

Spis treści

Przedmowa	6
Od autora	8
1. Rys historyczny korekcji wad postawy ciała	10
2. Postawa ciała	15
2.1. Postawa ciała a psychofizyczna jedność człowieka.....	15
2.2. Postawa prawidłowa i wada postawy.....	20
2.3. Estetyka w reedukacji posturalnej.....	23
2.4. Filogenetyczny rozwój postawy ciała.....	27
2.5. Ontogenetyczny rozwój postawy ciała.....	36
2.6. Postawa a budowa ciała.....	40
2.7. Postawa ciała a charakter człowieka.....	42
2.8. Klasyfikacja wad postawy.....	56
3. Badanie ortopedyczne i dokumentacja postawy ciała	60
3.1. Badanie kliniczne.....	60
3.2. Badanie radiologiczne.....	72
3.3. Formuła kliniczna skoliozy.....	76
3.4. Komputerowe metody badania postawy.....	78
3.4.1. Metoda fotogrametryczna Moiré.....	78
3.4.2. Metoda I S I S.....	80
3.4.3. Posturometr-S.....	82
3.4.4. Metrecom System.....	84
3.4.5. Technika pojemnościowa.....	87
3.5. Metody badania stóp.....	88
3.5.1. Komputerowa metoda badania stóp.....	92
3.6. Nowoczesne urządzenia rejestrujące zmiany wewnętrzne postawy ciała.....	93
4. Anatomiczno-biomechaniczne i neurofizjologiczne podstawy postępowania korekcyjnego	95
4.1. Rola układu kostno-stawowowo-więzadłowego w statyce ciała.....	95
4.2. Rola układu mięśniowego w statyce ciała.....	102
4.3. Biomechaniczna analiza postawy ciała.....	105
4.4. Neurofizjologiczna regulacja postawy ciała.....	108
5. Etapy reedukacji posturalnej	117

5.1.	Zasady reedukacji posturalnej.....	119
5.2.	Systematyka pozycji wyjściowych do ćwiczeń korekcyjnych.....	121
5.3.	Systematyka ćwiczeń korekcyjnych.....	126
5.4.	Systematyka ćwiczeń leczniczych.....	144
5.5.	Znaczenie środowiska w reedukacji posturalnej.....	145
5.6.	Formy ćwiczeń korekcyjnych.....	153
6.	Wady postawy ciała w płaszczyźnie strzałkowej.....	156
6.1.	Plecy okrągłe (<i>dorsum rotundum</i>).....	156
6.1.1.	Etiologia pleców okrągłych.....	156
6.1.2.	Lokalizacja pleców okrągłych.....	158
6.1.3.	Zaawansowanie zmian w plecach okrągłych.....	169
6.1.4.	Kifoza młodzieńcza (<i>kyphosis dorsalis iuvenilis</i>).....	170
6.2.	Plecy wklęsłe (<i>dorsum concavum</i>).....	171
6.2.1.	Etiologia pleców wklęsłych.....	172
6.2.2.	Lokalizacja pleców wklęsłych.....	174
6.2.3.	Zaawansowanie zmian w plecach wklęsłych.....	186
6.3.	Plecy okrągło-wklęsłe (<i>dorsum rotundo-concavum</i>).....	187
6.4.	Plecy płaskie (<i>dorsum planum</i>).....	192
7.	Boczne skrzywienia kręgosłupa.....	195
7.1.	Klasyfikacja bocznych skrzywień kręgosłupa.....	196
7.2.	Boczne skrzywienia kręgosłupa o znanej etiologii.....	196
7.2.1.	Wrodzone boczne skrzywienia o znanej etiologii.....	197
7.2.2.	Nabyte boczne skrzywienia kręgosłupa o znanej etiologii.....	202
7.3.	Boczne idiopatyczne skrzywienia kręgosłupa.....	211
7.3.1.	Etiologia i patogeneza skrzywień idiopatycznych.....	212
7.4.	Kompensacja bocznych skrzywień kręgosłupa.....	226
7.4.1.	Kompensacja liniowa.....	227
7.4.2.	Kompensacja pozaliniowa.....	227
7.5.	Patomechanika bocznych skrzywień kręgosłupa.....	231
7.6.	Przewidywanie progresji skrzywień kręgosłupa.....	238
7.7.	Korekcja bocznych skrzywień kręgosłupa.....	239
8.	Wady klatki piersiowej.....	265
8.1.	Klatka piersiowa lejkowata (<i>pectus excavatum</i>).....	265

8.2.	Klatka piersiowa kurza (<i>pectus carinatum</i>).....	269
9.	Wady ustawienia głowy.....	273
9.1.	Kręcz szyi pochodzenia mięśniowego (<i>torticollis congenitus myogenes</i>).....	273
9.2.	Wady ustawienia głowy pochodzenia wzrokowego (<i>torticollis ocularis</i>).....	275
10.	Wady kończyn dolnych.....	278
10.1.	Kolana koślawe (<i>genu valgum</i>).....	279
10.2.	Kolana szpotawe (<i>genu varum</i>).....	283
10.3.	Stopa płaska statyczna (<i>pes planus statuica</i>).....	284
10.4.	Wady chodu.....	291
11.	Mianownictwo łacińsko-polskie w fizjoterapii.....	301
12.	Piśmiennictwo.....	317
	Aneksy.....	326

Przedmowa

Wady postawy stały się współcześnie zjawiskiem społecznym, bowiem obejmują znaczny odsetek dzieci i młodzieży. Szacuje się, że wady postawy wykazuje co trzecie dziecko. Powodują one autentyczne zatroskanie rodziców (opiekunów) oraz instytucji oświatowych i czynników państwowych. Troska o prawidłową postawę powinna absorbować pedagogów, wychowawców, rodziców począwszy od wieku przedszkolnego, a nawet niemowlęcego. Szczególnie niepokojące pod względem dewiacji posturalnych są tzw. okresy krytyczne o przyspieszonym wzrastaniu (np. skok pokwitaniowy). Z reguły bardziej podatna na wady postawy jest młodzież o przyspieszonym dojrzewaniu, słabo fizycznie rozwinięta, asteniczna, która wymaga szczególnej opieki i fachowej pomocy.

W procesie korekcyjnym decydującą rolę odgrywają dobrze przygotowani, emocjonalnie zaangażowani w proces korekcyjny nauczyciele lub fizjoterapeuci oraz odpowiednie warunki obiektowo-sprzętowe. Mamy jeszcze zbyt mało dobrze wyposażonych, sprawnie funkcjonujących ośrodków korekcyjnych (szkolnych, międzyszkolnych, przedszkolnych, środowiskowych, regionalnych). W procesie fachowego przygotowania osób specjalizujących się w korekcji wad postawy w trakcie studiów wyższych lub kształcenia podyplomowego zawsze niezbędne są fachowe podręczniki, poradniki, pomoce naukowe. Ukazują się one rzadko, a ich nakłady szybko się wyczerpują.

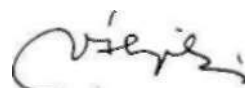
Dlatego z uznaniem należy powitać nowy podręcznik (poradnik) do korektywy opracowany przez *dr Jacka Wilczyńskiego*, który ma odpowiednie przygotowanie i doświadczenie metodyczne w dziedzinie korekcji wad postawy. Jest autorem ponad 30 publikacji naukowych i metodycznych związanych z problematyką wad postawy, a także podręcznika „Boczne skrzywienia kręgosłupa rozpoznanie i korekcja”. To dowodzi o naukowych i profesjonalnych jego kompetencjach.

W podręczniku znajdujemy kolejno: genezę korektywy, ontogenetyczny proces posturogenezy, metody oceny postawy ciała, z nowoczesnymi przyrządami pomiarowymi włącznie, anatomiczno-fizjologiczne podstawy korektywy.

wady postawy w płaszczyźnie strzałkowej, boczne skrzywienia kręgosłupa, wady klatki piersiowej, wady kończyn dolnych, stóp i chodu oraz etapy re-educacji posturalnej i współczesne metody korekcji wad postawy. Jest to więc niemal pełny przekrój problematyki, której wyjaśnienia oczekuje czytelnik specjalizujący się w korekcji wad postawy. Godna pokreślenia jest nie tylko część diagnostyczna, w oparciu o którą można się zorientować jak rozpoznać wady postawy, jakimi metodami można się w tym celu posłużyć, ale przede wszystkim część metodyczna, w której podaje się przykładowe ćwiczenia zalecane w danej wadzie postawy. Percepcję ułatwiają odpowiednie ilustracje, dzięki którym opisy są bardziej przystępne.

Podręcznik (poradnik) zawiera więc niemal pełne kompendium wiedzy o postawie ciała człowieka i metodach jej oceny, a także zwięzły opis poszczególnych rodzajów wad postawy i przykładowe ćwiczenia owe wady korygujące. Napisany jest przystępnym i fachowo poprawnym językiem, dlatego można go polecić nie tylko profesjonalistom specjalizującym się i doskonalącym w dziedzinie korekcji wad postawy, ale także wszystkim pedagogom i rodzicom (opiekunom) oraz zainteresowanej dziewięciami posturalnymi młodzieży. Przeznaczony jest także dla studentów WF wybierających specjalizację z gimnastyki korekcyjnej i fizjoterapii.

prof. %u>. dr hab. fan ŚliffyAtki

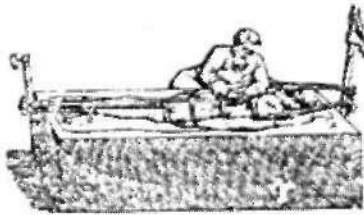


1. Rys historyczny korekcji wad postawy ciała

W człowieku ucieleśnia się cała wartość wszechświata.

Pierre Teilhard de Chardin

Prof. **Wiktor Dega** (1896–1995) twórca polskiej rehabilitacji leczniczej szukając jej historycznych początków sformułował pogląd, że już praczłowiek podświadomie rozcierał sobie ręką stłuczone miejsce swego ciała lub ruchami kończyny pokonywał sztywność uderzonego



Ryc. 1. Trakcja i ślizg kręgosłupa wykonane rękoma (wg Galena II wiek n.e)

stawu. Pierwsze wzmianki dotyczące aktywności ruchowej jako czynnika wpływającego na kształtowanie postawy ciała pochodzą ze starożytnego **Egiptu**, **Babilonii** oraz **Indii** i **Chin**, a datowane są na około 4500 lat p.n.e. Różne sposoby leczenia zniekształceń ludzkiego ciała opisał ojciec naukowej medycyny **Hipokrates** (460–377 p.n.e.). W dziele *Corpus Hippocraticum* jako pierwszy dokonał charakterystyki bocznego skrzywienia kręgosłupa. Hipokrates w 46 aforyzmie

podał, że ciężkie kifoskoliozy skracają życie chorego. Leczył on skoliozy za pomocą specjalnego łóżka, zwanego *scamnum*¹. Opisał także różne typy obuwia korygującego zniekształcenia stóp. Wady postawy ciała w okresie starożytnym badał także grecki lekarz **Galen** (129–199 n.e.), który w dziele *Ars Parva* podał nie tylko szczegółowe opisy złamań kości i zwichnięć, ale dokonał pewnej systematyki deformacji, wprowadzając m.in. do terminologii medycznej pojęcia skoliozy, kifozy, lordozy i kolana koślawego. Przedstawione są tam również dwa drzeworyty, na jednym z nich zobaczyć można trakcję i ślizg wykonane rękami (ryc. 1). Problemem tym interesował się także chirurg **Paweł z Eginy** (VII n.e.), który był pośrednim ogniwem między późnoaleksandryjską szkołą lekarską a medycyną arabską. Stosowane przez starożytnych lekarzy sposoby korekcji wad postawy ciała były mało efektywne, a nawet na swój sposób okrutne. Z upływem wieków ulegały one stopniowej modyfikacji.

W 1000 r. arabski lekarz **Avicenna z Bagdadu** (980–1037) napisał dzieło *Qa'nun*, w którym opisane i zilustrowane zostały manipulacje kręgosłupa. Leczenie to było stosowane do

¹ Urządzenie to zostało opisane w 1544 roku przez Vidusa z Paryża.

około 1700 r. Metalowego gorsetu do korekcji skolioz używał **Ambroży Pare** (1510–1590). On też jako pierwszy podał kliniczny opis tego schorzenia. W XVII wieku **Glisson z Cambridge** (1599–1677) propagował ćwiczenia w leczeniu wad klatki piersiowej i kręgosłupa oraz wprowadził do dziś stosowaną w rehabilitacji i korekcji wad postawy *pełtę* jako wyciąg za głowę rozciągający kręgosłup szyjny i mięśnie obręczy barkowej. Ponadto Glisson wydał w 1650 r. dzieło *Rachitis*, które z czasem stało się podstawą leczenia skoliozy.

Ojciec ortopedii **Mikołaj Andry** (1658–1752) wydał w Paryżu dzieło *L'Orthope-die*. Na jej obwolucie został umieszczony rysunek przedstawiający wygięte drzewko przywiązane do pręta (ryc. 2). Drzewko to stało się symbolem ortopedii. Andry uważał, że przyczyną skolioz są zmiany mięśniowe. Dlatego kładł szczególny nacisk na kształtowanie prawidłowej postawy. Podał także zasady korygowania innych zaburzeń posturalnych. To on wprowadził pojęcie *higieny postawy*.

Dalszym wyrazem postępu w leczeniu wad postawy była książka **Andre Tissota** (1728–1797) *Gymnastiqe medicale et chirurgicale* z 1780 r., w której określano wpływ ćwiczeń ruchowych na oddychanie i rozwój mięśni, a także podano zasady ćwiczeń fizycznych w chirurgii, ortopedii oraz w korekcji zniekształceń kręgosłupa u dzieci.

W latach 1780–1880 dokonał się ogromny postęp w leczeniu zachowawczym wad postawy ciała. W Europie powstały pierwsze instytuty ortopedii będące prekursorami centrów rehabilitacji we Florencji, Bolonii, Paryżu, Montpellier, Lozannie oraz Birmingham. Leczenie opierano głównie na stosowaniu różnego rodzaju urządzeń, przyrządów i gorsetów. W 1772 r. w Paryżu **Lavarcher** skonstruował *orteż*,



Ryc. 2. Wygięte drzewko przywiązane do pręta - symbol ortopedii

która stanowi pierwowzór dla obecnie stosowanego *gorsetu Milwaukee*. Były to łóżka redre-sujące kręgosłup w pozycji poziomej, krzesła trakcyjne oraz pasy i gorsety z pelotami. Zwo-lennikiem czynnego leczenia skolioz był **Shaw**, który w książce *Curvature of the Spine* wy-da-nej w Londynie w 1825 r., opublikował program ćwiczeń ruchowych. Uważał on, że ćwicze-nia powinny być tak dobrane, aby oddziaływały korygująco na kręgosłup, a także na żebra i kończyny, zaś w następnym etapie powinno się dążyć do utrwalenia uzyskanej korekcji przez wzmacnianie mięśni grzbietu. W tym samym czasie **Gabriel Pravaz** (1791–1853) utworzył w Lyonie *Instytut Oropedyczno-Pneumatyczny*, który polecał gimnastykę jako podstawowy

środek dynamicznego przeciwdziałania skoliozie. *Pravaz* jest autorem kilku publikacji z zakresu fizjoterapii w chorobach kręgosłupa. Inny ortopeda francuski *Jasques Delpech* (1777–1832) w swej pracy *L'Orthomorphie* podkreślał rolę krążka międzykręgowego i asymetrycznego wzrostu kręgosłupa w progresji skoliozy. Utworzył także ośrodek dla dziewcząt z deformacjami skoliotycznymi. W terapii stosował ćwiczenia oraz pływanie. *Sayre* (1874) użył opatrunku gipsowego do korekcji schorzenia. Jego następcy *Bradford* i *Brackett* zakładali gipsy w pozycji leżącej na specjalnie skonstruowanym stole, stosując jednocześnie wyciąg wzdłużny.

W XIX wieku powstają liczne ośrodki leczenia wad postawy ćwiczeniami ruchowymi. Szwed *Pehr Henryk Ling* (1776–1839) twórca współczesnej gimnastyki leczniczej opracował system czynnych ćwiczeń kształtujących z wykorzystaniem przyrządów gimnastycznych. Proponowane ćwiczenia lecznicze służyły przede wszystkim korygowaniu wad postawy i zniekształceń kręgosłupa. W *Centralnym Instytucie Gimnastyki w Sztokholmie* wykształcił też pierwszych instruktorów kinezyterapii. Wraz z rozwojem gimnastyki szwedzkiej zaczęto również wprowadzać jej elementy do terapii wad postawy ciała. Wiązało się to zapewne z powszechnym wówczas przeświadczeniem, iż przyczyn większości wad należy szukać w dysfunkcji układu mięśniowego. Zdaniem wielu autorów, m.in. *Luninga* i *Schultessa*, ćwiczenia dynamiczne miały prowadzić do przywrócenia symetrii ciała. Zastosowanie gimnastyki szwedzkiej do leczenia wad postawy nie przyniosło jednak spodziewanych efektów. Już *Adolf Lorentz* (1854–1946) stwierdził, że w terapii wad postawy najistotniejsze jest odzyskanie fizjologicznego przebiegu osi kręgosłupa, a nie maksymalnej siły mięśniowej. W związku z tym gimnastyce szwedzkiej przypisywał znaczenie bardziej profilaktyczne. Nieco później *Zander* (1835–1920) wprowadził ćwiczenia lecznicze z pomocą specjalnych aparatów i maszyn.

Przed I wojną światową stosowano różnego rodzaju ramy do osiągnięcia trakcji kręgosłupa zarówno w pozycji pionowej, jak i poziomej. W 1911 r. *Abbot z Portland* pierwszy w ramach tych zastosował derotację w celu korekcji garbu żebrowego. Naśladowcą tego sposobu derotacji był *Gaelazzi z Mediolanu*. Po I wojnie światowej metodę derotacyjną Abbota stosował *Cotrel*. Dalszym jej ulepszeniem była korekcja skrzywienia na tzw. *ramie Rissera*.

W okresie międzywojennym rozwinęło się wiele instytutów ortopedii i rehabilitacji, m. in. *Instytut Calot w Berg Plage*, *Centre Livet* i *Centre des Massues w Lyonie*, gdzie opracowano ortezy czynnie korygujące kręgosłup, np. *ortezę Stagnary*, *gorset EDF Cotrela*. Pierwszy skuteczny gorset w leczeniu nieoperacyjnym skoliozy zastosował *Blount* (1946). Wpro-

wadził on do powszechnego użytku tzw. *gorset Milwaukee-Blounta*. Sprawdzał się on najlepiej w leczeniu dzieci młodszych i obowiązywał w USA jako jedyny aż do pojawienia się modularnych ortez bostońskich.

W Polsce leczenie ruchem ma także duże tradycje sięgające XVI wieku. Jako pierwszy lecznicze ćwiczenia ruchowe stosował *Wojciech Oczo* (1537–1599), nadworny lekarz Stefana Batorego, który wzorował się na Galenie. W XVII wieku doktor medycyny i filozofii Uniwersytetu Krakowskiego *Sebastian Petrycy* (1550–1626) zalecał ćwiczenia ruchowe do leczenia różnych schorzeń. W 1837 r. chirurg *Ludwik Bierkowski* (1801–1860) otworzył w Krakowie zakład gimnastyczno-ortopedyczny dzieci kalekich. W 1840 r. oddział ortopedyczny w Poznaniu otworzył *Teofil Matecki*. Dominującym problemem leczniczym były tam skoliozy i wady postawy. Już w 1844 r., w Warszawie, istniały zakłady gimnastyczno-ortopedyczne, założone przez *Robertę Eichlera* i *Gustawa Manna*. Specjalistą gimnastyki leczniczej był w tym czasie w Warszawie *Stanisław Majewski*. W tym samym roku ukazało się dzieło Wagnera *Gimnastyka domowa*.

Na systemie Linga wzorowała się *Helena Kuczalska*, która w 1892 r. otworzyła w Warszawie zakład gimnastyki leczniczej, a w 1906 r. szkołę gimnastyki zdrowotnej i leczniczej oraz masażu. Kształcili się tutaj, w oparciu o system szwedzki, pierwsi polscy instruktorzy gimnastyki leczniczej. Podobny zakład w Krakowie uruchomiła *Mayówna*. W 1901 r. ortopeda *Gabryszewski* otworzył we Lwowie zakład ortopedyczny, wyposażony w zenderowskie urządzenia do ćwiczeń. Także Poznański Zakład Ortopedyczny im. Gašiorowskich, oddany do użytku w 1913 r., prowadził leczenie ruchem. Jego kierownik *prof. Wierzejewski* był zwolennikiem systemu Linga.

Po I wojnie światowej tworzyły się liczne zespoły gimnastyki wyrównawczej dla dzieci z bocznym skrzywieniem kręgosłupa i wadami postawy. W Poznaniu organizował je *Dega*, który prowadził także wykłady z gimnastyki leczniczej na III roku studiów wychowania fizycznego. W 1930 r. *Dega* zorganizował pierwszy w Polsce kurs gimnastyki wyrównawczej dla dzieci. Podobne kursy organizowała Poradnia Wychowania Fizycznego przy II Klinice Chorób Wewnętrznych Uniwersytetu Warszawskiego które prowadziła *Titz-Kosko*.

W 1937 r. *Dega* przeniósł się do Bydgoszczy i w szpitalu na Bielawach zorganizował oddział usprawniania leczniczego z salą gimnastyczną i terapią zajęciową. W okresie okupacji, do końca 1939 r. na terenie Warszawy *Olszewska* i *Kraszkowska* prowadziły gimnastykę leczniczą w jednej ze szkolnych sal gimnastycznych, przy współpracy i pomocy *Degi* i *Zeylanda*.

Po II wojnie światowej zainteresowanie wadami postawy nie słabnie. Ośrodkami wiodącymi, które rozwijały i szerzyły rehabilitację były *Kliniki Ortopedyczne Akademii Medycznych w Poznaniu i Konstancinie*. Kierownik poznańskiej kliniki *prof. Wiktor Dega uznany został pionierem i twórcą rehabilitacji w Polsce*.

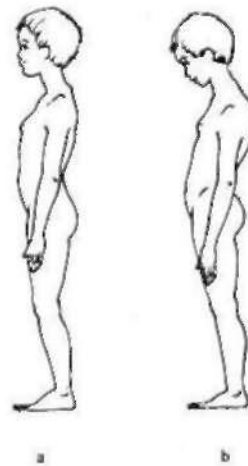
Także duży wkład w polskiej rehabilitacji wniósł ówczesny kierownik kliniki w Konstancinie *prof. Marian Weiss*. Odnotować należy też pewne cezury, które stały się wyznacznikiem kolejnych etapów rozwoju profilaktyki i korekcji wad postawy w Polsce. Wspomnieć należy o zarządzeniu *Ministra Oświaty i Wychowania z 1973 r.*, które prawnie sankcjonowało system szkolnej korektywy i o kolejnych zarządzeniach dotyczących kolonii zdrowotnych i zespołów korekcyjno-kompensacyjnych (zarządzenie MOiW z dnia 10. VII. 1973). Zarządzenie to znówelizowano w roku *1980* (Dz. Urz. MOiW Nr.3, poz.16). W miarę rozwoju korektywy powstawały międzyszkolne ośrodki gimnastyki korekcyjno-kompensacyjnej m.in. w *Krakowie, Bielsku Białej, Nowym Sączu i Starachowicach*. Po roku 1989 powstaje coraz więcej prywatnych gabinetów fizjoterapii.

2. Postawa ciała

Jestem życiem, które pragnie żyć pośród życia które pragnie żyć.

Albert Szweizer

Postawa ciała jest nawykiem ruchowym kształtującym się na określonym podłożu neurofizjologicznym, kostno-stawowym-więzadlowym, mięśniowym, środowiskowym i emocjonalno-wolicjonalnym (Wilczyński 2001). Postawa ciała jest cechą charakterystyczną każdego człowieka. To ogólne wrażenie wyznacza sylwetka, uwarunkowana budową ciała, a także sposobem trzymania i poruszania się człowieka w pozycji pionowej. Postawa jest cechą indywidualną i zmienną nie tylko w rozwoju osobniczym, ale także w ciągu dnia. W postawie przejawia się także samopoczucie człowieka. Zadowolenie i optymistyczne nastawienie do życia podświadomie wpływa na prostowanie tułowia, unoszenie głowy, lżejsze, bardziej sprężyste ruchy ciała. Natomiast przygnębienie, złe samopoczucie fizyczne lub psychiczne uzewnętrznia się pochYLENIEM głowy i tułowia do przodu, wysuwaniem barków i brzucha, opadaniem ramion. Człowiek może więc przybrać **postawę czynną** lub **bierną** (ryc. 3). Czynna postawa, w odróżnieniu od nawykowej jest układem wymuszonym i nosi nazwę **postawy bacznej**. Postawa nawykowa (*habitualna*) jest rzeczywistą postawą człowieka i dlatego ona powinna stanowić przedmiot badania posturologów.



Ryc. 3. Postawa czynna (a) i bierna (b)

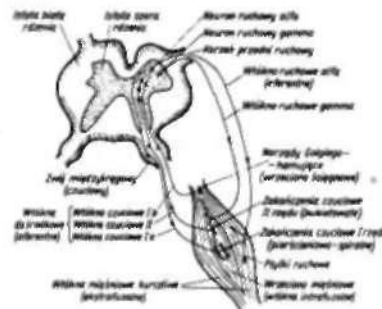
2.1. Postawa ciała a psychofizyczna jedność człowieka

Precyzyjne wykonanie ćwiczeń w procesie korekcji wad postawy wymaga świadomego odczucia własnego ciała, które polega na czuciu przestrzeni, czasu, stanów napięć mięśniowych w spoczynku oraz ruchu. Jest to o tyle trudne, że osoby z wadami postawy nie posiadają tych umiejętności. Na ogół osoby te mają zaburzoną percepcję własnego ciała, błędnie interpretują sygnały fizyczne i nie potrafią rozpoznawać nieekonomicznych i źle wykonywanych ruchów. Nieprawidłowa postawa nawykowa jest czymś zwykłym, naturalnym, nie wymagającym wysiłku, przyjmowana jest podświadomie. Natomiast postawa skorygowana staje się czymś obcym, sztucznym, związanym często ze znacznym wysiłkiem nie tylko mięśni-

wym, ale i psychicznym. Postawa ciała wyraża również wnętrze człowieka. Jest wynikiem programu witalnego, który przejawia się w kondycji całego organizmu – zarówno fizycznej, jak i psychicznej. Nie chodzi więc tylko o wytrzymałość struktur kostno-więzadłowo-mięśniowych, lecz także o wewnętrzną zdolność do odczuwania napięć i samoświadomość. Jedność psychofizyczna ustroju opiera się na ścisłym i wzajemnym oddziaływaniu zjawisk biofizycznych i psychicznych. Zjawiska biofizyczne i psychiczne są odmienne, lecz od siebie zależne w procesach życiowych. Znany jest powszechnie fakt wpływu informacji proprioceptywnej i *widzenia mięśniowego* (*musclesight*) na zachowanie człowieka. Pełne rozluźnienie mięśni związanych z ruchami dowolnymi, szczególnie mięśni gałki ocznej, twarzy i narządu artykulacyjnego powoduje wyciszenie umysłu. Badania *Jacobsona* potwierdziły, że wystarczy tylko pomyśleć o słowach, które wywołują napięcie określonych mięśni, aby w tym momencie zarejestrować ich aktywność elektryczną. Słowo wymówione, usłyszane lub pomyślane może samym swym znaczeniem wyzwolić reakcję proprioceptywną i wywołać w świadomości złożone procesy nerwowo-mięśniowe. Jeżeli myślimy o czymkolwiek lub wyobrażamy sobie cokolwiek, wówczas każda myśl, każde wyobrażenie znajduje swój wyraz w aktywności i napięciu mięśni. Jeśli zaś mięśnie ulegają rozluźnieniu dochodzi również do odprężenia psychicznego.

Neurofizjologiczne podstawy homeostazy psychofizycznej człowieka

Regulacja nerwowa napięcia mięśniowego jest częścią składową mechanizmów utrzymujących stałość biofizyczną organizmu człowieka. Do mechanizmów tych zaliczamy także *układ hormonalny* regulujący metabolizm tkanek i wywierający wpływ na napięcie mięśni. Wrażliwość *wrzecionek nerwowo-mięśniowych* jest regulowana przez *neurony gamma* (γ) (ryc. 4). Im silniej pobudzone są neurony γ , tym bardziej wzrasta wrażliwość wrzecionek na rozciąganie. Aktywność neuronów γ ma wpływ na napięcie mięśniowe. Zwiększa się ono pod wpływem stresu, np. bólu, zdenerwowania, niepokoju i lęku. Informacje pochodzące z środowiska zewnętrznego i wewnętrznego są transformowane przez *układ limbiczno-podwzgórzowy*, dając w efekcie świadomość, wyobrażenie i poczucie własnego ciała - *body image*.



Ryc. 4. Diagram unerwienia mięśnia czuciowego i ruchowego oraz pętli Granita

Świadomość ciała stanowi zorganizowany system *wyobraźni wizualnej* z udziałem głównie *prawej półkuli mózgowej*. Obserwacje kliniczne pozwalają przypuszczać, że np. hormon tarczycy aktywuje napięcie skurczowe, a hormon nadnercza napięcie plastyczne. Tarczycza jest jakby gruczołem szybkości, a nadnercza energii. Te same hormony inaczej działają w organizmie dziecka, a inaczej w ustroju starca, co uzewnętrznia się również w różnicy napięcia mięśniowego u jednego i u drugiego. Jedność psychofizyczna ustroju człowieka opiera się na ścisłym i wzajemnym oddziaływaniu zjawisk biofizycznych i psychicznych. Zaburzenia psychiczne i emocjonalne wywołują zakłócenia czynności układu nerwowego oraz gruczołów dokrewnych, zaś zaburzenie równowagi neurohormonalnej pociąga za sobą dysharmonię psychiczną. Napięcie mięśniowe ulega łatwo i szybko zmianom pod wpływem zachwiania równowagi psychicznej. Znużenie, lęk i niepokój są istotnymi czynnikami zakłócającymi stan równowagi. Różnej etiologii stresory oddziałują drogą nerwową i hormonalną powodując wydzielanie hormonów przysadki mózgowej i nadnercza oraz acetylocholino. Pod ich wpływem rozwija się w ustroju uogólniona reakcja stresowa i uogólniony zespół adaptacyjny o różnym nasileniu zmian wewnątrzustrojowych. Spowodowane stresorami naruszenie fizjologicznej równowagi prowadzi do różnych zakłóceń podstawowych czynności życiowych, koordynowanych przez *ośrodki korowo-podkorowe* i *podwzgórzowe*, traktowane jako *mózg trzewny*. Do tych zmian należy również wzrost napięcia układu nerwowo-mięśniowego. Integracyjna czynność podwzgórzka podlega nadrzędnej kontroli sprawowanej przez *twór siatkowaty, układ limbiczny* i *korę mózgu*.

Emocje i uczucia a postawa ciała

Współczesna reedukacja posturalna traktuje ciało człowieka jako podstawowy układ odniesienia. Ważne jest w jaki sposób osoba stoi, porusza się, czy miewa bóle i dolegliwości, napięcia i uciski. W takich przypadkach stara się rozluźnić napięte mięśnie i zmniejszyć obciążenie. Między napięciem mięśniowym a psychicznym istnieją ściśle dwukierunkowe powiązania. Reakcje i doznania psychiczne są funkcją informacji odbieranych i przetwarzanych przez różne analizatory. Informacje te kształtują świadomość. Dzięki niezwyklej plastyczności układu nerwowego stale zachodzą w nim procesy adaptacji i *samostwarzania* nowych neuronowych zespołów funkcjonalnych. Przykładem jest wpływ samopoczucia psychicznego na postawę ciała. Postawa ciała jest także projekcją tego co się czuje. Życie uczuciowe zależy od wewnętrznej ruchliwości ciała, która z kolei jest funkcją przepływu emocjonalnego pobudzenia. Zaburzenia tego przepływu występują w postaci *bloków mięśniowych*, ujawniających się w miejscach o zmniejszonej ruchomości. W miejscach tych można łatwo wyczuć spastycz-

ność mięśni. Jeśli człowiek nie jest świadomy stanu swojego ciała, to boi się dostrzegać lub przeżywać swoje uczucia. Uczucia zagrażające są z reguły tłumione, a efektem są chroniczne napięcia mięśniowe, które nie dopuszczają do tego, żeby w danym miejscu ciała wystąpił jakikolwiek przepływ pobudzenia lub ruch spontaniczny. Według **Aleksandra Lowena** (1992) ludzie często tłumią lęk bo ich paraliżuje, wściekłość gdyż jest zbyt niebezpieczna, rozpacz ponieważ powoduje zniechęcenie. Tłumią także świadomość bólu, np. ból nie spełnionej tęsknoty, ponieważ nie są go w stanie znieść. Stłumione uczucia wyciszają pobudzenia i osłabiają zdolność umysłu do koncentracji. Bez miłości do samego siebie, do bliźnich, do przyrody i wszechświata człowiek jest zimny, obojętny i nieludzki. Z naszych serc płynie ciepło jednoczące nas ze światem, w którym żyjemy. Owo ciepło to uczucie miłości. Nie jest przesadą stwierdzenie, że w korekcji wad postawy powinno się także dążyć do zwiększenia zdolności do miłości i do jej przyjmowania, *aby serce było bardziej otwarte*.

Psychoanaliza w reedukacji posturalnej

Koncepcja, aby korygując postawę ciała zmieniać stan umysłu nie jest nowa. Wpływ ćwiczeń fizycznych na umysł człowieka uznawano już w starożytności. W tradycji zachodniej istniało przekonanie, że sprawność fizyczna, znajdująca najpełniejszy wyraz w igrzyskach olimpijskich, wywiera wpływ na rozwój intelektu i świadomości. W niektórych regionach świata wykorzystywano ciało do wyciszania umysłu. Odgrywa ono nadal ważną rolę w *hinduskiej jodze* i *chińskim t'ai chi*, dążących do osiągnięcia duchowej doskonałości. Badania nad związkiem między ciałem i umysłem zaczęto prowadzić wówczas, gdy twórca psychoanalizy **Zygmunt Freud** (1856–1939) po raz pierwszy zaprezentował swoją teorię o *podświadomości*. Freud w swej pracy z pacjentem opierał się jednak na terapii słownej i nie rozumiał dlaczego w niektórych przypadkach jest ona nieskuteczna. Kwestię tę wyjaśnił dopiero jeden z jego uczniów **Wilhelm Reich** (1897–1957). Twierdził on, że jeśli człowiek żyje w stanie ciągłego strachu i napięcia, wówczas stan ten silnie utrwali się w jego układzie mięśniowym i procesach fizjologicznych. Ciało bowiem potrafi trwale przechowywać ustalone wzorce myślowe. Charakterystyczna była obserwacja Reicha, że gdy człowiek zaczyna opowiadać o swych problemach, w jednym lub kilku rejonach jego ciała wytwarza się napięcie. Zjawisko to nazwał *opancerzeniem*, co jest wysiłkiem ciała broniącego się przed przykrymi myślami i emocjami korzeniami sięgającymi dzieciństwa. Reich leczył takich pacjentów metodą *uciskania obszarów napięcia mięśniowego*. Uciskał określony obszar ciała tak długo, aż pacjent poprzez ponowne świadome przeżycie zablokowanych emocji rozładowywał napięcie. Rozłożenie napięć w ciele człowieka można postrzegać jako zastygły obraz jego życia. Jeśli osoba

nie może płaczem rozładować nieuniknionego napięcia, utrzymuje to napięcie w sobie, tak jakby stan zagrożenia istniał nadal. U takich osób ciało trwa w stanie ciągłego zagrożenia. Te chroniczne napięcia są odzwierciedleniem urazów, jakich doznały dorastając. Dotyczy to, np. **odrzućenia, depriwacji, uwiedzenia, stłumienia i frustracji**. Nie wszystkie traumatyczne przeżycia mają jednakową intensywność. Jeżeli, np. w doświadczeniach życiowych osoby dominowało odrzucenie, to rozwinie się z niego **schizoidalny** wzór zachowania (charakter), który zarówno psychicznie, jak i fizycznie będzie wpisany w jego osobowość, stanie się jego **drugą naturą**, która nie będzie mogła ulec zmianie drogą inną niż przez powrót do **pierwotnej natury**. To samo odnosi się do wszystkich innych wzorów zachowania. Wyrażenia **druga natura** używa się często do określenia psychicznych i fizycznych postaw które choć przeciwne naturze, tak bardzo zrosły się z człowiekiem, że wydają się naturalne. Termin ten pozwala myśleć, że istnieje **pierwsza natura** wolna od tych sztywnych postaw. Jest to nieobecność na poziomie cielesnym chronicznych napięć mięśniowych ograniczających uczucia i możliwość ruchu, a na poziomie psychologicznym niestosowanie mechanizmów racjonalizacji, zaprzeczenia i projekcji. Jest to natura, która zachowuje piękno i wdzięk, jakimi normalnie obdarzone są wszystkie przychodzące na świat istoty. Ważne jest, aby umieć odróżnić pierwszą naturę od drugiej. Wielu ludzi zmuszonych jest akceptować zniekształcenia ciała traktując je jako naturalne, nie uświadamiając sobie, że są częścią drugiej natury. Na głębszym emocjonalnym poziomie znajdują się stłumione uczucia smutku, rozpacz, wściekłości, gniewu, tęsknoty i lęku. **A jednak człowiek taki nie jest martwy, jego serce pragnie miłości, uczucia domagają się wyrazu, ciało chce być wolne**. Gdy tylko człowiek taki zrobi zdecydowany ruch w tym kierunku, jego mechanizmy obronne **zduszą impuls** i pogrążą go w lęku. Najczęściej lęk jest tak silny, że jednostka wycofuje się i zamyka, nawet jeśli oznacza to utrzymanie niskiego poziomu energii, sprowadzenia pragnień do minimum i stagnację. Funkcjonowanie w ciągłym lęku przed pełnią życia jest udziałem większości ludzi. Aby temu zaradzić wszystkie emocjonalne problemy muszą być **przepracowane**. W naszej kulturze tylko nieliczni są wolni od napięć mięśniowych, strukturalizujących ich reakcje i określających role grane w życiu. Uraz emocjonalny nie wyjaśnia wszystkiego, pozwala jednak poznać przyczyny pewnych napięć i usztywnień ciała. **Zatem wady postawy (w tym skoliozy) to skutek nie tylko złych nawyków, siedzącego trybu życia lub chorób somatycznych o różnej etiologii, ale także stresu i nierozwiązanych problemów emocjonalnych**. W sytuacji kiedy odsetki wad postawy – najczęściej o podłożu dystonicznym związanym z zaburzeniem napięcia mięśniowego – ciągle się zwiększają, ćwiczenia przywracające świadomość własnego ciała oraz doprowadzające do odprężenia

nia i uwolnienia z nadmiernego napięcia psychofizycznego nabierają szczególnego znaczenia. W celu usunięcia wady postawy same ćwiczenia *fizyczne* nie wystarczą. Proces terapii wad postawy, powinien być poszerzony o ćwiczenia rozluźniające, a także o elementy świadomego odczuwania własnego ciała. Istnieje także konieczność zainteresowania się emocjonalno-wolicjonalną sferą osobowości, w celu uwolnienia i przepracowania stłumionych negatywnych emocji. Praca z ciałem - *body work* związana jest z całościowym widzeniem człowieka, obejmuje wiele szczegółowych technik i procedur realizowanych z uwzględnieniem procesów świadomościowych i rozwojowych, mających wspólny mianownik w *świadomości ciała*.

Dlatego w reedukacji posturalnej przydatne są takie metody jak: *metoda progresywnej relaksacji Edmunda Jacobsona, trening autogenny Johannaesa Schulza, bioenergetyka Wilhelma Reicha i Aleksandra Lowena, świadomość przez ruch Moshe Feldenkraisa, eutonia Gerdy Alexander, biodynamika Gerdy Boyensen* oraz specyficzne techniki *Matthiasa Alexandra, Judith Aston, Johna Colsona, Josepha Hellera, Josepha Pilatesa, Idy Rolf* (Rolfing), *Maron Rosen* i *Milona Tragera*.

2.2. Postawa prawidłowa i wada postawy

Zdefiniowanie prawidłowej postawy ciała jest niezwykle trudne. Wielu autorów przedstawia raczej uwarunkowania prawidłowej postawy oraz podaje ogólne jej opisy i kryteria jakie powinna spełniać.

Postawa ciała zależy od *rasy, typu somatycznego, wieku i płci*. Istotne znaczenie odgrywają także *czynniki genetyczne*, od których zależy prawidłowość *budowy ciała, typ budowy oraz typ charakteru*. Według Nowotnego i Saulicza (1990) postawa jest wypadkową wielu zmiennych czynników, wobec czego niemożliwe i bezcelowe jest konstruowanie jednego tylko wzorca postawy idealnej. Wielorakie uwarunkowania sprawiają, że znamioną cechą postawy jest jej *między* – i *wewnątrzsobnicza zmienność*. Oznacza to, że postawę każdego człowieka *cechuje indywidualność*. Nie oznacza to natomiast, że wszystkie postawy są jednako dobre, że nie da się ich w żaden sposób sklasyfikować. Dlatego posługujemy się kryteriami prawidłowej postawy. Prawidłowa postawa ciała powinna:

- *zapewnić zrównoważenie i stabilność ciała,*
- *stanowić dogodną pozycję wyjściową do różnych ruchów,*
- *zapewniać dużą wydolność statyczno-dynamiczną,*
- *zapewnić ekonomię wydatku energetycznego,*
- *nie zaburzać czynności narządów wewnętrznych,*

- *spełniać wymogi estetyczne i psychiczne.*

Według Nowotnego i Saulicza (1990) powyższe kryteria są jednak zbyt ogólne i mają ograniczoną wartość praktyczną. Brak jest także odpowiednich norm, które pozwalałyby na jednoznaczne sprawdzenie, czy dane kryterium zostało spełnione. Należy pamiętać, że ze względu na dużą różnorodność prawidłowa postawa ciała musi spełniać wszystkie te kryteria łącznie. Istnieją jednak pewne cechy ogólne, które przyjmuje się jako wyznaczniki postawy uważanej za prawidłową.

Podstawowym kryterium prawidłowości postawy w płaszczyźnie czołowej jest symetria względem dłuższej osi ciała. Pion spuszczonej z *środku guzowatości potylicznej zewnętrznej* powinien rzutować na *wyrostki kolczyste kręgosłupa, tak aby oś kręgosłupa pokrywała się z rzutem pionu, przebiegała przez szparę międzypośladową i padała na środek tzw. czworoboku podparcia*. Ustawienie analogicznych odcinków ciała, znajdujących się po lewej i prawej stronie tej osi, musi być symetryczne. Głowa powinna być ustawiona symetrycznie nad tułowiem, tułów nad miednicą, a miednica nad czworobokiem podparcia.

Według Lehnert-Schroth (1973) cały tułów powinien *wyglądać* jako trzy prostokątne bloki ustawione jeden ponad drugim. Symetria ustawienia dotyczy: *barków, łopatek, trójkątów talii, pośladek, kołców biodrowych przednich górnych, kolan i samych stóp*. Dodatkowo powinny istnieć mieszczące się w fizjologicznych granicach odpowiednie kąty *szyjkowo-udowe* i *udowo-podudziowe*, a także właściwe ustawienie *stopy względem podudzia*.

Inaczej przedstawia się prawidłowa postawa w płaszczyźnie strzałkowej. Chodzi o asymetryczny układ przedniej i tylnej połowy ciała wynikający z jego budowy. *Postawę uważa się więc za prawidłową jeśli głowa nie jest wysunięta do przodu, klatka piersiowa dobrze wysklepiona, a brzuch nie wystaje zbyt przed klatką* (Nowotny, Saulicz 1990).

Według Lehnert-Schroth (1973) tułów w płaszczyźnie strzałkowej można przedstawić jako trzy przeciwstawne sobie bloki w kształcie trapezów. Barki nie powinny być wysunięte do przodu, a łopatki powinny przylegać do ściany klatki piersiowej. Istotne jest także ukształtowanie fizjologicznych krzywizn kręgosłupa. Chodzi tu o *oddalenie szczytu obu lordoz od pionu spuszczonego z guzowatości potylicznej zewnętrznej*. W warunkach prawidłowych mamy do czynienia z przyleganiem pionu na szczytach obu kifozy oraz z odsunięciem od niego szczytów obu lordoz na odległość około *2,5–3,5 cm*. Pion opuszczony z *otworu słuchowego zewnętrznego* powinien rzutować nieco do przodu od *stawu ramiennego, biodrowego, kolanowego i skokowego górnego*. Ważny jest tu także kąt nachylenia *kości krzyżowej*.

W płaszczyźnie poziomej natomiast, w postawie uznanej za prawidłową, nie powinny

występować żadne rotacje sąsiadujących ze sobą odcinków ciała. Symetryczne punkty ciała powinny zawsze znajdować się w jednej płaszczyźnie czołowej. W prawidłowej postawie ciała istotne jest także właściwe ustawienie stóp oraz wykształcenie jej łuków (Nowotny, Saulicz 1990).

Podsumowując można powiedzieć, że *prawidłowa postawa to taka, która występuje dostatecznie często, aby można ją było uznać za charakterystyczną dla danej populacji. Jest ona atrybutem osobników zdrowych, o prawidłowym rozwoju fizycznym i psychicznym* (Kasperczyk 1999, Wolański 1983).

Wada postawy

Postawę ciała zdefiniowano wyżej jako sposób trzymania się człowieka w pozycji stojącej oraz raz jako układ poszczególnych segmentów ciała. Według pierwszej definicji *wadą postawy nazywamy każdy odmienny od normalnego sposób trzymania się człowieka*. Występujące tutaj nieprawidłowości morfologiczne stanowią jedynie podłoże niewłaściwego trzymania się. W definicji dominuje aspekt czynnościowy.

W kontekście drugiej definicji *wadę postawy traktujemy jako wszelkie odchylenia od prawidłowej postawy ciała, bowiem bez względu na przyczynę i lokalizację stwierdzanych nieprawidłowości mamy tu do czynienia z odmiennym od normalnego układem poszczególnych segmentów ciała* (Milanowska 1995, Nowotny, Saulicz 1990, Tylman 1995).

W celu ujednoczenia różnych definicji należy stwierdzić, że *wady postawy to zmiany w wyprostnej swobodnej pozycji ciała, które zdecydowanie różnią się od postaw typowych dla danej płci, wieku, budowy konstytucjonalnej i rasy. Wady postawy są wynikiem zmian patologicznych i mogą występować we wszystkich płaszczyznach ciała, przejawiają się głównie zmianami kształtu kręgosłupa oraz odcinków ciała bezpośrednio z nim związanych*.

Odchylenia od prawidłowej postawy charakteryzujące się zmianami ukształtowania kręgosłupa nazywamy *wadami złożonymi*, natomiast wszelkie pojedyncze odchylenia od prawidłowej postawy ciała nazywamy *wadami prostymi* (błędami postawy).

Najprostszy podział rozróżnia wady o znanej lub nie znanej etiologii, w których stwierdzonej nieprawidłowości nie da się wytłumaczyć jakimkolwiek czynnikiem chorobowym. Można też przyjąć nawykowe podłoże złego trzymania się, a wszelkie nieprawidłowości dokładnie określić pod względem stopnia ich ciężkości.

2.3. Estetyka w reedukacji posturalnej

Poprawny, wzorcowy sposób trzymania się, obok funkcji zdrowotnej, ma także znaczenie estetyczne. Często jakość postawy określamy pojęciem *ładna* lub *brzydka*. Współczesne nauki, np. posturologia, antropologia rozwijały się przez wielu tysięcy lat. Ich początków można doszukiwać się w starożytnych Indiach, Chinach, Egipcie, Babilonii, a zwłaszcza Grecji. Już **Hipokrates** na przełomie V i VI wieku p.n.e. opisywał różne kształty głów u ludzi, różne typy budowy, np. *typ suchotomiczny (habitus phthisicus)* o sylwetce szczupłej i typ apoplektyczny (*habitus apoplecticus*) o sylwetce krępej. Drogi prowadzące do poznania konstytucji, somatotypu i postawy ciała człowieka wiodły poprzez rozwój sztuk plastycznych, architektury i estetyki od czasów starożytnych. W starożytności nie opisywano ciała ludzkiego liczbami z bezpośrednich pomiarów, a jedynie części ciała stanowiły system miar używany w praktyce. Jednostkami miar były m.in. długości palca ręki, stopy, łokcia, głowy. Części ciała były *modułami*, z pomocą których wyrażano proporcje budowy. Moduł stanowił umowną jednostkę pomiarową. Klasyczne kanony budowy i postawy ciała tworzyły autorytety sztuki starożytnej. **Egipcjanie** opanowali umiejętność tworzenia właściwych proporcji ciała człowieka i ustalili kanony dla sztuki figuralnej. W ujmowaniu postawy ciała widoczna była tendencja do spro-



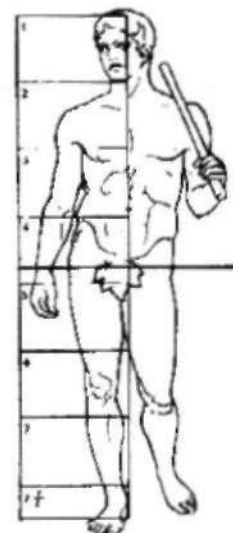
Ryc. 5. Kanon
postawy

wadzania kształtów do wymiarów figur geometrycznych. Nie brano pod uwagę jednak szczegółów budowy i postawy. Wysokość ciała wyrażała się długością *6 stóp*, zaś w okresie ptolemejskim *7 stóp*.

W późniejszych kanonach modułem była długość środkowego palca. „Ładna” postawa powinna zawierać *19* takich modułów. Przyjmowano jeszcze, że poprawna sylwetka wymaga 18 lub 20 modułów długości środkowego palca (ryc. 5). Grecy uczynili ze sztuki kult piękna ciała. Piękno to wyrażało się w prawidłowych proporcjach ciała. Według **Platona** (427–347 p.n.e.) „*zachowanie miary i proporcji jest zawsze piękne, a dzięki liczbie wszystko pięknie wygląda*”. Także **Arystoteles** (384–322 p.n.e.) uważał, że „*piękno leży w wielkości, ładzie i proporcji*”. W sztuce greckiej człowiek był istotą żywą przyjmującą pozycję i ruch naturalny. Rzeźba grecka rozwijała się równolegle do kultury fizycznej, co sprzyjało naturalistycznemu ujmowaniu ciała. Przykładem był olimpijczyk **Kuros z Tenei**.

Kurosami nazywano młodzieńców w wyprostowanej postawie. Te postacie zwycięzców olimpijskich stanowią dorobek sztuki wczesnogreckiej z VII–VI wieku p.n.e. *Kanon Kurosa* był następujący: głowa mieści się 8 razy we wroście, szeroka klatka piersiowa przechodzi w

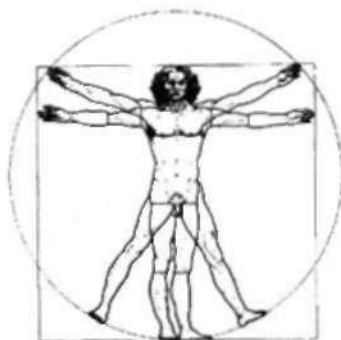
płaszczyznę brzucha z podkreśleniem cylindrycznego kształtu bioder, ciało wymodelowane gładko bez głębokich wcięć. W V wieku p.n.e. formy ciała ze statycznych geometrycznych figur przeszły do realnych żywych kształtów. W klasycznym okresie ciało człowieka można było ujmować w proste figury geometryczne, jak koło i kwadrat, co znalazło wyraz w koncepcji „człowieka kwadratowego” (*homo quadratus*). Zakładano, że ciało ludzkie cechują matematyczne proporcje, np. posągi rzeźbiono według zasady „złotego cięcia” (podział na odcinki), w którym część mniejsza ma się do większej tak, jak ta do całej wielkości. W klasycznej estetyce wyróżnić można trzy kanony: **Polikleta**, **Praksytelesa** i **Lizypa**. **Poliklet** (działał około 450–415 p.n.e.) swe spostrzeżenia przedstawił w dziele „*Kanon*” obrazującym m.in. *Doryforosa*, w którego postawie zawarł podstawy kanonu budowy męczyzny (ryc. 6). Poliklet obalił zasadę symetrii statycznej na rzecz symetrii postawy w układzie swobodnym. Proporcje ciała oparte na wielokrotności modułów były następujące: *głowa stanowi ósmą część wysokości ciała, twarz dziesiątą, a stopa szóstą, głowa mieści się dwa razy w długości podudzia, dwa razy w wysokości tułowia i szerokości barków*. W głowie doszukiwano się podobieństwa do



Ryc. 6. Doryforos kanon budowy męczyzny (wg Polikleta)

kuli, zaś twarz została podzielona na trzy równe części: czoło, długość nosa i długość części podnosowej.

W IV wieku p.n.e. **Lizyp** i **Praksysteles** uzupełnili sztukę o pozy dynamiczne i niestabilne, głowa stanowiła dziewiątą część wzrostu, a nogi były dłuższe niż połowa ciała. Praksysteles zainicjował rzeźby aktów kobiecych. W starożytnym Rzymie studia nad proporcjami ciała były dziełem głównie **Witruwiusza** (*Vitruvius-Pollio*) (I wiek n.e.) który wykorzystując kanon grecki stworzył kanon rzymski. Wyraził on pogląd, że piękno polega na ścisłych matematycznie proporcjach obliczanych za



Ryc. 7. Homo quadratus Witruwiusza uzupełniony przez Leonardo da Vinci

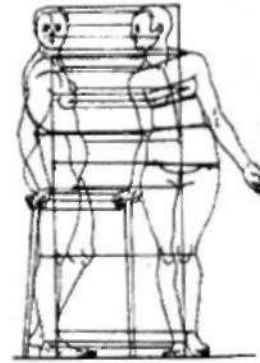
pomocą modułu. Ta teoria nazwana „*wielką*” utrzymywała się przez **22 stulecia**, czyli do XVIII wieku. Jej konsekwencją było poszukiwanie w sztuce doskonałych proporcji, które nazwano kanonami. Wysokość ciała i zasięg zostały wpisane w czworobok. W sztuce rzymskiej postacie ludzkie mają budowę atletyczną. W okresie średniowiecza rzeźby nie prezentują

nagiego ciała. Nie oddają one naturalnych jego proporcji, a ciało ukazują odziane lub zdeformowane. Ale i wówczas można było znaleźć próby wymiarowania ubranego człowieka. Około 1250 r. podjął je *Villard de Honnecourt* za pomocą figur geometrycznych. W okresie renesansu *Leonardo da Vinci* (1452–1519) wprowadził do wymiaru ciała więcej zaleceń niż reguł budowy oraz zaproponował odejście od ideału budowy do obrazu rzeczywistej budowy ciała i jej zmienności. Analizował też rozwój proporcji ciała człowieka od dziecka do dorosłego, czego efektem było stworzenie kanonu, w którym człowiek z rozkrzyżowanymi kończynami dawał się wpisać w koło. Jest to *krzyż świętego Andrzeja*, którego pierwszym autorem był wspomniany *Witruwiusz*. *Leonardo da Vinci* uzupełnił rysunek przez

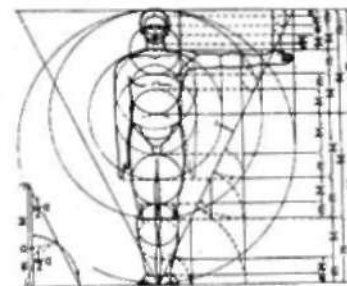


Ryc. 9. Kanon Fritscha

dorysowanie postaci w rozkroku z uniesionymi nieco ramionami. Wokół tej figury wykreślił koło, którego środek znajdował się w pępku. Wysokość głowy według tego kanonu miała $\frac{1}{8}$ wysokości ciała (ryc. 7). *Michał Anioł* (1475–1564) twierdził, że „artysta powinien mieć cyrkiel w oku”. Jego słynna rzeźba *Dawid* została stworzona w oparciu o moduł $\frac{1}{7,5}$ wysokości głowy. Z kolei zasługą *Albrechta Dürera* (1471–1528) było oddawanie różnorodności somatycznej w ujęciach dymorficznych i konstytucjonalnych. W traktacie o proporcjach „*Vier Bücher von menschlicher Proportion*” z 1527 r. przedstawił próby konstruowania postaci z pomocą cyrkla i linijki. Tworzył schematy planimetryczne oraz zaproponował 13 typów postaci mężczyzn i tyle samo



Ryc. 8. Studium proporcji i ruchu Dürera



Ryc. 10. Kanon proporcji Zeisinga

kobiet (ryc. 8). W XIX wieku *Schidt* (1849) wprowadził

nowy system określania proporcji, rozwinięty nieco później

przez *Fritscha* (1895) (ryc. 9). Według *Fritscha* za kanon

należy przyjąć długość kręgosłupa, którą mierzy się od nasa-

dy nosa do górnej krawędzi spojenia łonowego. Wyjściowe

są wymiary człowieka o wysokości 186 cm (6 stóp). Odle-

głość od ziemi do pępka wynosi 130 cm, zaś od podstawy do

uniesionej ręki 226 cm. W połowie XIX wieku *Zeising*

(1854) wprowadził kanon, w którym proporcjonalność

określał regułą „złotego cięcia”. Cięcie to rozdziela dany odcinek w taki sposób, że stosunek części mniejszej (*minor*) do części większej (*maior*) jest taki, jak części większej do całości tj.



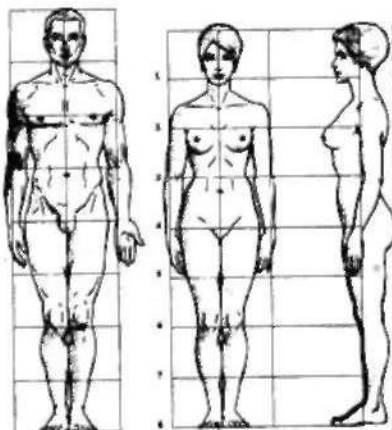
Ryc. 11. Modułor Le Corbusiera

około 5:8. Odległości od wierzchołka głowy do pępka i pępka do podstawy pozostają w stosunku identycznym, jak odległość pępka do wysokości ciała. Stosunek długości ramienia do przedramienia wraz z dłonią jest taki, jak przedramienia z dłonią do długości całej kończyny górnej (ryc. 10). W sztuce, estetyce, architekturze, ergonomii można i dziś znaleźć tendencje do tworzenia swoistego rodzaju kanonów, czego przykładem jest postać tzw. *Modulora*, którego twórcą jest architekt i rzeźbiarz szwajcarski *Le Corbusier* (1887–1956) (ryc. 11).

Współczesne idealne proporcje postawy ciała kobiety:

- głowa kobiety jest proporcjonalnie mniejsza niż mężczyzny,
- ciało kobiece jest krótsze od męskiego średnio o około 10 cm,
- ramiona kobiety są proporcjonalnie węższe niż mężczyzny,
- piersi, a zatem i sutki są położone niżej,
- pas jest węższy niż u mężczyzny,
- pępek leży nieco niżej,
- biodra są proporcjonalnie szersze (ryc. 12).

W kolejnych okresach rozwoju cywilizacji starano się znaleźć zasadniczy wymiar (kanon), który pozwoliłby ustalić ogólne prawo proporcji ciała ludzkiego. Istniejące kanony doskonałości budowy i postawy ciała człowieka będą dalej podlegały zmianom w miarę rozwoju gatunku ludzkiego na drodze do *teilharadowskiego punktu Omega*. Choć wygląd jest dla człowieka ważny i może wywołać dalekie skutki w jego psychice, główne znaczenie postawy ciała wykracza poza walory estetyczne.

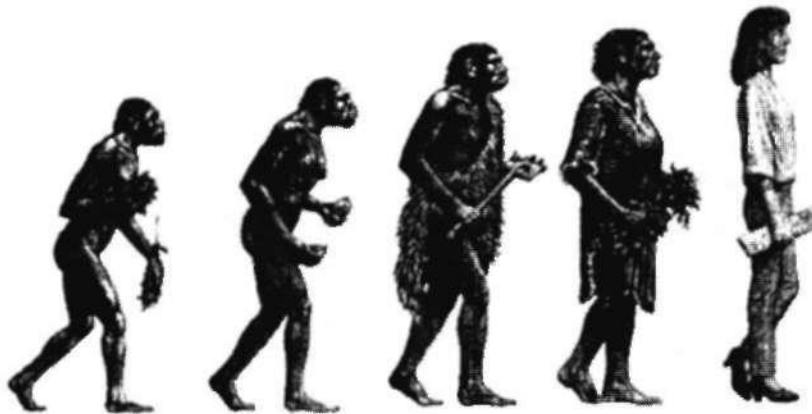


Ryc. 12. Kanon postaci kobiecej

2.4. Filogenetyczny rozwój postawy ciała

Genetyka molekularna, embriologia i anatomia porównawcza wskazują, że człowiek przekształcił się z czworonoga. Początków ewolucji należy szukać w odległym *okresie oligocen-skim*, kiedy protoplasta człowieka zarzucił nadrzewny tryb życia i przybrał wyprostowaną postawę ciała. Potrzeba było na to około *30-80 milionów lat*. Człowiek w porównaniu ze zwierzętami, zamieszkuje ziemię od niedawna (ryc.13).

W procesie antropogenezy możemy z dużą dokładnością określić *dwa momenty*. *Moment pierwszy hominizacji* to oddzielenie się gałęzi ludzkiej, tj. przodków ras ludzkich wymarłych i żyjących współcześnie od gałęzi małpiej, tzn. przodków współczesnych małp. Nastąpiło to - zdaniem genetyków - *od 4 do 6 milionów lat* temu. Te przedludzkie istoty miały mózgi porównywalne z mózgiem współczesnego goryla. Świadczą o tym odlewy z zachowanych czaszek. Zarówno człowiek, jak i inne naczelné mają zatem tego samego przodka. Była nim prawdopodobnie podobna do orangutana istota zamieszkująca *tereny Afryki*. Istnieje hipoteza, że wspólny przodek człowieka i wielkich małp też był dwunożny. Wówczas trzeba by przyjąć, że małpy te wtórnie utraciły swą pierwotną dwunożność na rzecz *brachiacji* (zwieszania się z gałęzi na rękach) i chodu na 4 kończynach. *Można zatem stwierdzić, że to małpa pochodzi od człowieka a nie człowiek od małpy!*



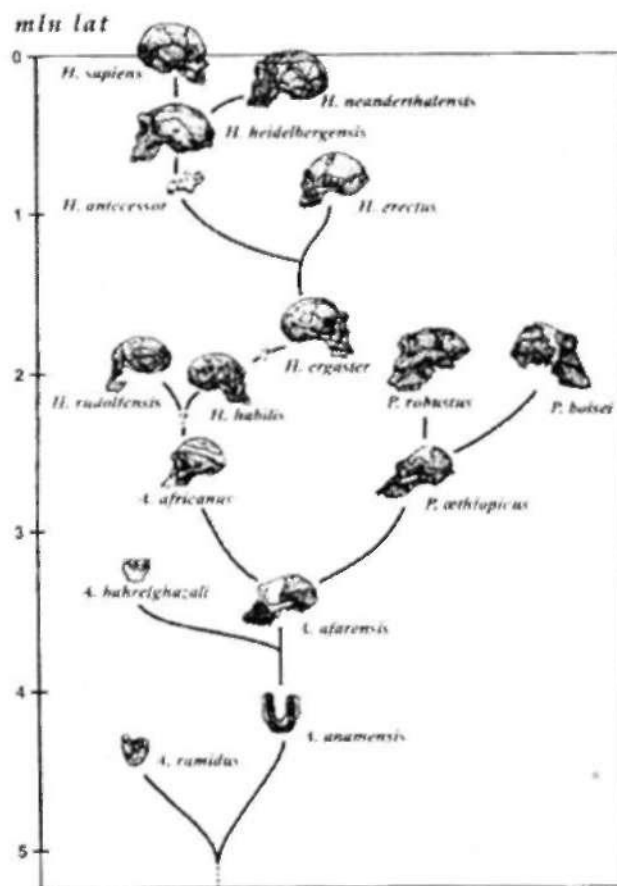
Ryc.13. Antropogeneza człowieka - od lewej australopitek, homo habilis, homo erectus, neandertalczyk, homo sapiens.

Najstarszym hominidem, czyli stworzeniem człekokształtnym był *australopitek* (*austalopithecus africanus*), żył on *3,2 miliona* lat temu. Pierwsze ślady tego gatunku znaleziono w

Afryce Południowej. Wśród najwcześniejszych przedstawicieli australopiteka jest *Lucy*, czyli szczątki kobiece znalezione w roku 1977 w Hadarze (Etiopia). W 1992 roku znaleziono innego przedstawiciela tego gatunku tzw. *syna Lucy*. Gatunek ten mierzył zaledwie od 1 do 1,4 metra. Jego mózg był niewiele większy od mózgu małpy. Chodził jednak w pozycji wyprostowanej. *Lucy uznano za pramatkę całej ludzkości*.

Około **2 miliony lat** temu od australopiteków oddzielił się człowiek zręczny - *homo habilis*, znaleziony w wąwozie Oldoway (Tanzania). Zapewne istniało wielu przedstawicieli tego gatunku m.in. *homo ergaster* (Tattersall 2001). Był on wyższy od australopiteka i posiadał większy od niego mózg. Około **500 tysięcy lat** później człowiek zręczny przekształcił się w gatunek *homo erectus* (człowiek wyprostowany). Umiał on rozpałać ogień i gotować pożywienie. Jego mózg był nieco mniejszy od ludzkiego (Leakey 1995).

Drugi moment hominizacji odnosi się do pojawienia się wspólnego przodka wszystkich aktualnie żyjących ludzi na ziemi. Przepuszczalnie ten pojedynczy osobnik pojawił się między **166 a 249 tysiąca lat** temu w Afryce. Jest to



Ryc. 14. Ewolucyjny rodowód człowieka współczesnego (wg Tattersalla)

odkrycie dokonane przez genetyków, którzy po przeanalizowaniu masy dziedzicznej szeregu współczesnych populacji ludzkich doszli do wniosku, iż wspólny przodek wszystkich tych populacji pojawił się w wyniku mutacji w gametach mitochondrialnego DNA u osobnika

rodzaju żeńskiego. W związku z tym uważa się niekiedy, że podobieństwo DNA, które zawiera każdy ludzki organizm wskazuje, iż wszyscy ludzie są potomkami jednej kobiety *zwanej umownie Ewą*, która żyła w Afryce około 200 000 lat temu.

Szczałki *homo erectus* znajdowano nie tylko w Afryce, lecz także w Azji i Europie, wobec czego inni badacze twierdzą, że *homo sapiens* powstawał równolegle w różnych miejscach kuli ziemskiej. Najlepiej znanym wczesnym przedstawicielem człowieka jest *homo sapiens neanderthaliensis*, który pojawił się *około 100 000 lat temu*. Miał szeroką twarz i mocne kości czołowe. Neandertalczyki wymarli *około 40 000 lat temu*.

Pierwsze istoty ludzkie fizycznie niemal identyczne z człowiekiem współczesnym pojawiły się *około 40 000 (człowiek z Cro-Magnon)*. To one uchodzą za przedstawicieli *pierwszych nowoczesnych Europejczyków*. Rodowód człowieka bardziej przypomina gęsto rozgałęziony krzew niż drzewo z pojedynczym pniem. Wszystko wskazuje na to, że w tym samym czasie mogło egzystować kilka gatunków człowiekowatych, które dawały początek kolejnym liniom. Te z kolei wymierały lub ewoluowały dalej.

Podsumowując, można stwierdzić, że pierwszym znanym australopitekiem, była *kobieta Lucy*, której szczątki liczą sobie ponad 3 miliony lat, potem pojawili się kolejno *homo habilis*, *homo ergaster*, *homo erectus*, *homo antecessor*, *homo heidelbergensis*, *neandertalczyk* i *homo sapiens (człowiek rozumny)* - 40 000 lat temu (ryc. 14).

Człowiek stanowi warstwę odrębną, najmłodszą, najbardziej skomplikowaną i najbardziej wewnętrznie zróżnicowaną spośród kolejnych warstw życia. *Nie jest po prostu nowym gatunkiem w świecie zwierząt, lecz reprezentuje i zapoczątkowuje nowy rodzaj życia*. Gdyby istota, z której wyłonił się człowiek nie była dwunożna, to jej ręce nie zostałyby w odpowiednim czasie uwolnione, aby odciążać szczęki od ich funkcji chwytnej. W konsekwencji nie rozluźniłaby się gruba opaska mięśni szczękowych, która więziła mózg (Montenat, Roux, Plateaux 1993).

To dzięki *wyprostowanej postawie* wyzwalającej ręce mógł powiększać się mózg. Dzięki niej także oczy, zbliżając się do siebie na zmniejszonej powierzchni twarzy, mogły tworzyć coraz bardziej zbieżne i trwałe obrazy tego wszystkiego, co ręce ujmowały, zbliżały i we wszystkich kierunkach pokazywały, a co było zewnętrznym odpowiednikiem *refleksji*. Człowiek to nie tylko jeden z typów zoologicznych, lecz centrum dośrodkowego ruchu zwijania się wszechświata (Teilhard de Chardin 1993).

Ewolucyjne zmiany w budowie i postawie człowieka

1. Doszło do przesunięcia ku przodowi podparcia głowy (podparcie przycentralne), co za-

pewniło lepsze zrównoważenie jej siły ciężkości, mimo zwiększenia masy mózgowia. Ponadto pionowe ustawienie głowy ułatwia ekonomikę ruchu i zwiększa jego zakres przy stosunkowo krótkiej szyi, oko ma doskonałe pole widzenia, a pobór tlenu jest ułatwiony.

2. Nastąpiło zmniejszenie masy tkanki kostnej i skrócenie kończyn górnych a obręcz barkowa nie biorąc udziału w podporze zyskuje na lekkości. Obniża się przez to środek ciężkości ciała, a tym samym zwiększa się jego stabilność. Uwolniona kończyna górna osiąga większy zakres ruchów w stawach ramiennych a dłoń przekształca się w narząd chwytny.
3. W postawie pionowej niemal cały ciężar głowy i górnej połowy ciała równoważą trzony kręgosłupowe, pojawiają się warunki do rozwoju klatki piersiowej. Narządy jamy brzusznej znajdują podporę na kościach obręczy biodrowej, maleje wysiłek mięśni powłok brzusznych, zmniejsza się objętość brzucha, co z kolei ułatwia ruchy przepony i zwiększa zakres ruchów tułowia w płaszczyźnie strzałkowej,
4. przesunięcie ku kręgosłupowi wspólnego środka ciężkości głowy i tułowia ułatwia wyprost w stawach biodrowych i kolanowych, przy równoczesnym zmniejszeniu pracy mięśni antygravitacyjnych, co z kolei powoduje zmiany ewolucyjne w budowie stawów biodrowych i stóp.



Ryc. 15. Schemat układu kręgosłupa i kończyn czworonożnego ssaka (wg Tylmana)

U czworonogów kręgosłup stanowi wieloodcinkową sprężystą belkę kostną. Poszczególne odcinki tej belki tworzą połączone ze sobą kręgi. Kręgosłup w płaszczyźnie horyzontalnej u czworonożnych ssaków, a czołowej u człowieka, stanowi linię prostą. Istotne linie kształtu występują w płaszczyźnie strzałkowej. U czworonogów kręgosłup ustawiony jest długą osią prawie równoległą do podłoża i zawieszony jest na czterech kończynach (ryc. 15). Kręgosłup czworonoga jest więc belką, która łączy poszczególne części ciała, a jednocześnie stanowi element dźwigający podwieszony do niej narządy wewnętrzne klatki piersiowej i jamy brzusznej. Środek ciężkości ciała zwierzęcia znajduje się nad długą i szeroką czworoboczną podstawą, utworzoną przez cztery kończyny. Kończyny większości ssaków są ustawione w zgięciu w dużych stawach, co zapewnia możliwość tłumienia i niedopuszczania do przeniesienia na kręgosłup wszelkich wstrząsów związanych z przemieszczaniem się.

Zdolność wytłumienia wstrząsów posiada także kręgosłup, który jest belką sprężystą wygiętą w płaszczyźnie strzałkowej łukowato ku grzbietowi. Wolne końce belki kręgosłupowej (odcinek szyjny i ogonowy) daleko wykraczają poza podpory utworzone przez kończyny,

przyczyniając się do zwiększenia sprężystości kręgosłupa. Wyrostki kolczyste u czworonożnych ssaków tworzą tzw. kłęby:

- karkowy (*torus nuchalis*),
- krzyżowy (*torus sacralis*).

Więzadła *karkowe, nadkolcowe i międzykolcowe, łączące wyrostki kolczyste*, upodabniają zbudowany w ten sposób kręgosłup do konstrukcji wiszącego mostu. Kręgosłup człowieka jest również belką wieloodcinkową, sprężystą i podatną na odkształcenia. Belka ta jest jednak ustawiona w przedłużeniu wyprostowanych kończyn dolnych. Posiada on krzywizny w płaszczyźnie strzałkowej, różnym swym kształtem i umiejscowieniem od występujących u ssaków czworonożnych (Tylman 1995).

Krzywizny strzałkowe kręgosłupa człowieka to:

- przodowygięcie w odcinku szyjnym (*lordosis cervicalis*),
- tyłowygięcie w odcinku piersiowym (*kyphosis thoracalis*),
- przodowygięcie lędźwiowe (*lordosis lumbalis*),
- tyłowygięcie krzyżowe (*kyphosis sacralis*).

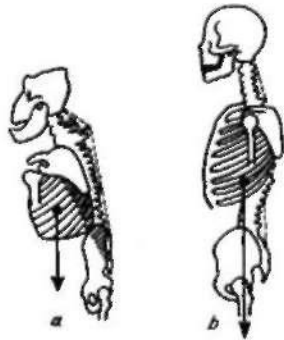
Człowiek jest jedynym przedstawicielem ssaków charakteryzującym się postawą pionową. Niektóre czworonożne ssaki mogą przyjmować taką postawę, ale tylko chwilowo. Jest ona dla nich nieekonomiczna i wymaga dużego wysiłku mięśniowego. Postawę spionizowanej człekokształtnej małpy zgodnie z prawami grawitacji cechuje rzutowanie środka ciężkości ciała na podstawę utworzoną przez kończyny tylne, spełniające w tym ustawieniu rolę podporową kończyn dolnych.

Postawa taka posiada bardzo małą powierzchnię, w związku z tym cały układ znajduje się w stanie równowagi chwiejnej. Małpy człekokształtne nie posiadają przodowygięcia w odcinku lędźwiowym a środek ciężkości ciała znajduje się daleko ku przodowi od kręgosłupa i jest wysoko uniesiony ponad podstawę. Krótkotrwałe utrzymanie tej postawy wymaga dużego wysiłku ze strony mięśni grzbietu i kończyn tylnych. Inne zmiany dotyczą ukształtowania czaszki.

W porównaniu z innymi ssakami u człowieka dochodzi do zmiany wielkości czaszki trzewnej do mózgowej. Zmiany kształtu i wielkości poszczególnych części czaszki powodują również odmiennosć warunków statycznych. U małp człekokształtnych środek ciężkości czaszki leży ku przodowi od punktu podporu, którym są kłykcie potyliczne (ryc. 16a). U człowieka kłykcie potyliczne przesunęły się znacznie do przodu, a tym samym kręgosłup w odcinku szyjnym znalazł się w rzucie środka ciężkości czaszki (ryc. 16b). Zmiany kształtu klatki pier-

siowej ssaków czworonożnych i człowieka dotyczą głównie przekroju poprzecznego (Tylman 1995).

U ssaków czworonożnych klatka piersiowa ma kształt czółenkowaty, natomiast u człowieka klatka beczkowaty. W typie czółenkowatym klatka piersiowa posiada dłuższy wymiar strzałkowy,



Ryc. 16. Układ szkieletowy: a - małpy człekokształtnej, b - człowieka (wg Tylmana)

a krótszy poprzeczny, w typie beczkowatym jest odwrotnie. W beczkowatym typie klatki piersiowej żebra w odcinkach przykręgosłupowych wykazują łukowate tyłowygięcie. Przekrój poprzeczny przybiera wtedy kształt nerkowaty, a kręgosłup jest uwypuklony do środka jamy klatki piersiowej. Z punktu widzenia mechaniki spionizowanego człowieka beczkowata budowa klatki piersiowej jest korzystna, gdyż punkt stanowiący środek ciężkości klatki piersiowej i jej trzewi zbliża się do kręgosłupa. Korzystne zmiany zachodzą także w obrębie obręczy kończyny górnej wolnej. U czworonożnych ssaków kończyny przednie są nośne, obojczyk jest nierozwinięty,

a łopatki znajdują się po bokach czółenkowatej klatki piersiowej.

U człowieka łopatki znajdują się na tylnej grzbietowej powierzchni klatki piersiowej i są utrzymywane przez silnie zbudowany obojczyk. Obojczyk stanowi belkę kostną pomiędzy mostkiem a wyrostkiem barkowym łopatki. Chwytnie kończyny górne nie zwisają ku przodowi jak u małp człekokształtnych, lecz układają się w płaszczyźnie czołowej równoległe do tułowia. Zmiany w obrębie miednicy dotyczą kości biodrowych, które u ssaków są wąskie, o kształcie wydłużonym, natomiast u człowieka są znacznie szersze i ustawione tak, aby przy pionowej pozycji ciała mogły podtrzymywać opadające trzewia jamy brzusznej. Płaszczyzna wchodu miednicy u czworonożnych ssaków ma kształt owalu o nieco dłuższej osi strzałkowej. U człowieka kształt płaszczyzny wchodu jest również owalny, lecz posiada większy wymiar poprzeczny. Przekształcenie to zostało spowodowane pionizacją. W obrębie kończyn dolnych występują także zmiany związane z postawą pionową. Wyprostowane w stawach biodrowych i kolanowych kończyny dolne nie mogą tak skutecznie tłumić wstrząsów, jak czynią to kończyny większości czworonożnych ssaków.

Funkcję amortyzatora wstrząsów u człowieka spełnia częściowo stopa, która zapewnia elastyczność i sprężystość chodu. Adaptacją do dwunożnego trybu życia jest łuk poprzeczny przedni stopy który nie istnieje nawet u zwierząt naczelnych. Z punktu widzenia statyki i kinematyki pionowej postawy budowa człowieka nie jest jeszcze całkowicie zakończona.

Dużo szczegółów anatomicznych potwierdza niedostateczną adaptację człowieka do pionowej postawy. Te niedoskonałości w adaptacji anatomicznej są zarazem słabym punktem dobrej postawy. Znajomość tych słabych punktów jest ważna dla zrozumienia zagadnienia korekcji i profilaktyki wad postawy ciała człowieka (Tylman 1995).

Wpływ niedoskonałości w adaptacjach anatomicznych na postawę

Niektóre struktury, które odpowiadały wymogom czworonożnego ssaka, utrzymują się u człowieka i utrudniają adaptację i dobre funkcjonowanie narządów. Według *Marneffe'a* są to:

- żyły międzyżebrowe, które biegną u czworonożnych pionowo, zachowały u człowieka zastawki, choć przebiegają poziomo,
- duże żyły w jamie brzusznej człowieka, które biegną pionowo (u czworonożnych poziomo) nie zdążyły jeszcze wytworzyć w pionowej postawie zastawek, co stwarza zawiłe warunki krążenia w jamie brzusznej,
- oddychanie żebrowe przebiega u czworonożnych bardzo prosto, poprzez ruch wahadłowy żeber, natomiast u człowieka wymaga unoszenia żeber i jest związane ze znacznym wysiłkiem mięśni oddechowych, szczególną trudność sprawia uniesienie pierwszego żebra,
- kręgosłup u czworonożnych można porównać ze sklepieniem, która wspiera się na czterech kończynach i człowiek z tego łuku zachował tylko wygięcie piersiowe, które wskutek swej budowy i nakładających się na siebie wyrostków kolczystych jest dość sztywne, trudne do wyprostowania, a co za tym idzie i do korekcji,
- do kręgosłupa tworzącego u czworonogów łuk są przytwierdzone narządy i trzewia jamy brzusznej. Wiszą one swobodnie też jeden narząd drugiemu nie przeszkadza i żaden z nich nie tendencji do przemieszczania, się. Mięśnie brzucha nie mają wiele pracy. U człowieka choć narządy są także przyłączone do kręgosłupa wiszą one ukośnie. Jeden narząd nakłada się na drugi i ma skłonność do opadania, naciskając na niżej leżące narządy w miednicy mniejszej. Powoduje to zaburzenia w krążeniu brzuszny (*hemoroidy, varicocele* itp.). Jeśli mięśnie brzucha nie podpierają należycie trzewi, łatwo dochodzi do opadania narządów (ptoza) ze wszystkimi następstwami mechanicznymi, zaburzeniami funkcji i patologicznymi następstwami mechanicznymi, zaburzeniami funkcji i patologicznymi następstwami nerwowymi,
- ewolucja człowieka zaawansowała się dalej niż u antropoidów, jednak nie na tyle, by uzyskać pełny wyprost uda w miednicy. Potężne *więzadło biodrowo-udowe Bertina* (lig.

Iliofemorale) nie wydłużyło się jeszcze wystarczająco, a mięśnie pośladkowe nie uzyskały jeszcze pełnego dynamizmu. Stąd wynikła lordoza lędźwiowa, powstał kąt lędźwiowo-krzyżowy (*lumbosakralny*), tzw. *promontorium* (tak nie sprzyjające akcji porodowej).

Wymienione niedoskonałości adaptacji człowieka do pionowej postawy mają swoje następstwa dla statyki i kinematyki poszczególnych segmentów ciała. Marneffe przedstawia to następująco:

- **głowa** u czworonogów wisi na części szyjnej kręgosłupa i otwór wielki potyliczny (*foramen occipitale magnum*) znajduje się daleko w tylnej części czaszki. U człowieka otwór ten przesunął się wprawdzie nieco ku przodowi, lecz jeszcze za mało, aby zająć najkorzystniejsze miejsce dla utrzymania równowagi głowy, tj. nad środkiem ciężkości ciała. Leży on jeszcze za bardzo ku tyłowi od niego, przez co głowa ma skłonność opadania do przodu. Utrzymanie równowagi głowy wymaga wkładu pracy mięśniowej,
- **barki** w pionowej postawie kończyny górne wiszą na obręczy barkowej, która od przodu łączy się z mostkiem za pomocą obojczyka, połączenie z kręgosłupem tworzą mięśnie. Od napięcia tych mięśni zależy czy ciężar kończyn górnych zaważy ujemnie na klatce piersiowej, utrudniając jej akcję oddechową. Kończyny górne, które są u czworonożnych narządami podporu, stały się u antropoidów narządami chwytymi. U człowieka rozkład sił na kończynach górnych nie jest korzystny,
- **miednica** u człowieka dźwiga ciężar tułowia, głowy oraz kończyn górnych i przenosi go na głowy kości udowych. Uniesieniu jej przedniego brzegu, które sprzyja dobrej postawie, łagodząc lordozę lędźwiową, przeciwstawiają się więzadła biodrowo-udowe. Kończyny dolne zachowały u człowieka zadanie dźwigania masy ciała i lokomocji. Liczba filarów dźwigających zredukowała się u człowieka do dwóch. Rozwija się na nich duża masa mięśniowa, która w przemianie materii u człowieka odgrywa znaczącą rolę. Także stopy przeszły głęboką przebudowę, przystosowując się do utrzymania równowagi i chodzenia. Wydłużyły się one znacznie, a końce ich skierowały się na zewnątrz dla powiększenia powierzchni podparcia. Ponadto ukształtowanie się sklepień nadało im odpowiednią elastyczność i gibkość,
- **mięśniom brzucha** w pionowej postawie przypadła niezwykle ważna rola. Podtrzymują one trzewia brzuszne i przeciwdziałają ich opadaniu. Przez swe napięcie oddziałują korzystnie na krążenie w jamie brzusznej. Biorą udział w oddychaniu, a zwłaszcza w wydechu. Współdziałają w pracy przepony, dając jej swym napięciem oparcie. Wspomagają

wszystkie wysiłki eksplozji z jamy brzusznej, jeśli siła danego narządu nie jest wystarczająca (*poród, defekacja*) (Dega, Senger 1996).

Według *Sedlaka* (1994) gatunek *homo sapiens* jest obecnie w stadium swego realizowania a ewolucja ugniata człowieka w ciągle zmieniający się kształt gatunkowy. *Heller* (1995) jest zdania, że dopiero dziś zaczynamy rozumieć głęboką prawdę biblijnego obrazu - *Boga*, który jak garncarz lepi człowieka z „*mułu ziemi*”. Poprzez ten „*muł*” jesteśmy spokrewnieni z gwiazdami, galaktykami i Wszechświatem. Jest w nas jednak coś więcej. Bo oto z chwilą gdy świadoma myśl zabłysła, przestała ona ulegać bezwładności materii. Ewolucja ducha stała się dalszym ciągiem ewolucji biologicznej.

Kiedy mianowicie Mistrz rzeźbi obraz w drewnie lub kamieniu, nie wtlacza go w drewno, lecz odcina wióry, które go przesłaniały i zakrywały, nie daje niczego drewnu, lecz ściąga i usuwa z niego przesłonę lub rdzę, wtedy zaczyna błyszczeć to co one zakrywały (Mistrz Eckhart 1987).

W opinii *LeDoux'a* (2000) na obecnym etapie ewolucji, *ciało migdałowe* człowieka (*corpus amygdaloideum*) - *siedziba emocji* ma większy wpływ na *korę mózgu* (*cortex cerebri*) - *siedzibę myślenia* niż kora na nie. U wszystkich ssaków drogi nerwowe prowadzące z ciała migdałowego do kory są silniejsze od tych które prowadzą w kierunku przeciwnym. Jest to przyczyną dominowania pobudzenia emocjonalnego nad procesem myślenia. W badaniach porównawczych zaobserwowano jednak, że połączenia kory z ciałem migdałowatym u naczelnych są dużo silniejsze niż u pozostałych ssaków. Można przypuszczać, że w miarę jak będą się one rozszerzać i umacniać kora będzie zyskiwała coraz większą kontrolę nad ciałem migdałowatym, pozwalając ludziom lepiej kontrolować swoje emocje. Jeśli natomiast między nimi dojdzie do równowagi, to możliwe, że „*walka*” między rozumem a emocjami zakończy się ostatecznie nie zdominowaniem *ośrodków emocjonalnych* przez *myślenie korowe*, lecz bardziej *harmonijną integracją rozsądku i namiętności*. Przy zwiększeniu połączeń między korą i ciałem migdałowatym *kognicje* i *emocje* mogą zacząć działać razem, a nie oddzielnie, co bez wątpienia nie będzie obojętne dla *rozwoju postawy człowieka*.

Paleoantropolog i filozof *Pierre Teilhard de Chardin* twierdzi, że *człowiek będąc strzałą kosmoewolucji podlega ciągłym ukierunkowanym zmianom rozwojowym zmierzającym do punktu OMEGA*. Od 40 tysięcy lat zmiany te dotyczą głównie *ośrodkowego układu nerwowego, osobowości i świadomości (świadomość transpersonalna)*. W mniejszym stopniu widoczne są także w budowie i postawie ciała (Jäger 2001, Wilber 1997).

2.5. Ontogenetyczny rozwój postawy ciała

Postawa ciała zmienia się przez całe życie człowieka i zależy od bardzo wielu czynników zarówno wewnętrznych, jak i zewnętrznych. Zmiany można rozpatrywać wieloaspektowo, z jednej bowiem strony decydują o jakości postawy, nadając jej szereg indywidualnych cech, z drugiej obrazują specyfikę statyki ciała w kolejnych okresach rozwojowych. Podłoże tych przemian jest złożone, a ich znajomość ma duże znaczenie praktyczne zarówno w profilaktyce, jak i korekcji wad postawy. Osobniczy rozwój postawy należy rozpatrywać z uwzględnieniem przemian zachodzących w obrębie wszystkich podstawowych czynników mogących mieć wpływ na jej ostateczny kształt. Łatwo zauważalnymi w rozwoju osobniczym są zmiany proporcji. Noworodek posiada zupełnie inne proporcje ciała niż człowiek dorosły. Jego stosunkowo duża głowa ($1/4$ długości ciała) i krótkie kończyny dolne ($1/3$ długości ciała) sprawiają, że środek ciężkości ciała znajduje się wysoko (nieco poniżej pępka). U człowieka dorosłego głowa stanowi $1/8$ długości ciała, a kończyny dolne $1/2$ długości ciała. *Środek ciężkości ciała dorosłego zlokalizowany jest niżej, około 2,5 cm powyżej wzdórka lędźwiowo-krzyżowego*. Stosunek długości głowy, tułowia i kończyn dolnych u noworodka przedstawia się jak $1:2:1$, a u osoby dorosłej $1:3:4$ (ryc. 17).



Ryc. 17. Proporcje ciała noworodka i osoby dorosłej

W okresie płodowym, w związku z warunkami przestrzennymi oraz dominacją mięśni zginaczy, już w 3 tygodniu życia płodowego występuje ogólna kifoza tylnej ściany tułowia, od 5 miesięcy zaczyna się lekko zaznaczać krzywizna lędźwiowa (Wolański 1983).

Warto zwrócić także uwagę na rozwój psychoruchowy dziecka. Dotyczy on *współzawodnictwa wzorców ruchowych*. Rozwój aktywności odruchowej (*reflektorycznej*) jest związany z *dojrzwaniem coraz to wyższych struktur funkcjonalnej organizacji mózgu oraz stopniowym przejmowaniem kontroli posturalnej i motorycznej, przez hamowanie aktywności niższych poziomów sterowania czynnością ruchową przez coraz wyższe piętra OUN*.

W rozwoju reflektorycznym wyróżnia się 3 grupy odruchów:

- *odruhy zanikające* (statyczne odruchy postawy, inne automatyzmy ruchowe),
- *odruhy pojawiające się* (reakcje nastawcze czyli odruchy prostujące, reakcje równoważne i reakcje obronne podporu),
- *odruhy ulegające przeobrażeniom* (7 odruchów w *skali Wojty*) próba trakcyjna Prechtl'a,

zawieszenie poziome Landau'a, zawieszenie poziome Collis, zawieszenie poziome Wojty, drugie zawieszenie poziome Collis, zawieszenie pionowe pod pachami, zawieszenie pionowe Peiper-Isber.

Ośrodkowy układ nerwowy *noworodka* jest niedojrzały a jego zachowanie jest regulowane na poziomie *rdzenia i pnia mózgu*. Podstawowe odruchy to:

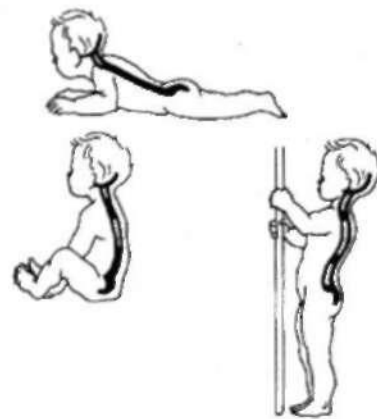
- *odruchy rdzeniowe*: odruch podparcia, skrzyżowanego wyprost, toniczne chwytne rąk i stóp, pchnięcia kończyny, Galanta,
- *odruchy opuszkowe z poziomu mostu*: odruch toniczny błędnikowy, asymetryczny toniczny szyjny, symetryczny toniczny szyjny, nastawcze szyjne. W okresie *niemowlęcym* od około 3 do 7 miesiąca ruchy regulowane są przez *śródmózgowie* (reakcje nastawcze głowy w przestrzeni, ciała na głowę, ciała na ciało). Od około 8 miesiąca zaczynają dominować *reakcje równowagi i obronne* regulowane przez *korę mózgu* które rozwijają się do 5 roku życia (Matyja, Domagalska 1997).

Noworodek pozbawiony jest możliwości przeciwstawiania się sile grawitacji w sensie przechodzenia do wyższych niż leżąca pozycji i ich utrzymania. Początkowo przebywa on w pozycji leżącej i stopniowo opanowuje pozycje wyższe. W związku z tym *Vojta* w pierwszym roku życia wyróżnił (występujące na przemian od zgięciowego począwszy) *cztery* okresy rozwojowe: *dwa zgięciowe* i *dwa wyprostne*. Charakteryzują się tym, że odpowiadają albo przewadze zginaczy, albo prostowników. Dotyczy to głównie pierwszych dwóch stadiów. Później bowiem, przewaga ta już nie jest tak wyraźna i ustępuje miejsca ruchom rotacyjnym.

Pierwsze stadium zgięciowym trwa od *urodzenia* do 6 tygodnia życia. Występuje tu hipertonia zginaczy kończyn.

Pierwsze stadium wyprostne trwa od około 7 do 16 tygodnia życia. Kończyny dolne prostują się stopniowo i pojawia się umiejętność unoszenia głowy w pozycji leżącej przodem z wsparciem na przedramionach, a później z wsparciem na kończynach górnych. Zaczyna kształtować się lordoza szyjna (ryc. 18). Unoszenie

tułowia ze wsparciem na rękach stopniowo zmniejsza wielkość kifozy piersiowej. Dla prawidłowego rozwoju postawy niezwykle ważne jest stworzenie dziecku właściwych warunków



Ryc. 18. Kolejne etapy kształtowania się strzałkowych krzywizn kręgosłupa w życiu pozapłodowym (wg Titel)

swobodnego i wszechstronnego ruchu, zwłaszcza zapewnienie możliwości przebywania w pozycji leżąc przodem, ze względu na wzmocnienie mięśni karku i grzbietu oraz naturalny sposób usuwania przykurczy w stawach biodrowych i kolanowych.

Drugie stadium zgięciowe trwa od około 5 do 8 miesiąca życia. Określa się je jako stadium przygotowawcze do pierwszej ludzkiej lokomocji, gdzie dziecko usiłuje zwiększyć swój kontakt z otoczeniem. Najczęściej robi to przez przejście z leżenia przodem do podpartego siadu klęcznego, siadu klęcznego zwieszzonego i siadu klęcznego wolnego (podciągając nogi pod brzuch i wspierając się na wyprostowanych kończynach górnych). Około 7–8 miesiąca dziecko przechodzi też do klęku podpartego przez uniesienie pośladków z podpartego siadu klęcznego. Na koniec tego okresu przypada opanowanie pozycji siedzącej głównie przez przejście z siadu klęcznego do siadu bokiem. Stopniowe unoszenie tułowia z różnych postaci siadu klęcznego oznacza dalsze kształtowanie lordozy szyjnej (pionowe ustawienie głowy) oraz łagodzenie kifozy piersiowej. W okresie tym zapoczątkowane zostaje także kształtowanie lordozy lędźwiowej. Należy pamiętać, że przedwczesne sadzanie dziecka i długotrwałe utrzymywanie go w tej pozycji jest bardzo szkodliwe.

Drugie stadium wyprostne trwa od 9 do 12 miesiąca życia. W okresie tym dziecko opanowuje najpierw pozycję klęczną, np. z siadu klęcznego przez wspinanie się po szczeblach łóżeczka. Przyjmowanie tej pozycji jest jednoznaczne z prostowaniem bioder. Pod koniec tego okresu dziecko osiąga pozycję wyprostną. Zawsze jednak dochodzi najpierw do pozycji stojącej zwieszanej lub podpartej, a w końcu wolnej. Osiągnięcie tej pozycji jest kolejnym czynnikiem kształtującym lordozę lędźwiową.

Według Nowotnego i Saulicza (1990) tworzenie się lordozy lędźwiowej w tej pozycji wpływa z kolei mobilizująco na kształt kifozy piersiowej. W posturogenezie dziecko stopniowo zmniejsza swoją płaszczyznę podparcia oraz oddala od podłoża środek ciężkości ciała. Z biomechanicznego punktu widzenia prowadzi to do zmiany równowagi stałej na chwiejną, co uzasadnia konieczność ciągłego doskonalenia mechanizmów równoważnych.

Od momentu uzyskania pozycji stojącej dalszy rozwój postawy nie polega już na zdobywaniu nowych umiejętności, ale przede wszystkim na ich doskonaleniu. W obrębie poszczególnych segmentów ciała ma miejsce dalsze kształtowanie biomechanicznych relacji, znamienych dla postawy człowieka dorosłego. Podstawowe przemiany zachodzą nadal w obrębie krzywizn kręgosłupa, które są głównymi wyznacznikami postawy. W okresie niemowlęcym zgodnie z *kranio-kaudalnym* kierunkiem rozwoju kolejno kształtują się krzywizny kręgosłupa. Z chwilą osiągnięcia pozycji stojącej ma ono już wytworzone wszystkie krzywizny,

jednak ich kształt nadal podlega pewnym przemianom. Utrzymanie równowagi w pozycji pionowej wiąże się przede wszystkim z przemieszczeniem miednicy do przodu i cofnięciem klatki piersiowej, dlatego nadal obserwuje się uwypuklenie brzucha i lekkie zaokrąglenie pleców (Nowotny, Saulicz 1990).

W okresie poniemowlęcym i przedszkolnym istnieje jeszcze wyraźna labilność krzywizn kręgosłupa. Ich pełna stabilizacja następuje dopiero w okresie szkolnym. *Lordoza szyjna* stabilizuje się około 7, a *łędźwiowa* w 12 roku życia. Zmiany zachodzą także w obrębie kończyn dolnych, co nie jest obojętne dla rzutu środka ciężkości oraz przodopochylenia miednicy. Powodem jest sukcesywne prostowanie stawów biodrowych i kolanowych. Zmiany obserwuje się także w płaszczyźnie czołowej kończyn dolnych. Po fazie niemowlęcej szpotawości kolana wykazują tendencję do niewielkiej koślawości, zaś z początkiem okresu szkolnego osiągają kształt charakterystyczny dla osób dorosłych (fizjologiczną koślawość).

W obrębie stóp zmiany dotyczą głównie ich sklepienia. Po okresie fizjologicznego płaskostopia, między 4 a 5 rokiem życia pojawia się *podłużne sklepienie stopy*. Wszystkie łuki sklepienia (podłużny dynamiczny i poprzeczny przedni) są wyraźne dopiero w wieku 6 lat, a proces ich kształtowania jest już niemal zakończony w wieku 13 lat (mimo że ostateczne kostnienie stopy kończy się w wieku 18 lat). Postawa ciała wykazuje w tym okresie związek z ogólnym rozwojem fizycznym dziecka. W okresie przedszkolnym (3–6 lat) istnieje tendencja do zwiększenia lordozy łędźwiowej (zwiększenie kąta przodopochylenia miednicy) i spłaszczenia brzucha. W okresie szkolnym należy zwrócić uwagę na *dwa okresy krytyczne posturogenezy*, gdyż właśnie wtedy powstaje najwięcej wad.

Pierwszy okres krytyczny (6–7 lat) związany jest ze *zmianą trybu życia*, przejściu ze swobodnej, indywidualnie regulowanej przez dziecko aktywności ruchowej (wysiłku i odpoczynku) w narzucony kilkugodzinny system przebywania w pozycji siedzącej, często w niedogodnych warunkach. Dlatego w tym okresie szczególnie ważne jest zapewnienie dziecku prawidłowych warunków życia, nauki i wypoczynku. Należy jednak pamiętać, że wprawdzie początek okresu szkolnego stwarza pewne zagrożenia w prawidłowym kształtowaniu postawy, jednak cechuje go umiarkowany przyrost długości ciała, co wytwarza dogodne warunki statyczno-dynamiczne.

Drugi okres krytyczny związany jest ze *skokiem pokwitaniowym*, który przypada u *dziewcząt* na lata 11–13, a u *chłopców* na okres 13–14 lat. Intensywny przyrost długości kończyn dolnych i tułowia, zmiana proporcji ciała oraz dotychczasowego układu środków ciężkości, brak jednoczesnego zrównoważenia tych zmian siłą mięśniową, nieadekwatność dotychcza-

sowego czucia i nawyku postawy do zmienionych warunków morfologicznych stwarzają sytuację, w której pogłębianie się wadliwości postawy jest szczególnie częste. Obserwujemy wówczas występującą często u dziewcząt o przyspieszonym dojrzewaniu tendencję do ukrycia rozwijających się piersi wysuwaniem barków do przodu i zaokrągleniem pleców. Sytuację pogarsza jeszcze znaczne obciążenie programem szkolnym, wymagające wielogodzinnego siedzenia podczas lekcji i po lekcjach. Należy także pamiętać, że okres ten stwarza ostatnią szansę wyrównania istniejących odchyłeń, które znacznie się zmniejszają po zakończeniu wzrostu. Zakończenie skoku wzrostu jest momentem, od którego jeszcze przez około roku wymagana jest szczególna opieka. W późniejszym okresie wystarcza właściwie dawkowany wszechstronny ruch. Od *skoku pokwitaniowego* do 21–25 roku życia to okres *ostatecznego ukształtowania postawy*, która zwykle poprawia się wyraźnie. Sprzyja temu przyrost siły mięśniowej i ostateczne zakończenie kostnienia. W wieku dojrzałym nie zachodzą w jej obrębie uchwytnie zmiany rozwojowe, co nie oznacza wcale, że jest ona niezmienna.

Po 45 roku życia pojawiają się wielonarządowe *zmiany involucyjne* w postaci zwiotczenia aparatu torebkowo-więzadłowego oraz zwyrodnienia stawów. Odbija się to w postawie ciała, a najbardziej widoczne zmiany dotyczą kifozy piersiowej (*garb starczy*) oraz kończyn dolnych, które ulegają zgięciu w biodrach i kolanach.

2.6. Postawa a budowa ciała

Zarówno postawa, jak i budowa fizyczna człowieka są wyrazem szczególnego stanu układu kostno-stawowego i nerwowego oraz obrazują przestrzenne ułożenie ciała, głównie aparatu ruchu. Jednak leżące u ich podstaw odmienne mechanizmy nakazują odróżniać postawę od budowy ciała. Budowa ciała i poszczególnych jego części zależy w zasadzie od struktury somatycznej (ogólnej konstrukcji), a wady budowy mają charakter zmian morfologicznych. Postawa ciała zaś jest wyrazem nawyku „trzymania się” i opiera się na fizjologicznej funkcji warunkującej stan właściwego napięcia odpowiednich grup mięśni, co prowadzi do określonego ułożenia poszczególnych segmentów ciała i wyznacza ogólne jego zrównoważenie. Zatem postawą fizyczną dla danej osoby będzie swoisty sposób „trzymania się” (naturalny, swobodny, najczęstszy), który decyduje o wzajemnym ułożeniu poszczególnych segmentów ciała względem siebie i głównej osi tułowia. Napięcie układu mięśniowego, zapewniającego wyprostowaną postawę, ma charakter odruchu, który można wyrobić przez oddziaływania wychowawcze. Oczywiście tak pojęta postawa wiąże się z jego budową. Odpowiednia budowa układu ruchowego, właściwe ukształtowanie kręgosłupa, klatki piersiowej, obręczy

miedniczej i kończyn dolnych oraz prawidłowa struktura stawów i pozbawionych przykurczów mięśni znacznie ułatwia kształtowanie i utrzymanie nawyku poprawnej postawy. Choć oddziela się pojęcie postawy ciała od jego budowy, nie można nie dostrzegać istniejących między nimi związków. Powiązania te w niektórych przypadkach są tak ścisłe, że trudno jest jednoznacznie rozstrzygnąć jak zakwalifikować dany objaw czy jako zmianę w budowie, czy w postawie. Dlatego do analizy wad postawy ciała często włącza się takie defekty budowy jak koślawość kolan. Kształtowanie się postawy już w okresie wzrostu wykazuje wiele różnic uwarunkowanych czynnikami genetycznymi. W tym okresie zarysowuje się już przyszły typ budowy ciała człowieka. Według *typologii konstytucjonalnej Kretschmera* wszystkich ludzi można podzielić na zróżnicowane morfologicznie typy budowy:

- *typ atletyczny* lub muskularny wykazuje silny rozwój kośćca i tkanki mięśniowej. Rozwój na długość i wysokość jest tu równomierny (ryc. 19),
- *typ pykniczny* lub *eurosomiczny* ujawnia się najczęściej w pełni dopiero po 30 roku



Ryc. 20. Typ pykniczny

zycia, ale często wykazuje swe cechy już w dzieciństwie. Postawa pyknika jest przysadzista, kończyny przeważnie grube, twarz szeroka i okrągła, klatka piersiowa krótka, beczkowata o typie wdechowym. Występuje wyraźna przewaga rozwoju na szerokość nad rozwojem na długość (ryc. 20),

- *typ leptosomiczny* lub asteniczny posiada cienne, wydłużone kończyny, wydłużoną klatkę piersiową. Wykazuje wyraźną przewagę rozwoju długości ciała nad jego szerokością (ryc. 21).



Ryc. 19. Typ atletyczny



Ryc. 21. Typ leptosomiczny

Aby przedstawić różnice rozwojowe podstawowych typów konstytucjonalnych Kretschmera można posłużyć się osią odciętych X i rzędnych Y. Typ atletyczny jako pośredni wykazuje równomierny przyrost obu osi, typ pykniczny przyrost odciętej x, a typ leptosomiczny przyrost rzędnej y. Większość ludzi należy do typów mieszanych, dlatego niezależnie od podziału Kretschmera powstały inne typologie jak: *Menouvriera* (brachyskeliczny, mezoskeliczny, makroskeliczny), *Sheldona* (endomorficzny, mezomorficzny, ektomorficzny) i polska typologia *Wankego* (I,V,H,A). Związek między postawą ciała a jego budową wyraża się także w korelacji między nawykiem postawy a typem budowy. Nieprawidłowe postawy ciała naj-

W bioenergetyce wyróżnia się pięć podstawowych typów charakteru: *schizoidalny, oralny, psychopatyczny, masochistyczny i sztywny*. Każdy typ na psychologicznym i mięśniowym poziomie ma specyficzny wzór obrony, który odróżnia go od pozostałych. Nie jest to klasyfikacja ludzi lecz nastawień obronnych.

Schizoidalna struktura charakteru

Termin schizoidalna określa osobę z obniżoną zdolnością do odczuwania własnej tożsamości, mającą słabe *ego* oraz zredukowany kontakt ze swoim ciałem i uczuciami. Występuje tu tendencja do rozszczepienia jednolitego funkcjonowania osobowości. Myślenie wykazuje skłonność do oddzielenia się od uczuć. Druga tendencja to wycofanie się we własne wnętrze.

Uwarunkowania energetyczne

W schizoidalnej strukturze charakteru energia nie jest dopuszczana do peryferyjnych struktur ciała, które wchodzi w kontakt ze światem zewnętrznym: twarzy, rąk, stóp i genitaliów. Narządy te nie są w pełni połączone energetycznie z centrum, co oznacza że nie napływa do nich powstająca w centrum fala pobudzenia. Ładowanie blokowane jest przez chroniczne napięcie mięśniowe w podstawie czaszki, ramionach, miednicy i stawach biodrowych. Funkcje pełnione przez struktury peryferyjne zostają oddzielone od uczuć rodzących się we wnętrzu. Wewnętrzne procesy ładowania zostają zamrożone w obszarze centrum co powoduje, że rozchodzenie się impulsów jest słabe.

Ładunek skumulowanej energii nabiera właściwości wybuchowych i może eksplodować w postaci gwałtownego agresywnego czynu. Następuje wówczas rozpad osobowości - rozwój psychozy. Obrony tworzone są ze wzorów napięć mięśniowych, które spajają osobowość dzięki zabezpieczeniu peryferyjnych struktur ciała przed napływem do nich uczucia i energii. Dochodzi do energetycznego rozszczepienia ciała w talii, czego rezultatem jest brak integracji pomiędzy górną i dolną połową.

Cechy fizyczne

Ciało jest wąskie i skurczone. Tam gdzie w osobowości występują elementy paranoidalne, ciało jest pełniejsze, o bardziej atletycznym wyglądzie. Główne obszary napięcia leżą u podstawy czaszki, w przegubach ramion i nóg, w stawach biodrowych i w okolicy przepony. Talia jest tak wąska, że wydaje się przepaławiać ciało. Główne skurcze występują w małych mięśniach otaczających stawy (ryc. 22). Twarz jest maskowata. Oczy są bez wyrazu i nie wchodzi w kontakt. Ramiona bezwładnie zwisają wzdłuż tułowia. Stopy są w stanie skurczu, zimne często rozstawione, ciężar ciała opiera się na ich zewnętrznych krawędziach. Występuje też często niezgodność między dwoma połowami ciała. Niekiedy wyglądają one jak gdyby nie

należały do tej samej osoby. Obserwować można niekiedy jak głowa, tułów i nogi ustawiają się pod nienaturalnymi kątami.

Psychologiczne korelaty

Osoba o schizoidalnej strukturze charakteru w niedostatecznym stopniu odczuwa swą tożsamość z uwagi na brak identyfikacji z ciałem. Nie czuje się spójna ani zintegrowana. Tendencja do dysocjacji, reprezentowana na cielesnym poziomie przez brak energetycznego połączenia głowy z resztą ciała, wywołuje rozszczepienie osobowości, ujawniające się w sprzecznych postawach. Można tu doszukać się wyniosłości przemieszanej ze skłonnością do samoponiżania. Ta biegunowość odzwierciedla rozszczepienie ciała na dwie połowy górną i dolną. Osobę o tym charakterze cechuje nadwrażliwość, wynikająca ze słabych granic *ego*, co jest psychologicznym odpowiednikiem braku ładowania w strukturach peryferyjnych. Słabość ta obniża jej odporność na naciski z zewnątrz i zmusza do wycofania się na pozycję obronną. Zaznacza się silna tendencja do unikania bliskich związków uczuciowych (Santorski 1995).

Opis z punktu widzenia analizy transakcyjnej - skrypt³

Według Lenhardta w pierwszych miesiącach życia, dziecko jest w kontakcie z „szalonym” *Dzieckiem* matki i z zakazem „*nie bądź, nie istniej*”. Aby uniknąć pojawiającego się przerażenia dziecko odcina się od własnych emocji. Nie tylko nie wyraża ich wobec innych, ale także nie jest ich świadome. Stan *Ja - Dziecko* (potrzeby, pragnienia, emocje, doznania sensoryczne) jest unieważniony. Prowadzi to do wyłączenia. W okresie edypalnym przerażenie związane z rodzicem tej samej płci może nadać strukturze schizoidalnej wymiar paranoidalny. Uzewnętrzony obiekt pierwotnego lęku podlega eksterioryzacji, co umożliwia ekspresję nieświadomego lęku. Wściekłość i przerażenie są często ukryte. Seks, jako środek do osiągnięcia intymności, zmniejsza przerażenie i daje poczucie istnienia, zastę-



Ryc. 22. Schizoidalna struktura charakteru. Linia przerywana pokazuje brak naładowania energetycznego oraz pęknięcie energetyczne między dwoma połowami ciała. Linia podwójna pokazuje obszary gromadzenia się energii wg Cassiusa.

³ AT - analiza transakcyjna - zobacz rozdział 11. Mianownictwo w posturologii.

pując zrepresjonowane uczucia. Złość i smutek wykorzystywane są jako emocje zastępcze ukrywające przerażenie.

Etiologia

U osób o schizoidalnej strukturze charakteru doszło do wczesnego odrzucenia przez matkę, co było odczuwane jako zagrożenie dla swojego życia. Odrzuceniu towarzyszyła ukryta a często również jawna wrogość z jej strony. Odrzucenie i wrogość wytworzyły u dziecka obawę, że wszelkie sięganie, domaganie się czy obrona własnych praw doprowadzi go do unicestwienia. Przeszłość ujawnia brak jakichkolwiek znaczących uczuć bezpieczeństwa czy radości. W dzieciństwie osób schizoidalnych powszechne jest występowanie lęków nocnych. Typowe było wycofanie lub zachowanie bezemocjonalne ze sporadycznymi wybuchami wściekłości, co określamy mianem zachowania autystycznego. Jeżeli ponadto z pobudek seksualnych rodzic dokonał wtórnej lokaty uczuć w dziecku w *okresie edypalnym* - a zdarza się to często - osobowość wzbogaca się o elementy paranoidalne. Doświadczony takiej przeszłości, dziecko nie ma innego wyboru jak tylko oderwać się od rzeczywistości i od swego ciała po to, aby przetrwać. Z uwagi na fakt, że dominującymi uczuciami dzieciństwa były lęki i mordercza furia, dziecko w obronie własnej odgradziło się murem od wszelkich uczuć.

Oralna struktura charakteru

Oralna struktura charakteru zawiera wiele cech charakterystycznych dla oralnego stadium życia, czyli okresu niemowlęcego. Cechy te to silne uczucie zależności, lgnięcie do innych, mała agresywność i odczuwanie wewnętrznej potrzeby, aby być przytulany, trzymany na rękach i doznawać troskliwej opieki.

Cechy te wskazują na brak zaspokojenia potrzeb okresu niemowlęcego oraz wyrażają stopień zafiksowania na tym poziomie rozwoju. U niektórych osób tendencje oralne maskowane są przez świadomie przystosowane do tego celu postawy kompensacyjne. Niektóre osoby z tą strukturą wykazują przesadną niezależność, która będąc spoiwem osobowości, pęka jednak pod wpływem silniejszego stresu. Kluczowym doświadczeniem osób o tej strukturze charakteru była deprivacja.

Uwarunkowania energetyczne

Pod względem energetycznym osoba o oralnej strukturze charakteru jest w *stanie niedoładowania*. Energia zamrożona jest we wnętrzu i słabo napływa do peryferyjnych struktur ciała. Nasilony jest rozrost ciała wzdłuż, co powoduje, że ciało jest wydłużone i szczupłe. Wszystkie punkty kontaktu ciała ze środowiskiem są niedoładowane. Wzrok jest słaby, ze skłonnością do krótkowzroczności, a poziom genitalnego pobudzenia zredukowany.

Cechy fizyczne

Ciało wykazuje tendencje do wydłużenia szczupłości. Różni się od ciała osoby o strukturze schizoidalnej tym, że nie jest w tak silnym skurczu. System mięśniowy jest słabo rozwinięty, lecz nie jest tak kruchy jak u osoby schizoidalnej. Niedorozwój najlepiej widoczny jest w umięśnieniu rąk i nóg. Długie, wrzecionowate nogi są typowe dla tej struktury charakteru. Także stopy są cienkie i wąskie. Nogi sprawiają wrażenie jakby nie były zdolne utrzymać ciała (ryc. 23). Kolana są na ogół zablokowane, by dzięki usztywnieniu zapewnić dodatkową podporę. Zdarza się zapadnięcie lub wypukłość w okolicy mostka.

Ciało wykazuje skłonność do załamań, częściowo z powodu słabości systemu mięśniowego. Ponadto występują fizyczne oznaki niedojrzałości. Miednica może być mniejsza niż normalnie, tak u mężczyzn jak i u kobiet. Często występuje zanik owłosienia. Ze względu na niski poziom energetyczny osobowości oddychanie jest płytkie. Dzieje się tak dlatego, że deprivacja na poziomie oralnym obniżyła siłę ssania. Prawidłowe oddychanie zaś opiera się na zdolności do zasysania powietrza.

Psychologiczne korelaty

Osoba o oralnej strukturze charakteru ma trudności ze staniem na własnych nogach - dosłownie i w przenośni. Ma skłonność do tego, by opierać się na innych lub przywierać do nich. Tendencja ta może być maskowana przez postawę przesadnej niezależności. Owo kurczowe trzymanie się innych ma swój wyraz w niezdolności do przebywania samemu. Występuje tu nadmierna potrzeba kontaktu z ludźmi, z ich ciepłem i wsparciem. Osoba oralna cierpi z powodu wewnętrznego uczucia pustki. Wciąż oczekuje od innych „*napelnienia*”, chociaż może zachowywać się tak, jak gdyby to ona spełniała pragnienia. Wewnętrzna pustka odzwierciedla stłumienie silnych uczuć tęsknoty, które gdyby zostały wyrażone, doprowadziłyby do głębokiego płaczu i pełnej respiracji.

W związku z niskim poziomem energii osoba o charakterze oralnym poddana jest silnym wahaniom nastroju, od depresji aż po stan uniesienia. Tendencja do depresji jest często związana z cechami oralnymi charakteru. Typową cechą tego charakteru jest przekonanie, że „*to mi się należy*”, „*świat powinien o mnie zadbać*” myśl ta dobrze wyraża postawę, która wywodzi się z doświadczenia deprivacji (Santorski 1995).



Ryc. 23. Oralna struktura charakteru. Linia przerywana oznacza kierunki i obszary zredukowanego przepływu energii wg Cassiusa

Opis z punktu widzenia analizy transakcyjnej - skrypt

Według Lenhardta dziecko doświadcza nieobecności matki i opuszczenia. Może to się zdarzyć nawet wtedy, gdy jest ona fizycznie dostępna, ale nie daje swemu dziecku „*życia wypełnionego miłością*”. Stan *Ja - Dziecko* jej potomka to pustka, smutek przygnębienie. Braki te mogą wynikać z odwrócenia naturalnej, pierwotnej symbiozy matka - dziecko. Relacja matka dziecko może przekształcić się w nienaturalną symbiozę wtórną. Wówczas Rodzic w dziecku Dziecko przejmuje opiekę nad Dzieckiem w dziecku matki. Dziecko może zareagować na dwa pozornie przeciwstawne sposoby: Pierwszy to sytuacja w której nieustannie poszukuje osoby, która zaopiekowałaby się nim, dała poczucie sensu i smaku życia, którego mu brak. Zaspokojenie w ten sposób pierwotnej potrzeby jest niemożliwe, co powoduje permanentny stan przygnębienia ze względu na ciągły brak satysfakcji (poszukiwanie „dobrej” symbiozy) i „*anastroficzne*” oczekiwania „*mieć taką opiekę, jakiej nigdy nie dali tata i mama*”. Drugi sposób to „ponieważ nikt nie potrafi zaspokoić moich potrzeb będę walczył sam”. Efektem tego jest przesadna niezależność i odrzucanie wszelkich przejawów troski ze strony innych (Santorski 1995).

Etiologia

Wczesna deprivacja może być spowodowana przez rzeczywistą utratę kochającej matki, w związku z jej śmiercią, chorobą czy też częstą nieobecnością np. z powodu pracy. Osoba o tej strukturze charakteru wykazuje często przyspieszony rozwój, wcześniejszą niż normalnie naukę chodzenia i mowy. Można to traktować jako próbę przezwyciężenia uczucia utraty poprzez stawanie się niezależnym. Inne, częste doświadczenia zawodu pojawiają się we wczesnym dzieciństwie wówczas, gdy dziecko sięga po kontakt, ciepło i wsparcie w stronę ojca lub rodzeństwa. Te rozczarowania mogą pozostawić w osobowości uczucie żalu. Charakterystyczne dla tej struktury charakteru są epizody depresyjne w późnym dzieciństwie i wczesnej młodości. Dziecko oralne nie wykazuje jednak cech zachowania autystycznego, typowego dla struktury schizoidalnej. Występowanie schizoidalnych składników w osobowości oralnej jest możliwe w takim stopniu, jak obecność elementów oralnych w strukturze schizoidalnej.

Psychopatyczna struktura charakteru

Istotą psychopatycznej struktury charakteru jest zaprzeczenie uczuciu. W osobowości tej *ego* zwraca się przeciwko ciału i jego uczuciom, szczególnie seksualnym. Normalną funkcją *ego* jest wspieranie dążenia ciała do przyjemności, a nie odrzucanie go na rzecz zgodności z obrazem *ego*. Natomiast we wszystkich psychopatycznych charakterach spotykamy się z dużą

lokata energii we własny obraz. Innym aspektem tej osobowości jest dążenie do władzy oraz potrzeba dominacji i kontroli. Przyczyną złożoności tego typu charakteru jest fakt istnienia dwóch sposobów zdobywania władzy. Pierwszy to narzucenie władzy siłą i zdominowanie. Gdy nie przeciwstawimy się tyranowi, stajemy się w pewnym sensie jego ofiarami. Drugi sposób to zawładnięcie przez okazywanie uwodzącej przystępności. Odnosi to skutek wobec ludzi naiwnych, którzy wpadają w sidła psychopaty.

Uwarunkowania energetyczne

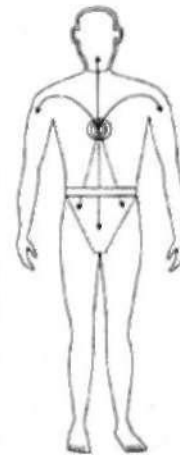
Istnieją dwa typy postawy ciała, które odpowiadają dwom typom psychopatycznym. Typ *dominujący* daje się łatwiej wyjaśnić bioenergetycznie. Osiąganie nad kimś władzy osiągane jest dzięki wywyższaniu się. Występuje tu znaczne przemieszczenie energii w ciele w kierunku głowy oraz towarzyszący temu spadek ładowania w dolnej połowie ciała. Dwie połowy ciała są wyraźnie nieproporcjonalne. Górna wygląda okazalej i zdaje się dominować.

Na ogół występuje wyraźny stały skurcz mięśni w okolicy przepony i bioder, który blokuje przepływ energii i uczucia w dół. Głowa jest przeladowana energetycznie, co oznacza nadmierne pobudzenie umysłowe, prowadzące do ciągłego rozmyślania o tym, w jaki sposób zdobyć kontrolę i panowanie nad sytuacją. Oczy są czujne i nieufne. Nie potrafią widzieć świata w całej jego złożoności. Niezdolność oczu do widzenia i rozumienia jest charakterystyczna dla wszystkich psychopatycznych osobowości. Potrzeba kontrolowania odnosi się tu także do samego siebie. Głowa jest więc trzymana bardzo sztywno (nie można tracić głowy) w wysiłku podporządkowania sobie reszty ciała.

Cechy fizyczne

Postawa ciała osoby *dominującej* charakteryzuje się nieproporcjonalnym rozwojem górnej części ciała, która sprawia wrażenie nadmuchanej i koresponduje z rozdmuchanym obrazem siebie. Struktura ta wykazuje także usztywnienie. Dolna połowa ciała jest węższa i może ujawniać słabość charakterologiczną dla struktury oralnej.

Postawa ciała osoby *uwodzącej* jest bardziej regularna i nie ma napompowanego wyglądu. Plecy są przeważnie nadmiernie wiotkie (ryc. 24). W obu przypadkach występuje zakłócenie w przepływie impulsów między dwoma połowami ciała. W pierwszym typie miednica jest niedoładowana i kurczowo zaciśnięta, w drugim jest przeladowana



Ryc. 24. Psychopatyczna struktura charakteru. Linia przerywana oznacza kierunki i obszary zredukowanego przepływu energii. Linia podwójna pokazuje obszary gromadzenia się skumulowanej energii wg Cassiusa

energii, lecz bez połączenia z resztą ciała. W obu typach występuje skurcz przepony. Znaczne napięcia występują także w okolicy oczu, potylicy i podstawy czaszki. Obszar ten możemy nazwać segmentem oralnym, zaś napięcie w tej okolicy wskazuje na zablokowanie odruchu ssania.

Psychologiczne korelaty

Osoba o psychopatycznej strukturze charakteru potrzebuje kogoś do kontrolowania, chociaż może pozornie kontrolować osobę od której jest w rzeczywistości zależna. A zatem u wszystkich jednostek psychopatycznych można dostrzec cechy oralne. Osoby takie określa się jako *sfixowane oralnie*. Potrzeba kontrolowania ściśle wiąże się z obawą, aby nie być kontrolowanym. Poddanie się kontroli oznacza wykorzystanie. W historii życia jednostek o tej strukturze charakteru doszło do walki o dominację i kontrolę między rodzicem a dzieckiem. Pogoń za wygraną i dążenie do sukcesu jest tu tak silne, że jednostka nie potrafi przyznać się ani dopuścić do porażki. Przegrana stawia ją w pozycji ofiary, stąd też musi być zwycięzcą w każdych okolicznościach. Według Lowena (1992) w rozgrywce o władzę zawsze wykorzystywana jest seksualność. Typ ten jest atrakcyjny ze względu na swą pozorną władzę lub też pociągający w związku z okazywaną czułością i nęcącym wdziękiem. Przyjemność płynąca z kontaktu seksualnego jest tu wtórna wobec wartości wyczynu i seksualnego podboju. Zaprzeczenie uczuciu jest z gruntu zaprzeczeniem potrzeby. Manewr osoby o tej strukturze charakteru polega na sprawieniu, aby inni jej potrzebowali, dzięki czemu nie musi wyrażać własnej potrzeby. W ten sposób zawsze jest górą.

Opis z punktu widzenia analizy transakcyjnej - skrypt

Według Lenhardta dziecko wzmocnione jest przez rodziców tylko wtedy, gdy jest uległe, chore lub nieszczęśliwe i to w sposób widoczny dla otoczenia np. przez skargi, symptomy psychosomatyczne. Za uległością i pasywnością ukrywają się negatywne uczucia złości, urazy i pogardy. *Dziecko Przystosowane Uległe* blokuje uczucia aby uniknąć gwałtownych wybuchów, podczas gdy *Dziecko Przystosowane Zbuntowane* zachowuje się prowokacyjnie, wywołując negatywne reakcje otoczenia. Dzięki temu może kolekcjonować negatywne uczucia usprawiedliwiające własne, gwałtowne i wybuchowe reakcje. Rodzic, a zwłaszcza matka, zmusza dziecko do uległości i sprawiania innym przyjemności. Matka jest dominująca i poświęcająca się, ojciec zaś pasywny i uległy. Matka dominuje i manipuluje dzieckiem, wzbudzając w nim poczucie winy, ponieważ ona „się poświęca”. Dziecko nie ośmiela się wyrażać złości, negatywizmu i potrzeby wolności. Jest nagradzane tak długo dopóki jest dobre, sprawia matce przyjemność, je i wypróżnia się regularnie. Ponieważ wszystkie próby buntu są łago-

dzone, wyciszane dziecko czuje się złapane w pułapkę, nie widzi żadnej drogi wyjścia. Krótkie wybuchy prowadzą jedynie do upokorzenia, później nadadaptacji, prowokacji i urazy. W późniejszym życiu obawia się podejmowania ryzyka.

Etiologia

Według Lowena (1992) żadna osoba nie może zrozumieć swego zachowania, jeżeli nie zna swej przeszłości. Zatem jednym z głównych zadań terapii jest przypomnienie doświadczeń życiowych jednostki. Jest to bardzo trudne w przypadku struktury psychopatycznej, ponieważ tendencja by zaprzeczać uczuciu obejmuje zaprzeczenie doświadczeniu. Najważniejszym czynnikiem w kształtowaniu się tej struktury charakteru jest uwodzący rodzic. Uwiedzenie jest niejawne i wynika z chęci zaspokojenia narcystycznych potrzeb dziecka. Ma na celu przywiązanie do siebie dziecka. Uwodzący rodzic jednocześnie zawsze odrzuca dziecko na poziomie potrzeby wsparcia i fizycznego kontaktu. Ten brak niezbędnego kontaktu i wsparcia odpowiada za występowanie w strukturze psychopatycznej elementów oralnych. Relacja uwiedzenia tworzy trójkąt, w którym dziecko umieszczone jest na pozycji rywalizacyjnej w stosunku do rodzica tej samej płci, co sprzyja identyfikacji z rodzicem uwodzącym. W tej sytuacji wszelkie sięganie po kontakt naraża dziecko na zranienie. Stąd też albo przerośnie ono swoją potrzebę (przemieszczenie w górę), albo zaspokoi ją przez manipulowanie rodzicami (typ uwodzący). W osobowości psychopatycznej obecny jest także pierwiastek masochistyczny, wynikający z uległości wobec rodzica uwodzącego. Dziecko nie mogło zbuntować się ani wydostać z takiego położenia, dysponowało jedynie obroną wewnętrzną.

Masochistyczna struktura charakteru

Osoba o tej strukturze charakteru to ktoś, kto cierpi i jęczy lub skarży się, lecz pozostaje uległy. Uległość jest dominującą masochistyczną tendencją. Należy pamiętać, że osoba masochistyczna przejawia uległość w swoim zewnętrznym zachowaniu, natomiast jej nastawienie zewnętrzne jest skrajnie odmienne. Na głębszym emocjonalnym poziomie żywi silne uczucia urazy, negacji, wrogości i wyższości. Uczucia te są jednak silnie blokowane w związku z obawą, że mogłyby wybuchnąć np. w postaci gwałtownych czynów. Strach przed wybuchem osoba taka opanowuje dzięki *mięśniowemu wzorcowi powstrzymywania*. Grube, mocne mięśnie trzymają w ryzach wszelkie bezpośrednie dążenia, zezwalając jedynie na wydobywanie się jęku i narzekań.

Uwarunkowania energetyczne

Pomimo kurczowego powstrzymywania nie dochodzi do zamrożenia ładunku, który obejmuje cały obszar ciała. Z uwagi na silne powstrzymywanie słabo doładowane są narządy pery-

feryjne. Nie dochodzi więc do rozładowania i uwolnienia, co oznacza ograniczenie ruchu ekspresywnego. Powstrzymanie jest tak silne, że wywołuje zaciśnięcie, skurcz ciała. Zaciśnięcie widoczne jest w talii, ponieważ ciało załamuje się na skutek napięcia. Przepływające w górę i w dół impulsy zaklinowane zostają w karku oraz w talii. Blok ten odpowiada za silną w tej osobowości tendencję do odczuwania niepokoju. Wydłużenie ciała, traktowane jako rozprzestrzenianie się czy sięganie, jest ograniczone, zaś redukcja tej funkcji owocuje w postaci skrócenia opisanej struktury.

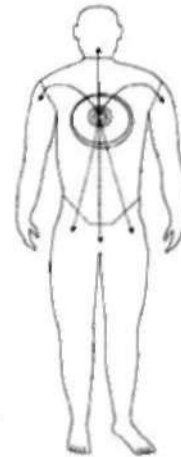
Cechy fizyczne

Osoba o masochistycznej strukturze charakteru ma krótkie, masywne i dobrze umięśnione ciało. Występuje tu ogólne zwiększenie owłosienia ciała. Szczególnie charakterystyczna jest gruba, krótka szyja, wskazująca na wpychanie głowy do wewnątrz. Talia jest odpowiednio grubsza i krótsza. Miednica jest wypchnięta do przodu, co Lowen opisuje jako skulenie i spłaszczenie pośladków. Skulenie takie, wraz z obciążającym napięciem występującym powyżej, powoduje zagłębienie lub zapadnięcie się ciała w talii. U niektórych kobiet można zauważyć kombinację sztywności w górnej i masochizmu w dolnej części ciała. Obrazują to ciężkie pośladki i uda, uniesione dno miednicy oraz ciemny odcień skóry, spowodowany stagnacją w ładowaniu (ryc. 25). Skóra osób o tej strukturze charakteru przybiera brązowy odcień, wynikły z energetycznego zastoju.

Psychologiczne korelaty

U osób o masochistycznej strukturze charakteru z powodu silnego powstrzymania znacznie zredukowana jest agresja. W podobny sposób osłabiona jest także zdolność obrony własnych praw. Jej miejsce zajmuje pojękiwanie i narzekanie. Jęk jest jedyną wokalną ekspresją, która wydobywa się z zaklinowanego gardła. Zamiast agresji dochodzi do zachowań prowokujących, mających wywołać u innej osoby reakcje na tyle silne, by usprawiedliwić zachowanie gwałtowne i impulsywne.

Zastój w ładowaniu wynikający z silnego powstrzymywania prowadzi do uczucia, że „ugrzęzło się w bagnie”, przez co nie można się swobodnie poruszać. Charakterystyczna dla zachowania masochistycznego jest postawa uległości i przymilanie się. Osoba o tej strukturze charakteru może zdawać sobie sprawę z tego, że dąży do przypodobania się innym, wypiera jednak urazę, wrogość i negację. Tymczasem uczucia te kierują z podświadomości jej zachowaniem i ujawniają się w jego skutkach.



Ryc. 25. Masochistyczna struktura charakteru. Linia przerywana oznacza kierunki i obszary zredukowanego przepływu energii wg Cassiusa

Opis z punktu widzenia analizy transakcyjnej - skrypt

Według Lenhardta w tym typie charakteru dziecko było uwodzone i zdominowane przez rodziców. Nauczyło się wykorzystywać uwodzenie lub siłę, aby uzyskać przewagę nad rodzicami. Potrzeby i uczucia są wykorzystywane po to, aby uzależnić i zdominować innych. Osoba taka manipuluje innymi przez ich uczucia i pragnienia. Relacja z rodzicami, zwłaszcza z rodzicem płci przeciwnej, ma charakter symbiotyczny, z wyłączeniem kanału *Dziecko Spontaniczne - Dziecko Spontaniczne*. Rodzice boją się bezpośredniej ekspresji *Dziecka Spontanicznego* i wykorzystują do jego ukrycia *Dziecko Twórcze* (Mały Profesor) a *Rodzica* do nakazania symbiozy (spraw mi przyjemność) w której wzmacniane jest jedynie *Dziecko Przystosowane*. Dziecku nie pozwalano na prawdziwe doznania i emocje, w efekcie czego nie jest ono autentyczne. Im słabszy *Rodzic Krytyczny* manipulującego dziecka, tym słabsza jest wewnętrzna cenzura, więcej ekspresji potrzeb dziecka i silniejszy mechanizm uwodzenia lub dominacji. *Dziecko Przystosowane* czuje się przymuszone do sprawiania przyjemności, *Dziecko Zbuntowane* do kontrolowania innych.

Etiologia

Opisywana struktura charakteru rozwija się w rodzinie, w której miłość i akceptacja łączy się z silnym naciskiem. Matka jest dominująca i poświęcająca się a ojciec pasywny i uległy. Dominująca i poświęcająca się matka przytłacza swą czułością dziecko, sprawia, że czuje się ono krańcowo winne przy każdej próbie demonstracji swojej wolności czy wyrażania odmiennego zdania. Charakterystyczna jest tu silna koncentracja na jedzeniu i wypróżnianiu, co równoznaczne jest z presją od góry i od dołu. „Bądź grzeczny, zrób przyjemność mamie, zjedz wszystko, wypróżnij się dokładnie” takie naciski obecne są w dzieciństwie osoby masochistycznej. Wszelkie próby przeciwstawienia się, włącznie z napadami złego humoru, są dławione. Ludzie o tej strukturze charakteru miewali jako dzieci częste napady złego humoru, jednak zmuszeni zostali do zaniechania tej formy protestu. Częstym doświadczeniem było uczucie osaczenia. Wyzwalało to tylko złość i kończyło się poddaniem. Dziecko nie mogło znaleźć żadnej drogi wyjścia z pułapki.

Osoba masochistyczna zmagala się jako dziecko z uczuciem głębokiego upokorzenia, ilekroć tylko pozwoliła by cokolwiek wydostało się na zewnątrz, czy to w postaci np. wymiotów, czy nieposłuszeństwa. Osoba taka boi się wychylić np. wysunąć szyję do przodu, obawiając się że zostanie pozbawiona wysuniętej części ciała. Występuje silny lęk przed kastracją. Najbardziej jednak istotna jest obawa przed odcięciem od związku rodzicielskiego, który dostarcza miłości, choć obwarowanej wymaganiami.

Sztywna struktura charakteru

Osoby o tej strukturze charakteru mają skłonność do przesadnego „nieugiętego” trzymania się prosto. Głowa jest trzymana wysoko, a kręgosłup maksymalnie wyprostowany. Cechy te byłyby pozytywne, gdyby nie fakt, że nieugiętość jest tu obroną, a sztywność trwała. Osoba taka boi się poddać utożsamiając to z upadkiem i uległością. Sztywność jest obroną przeciwko ukrytym tendencjom masochistycznym. Osoba o sztywnej strukturze charakteru jest czujna, boi się by nie została zdominowana, wykorzystana lub osaczona. Pilnowanie się przybiera formę powstrzymywania odruchu otwierania się i sięgania. Powstrzymywanie oznacza także „trzymanie się w pionie”, czego rezultatem jest właśnie sztywność. Zdolność powstrzymywania wynika z silnej pozycji *ego*, które posiada wysoki stopień kontroli nad zachowaniem.

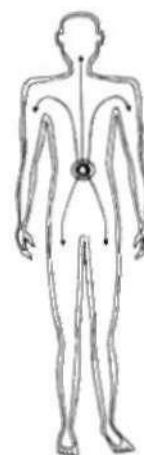
Według Lowena zdolność ta podtrzymywana jest także dzięki równie silnej pozycji genitaliów, zatem osobowość zostaje zakotwiczona na obydwu krańcach ciała, co zapewnia dobry kontakt z rzeczywistością. Niestety, nacisk na rzeczywistość wykorzystywany jest jako obrona przeciw dążeniu do przyjemności i stanowi podstawowy konflikt w tej osobowości.

Uwarunkowania energetyczne

W strukturze tej występuje silne ładowanie we wszystkich peryferyjnych punktach kontaktu ze środowiskiem, co sprzyja zdolności do badania rzeczywistości, zanim dojdzie do działania. Powstrzymywanie jest peryferyjne. Pozwala to na przepływ uczucia, lecz ogranicza jego ekspresję. Główne obszary napięcia leżą w długich mięśniach ciała, co w związku z nałożeniem się na siebie skurczu prostowników i zginaczy wywołuje sztywność. Istnieją różne stopnie sztywności i gdy powstrzymywanie przybiera łagodną formę, osobowość jest żywa i wibrująca.

Cechy fizyczne

Postawa ciała osoby o charakterze sztywnym jest proporcjonalna i harmonijna. Osoba wygląda i czuje się bioenergetycznie zintegrowana i połączona. Pomimo tego można u niej dostrzec elementy zakłóceń i zniekształceń. Ważną cechą charakterystyczną jest stopień ożywienia ciała: błyszczące oczy, dobrze zabarwiona skóra, żywość gestykulacji i ruchu. Jeżeli sztywność jest duża, dochodzi do redukcji wyżej wspomnianych cech pozytywnych. Koordynacja i wdzięk są zmniejszone, oczy tracą coś ze swego wyrazu, a barwa skóry staje się blada lub szarawa (ryc. 26).



Ryc. 26. Sztywna struktura charakteru. Linia podwójna oznacza miejsca kumulacji energii wg Cassiusa

Psychologiczne korelaty

Osoby o sztywnej strukturze charakteru są przeważnie zorientowane werbalnie, ambitne, rywalizujące i agresywne. Bierność doświadczana jest jako słabość. Osoba taka może być uparta, lecz rzadko bywa złośliwa. Jej nieustępliwość wywodzi się po części z dumy. Upór wynika także z obawy, że uległość spowodowałaby utratę wolności. Pojęcie charakter sztywny przyjęte zostało w bioenergetyce, aby określić wspólny element w kilku odmiennych osobowościach. Ogólnie charakter sztywny dobrze radzi sobie ze światem.

Opis z punktu widzenia analizy transakcyjnej - skrypt

Według Lenhardta (1995), u osób o sztywnej strukturze charakteru pewne emocje, najczęściej o charakterze seksualnym, były zakazywane przez rodziców. W przypadku osobowości histerycznych i narcystyczno-fallicznych rodzice najpierw wzbudzali, a potem karali uczucia seksualne dziecka. Dziecko zmieniało je na inne emocje, odczucia i objawy somatyczne które pełniły funkcje maskujące. Szczególne pomieszanie istnieje między czułością a pragnieniem seksualnym. Dziecko wchłania w siebie *Rodzica Krytycznego* rodziców. W przypadku kobiet histerycznych ojciec i jego płeć są obiektem lęku i pożądania. Pragnienie skrywane jest pod czułością. Matka jest źródłem złości. Na głębszym poziomie - rozpaczy, ponieważ na prośbę o uczucie odpowiada zakazem stania się kobietą - „*jesteś moją małą dziewczynką*”. Histerycy wdają się we współzawodnictwo z osobami tej samej płci przez stan *Ja-Dziecko*. Mamy tu do czynienia z wyłączeniem stanu *Dorosłego* i *Rodzica*. W przypadku osobowości obsesyjno-kompulsyjnych *Dziecko Spontaniczne* jest stłumione, a wyrażane są jedynie zachowania *Rodzica*, *Dorosłego* i *Dziecka Przystosowanego*. Mamy tu do czynienia z bardzo silną kontrolą spontanicznej ekspresji. Seks nie jest połączony z emocjami i zastępuje je.

Etiologia

Według Lowena ważnym urazem z dzieciństwa jest doświadczenie frustracji w dążeniu do erotycznego zaspokojenia, szczególnie na poziomie genitalnym. Dochodzi do niej przez zakaz dziecięcej masturbacji oraz w relacji z rodzicami przeciwnej płci. Odrzucenie dążenia dziecka do erotycznej, seksualnej przyjemności spostrzegane jest przez nie jako zdrada wymierzona w jego sięganiu po miłość. Bowiem przyjemność, seksualność i miłość są w umyśle dziecka synonimiczne. Z powodu silnego rozwoju *ego* osoba o charakterze sztywnym nie dopuszcza do świadomości, że została zdradzona i opuszczona wtedy, gdy okazała swą miłość. Ponieważ wyrażenie miłości w formie otwartego dążenia do fizycznej bliskości i erotycznej przyjemności spotkało się z odrzuceniem ze strony rodziców, osoba o tym charakterze stara się osiągnąć zaspokojenie w sposób pośredni, zachowując przy tym cały czas czujność. Znaczenie własnej

godności w tym typie charakteru wynika z faktu, że jest ona związana z uczuciem miłości. Odrzucenie miłości seksualnej jest ciosem dla godności. Podobnie urażenie godności osoby o charakterze sztywnym jest urażeniem jej miłości. Rzeczywista zmiana terapeutyczna może nastąpić wtedy, gdy równocześnie wykorzystuje się metody fizyczne, behawioralne i afektywne. Intensywne ruchy zachęcają Dziecko do wejścia w stan regresji, a wyjście z chaosu może rozpocząć się od momentu ponownego, żywego doświadczenia sceny związanej z wczesnym konfliktem.

Według Cassiusa (1995) dzięki nasilającym się ruchom i dźwiękom rozluźnia się napięcie związane z wcześniejszymi traumatycznymi przeżyciami. Uciskanie mięśni jest jednym ze sposobów na to, aby skontaktować się z prawdziwymi uczuciami, które *Dorosły w Dziecku* tzw. *Mały Profesor* zdecydował się powstrzymać, aby przetrwać i móc poradzić sobie z sytuacjami napełniającymi go lękiem i przerażeniem.

Przedstawione związki między postawą ciała a charakterem człowieka pokazują jak skomplikowany i trudny może być proces reedukacji posturalnej. Wydaje się, że istnieje konieczność rozszerzenia programów do nauczania tzw. gimnastyki korekcyjnej o elementy z dziedziny psychoterapii. Zwłaszcza zaznajomienie kandydatów na posturologów z *bioenergoterapią, analizą transakcyjną i neurolingwistycznym programowaniem (NLP)* wydaje się koniecznością jeśli proces reedukacji posturalnej ma być naprawdę skuteczny (*prakseologiczny*). W przyszłości powinna pojawić się specjalizacja z *posturologii*. Póki co przepracowanie niezwykle delikatnej materii jaką są urazy emocjonalne wymaga współpracy z osobą mającą *Certyfikat Psychoterapeuty Polskiego Towarzystwa Psychiatrycznego*. Wadami postawy ciała o podłożu emocjonalnym powinni się zajmować instruktor gimnastyki korekcyjnej i psycholog kliniczny w przyszłości zaś *Posturolog*.

2.8. Klasyfikacja wad postawy

Wady postawy można podzielić na dwie grupy:

1. **wrodzone:**
 - *osteogenne,*
 - *miogenne,*
 - *neurogenne,*
2. **nabyte:**
 - *rozwojowe,*
 - *nawykowe.*

Niektóre przyczyny wrodzone mają charakter dziedziczny, inne są następstwem uszkodzenia, do którego dochodzi w trakcie życia płodowego. Zwykle przyczyną jest działanie jakiegoś szkodliwego czynnika, np. toksycznego, infekcyjnego, mechanicznego, choć często czynnik ten pozostaje nieuchwytny. Wady wrodzone zaburzają budowę ciała i jego statykę stając się w ten sposób przyczyną wad postawy ciała. Dotyczą one zarówno pojedynczych odcinków ciała, jak i jego większych części.

Do przyczyn wrodzonych osteogennych zaliczamy:

- zaburzenia kostnienia (*chondrodysplazja, chondrodystrofia*),
- krzywicę (zaburzenia gospodarki wapniowo-fosforanowej),
- blok szczytowo-potyliczny,
- kręgi klinowe, niedorozwój pojedynczego kręgu, dodatkowe, zrosty kręgów, rozszczepy kręgów, dodatkowe żebra,
- kręcz szyi pochodzenia kostnego,
- zespół Klippela-Feila (wrodzona krótka szyja),
- wrodzony staw rzekomy obojczyka,
- chorobę Sprengela (wrodzone wysokie ustawienie łopatki),
- wrodzone wady klatki piersiowej (klatka piersiowa lejkowata lub kurza),
- kręgozmyk,
- sakralizację kręgów L₅ i lumbalizację S₁,
- zwinięcie stawu biodrowego,
- asymetrię długości kończyn dolnych,
- wrodzone wady stóp (stopa wydrążona, końsko-szpotała, piętowa, szpotała, końska, piętowa, rozszczepiona).

Do przyczyn wrodzonych miogennych zaliczamy:

- wrodzoną atonię mięśniową,
- kręcz szyi pochodzenia mięśniowego,
- dystrofię mięśniową,
- przykurcz przywiedzeniowy stawów biodrowych.

Do przyczyn wrodzonych neurogennych zaliczamy:

- przepukliny oponowo-rdzeniowe,
- chorobę Recklinghausena,
- ataksję mózdkową,
- ataksję tylnopowrózkową.

Przyczynami nabytych wad rozwojowych są:

- krzywica,
- gruźlica kości,
- choroba Scheuermanna,
- uszkodzenie splotu ramiennego,
- uszkodzenie dróg piramidowych,
- choroba Werdniga-Hoffmanna,
- choroba Heinego-Mediny,
- upośledzenie umysłowe.

Przyczynami wad nabytych nawykowych są czynniki funkcjonalne. Zalicza się do nich przede wszystkim te, które najpierw zaburzają czynność elementów odpowiedzialnych za utrzymanie prawidłowej postawy. Początkowo może się to objawić krótkotrwałym, lecz powtarzającym się przyjmowaniem nieprawidłowych pozycji, ze stopniowym wzrostem częstotliwości tego zjawiska i wydłużaniem czasu, w jakim dziecko przebywa w takich pozycjach. Z czasem prowadzi to do utrwalenia nawyku nieprawidłowej postawy oraz do rozwoju zmian strukturalnych. Powodem może być tu ogólne przemęczenie i nagminne przyjmowanie *postawy zmęczeniowej*. W stanie charakteryzuje się ona pogłębieniem fizjologicznych krzywizn kręgosłupa oraz niekiedy ugięciem jednej nogi (skośne ustawienie miednicy), a w pozycji siedzącej pogłębieniem kifozy piersiowo-lędźwiowej (ogólne przygarbienie się). Według Nowotnego i Saulicza (1990) wynika to z odruchowego przenoszenia ciężaru ciała na elementy podporowe (odbarczanie przemęczonych mięśni). Podobnie jest w przypadku przeciążeń odcinkowych spowodowanych, np. długotrwałym przebywaniem w nieprawidłowej, przygarbionej lub asymetrycznej pozycji. Często wiąże się to z nieskorygowaną wadą wzroku lub słuchu, długotrwałym przebywaniem dziecka w niedostosowanej ławce szkolnej lub odrabianiem lekcji w niedbałej pozycji. Wady postawy występują najczęściej w okresie wzrostu, wtedy też są one w swych skutkach najgroźniejsze. Rosnąca kość jest szczególnie podatna na wszelkie wpływy obciążeniowe. Charakter tych wpływów określa biologiczne *prawo Delpecha-Wolffa*, rozwinięte później przez Hutera i Volkmana, Pauwelsa, Arndta-Shmidta, zgodnie z którym stwierdza się, że *kość rośnie prawidłowo pod wpływem równomiernie rozłożonych sił nacisku (statycznego i dynamicznego) i pociągania. Nadmierny nacisk powoduje zahamowanie wzrostu kości, natomiast nadmierne pociąganie jego pobudzenie*. Zatem wszelkie asymetrie obciążeń, występujące w wadach postawy, w porę nie wyrównane i utrzymujące się dłużej, mogą spowodować asymetryczne rozrastanie się kości, a więc, utrwalanie się wady na

podłożu zmian strukturalnych. Dopóki nie nastąpi zakończenie wzrostu kostnego, elementy szkieletowe są podatne na odkształcenia i istnieje pewna szansa na wyrównanie wady. Od chwili zakończenia kostnienia wyrównywanie wadliwości postawy sprowadza się do uruchomienia procesów kompensacyjnych w układzie mięśniowo-więzadłowym. Dlatego tak ważne jest wczesne oddziaływanie wyrównawcze.

3. Badanie ortopedyczne i dokumentacja postawy ciała

Człowiek z natury dąży do dobra, a nie do zła.

Thomas Merton

Prawidłowa i precyzyjna diagnoza stanowi podstawę postępowania terapeutycznego w wadach postawy ciała. W badaniu, obok poznania objawów schorzenia, staramy się ustalić przyczynę wady. Jest to niezwykle trudne, dlatego próbujemy odtworzyć jej patogenezę na podstawie objawów klinicznych oraz badania podmiotowego. Tego rodzaju badanie umożliwia eliminowanie szkodliwych czynników, które prowadzą do nasilenia się zniekształceń. W badaniu ortopedycznym najpierw staramy się określić zależności anatomiczne i czynnościowe ciała jako całości, porównujemy odchylenia w poszczególnych jego segmentach, a następnie oceniamy szczegółowo określone części narządu ruchu. Badanie ortopedyczne obejmuje:

- *badanie kliniczne,*
- *badanie radiologiczne.*

3.1. Badanie kliniczne

Badanie kliniczne składa się z:

- *wywiadu,*
- *badania ogólnego* (pion, test symetrii),
- *badania miejscowego.*

Zarówno badanie ogólne, jak i miejscowe zawierają elementy badania statycznego i dynamicznego. *Statyczne badanie ogólne* dotyczy oceny postawy ciała. Natomiast *statyczne badanie miejscowe* obejmuje szczególną ocenę ustawień pojedynczych jego odcinków. Analogiczne *badania dynamiczne* dotyczą wszystkiego, co wpływa na możliwości ruchowe całego ciała lub jego odcinków. Obejmują one ocenę sposobu poruszania się, ruchomości stawowej oraz siły i wytrzymałości mięśniowej.

Wywiad

Punktem wyjścia do dalszych analiz diagnostycznych jest *wywiad (anamneza)*. Jest to rozmowa z badaną osobą. W przypadku dzieci wywiad przeprowadzamy z rodzicami lub opiekunami. Po uzyskaniu danych personalnych należy zapytać o warunki życia dziecka, przebyte choroby ogólne i narządu ruchu oraz o historię wady. Pytając o warunki życia należy mieć na uwadze: warunki materialne, odżywianie, liczbę godzin snu, wyniki w nauce, sposób

odrabiania lekcji (krzesło, biurko, oświetlenie), zorganizowane zajęcia pozaszkolne (jakie, ile godzin tygodniowo, sposób spędzania wolnego czasu, uprawiane sporty, zainteresowania).

Staramy się także ustalić początek aktualnych zaburzeń, aby umiejscowić w czasie pojawienie się pierwszych symptomów i określić ich przyczyny. Wskazane jest sięgnięcie pytaniami do okresu noworodkowego i niemowlęcego. W niektórych bowiem przypadkach w tych okresach mogły występować objawy będące podłożem aktualnego stanu. Chodzi przede wszystkim o nieznaczne zaburzenia rozwojowe narządu ruchu lub rozwoju psychomotorycznego. Następnie pytamy o przebyte i współistniejące choroby ogólne oraz o choroby i urazy narządu ruchu, układu nerwowego, oddechowego i krążenia. Istotne jest także pytanie o postępowanie przeciw krzywicy oraz wady wzroku i słuchu.

Kolejne pytania powinny dotyczyć dotychczasowego leczenia. Pytamy czy dana osoba objęta była jakimś postępowaniem korekcyjnym, na czym ono polegało i jak przebiegało. Należy ustalić rodzaj stosowanych dotąd środków (ćwiczeń, metod), ich regularność i czas trwania, czy miało miejsce leczenie szpitalne lub sanatoryjne. Chodzi o określenie dynamiki rozwoju wady w powiązaniu z tym postępowaniem oraz o jego kontynuowanie lub zaniechanie w zależności od stwierdzonej skuteczności. Uzupełnieniem jest wywiad rodzinny. Pytamy przede wszystkim, czy podobne zaburzenia nie wystąpiły u rodziców, dziadków i rodzeństwa badanego.

Wyposażenie badającego

Badanie powinno się wykonywać w ciepłym i dobrze oświetlonym pomieszczeniu, najlepiej z naturalnym źródłem światła z tyłu badającego, aby nie powstawały cienie sugerujące asymetrię. Badający powinien posiadać linijkę z przytwierdzoną poziomą, umożliwiającą ustalenie poziomu dowolnie połączonych punktów, ekierkę, pion, papier i poduszkę tuszową do plantokonturografii, taśmę centymetrową, kątomierz, goniometr, inklinometr Wileasa. Badanie ułatwia *rama Haglunda*, za którą ustawia się badanego tak, aby linia pionowa na 50 centymetrze szerokości padała w równej odległości między kostkami wewnętrznymi.

Wymogi stawiane badanemu

Badany rozebrany, z odsłoniętymi talerzami biodrowymi poniżej kółców biodrowych przednich górnych stoi swobodnie, luźno w postawie nawykowej (habitualnej) równomiernie obciążając równolegle ustawione stopy, wzrok skierowany na wprost. Należy doprowadzić do pełnego rozluźnienia i przyjęcia przez badanego właściwej, naturalnej postawy, gdyż jedynie w takich warunkach jesteśmy w stanie uchwycić wadę w stadium początkowym. Badanie wykonujemy z odległości 1,5–2 m.

Zasady badania

Badanie powinno przebiegać według stałego planu, w którym uwzględnia się wszystkie płaszczyzny i osie ruchów. Wyniki należy odnosić do anatomicznej pozycji stojącej oraz porównać do pewnych wzorców normatywnych, co pozwoli uchwycić stany nieprawidłowe. Precyzyjne badanie pozwala też określić rodzaje i stopnie zaawansowania wadliwości postawy. W badaniu ogólnym już pierwszy wzrokowy kontakt z badanym może udzielić nam cennych informacji o jego stanie. Obserwując badanego zwracamy także uwagę na sposób poruszania się. Te pierwsze ogólne wrażenia określają niejako charakter badania szczegółowego, które polega na oglądzie sylwetki od przodu i od tyłu oraz z boku i góry. Badany powinien być rozebrany do spodenek i pozostawać w swobodnej pozycji stojącej. Obserwacja powinna być podporządkowana *testowi symetrii*, który polega na porównaniu, czy te same punkty ciała po obu stronach są symetryczne. Należy pamiętać, że człowiek nie jest nigdy w pełni symetrycznie zbudowany. Jednak bezpieczniej jest dostrzec asymetrię będącą właściwością budowy ciała niż przeoczyć taką, która może przerodzić się w wadę. W wykryciu asymetrii pomocna jest obserwacja linii pionowych i poziomych. Wszystkie linie poziome w warunkach prawidłowych powinny być równoległe do podłoża i względem siebie oraz prostopadłe do pionu.

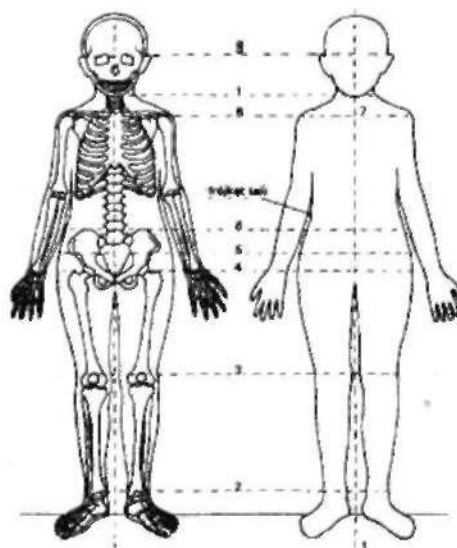
Badanie ogólne polega na oglądzie sylwetki badania od przodu, badania od tyłu, badania w skłonie, badania z boku, badania z góry.

Badanie od przodu (ryc. 27)

W warunkach prawidłowych pion pokrywa się z guzowatością bródki, wcięciem jarzmowym mostka i wyrostkiem mieczykowatym, kresą białą i pępkiem, środkiem spojenia łonowego i przebiega w równej odległości między kłykciami przyśrodkowymi i kostkami wewnętrznymi. Wszelkie odchylenia od pionu notuje się zapisując w centymetrach ich wielkość (1).

Układ linii poziomych:

- linia międzykostkowa, łącząca kostki wewnętrzne (2),



Ryc. 27. Badanie postawy ciała od przodu

- linia międzyrzepekowa, łącząca górne krawędzie rzepek (3),
- linia międzykrętarzowa, łącząca krętarze wielkie kości udowych (4),
- linia międzykolcowa, łącząca kolce biodrowe przednie górne (5),
- linia szczytu talerzy biodrowych, uzyskuje się ją wciskając płasko ułożone dłonie z obu stron w talię i opierając je na talerzach biodrowych (6),
- układ obojczyków (7),
- linia barkowa, łącząca wyrostki barkowe (8),
- linia górnych krawędzi małżowin usznych (9).

Należy zwrócić szczególną uwagę na asymetrię ustawienia głowy, która może być skrzywiona, przechylona w bok, podniesiona lub obniżona. Stanom tym towarzyszy najczęściej asymetria twarzy. Przyczyną mogą być wady wzroku, słuchu, lub kręcz karku. Wyprostowanie głowy przez badanego, po wyłączeniu bodźców wzrokowych jest dowodem istnienia *torticollis ocularis* i wymaga specjalistycznego badania okulistycznego.

W badaniu od przodu oceniamy także proporcje klatki piersiowej mierząc szerokość i głębokość cyrklem kabłąkowym lub taśmą centymetrową (odległość od mostka do kręgosłupa na 2–3 poziomach) szerokość międzyżebry po obu stronach (lepiej widoczne podczas maksymalnego wdechu), kąt międzyżebrowy.

Należy odnotować także zniekształcenia pod postacią klatki piersiowej kurzej, lejkowatej, beczkowatej lub różańca pokrzywiczego i bruzdy Harrissona. **Różaniec pokrzywiczny** to zgrubienie żeber w miejscu przejścia żebra kostnego w żebro chrzęstne. **Bruzda Harrissona** występuje w postaci okrężnego ściągnięcia ścian klatki piersiowej na wysokości przyczepów przepony. Zarówno różaniec pokrzywiczny, jak i bruzda Harrissona są śladami przebytej krzywicy.

Dodatkowe informacje uzyskujemy obserwując trójkąt talii, tj. przestrzeń zawartą między swobodnie zwisającymi kończynami górnymi (podstawa trójkąta) a obrysem klatki piersiowej i bioder (boki trójkąta). Wymiernie można je określić bezpośrednio mierząc w centymetrach wysokość trójkąta, albo kątomierzem. Oś przyboru usytuowana jest na szczycie trójkąta talii. W przypadku zniekształceń kończyny górnej obserwuje się lub mierzy kąt talii. Wychwycenie nieznacznych asymetrii ułatwia ustawienie badanego na tle źródła światła. Pomocna jest także obserwacja ułożenia rąk w stosunku do biodra (odległość w centymetrach lub zachodzenie) oraz wysokość kąta pachowego. Asymetria trójkątów talii jest wczesnym objawem bocznego skrzywienia kręgosłupa. Należy zwrócić uwagę także na ustawienie miednicy. Sprawdzamy czy nie jest ona zrotowana lub pochylona w bok. Zmiany takie mogą być

spowodowane rzeczywistą lub pozorną nierównością kończyn dolnych. Patrząc od przodu oceniamy także przebieg osi mechanicznej kończyny dolnej (*linia Mikulicza*). W warunkach prawidłowych biegnie ona od połowy więzadła pachwinowego (połowa odległości między środkiem spojenia łonowego a kolcem biodrowym przednim górnym), przez środek rzepki, środek stawu skokowego i rzutuje na drugi palec stopy.

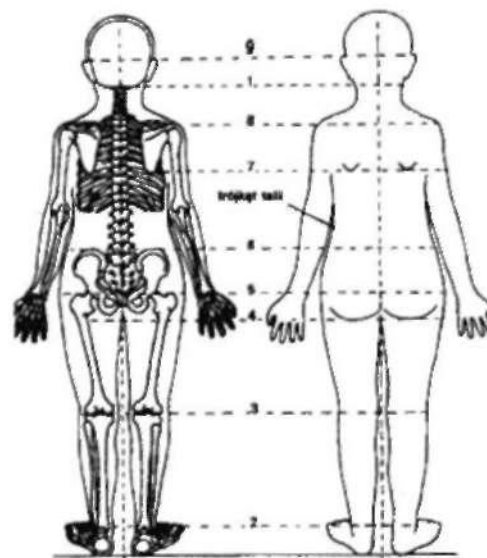
Badanie od tyłu (ryc. 28)

W warunkach prawidłowych pion spuszczonej z C₇ lub guzowatości potylicznej zewnętrznej pokrywa się ze wszystkimi wyrostkami kolczystymi kręgow, szparą międzypośladkową oraz przebiega w równej odległości między kłykcami przyśrodkowymi i kostkami wewnętrznymi. Wszystkie odchylenia należy zapisywać w centymetrach (1),

Układ linii poziomych:

- linia międzykostkowa, łącząca kostki wewnętrzne (2),
- linia podkolanowa, łącząca zgięcia podkolanowe (3),
- linia pośladkowa, pokrywająca się z fałdami pośladkowymi (4),
- linia międzykrętarzowa, łącząca krętarze wielkie kości udowej (5),
- linia szczytu talerzy biodrowych (6),
- linia dolnych kątów łopatek (7).

W badaniu od tyłu należy także zwrócić uwagę na wady w obrębie kolan, stóp oraz kości piętowej, które występując jednostronnie mogą być przyczyną asymetrii kończyn dolnych, skośnego usta-



Ryc. 28. Badanie postawy ciała od tyłu

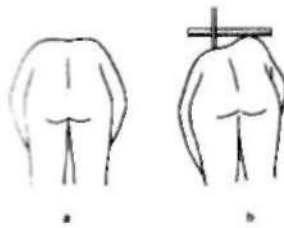
wienia miednicy i w konsekwencji skrzywienia kręgosłupa. Obserwacja łopatek dokonana w trzech płaszczyznach dostarcza cennych informacji o kształcie odcinka piersiowego kręgosłupa i obręczy barkowej. W tym celu określamy (w centymetrach) odległość kąta górnego i dolnego łopatki od kręgosłupa i od pionu, a także wysokość kątów dolnych łopatek w stosunku do siebie. Pomiar ten wykonujemy za pomocą linijki z poziomnicą określając, że np. lewa łopatka położona jest wyżej o 2 cm od prawej (łopatki asymetryczne). Stopień odstawiania łopatek od klatki piersiowej mierzymy na wysokości ich kątów dolnych. Pomiar wykonujemy

za pomocą linijki ustawionej prostopadle w stosunku do klatki piersiowej. Ponadto obserwacji podlega:

- linia międzybarkowa, łącząca wyrostki barkowe (8),
- linia górnych krawędzi małżowin usznych (9),
- trójkąty talii, jak w badaniu z przodu.

Powtarzanie badania niektórych elementów zarówno z przodu, jak i z tyłu, jest celowe gdyż asymetria czasami lepiej jest widoczna z tyłu, a czasami z przodu. Wszelkie asymetrie najczęściej towarzyszą wadom postawy i tak je należy wstępnie kwalifikować.

Uzupełnieniem przedstawionego badania jest obserwacja ciała w skłonie (ryc. 29). W celu wykrycia różnic w powierzchniach prawej i lewej strony tułowia wykonujemy *test Bertranda*.



Ryc. 29. Badanie postawy ciała w skłonie

Po dokładnym złączeniu dłoni i opuszczeniu barków polecamy badanemu (stojąc za nim z tyłu) wykonać powolny skłon w przód, kierując palce rąk między stopy. Ruch tułowia zaczynający się od skłonu głowy musi być wykonany idealnie w płaszczyźnie strzałkowej, bowiem nieznaczne odchylenie kończyn górnych od linii środkowej ciała może dać wynik fałszywie dodatni. Z tej pozycji wykonuje on bardzo powolny wyprost tułowia unosząc kolejno odcinek

łędźwiowy, następnie piersiowy, szyjny i na końcu głowę. W trakcie tych ruchów tułowia koncentrujemy się na kształcie kręgosłupa w płaszczyźnie czołowej i obrysie prawej i lewej strony grzbietu. W pozycji skłonu łatwiej jest dojrzeć wyrostki kolczyste kręgów, dzięki ich bardziej poziomemu ułożeniu. Pozycja w skłonie pozwala także wcześniej wykryć asymetrię zeber (w odcinku piersiowym garb zebrowy) lub mięśni (w odcinku lędźwiowym wał mięśniowy). Wielkość garbu zebrowego i wału lędźwiowego można określić wstępnie z pomocą linijek i poziomicy.

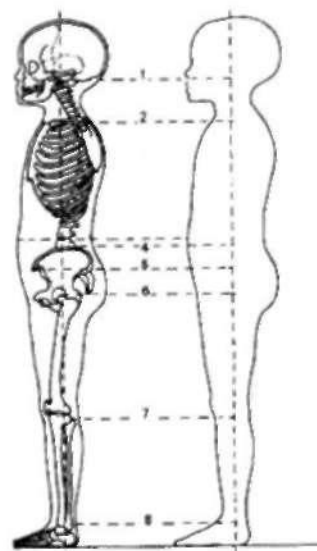
Badanie z boku (ryc. 30)

W porównaniu z bezwzględną wartością diagnostyczną asymetrii typu skoliotycznego ocena zmian w płaszczyźnie strzałkowej ma charakter względny. Powodem tego są szersze granice fizjologicznej zmienności osobniczej, zwłaszcza pod względem usytuowania poszczególnych segmentów ciała w stosunku do pionu. Badanie to uwzględnia:

- stosunek osi kończyny dolnej do podłoża, stosunek podudzia do uda, a tego do miednicy,

- pochylenie miednicy, mierzone inklinometrem Wileisa⁴ lub metodą Huca,
- wielkość i kształt lordozy lędźwiowej oraz powłok brzusznych,
- wielkość i kształt kifozy piersiowej i wysklepicnia klatki piersiowej,
- ustawienie łopatek,
- ustawienie barków,
- ustawienie głowy.

Jedną z bardziej miarodajnych metod jest ocena układu ciała względem pionu spuszczonego po tylnej stronie ciała z guzowatości potylicznej zewnętrznej lub w jej rzucie (musi być zapewniony przynajmniej jeden kontakt zwisającego pionu z ciałem badanego). W tej sytuacji przeważnie mierzy się linijką (z podziałką milimetrową) odległość szczytów obu lordoz od pionu i określa się postawę jako prawidłową lub nieprawidłową. Jeśli obie lordozy są płyt-



Ryc. 30. Badanie postawy ciała z boku

sze niż 2,5 cm plecy określa się jako *płaskie* (*dorsum planum*). Oddalenie szczytu lordozy szyjnej od pionu ponad 3,5 cm wskazuje na *plecy okrągłe* (*dorsum rotundum*), a taka sama sytuacja w odniesieniu do lordozy lędźwiowej może oznaczać *plecy wklęsłe* (*dorsum concavum*). Ostatnia możliwość dotyczy większego niż 3,5 cm oddalenia od pionu obu lordoz, co określa się jako plecy *okrągło-wklęsłe* (*dorsum rotundo-concavum*). W przypadku stwierdzenia pogłębienia się krzywizn kręgosłupa, zwłaszcza kifozy piersiowej, należy sprawdzić czy mamy do czynienia z łagodną postacią, czy raczej z ostrym zagięciem krzywizny co obserwuje się w zaawansowanej *chorobie Scheuermanna*.

Badanie od góry

Duże znaczenie przypisuje się także badaniu w płaszczyźnie horyzontalnej. W tym celu należy dokonać analizy postawy ciała od góry. W skoliozach zasadnicze zmiany dotyczą często wzajemnego skręcenia (kontrrotacji) obu obręczy, (barkowej i miednicznej), albo też obserwuje się równoległy ich układ, a tylko klatka piersiowa ulega skręceniu z uwypukleniem

⁴ Pomiar kąta nachylenia miednicy metodą Wileisa polega na przyłożeniu jednej nóżki inklinometru do górnej krawędzi spojenia łonowego (*symphosion*), a drugiej do kolca biodrowego tylnego górnego (*spina iliaca posterior superior*).

garbów żebrowych – tylnego i przedniego (ryc. 31). Istotnym elementem jest także ocena stopnia korektywności stwierdzonego skrzywienia. Badanemu, u którego w swobodnej pozycji stojącej stwierdza się boczne skrzywienie kręgosłupa, polecamy wyprostować się i obserwujemy, czy skrzywienie to zanika (ulega czynnej korekcji). W przeciwnym przypadku próbujemy skorygować je biernie przez uniesienie badanego za głowę (chwyt obustronnie pod kątami zuchwy) obserwując skoliozę. Ocena stopnia korektywności skrzywienia ma bardzo istotne znaczenie w praktyce terapeutycznej.



Ryc. 31. Badanie postawy ciała z góry: po lewej sytuacja normalna, po prawej skolioza, (1) obręcz biodrowa, (2) klatka piersiowa, (3) obręcz ramienna

Badanie miejscowe

Badanie miejscowe polega na:

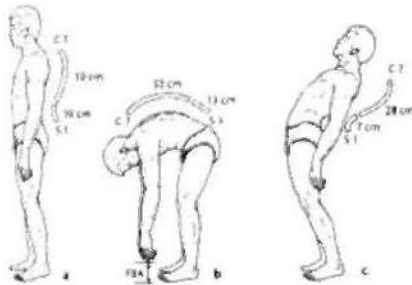
- pomiarze i zapisie zakresu ruchów w stawach według SFTR⁵,
- pomiarze ruchomości kręgosłupa,
- pomiarze długości bezwzględnej i względnej kończyn dolnych,
- testach wykrywających przykurcze w stawach rzutujących na kręgosłup,
- testach wykrywających zablokowanie i asymetrię stawów krzyżowo-biodrowych,
- testach odruchów posturalnych.

Pomiar ruchomości kręgosłupa

Ruchomość odcinkową kręgosłupa można określić *metodą Otta-Schobera*, porównując odległości umownych punktów na kręgosłupie w wyproście i maksymalnym zgięciu. Ruchomość odcinka piersiowego określamy następująco: w staniu, na powierzchni skóry pleców oznaczamy kropką wyrostek kolczysty C₇, następnie odmierzamy pionowo w dół 30 cm i oznaczamy punktem. Po wykonaniu głębokiego skłonu (w warunkach prawidłowych) odległość ta powinna się zwiększyć o 2–4 cm, natomiast w maksymalnym przeproście zmniejszyć o 1–2 cm. W ocenie ruchomości odcinka lędźwiowego na powierzchni skóry zaznaczamy wyrostek kolczysty S₁, a następnie odmierzamy pionowo w górę 10 cm i oznaczamy odległość drugą kreską. W pochyleniu znaki na skórze rozchodzą się do około 15 cm i zbliżają się w

⁵ Opis pomiaru i zapisu zakresu ruchów w stawach według SFTR znajduje się w aneksie.

maksymalnym przeproście do 8–9 cm. Oba opisane pomiary noszą nazwę *objawu Otta-Schobera* (ryc. 32). Oryginalną metodą jest *gibkościomierz pomysłu Ślężyńskiego*, który pozwala zmierzyć zakresy ruchomości kręgosłupa we wszystkich trzech płaszczyznach w



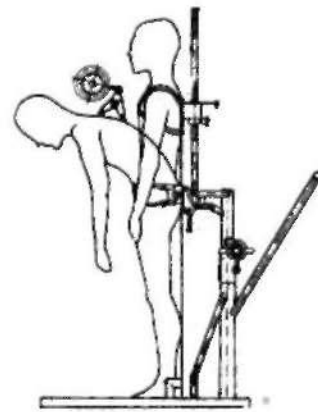
Ryc. 32. Objaw Otta - Schobera (test odległości szczytów palców od podłogi): a - postawa wyprostowana, b - pochylenie do przodu, c - pochylenie do tyłu

warunkach stabilizacji miednicy (ryc. 33). Ograniczona ruchomość kręgosłupa świadczy o zmianach zwyrodnieniowych lub zapalnych kręgosłupa.

Następnym etapem badania jest ocena ustawienia kołców biodrowych przednich górnych oraz długości względnej i bezwzględnej kończyn dolnych. Wrodzony skrót kończyny występuje bardzo rzadko. Istnieje zależność między skrótom kończyny dolnej a skośnym ustawieniem miednicy oraz kompensacyjnym wygięciem kręgosłupa po stronie krótszej kończyny, np. skrót kończyny lewej po-

woduje skrzywienie kręgosłupa w odcinku lędźwiowym w lewą stronę. Analogicznie boczne skrzywienie kręgosłupa powoduje skośne ustawienie miednicy z wysunięciem do przodu kołców biodrowych przednich górnych. Jest to wynikiem dążenia ustroju do zrównoważenia środka ciężkości w obrębie czworoboku podparcia. W takich przypadkach obniżenie jednego z kołców biodrowych przednich górnych nie świadczy o bezwzględnym skrótce kończyny, lecz o skośnym, kompensacyjnym ustawieniu miednicy. Czasami ma miejsce odwrotne zniekształcenie miednicy określane jako wynik „skrzywień paradoksalnych”.

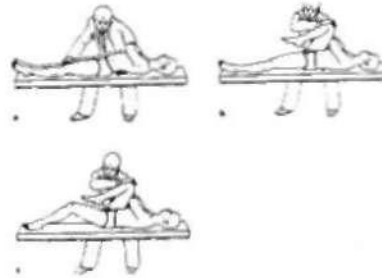
Możliwość wyrównania skoliozy przez zmianę ustawienia miednicy jest uznawana za korzystne postępowanie wyrównujące i zmniejszające skrzywienia. Stopień wyrównania określa się na podstawie różnic długości względnej kończyn dolnych. *Długość względną* mierzymy obustronnie od kolca biodrowego przedniego górnego do szczytu kostki wewnętrznej lub zewnętrznej. *Długość bezwzględną* kończyny dolnej mierzymy od szczytu krętarza wielkiego do szczytu kostki bocznej lub przyśrodkowej.



Ryc. 33. Przyrząd do pomiaru ruchomości kręgosłupa pomysłu Ślężyńskiego

Wykrywanie przykurczy w stawach rzutujących na kręgosłup

Do najczęstszych przykurczów rzutujący na kształt kręgosłupa zaliczamy przykurcz w stawie barkowym i biodrowym oraz mięśni kulszowo-goleniowych. Przykurcz w stawie barkowym występuje często w postaci ukrytej, którą wykrywamy *testem ściennym Degi*. Polecamy badanemu przyjąć pozycję siadu ugiętego tyłem do ściany (plecy przywierają do ściany) i unosić stopniowo ramiona w górę aż do dotknięcia ściany. Jeżeli nie jest on w stanie dotknąć płaszczyzny ściany bez oderwania się pleców od ściany, to kąt zawarty między ramionami i ścianą określa stopień przykurczu.

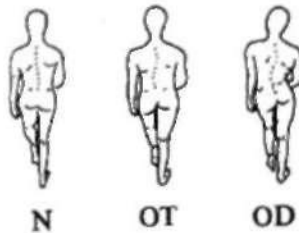


Ryc. 34. Test Thomasa: a - pozycja wyjściowa, b - norma, c - przykurcz zgięciowy w lewym stawie biodrowym

Przykurcz zginaczy stawu biodrowego należy do najczęstszych i wywierających największy wpływ na krzywizny kręgosłupa. Powoduje on zwiększenie porzodopochylenia miednicy i lordozy lędźwiowej,

a także ugięcie kończyn dolnych w stawach kolanowych. Wykrywa się go *testem Thomasa*,

który wykonuje się w pozycji leżenia tyłem. Badany leży na wznak i zgina maksymalnie udo tak aby kolano dotykało do brzucha. Jeżeli istnieje przykurcz biodra, udo kończyny leżącej odruchowo uniesie się. Kąt zawarty między udem a powierzchnią, na której leży badany określa wielkość przykurczu (ryc. 34). Istotny problem stanowią także zaburzenia układu dźwigni obręczy biodrowej, ujawniające się podczas jednostronnego podporu na jednej nodze. Chodzi o staw biodrowy, w którym mogą wystąpić dwojakiego rodzaju zmiany: w *pierwszym przypadku*



Ryc. 35. Zachowanie się miednicy w staniu jedno-nóż: N - norma, OT - objaw Trendelenburga, OD - objaw Duchenne'a

może dojść do sytuacji, w której punkt podparcia dźwigni został przesunięty w bok (skrócenie ramienia) lub dźwignia została prawie całkowicie pozbawiona punktu podparcia, np. w zwężeniu stawu biodrowego. W *drugim* pomimo prawidłowego podparcia układ dźwigni pozostaje niezrównoważony, co wskazuje na *niewydolność mięśnia pośladkowego średniego*. W obu więc przypadkach podczas stania na jednej nodze miednica opada po stronie przeciwnej (po stronie wolnej). Określamy to jako dodatni *objaw Trendelenburga* (ryc. 35). W takiej sytuacji utrzymanie równowagi wymaga kompensacyjnego przemieszczenia segmentów ciała,

tak aby rzut środka ciężkości padał na płaszczyznę podparcia. Wyrazem tego jest pochylenie tułowia w stronę nogi podporowej, co określa się jako dodatni **objaw Duchenne'a** (ryc. 40). Objawy te mogą występować jednostronnie lub obustronnie. Obustronne ich występowanie daje też charakterystyczny obraz chodu określany jako chód kaczkowy. W warunkach prawidłowych, podczas jednostronnego podparcia, zamiast pochylenia tułowia występuje poziome przesunięcie miednicy na stronę nogi podporowej.

W obrębie miednicy zwracamy także uwagę na położenie krętarzy wielkich oraz ustawienie ud. Wyższe niż normalne ustawienie krętarza wielkiego (jedno lub obustronne) może być bowiem objawem **zwichnięcia biodra** lub wyrazem jego **szpotawości (coxa vara)**. Wówczas udo ustawia się w przywiedzeniu. Zmiany te zachodzą w trzech płaszczyznach. Patologiczne ustawienie uda w przywiedzeniu lub odwiedzeniu wpływa na ustawienie kolan, a w przypadkach jednostronnych daje nierówność kończyn, co pociąga za

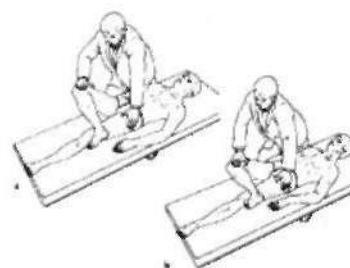
sobą skośne ustawienie miednicy i skrzywienie kręgosłupa. W wykrywaniu **ograniczeń odwodzenia uda** przydatny jest **test Patricka** (ryc. 36). Badanie przeprowadza się w leżeniu tyłem. Testowana kończyna dolna znajduje się w lekkim zgięciu, odwiedzeniu oraz rotacji zewnętrznej i wsparta jest piętą o kolano wyprostowanej nogi przeciwnej. W tej sytuacji próbujemy



Ryc. 37. Objaw Mennella

biernie docisnąć kolano testowanej nogi do podłoża. Obrona mięśniowa lub ból w trakcie próby dają objaw dodatni świadczący o zmianach chorobowych w stawie biodrowym lub krzyżowo-biodrowym. Badający jedną ręką podtrzymuje drugą kończynę poniżej kolca biodrowego przedniego górnego, aby nie doszło do rotacji miednicy. W odróżnianiu tych zmian pomocny jest

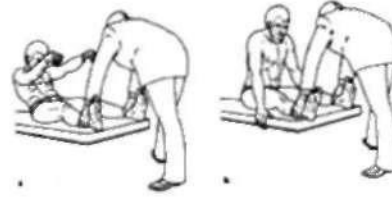
test Mennella. Badany leży na brzuchu. Podczas testowania lewego stawu krzyżowo-biodrowego badający fiksuje lewą ręką jego kość krzyżową, a prawą obejmuje wyprostowaną i leżącą prawą kończynę dolną oraz wykonuje przeprost w stawie biodrowym (ryc. 37). Bóle w okolicy stawu krzyżowo-biodrowego świadczą o dodatnim objawie testu. Dodatni objaw Patricka i ujemny test Mennella świadczy o zaburzeniach w



Ryc. 36. Test Patricka: a - pozycja wyjściowa, b - z uciskiem

stawie biodrowym (*coxalgia*). W przypadku wystąpienia objawów dodatnich w obu testach przyczyna zmian znajduje się w obrębie stawu krzyżowo-biodrowego.

Zablokowanie stawu krzyżowo-biodrowego oraz zaburzenie ruchu miednicy między kością krzyżową a biodrową określamy jako **objaw Derbolowsky'ego** (ryc. 38). Badany leży na plecach. Badający obejmuje dalsze końce obu podudzi, wyczuwając kciukami kostki przyśrodkowe oraz ocenia na podstawie pozycji kciuka wzajemną wysokość i rotację kostek przyśrodkowych. Badanego prosi się o przyjęcie pozycji siedzącej, przy czym badający pomaga w wykonaniu tego ruchu



Ryc. 38. Objaw Derbolowsky'ego: a - wolny staw krzyżowo-biodrowy, b - zablokowany staw krzyżowo-biodrowy po stronie prawej (wydłużanie się kończyny dolnej przy podnoszeniu)

lub badany podpira się rękami podczas podnoszenia. Jeżeli występuje zablokowanie stawu krzyżowo-biodrowego oraz zaburzenie ruchu miednicy między kością krzyżową a biodrową, kończyna dolna po tej stronie w czasie podnoszenia staje się pozornie dłuższa, a w pozycji leżącej pozornie krótsza lub długości obu kończyn wyrównuje się. Stwierdzone różnice można zmierzyć na tej samej wysokości na kostkach. Bierze się pod uwagę różnice od 0,5 cm. Należy ustalić, czy różnica długości kończyn nie jest spowodowana oprócz zablokowania stawu

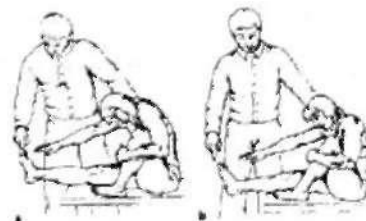


Ryc. 39. Test na przykurcz odwiedzeniowy w stawie biodrowym

krzyżowo-biodrowego, innymi przyczynami, np. przykurcze mięśni kulszowo-goleniowych, anatomiczne skrócenie kończyny. Po usunięciu blokady zabiegiem „ręcznym” nierówność kończyn dolnych znika. Ważny jest także test na **przykurcz odwiedzeniowy stawu biodrowego**. Badany leży na wznak. Linia łącząca oba kolce biodrowe przednie górne biegnie prostopadłe do linii pośrodkowej ciała. W zerowej pozycji noga leży równoległe do tej linii i płasko na stole. Wykonujący badanie unosi jedną z nóg, co daje miejsce dla testowanej nogi krzyżującej linię pośrodkową ciała. Kąt przywodzenia wynosi około 30° . Przywodzenie odbywa się w stawie biodrowym tak długo, aż zacznie przechylać się linia kolców, co

oznacza, że w tym momencie włącza się miednica. Badanie ujawnia różnicę w przywodzeniu obu bioder. Większa różnica wskazuje na zagrożenie rozwoju skoliozy (ryc. 39). W celu lepszej stabilizacji obręczy biodrowej badany może ugiąć nogę nie badaną w stawie biodrowym i kołanowym. **Przykurcz mięśni kulszowo-goleniowych** wykrywa się za pomocą obserwacji

zakresu ruchu w stawie biodrowym. Badany siedzi, jedną kończynę zgina w stawie biodrowym i kolanowym, a następnie przyciąga ją jedną ręką do tułowia, a druga kończyna dolna pozostaje wyprostowana. Teraz poleca się badanemu, aby palcami drugiej ręki sięgnął do palców stopy wyprostowanej kończyny dolnej. Test powtarzamy po stronie przeciwnej. W przypadku przykurczu mięśni kulszowo-goleniowych badany nie jest w stanie palcami ręki sięgnąć do palców stopy wyprostowanej kończyny dolnej i skarży się na „ciągnące bóle” z tyłu uda. Test jest dodatni, jeżeli występują różnice między dwoma stronami z towarzyszącymi dolegliwościami.



Ryc. 40. Test badający przykurcz mięśni kulszowo-goleniowych

W przypadkach uwarunkowanych konstytucjonalnie dochodzi do obustronnego, bezbolesnego skrócenia mięśni kulszowo-goleniowych (ryc. 40). Pojawiający się silny ból w czasie testu w następstwie ucisku na nerw kulszowy świadczy o dodatnim objawie *testu Lasseque'a*. Przydatny jest także *test Fukudy* określający prawidłowość *posturologicznych odruchów karkowych* (ryc. 41). Mając zamknięte oczy i wyciągnięte przed siebie ręce badany ma za zadanie



Ryc. 41. Test Fukudy

pokonać niewielką przestrzeń idąc po wyznaczonej linii. Czynność tę powtarza trzy razy trzymając głowę zwróconą wprost przed siebie, skręcając ją w lewą, a następnie w prawą stronę. W pierwszym przypadku obserwujemy odchylenie od linii prostej w lewą lub prawą stronę, w drugim w prawą, a w trzecim w lewą

stronę. Odchylenie od wyznaczonej linii nie przekraczające 30° jest zjawiskiem prawidłowym, większe, świadczy o zaburzeniu systemu sterowania postawą związanym z asymetrycznym napięciem mięśni szyi.

3.2. Badanie radiologiczne

Badanie radiologiczne w wadach postawy, a zwłaszcza w skoliozach ma w dalszym ciągu pierwszoplanowe znaczenie. Określa ono:

- stopień skrzywienia kręgosłupa, rotację, torsję oraz sklinowacenie kręgow,
- nieprawidłowości szkieletowe, szczególnie klatki piersiowej i miednicy,

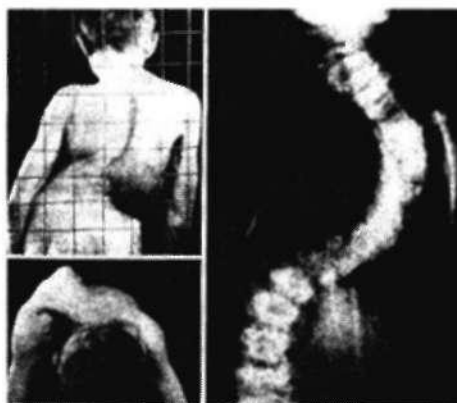
- dynamikę procesu skrzywienia,
- rokowanie na podstawie testu Rissera oraz oznaczenie wieku szkieletowego,
- podstawy planowania rodzaju i rozległości zabiegów operacyjnych.

Zdjęcie rentgenowskie powinno obejmować cały kręgosłup oraz miednicę wraz ze stawami biodrowymi. Powinno być wykonane z odległości 150 cm, aby jak najwierniej oddać budowę i wzajemne proporcje kręgów. Pożądane jest aby zdjęcia wykonywać z użyciem aluminiowego klinowego filtra, wyrównującego różnice pomiędzy stopniem pochłaniania promieni X przez narządy jamy brzusznej i klatki piersiowej. Zdjęcie radiologiczne powinno się wykonywać:

- w projekcji przednio-tylnej (A–P), w swobodnej postawie stojącej, przy wyprostowanych kończynach dolnych i rozłożeniem masy ciała równomiernie na obie stopy (ryc. 42),
- w pozycji stojącej lecz z podwieszeniem głowy w *pętli Glissona*, lub w zwisie wg Garlickiego, badany staje za stojakiem z kasetą, przewiesza tułów głową w dół, wykonując jak największe zgięcie w stawach biodrowych, masa głowy, tułowia i kończyn górnych powoduje maksymalną korekcję skrzywienia,
- w projekcji bocznej.

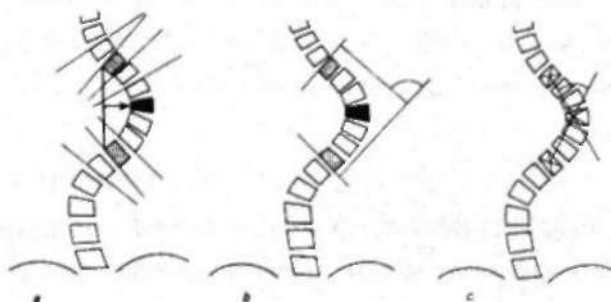
Zdjęcie przednio-tylne pozwala na ocenę kąta skrzywienia według Cobba, kąta rotacji kręgów oraz kąta żebrowo-kręgowego – RVA (*rib vertebra angle*) według Metha'y. Dokładne określenie rozległości i wielkości wygięć bocznych kręgosłupa ma podstawowe znaczenie w ocenie rozwoju skoliozy, określenia możliwości leczniczych, wytyczenia planu

postępowania oraz kontroli uzyskanych wyników. Określanie wygięć w stopniach wprowadzili *Cobb* i *Fergusson*. Pomiary wykonuje się na przednio-tylnych zdjęciach radiologicznych kręgosłupa. Na początku należy ustalić rozległość poszczególnych wygięć. Każde wygięcie ma kręg szczytowy i kręgi krańcowe. **Kręg szczytowy** jest najbardziej sklinowany i zrotowany, lecz jednocześnie najbardziej poziomo ustawiony. **Kręgi krańcowe** stanowią górną i dolną granicę wygięcia, są najmniej sklinowane i zrotowane, lecz ustawione najbardziej ukośnie. W obrębie danego wygięcia górny kręg krańcowy jest najwyższym położonym kręgiem, którego



Ryc. 42. Zdjęcia dziecka z bocznym skrzywieniem kręgosłupa (wg Tylmana)

górna powierzchnia jest najbardziej pochylona w stronę wklęsłości wygięcia. Górna powierzchnia następnego kręgu powyżej odchyła się już w stronę przeciwną lub jest równoległa. Kręg ten tworzy przejście między wygięciem powyżej i poniżej (kręg przejściowy). Przestrzeń międzytrzonowa poniżej górnego kręgu krańcowego jest zwężona po stronie wklęsłej wygięcia, natomiast powyżej tego kręgu może być równoległa lub zwężona po stronie przeciwnej (ryc. 43 a). Dolny kręg krańcowy jest w wygięciu kręgiem najniższym, którego dolna powierzchnia jest najbardziej pochylona w kierunku wklęsłości wygięcia. Dolna powierzchnia sąsiedniego, niżej położonego kręgu odchyła się już w stronę przeciwną lub jest równoległa. Krążek międzykręgowy powyżej dolnego kręgu krańcowego jest zwężony po stronie wklęsłej, poniżej natomiast może być



Ryc. 43. Metody pomiarów kątów boczno skrzywienia kręgosłupa: a - sposób określenia rozległości wygięć w skoliozie, kręgi przejściowe (zakreskowane), kręg szczytowy (zakratkowany), b - metoda Cobba, c - metoda Fergussona (wg Degi)

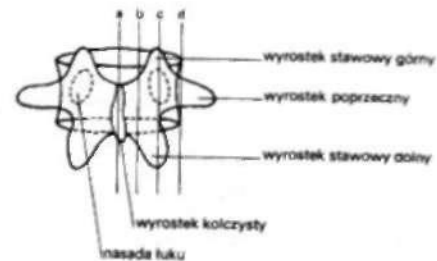
równoległy lub zwężony po stronie przeciwnej. Po oznaczeniu kręgów krańcowych kątomierzem mierzy się kąt każdego wygięcia. Obecnie najczęściej stosowany jest pomiar *metodą Cobba* (ryc. 43 b). Polega on na wykreśleniu prostych wzdłuż górnej powierzchni górnego kręgu krańcowego i dolnej powierzchni dolnego kręgu krańcowego. Do tych linii rysujemy proste prostopadłe, które przecinając się z boku wygięcia wyznaczają kąt dopełniający (górny lub dolny) stanowiący wielkość wygięcia w stopniach. Większy kąt wskazuje na proporcjonalnie zwiększoną deformację. Pomiar *metodą Fergussona* wymaga od oznaczenia środków obu kręgów krańcowych i kręgu szczytowego. Te trzy punkty łączy się następnie liniami prostymi, które tworzą kąt. Wierzchołek tego kąta znajduje się w środku kręgu szczytowego określa kąt wygięcia (ryc. 43 c). Dalsza analiza radiologiczna powinna uwzględnić kształty kręgów. Porównanie wysokości trzonu po stronie wypukłej i wklęsłej umożliwia ocenę stopnia sklinowacenia. *Stopień rotacji* i *torsji* określa się umownie (a,b,c,d) oceniając stosunek cienia szczytów wyrostka kolczystego do trzonu kręgów. W warunkach prawidłowych cień ten rzutuje na środek trzonu. Na skutek rotacji i torsji przemieszcza się on w bok rzutując na poszczególne pola a,b,c, lub wykraczając poza krawędź d (ryc. 44). Stopień rotacji i torsji kręgów wskazuje pośrednio na wielkość garbu żebrowego. W tym celu wykonuje się styczn

zjęcie rentgenowskie na garb żebrowy. Od podstawy kręgu szczytowego „a” wykreśla się prostopadłą. Kąt, który tworzy z nią oś podłużna szyjki odpowiadającego zebra określamy jako *kąt żebrowo-kręgowy*. W tym przypadku kąt po stronie wklęsłej wynosi 80° , po stronie wypukłej 45° , różnica kątów równa się 35° , jest ona większa niż 20° , co wskazuje na złe rolowanie (skolioza dziecięca postępująca). Prawidłowo kąty żebrowo-kręgowe po obu stronach kręgosłupa są symetryczne (ryc. 45). W skoliozach jednołukowych piersiowych i piersiowo-lędźwiowych pomiaru dokonuje się na szczycie skrzywienia, podczas gdy w skoliozach dwułukowych na wysokości 12 zebra i odpowiadającego mu kręgu piersiowego.

Stopień dojrzałości kostnej kręgosłupa oceniamy *testem Rissera*. Opiera się on na zjawisku równoległości rozwoju kręgosłupa i miednicy. Kręgosłup i miednica kończą wzrastanie równocześnie. Radiologiczne stwierdzenie tego faktu jest łatwiejsze na talerzu biodrowym. Zapowiedzią ukończenia wzrostu miednicy jest pojawienie się pasma jądra kostnienia (*apophysis iliaci*) tuż przy kolcu biodrowym przednim górnym. Następnie jądro to, jako pasmo kostne prze-



Ryc. 45. Sposób wykreślenia kąta żebrowo-kręgowego

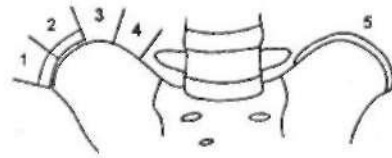


Ryc. 44. Oznaczenie stopnia torsji

suwa się wzdłuż grzebienia w kierunku kolca biodrowego tylnego górnego, dochodząc do niego w ciągu od pół do półtora roku. Jest to tzw. *wędrowka biodrowej apofizy*. Stwierdzone na radiogramie połączenie pasma jądra kostnienia z talerzem kości biodrowej w okolicy kolca tylnego górnego, oznacza zakończenie wzrostu miednicy, a więc także i kręgosłupa. Ustalenie, na jakim etapie kostnienia znajduje się kręgosłup ma duże znaczenie praktyczne, ponieważ czynny postęp procesu skoliotycznego ustaje z

chwilą jego zakończenia. Stworzona przez Rissera skala była pięciostopniowa (0–IV). Najwyższy czwarty stopień odpowiadał całkowitemu dojściu apofizy do kolca biodrowego tylnego górnego. Wielu badaczy, (np. Zaoussis i James 1954) stwierdziło jednak, że po stopniu czwartym istnieją pewne obszary, gdzie proces kostnienia trwa nadal. Zaproponowano więc rozszerzenie skali testu Rissera o piąty stopień zrostu apofizy z talerzem kości biodrowej (ryc. 46). W praktyce terapeutycznej pewną wartość ma też *wskaźnik Harringtona*, który jest sto-

sunkiem kąta skrzywienia do liczby kręgów tworzących łuk skrzywienia. Jeśli wskaźnik ten jest mniejszy od 3, zalecane jest leczenie zachowawcze, wskaźnik zawarty w przedziale 3–5 skłania do leczenia zachowawczego z zastosowaniem gorsetu, a jeśli przekroczy 5 to istnieje wskazanie do leczenia operacyjnego. Ponadto wykonanie zdjęcia bocznego pozwala określić wielkość kifozy piersiowej i lordozy lędźwiowej oraz nachylenie górne kifozy (punkt pomiaru Th_1-Th_2) i odchylenie dolne kifozy (punkt pomiaru $Th_{11}-Th_{12}$), jak i dolne nachylenie lordozy (punkt pomiaru S_1-S_2). Powyższe punkty pomiaru odpowiadają klinicznej ocenie kifozy piersiowej i lordozy lędźwiowej. Klinicznie pomiar kifozy dokonuje się zerując *plurimetr Rippsteina* na odchyleniu dolnym kifozy ($Th_{11}-Th_{12}$), a kąt odczytuje się na nachyleniu górnym (Th_1-Th_2). Pomiar lordozy dokonuje się zerując przyrząd na nachyleniu dolnym lordozy (S_1-S_2), natomiast kąt odczytuje się na odchyleniu dolnym kifozy ($Th_{11}-Th_{12}$). W określaniu zmian w bocznych skrzywieniach kręgosłupa badania radiologiczne należą w dalszym ciągu do najczęściej stosowanych. Obowiązuje jednak ochrona przed nieobojętym dla zdrowia napromieniowaniem. Oznacza to ograniczenie badań radiologicznych do przypadków niezbędnych i unikanie ich częstego powtarzania. Dotyczy to zwłaszcza dzieci i młodzieży. Nowoczesna technika medyczna umożliwia stosowanie nowych, nieinwazyjnych metod badawczych. Jedne służą przede wszystkim do masowych badań przesiewowych, inne umożliwiają precyzyjną diagnozę.



Ryc. 46. Rozwój apofizy kości biodrowej

3.3. Formuła kliniczna skoliozy (*formula scoliotica clinica*)

Stwierdzone odchylenia w obrębie kręgosłupa zapisujemy w klinicznej formule Wejsfloga (1956):

- nazwa skrzywienia (z uwzględnieniem płaszczyzny, w której występuje): skrzywienie boczne = *scoliosis* (Sc), skrzywienie boczno-tyłne = *kyphoscoliosis* (KSc),
- umiejscowienie: szyjne = *cervicalis* (C), piersiowe = *thoracalis* (Th), lędźwiowe = *lumbalis* (L),
- kierunek skrzywienia: prawostronne = *dextroconvexa* (Dex), lewostronne = *sinistroconvexa* (Sin),

- etiologia skrzywienia: wrodzone = *congenita* (C), porażenne = *paralytica* (P), krzywicze = *rachitica* (R), dystoniczne = *dystonica* (D), idiopatyczne = *idiopathica* (Id) itp.,
- forma skrzywienia: czynnościowe = *functionalis* (F), strukturalne = *structuralis* (S),
- mechanizm kompensacji skrzywienia: zrównoważone = *compensata* (=), niezrównoważone = *decompensata* (*),
- stopień ruchomości: I°, Ia°, II°, III°, IV°,
- kręgi szczytowe skrzywienia: cyfra rzymska, np. ThVII – siódmy kręgi piersiowy,
- zakres łuku skrzywienia: np. Th₂-VII-L₃ oznacza od drugiego kręgu piersiowego do trzeciego kręgu lędźwiowego ze szczytem na siódmym kręgu piersiowym,
- długość skrzywienia pierwotnego: np. 14 oznacza długość podstawy łuku, czyli cięciwy 14 cm,
- wysokość skrzywienia: druga kolejna cyfra arabska, np. 5 cm,
- stopień torsji, np. B,
- stopień skrzywienia: np. 14°.

W podobny sposób oznaczamy skrzywienia wyrównawcze.

Przykład I

Skolioza piersiowa prawostronna, jednołukowa, wyrównana, II°. Skrzywienie rozpoczyna się od drugiego kręgu piersiowego, szczyt skrzywienia wypada na kręgu siódmym, zaś koniec na kręgu dwunastym. Długość łuku skrzywienia wynosi 12 cm, wysokość 3 cm, torsja B, kąt skrzywienia 35°.

$$Sc\ Th\ dx = II^\circ\ Th_2 - VII - Th_{12}\ 12\ 3\ B\ 35^\circ.$$

Przykład II

Skolioza piersiowo-lędźwiowa dwułukowa. Skrzywienie pierwotne piersiowe prawostronne, niewyrównane z przesunięciem 3 cm od pionu w lewo, III°. Początek skrzywienia na pierwszym kręgu piersiowym, szczyt na kręgu szóstym, zaś koniec na dziesiątym. Długość łuku skrzywienia 12 cm, wysokość 4 cm, torsja C, kąt skrzywienia 70°. Skrzywienie wyrównawcze lędźwiowe lewostronne, rozciąga się od pierwszego do czwartego kręgu lędźwiowego, szczyt łuku na kręgu drugim, długość względna łuku skrzywienia 5 cm, wysokość 2 cm, torsja A, kąt skrzywienia 50°.

$$Sc\ Th\ dex\ *3\ III^\circ\ Th_1 - VI - Th_{10}\ 12\ 4\ C\ 70^\circ.$$

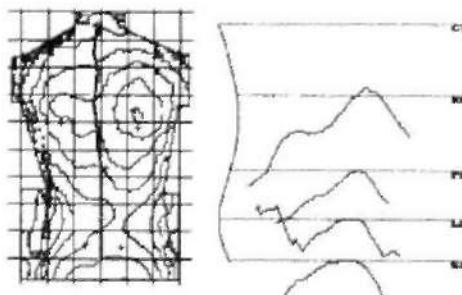
$$Sc\ L\ sin\ comp\ II^\circ\ L_1 - II - L_5\ 5\ 2\ A\ 50^\circ.$$

3.4. Komputerowe metody badania postawy

Rozwój techniki umożliwił zastosowanie komputerów w diagnostyce i terapii wad postawy ciała. Dzięki odpowiedniej karcie i programowi komputer dokonuje właściwej analizy postawy. Eliminuje to czasochłonne obliczenia oraz stwarza możliwość dokładnego i wszechstronnego opracowania uzyskanego obrazu, jak również prawidłowej dokumentacji każdej badanej osoby. Warto także podkreślić, że metody komputerowe są precyzyjne i nieinwazyjne. Wobec dużej ich zbieżności z badaniami klinicznymi i radiologicznymi pozwalają na eliminowanie części zbędnych i nieobojętnych dla zdrowia badań rentgenowskich oraz częstsze obiektywne kontrolowanie osób dotkniętych wadami postawy. W diagnostyce wad postawy stosuje się m.in. takie metody jak: Moiré, ISIS, Posturometr-S, Metrecom System, technika pojemnościowa.

3.4.1. Metoda fotogrametryczna Moiré

Metoda ta polega na wykorzystaniu załamania się wiązki światła, do czego służy raster. Uzyskany obraz pleców osoby badanej z tzw. prążkami mory odbierany jest przez specjalny układ optyczny z kamerą, a następnie przekazany na monitor analogowy i do komputera. Mora (z francuskiego *moiré*) to zniekształcony obraz spowodowany *interferencją fal świetlnych*. Metoda ta polega na wykonaniu kamerą video komputerowej „fotografii”. Dzięki specjalnemu systemowi optycznemu komputer wyznacza trójwymiarowy obraz pleców i dokładnie analizuje ponad 50 parametrów w płaszczyźnie czołowej i strzałkowej. Końcowym wynikiem tego programu jest zbiór współrzędnych przestrzennych (trójwymiarowych) powierzchni ciała i jej mapa warstwowa (ryc. 47).



Ryc. 47. Obraz ciała z naniesionymi warstwicami oraz przekrój ciała w płaszczyźnie strzałkowej (a) i poprzecznej (b)

Dzięki zastosowaniu odpowiedniego oprogramowania istnieje możliwość precyzyjnej analizy postawy ciała, z uwzględnieniem wskaźników antropometrycznych. Część analizy dokonywana jest automatycznie przez komputer. W tej sytuacji na plecy rzutowane są prążki, a regulacja ostrości obiektywu rzutnika odbiorczego pozwala na uzyskanie *obrazu mory*, co

widoczne jest na ekranie monitora analogowego. Dalsza analiza odbywa się już bez udziału osoby badanej.

Po wprowadzeniu obrazu oraz po wskazaniu „myszą” odpowiednich punktów odniesienia następuje właściwe opracowanie obrazu. Na kolejnych ekranach prezentowane są różne opcje, z których część pozostawiona jest do wyboru przez badającego. Rutynowa analiza obrazu dokonywana jest oddzielnie dla każdej płaszczyzny ciała. Prezentowane podczas tej analizy różne opcje graficzne ułatwiają operatorowi wybór określonych punktów odniesienia, zwłaszcza w przypadkach wątpliwych. Najczęściej wykorzystuje się wskaźniki kątowe, wymiary liniowe, symetrie w płaszczyźnie strzałkowej i czołowej.

Przebieg badania

- C7 – wyrostek kolczysty siódmego kręgu szyjnego,
- KP – szczyt kifozy piersiowej,
- PL – przejście kifozy w lordozę,
- LL – szczyt lordozy lędźwiowej,
- S1 – wyrostek kolczysty pierwszego kręgu lędźwiowego,
- LL, LP – kąty dolne łopatek (lewa, prawa),
- Ml, Mp – kolce biodrowe tylne górne (lewy, prawy),
- T1, T2 – linia talii lewej,
- T3, T4 – linia talii prawej,
- B1, B2 – bark lewy,
- B3, B4 – bark prawy,

Badana osoba staje w wyznaczonym miejscu, ustawia się tyłem do urządzenia projekcyjno-odbiorczego, aby znaleźć się w polu widzenia kamery, a jej obraz był bezpośrednio widoczny na ekranie komputera. Zestaw powinien być ustawiony na wysokości, która zapewni widzenie osób o różnym wzroście. Linia badania, na której pacjent staje znajduje się w odległości 2,5 m od płaszczyzny obudowy rzutnika światła, należy także sprawdzić jego właściwe wypoziomowanie oraz ustawić ostrość prążków na plecach.

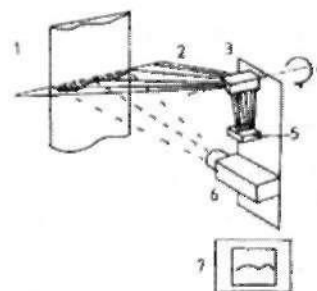
Z kilkudziesięciu kolejnych zdjęć rejestrowanych automatycznie w pamięci wybieramy ujęcie odpowiadające prawidłowemu ustawieniu pacjenta. Na podstawie zapamiętanego obrazu i wprowadzonych danych pacjenta komputer umożliwia uzyskanie trójwymiarowych współrzędnych badanej powierzchni i jednocześnie oblicza parametry określające postawę ciała w płaszczyźnie strzałkowej, czołowej i poprzecznej wraz z graficznym przedstawieniem wyników. Czas wykonania pomiaru wynosi 0,03 s, powtarzanie pomiarów co 0,3 s, a średni

czas jednego badania wynosi 1 minutę. Pomiar pozwala na wyznaczenie takich parametrów jak:

- *UK* – maksymalne odchylenie linii wyrostków kolczystych od linii C_7-S_1 . Komputer szuka największego odchylenia wyrostka kolczystego od linii prostej łączącej punkty C_7 i S_1 . Odległość ta określana jest w osi poziomej X. Jeżeli wybrany wyrostek znajduje się po prawej stronie linii C_7-S_1 to wynik jest dodatni jeżeli po lewej to ujemny. Włączenie opcji liczenia wartości powoduje, iż w wyniku nie jest uwzględniony znak,
- *KNT* – kąt nachylenia tułowia. Określa się odchylenie linii C_7-S_1 od pionu w płaszczyźnie czołowej (w prawo, lewo) w stopniach. Jeżeli punkt C_7 położony jest na prawo od S_1 to wynik jest dodatni, gdy grawituje w lewo ujemny,
- *TT* – różnica wysokości trójkątów tali. Parametr liczony jest w płaszczyźnie czołowej. Wynik = $odl_1 - odl_p$,
- *OL* – różnica oddalenia kątów dolnych łopatek od kręgosłupa. Odcinki pomiędzy kolejnymi punktami wyrostków kolczystych są aproksymowane liniami prostymi. Wynik = $odl_1 - odp$.

3.4.2. Metoda ISIS (*Integrated Shape Investigation System*)

Metoda ISIS wywodzi się z techniki zwanej *fototopografią* lub *fotogrametrią*. Pozwala ona odtwarzać kształt, położenie i pomiar obiektów przestrzennych na podstawie tzw. fotogramów, czyli odpowiednich zdjęć fotograficznych. Metoda ISIS służy przede wszystkim do diagnostyki kręgosłupa, a zwłaszcza do wykrywania skolioz. Z technicznego punktu widzenia wykorzystuje się w niej strukturę światła, a w szczególności projekcję pewnego wzoru wiązki świetlnej na badany obiekt, który zostaje później namierzony z innej płaszczyzny. Efektem tego jest trójwymiarowy odczyt kształtu dowolnej powierzchni ciała, np. pleców (ryc. 48). Kamera i projektor światła umieszczone są w ściśle określonych pozycjach. Projektor emituje światło, które pada kolejno płaszczyznami od góry do dołu naświetlanej powierzchni. Jest to możliwe dzięki obracającemu się lustru pod kontrolą komputera. Kamera ma podgląd na obiekt i padające nań światło od dołu, jakby pod linią wejścia światła. Dzięki kontroli i prze-

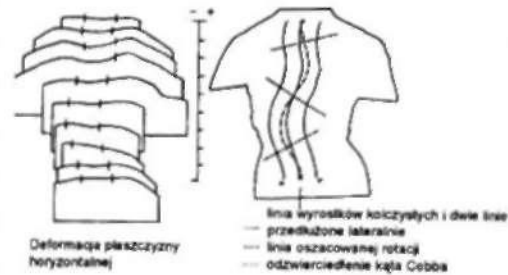


Ryc. 48. Dane techniczne metody ISIS: badana powierzchnia (1), wiązka światła (2), lustro (3), oś obrotu (4), źródło światła (5), kamera (6), uzyskany obraz (7) (wg. Kasperczyka)

tworzeniu geometrycznemu otrzymujemy trójwymiarowy kształt badanego wycinka. Gdy linia światła przesunie się kolejno segmentami wzdłuż całego fragmentu ciała, np. pleców, otrzymujemy kompletny zapis trójwymiarowy. Metoda ISIS umożliwia wyodrębnienie 7 tysięcy punktów. Dokładność odtwarzania powierzchni wynosi 1,5 mm. Jest to jednocześnie błąd standardowy urządzenia. W trakcie utrwalania kształtu pleców człowieka ważne jest zminimalizowanie efektów oddychania i odruchów utrzymania równowagi. Dlatego rejestracja trwa zaledwie 1 s, a komplet danych otrzymuje się po około 5 minutach. Czynności przygotowawcze polegają na oznaczeniu punktów antropometrycznych na ciele badanego:

- wyrostek kolczysty siódmego kręgu szyjnego (C₇),
- punkt obrazujący ustawienie bioder, znaleziony palpacyjnie jako środek linii łączącej wyrostki stawowe na kości krzyżowej,
- dodatkowo 8–10 wyrostków kolczystych, aby zobrazować ogólny zarys linii kręgosłupa.

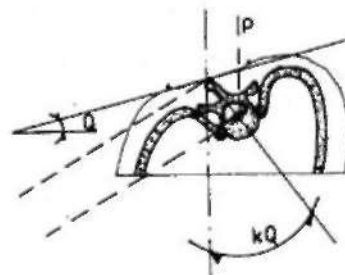
Następnie badany staje przy odpowiedniej ramie, co zapewnia stabilizację przednio-tylną podczas oświetlenia. Ramiona są lekko odwiedzone i w taki sposób podtrzymywane przez podpórki, żeby nadgarstki znajdowały się w odległości 5–10 cm od ciała. Zapewnia to uzyskanie przez kamerę nie zaburzonej, czystej linii pleców. Standardowy zapis jest przedstawiony w skali 1:5 na przezroczystym papierze, co umożliwia porównanie przez nałożenie kolejnych pomiarów (ryc. 49). Zadaniem pierwszej fazy automatycznej analizy jest zestrojenie parametrów ciała, ciężenia i płaszczyzny światła. Chodzi o właściwe ustawienie ciała względem projektora. Początek systemu koordynacji dają punkty na C₇ i kości krzyżowej. Skrót **ROTN** oznacza rotację względem osi pionowej, zaś skrót **TILT** obrazuje deformację płaszczyzny horyzontalnej (do przodu i do tyłu). Zapis prezentuje horyzontalne poprzeczne przekroje w 10 równo oddalonych poziomach pleców od linii krzyżowej do C₇. Innym pomiarem jest różnica pomiędzy powierzchniami, znajdująca się pod każdym wycinkiem po stronach lewej i prawej. Suma różnic powierzchni daje ogólną różnicę zwaną **objętościową asymetrią**. Uzyskiwane wartości są relatywne w stosunku do wymiarów kręgosłupa, a więc niezależne od zmian spowodowanych jego wzrostem. Zarys danych powierzchni i lokalizacja anatomicznych cech kręgosłupa pozwala oszacować przemieszczanie się trzonów kręgowych, co ilustruje linia przerywana



Ryc. 49. Standardowy zapis ISIS (wg Kasperczyka)

ryc. 49). Zadaniem pierwszej fazy automatycznej analizy jest zestrojenie parametrów ciała, ciężenia i płaszczyzny światła. Chodzi o właściwe ustawienie ciała względem projektora. Początek systemu koordynacji dają punkty na C₇ i kości krzyżowej. Skrót **ROTN** oznacza rotację względem osi pionowej, zaś skrót **TILT** obrazuje deformację płaszczyzny horyzontalnej (do przodu i do tyłu). Zapis prezentuje horyzontalne poprzeczne przekroje w 10 równo oddalonych poziomach pleców od linii krzyżowej do C₇. Innym pomiarem jest różnica pomiędzy powierzchniami, znajdująca się pod każdym wycinkiem po stronach lewej i prawej. Suma różnic powierzchni daje ogólną różnicę zwaną **objętościową asymetrią**. Uzyskiwane wartości są relatywne w stosunku do wymiarów kręgosłupa, a więc niezależne od zmian spowodowanych jego wzrostem. Zarys danych powierzchni i lokalizacja anatomicznych cech kręgosłupa pozwala oszacować przemieszczanie się trzonów kręgowych, co ilustruje linia przerywana

pokazująca przebieg kręgosłupa pod skórą. Następnie przeprowadza się kilka prostych linii w punkcie załamania się anatomicznej osi kręgosłupa. Są one tak zaprojektowane, aby odzwierciedlały kąt utworzonych przez powierzchnię krańcowych, najbardziej zrotowanych kręgów. Podobnie postępuje się w metodzie radiologicznej Cobba. Odpowiednik kąta Cobba w odróżnieniu od pomiarów radiologicznych jest nazywany *lateralną asymetrią* (LA). Należy pamiętać, że linia kręgosłupa, kąty powierzchni krańcowych kręgów i lateralna asymetria są obliczone tylko z powierzchni skóry. Dlatego pomiary uzyskane z powierzchni skóry nie muszą pokrywać się dokładnie z obrazem radiologicznym. Istnieje zależność pomiędzy rotacją skóry a rotacją kręgów. Rotację można określić na dowolnym poziomie kręgosłupa za pomocą *kąta asymetrii horyzontalnej* (ryc. 50). Metoda ISIS umożliwia także ocenę przednio-tylnych krzywizn kręgosłupa, tj. kifozy piersiowej i lordozy lędźwiowej. Wielkość krzywizn podawana jest w milimetrach i jest wyrysowana dla każdego profilu w swoich wartościach maksymalnych.



Ryc. 50. Sposób określania asymetrii horyzontalnej

3.4.3. Posturometr-S

Posturometr-S jest elektronicznym urządzeniem pomiarowym, które pozwala na określenie położenia punktu w przestrzeni trójwymiarowej w kartezjańskim układzie współrzędnych. Posturometr-S składa się z dwóch sprzężonych ze sobą układów:

- mechanicznego, służącego do wskazania wódkiem pomiarowym położenia mierzonego punktu,
- elektronicznego, obliczającego położenie wódzika pomiarowego w przestrzeni trójwymiarowej (ryc. 51).

Posturometr-S poprzez interfejs szeregowy RS232C podłączony jest do komputera, który pomiary rejestruje, analizuje i przedstawia w formie wydruków i rysunków. Wyniki zapamiętywane są w pamięci masowej komputera.

Do najważniejszych zalet tego urządzenia należą:

- duży zakres pomiarowy (około 2 m x 1,5 m x 1 m),
- nieinwazyjność pomiaru,

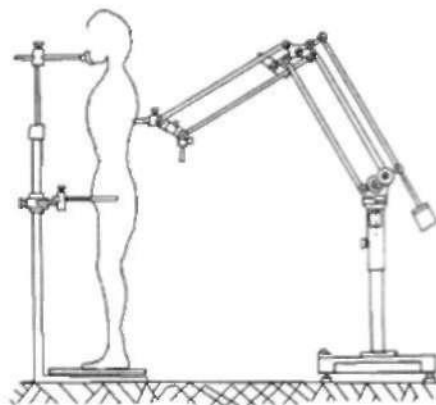
- możliwość dokładnej lokalizacji i pomiaru wszystkich punktów na ciele człowieka oraz obliczenia dowolnych parametrów z tego wynikających,
- pomiar dowolnych krzywizn i obliczenie dowolnych pomiarów,
- dobre wykorzystanie nośników informacji.

W trakcie pomiarów należy przestrzegać następujących zasad:

- sprawdzić poziomą czy Posturometr-S jest dobrze ustawiony względem pionu,
- zapewnić prawidłowe ustawienie badanej osoby względem bazy pomiarowej, czyli układu współrzędnych, np. jeśli mierzymy krzywiznę kręgosłupa i badany nie będzie ustawiony równoległe do płaszczyzny czołowej to można otrzymać pozorny obraz skoliozy (podobnie jak na zdjęciu RTG),
- starannie oznaczyć na ciele dermatografem mierzone punkty,
- zadbać o odpowiednie warunki w trakcie pomiarów, aby badana osoba nie była rozproszona, co jest szczególnie istotne podczas badania dzieci,
- precyzyjnie opisać metodologię badania (sposób wyznaczania punktów pomiarowych, stabilizacji i ustawienia badanego), aby pomiar wykonany powtórnie był porównywalny i obiektywny.

Przebieg badania

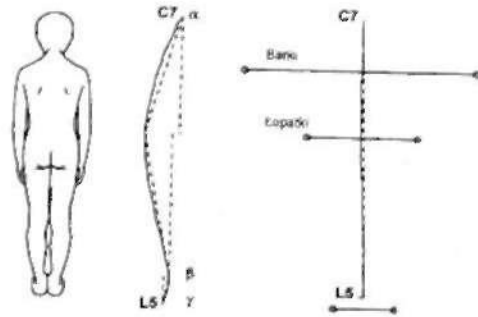
Badanie rozpoczyna się uproszczonymi oględzinami ortopedycznymi. Pomiary elementów postawy ciała odbywają się w pozycji stojącej po uprzednim ustawieniu badanej osoby na obrotowej podstawie stabilizatora, wyregulowaniu podpórki pod brodę i ustawieniu stabilizatorów bioder. Pomiary polegają na ręcznym (chwyt wodzika dłonią) poprowadzeniu wodzika po mierzonej krzywiznie lub wskazaniu wodzikiem mierzonego punktu. Układ mechaniczny pantografu powinien być tak wyważony, aby dokonując pomiaru nie odczuwać oporów mechanicznych łatwo precyzyjnie przemieszczać wodzik w przestrzeni. Ruch wodzika jest przekazywany za pomocą impulsowych przetworników optoelektronicznych do układu interfejsu i dalej do komputera. Dalsze opracowanie odbywa się bez udziału badanej osoby. Karta badań składa się z części opisowej i graficznej.



Ryc. 51. Sposób rejestrowania elementów postawy ciała Posturometrem – S (wg Śliwy)

Część opisowa zawiera:

- dane identyfikacyjne badanego (imię, nazwisko, data urodzenia),
- miejsce i data badania,
- dane antropometryczne (np. wysokość i masa ciała),
- typ postawy ciała według Wolańskiego,
- opis sylwetki dokonany drogą analizy komputerowej na podstawie pomiarów Posturometrem-S, tj. ustawienie barków i łopatek, asymetria miednicy, kształt kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej i czołowej.



Ryc. 52. Część graficzna karty badania postawy ciała Posturometrem-S (wg Śliwy)

Część graficzna przedstawia:

- obrys sylwetki, na której uwidocznione są rozmieszczone punkty antropometryczne, np. wyrostki barkowe łopatek, kąty dolne łopatek i wyrostki stawowe górne kości krzyżowej,
- wykres kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej (C₇-L₅),
- wykres kręgosłupa w płaszczyźnie czołowej (C₇-L₅) ukazujący ewentualne boczne skrzywienie kręgosłupa (skoliozy śladowe do 10° i powyżej 10°), asymetrię tułowia, oznaczone punkty antropometryczne (wyrostki barkowe łopatek, kąty dolne łopatek, wyrostki stawowe górne kości krzyżowej) (ryc. 52).

3.4.4. Metrecom System

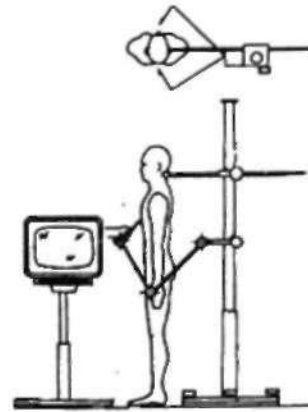
Metrecom System jest nowoczesnym urządzeniem służącym do oceny postawy ciała, krzywizn, zakresu ruchów i ruchomości międzysegmentarnej, odcinkowej i całościowej kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej i czołowej w pozycji stojącej. Umożliwia on ocenę czynnościową kręgosłupa w skłonach bocznych oraz w skłonie w przód i w tył, pomiar wielkości garbu żebrowego, ocenę miednicy i kończyn dolnych, dystrybucję ciała, a także analizę równowagi (rzut środka ciężkości przy oczach otwartych i zamkniętych). Urządzenie składa się z części głównej, jaką stanowi kolumna wraz z odpowiednim czujnikiem oraz aparatury komputerowej, wyposażonej w specjalny program do badań postawy ciała. Integralną częścią aparatury jest czujnik trójwymiarowy i konwerter analogowo-cyfrowy, połączony z kolumną urządzenia za pomocą przegubowego wysięgnika o długości 1,5 m, który pozwala na pełną

swobodę ruchów (ryc. 53). Badanie za pomocą Metrecom System polega na określeniu położenia odpowiednich punktów na ciele badanego w stosunku do kolumny. Na podstawie tych punktów komputer tworzy wizerunek postawy ciała i kręgosłupa oraz porównuje z wartościami prawidłowymi. W pomiarach uwzględnia się następujące punkty antropometryczne:

- l/p kołec biodrowy przedni górny,
- szczyt głowy,
- l/p punkt powyżej płatka usznego,
- pępek,
- l/p krętaż większy,
- l/p brzeg boczny szpary stawu kolanowego,
- l/p brzeg przyśrodkowy szpary stawu kolanowego,
- przyśrodkowe i boczne brzegi rzepki,
- l/p guzowatość kości piszczelowej,
- l/p kostka boczna,
- l/p kostka przyśrodkowa,
- l/p dystalna część drugiej kości śródstopia,
- z przodu skanowanie od punktu na szyi poniżej jabłka Adama do punktu 5 cm poniżej pępka,
- z tyłu skanowanie od podstawy czaszki do punktu na wysokości S_4 ,
- l/p wyrostek barkowy łopatki (tylna część),
- l/p kołec biodrowy tylny górny,
- l/p środek kolana na wysokości szpary stawu kolanowego,
- l/p kość piętowa – część tylna-boczna,
- l/p kość piętowa – część tylna-przyśrodkowa,
- punkt pomiędzy stopami badanego na podłożu.

Wybrane elementy określające postawę w odniesieniu do podłużnej osi ciała:

- ułożenie głowy w płaszczyźnie czołowej, kierunek poprzeczny (mm),
- ułożenie barków względem siebie w płaszczyźnie czołowej (mm),
- ułożenie barków względem siebie w płaszczyźnie poprzecznej (mm)
- odchylenie tułowia (odcinek C_7-L_5) od linii pionowej w płaszczyźnie czołowej (stopnie),



Ryc. 53. Sposób rejestracji poszczególnych elementów ciała Metrecom System (wg Szczygła)

- przechylenie boczne miednicy – średnia różnica wysokości kolców biodrowych górnych prawych i lewych (mm),
- odchylenie prawej i lewej połowy miednicy, środek połowy miednicy to punkt w 2/3 tylnej części odcinka: kołek biodrowy przedni górny i kołek biodrowy tylny górny, rzut w płaszczyźnie strzałkowej (mm),
- odchylenie prawej i lewej połowy miednicy – linia: kołek biodrowy przedni górny i kołek biodrowy tylny górny, rzut w płaszczyźnie strzałkowej w stosunku do płaszczyzny poprzecznej (stopnie),
- rotacja prawej i lewej połowy miednicy – linia: kołek biodrowy przedni górny i kołek biodrowy tylny górny, rzutowana na płaszczyznę poprzeczną względem płaszczyzny strzałkowej (stopnie),
- długość funkcjonalna kończyny dolnej – odległość: kołek biodrowy przedni górny – podłoże) (cm),
- długość anatomiczna uda (odległość: kołek biodrowy przedni górny – linia stawu kolanowego) (cm),
- długość anatomiczna podudzia (odległość – linia stawu kolanowego – kostka przyśrodkowa) (cm).

Urządzenie pomiarowe Metrecom System ma w pamięci model idealnego kręgosłupa, który porównuje z kształtem i długością kręgosłupa badanej osoby. Kształt kręgosłupa zostaje wpisany do pamięci komputera przez przesunięcie specjalnej końcówki od C₁ do S₄. Twórcy oprogramowania założyli, że krzywizny kręgosłupa (a zatem i ułożenie trzonów kręgów) przedstawiają się identycznie jak krzywizny linii łączącej wyrostki kolczyste. Obraz kręgosłupa jest tworzony przez podzielenie całego odcinka na 24 segmenty i kość krzyżową, zaś poszczególne segmenty są proporcjonalne do wysokości kręgów. Program pozwala na określenie punktu w środku każdego segmentu oraz wyprowadzenie z niego stycznej do danego segmentu. Odchylenie prostej prostopadłej do danej stycznej w stosunku do poziomu jest kątem pochylenia segmentu. Kąt krzywizny odcinka piersiowego (Th₁–Th₁₂) w płaszczyźnie strzałkowej jest liczony przez zsumowanie kątów pochylenia, podobnie kąt krzywizny części lędźwiowej kręgosłupa w odniesieniu do płaszczyzny strzałkowej jest liczony przez zsumowanie kątów pochylenia segmentów odcinka L₅–C₇. Kąt pochylenia kości krzyżowej w płaszczyźnie strzałkowej jest różnicą pomiędzy kątem pochylenia tej kości i pochylenia ciała w tej płaszczyźnie (kąt zawarty pomiędzy prostą L₅–C₇ a osią podłużną ciała). Po pomiarach komputer ocenia położenie każdego kręgu w zależności od linii C₇–L₅, uwzględniając zależności katowe

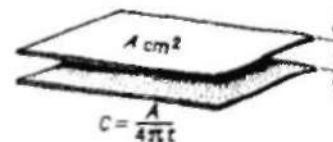
między dwoma kręgami. Komputer podaje kątową numeryczną wartość położenia kręgu, jeżeli wartość jest większa niż 10° . Kolumna liczb, która znajduje się pomiędzy graficznym obrazem kręgosłupa, przedstawia położenie każdego kręgu w zależności od wektora C_7-L_5 . W zapisie takim (płaszczyzna czołowa) wartości dodatnie wskazują na pochylenie kręgu w prawo, natomiast wartości ujemne na pochylenie kręgu w lewo. W płaszczyźnie strzałkowej wartości dodatnie świadczą o pochyleniu kręgu w przód, a wartości ujemne o pochyleniu kręgu w tył. Istotnymi czynnikami mającymi wpływ na końcowy rezultat są:

- odpowiednie wyszkolenie i odpowiedzialność osób wykonujących badanie,
- umiejętność umiejscowienia określonych punktów,
- zdolność badanego do utrzymania stałej pozycji podczas badania.

3.4.5. Technika pojemnościowa

Technika pojemnościowa wykorzystuje zależności geometryczne w budowie kondensatora elektrycznego, w którym jedną elektrodą jest powierzchnia ciała badanego, a drugą metalowa płytka przesuwająca się równoległe do płaszczyzny pomiarów, co stymuluje w ten sposób kondensator o zmiennej pojemności. Kondensator elektryczny składa się z dwóch płytek przewodzących, a przestrzeń między nimi wypełniona jest izolatorem. Pojemność elektryczna (C) kondensatora z izolatorem powietrznym zależy głównie od odległości (t) między płytkami oraz powierzchniami płytek. Kiedy znana jest pojemność kondensatora (C) oraz rozmiary płytek (A), to można wyliczyć odległość. Zależność ta została wykorzystana w technice pojemnościowej pomiaru i oceny postawy ciała (ryc. 54).

Aby uzyskać przestrzenną siatkę pojemnościową zastosowano metodę scanningu, w której przesuw na osi X (szerokość) jest elektroniczny, a na osi Y (wysokość) mechaniczny. Głębokość elementów siatki wyznaczonych na osi Z wyliczana jest z wektora odległości otrzymanego jako pomiar pojemności grupy sensorów. W prototypowym urządzeniu zastosowano rząd 64 sensorów przełączanych elektronicznie, które pozwalają na pomiar i ocenę płaszczyzny o szerokości 1 m. Mechaniczny przesuw po osi Y umożliwia silnik krokowy z przekładnią, dający 1 mm przesuwu na krok i poruszający się po pionowej szynie o długości 2 m. Wbudowany układ elektroniczny jest kontrolowany za pomocą komputera poprzez złącze drukarki. Pobór mocy urządzenia jest niewielki i wynosi około 2 W, a napięcie zasilania 5 V. Umożliwia to zasilanie urządzenia z



Ryc. 54. Sposób określenia pojemności elektrycznej kondensatora

komputera przez złącze klawiatury. Przepływ prądu przez ciało badanego w czasie trwającego 2 s pomiaru nie przekracza kilku mikroamperów ($> 10 \mu\text{A}$). W trakcie pomiaru badany stoi tyłem do belki sensorowej trzymając w rękach drążek przewodzący prąd elektryczny. Drążek jest elementem doprowadzającym prąd do kondensatora, którego pojemność jest mierzona w trakcie skanowania powierzchni ciała. Drugą okładziną jest jeden z sensorów umieszczonych na belce. W wyniku scanningu otrzymujemy siatkę, którą poddajemy obróbce komputerowej. Dokonujemy pomiarów kątów nachylenia, symetrii w płaszczyźnie czołowej i strzałkowej oraz wysokości ciała. W przypadku wystąpienia odchyżeń od przyjętych norm zaleca się ponowne skanowanie powierzchni ciała z propozycją wykonania ruchu, np. podniesienie prawej ręki do góry. W tym momencie komputer sugeruje wykonanie ruchu drugą ręką, co ponownie analizuje w celu określenia asymetrii podczas ruchu. Po uzyskaniu 3 siatek program stawia diagnozę do weryfikacji. Siatkę z kątami nachylenia można wydrukować z różnym wypełnieniem automatycznie. Zdolność do pracy silnika krokowego wynosi około 60 tysięcy godzin. Program komputerowy działa w systemie operacyjnym Windows. Rozdzielczość siatki płaszczyzny ciała zależna jest od liczby sensorów oraz od odległości między sensorem a powierzchnią ciała. Zatem siatka jest odzwierciedleniem rzeczywistego kształtu powierzchni ciała człowieka. Technika ta znajduje się w fazie prac przygotowawczych.

3.5. Metody badania stóp

Metody oceniające stan funkcjonalny stóp dzielimy na:

- chirurgiczno-ortopedyczne,
- metody antropometryczne (antropometria, plantokonturografia, planimetria, podometria),
- elektromiografia,
- goniometria,
- radiografia,
- tensometria,
- próby czynnościowe.

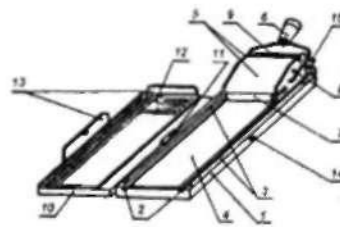
Metody chirurgiczno-ortopedyczne

Metody chirurgiczne są wykorzystywane głównie w badaniach masowych i opierają się na subiektywnej ocenie stanu stóp. Należy zapewnić pozycję zerową stopy. W pozycji tej stopa tworzy z kością goleni kąt prosty, podeszwa przylega do podłoża, paluch i palce zwracają się prosto do przodu. W oględzinach z tyłu ważnych informacji dostarcza ustawienie pięty, które może być prawidłowe, szpotawe lub koślawe. W oględzinach z boku kontroli podlegają łuk

wysklepienia stopy. Dotykając stawów stopy określa się ruchomość i bolesność poszczególnych stawów. W ten sposób uzyskuje się informacje o stanach zapalnych i zwyrodnieniach. Należy również uwzględnić ustawienie palucha. Paluch koślawy jest bowiem częstą wadą statyczną stóp. Badania prowadzi się zarówno w odciążeniu, jak i z obciążeniem własnym ciałem lub dodatkowym obciążeniem, stosując odpowiednie pozycje i ułożenia. Przeprowadzamy także wywiad, którego celem jest stwierdzenie charakteru obciążenia stóp w ciągu dnia. Metoda jest trudna do zarytmetyzowania i nieporównywalna, dlatego nie można jej odnieść do badań masowych. Istnieje cały szereg metod korzystających z zasad antropometrycznych. Najbardziej popularne to: antropometria, plantokonturografia, planimetria, podometria. Antropometria stosowana jest głównie w antropologii. Służy do określania wielkości i proporcji ciała ludzkiego za pomocą liczb. W metodzie tej posługujemy się licznymi instrumentami pomiarowymi. Każdy z przyrządów charakteryzuje określona dokładność pomiarowa i wykorzystywany jest do pomiarów wybranych parametrów stopy. W celu wykonania badania niezbędna jest znajomość punktów topograficznych zlokalizowanych na stopie, dzięki którym można określić: wysokość, długość i szerokość stopy.

Metody plantokonturograficzne

Metody te oparte są na *analizie graficzno-liczbowej* na podstawie odbitek stóp. Plantokonturografia jest badaniem dodatkowym oraz sposobem dokumentacji graficznej pozwalającym na precyzyjną interpretację ujęcia szeregu zmian morfologicznych podeszwowej części stopy w sposób nie tylko jakościowy, lecz także ilościowy. Początkowo do robienia odbitek używano papieru impregnowanego, który nasączano 15% roztworem sześciochlorku żelaza. Następnie stosowano sposób kontrastowy, polegający na zwilżaniu stopy zabarwiającym płynem. Przełomem okazał się przyrząd Ślężyńskiego, w którym wykorzystano, tzw. technikę nie bru-



Ryc. 55. Przyrząd do odbitek stóp pomysłu Ślężyńskiego: 1 - podstawa, 2 - rowki prowadzące, 3 - prowadnice, 4 - taśma gumowa, 5 - konstrukcja nośna mechanizmu smarującego, 6 - uchwyt z rączką, 7 - wałek smarujący, 8 - zbiornik środka smarującego, 9 - zbiornik środka barwiącego, 10 - podest pomocniczy, 11 - zawias, 12 - skala metryczna, 13 - ogranicznik dla stopy, 14 - trzpień zamknięcia zatraskowego, 15 - uchwyt do transportowania

dzącą (ryc. 55). Aparat składa się z podstawy i podestu pomocniczego, który zarazem jest zamkniętą zatraskowo pokrywą przyrządu. Na podeście tym znajduje się przezroczysta płyta ze skalą metryczną do pomiaru długości i szerokości stopy. Górna powierzchnia podstawy pokryta jest powierzchnią gumową. Po bokach znajdują się rowki prowadzące i metalowe prowadnice, które umożliwiają przesuwanie zespołu wałków wzdłuż gumowej taśmy, tj. wał-

ka podającego i smarującego ze zbiornikiem środka barwiącego i uchwytem. Na powleczonym środkiem barwiącym taśmę układa się kartkę papieru. Badany mierzoną nogą staje na podłożu pomocniczym, a nogę (odbijaną) na kartce papieru. Na odwrotnej stronie kartki uzyskuje się lustrzany obraz odbitki stopy⁶.

Odbitki plantokonturograficzne sporządza się także za pomocą fotopodokopu i telewizji przewodowej. Istnieją dwa sposoby oceny odbitek stóp: porównanie plantokonturogramu z wzorcowymi typami stóp *Bochenka*, *Bunaka*, *Clarke'a*, *Wejfsłoga* oraz wykreślenie odpowiednich kątów i wskaźników charakteryzujących budowę stopy, np. *wskaźnik Balakirewa*, *kąt Clarke'a*, *wskaźnik Sztritera-Godunowa*, *Wejfsłoga* i inne. Clarke podaje 10 typów stóp (ryc. 56):

- 1–3 – stopa wydrążona,
- 4–6 – stopa prawidłowa,
- 7–10 – różne postacie płaskostopia.

Wskaźnik kątowy Clarke'a

Istnieje wiele metod, którymi ocenia się odbitkę przez wykreślenie szeregu linii pomocniczych. Najpopularniejszą i najprostszą jest metoda *Clarke'a*. Polega ona na wykreśleniu prostej (BC) (ryc. 57). Prosta ta przecinająca się ze styczną wewnętrzną (AB) daje *kąt Clarke'a*. Wartość tego kąta przedstawia się odpowiednio:

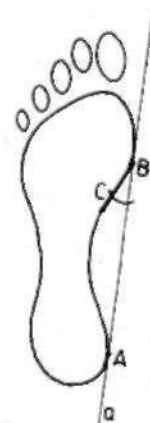
- stopa płaska $x - 30^\circ$,
- stopa z obniżonym wysklepieniem $31^\circ - 41^\circ$,
- stopa normalna $42^\circ - 54^\circ$,
- stopa z podwyższonym wysklepieniem $55^\circ - x$.

Wskaźnik Godunowa-Sztritera (*Ky*)

Określa on stosunek długości odcinka przebiegającego w centrum wysklepienia łuku po dłużnego (przez zacienioną część śladu) do długości odcinka wykreślonego przez nie zacienioną i zacienioną część plantokonturografu (ryc. 58).



Ryc. 56. Typy stóp wg Clarke'a



Ryc. 57. Sposób wykreślenia kąta Clarke'a

⁶ Przyrząd ten jest do nabycia w firmie SUMER, Opole 45-321, ul. Pomorska 3, tel. (077) 451-01-06.

$$Ky = \frac{B - C}{A - C}$$

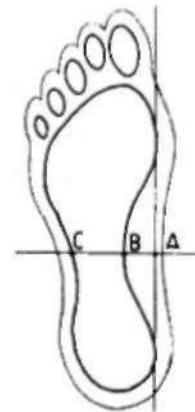
B - C - część zaciemniona,
A - C - część zaciemniona i nie zaciemniona.

Klasyfikacja stóp według wskaźnika *Ky* dla osób dorosłych:

- stopa wydrążona 0,00 – 0,25,
- stopa normalna 0,26 – 0,45,
- stopa obniżona I° 0,46 – 0,49,
- stopa obniżona II° 0,50 – 0,75,
- stopa płaska 0,76 – 1,00.

Wskaźnik *Ky* odnosi się też do wieku badanej osoby:

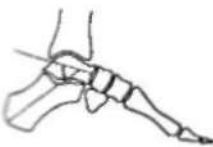
- 8 lat 0,44 – 0,54,
- 9 lat 0,41 – 0,53,
- 10 lat 0,40 – 0,53,
- 11 lat 0,39 – 0,54.



Ryc. 58. Sposób wyznaczenia wskaźnika *Ky*

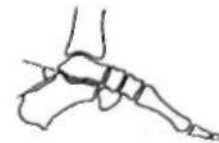
Badanie radiologiczne

Zdjęcie rtg jest jedną z najbardziej rzetelnych metod oceny stóp, daje pełny wgląd w stan aparatu biernego stopy. Wyróżnia się typowe projekcje radiologiczne, jak: *boczną, osiową, skośną* i *grzbietowo-podeszwową*. Najlepsze dane dają radiogramy *grzbietowo-podeszwowe* (ułatwiają diagnozę utrzymania równowagi) i *boczne* (przedstawiają trójkąt dynamiczny). Ponadto na radiogramach można określić *kąt tylnej krokwi* (ustawienie osi kości piętowej w stosunku do podłoża), jak też *krokwi przedniej*, a także *kąt*



Ryc. 60. Sposób wykreślenia kąta Bohlera

między osią pięty a podłożem. Cennych informacji dostarcza wykreślenie kątów Strocka i Bohlera.



Ryc. 59. Sposób wyznaczenia kąta Strocka

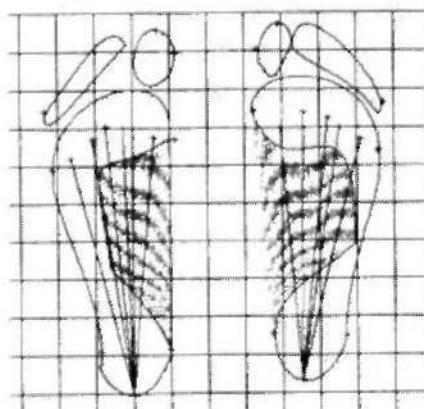
Kąt Strocka zawarty jest między osią długą kości skokowej i pięty w płaszczyźnie strzałkowej. Jego wartość powinna wynosić 50° (ryc. 59).

Kąt Bohlera związany jest z anatomiczną budową kości piętowej. Prawidłowa wartość wynosi 36°– 40° (ryc. 60).

3.5.1. Komputerowa metoda badania stóp

Powszechnie stosowane sposoby oceny wysklepienia stopy dają rozbieżne wyniki, gdyż zależne są od sposobu badania. W celu uniknięcia rozbieżności zaleca się *metodę Moiré*. Stnowisko badawcze składa się z przyrządu działającego według założeń fotopodometrii z systemem optycznym i komputera. Przed badaniem wczytuje się dane pacjenta, następnie na stronie podeszwowej stóp zaznacza się położenie pięciu głów kości śródstopia.

Osoba badana siada na krześle z regulowaną wysokością siedziska, które umożliwia indywidualne dostosowanie wysokości krzesła, aby stopy ustawione były pod kątem prostym do podudzia, a podudzie pod kątem prostym do uda. Stopy opiera na przyrządzie i dokonuje rejestracji podeszwowej strony stóp w odciążeniu. Następnie staje w pozycji rozluźnionej na przyrządzie i rejestruje stronę podeszwową stóp w obciążeniu. Zapis obrazów odbywa się automatycznie. Program sterujący umożliwia rejestrację wysokości łuków podłużnych z częstotliwością 1 s i pozwala na automatyczne uzyskanie szczegółowych i precyzyjnych danych.



Ryc. 61. Przykład wydruku stopy

Na podstawie danych anatomicznych i biomechanicznych podzielono ukształtowanie strony podeszwowej stóp na 4 typy:

- stopa wydrążona,
- stopa prawidłowa,
- stopa płaska funkcjonalnie,
- stopa płaska strukturalnie.

Komputerowa metoda oceny sklepienia podłużnego stóp pozwala na określenie stanu funkcjonalnego aparatu torebkowo-więzadłowego stóp. Umożliwia wychwycenie etapu rozwoju płaskostopia, w którym sprawność aparatu torebkowo-więzadłowo-mięśniowego ulega upośledzeniu. Zmiany te nie są jeszcze utrwalone, o czym świadczy przechodzenie stopy prawidłowo wysklepionej w typ stopy płaskiej pod wpływem obciążenia. Można więc sądzić, że rozciągnięte mięśnie nie utraciły jeszcze elastyczności i sprężystości, a przez właściwie dobrane ćwiczenia można przywrócić ich równowagę.

Metoda ta pozwala także na ocenę:

- kąta koślawości palucha i szpotawości palca V,
- ustawienia wszystkich palców,
- sfer nośnych (ryc. 61).

Możliwość analizy kąta koślawości palucha i szpotawości palca V oraz ustawienia wszystkich palców zarówno w warunkach odciążenia, jak i obciążenia stóp pozwala dokonać oceny stanu czynnościowego wszystkich palców, a tym samym wychwycić przedkliniczne objawy niewydolności przodostopia. Obserwacja obrazu stóp na ekranie monitora dostarcza informacji o sferach nośnych. Można zatem stwierdzić prawidłowość rozłożenia sił nacisku. Ta metoda badawcza pozwala na szczegółową analizę strony podeszwowej stóp, a dzięki zapisanym w pamięci komputera danym umożliwia także porównywanie wyników i śledzenie postępów korekcji.

3.6. Nowoczesne urządzenia oceniające zmiany wewnętrzne postawy ciała

Nowoczesne (komputerowe) metody pozwalają ocenić najczęściej zewnętrzne objawy wady postawy. Do oceny zmian strukturalnych i innych wewnętrznych wykorzystuje się także: obliczanie trójpłaszczyznowego zniekształcenia skrzywienia ze standardowych rentgenogramów. W standardowej radiografii można urządzeniem skaningowym uzyskać możliwość równoległego wykonywania zdjęć w płaszczyźnie strzałkowej i czołowej. Z diagramów trygonometrycznych wykonuje się trójpłaszczyznowe analizy skoliozy.

W trójpłaszczyznowej geometrycznej ocenie kręgów na radiogramach przednio-tylnym i bocznym dokonuje się trójpłaszczyznowej oceny poszczególnych kręgów opierając się na czterech punktach wyznaczonych na trzonach kręgów. Dwa z nich obejmują nasady łuków, a następne dwa środek górnej i dolnej płytki granicznej, tworząc czworościan. Łącząc każdy z dwóch ortogonalnych rzutów tego samego kręgu tworzy się trójpłaszczyznowe współrzędne dla każdego z tych punktów. W przypadku stwierdzenia pogłębienia się lordozy w obrębie szczytowych kręgów odcinka piersiowego metoda ta pozwala przewidzieć możliwość progresji skrzywienia.

Trójwymiarowa tomografia komputerowa jest jedyną metodą pozwalającą ocenić zmiany ilościowe w bocznych skrzywieniach kręgosłupa. W technice tej stereoskopowy obraz TK poddany zostaje operacjom matematycznym umożliwiającym szczegółową analizę zmian ilościowych poszczególnych kręgów.

Jądrowy rezonans magnetyczny pozwala ocenić strukturę tkanki nerwowej i kształt kanału kręgowego bez wprowadzania kontrastu. Technika ta znajduje największe zastosowanie w diagnostyce skrzywień wrodzonych.

Ultrasonografia pozwala ocenić torsję klatki piersiowej i rotację poszczególnych kręgów w pozycji leżąc przodem i stojącej. Pomiar rotacji na szczycie skrzywienia w pozycji leżącej wykazuje wysoką korelację z pomiarem w pozycji stojącej i koreluje znamienne z radiologiczną oceną rotacji według Pedriollego. Technika ta jest także przydatna w ocenie pooperacyjnego leczenia torsji klatki piersiowej i rotacji kręgosłupa.

Uzupełnieniem pomiarów jest **badanie spirograficzne (VC)**, które jest miernikiem skuteczności ogólnego usprawniania osoby z wadą postawy ciała oraz informuje o ogólnych wtórnych skutkach zaburzeń towarzyszących. Wykonuje się je **spirometrem**. Jedną z najnowszych metod oceny postawy jest **metoda termowizyjna** (Prof. Janiszewski). Wyniki badań należy notować w specjalnej **karcie badań**.

4. Anatomiczno-biomechaniczne i neurofizjologiczne podstawy postępowania korekcyjnego

Otwarcie się na życie i miłość leży w pierwotnej naturze każdego człowieka.

Aleksander Lowen

W skład narządów ruchu człowieka wchodzi dwa układy. Jeden *statyczny - kostno-stawowo-więzadłowy* drugi *dynamiczny - mięśniowy*. Ciało w statyce jest dynamicznym układem równowagi, który uzależniony jest od wielu czynników. Pomiedzy biernym i czynnym układem ciała istnieją wzajemne uwarunkowania. Stąd podstawy anatomiczne zawierają opis zarówno elementów statyki jak i dynamiki.

4.1. Rola układu kostno-stawowo-więzadłowego w statyce ciała

Układ kostny człowieka dorosłego składa się z około **206** oddzielnych kości. U dziecka piętnastoletniego ich liczba wynosi około **356**. Nazwą *kości* obejmujemy składniki *kostne* i *chrzęstne* wraz z łączącymi je *stawami* i *więzadłami*. Budowa kości jest niejednolita. W jednych miejscach kość jest zbita i gęsta, w innych tworzy układ cienkich blaszek i beleczek krzyżujących się ze sobą. Warstwa kości o utkaniu ścisłym to *istota zbita (substantia compacta)* o utkaniu beleczkowatym to *istota gąbczasta (substantia spongiosa)*. Istota zbita występuje zawsze na powierzchni kości, istota gąbczasta w jej wnętrzu. Powierzchnię kości pokrywa *okostna (periosteum)* natomiast części chrzęstne szkieletu *ochrzęstna (perichondrium)*. Jamy szpikowe kości długich wypełnia *szpik kostny (medulla ossium)*.

Ze względu na *kształt* rozróżniamy *kości długie (ossa longa)*, *krótkie (ossa brevia)*, *plaskie (ossa plana)*, *różnokształtne (ossa multiformia)*, pneumatyczne (*ossa pneumatica*). Z kolei od kształtu kości zależą ich *wyniosłości* i *zgiębnia*. Wyniosłości to: *wyrostki (processus)*, *kłykie (condyli)*, *krętarze (trochanteres)* *guzy (tubera)*, *grzebienie (cristae)*, *kolce (spinae)*, *kresy* i *linie chropowate (lineae asperae)*. Do *zgiębnia* zaliczamy: *doły (fossae)*, *bruzdy* lub *rowki (sulci)*, *otwory (foramina)*, *kanały (canales)*.

Układ kostno-stawowo-więzadłowy spełnia **3** funkcje: *podporową*, *ochronną* i *ruchową*. Rola *czynności podporowych* w statyce ciała związana jest z przeciwstawieniem się sile grawitacji oraz działaniem innych sił np. statycznych, dynamicznych, ściskających, rozciągają-

cych, ścinających, skręcających i zginających. W pionowanej postawie człowieka funkcja ta dotyczy szczególnie *kości kończyn dolnych, obręczy barkowej, miednicznej i kręgosłupa*.

Przykładem *funkcji ochronnej* są kości czaszki - ochrona mózgowia, kręgi - ochrona rdzenia kręgowego, mostek i żebra - ochrona serca i płuc. Kości stanowią także dźwignie co powoduje, że są one ważnymi składnikami narządu ruchów. Łącząc się ze sobą w określony sposób są wprawiane w ruch przez mięśnie. Na swych końcach kości zaopatrzone są w stawy które umożliwiają ich ruchy a także ruchy poszczególnych segmentów ciała - *funkcja ruchowa*.

Połączenia kości (iuncturae ossium) dzielą się na: *ściste (synarthroses)*⁷, *półściste (amphiarthroses)*⁸ i ruchome czyli *stawy (diarthroses seu aryculationes)*⁹. Te ostatnie dzielą się na: *jednoosiowe (zawiasowe, obrotowe)*, *dwuosiowe (kłykciowe, siodełkowe)*, *wieloosiowe (kuliście, panewkowe)*. Staw w utworzeniu którego biorą udział 2 kości to *staw prosty*, np. staw biodrowy, *więcej niż 2 to staw złożony*, np. staw łokciowy. Staw złożony posiadający ponadto krążek stawowy to *staw zespołowy*, np. staw kolanowy. Stawy obok czynności ruchowych odgrywają także ważną rolę w warunkach statycznych. Umożliwiają plastyczne dostosowywanie się odcinków ciała do sił działających osiowo i w ten sposób pełnią *funkcję amortyzacyjną*. Zmiany ustawienia dwóch członów powodują równomierne rozkładanie obciążeń i łagodzenie działających sił. Dzięki rozłożeniu siły głównej na składowe np. ściskająca i ścinająca każda nie przewyższa już wytrzymałości kości. Prawidłowe funkcjonowanie stawu zależy od jego budowy i stanu powierzchni stawowych oraz długość i elastyczność miękkich elementów okołostawowych. Zapewniają one z jednej strony pełną ruchomość stawu, z drugiej ograniczają nadmierną ruchomość i działają stabilizująco.

W utrzymaniu równowagi w statyce ciała udział biorą przede wszystkim stawy: *śródstopia, stępu, skokowo-goleniowe, kolanowe, biodrowe, krzyżowo-biodrowe, 23 pary połączeń pomiędzy wyrostkami stawowymi kręgów, oraz 23 połączenia pomiędzy kręgami a krążkami, a także dwa stawy łączące głowy z kręgosłupem*.

Sklepienie stopy składa się z 2 zbiegających się ku tyłowi kostnych *luków podłużnych* i 2 *luków poprzecznych*. Łuk poprzeczny przedni wymusza *trójpunktowość podparcia*, co zapewnia wytrzymałość i odpowiednią plastyczność stopy. Słabym punktem w ukształtowaniu stopy jest pronacyjne położenie kości piętowej. Przy niewydolnych więzadłach, mięśniach i

⁷ Połączenia te noszą także nazwę *włóknistych (iuncturae fibrosae)*.

⁸ Połączenia te noszą także nazwę *stawów półścistych (articulationes planae)*.

⁹ Połączenia te noszą także nazwę *maziowych (iuncturae synoviales)*.

ścięgnach nawrócone położenie kości piętowej pod wpływem obciążenia wzmaga się i kość skokowa obsuwa się ku dołowi powodując płaskostopie.

Odpowiednią ruchomość *stawu skokowo-goleniowego* (*articulatio talocruralis*) w warunkach dużych obciążeń zapewnia jego struktura. Staw ten stanowi połączenie kostki bocznej i przyśrodkowej goleni z bloczkiem kości skokowej. Jest to staw zawiasowy, jednoosiowy, w którym możliwe są ruchy zgięcia grzbietowego i zgięcia podeszwowego stopy, a przy maksymalnym zgięciu podeszwowym jeszcze niewielkie ruchy boczne.

Staw kolanowy (*articulatio genus*) jest największym stawem w organizmie człowieka. W jego utworzeniu biorą udział: *kłykie kości udowej*, *kłykie kości piszczelowej* oraz *rzepka* (*patella*). Struktury te pokryte są chrząstką szklaną co zwiększa sprężystość stawu i łagodzi wstrząsy przy chodzeniu. Jest to *staw zawiasowo-obrotowy*, złożony i zespołowy ponieważ w obrębie jego jamy stawowej występują krążki stawowe - *ławkotki* (*menisci*) - *przyśrodkowa* (*meniscus medialis*) i *boczna* (*meniscus lateralis*). Pełnią one funkcję amortyzującą i stabilizującą. Uszkodzenia stawu dotyczą najczęściej *ławkotki przyśrodkowej*, mniej ruchomej i mocniej przytwierdzonej. Przy uszkodzeniu *więzadeł krzyżowych* (*ligamentum cruciatum*) następuje przesunięcie względem siebie kości udowej i piszczelowej tzw. *objaw szufladkowy*.

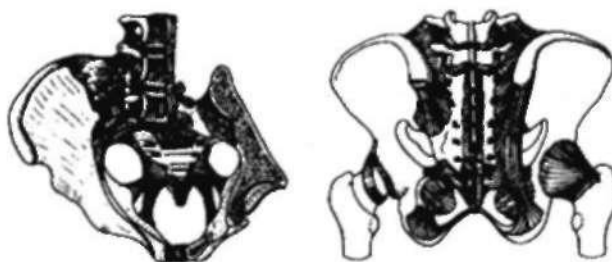
W statyce ciała istotna jest także budowa kończyn dolnych. U osób dorosłych kolana powinny być śladowo koślawe ok. 7° , kąty *szyjkowo-udowe* ok. 125° a kąty *antetorsji* ok. 12° .

Stawy biodrowe (*articulatio coxae*) łączą kości miedniczne i udowe. Kość miedniczna wytwarza głębokie wgłębienie - *panewkę* (*acetabulum cotyla*) które obejmuje więcej niż połowę głowy kości udowej. Choć torebka tego stawu jest najmocniejszą u człowieka, pozwala jednak oddalić obie powierzchnie stawowe na 1-2 cm. Jest to staw wieloosiowy, panewkowy. Wykonać w nim można trzy zasadnicze ruchy: zgięcia i prostowania, ruchy odwodzenia i przywodzenia, obrót zewnętrzny oraz wewnętrzny. Znany jest także ruch obwodzenia powstały przez połączenie ruchów wzdłuż osi bocznej i przednio-tylnej. Połączenie kości krzyżowej z kośćmi biodrowymi następuje przez stawy krzyżowo-biodrowe.

Stawy *krzyżowo-biodrowe* (*articulatio sacroiliaca*) utworzone są przez powierzchnie uchowate kości krzyżowych i biodrowych. Są to stawy płaskie, z małą ruchomością i silnie napiętą torebką stawową, co sprzyja wczesnym zeszywnieniom (*ankylosis*). Ze względu na bardzo silne więzadła, zwichnięcia nie występują tu prawie nigdy, chyba że w połączeniu ze złamaniem. Stawy te wzmacniane są przez więzadła: *krzyżowo-biodrowe brzuszne* (*sacroiliaca ventralia*), *krzyżowo-biodrowe grzbietowe* (*sacroiliaca dorsalia*), *krzyżowo-biodrowe międzykostne* (*sacroiliaca interossea*), *łędźwiowo-biodrowe* (*iliolumbalia*) (ryc. 62). Ruch w stawie

wywołuje ciężar tułowia, który pochyla podstawę kości krzyżowej ku dołowi i przodowi, podczas gdy jej wierzchołek odchyła się do tyłu i w górę. Ruch ten hamowany jest przez więzadła *krzyżowo-kolcowe* (*sacraspinale*) i *krzyżowo-guzowe* (*sacrotuberale*) powodując wyginanie się kości krzyżowej. Oba stawy krzyżowo-biodrowe stanowią ważną ochronę pierścienia miednicy, osłabiają każdy wstrząs w czasie chodzenia, biegu i skoków.

Kość krzyżowa (*os sacrum*) utworzona jest ze zrosniętych 5 kręgów krzyżowych. Kość ma kształt klina, którego górna część to podstawa (*basis*) a dolna to wierzchołek (*apex ossis sacri*). Górna powierzchnia stawowa kości krzyżowej, *promontorium*, stanowi podstawę całego kręgosłupa. Dlatego poprawne położenie tej kości jest niezwykle istotne dla statyki całego szkieletu. Kość ta wraz z dwiema kośćmi miednicznymi tworzy miednicę. **Miednica**



Ryc. 62. Połączenia kości krzyżowej z kośćmi biodrowymi (wg Tylmana)

(*pelvis*) w warunkach prawidłowych znajduje się w przodopochyleniu pod kątem $50-55^\circ$ u mężczyzn i $55-60^\circ$ u kobiet. Miarą jej przodopochylenia jest *kąt krzyżowy*¹⁰ (30°) i *kąt lędźwiowo-krzyżowy*¹¹ (140°). Zwiększony kąt przodopochylenia miednicy, zwłaszcza kości krzyżowej powoduje przeciążenie stawów międzywyrostkowych. Z kolei zmniejszenie tych kątów zwiększa działanie sił ściskających, co powoduje przeciążenie krążków międzykręgowych. Wzajemne zmiany ustawienia miednicy i lordozy lędźwiowej określa się mianem *rytmu miedniczno-lędźwiowego* (Nowotny, Saulicz 1990).

Według Ackermanna (1997) prawidłowa pozycja miednicy jest warunkiem niezakłóconego przebiegu funkcji biologicznych w organizmie człowieka. Jej ukośne ustawienie powoduje wadliwe ustawienie całego kręgosłupa aż do podstawy czaszki. Kręgosłup z *kością krzyżową* łączy się poprzez 5 krążek międzykręgowy oraz więzadła: *podłużne przednie i tylne, żółte, między i nadkolcowe*. *Kręgosłup* (*columna vertebralis*) stanowi ruchomą oś tułowia i szyi, położoną pośrodkowo po stronie grzbietowej ciała. Składa się z 33-34 nieparzystych kręgów,

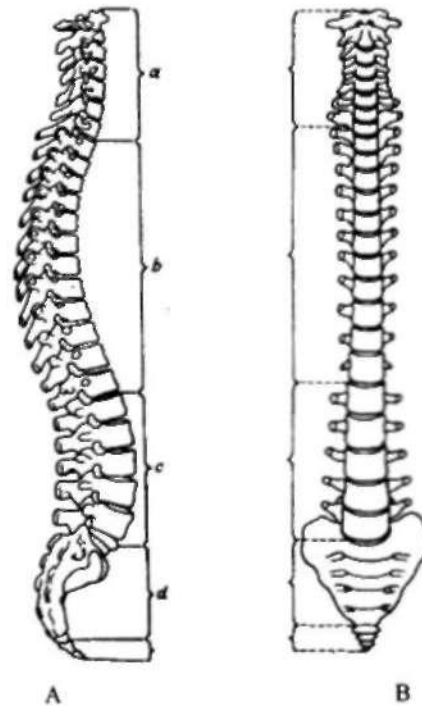
¹⁰ Kąt krzyżowy jest zawarty między linią podstawy kości krzyżowej a linią poziomą.

¹¹ Kąt lędźwiowo-krzyżowy jest zawarty między osią 5 kręgu lędźwiowego a osią 1 kręgu krzyżowego.

poukładanych jeden na drugim. Obejmuje 7 kręgów szyjnych, 12 piersiowych, 5 lędźwiowych, 5 krzyżowych oraz 4-5 guzicznych. Posiada 4 krzywizny: szyjną do przodu (*lordosis cervicalis*) piersiową do tyłu (*kyphosis thoracica*), lędźwiową do przodu (*lordosis lumbalis*), krzyżową do tyłu (*kyphosis sacralis*) (ryc. 63). Kręgosłup pełni nie tylko rolę podporową dla tej części ciała, która znajduje się powyżej miednicy, ale spełnia także funkcję amortyzacyjną i ochronną dla położonego wewnątrz rdzenia kręgowego.

Kręg składa się z dwóch zasadniczych części: trzonu (*corpus vertebrae*) i łuku (*arcus vertebrae*). Trzon kręgowy i łuk ograniczają przestrzeń określaną otworem kręgowym (*foramen vertebrale*). Otwory wszystkich kręgów tworzą kanał kręgowy (*canalis vertebralis*) w którym znajduje się rdzeń kręgowy (*medulla spinalis*). Z łuku typowego kręgu odchodzi 7 wyrostków: nieparzysty wyrostek kolczysty (*processus spinosus*), po jednej parze wyrostków stawowych górnych i dolnych (*processus articulares superiores et inferiores*) i para wyrostków poprzecznych (*processus transversi*).

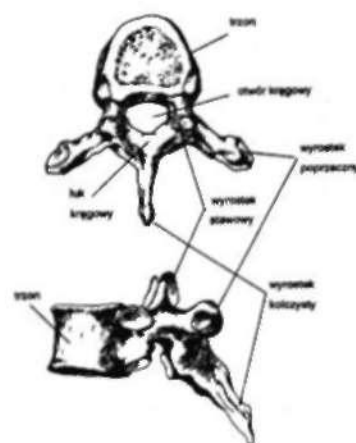
Odcinek szyjny kręgosłupa jest najbardziej ruchomą jego częścią. Pierwsze 2 kręgi posiadają budowę odmienną od pozostałych. Kręg szczytowy (*atlas*) nie ma trzonu. W trakcie rozwoju zrasta się on z trzonem kręgu obrotowego (*axis*), tworząc jego ząb (*dens*). W odcinku szyjnym górnym zginanie i prostowanie odbywa się według reguły wypukłej. Kłykie kości potylicznej podczas zginania ślizgają się w kierunku grzbietowym a podczas prostowania w kierunku brzuszny. Rotacja i skłon boczny są sprzężone w kierunkach przeciwnych. Rotacja w prawo jest zawsze sprzężona ze skłonem bocznym w lewo niezależnie czy kręgosłup znajduje się w zgięciu u czy w wyproście. Siódmy kręg tzw. wystający (*vertebra prominens*) zbliżony jest swoją budową do kręgów piersiowych i charakteryzuje się dużym wyrostkiem kolczystym. Część szyjna jest najbardziej ruchoma między 3 a 6 krę-



Ryc. 63 A. Kręgosłup człowieka widziany z boku: a - przodowyginięcie szyjne, b - tyłowyginięcie piersiowe, c - przodowyginięcie lędźwiowe, d - tyłowyginięcie krzyżowe, ryc. 63. B. Kręgosłup człowieka widziany z przodu, z zaznaczonym podziałem na poszczególne części

giem. Występują tu ruchy zginania i prostowania (90°), ruchy obrotowe (45°) i pochylenia boczne (30°). W *dolnym* odcinku szyjnym zginanie i prostowanie odbywa się według *reguły wklęsłych powierzchni stawowych*. Rotacja oraz skłon boczny są sprzężone zawsze w tym samym kierunku. Rotacja w prawo jest sprzężona ze skłonem bocznym w prawo niezależnie od tego czy kręgosłup ustawiony jest w zgięciu czy w wyproście. Według Lewita (2001) szczególnym miejscem jest *połączenie czaszkowo-szyjne*, gdzie występują *toniczne odruchy szyjne*, mające wpływ na wszystkie mięśnie odpowiedzialne za utrzymanie prawidłowej postawy.

Odcinek piersiowy jest najdłuższy i jednocześnie najmniej ruchomy. *Kręgi piersiowe* (*vertebra thoracicae*) posiadają *dolki żebrowe* (*fovea costales*) po obu stronach trzonu. Dwa sąsiadujące ze sobą kręgi wraz z krążkiem międzykręgowym tworzą powierzchnie stawowe dla połączenia z głowami żeber. Wyjątek stanowią kręgi I, II i XII. Trzony kręgów piersiowych zwiększają się ku dołowi. Ich kształt jest nieznacznie klinowy. Wysokość jest w części przedniej nieco mniejsza niż tylnej (ryc. 64). Poziome ustawienie wyrostków kolczystych pozwala na wykonywanie ruchów bocznych (40°). Możliwe są tu także niewielkie ruchy zgięcia, prostowania i obrotowe. Ze względu na połączenia kręgosłupa



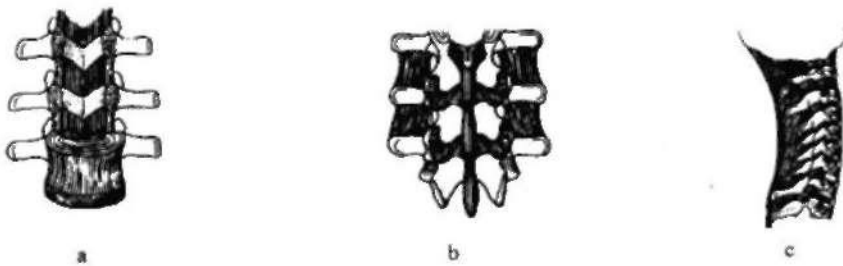
Ryc. 64. Budowa kręgu piersiowego

piersiowego z mostkiem i żebrami jego ruchomość w tym odcinku jest najmniejsza. Zginanie i prostowanie odbywa się według *reguły wklęsłych powierzchni stawowych*. W warunkach prawidłowych lub przy zwiększonej kifozy rotacja oraz skłon boczny są sprzężone w tym samym kierunku. W przypadku pleców płaskich (lub lordozy piersiowej) ruch rotacji oraz skłon boczny są sprzężone w kierunkach przeciwnych. Najśłabsze miejsce kręgosłupa występuje na wysokości *5 kręgu piersiowego*.

Odcinek lędźwiowy jest niewiele krótszy od piersiowego. *Kręgi lędźwiowe* (*vertebrae lumbales*) są najbardziej masywne. Pierwsze 4 mają równą przednią i tylną wysokość trzonów. Trzon 5 kręgu ma kształt klina i jest znacznie wyższy w części przedniej. Wyrostki poprzeczne nazywamy tu *wyrostkami żebrowymi* (*processus costales*). Wyrostki stawowe są ustawione w płaszczyźnie strzałkowej, dlatego najłatwiejsze są ruchy zgięcia do przodu (25°) i do tyłu (90°), możliwe są także skłony boczne (35°). Ruchy rotacyjne są minimalne. Zginanie i pro-

stowanie odbywa się według *reguły wklęsłych powierzchni stawowych*. Rotacja oraz skłon boczny są sprzężone w tym samym kierunku. Ruchy rotacyjne oraz skłony boczne w warunkach normalnych (lub przy pogłębionej lordozie) są sprzężone w kierunkach przeciwnych. Rotacja w lewo jest sprzężona ze skłonem w prawo. Według Kaltenborna (1998) przy zmniejszonej lordozie odwrotnie, ruchy rotacyjne oraz skłony boczne są sprzężone w tą samą stronę. Zwichnięcia w obrębie kręgosłupa bez jednoczesnych złamań najczęściej występują w przejściu piersiowo-lędźwiowym.

Kręgi połączone są ze sobą za pomocą *krążków międzykręgowych (disci intervertebrales)*. Są to płaskie płytki chrząstki włóknistej leżące między powierzchniami trzonów i złączone z nimi za pomocą cienkiej warstwy chrząstki szklistej. Pomiędzy kością potyliczną, a C₁ oraz C₂ i C₃ krążek ten nie występuje. Łączna wysokość wszystkich (23) krążków międzykręgowych wynosi ¼ długości kręgosłupa. Zbudowane są z *pierścienia włóknistego (anulus fibrosus)* i *jądra miazdżystego (nucleus pulposus)*. Pierścień włóknisty silnie łączy powierzchnie sąsiadujących trzonów kręgowych przez co hamuje ich ruchy. Jądro miazdżyste, będąc bardziej ruchomą częścią krążka stanowi przegub, który powoduje, że trzon leżący wyżej znajduje się w równowadze chwiejnej. Jądro miazdżyste przy ruchach kręgosłupa przesuwa się zawsze w stronę wypukłości (Tylman 1995). Trzony kręgowe połączone są ze sobą przez dwa długie więzadła: *podłużne przednie (ligamentum longitudinale anterius)*, biegnące na przed-



Ryc. 65. Czołowy przekrój nasad łuków z uwidocznieniem więzadeł żółtych (a), przebieg więzadeł międzyprzecznych (b), przebieg więzadeł międzykolcowych i ich połączenia z więzadłem karkowym (c) (wg Tylmana)

niej powierzchni trzonów i *podłużne tylne (ligamentum longitudinale posterius)* przebiegające we wnętrzu kanału kręgowego i leżące na tylnych powierzchniach trzonów. Wyrostki stawowe kręgów tworzą stawy międzykręgowe, natomiast łuki oraz wyrostki poprzeczne i kolczyste są połączone więzadłami. Wyrostki stawowe górne i dolne tworzą stawy międzykręgowe. Torebki stawowe łączą wyrostki stawowe dolne każdego kręgu z

wyrostkami stawowymi górnymi następnego, niżej leżącego kręgu. *Łuki kręgowie* połączone są przez *więzadła żółte* (*ligamenta flava*) (ryc. 65a). *Wyrostki poprzeczne* połączone są przez *więzadła międzypoprzeczne* (*ligamenta intertransversaria*) (ryc. 65b). *Wyrostki kolczyste* połączone są przez *więzadła międzykolcowe* (*ligamenta interspinia*), *nadkolcowe* (*ligamentum supraspinale*) i *karkowe* (*ligamentum nuchae*) (ryc. 65c).

Żebra połączone są z kręgosłupem stawami *żebrowo-kręgowymi* (*articulationes costovertebralis*). Głowa żebra połączona jest z trzonem kręgu przez *więzadło głowy żebra promieniste* (*ligamentum capitis costae radiatum*) i *więzadło głowy żebra śródstawowe* (*ligamentum capitis costae intraarticulare*). Żebra 1,11 i 12 nie posiadają tego więzadła. Stawy żebrowo poprzeczne występują w żebrach od 1-10. Żebra 11,12 połączone są z wyrostkami kręgów tylko więzadłami: *żebrowo poprzecznym górnym* (*costotransversarium superius*), *żebrowo poprzecznym bocznym* (*costotransversarium laterale*), *szyjki żebra* (*colli costae*) i więzadło *guzka żebra* (*tuberculi costae*) (Bochenek, Reicher 1990, Tylman 1995).

Według Kapandji'ego (1973) cały kręgosłup porusza się zawsze jako jeden blok, który stanowi sumę wszystkich jego jednostek funkcjonalnych. W płaszczyźnie strzałkowej możliwości te sięgają nawet 250°, co wyraża zakres skrajnych ułożeń głowy w stosunku do kości krzyżowej, z czego na zginanie przypada 110°, a na prostowanie 140°. Globalny zakres bocznego zgięcia kręgosłupa w jedną stronę sięga około 85°, a rotacji 90°. Największy udział w globalnej ruchomości ma szyjny odcinek kręgosłupa (Nowotny, Saulicz 1990).

Według Tylmana (1995) wytrzymałość esowato wygiętej belki w porównaniu z belką prostą ustala się według wzoru $x^2 + 1$, gdzie x = liczba łuków. W czterokrzywiznowej belce kręgosłupowej wytrzymałość na obciążenia osiowe jest proporcjonalna do liczby krzywizn do kwadratu plus 1 i wynosi $4^2 + 1 = 17$. Zbyt małe krzywizny nie tylko zmniejszają tę wytrzymałość, ale powodują także większe przeciążenia statyczne.

4.2. Rola układu mięśniowego w statyce ciała

Mięśnie sterowane impulsami nerwowymi są czynnym elementem narządu ruchu. Mięśnie poprzecznie prążkowane stanowią 40% tkanek całego ciała. Stabilizują układ kostnowięzadłowy przeciwdziałając się sile grawitacji. Pod względem funkcjonalnym dzielimy je na: *agonistyczne*, *synergistyczne*, *antagonistyczne* i *stabilizatory*. Te ostatnie ustalają segmenty ciała, które nie biorą bezpośredniego udziału w danym ruchu i uniemożliwiają ruch w niewłaściwej płaszczyźnie. Według Nowotnego i Saulicza (1990) w obrębie kończyn dolnych działające siły mięśniowe zlokalizowane są:

- do tyłu od osi obrotu stawu skokowego (stabilizacja stopy, przypieranie stopy do podłoża), co zapewnia *mięsień trójgłowy łydki* (*m. triceps surae*),
- do przodu od osi obrotu stawu kolanowego (zapobieganie zgięciu się kolana, co zapewnia *mięsień czworogłowy uda* (*m. quadriceps femoris*),
- do tyłu od osi obrotu stawu biodrowego (przeciwstawianie się zgięciu biodra), co jest funkcją *mięśnia pośladkowego wielkiego* (*m. gluteus maximus*), wspomaganego przez dwustawowe zginacze kolana, tj. *mięsień półbłonisty* (*m. semimembranosus*), *półścięgnisty* (*m. semitendinosus*) i *głowę długą mięśnia dwugłowego uda* (*m. biceps femoris*).

Wynika z tego, że stabilizację odpowiednich stawów z jednej strony zapewnia wspomagana więzadłami siła ciężenia, z drugiej zaś układ sił mięśniowych. Na wyżej położony odcinek ciała duży wpływ mają oba *wielkie mięśnie pośladkowe*. Wspólnie z *mięśniem prostym brzucha* (*m. rectus abdominis*) wpływają na rytm miedniczo-lędźwiowy i zmniejszają nadmierne przodopochylenie miednicy.

Według Nowotnego i Saulicza (1990) wynika to z bilansu sił mięśniowych: $MB + MP = ZB + MG$ (MB – mięśnie brzucha, MP – mięśnie pośladkowe, ZB – zginacze biodra i MG – mięśnie grzbietu). Układ $MB + MP < ZB + MG$ zwiększa przodopochylenie miednicy, a układ $MB + MP > ZB + MG$ zmniejsza. W dwunożnej pozycji stojącej miednica nie wymaga specjalnej stabilizacji w płaszczyźnie czołowej, ponieważ jest ona symetrycznie podparta. Dopiero podczas chodu przy jednołożnym podporze niezbędne jest zabezpieczenie miednicy przed jej opadaniem po stronie wolnej. Zapewnia to *mięsień pośladkowy średni* (*m. gluteus medius*). W sprawnym funkcjonowaniu tego układu konieczne jest także dobre podparcie dźwigni, co gwarantuje prawidłowa budowa stawów biodrowych.

Wśród działających na kręgosłup oraz stawy głowy i miednicę, wyróżniamy mięśnie położone po grzbietowej i brzusznej stronie kręgosłupa. W czynnym aparacie równowagi kręgosłupa zasadniczą rolę odgrywają *głębokie mięśnie grzbietu*. Przebiegają one po obu stronach wyrostków kolczystych i otoczone są *powięzią piersiowo-lędźwiową* (*fascia thoracolumbalis*), która wraz z kręgosłupem tworzy rodzaj kanału kostno-włóknistego. Mięśnie głębokie grzbietu w całości noszą nazwę *prostownika grzbietu* (*erector spinae*) (ryc.



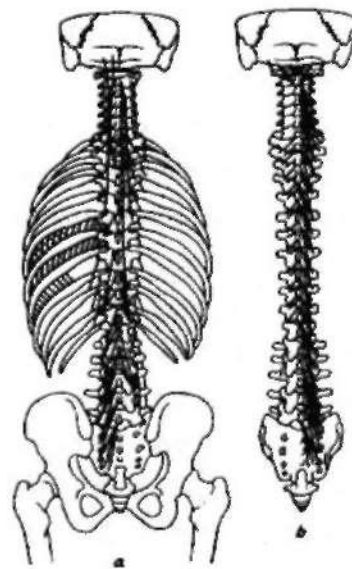
Ryc. 66. Przebieg mięśnia prostownika grzbietu i jego podział na mięsień biodrowo-żebrowy oraz mięsień najdłuższy (wg Tylmana)

66). U człowieka pierwotny odcinkowy układ włókien mięśniowych zachowany jest w najgłębszych warstwach, natomiast w warstwach bardziej powierzchniowych pasma mięśniowe stają się dłuższe i w przebiegu swym obejmują większą liczbę kręgów. Przebieg i przyczepy włókien mięśniowych pozwalają wyróżniać układy: **poprzeczno-kolcowy**, **międzykolcowy** i **międypoprzeczny** (ryc. 67). Układ poprzeczno-kolcowy i międzykolcowy tworzą tzw. **pasmo przyśrodkowe**, zaś **pasmo boczne** utworzone jest przez mięśnie **międypoprzeczne** (*mm. intertransversarii*) oraz **prostownik grzbietu**. Prostownik grzbietu dzieli się na **mięsień biodrowo-żebrowy** (*m. iliocostalis*) i **mięsień najdłuższy** (*m. longissimus*).

W stabilizacji tułowia istotne znaczenie mają także mięśnie: **równoległoboczny** (*m. rhomboideus*), **zębaty przedni** (*m. serratus anterior*), **najszerszy grzbietu** (*m. latissimus dorsi*), **czworoboczny grzbietu** (*m. trapezius dorsi*) i **czworoboczny lędźwi** (*m. quadratus lumborum*) oraz **piersiowy większy** (*m. pectorialis major*), **piersiowy mniejszy** (*m. pectorialis minor*) i **podpotyliczne** (*mm. suboccipitales*). Podsumowując można stwierdzić, że prawidłowy kształt kręgosłupa utrzymują mięśnie głębokie grzbietu, które współpracują z mięśniami szyi, powierzchnymi grzbietu, klatki piersiowej, brzucha, pośladków i kończyn dolnych. Wejsflog (1969) wyodrębnił trzy układy odniesienia mięśni odpowiedzialnych za postawę:

1. **mięśnie krótkie grzbietu**, mające oba przyczepy w obrębie kręgosłupa i działające bezpośrednio na segment ruchowy,
2. **mięśnie długie grzbietu**, ustalające kręgosłup względem miednicy, działające bezpośrednio lub pośrednio na kręgosłup mięśnie przykręgowce długie, czworoboczne lędźwi, mięśnie brzucha,
3. **mięśnie kończyn dolnych**, ustalające kręgosłup wraz z miednicą w stosunku do podłoża.

Trzeci układ odniesienia można uzupełnić działaniem **mięśni kończyn górnych** wpływających na kręgosłup przez obręcz barkową i **mięśni kończyn dolnych** wpływających na kręgo-



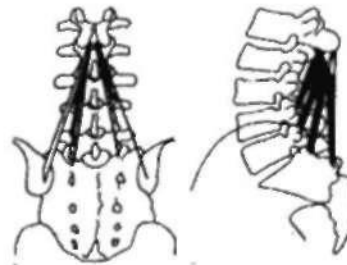
Ryc. 67. Przebieg mięśni krótkich grzbietu, a - układ powierzchniowy, b - układ głęboki (wg Tyłmana)

słup przez miednicę. Podział ten stanowi ogólną podstawę doboru ćwiczeń wpływających na kręgosłup.

Najbardziej złożona jest rola *krótkich mięśni grzbietu*. Największe znaczenie mają *mięśnie międzypoprzeczne* i *międzykolcowe*, które jako stabilizatory kręgosłupa, choć podlegają naszej woli, najczęściej działają wtedy, gdy zostaną pobudzone przez rozciągnięcie. Oznacza to, że wskutek zadziałania mięśni, których jeden z przyczepów leży poza kręgosłupem, uaktywniają się one, aby przywrócić zachwianą równowagę kręgosłupa. Wśród krótkich mięśni grzbietu największe znaczenie ma triada mięśniowa: *wielodzielny, skręcający długi* i *skręcający krótki*. Triady takie stanowią kaskadowy układ szeregowo połączonych i zachodzących na siebie zespołów ruchowych. W *odcinku lędźwiowym* rozciągnięcie, zwłaszcza *mięśni międzypoprzecznych* występuje po *stronie wypukłej* (ryc. 68). Skośny przebieg tych mięśni w *odcinku piersiowym* oraz fakt, iż podczas skłonu w bok wyrostki kolczyste kierują się w stronę wypukłości powodują, że rozciągnięciu ulegają mięśnie triady po *stronie wklęsłej*. W ten sposób, zachwiana równowaga przywracana jest w obu odcinkach przez różnostronne mięśnie głębokie, *ipsilateralnie* w odcinku *piersiowym* i *kontralateralnie* w *lędźwiowym*.

W doborze metod korekcyjnych należy pamiętać, że pomiędzy wymienionymi wyżej układami odniesienia (I,II,III) zachodzą określone powiązania funkcjonalne, w postaci całkowitej *międzyukładowej synergii*, *synekinezi* i *naprzemiennej równowagi* a także

o występującym w odcinku piersiowym *czynnościowym antagonizmie mięśni głębokich* względem *powierzchnowych grzbietu* (Wejsflog 1969, Nowotny, Saulicz 1990).



Ryc. 68. Przebieg mięśni wielodzielnych (*m. multifidus*) w odcinku lędźwiowym kręgosłupa

4.3. Biomechaniczna analiza postawy ciała

Kręgosłup będąc konstrukcją wieloczłonową, połączoną z głową, a poprzez obręcz barkową i miedniczną z kończynami, jest mało stabilny. Tę jego właściwość nasila jeszcze wysokie umiejscowienie ogólnego środka ciężkości ciała oraz mała powierzchnia płaszczyzny podparcia (stopy). Postawę ciała cechuje więc *równowaga chwiejna*. Utrzymanie postawy pionowej jest możliwe dzięki *stabilizacji czynnej* i *biernej*. Podstawowym warunkiem zapewnienia równowagi mechanicznej jest równoważenie się środków ciężkości poszczególnych segmentów (głowy, klatki piersiowej, miednicy) w ramach zrównoważenia całości tak, aby rzut pio-

nowy wspólnego środka ciężkości padał na podstawę. Jeżeli tylko jeden segment przemieści swój środek ciężkości, ogólna równowaga ulega zaburzeniu, powodując kompensacyjne przemieszczenie innych części ciała, najczęściej poprzez wygięcie krzywizn kręgosłupa.

Według Fidelusa (1997) na człowieka działają dwa rodzaje sił: *siły zewnętrzne* (siła ciężenia, bezwładności, tarcia) oraz *wewnętrzne* (praca mięśni i sprężystość aparatu ruchu). W postawie pionowej, siły i momenty muszą być w równowadze, tzn., że momenty sił zewnętrznych powinny być równe momentom sił wewnętrznych. Matematycznie przedstawia to wzór:

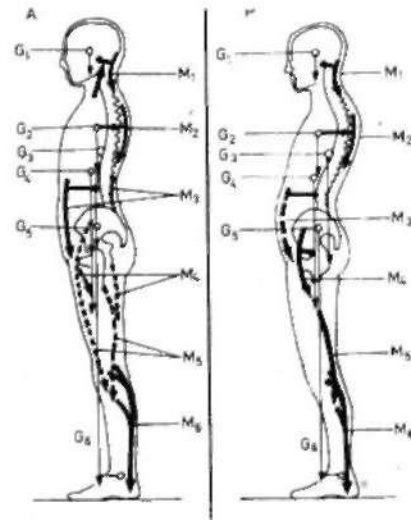
$$\sum_{i=1}^N F_i = 0 \qquad \sum_{i=1}^N F_i r_i = 0$$

gdzie: F – siła, r – ramię działania siły

W zachowaniu postawy wyprostowanej potrzebna jest praca mięśni o charakterze statycznym. Zgodnie z zasadami fizyki w czasie działania stabilizującego, mięśnie nie wykonują pracy, ponieważ droga (S) równa się zeru (praca $L = F_0 \cdot S$). Biorąc pod uwagę wzmoczoną przemianę materii w mięśniu podczas działania stabilizującego wprowadzono nie fizyczne, lecz biologiczne pojęcie pracy statycznej, wyrażające się wzorem: $L = F \cdot t \cdot z$, gdzie: t oznacza czas trwania napięcia w mięśniu, z – współczynnik zużycia energii.

Metodą składania sił lub momentów sił można określić położenie środków ciężkości dowolnej masy ciała, leżącej powyżej danego stawu. Na podstawie rozmieszczenia środków ciężkości ciała w różnych typach postawy możemy określić momenty sił ciężkości oraz równoważące je momenty sił mięśni w poszczególnych stawach. Ciężar głowy, której środek ciężkości (G_1) znajduje się do przodu od osi obrotu stawów szczytowo-potylicznych powoduje równoważącą pracę mięśni karku (M_1).

Według Fidelusa (1997) w postawie *typu A* przy obciąganiu brody muszą ponadto pracować mięśnie szyi. Praca mięśni szyi ma jednak niekorzystny wpływ na funkcje naczyń krwionośnych oraz tchawicy i przełyku (ryc. 69). Podczas skrętów głowy i szyi, a także podczas



Ryc. 69. Aktywna (A) i pasywna (P) postawa ciała, w punktach G przyłożone są wektory sił ciężkości różnych części ciała, M - grupy mięśni równoważące momenty sił G (wg Fidelusa)

odchylenia głowy do tyłu pracują mięśnie mostkowo-obojęczykowo-sutkowe. Można wówczas odczuwać dyskomfort fizyczny i psychiczny. Wspólny środek ciężkości głowy i kończyn górnych położony jest w punkcie G_2 . Znajduje się on do przodu od osi obrotu połączeń międzykręgowych piersiowego odcinka kręgosłupa. Oś ta przebiega przez jądra miażdżyste danych kręgów. Moment siły ciężkości musi być zatem równoważony pracą mięśni prostowników grzbietu okolicy piersiowej (M_2). Na odcinek lędźwiowy kręgosłupa działa masa części ciała znajdujących się powyżej, a więc głowy, kończyn górnych i klatki piersiowej. Wspólny środek ciężkości masy tej części ciała obrazuje punkt G_3 .

W postawie *typu P* rzut pionowy tego środka, oznaczający kierunek działania siły ciężkości, przechodzi wyraźnie do tyłu od osi obrotu między kręgami lędźwiowymi, co powoduje pracę mięśni brzucha lub moment siły (G_3) równoważony przez masę brzucha. Wówczas mięśnie brzucha (M_3) mogą być rozluźnione. Natomiast w postawie typu A, zwłaszcza w górnym odcinku lędźwiowym przechodzi on prawie przez osie obrotu w tych połączeniach. Dlatego w postawie P wystarczająca jest praca mięśni brzucha, zaś w postawie A konieczna jest dodatkowa praca mięśni prostowników odcinka lędźwiowego (M_3). Środek masy ciała znajdującej się powyżej stawów biodrowych oznacza się punktem G_4 . Jego rzut pionowy w postawie A przechodzi przez oś obrotu w stawie biodrowym, co zmusza do pracy stabilizującej zarówno prostowniki, jak i zginacze tego stawu (M_4). Natomiast w postawie P rzut pionowy punktu G_4 przechodzi do tyłu od osi obrotu w tym stawie. Powstały moment obrotowy równoważą jego zginacze. Dla zobrazowania pracy mięśni stawów kolanowych i skokowo-goleniowych wystarczy rozpatrzyć rzut środka ciężkości całego ciała (G_5), ponieważ oddzielne zmiany przebiegu linii działania siły ciężkości w tych stawach są minimalne. Zarówno w postawie typu A, jak i P rzut ten przechodzi do przodu od osi obrotu w tych stawach. Powoduje to pracę zginaczy kolanowych (M_5) oraz zginaczy podszwowych stopy (M_6). Należy jednak zaznaczyć, że w postawie bardziej wyprostowanej rzut środka ciężkości może padać do tyłu od osi obrotu w stawach kolanowych, co powoduje równoczesną pracę prostowników tych stawów. W postawie P działanie siły ciężkości jest bardziej spolaryzowane, co zmusza do pracy w poszczególnych stawach albo prostowniki, albo zginacze. Zwiększenie krzywizny kręgosłupa oraz pewien nadwyprost w stawach biodrowych i kolanowych powoduje rozciągnięcie odpowiednich więzadeł i mięśni, stwarzając możliwość wykorzystania sił sprężystości biernego aparatu ruchu w celu zrównoważenia momentów obrotowych siły ciężkości. Postawa P ma zatem charakter bardziej pasywny i działanie aktywne sił mięśniowych jest minimalne. W postawie typu A na odwrót, praca aktywna mięśni jest znacznie większa i obejmuje więcej

grup mięśniowych. Potwierdzają to zarówno badania elektromiograficzne, jak i zużycia ilości tlenu. Z punktu widzenia ekonomii wysiłku i wypoczynku postawa zbliżona do typu P jest bardziej celowa. Taką też postawę przyjmuje człowiek zmęczony.

Wydatek energetyczny nie jest jednak najważniejszy. W postawie typu P nacisk i rozciąganie elementów kostno-stawowych bywa większe niż w postawie typu A. Aparat bierny również ulega specyficznemu zmęczeniu i - co ważniejsze - deformacji. Praca mięśni jest wprawdzie mniejsza, ale w stałym napięciu są te same mięśnie, nie mające momentów rozluźnienia. Utrudnia to normalną funkcję układu krążenia i narządów wewnętrznych. Metabolizm bywa mniejszy, a organizm gorzej funkcjonuje, człowiek ma więc gorszą gotowość do działania, co wyraża się w jego stanie psychicznym. Należy także podkreślić, że we wszystkich typach postaw u człowieka w odcinku piersiowym pracują tylko mięśnie grzbietu, zatem mięśnie klatki piersiowej nie muszą spełniać funkcji statycznej. Ponadto w czasie oddychania wystarczy aktywna praca mięśni wdechowych, ponieważ siła ciężkości może sama powodować opadanie klatki piersiowej podczas wydechu. Także stała praca mięśni brzucha ma swoje funkcjonalne uzasadnienie. Trzewia utrzymują się bowiem *in situ* właściwie głównie dzięki pracy mięśni tłoczni brzusznej, która wytwarza ciśnienie wewnątrz jamy otrzewnowej. Brak napięcia mięśni brzucha powoduje obniżenie się trzewi, co stwarza niekorzystne warunki funkcjonalne i może prowadzić do zaburzeń.

4.4. Neurofizjologiczna regulacja postawy ciała

Sterowanie ruchami ciała człowieka jest procesem nerwowo-mięśniowym. Odbywa się ono w układzie otwartym i zamkniętym. Podłożem regulacji postawy jest prawidłowa budowa i sprawność trzech układów: *kostno-stawowo-więzadłowego*, *mięśniowego* i *nerwowego*. Według Nowotnego i Saulicza (1990) sterowanie postawą jest procesem ciągłym i polega na nieustannym dostosowywaniu się poszczególnych odcinków ciała do aktualnych potrzeb zarówno w sensie przyjmowania postawy zgodnej z określonym wzorcem, jak i jej utrzymania. Wzorec taki wypracowany zostaje w trakcie rozwoju ontogenetycznego człowieka i oznacza *sytuację pożądaną*. Można przyjąć, że jest on także swego rodzaju programem zakodowanym w ośrodkowym układzie nerwowym, do którego w każdej chwili porównywana jest aktualna sytuacja posturalna. Wszelkie różnice między stanem aktualnym a pożądanym stają się źródłem pobudzeń inicjujących wprowadzenie odpowiedniej poprawki, zbliżającej stan aktualny do pożądanego. Nawet u osoby, która stoi jakby nieruchomo można stwierdzić zmiany napięcia mięśni antygravitacyjnych. Towarzyszą im *mikroruchy* w poszczególnych stawach, zwa-

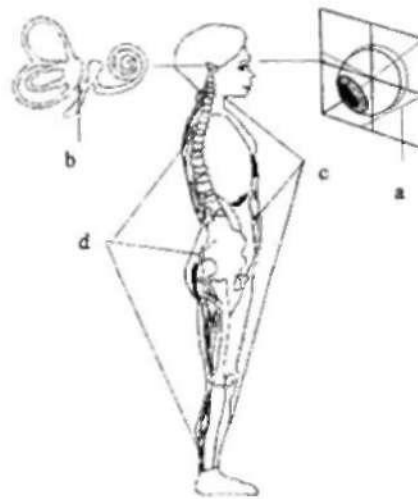
ne *wychwianiami*. Według Bobera i Zawadzkiego (2001) stan taki nazywamy *stabilnością nieasymptotyczną* czyli stabilnością w pewnym obszarze. Wychwiania zbliżają lub oddalają postawę od stanu pożądanego i są źródłem wspomnianych pobudzeń, lecz nie pozwalają na długotrwałe utrzymanie układu ciała idealnie zgodnego z zakodowanym programem. System taki zwany jest *układem nadążnym*. Aby mógł on funkcjonować konieczny jest ciągle dopływ informacji sensorycznej pochodzącej z trzech źródeł, którymi są:

- receptory czucia głębokiego,
- receptory narządu równowagi,
- receptory wzrokowe (ryc. 70).

Receptory czucia głębokiego (proprioceptory) wrażliwe są na *ucisk, napinanie i rozciąganie*. W *mięśniach* receptory te mają postać spiralnego *wrzeciona mięśniowego*, w *ścięgnach* występują w postaci *ciałka Golgiego*, a na *powierzchniach stawowych i okostnej* w postaci *ciałka Vater Paciniego i Ruffiniego* oraz w postaci *wolnych zakończeń nerwowych*.

W *będniku* znajdują się receptory *narządu równowagi*. W skład błędnika wchodzi trzy *przewody półkoliste (ductus semicirculares)* oraz *przedziona (vestibulum)* obejmujący *łagiewkę (utricle)* i *woreczek (sacculus)*. W czasie obrotu głowy następuje przepływ *śródcłonki* wewnątrz przewodów półkolistych i jej napływanie lub odpływanie od baniek błoniastych. Przepływ śródcłonki przez bańki przechyla *grzebień bańkowy* utworzony z wypustek komórek receptorowych w postaci *włóków*. Odchylenie się grzebienia bańkowego powoduje napinanie się włóków i pobudzenie komórek receptorowych.

Komórki te reagują na obrót głowy, czyli na przyspieszenie kątowe równe 2–3° na s. W przedziona, czyli woreczku i łagiewce skupiają się receptory wrażliwe na przyspieszenie liniowe. Tworzą one plamki, w których występują komórki zaopatrzone we włoski pokryte galaretowatą masą. Na niej osadzone są *kamyczki błędnikowe (otolity)*. Ruch głowy w linii prostej powoduje przemieszczanie się otolitów, na skutek ich bezwładności. Włoski napinają



Ryc. 70. Neurofizjologiczna regulacja postawy ciała człowieka: a - receptory wzrokowe, b - receptory narządu równowagi, c - receptory czucia głębokiego, d - efekторы mięśniowe

się i powodują pobudzenie komórek receptorowych. Próg pobudliwości na przyspieszenie liniowe dla komórek receptorowych w plamkach przedsiionka wynosi 12 cm/s.

W odbieraniu fal świetlnych i ich przekształcaniu na wrażenia zmysłowe bierze udział narząd odbiorczy, czyli *oko* oraz drogi i ośrodki łączące oko z polem wzrokowym kory mózgu (położenia liniowe i kątowe w przestrzeni). Utworzenie się wyraźnego obrazu na siatkówce nie wystarcza jeszcze do widzenia danego przedmiotu. Dzieje się tak dlatego, że właściwe widzenie, czyli ocena powstającego na siatkówce obrazu jest domeną *kory mózgu*. Obrazy utworzone na siatkówce zostają przez nerw wzrokowy przekazane do mózgu, a następnie przez szlaki nerwowe przeprowadzone do ośrodka widzenia, który znajduje się w korze mózgowej płata potylicznego. Jest to *pole prążkowane (area striata)*. Jeśli gałki oczne są ustawione prawidłowo, to postrzegany obraz przedmiotu tworzy się na siatkówce każdego oka. Tworzą się zatem dwa oddzielne obrazy. Każdy z tych obrazów zostaje oddzielnie przekazany do kory mózgu i tu dopiero następuje połączenie się obrazów pochodzących z obu oczu w jeden plastyczny obraz. Mechanizm widzenia jest bardzo złożony. Do prawidłowego widzenia obuocznego konieczne jest spełnienie następujących warunków:

- utworzenie się ostrego obrazu na plamce każdego oka jest możliwe tylko w oczach zdrowych z prawidłowo działającą siatkówką i przezziernymi ośrodkami łamiącymi, w przypadku wady wzroku konieczne jest jej wyrównanie odpowiednimi szklami okularowymi,
- prawidłowe przekazanie obrazu wytworzonego w siatkówce do kory mózgu możliwe jest tylko wtedy, gdy aparat nerwowy oka działa prawidłowo,
- prawidłowa praca mięśni poruszających gałką oczną, która warunkuje prawidłowe ustawienie gałek, konieczne do jednoczesnego wytworzenia się obrazów w plamkach obu oczu,
- prawidłowe funkcjonowanie kory mózgu i całego organizmu umożliwiające fuzję oraz odpowiednią ocenę obrazów wytwarzanych na siatkówce.

Według Nowotnego i Saulicza (1990) jeśli choć jedno ogniwo w tym mechanizmie zostanie uszkodzone, to prawidłowe widzenie staje się niemożliwe. Informacje płynące z opisanych trzech źródeł przekazywane są w sposób ciągły do ośrodkowego układu nerwowego, jako aktualny wynik realizacji zadania ruchowego. Zaistniała pomiędzy wynikiem a programem różnica - dodatnia lub ujemna, wyzwała odpowiednie bodźce korygujące błędnie wykonane zadanie ruchowe. W trakcie tej korekcji pojawia się nowa sytuacja posturalna i jak gdyby nowe zadanie ruchowe, co oczywiście wyzwała nowe informacje z receptorów, które w momencie przesterowania pozwalają na wprowadzenie poprawki w kierunku przeciwnym.

System taki funkcjonuje w oparciu o te informacje, to znaczy w *układzie sprzężeń zwrotnych (feedback)*, w którym obiektem regulacji są wszystkie mięśnie odpowiedzialne za utrzymanie pożądanej w danej chwili pozycji lub układu ciała, a źródłem niezbędnych ciągłych informacji jest układ receptorów. Czas obiegu informacji od receptora do efektora jest bardzo krótki i wynosi 70–120 m/s. Daje to częstotliwość cyklu sterowania rzędu 8–14 Hz.

Gdy zadanie ruchowe ma charakter bardziej dynamiczny i polega na zmianach pozycji, mamy częściowo do czynienia ze sterowaniem *ante facto*. Dopiero w trakcie realizacji zadania ruchowego sterowanie to ma charakter ciągły, co umożliwia nieustanne korygowanie realizacji zadania. Z chwilą osiągnięcia danej postawy zmienia się charakter zadania ruchowego, a często i rodzaj sterowania, gdyż chodzi już tylko o utrzymanie osiągniętej pozycji. W obu jednak przypadkach mamy do czynienia z dopasowaniem końcowego rezultatu do programu, czyli z automatycznym korygowaniem wszelkich odchyłeń od wartości pożądanej. Korekcja ta dokonuje się poprzez odpowiednie uaktywnienie wszystkich mięśni będących w danym momencie obiektem regulacji. Jest to swego rodzaju gra mięśniowa, w której napinanie i rozluźnianie oraz stopień i kolejność aktywności różnych mięśni zmieniają się w bardzo krótkich odstępach czasu. System regulacji postawy działa na układ o znacznej liczbie stopni swobody i funkcjonujący w warunkach równowagi chwiejnej. Chodzi nie tylko o znaczną liczbę stawów wymagających w danym momencie całkowitego ustabilizowania lub wyeliminowania w nich ruchu w jakiejś płaszczyźnie, lecz także i o automatyczny dobór odpowiednich parametrów ruchu, np. rodzaj pracy różnych mięśni, kierunek, zakres, siła i szybkość ruchu. Złożoność ta wynika także z ogromnej ilości mięśni będących jednocześnie obiektem regulacji i współdziałających we wszystkich płaszczyznach, zarówno na poziomie jednego segmentu ciała, jak i w układzie międzysegmentarnym.

Sterowanie postawą ciała wymaga udziału różnych struktur układu nerwowego. Są one zlokalizowane na poziomie rdzenia kręgowego i na poziomach nadrženiowych. Chodzi o hamujący lub pobudzający wpływ struktur nerwowych na określone mięśnie, wywierany w miarę potrzeby w ramach ich *recyprokalnych* i *kontralateralnych* powiązań funkcjonalnych, często w bardzo krótkich odcinkach czasu.

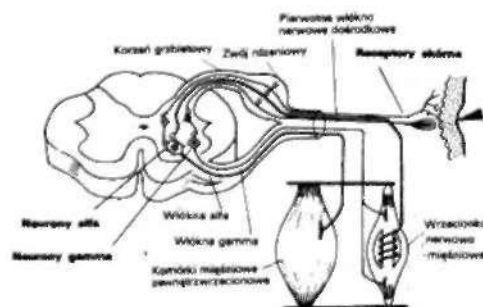
Największą rolę przypisuje się tym ośrodkom, które według *Bernsteina* znajdują się na poziomie *czerwiennno-rdzeniowym* (głównie regulują napięcia mięśni) oraz na poziomie *wzgórze wzrokowego* i *gałki bladej* (głównie sterowanie synergiami mięśniowymi). Na tym poziomie znajduje się też *mózdzek* odpowiadający za koordynację i równowagę. Podstawą strukturalną mechanizmu utrzymującego napięcie mięśni poprzecznie prążkowanych jest

pętla, której drogę odśrodkową – poza *włóknami α* – stanowią *włókna γ* . W skład drogi dośrodkowej pętli wchodzi włókna biegnące z receptorów skórnych. Jest to *pętla rdzeniowo-mięśniowa* (ryc. 71).

Krażenie impulsów w pętli zapewnia utrzymanie napięcia mięśniowego. Istotą tego napięcia jest skurcz odruchowy mięśni, biorących udział w utrzymaniu postawy ciała (*odruch miostatyczny*). U człowieka odnosi się to głównie do mięśni prostujących szyję, prostowników grzbietu, bioder, kolan i stóp. Konorski (1969) wyodrębnił pojęcie *analizatora kinestetycznego*. Jest to określenie umowne, wprowadzone w miejsce statycznego poglądu o ścisłej lokalizacji ośrodków zawiadujących określoną czynnością ruchową. *Analizator kinestetyczny* oznacza płynność granic ośrodków ruchowych i jego dynamiczną lokalizację w korze mózgowej. Wskazuje to także na jedność części *afereńnej* i *eferentnej*. Ogólnie analizator kinestetyczny dzieli się na dwa układy: somestetyczny układ proprioceptywny i kinestetyczny układ proprioceptywny.

Dzięki informacjom o wzajemnym ułożeniu poszczególnych części ciała *somestetyczny układ proprioceptywny* jest źródłem ogólnego odczuwania części ciała i czucia schematu ciała. Z układem tym są ściśle związane somatyczne proprioceptywne pola gnostyczne. Integrują one informacje o położeniu różnych części ciała. Pod względem topograficznym są one ściśle uporządkowane w obrębie *płata ciemieniowego*, poza odpowiednimi *polami projekcyjnymi* w *korze czuciowej*. W podobny sposób są ułożone pola gnostyczne, oparte na somestetycznym układzie eksteroceptywnym.

Kinestetyczny układ proprioceptywny informuje ośrodkowy układ nerwowy o zakresie, sile i sposobie wykonywania ruchów czynnych. Mechanizm działania analizatora kinestetycznego jest inny niż somestetycznego, ponieważ receptory pierwszego układu dostarczają jedynie informacje o napięciach mięśniowych, z których to informacji kora mózdzku integruje propriocepcję elementarnych skurczów mięśniowych w propriocepcję ruchów złożonych. Sygnały z mózdzku biegną do jądra brzuszno-wzgórzowego, podczas gdy sygnały somestetyczne dochodzą do sąsiedniego jądra brzuszno-tylno-bocznego. Oba jądra przekazują odpowiednie



Ryc. 71. Pętla rdzeniowo-mięśniowa, dzięki której utrzymywana jest stała kontrola napięcia mięśniowego

informacje do okolicy somestetycznej, położonej w zwoju środkowym przednim. Somestetyczna okolica gnostyczna leży z tyłu w stosunku do somestetycznej okolicy projekcyjnej, a kinestetyczna okolica gnostyczna znajduje się z przodu w porównaniu z projekcyjną okolicą kinestetyczną, czyli w okolicy przedruchowej.

Kinestetyczna okolica gnostyczna reprezentuje percepcję ruchów złożonych, których elementy reprezentowane są w projekcyjnej okolicy ruchowej. Percepcja somestetyczna i kinestetyczna, wsparta percepcją wzrokową stanowi główne źródło informacji o ułożeniu i ruchu ciała. Przyjmuje się jednocześnie, że za postawę i ruchy obwodowe odpowiadają różne drogi nerwowe. W pierwszym przypadku jest to *droga przedsionkowo-rdzeniowa* (*tractus vestibulo-spinalis*), w drugim natomiast *droga piramidowa* (*tractus pyramidalis*) i *droga czerwienno-rdzeniowa* (*rubro spinalis*).

Regulacja postawy ciała ma charakter odruchowy. Opiera się ona na licznej grupie reakcji, zwanych odruchami postawy, których łuki przebiegają przez różne piętra ośrodkowego układu nerwowego. Część spośród tych reakcji ma swoje znaczenie tylko w trakcie posturogenezy, inne zaś odgrywają istotną rolę przez całe życie.

Wyróżnia się trzy grupy tych reakcji:

- *reakcje zapewniające stałość przyjętej postawy i podtrzymujące prawidłowe położenie kończyn* (reakcje statyczne),
- *reakcje, które umożliwiają przyjęcie właściwej postawy po nieprawidłowym ułożeniu* (odruchy nastawcze lub prostujące),
- *reakcje zapewniające równowagę ciała z chwilą zmiany położenia środka ciężkości* (odruchy równowagi).

W *pierwszej grupie* znajdują się głównie reakcje *wyprostne kończyn dolnych, toniczne odruchy szyjne* oraz *błądnikowe*. Odruchy te określane są także jako *reakcje wspornikowe*. Reakcje wyprostne zabezpieczają stabilny wyprost kończyn dolnych podczas kontaktu stopy z podłożem. Odruchy toniczne wpływają na właściwy rozkład napięcia mięśniowego w zależności od ułożenia głowy w przestrzeni oraz względem reszty ciała. W tej grupie znajdują się też statyczne reakcje przystosowawcze.

W *drugiej grupie* wyodrębnia się *nastawcze odruchy szyjne, błędnikowe, z ciała na głowę i wzrokowe*. Wszystkie odruchy z tej grupy umożliwiają przyjmowanie prawidłowej postawy poprzez wzajemne nastawianie się sąsiednich odcinków ciała. Odruchy te mają charakter statokinetyczny i w porównaniu do grupy poprzedniej są reakcjami bardziej złożonymi.

W grupie trzeciej znajdują się reakcje, które mają charakter *odruchów proprioceptywnych, błędnikowych i wzrokowych*. Zadaniem tych odruchów jest właściwe utrzymanie środka ciężkości, głównie jego położenia nad płaszczyzną podparcia. *Odruchy wzrokowe* drugiej i trzeciej grupy wymagają sprawnego analizatora wzrokowego i nienaruszonej kory potylicznej. Wszystkie ruchy dowolne gałek ocznych muszą być skoordynowane i modyfikowane odpowiednio do pozycji głowy w przestrzeni, w celu spowodowania właściwych zmian w położeniu osi wzrokowych oczu. Odruchy posturalne tworzą pewien mechanizm, z pomocą którego oczy utrzymują swe równe ustawienie mimo zmian w postawie ciała. Wyróżnia się odruchy optomotoryczne, tj. fiksacji, fuzji i konwergencji oraz odruchy posturalne.

Odruch fiksacji umożliwia utrzymanie obrazu przedmiotu na plamce, zapobiega jego zeslizgiwaniu się z miejsca najlepszego widzenia. Przykładem są *odruchy śledzenia i kompensacyjny fiksacji Chavasséa*. *Odruch fuzji* powstaje na skutek pobudzenia obu plamek, w których pojawiają się obrazy oglądanego przedmiotu i ma na celu ich złączenia w jeden obraz. Odruch fuzji powstaje tylko po pobudzeniu punktów siatkówki mających ten sam kierunek lokalizacji i jest podstawą pojedynczego obuocznego widzenia. Można go porównać do czynnika nadzorującego wszystkie inne odruchy oczne.

Odruch konwergencji, pojawia się podczas przybliżania fiksowanego przedmiotu. Oczy konwergują tak długo, jak długo obraz przedmiotu utrzymuje się na plamkach. Jest on połączeniem odruchu fiksacji i fuzji. Do zaistnienia odruchów optomotorycznych niezbędna jest prawidłowa refrakcja i ostrość wzroku. Odruchy postawne oczu regulowane są głównie przez oba błędniki.

Wszystkie mięśnie gałkowe, z wyjątkiem *prostych bocznych i przyśrodkowych* są pod kontrolą błędnika. Ten mechanizm odruchowy ma na celu utrzymanie oczu w ich pozycji początkowej, pomimo ruchów głowy, np. podczas uniesienia brody i odchylenia głowy do tyłu występuje wzmożone napięcie mięśni, które kierują gałki oczne ku dołowi, tj. mięśnia prostego dolnego i mięśnia skośnego górnego, z jednoczesnym rozluźnieniem mięśni unoszących gałki oczne. I odwrotnie, gdy głowa jest pochylona do przodu zwiększa się napięcie mięśni unoszących oczy, tj. mięśnia prostego górnego i mięśnia skośnego dolnego, z jednoczesnym rozluźnieniem mięśni obniżających gałki oczne, czyli objaw *oczu lalki*. Jeśli głowa jest pochylona na którykolwiek bark, do mięśni oczu docierają z błędników impulsy warunkujące skręty oczu wokół osi przednio-tylnej.

Podczas pochylania głowy w stronę prawą zwiększa się napięcie mięśni ocznych wywołujących skręt kolisty lewostronny (*sinistrocycloversio*), tj. mięśnia prostego górnego i sko-

śnego górnego (oko prawe) oraz mięśnia prostego dolnego i skośnego dolnego (oko lewe). Równocześnie zostaje wysłany impuls hamujący i następuje rozkurcz mięśni, które wywołują skręt kolisty prawostronny (*dextrocycloversio*), tj. do mięśnia prostego dolnego i skośnego dolnego (oko prawe) oraz mięśnia prostego górnego i skośnego górnego (oko lewe). Znajomość tego mechanizmu ma znaczenie przy interpretacji wyrównawczego ustawienia głowy w przypadkach porażenia mięśni gałki ocznej.

W nieznacznych niedowładach mięśni gałki ocznej następuje wyrównawcze ustawienie głowy (*torticollis ocularis*). Polega ono na skręceniu i pochyleniu głowy w kierunku działania porażonego mięśnia, w celu utrzymania bodaj części pola spojrzenia z obuocznym widzeniem pojedynczym. Nieprawidłowe, wyrównawcze ustawienie głowy można uważać jako wysiłek w celu zastąpienia czynności porażonego mięśnia. W przypadku zakłócenia działania błędnika i ruchów gałki ocznej zaobserwowano, że stabilizacja postawy staje się łatwiejsza z oczami zamkniętymi niż otwartymi.

Wszystkie odruchy postawne mają charakter sprzężony i wzajemnie się uzupełniają. Nie zawsze jednak występują z jednakową mocą. Odruchy statyczne i nastawcze są najbardziej znaczące w okresie wczesniemowlęcym, kiedy mają charakter odruchów prawdziwych. Później ulegają pewnemu wyhamowaniu. Odruchy równowagi w miarę rozwoju ontogenetycznego nabierają niejako na sile. Wszystkie te odruchy zapoczątkowują i ułatwiają rozwój psychomotoryczny, a także stanowią punkt wyjścia dla tworzących się stereotypów i nawyków postawy ciała. Odruchy te są jednocześnie na stałe wbudowane w mechanizm regulujący postawą ciała. W mechanizmie tym znaczące miejsce zajmuje *nawyk postawy*. Jest on jednym z ostatnich etapów opanowania umiejętności ruchowych i oznacza wytwarzanie się silnych związków czasowo-przestrzennych, umożliwiających realizowanie i powstawanie zadania ruchowego w podobny sposób i bez zaangażowania świadomości. Często próba świadomego modyfikowania sposobu realizacji zadania ruchowego jest obciążona utrwalonymi w ramach nawyku cechami.

W różnych sytuacjach stresowych lub w stanach dekoncentracji uwagi zadanie realizowane jest wyłącznie w sposób zdeterminowany tym nawykiem. To samo dotyczy także postawy ciała. Ciągłe, świadome kontrolowanie i korygowanie postawy w ciągu całego dnia jest niemożliwe. Uzasadnia to konieczność istnienia mechanizmu automatycznie regulującego postawę. Jeśli opisany wcześniej program stanowi cel zadania ruchowego, to nawyk oznacza utrwalony sposób podświadomego realizowania tego zadania.

Program, na którym bazuje system regulacji postawy, wypracowany jest w kolejnych etapach rozwoju ontogenetycznego, poprzez zdobywanie nowych umiejętności ruchowych. Polega to na powstawaniu połączeń między *polami projekcyjnymi* i *gnostycznymi kory mózgowej* oraz na przekształcaniu *potencjalnej jednostki gnostycznej* w *jednostkę aktualną*, zawiadującą danym ruchem.

Według Nowotnego i Saulicza (1990) zdobywanie nowych umiejętności ruchowych dokonuje się na linii: *odruchy bezwarunkowe – odruchy warunkowe – stereotypy dynamiczne*. Początkowo reakcje ruchowe mają charakter uogólniony i cechuje je duża niezborność oraz znaczny koszt energetyczny. W miarę powtarzania bodźców dochodzi do poprawy koordynacji. Daje to początek nawykom ruchowym. Wyuczenie każdej nowej czynności odbywa się na drodze prób i błędów. W tym procesie dużą rolę odgrywa kontrola wzrokowa, która wymaga sprawnego analizatora wzrokowego. Ważne jest także ciągle korygowanie ewentualnych błędów. Upřednio wyuczone, a następnie wielokrotnie powtarzane wzorce są utrwalone w układzie pozapiramidowym jako *engramy koordynacji*.

Dalsze wielokrotne i dokładne powtarzanie ruchu prowadzi do utrwalenia powyższego *engramu* i przekształceniu wyuczonego wzorca w automatyczną czynność. Automatyczna aktywność nerwowo-mięśniowa stanowi najwyższy poziom aktywności ruchowej. Według Grochmala (1993) kulminacyjny etap koordynacji ruchowej wymaga milionów powtórzeń i osiągnany jest zwykle około *25 roku życia*. Automatyczna regulacja postawy jest zakodowana w ośrodkowym układzie nerwowym i przebiega bez udziału świadomości. Tak realizowane akty ruchowe mogą być jednak dowolnie inicjowane, podtrzymywane i wyłączane, a także w pewnych granicach korygowane. Odruchy warunkowe nabyte w procesie uczenia się nie są trwałe. Mogą ustępować miejsca innym zakodowanym w trakcie prób i błędów, co wymaga czynności przypominających. Mechanizm sterowania postawą jest niezwykle złożony. Zasadniczą rolę w tym procesie odgrywa *nawyk postawy ciała*.

5. Etapy reedukacji posturalnej

Z ludźmi nie można obchodzić się bez miłości.

Lew Tołstoj

Termin *reedukacja posturalna* pochodzi od łacińskich słów *re* (na nowo), *educatio* (kształcić) i *postura* (postawa). Oznacza ponowne ukształtowanie zdolności przyjmowania i utrzymywania prawidłowej postawy ciała. Ponowne nabycie umiejętności przyjmowania i utrzymania prawidłowej postawy jest głównym celem reedukacji posturalnej w wadach postawy ciała. W korekcji wad postawy ciała należy uwzględnić pięć sfer: *neurofizjologiczną, kostno-stawową-więzadłową, mięśniową, środowiskową i emocjonalno-wolicjonalną*.

Istotą zaburzeń w *sferze neurofizjologicznej* jest *nawyk nieprawidłowej postawy*. Osoba z niewielką wadą postawy nie uświadamia sobie tego stanu. Ponieważ w większości przypadków wady są pochodzenia statycznego i wynikają z adaptacji do pozycji stojącej, osoba nie odczuwa żadnej bolesności z tym związanej, a w pozycji do której się przyzwyczaiła czuje się dobrze i naturalnie.

Istotą zaburzeń w *sferze kostno-stawowo-więzadłowej* jest występowanie ograniczenia zakresu ruchu biernego w stawie czyli tzw. *zablokowanie czynnościowe stawu*. Równoległe do zmian w nawyku postawy pojawiają się zaburzenia w *sferze mięśniowej*. Polegają one na występowaniu *dystonii* mięśni współdziałających lub symetrycznych, na rozciągnięciu i nadmiernym napięciu grup więzadeł i torebek stawowych oraz na nierównomiernie rozłożonych siłach nacisku i pociągania w układzie kostnym kręgosłupa.

Także *sfera środowiskowa* ma istotny wpływ na postawę ciała. Wszystko jednak zależy od świadomości i aktywności organizatorów tego środowiska, a więc rodziców, wychowawców szkolnych, nauczycieli, pielęgniarek, lekarzy i terapeutów prowadzących zajęcia korekcyjne (posturologów). Uświadomienie najbliższym (rodzicom, środowisku szkolnemu) pełni odpowiedzialności za stan osoby dotkniętej wadą stanowi podstawę całej działalności w tej dziedzinie.

Sfera emocjonalno-wolicjonalna również wpływa na postawę ciała i kształt kręgosłupa. Chodzi o związki między negatywnymi emocjami a napięciem mięśniowym czyli o tzw. *emocjonalne bloki mięśniowe*. W sytuacji, kiedy dominują wady postawy ciała o podłożu dystonicznym związanym z zaburzeniem napięcia mięśniowego, ćwiczenia doprowadzające do odprężenia i uwolnienia z nadmiernego napięcia psychofizycznego nabierają szczególnego

znaczenia. Dlatego proces terapii wad postawy powinien być poszerzony o ćwiczenia rozluźniające, a także o elementy nauki świadomego odczuwania własnego ciała. W doborze metod postępowania korekcyjnego wymienione pięć sfer powinny być uwzględnione równolegle. Cóż bowiem z wyrównania warunków mięśniowo-więzadłowych jeśli osoba cały czas funkcjonuje w niekorzystnych warunkach środowiskowych. Nierealne jest także żądanie utrzymania korekcji lokalnej lub globalnej kręgosłupa jeśli zapominamy o oddziaływaniu na sferę .kostno-stawową. Wiodącym celem reedukacji posturalnej w wadach postawy powinno być ukształtowanie i doskonalenie nawyku prawidłowej postawy ciała. Zasadniczym celem reedukacji posturalnej powinna być pomoc w realizacji własnego typu psycho-fizycznego osoby, a nie dążenie do kształtowania jej na wzór i podobieństwo wymyślanego i sztucznego ideału postawy. Osiągnięcie tego uwarunkowane jest etiologią, rodzajem, stopniem ciężkości wady i postępowaniem korekcyjnym. Wyodrębnia się pięć etapów reedukacji posturalnej:

- **uświadomienie osobie specyfiki jej wady,**
- **przywrócenie prawidłowej ruchomości kostno-stawowo-więzadłowej i mięśniowej,**
- **wyrobienie umiejętności korekcji lokalnych i globalnych,**
- **wyrobienie wytrzymałości posturalnej, tj. zdolności do długotrwałego utrzymania prawidłowej postawy,**
- **utrwalenie osiągniętej korekcji postawy ciała.**

W *pierwszym etapie* reedukacji posturalnej nie chodzi tylko o uświadomienie osobie poszczególnych nieprawidłowości postawy dla niego charakterystycznych, lecz także możliwych negatywnych konsekwencji w przypadku zlekceważenia problemu. Przekonanie o tym jest sprawą ważną, kształtuje bowiem świadomy, aktywny stosunek do procesu korekcyjnego.

Uświadomienie charakteru wady postawy i opanowanie umiejętności korekcji wzrokowej oraz korekcji czuciem głębokim, jest zadaniem trudnym. W tym celu powinna być wykorzystana m.in. metoda kontroli wzrokowej, tzw. autokorekcja przed lustrem posturograficznym lub ekranem monitora. Na lustrze powinny znajdować się wyrysowane pomocnicze linie poziome i pionowe ułatwiające korekcję poszczególnych elementów postawy. Najbardziej przydatna jest metoda *zastępczego sprzężenia zwrotnego (feedback)*.

Drugi etap polega na stosowaniu technik eliminujących bloki czynnościowe stawów, oraz wyrównujących dystonię mięśniową. Zadaniem *trzeciego etapu* jest wyrobienie umiejętności korygowania wadliwej postawy na drodze korekcji lokalnych, a następnie globalnych. Chodzi o „wygaszenie” dotychczasowego nieprawidłowego nawyku, którego podstawą jest często wadliwe podłoże morfologiczne. Dopiero w wyniku zróżnicowania pojęć „co dobre, a co złe”

w postawie dochodzi do wytworzenia nawyku prawidłowego. Zadanie to wymaga milionów powtórzeń i jest niezwykle trudne.

Celem *czwartego etapu* jest wyrobienie zdolności do długotrwałego utrzymania skorygowanej postawy, zaś *piątego* wyrobienie umiejętności automatycznego utrzymania skorygowanej, prawidłowej postawy w różnych warunkach życia codziennego, bez udziału ciągłej kontroli, świadomości. Według Kutzner-Kozińskiej (2001) istotę etapów korekcji można ująć w słowach *wiedzieć–chcieć–czuć–umieć*. W miarę możliwości najpierw dążymy do usunięcia przyczyny wady oraz zapobiegamy jej rozwojowi, a następnie usiłujemy nieprawidłowość tę zlikwidować. Kiedy jest to nierealne staramy się możliwie optymalnie ją skompensować i przystosować osobę do dalszego życia pomimo dysfunkcji.

5.1. Zasady reedukacji posturalnej

Według Demela (1962) proces reedukacji posturalnej powinien być harmonijnym połączeniem elementów biologicznych z humanistycznymi. Postępowanie korekcyjne wymaga znajomości szeregu zagadnień metodycznych. Wybór metody świadomego i konsekwentnie stosowanego postępowania korekcyjnego podporządkowany jest zasadom obowiązującym zarówno w wychowaniu fizycznym, jak i w rehabilitacji ruchowej. Według Nowotnego i Saulicza (1990) najważniejsze z nich to:

- **zasada nie szkodzić** – hipokratesowskie *primum non nocere*, jest naczelną zasadą terapii. Obowiązuje ona wszędzie tam, gdzie chodzi o zdrowie człowieka, a zatem także i w postępowaniu korekcyjnym,
- **zasada powszechności, wczesności, kompleksowości i systematyczności** – cztery podstawowe zasady rehabilitacji. Zasada *powszechności* narzuca konieczność zajmowania się wszystkimi osobami wymagającymi postępowania korekcyjnego, u podstaw czego leży uprzednia diagnoza. Zasada *wczesności* mówi, że im wcześniej rozpoczęto postępowanie, tym większa jego skuteczność. *Kompleksowość* dotyczy przypadków cięższych, w których same tylko ćwiczenia korekcyjne są niewystarczające. Często konieczne jest zastosowanie dodatkowych środków (np. czynników fizykalnych, przedmiotów ortopedycznych lub operacji). Zasada *systematyczności* nie wymaga specjalnego uzasadnienia. Wiadomo bowiem, że ćwiczenia wykonywane „od przypadku do przypadku” nie mają żadnej wartości.
- **zasada podmiotowego traktowania** osób poddawanych postępowaniu korekcyjnemu oraz *świadomości* i *aktywności* są ze sobą głęboko powiązane. Żadne dziecko zdrowe lub upośledzone nie jest „przypadkiem” lub biernym przedmiotem narzuconych zabiegów, lecz żywą,

czującą osobowością, a więc podmiotem, aktywnym i świadomym partnerem. W świetle biologicznego podejścia umyka fakt, że dziecko to nie „bierny konsument”, nie przedmiot oddziaływania korekcyjnego, ale aktywny współtwórca procesu świadomego kształtowania samego siebie na teraz i na potem,

- **zasada indywidualnego doboru środków postępowania korekcyjnego** oznacza racjonalny dobór wszelkich środków, wynikający z indywidualnych potrzeb osoby poddawanej takiemu postępowaniu. U podstaw tego leży dokładna diagnoza oraz plan postępowania, bazujący na określonych celach. Osoby o zbliżonym programie postępowania powinny być łączone w jednolite pod tym względem grupy ćwiczebne,

- **zasada dostępności** (stopniowania trudności) określa konieczność dostosowania postępowania korekcyjnego do możliwości osoby poddawanej temu postępowaniu. Punktem wyjścia jest nie tylko wiek danej osoby, ale przede wszystkim poziom jej sprawności. Oznacza to z jednej strony nie stawianie ćwiczącemu wymagań przekraczających jego aktualnych możliwości ruchowych, a z drugiej strony stopniowe zwiększanie tych wymagań w miarę postępów usprawniania. Konieczny jest także odpowiedni do wieku dobór rodzaju i formy ćwiczeń,

- **zasada współpracy z najbliższym otoczeniem osoby poddawanej postępowaniu korekcyjnemu** stanowi także istotny warunek powodzenia tego postępowania. Chodzi nie tylko o zapisanie dziecka na zajęcia korekcyjne i doprowadzenie go na ćwiczenia, ale przede wszystkim o ciągłe i wielostronne oddziaływanie, także o przeprowadzanie z dzieckiem zleconych do domu ćwiczeń.

Według Nowotnego i Saulicza (1990) w zaawansowanych przypadkach wad postawy postępowanie powinno być podzielone na etapy. Należy określić cele etapowe, uwzględniające likwidowanie większych objawów. W końcu przychodzą cele szczegółowe, z których bezpośrednio wynikają indywidualne potrzeby zastosowania określonych środków. Istotne znaczenie odgrywają także metodyczne środki tego postępowania, tzn. **objaśnienie**, **pokaz** i **instruowanie**, stanowiące podstawę poprawnego, zgodnego z założeniami i celem wykonania przez ćwiczącego wszelkich zadań ruchowych. Środki te powinny być zrozumiałe dla ćwiczącego. Objaśnienie powinno być zwięzłe. W trakcie powoli wykonanego pokazu należy zwrócić uwagę na najważniejsze momenty zadania ruchowego. W niektórych przypadkach pokaz należy rozłożyć na elementy składowe:

- **polecenie i zachęcenie** powinno mieć miejsce dopiero wówczas, gdy ćwiczący wie co ma zrobić. Polecenie najczęściej stanowi formę komendy, natomiast zachęcenie jest niezbęd-

ne wtedy, gdy występują trudności z wykonaniem zadania, a zwłaszcza brak wiary ćwiczącego w możliwość jego wykonania,

- **korygowanie** odgrywa zasadniczą rolę w zapobieganiu, tworzenia i utrwalania się nieprawidłowych nawyków ruchowych. Nie chodzi jednak o korygowanie wady lecz, o korygowanie niepoprawnie wykonywanych zadań ruchowych. Środek ten zapobiega także obniżeniu wartości stosowanych ćwiczeń. Należy bowiem pamiętać, że niepoprawnie wykonane ćwiczenia mogą przynieść efekt odwrotny i pogorszyć wadę.

Według Nowotnego i Saulicza (1990) rozróżniamy **trzy rodzaje korygowania**:






- **korygowanie szybkie** polega na przerwaniu ćwiczenia i ponownym poinstruowaniu ćwiczącego, z podkreśleniem popełnianych błędów,
- **korygowanie synchroniczne** polega na informowaniu ćwiczącego o popełnianych błędach i sposobie poprawnego wykonania zadania, jednak bez przerywania ćwiczenia,
- **korygowanie opóźnione** wymaga natomiast pewnego postępowania pośredniego. W niektórych przypadkach konieczne jest bowiem zlecenie zadania pośredniego, zmierzającego najpierw do zlikwidowania przyczyny popełnianych błędów,
- **dodatkowe środki metodyczne** obejmują wszystkie sposoby postępowania, które ułatwiają ćwiczącemu wykonanie określonego zadania ruchowego. Do środków tych zalicza się pomoce ułatwiające samokontrolę (np. monitor i kamera), a także ubezpieczenie. Poczucie bezpieczeństwa stanowi podstawę aktywnego udziału w ćwiczeniach oraz zmniejsza prawdopodobieństwo popełnienia przez ćwiczącego błędów. Dla osoby nawykowa wada postawy ciała jest czymś naturalnym, nie wymagającym wysiłku, przyjmowanym podświadomie. Natomiast postawa skorygowana jest czymś sztucznym, związanym często ze znacznym wysiłkiem nie tylko mięśniowym, ale i psychicznym. Dlatego ważne jest podsuniecie osobie takiej motywacji postępowania, aby chciała wziąć aktywny udział w procesie korekcji. Wszystkie postacie terapii ruchowej cechuje niezbędność aktywnego udziału osoby w leczeniu, co ma miejsce także w gimnastyce korekcyjnej.

5.2. Systematyka pozycji wyjściowych do ćwiczeń korekcyjnych

Prawidłowy dobór pozycji wyjściowych determinuje precyzję wykonywanego ćwiczenia. Wartość stosowanych ćwiczeń korekcyjnych w dużej mierze zależy od prawidłowych pozycji wyjściowych. Według Kutzner-Kozińskiej (2001) pozycje wyjściowe dzielimy je ze względu na: **lokalizację, stopień doraźnego wyrównania wady i osiowe obciążenie kręgosłupa.**

Pozycje wyjściowe ze względu na lokalizację

Lokalizację ćwiczenia w określonym odcinku kręgosłupa umożliwiają pozycje stabilizujące segmenty sąsiednie w stosunku do usprawnianego. Zgodnie z działaniem kompensacji,

Ruch lub pozycja	Rycina	Zachowanie się krzywizn kręgosłupa	Zastosowanie
Prawidłowa pozycja spionizowana		Równoległe ustawienie obręczy miednicznej i barkowej sprzyja pionowemu i prostemu układowi kręgosłupa	
Sterowanie odgórne		Przy skośnym ustawieniu obręczy barkowej kręgosłup tworzy wypukłość znajdującą się po stronie barku położonego wyżej	Skoliozy odcinka piersiowego
Sterowanie oddolne		Przy skośnym ustawieniu obręczy miednicznej kręgosłup tworzy wygięcie skierowane wypukłością w stronę niższej położonej połowy miednicy	Skoliozy odcinka lędźwiowego
Sterowanie jednocześnie góra i dołem (obręcze ustawione kątowno)		Kręgosłup tworzy totalne wygięcie skierowane wypukłością w stronę rozbieżnych części obręczy barkowej i miednicznej	Skoliozy totalne
Sterowanie jednocześnie góra i dołem (obręcze ustawione równolegle)		Kręgosłup tworzy esowate wygięcie zarówno w odcinku piersiowym- gdzie jest ono wypukłością skierowane w stronę barku wyżej położonego jak i lędźwiowym- gdzie wypukłość skierowana jest w stronę niższej położonej strony miednicy	Skoliozy dwukolkowe

Ryc. 72. Schemat zachowania się krzywizn kręgosłupa w płaszczyźnie czołowej (wg Kutzner-Kozińskiej)

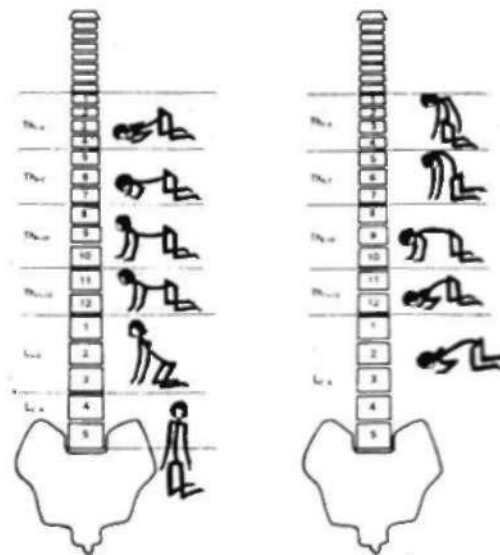
opartej na skłonności ustroju do pracy kosztem najmniejszego wysiłku, wszelki ruch w jednym odcinku kręgosłupa powoduje zmiany w odcinkach sąsiednich. *Jeśli chcemy oddziały-*

wać na odcinek dotknięty wadą (zmiany pierwotne), *należy ustalić jeden z przyczepów mięśnia lub odcinki sąsiednie w korekcji lub hiperkorekcji*. Aby uzyskać, np. zwiększenie ruchomości odcinka lędźwiowego w przypadku usztywnionej hiperlordozy należy ustalić odcinek piersiowy poprzez stabilizację obręczy barkowej i kończyn górnych w odpowiednim położeniu. Stabilizację uzyskuje się więc odpowiednią pozycją, w której ważną rolę odgrywa ciężar ciała lub granica ruchomości stawu. Można ją także osiągnąć przez użycie przyboru, np. pasa stabilizacyjnego lub pomocy terapeuty. Podczas rozciągania mięśnia należy ustabilizować jeden z jego przyczepów. W przypadku przykurczu mięśnia piersiowego wielkiego ustalamy obręcz barkową, w przypadku mięśnia biodrowo-lędźwiowego obręcz miedniczną.

Według Kutzner-Kozińskiej (20001) zlokalizowane działanie na kręgosłup opiera się *na zasadzie sterowania, tzn. że odcinek kręgosłupa przyległy do pasa sterującego ma skłonność do ustawiania się prostopadłego w stosunku do niego*. Zasada ta w większości przypadków pozwala trafnie przewidzieć kierunek zmian w obrębie krzywizny. Ma ona dwa zasadnicze warunki: konieczność rzutowania ogólnego środka ciężkości ciała na podstawę (uwarunkowanie oddolne) i dążność ustawienia się górnego odcinka tułowia tak, aby linia oczu przebiegała poziomo (*prawo ortoskopi*), rzutuje to bowiem na system zarządzania równowagą i propriocepcją. Termin sterowanie używany jest także do np. określenia uruchamiania dolnego lub górnego przyczepu mięśnia prostego brzucha przy ustalonym przyczepie drugim.

Przez *sterowanie odgórne* rozumie się uruchamianie tułowia przy unieruchomionych kończynach dolnych, natomiast przez *sterowanie oddolne* uruchamianie kończyn dolnych przy ustabilizowanym tułowiu. Sterowanie odgórne polega na oddziaływaniu na kręgosłup poprzez odpowiednie

ustawienie obręczy barkowej, kończyn górnych i głowy, sterowanie oddolne na działaniu przez obręcz miedniczną i kończyny dolne. W *plaszczynie czołowej* efektem sterowania, zarówno odgórnego, jak i oddolnego są różnego rodzaju boczne wygięcia kręgosłupa. Zasady

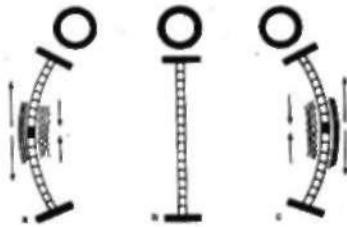


Ryc. 73. Schemat pozycji korekcyjnych Klappa w płaszczyźnie strzałkowej

sterowania w tej płaszczyźnie są podstawą doboru ćwiczeń asymetrycznych w skoliozach (ryc. 72). W *płaszczyźnie strzałkowej* efekt wygięcia spowodowanego sterowaniem odgórnym bądź oddolnym nakłada się na kształt fizjologicznych krzywizn kręgosłupa, zwiększając je lub zmniejszając. W zależności od przyjętej pozycji, zmieniają się też możliwości oddziaływania na krzywizny kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej. Na tej podstawie wyodrębniono 6 pozycji lordozujących poszczególne odcinki kręgosłupa i 5 kifotyzujących (ryc. 73). W pozycjach podpartych duży wpływ na kształt kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej ma położenie miednicy i układ kończyn dolnych. Im bardziej ostry jest kąt między udami i tułowiem, tym większe jest skifotyzowanie odcinka lędźwiowego.

Pozycje wyjściowe ze względu na stopień doraźnego wyrównania wady

Do tych pozycji zaliczamy: *pozycje korekcyjne* i *pozycje hiperkorekcyjne*. Stosując jako kryterium podziału stopień doraźnego wyrównania wady wyróżniamy pozycje korekcyjne i hiperkorekcyjne. W *pozycjach korekcyjnych* oś kręgosłupa powraca do stanu prawidłowego (ryc. 74b). *Pozycje hiperkorekcyjne* polegają na wygięciu kręgosłupa w stronę przeciwną



Ryc. 74. Mechanizm działania pozycji korekcyjnych i hiperkorekcyjnych na kręgosłup, a - boczne lewostronne skrzywienie kręgosłupa, b - pozycja korekcyjna tego skrzywienia, c - pozycja hiperkorekcyjna tego skrzywienia

(ryc. 74c). Zarówno w wadach postawy w płaszczyźnie strzałkowej, jak i czołowej mięśnie i więzadła po stronie wypukłej są na ogół rozciągnięte, a ich przyczepy są nadmiernie oddalone. W pozycji hiperkorekcyjnej znajdują się one w warunkach zbliżenia przyczepów, czyli w sytuacji korzystnej. Po stronie wklęsłej mięśnie i więzadła są skrócone, a ich przyczepy są zbliżone, natomiast w pozycji hiperkorekcyjnej odwrotnie, co jest także korzystne. Przeciwwskazane są tam, gdzie występują miejscowe usztywnienia kręgosłupa, powodujące przeniesienie ruchu na sąsiednie odcinki kręgosłupa. Przykładem są pozycje z tyłowygięciem kręgosłupa, stosowane w hiperkifozie piersiowej. W przypadku usztywnienia odcinka piersiowego ruch przenosi się na połączenie lędźwiowo-piersiowe, pogłębiając w ten sposób lordozę lędźwiową, bez skorygowania wyżej położonej kifozy.

Pozycje wyjściowe ze względu na osiowe obciążenie kręgosłupa

Ze względu na działanie obciążające kręgosłup osiowo, wyróżniamy pozycje: *niskie*, *wysokie* i *izolowane*. Siła ciężkości jest czynnikiem pogłębiającym wadę. Często nawet niewielkie odchylenia od osi mechanicznej pod wpływem siły ciężkości ulegają progresji. Dzieje się to wtedy, gdy siła nacisku działa pionowo. Odciążenie uzyskujemy poprzez równoległe ułoże-

nie kręgosłupa w stosunku do podłoża lub pod pewnym kątem, np. leżenie (przodem, tyłem, bokiem), podpory (przodem, tyłem, bokiem), pozycje Klappa. Zgodnie z zasadami mechaniki *odciążenie jest tym większe, im ułożenie kręgosłupa jest bardziej zbliżone do poziomego*. Pozycjami odciążającymi są także zwisy i podpory na przyrządach. Wiszące lub podparte na rękach ciało rozciąga kręgosłup siłą ciężaru segmentów znajdujących się poniżej punktu zawieszenia lub podparcia.

W związku z tym *zwis na rękach działa odciążająco szczególnie na odcinek piersiowy, a zwis na podudziach na odcinek lędźwiowy*. Pozycje odciążające stwarzają możliwość bardziej efektywnej, doraźnej korekcji, gdyż skrzywienia jakby samorzutnie się zmniejszają, a mięśnie grzbietu ulegają rozluźnieniu. Należy jednak pamiętać, że pozycje odciążające działają w sposób zbliżony do gorsetu, w którym pracę mięśni zastępuje jego sztywna struktura doprowadzając do ich zaniku z nieczynności. Odciążone mięśnie antygravitacyjne pracują zupełnie inaczej niż w pozycji spionizowanej, która cechuje człowieka. Dlatego należy przestrzegać zasady systematycznego przechodzenia od pozycji odciążających do spionizowanych, z przestrzeganiem stopniowania trudności co oznacza *od odciążenia do obciążenia od niskiego do wysokiego, od podparcia wielopunktowego do podparcia jednopunktowego*.

Ze względu na położenie środka ciężkości ciała w stosunku do podłoża, pozycje wyjściowe dzielimy na niskie i wysokie. *Pozycje niskie* charakteryzuje niskie położenie środka ciężkości w stosunku do podłoża. Zalicza się do nich leżenie, podpory i klęki. Stwarzają one dobre warunki do stabilizacji i izolacji.

Pozycje wysokie znamionuje wysokie położenie środka ciężkości w stosunku do podłoża. Zachowanie równowagi jest utrudnione przez zmniejszenie powierzchni podparcia ciała i podniesienie środka ciężkości. Izolacja oznacza ograniczenie, odosobnienie. W przypadku pozycji gimnastycznej dotyczy to ograniczenia rozprzestrzeniania się ruchu do określonego odcinka lub segmentu ciała. Może to być, np. ustalenie obręczy miednicznej przy ćwiczeniach wzmacniających mięśnie grzbietu odcinka piersiowego, aby nie pogłębiać lordozy lędźwiowej. Jest to tzw. *izolacja odcinkowa*. Przyjmuje się zasadę, że im pozycja jest niższa a płaszczyzna zetknięcia się z podłożem lub przyrządem większa, tym pozycja jest bardziej izolowana, co umożliwi bardziej prawidłowe wykonanie ćwiczenia (Kutzner-Kozińska 2001).

5.3. Systematyka ćwiczeń korekcyjnych

Ćwiczenia korekcyjne dzielimy na: *ćwiczenia ogólnokształtujące* i *ćwiczenia specjalne*.

Ćwiczenia ogólnokształtujące

Są to najważniejsze ćwiczenia w gimnastyce podstawowej. Poprzez swoje oddziaływanie na całość układu ruchowego mają wpływ na harmonijny rozwój poszczególnych jego części, także na długość, siłę i elastyczność mięśni. Podstawowym ich celem jest jednak kształtowanie postawy ciała, wyrobienie koordynacji ruchowej, czucia kierunku ruchu oraz położenia ciała i jego części w przestrzeni. Są to ćwiczenia czynne wolne, z przyborem i na przyrządach. Dają one duże możliwości zarówno wszechstronnego, jak i ukierunkowanego oddziaływania. Jest to możliwe dzięki zróżnicowaniu pozycji wyjściowych oraz rodzaju, kierunku i zakresu ruchów. Obejmują na ogół kilkanaście różnych ćwiczeń oddziałujących na poszczególne odcinki ciała, które powtarzane są kilkakrotnie. Podczas wykonywania ćwiczeń ogólnokształtujących należy zwrócić uwagę na: skorygowanie postawy ciała, co warunkuje ich stopień trudności i intensywności, właściwy dobór pozycji wyjściowych, co ułatwia w pierwszym etapie niemal samorzutną korekcję postawy, eliminowanie pozycji, ćwiczeń i sytuacji stwarzających warunki do pogłębiania wady i przeplatanie ćwiczeń elementami autokorekcji postawy.

Ćwiczenia specjalne

Ćwiczenia te stanowią swego rodzaju odmianę ćwiczeń kształtujących, lecz stosowanych w zaistniałej nieprawidłowości. Ich cele są w zasadzie identyczne z poprzednimi. Wyodrębnia się jednak dwojakie ich walory. Kształtowanie prawidłowej postawy i wszystkich warunkujących ją cech odbywa się bowiem dwuetapowo: poprzez likwidowanie zaistniałej nieprawidłowości i późniejsze doskonalenie osiągniętej prawidłowej postawy. Pierwszy element tego postępowania ma wartość ściśle korekcyjną, a drugi odpowiada zwykłym ćwiczeniom kształtującym. Celem ćwiczeń specjalnych jest przywrócenie prawidłowego ustawienia określonego segmentu ciała dotkniętego wadą.

Systematyka ćwiczeń specjalnych obejmuje:

- *ćwiczenia kształtujące nawyk prawidłowej postawy,*
- *ćwiczenia elongacyjne zwiększające ruchomość odcinkową kręgosłupa,*
- *ćwiczenia rozciągające mięśnie przykurczone,*
- *ćwiczenia wzmacniające zespoły mięśni osłabionych,*
- *ćwiczenia antygravitacyjne,*
- *ćwiczenia hiperkorekcyjne,*
- *ćwiczenia rozluźniające i wyrabiające świadomość własnego ciała,*

- *ćwiczenia oddechowe,*
- *masaż klasyczny,*
- *ortopedyczną terapię manualną,*
- *korekcję w wodzie.*

Ćwiczenia kształtujące nawyk prawidłowej postawy

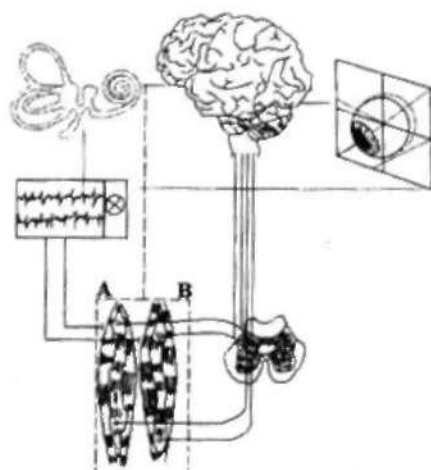
Uświadomienie defektu i opanowanie korekcji posturalnych za pomocą kontroli wzrokowej oraz czuciem proprioceptywnym jest zadaniem dość trudnym ze względu na wadliwą propriocepcję. Dlatego należy wykorzystywać metodę kontroli wzrokowej, tzw. autokorekcję przed lustrem posturograficznym lub monitorem. Należy osobę nauczyć systematycznej kontroli ustawienia kolejno: *kończyn dolnych, miednicy, brzucha, klatki piersiowej, łopatek, barków i głowy* w różnych pozycjach wyjściowych – od łatwiejszych do trudniejszych i w każdej wadzie inaczej, zwykle od niskich do wysokich. Najlepiej rozpoczynać od pozycji leżenia na plecach, później siedząc z plecami opartymi o ścianę, wreszcie stojąc przy ścianie.

Terapeuta posturolog pomaga w autokorekcji, np. przez dotknięcie miejsca wadliwie poprawionego. Stosuje także jako płaszczyzny odniesienia, przy których umieszcza się osobę – płaszczyznę poziomą, podłogę, ścianę i drabinkę. Od chwili opanowania umiejętności poprawienia postawy metodami kontroli wzrokowej stosujemy korekcję czuciem proprioceptywnym. W pierwszym okresie polega to na korygowaniu postawy przed lustrem z uświadomieniem osobie położenia wszystkich części ciała. Następnie polecamy osobie zamknąć oczy i bez zmiany pozycji uprzytomnić jeszcze raz układ ciała. Potem osoba z zamkniętymi oczami wykonuje kilka ruchów tułowiem i koryguje swoją postawę tylko czuciem proprioceptywnym. Wreszcie otwiera oczy i sprawdza w lustrze prawidłowość wykonanej korekcji. Autokorekcję zastępujemy niekiedy korekcją dokonaną przez terapeutę lub współwiczającego.

Korekcie lokalne polegają na poprawieniu poszczególnych segmentów, np. głowy, obręczy miednicznej lub barkowej. Należy pamiętać, że w korygowaniu wad postawy nie ma stereotypowych układów ćwiczeń; każda osoba jest inna, ma inną wadę i inaczej reaguje. Dlatego doboru i kolejności stosowania poszczególnych korekcji lokalnych w określonych pozycjach należy dokonywać indywidualnie.

Korekcja globalna początkowo powinna być dokonywana drogą następczego łączenia korekcji lokalnych, później drogą ich jednoczesności. Ostateczną formą są utrudnienia powodowane różnego rodzaju ruchami, przemieszczaniem się, a więc warunkami zbliżonymi do czynności, jakie osoba wykonuje w swym codziennym życiu.

W tego rodzaju ćwiczeniach stosujemy metodę *zastępczego sprzężenia zwrotnego (feedback)*, która największy wpływ ma na sferę neurofizjologiczną, związaną z kształtowaniem i doskonaleniem nawyku prawidłowej postawy ciała. Wzbogacanie doświadczeń osoby w



Ryc. 75. A - zastępcze sprzężenie zwrotne (*feedback*), B - wewnętrzne sprzężenie zwrotne

(ryc. 75). Nie chodzi tu tylko o kontrolę wykonywanych ruchów i przyjmowanych pozycji, ale także o odpowiednie ich doskonalenie.

Proponowane ćwiczenia to odmiany ćwiczeń elongacyjnych, antygravitacyjnych i kształtujących. Wzbogacone są one jednak o zastępczy dopływ informacji o poprawności przyjętej postawy, stopniu elongacji, symetrii działania mięśni przykręgosłupowych. Aby uzyskać powyższe możliwości stosowane są różnego typu aparaty i urządzenia pomocnicze. Jedne bazują na przetworzonych mechanicznych parametrach postawy i ruchu, inne ukazują niewidoczny w normalnych warunkach obraz własnego ciała, (np. kształt kręgosłupa widziany od tyłu), jeszcze inne oparte są na odbiorze parametrów elektrofizjologicznych.

Ćwiczenia oparte o feedback z wykorzystaniem receptorów wzroku:

- p.w. stanie przodem do lustra, przyciągnąć brodę do szyi starając się wyczuwać położenie szczytu czołka głowy. Następnie podnieść rękę i umieścić dłoń tuż nad głową. Teraz bez większego wysiłku wyciągnąć się w jej kierunku,

aferencji wzrokowo-mięśniowej i słuchowo-mięśniowej o doznania proprioceptywne rozwija właściwą orientację przestrzenną oraz doskonali czynności lokomocyjne i manipulacyjne.

Według Nowotnego i Saulicza (1990) bodźce niezbędne do sterowania postawą przekazywane są do „centrum” inną niż normalnie drogą i modyfikują niedostatki propriocepcji posturalnej, aby rezultat końcowy zgodny był z pożądanym wzorcem postawy prawidłowej. Najczęściej odbywa się to za pośrednictwem *receptorów wzrokowych i słuchowych*, a także *skórnych*, wykorzystujących odruchy poprawcze wzrokowe, błędnikowe i proprioceptywne

- p.w. stanie bokiem do lustra, przyjrzeć się ustawieniu: kolan, odcinka lędźwiowego kręgosłupa i brzucha. Czy odcinek lędźwiowy nie jest zanadto pogłębiony, czy brzuch nie jest wypchnięty za mocno w przód, czy głowa i szyja nie wychylają się do przodu?
- p.w. stanie przodem do lustra, doskonalenie nawyku prawidłowej postawy. Głowa i szyja wyciągnięte w górę, barki ułożone symetrycznie i cofnięte, łopatki i pośladki ściągnięte, brzuch wciągnięty,
- p.w. siad skrzyżny przed lustrem posturograficznym, dłonie oparte na podłodze z tyłu, siedź prosto, barki cofnięte (nie unosz ich do góry), mocno ściągnij łopatki, teraz wykonaj głową następujące ruchy: skłon w przód, w tył, skręt w lewo i prawo, ćwicz w wolnym równym tempie,
- p.w. stanie przodem w pewnej odległości od lustra, wolny marsz w przód z zachowaniem poprawnej postawy (nie napinaj zbyt mocno mięśni), głęboko oddychaj w czasie wdechu wciągaj brzuch, głowę trzymaj prosto (patrz przed siebie). Cofnij barki do tyłu, łopatki przywiedzione, nie unosz barków, stopy stawiaj prawidłowo, prawie równoległe do kierunku marszu, palce nieznacznie kieruj na zewnątrz. Stawiając nogę oprzyj najpierw piętę, a następnie część przednią stopy, odpychając się od podłoża dolną powierzchnią wszystkich pięciu palców, maszeruj około 2 min,
- p.w. stanie przodem z laską gimnastyczną za plecami na wysokości łopatek przodem do lustra, zwróć uwagę aby laska była ustawiona równoległe do podłogi, głęboko oddychaj, długo wciągaj powietrze nosem i jeszcze dłużej wypuszczaj ustami, w czasie wdechu wciągaj brzuch, nie pochylaj i nie podnoś głowy do góry (patrz przed siebie).

Ćwiczenia oparte o feedback z wykorzystaniem poprawczych odruchów proprioceptywnych mięśniowych i skórnych:

- p.w. postawa zasadnicza, obciążyć osiowo głowę i kręgosłup z wykorzystaniem antygravitacyjnego korektora postawy ciała. Utrzymać skorygowaną postawę przez kilkanaście sekund. Powtórzyć po 10 razy w 4 seriach,
- p.w. stanie przodem w pewnej odległości od lustra, skoryguj swoją postawę i połóż na głowie woreczek (około 300 g). Woreczek powinien leżeć symetrycznie, aby wszystkie jego rogi znajdowały się na jednym poziomie, pozycja wyprostowana dłonie oparte, np. na poręczy krzesła, stopy złączone, nie odrywając pięt od podłogi wykonaj głęboki przysiad, potem wyprostuj się i stań wysoko na palcach, głowę trzymaj prosto. ściągnij łopatki, nie wypinaj brzucha, nie przechylaj tułowia na boki, barki utrzymuj na jednym po-

ziomie, powtórz ćwiczenie w wolnym równym tempie, kontroluj to co robisz w lustrze, wykonaj 10 przysiadów (5 ze wspięciem na palce, a 5 nie odrywając pięt od podłoża,

- p.w. stanie przodem w pewnej odległości od lustra, skoryguj swoją postawę i połóż na głowie woreczek (około 300 g). Woreczek powinien leżeć symetrycznie, aby wszystkie jego rogi znajdowały się na jednym poziomie, dłonie ułożone na biodrach, wolno maszeruj w przód na przemian we wspięciu na palcach i na całych stopach. Co dziesięć kroków zmiana. Szczególną uwagę zwróć na ruch cofnięcia brody połączone z wyciągnięciem głowy w górę, maszeruj 2 min.

Ćwiczenia oparte o feedback z wykorzystaniem odruchów błędnikowych:

- marsz we wspięciu na palcach z krążkiem na głowie, ręce w skurczu pionowym,
- p.w. stanie przy drabince z woreczkiem na głowie, przejście do półprzysiadu, następnie wypychając woreczek w górę powolny wyprost tułowia i przyjęcie prawidłowej postawy,
- p.w. postawa zasadnicza, obustronne krążenia ramion w tył z jednoczesnym wznosem kolan. Podczas ćwiczenia tułów i głowa wyprostowane. Stopy wracają zawsze na to samo miejsce.

W omawianej metodzie zaleca się także wykorzystywanie różnego rodzaju urządzeń elektronicznych, np. zapobiegających przyjmowaniu nieprawidłowej postawy (*orthostim-2000*), ułatwiających wykonanie ćwiczeń elongacyjnych i antygravitacyjnych (*tremometr*, *antygravitacyjny korektor postawy*, *telewizyjny autokorektor postawy*), ułatwiających kształtowanie prawidłowego współdziałania mięśni (*elektromiografy*, *miomery*, *mioskopy*) i ułatwiające prawidłowe ustawienie poszczególnych odcinków ciała (*telewizja przewodowa*)¹².

Ćwiczenia elongacyjne zwiększające ruchomość odcinkową kręgosłupa

Ćwiczenia zwiększające ruchomość odcinkową kręgosłupa mają zastosowanie w przypadkach, w których doszło do odcinkowego zeszywnienia kręgosłupa. Najczęściej dotyczy to odcinka piersiowego i lędźwiowego. Podczas wykonywania ćwiczeń należy zwrócić uwagę na równomierność rozłożenia działania zwiększającego ruchomość poza miejsce największego zeszywnienia, na które skierowany jest główny nacisk. Ma to duże znaczenie ze względu na profilaktykę powstawania tzw. *zawiasów*, tj. połączenia międzykręgowego bardziej ruchomego w stosunku do sąsiednich usztywnionych. Jest to bowiem miejsce ulegające szybkim zmianom zwyrodnieniowym.

¹² Zobacz prace Prof. Janusza Nowotnego m.in.. Feedback w reedukacji posturalnej. Fizjoterapia Polska, 2001, 1,1.

Ćwiczenia zwiększające ruchomość odcinkową kręgosłupa przygotowują do reedukacji posturalnej i wzmacniania mięśni w skoordynowanym układzie. Ćwiczeń tych nie należy stosować, gdy ruchomość jest prawidłowa, a są wybitnie przeciwwskazane przy nadmiernej ruchomości. Wyrobienie nadmiernej ruchomości jest wysoce szkodliwe, stwarza bowiem niebezpieczeństwo pogłębienia skrzywienia w przypadku niewystarczającej siły mięśniowej. Należy pamiętać, że siła mięśni ulega znacznie szybciej osłabieniu, niż następuje wzmocnienie układu stabilizatorów biernych. Podstawowe zasady wykonywania tych ćwiczeń: przed przystąpieniem do ćwiczeń ustabilizować odcinki sąsiednie, uruchamiając określony odcinek należy rozpocząć z jednej z dwóch sfer sąsiednich, a stabilizować drugą, uruchomienie dokonuje się biernie i czynnie, należy bowiem pamiętać, że korekcja bierna jest często konieczna, ale zawsze niewystarczająca, kierunek ruchów rozciągających powinien uwzględniać aktywność budowy mięśnia.

Ćwiczenia rozciągające mięśnie przykurczone

Przykurcze mięśniowe ograniczają ruchomość stawową i uniemożliwiają przyjęcie postawy skorygowanej. Oprócz kręgosłupa najczęściej przykurcze występują w obrębie stawu barkowego, biodrowego, klatki piersiowej i kończyn dolnych. W początkowym okresie powinny przeważać ćwiczenia bierne rozciągające, tj. *redresje* i *zwisy*, które stopniowo powinny ustępować miejsca *ćwiczeniom czynnym*.

W przypadku mięśni przykurczonych, o zbliżonych przyczepach stosować ćwiczenia w niepełnym skurczu i pełnym rozciągnięciu. Do rozciągania mięśni najbardziej przydatna jest metoda *napiąć–rozluźnić–rozciągnąć z hamowaniem autogennym (NRRHA)*¹³. Metoda ta zapobiega obkurczeniu włókien mięśniowych, omijając odruch na rozciąganie. Polega ona na najbardziej biernym rozciąganiu mięśni bezpośrednio po tym, jak zostały maksymalnie napięte izometrycznie. W ten sposób wykorzystuje się hamujący wpływ *ciałek buławkowatych* na odruch na rozciąganie, ponieważ mięśnie zostają rozkurczone przez hamowanie autogenne. Jeżeli ścięgno jest tak mocno rozciągnięte, że przekroczony zostaje próg pobudliwości *ciałek buławkowatych*, wówczas wysyłają one impuls do rdzenia kręgowego, gdzie neurony pośredniczące (hamujące) przekazują sygnał z powrotem do mięśni. Te pierwotne impulsy mają efekt przeciwny do działania *wrzecionek nerwowo-mięśniowych*. Odruch na rozciąganie zostaje zahamowany, a mięsień rozkurczony. Dzieje się tak, gdyż znajdujące się w ścięgnach

¹³ Jest to autorska metoda Wilczyńskiego (Wilczyński J. 1999. Nowatorska metoda korekcji skolioz funkcjonalnych) opublikowana w Wychowaniu Fizycznym i Zdrowotnym, nr.4.

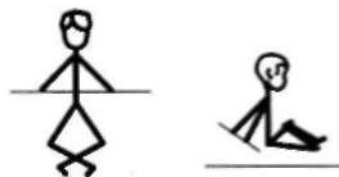
ciałka buławkowate, ze względu na wyższy próg pobudliwości, wywołują większe niż wrzecionka nerwowo-mięśniowe rozciągnięcie lub skurczenie się mięśnia z rozciągnięciem ścięgna. Im większy skurcz mięśnia, tym większe potem jego rozluźnienie.

Najsilniejsze napięcie powstaje wskutek izometrycznego skurczu mięśnia. Mięsień po silnym skurczu zostaje rozluźniony. Jest to stały efekt hamowania autogenego, tzw. **hamowanie poskurczowe**. To rozluźnienie wykorzystuje się w następującym po napięciu, rozciąganiu, co znacznie poprawia jego efekt. Jeszcze lepsze wyniki daje rozciągnięcie przed napięciem izometrycznym w kierunku, w którym nastąpi potem właściwe rozciąganie. Gdy napięty zostanie mięsień, na drodze odruchu rozluźnia się mięsień przeciwnie działający (*antagonistyczny*). Rozluźnienie antagonisty określane jest **hamowaniem zwrotnym**. Polega ono na sprzężeniu zwrotnym, wywołanym przez impulsy wysyłane przez wrzecionka mięśniowe napinanego mięśnia za pośrednictwem rdzenia kręgowego do antagonisty. Rozluźnienie określonego mięśnia będzie tym silniejsze, im większy będzie skurcz antagonisty. Rozluźniony w ten sposób mięsień o wiele lepiej poddaje się rozciąganiu, co powinno się wykorzystać w gimnastyce korekcyjnej.

Tkanka łączna jest obok wspomnianych uaktywniających się odruchów głównym czynnikiem ograniczającym elastyczność mięśni. Znajdujące się w mięśniach włókna tkanki łącznej stanowią przekaźnik siły i dają im wytrzymałość, równocześnie jednak ograniczają ich rozciągliwość. Najważniejszym elementem tkanki łącznej z punktu widzenia jej rozciągania są włókna kolagenowe. Ścięgno w **90% składa się ze sznurów kolagenowych**, które są tak zbudowane i ułożone, aby ścięgna dobrze znosiły rozciąganie. Dlatego podczas skurczu mięśnia wykorzystywane jest jedynie **25–30% maksymalnej wytrzymałości ścięgna**, co sprawia że wśród różnych elementów aparatu ruchu ani ścięgna ani więzadła nie są najbliższym ogniwem w łańcuchu obciążeń mechanicznych. W całkowitym rozluźnieniu mięsień może zostać rozciągnięty do swojej dwukrotnej długości, po czym powrócić do stanu napięcia bez uszkodzenia. Tej niezwyklej właściwości nie posiada tkanka łączna ścięgien i pochewek mięśniowych. Dla włókien kolagenowych istotna jest prędkość obciążenia, ponieważ gwałtowniejsze obciążenia zmniejszają elastyczność tej tkanki. Stopniowe obciążanie (nie sprężynujące) zwiększa jej elastyczność i rozciągliwość. Im dłużej poddajemy ścięgno napinaniu, tym bardziej poprawia się jego podatność na rozciąganie. Wielokrotnie powtarzając obciążenia z równoczesnym rozciąganiem stopniowo osiąga się jego górną granicę. Aby uelastyczyć tkankę łączną zalecane jest 15 – sekundowe rozciąganie, w czasie którego mięsień wykazuje niewielkie napięcie spowodowane aktywnością **neuronu 7**.

Zasady metody napij–rozluźnij–rozciągnij z hamowaniem autogennym (NRRHA):

- w przypadku mięśni przykurczonych, o zbliżonych przyczepach stosować ćwiczenia w niepełnym skurczu i pełnym rozciągnięciu,
- najpierw statycznie napiąć mięśnie przez 5 s,
- następnie na 3 s je rozluźnić,
- teraz łagodnie rozciągnąć mięśnie i pozostać w tej pozycji 15 s,
- w mięśniach rozciągniętych, o nadmiernie oddalonych przyczepach stosować ćwiczenia w pełnym skurczu i niepełnym rozciągnięciu,
- najpierw statycznie napiąć mięśnie przez 15 s,
- następnie na 3 s je rozluźnić,
- teraz łagodnie rozciągnąć mięśnie i pozostać w tej pozycji 5 s,
- w czasie ćwiczenia przyjąć precyzyjnie określoną i wygodną pozycję wyjściową,
- chcąc oddziaływać na odcinek szczególnie dotknięty wadą (np. zmiany pierwotne) należy ustalić jeden z przyczepów mięśnia, lub odcinki sąsiednie, w pozycji korekcji lub hiperkorekcji,
- należy przestrzegać zasady sterowania, w myśl której odcinek kręgosłupa przyległy do pasa sterującego ma tendencję do ustawienia się prostopadłego w stosunku do niego,
- w momencie rozciągania należy myśleć o usprawnianych mięśniach, uczestniczyć w procesie, odczuwać ruch,
- w czasie ćwiczeń oddychać spokojne i równomiernie, nie wstrzymywać oddechu,
- ćwiczyć należy w możliwie największym odprężeniu i skupieniu,
- ruchy zarówno rozciągające jak i powrotne wykonywać bardzo wolno,
- należy pamiętać, aby głowa stanowiła zawsze przedłużenie wyprostowanych pleców, a linia oczu przebiegała poziomo (prawo ortoskopii),
- aby zintensyfikować ćwiczenie należy podczas jego powtarzania rozpocząć od największego rozciągnięcia osiągniętego poprzednim razem, napiąć mięśnie i ponownie je rozciągnąć,



Ryc. 76. Ćwiczenie rozciągające mięśnie piersiowe, siad skrzyżny, chwyt laski gimnastycznej oburącz i jej wznos na wysokość klatki piersiowej, przez 5 s zaciskać dłonie napinając dolną część mięśnia piersiowego wielkiego, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, następnie przemieścić laskę za głowę w górę i przez 15 s rozciągać mięśnie, powtórzyć 4 razy

- *odczuwanie efektu rozciągania mięśni podczas ćwiczenia powinno być przyjemne, nie doprowadzać do uczucia bólu, rozciągać tyle ile potrzebujesz, a nie tyle ile można,*
- *nigdy nie sprężynować, zwłaszcza w pozycjach ekstremalnych (!),*
- *ćwiczenie powtórzyć 4 razy (ryc. 76).*

Ćwiczenia wzmacniające zespoły mięśni osłabionych

Ostatecznym celem tego rodzaju ćwiczeń jest osiągnięcie odpowiedniego poziomu wytrzymałości siłowej osłabionych mięśni. Polega to na zwiększeniu napięcia niektórych mięśni I, II i III układu odniesienia, po uprzednim zniesieniu ich dystonii w takim stopniu, aby wystarczyło ono na długotrwałe, zautomatyzowane utrzymanie prawidłowej postawy w różnych warunkach życia. Im większy jest opór jaki napotyka mięsień, tym większą siłę musi on rozwinąć. Zasadę tę wykorzystuje się w ćwiczeniach mających na celu wyrobienie siły mięśniowej pod postacią odpowiednio dozowanego oporowania. Są to ćwiczenia:

- *dynamiczne* (oparte na skurczu aukstotonicznym),
- *statyczne* (oparte na skurczu izometrycznym),
- *mieszane* (łącznie oba rodzaje skurczu).

W praktyce po każdym ćwiczeniu statycznych obowiązują ćwiczenia rozluźniające, stwarzające warunki do wyrównania ukrwienia mięśni i długu tlenowego. Należy je stosować naprzemiennie z ćwiczeniami dynamicznymi. Walorem ćwiczeń statycznych jest łatwiejsza kontrola nad utrzymaniem prawidłowej pozycji. Należy pamiętać, że pracę statyczną wykonują również mięśnie prawie w każdym akcie ruchowym, zwłaszcza złożonym, w celu stabilizacji odcinków sąsiednich lub jednego z przyczepów. Dlatego należy celowo dobrać takie ćwiczenia, w których pewne grupy mięśni pracować będą dynamicznie, natomiast inne statycznie. Należy także pamiętać, że warunkiem poprzedzającym wzmacnianie stabilizatorów czynnych postawy jest uzyskanie prawidłowego układu poszczególnych segmentów ciała. Stosowane obciążenie lub opór i czas jego trwania są określone zdolnością utrzymania skorygowanego układu. Maksymalne wymagania powodują włączenie zespołów mięśni dodatkowych, działających pomocniczo i często zaburzających prawidłowość układu segmentów struktury całego ciała. W ruchu korekcyjnym opór oraz czas jego trwania są podporządkowane zdolności utrzymania uzyskanego uprzednio, skorygowanego położenia ciała. Podstawą przywracania równowagi mięśniowej są ćwiczenia czynne. Są to na ogół ćwiczenia czynne - wolne, niekiedy z niewielkim oporem. Ten rodzaj postępowania jest jednak skuteczny jedynie w niewielkich wadach. Przypadki cięższe wymagają zastosowania ćwiczeń z indywidualnie dobraćanym oporem, często w postaci *ćwiczeń izometrycznych*.

Do wzmacniania mięśni osłabionych wskazane są *szczególnie ćwiczenia statyczne oparte na skurczu izometrycznym*. Zgodnie z techniką ćwiczeń stosowanych w kinezyterapii siła ciężenia jest elementem ułatwiającym lub utrudniającym wykonanie ćwiczenia. Może ona wspomagać ruch lub stanowić właściwy, albo dodatkowy opór, co zapewnia odpowiednio dobrana pozycja wyjściowa. Przykładem może być pozycja horyzontalna z tułowiem wysuniętym poza płaszczyznę podparcia. Opór jest dawkowany ręką terapeuty lub różnego rodzaju przyborami, np. laską. O obciążeniu decyduje z jednej strony aktualna siła danej grupy mięśniowej, z drugiej zaś wytrenowanie ćwiczącego. Są to zwykle krótkie ćwiczenia izometryczne wykonywane w seriach. Wskazane jest także wykonywanie ćwiczeń dynamicznych. Początkowo stosuje się ćwiczenia tylko pojedynczych mięśni, dopiero później kształtuje się gorset mięśniowy w całości. Oddziaływanie na układ mięśniowy umożliwia z jednej strony korygowanie wady, z drugiej natomiast korzystnie wpływa na możliwości przyjmowania skorygowanej postawy i ciągle jej utrzymywanie. Kształtowanie wytrzymałości posturalnej musi odbywać się w warunkach uprzednio skorygowanej wady, ale również i tak, aby przypadkiem nie wzmacniać mięśni pogłębiających wadę. Należy pamiętać, że w niektórych pozycjach ćwiczenia izometryczne powodują też, na drodze *synergii* lub *synergiezi*, wzmacnianie innych grup mięśniowych, co niekiedy bywa szkodliwe. Podczas wzmacniania mięśni należy stosować zasady:

- *najpierw statycznie napiąć mięśnie przez 15 s,*
- *następnie na 3 s je rozluźnić,*
- *teraz łagodnie rozciągnąć mięśnie i pozostać w tej pozycji 5 s,*
- *ćwiczenie powtórzyć 4 razy (ryc. 77).*

Ćwiczenia antygravitacyjne

Są to ćwiczenia obciążające osiowo, aktywizujące mięśnie antygravitacyjne. Ich celem jest uaktywnienie mięśni antygravitacyjnych, zwłaszcza pierwszego układu odniesienia, w warunkach pionizacji, a więc określonego układu segmentarnych środków ciężkości. Można je stosować wtedy, gdy osoba swobodnie utrzymuje skorygowaną postawę przez dłuższą chwilę. Ćwiczenia te polegają na utrzymaniu skorygowanego kręgosłupa i głowy w warunkach bezpośredniego lub pośredniego dodatkowego obciążenia osiowego. Obciążenie stoso-



Ryc. 77. Ćwiczenia wzmacniające mięśnie grzbietu; leżenie przodem, dłonie pod czołem, wznos tułowia i ramię nieco ponad podłoże napiąć mięśnie grzbietu, wytrzymać 15 s, następnie na 3 s je rozluźnić, teraz leżenie przewrotnie, ramiona w kurczu pionowym, rozciągnąć mięśnie, pozostać w tej pozycji 5 s, powtórzyć 4 razy

wane w gimnastyce korekcyjnej równa się połowie maksymalnego, przy którym osoba jest jeszcze zdolna utrzymać skorygowaną postawę. Czas utrzymania stopniowo zwiększa się. Objaw osiadania krzywizn lub pogłębiania skrzywień jest sygnałem do natychmiastowego przerwania ćwiczenia i zmniejszenia czasu wytrzymania.

Ćwiczenia hiperkorekcyjne według Kutzner-Kozińskiej (2001)

Istota ćwiczeń hiperkorekcyjnych polega na przekraczaniu skorygowanej pozycji albo na drodze hiperkorekcji kątowej (przeięcia), albo też osiowej (elongacja poza granice fizjologicznych krzywizn kręgosłupa). Warunkiem prawidłowego wykonania tych ćwiczeń jest w miarę pełna ruchomość stawowa. Ograniczenie ruchomości jakiegoś segmentu może spowodować przeniesienie efektu ruchowego na segmenty sąsiednie, co może być niekiedy przyczyną pogłębienia wady. Są to ćwiczenia asymetryczne, polegające na wykonywaniu skłonów bocznych tułowia w kierunku wypukłości skrzywienia. Okazało się jednak, że wieloletnie stosowanie tych ćwiczeń lub ograniczenie postępowania korekcyjnego tylko do tego rodzaju oddziaływania nie prowadzi do zniwelowania skrzywienia, lecz do wytworzenia skrzywień przeciwnie skierowanych w odcinkach sąsiednich. Takie oddziaływanie może mieć pewien sens w niektórych skoliozach jednołukowych, w których pełna korekcja jest już niemożliwa, a liniowe lub kątowe skompensowanie skrzywienia może być pożądane. W skoliozach wielołukowych może być ono szkodliwe.

Wykonywanie hiperkorekcyjnych ćwiczeń w skoliozach dwułukowych może doprowadzić wprawdzie do zmniejszenia wygięcia górnego, ale z jednoczesnym pogłębieniem skrzywienia leżącego niżej. W skrajnych przypadkach może to powodować przesunięcie klatki piersiowej do boku, a nawet do ocierania się żeber (przy ruchach oddechowych) o grzebień kości biodrowej, co może być przyczyną bolesności. Modyfikacja ćwiczeń hiperkorekcyjnych polega na zaleceniu, aby zaczynać je od wygięcia leżącego najniżej. Podobne możliwości, ale także i ograniczenia dotyczą także wad w płaszczyźnie strzałkowej, a nawet niektórych wad kończyn dolnych. Przykładem niekorzystnego oddziaływania tych ćwiczeń jest utrwalona hiperkifoza piersiowa. **Wyładowanie ruchowe** następuje w odcinku lędźwiowym kręgosłupa, co prowadzi do zachwiania ustalonej już patologicznej wprawdzie, ale jedynej możliwej równowagi i zmiany rozkładu sił działających na kręgosłup.

Ćwiczenia rozluźniające i wyrabiające świadomość własnego ciała

Precyzyjne wykonanie ruchu według zasad określonych w wymienionych niżej metodach, wymaga od osoby świadomego odczucia własnego ciała, które polega na czuciu przestrzeni, czasu, stanów napięć w spoczynku oraz ruchu. Jest to o tyle trudne że większość osób z wa-

dami postawy nie posiada tych umiejętności. Dlatego proces terapii wad postawy powinien uwzględniać także ćwiczenia rozluźniające i świadomego odczuwania własnego ciała. Przydatne w tym mogą być metody: *progresywna relaksacja Jacobsona*, *trening autogenny Schulza* i *bioenergetyka Lowena* oraz *muzykoterapia*¹⁴.

Ćwiczenia oddechowe

Ćwiczenia te powinny stanowić stały element postępowania korekcyjnego w wadach postawy ciała. Głównym ich celem jest zapobieganie zaburzeniom oddechowym towarzyszącym często wadom postawy. Dodatkowym celem jest także oddziaływanie na rozpoznaną wadę. Cele te realizowane są poprzez wpływanie na mechanikę oddychania, głównie poprzez zwiększanie ruchomości klatki piersiowej, kształtowanie odpowiedniego toru oddychania *przeponowego*, *żebrowo-przeponowego*, *piersiowego* i *pełnego* oraz poprawę siły i funkcjonowania głównych i pomocniczych mięśni oddechowych, zwłaszcza przepony. W programie postępowania korekcyjnego powinny znaleźć się ćwiczenia stosowane zwykle w zaburzeniach typu restrykcyjnego. Mogą to być zwykle ćwiczenia oddechowe, statyczne lub dynamiczne, symetryczne lub asymetryczne, wykonywane w symetrycznej lub asymetrycznej pozycji i dobrane stosownie do potrzeb indywidualnych. Zastosowanie mogą znaleźć także *redresje* przykurczonych pomocniczych mięśni oddechowych oraz ćwiczenia rozprężające poszczególne partie płuc, polegające na świadomym kierowaniu strumienia wdychanego powietrza w stronę określonego segmentu płucnego, zwykle przeciwko oporowi ręki terapeuty, ułożonej na klatce piersiowej nad tym segmentem. W doborze ćwiczeń oddechowych należy uwzględnić ich oddziaływanie na klatkę piersiową i kręgosłup. Mechanika oddychania zmienia się w zależności od przyjętej pozycji oraz stosownie do ruchów kończyn, zwłaszcza górnych. Towarzyszący tym ćwiczeniom wznos kończyn górnych bokiem w górę zwiększa wymiar czołowy klatki piersiowej, a wznos kończyn górnych przodem w górę zwiększa jej wymiar strzałkowy. Jeżeli ćwiczenia oddechowe wykonuje się wraz z ruchem jednej tylko kończyny, to efekt dotyczy tylko danej strony klatki piersiowej, a dodatkowo wystąpi także zmiana kształtu kręgosłupa.

Podobne zjawiska występują również w przypadku asymetrycznych pozycji tułowia. Leżenie bokiem zmniejsza bowiem amplitudę ruchów oddechowych po stronie bliższej podłoża, a zwiększa po stronie przeciwnej. Jeżeli ćwiczenie jest wykonywane, np. w asymetrycznym zwisie, zwiększenie tej amplitudy występuje po stronie wyżej zlokalizowanego uchwytu,

¹⁴ Opis tych metod znajduje się w aneksie.

natomiast towarzyszący ćwiczeniom oddechowym boczny skłon tułowia zwiększa amplitudę wdechu po stronie przeciwnej do kierunku tego skłonu. Ważną rolę odgrywa także ustawienie brzucha. Silne wciągnięcie brzucha powoduje znaczne rozszerzenie klatki piersiowej, żebra ustawiają się bardziej poziomo, co w większym stopniu mobilizuje stawy żebrowo-kręgosłupowe. Sytuacja taka znacznie odciąża odcinek lędźwiowy kręgosłupa. Silne wypchnięcie brzucha w fazie wydechu powoduje na odmianę pociąganie żeber ku dołowi i bardziej skośne ich ustawienie, a przez to także zmniejszenie wymiarów klatki piersiowej – szczególnie strzałkowego. Zastosowanie podczas wykonywania ćwiczeń oporu na klatkę piersiową powoduje wzmocnienie odpowiednich partii mięśni oddechowych, z jednoczesnym większym uaktywnieniem nieoporowanych części klatki piersiowej. Należy przestrzec przed stosowaniem pogłębionego oddychania w narzuconym, sztucznym rytmie, często wspólnym dla całej grupy ćwiczących i niezgodnych z zapotrzebowaniem tlenowym.

Pływanie korekcyjne

Podczas ćwiczeń w wodzie, niezależnie od czynnika kinetycznego, na ciało działają dodatkowo inne czynniki fizyczne jak: *ciśnienie hydrostatyczne* i *wypór hydrostatyczny*, *temperatura wody* oraz *siły związane z jej spójnością, przyczepnością, lepkością i napięciem powierzchniowym*. Podczas ruchu mamy też do czynienia z oporem spowodowanym tarciem związanym głównie z turbulencją wody, a także z różnicą ciśnień działających na przednią i tylną powierzchnię poruszającego się ciała. Z przodu, w zależności od opływowości ciała, powstaje opór wynikający z rozdwojenia wody, zaś z tyłu różnie nasilone zawirowania oraz strumień nadążający. Oczywiście nie wszystkie te czynniki mają jednakowe znaczenie w korekcji wad postawy. Przyjmuje się, iż zajęcia o nieznaczonej intensywności powinny być prowadzone w temperaturze wody zbliżonej do ciepłoty skóry (około 33° C). Taka temperatura nie obciąża zbytnio organizmu, a jej wieloukładowy wpływ posiada charakter tonizujący. Określa się ją mianem *komfortu termicznego*. Wraz ze wzrostem intensywności ćwiczeń temperatura wody powinna być niższa od temperatury skóry, co umożliwi oddawanie nadmiaru wytwarzanego ciepła do środowiska wodnego. Według Oprychała, Nowotnego i Saulicza (1993) w pływaniu korekcyjnym optymalna temperatura wody powinna wynosić 24–26° C. Kąpiel w wodzie chłodnej pociąga za sobą wzrost napięcia mięśniowego, które jest następstwem odruchowego pobudzenia układu nerwowego, a wtórnie uruchomienia procesu *termogenezy drżeniowej*. Stan taki przyczynia się do swego rodzaju sztywności ograniczającej ruchomość i determinuje możliwości korekcyjne. Ciepłsza woda ma natomiast znaczenie w tych przypadkach, w których chodzi o działanie rozluźniające, o zwiększenie możliwości

korekcji w sytuacjach ograniczeń spowodowanych ewentualnymi przykurczami. Całość postępowania korekcyjnego w wodzie obejmuje następujące elementy: *bierno oddziaływanie czynników fizycznych środowiska wodnego, wykonywanie ćwiczeń korekcyjnych wspomaganie działaniem powyższych czynników, zabawy w wodzie o wartości korygującej oraz ogólnie usprawniającej, naukę poszczególnych technik pływackich i pływanie różnymi stylami.*

Nauka technik pływackich powinna być podporządkowana celom postępowania korekcyjnego jak: korygowanie wad postawy w warunkach obciążenia, rozciąganie przykurczonych tkanek miękkich, doskonalenie koordynacji ruchów i panowania nad układem ciała, poprawę *funkcji respiratoryjnych i hemodynamicznych*, poprzez zwiększenie ruchomości klatki piersiowej i zwiększenie ogólnej wydolności organizmu. Pływackie ćwiczenia korekcyjne obejmują w zasadzie dwa ich rodzaje: ćwiczenia o charakterze elongacyjno-rozciągającym i ćwiczenia wzmacniające określone grupy mięśniowe.

Masaż klasyczny

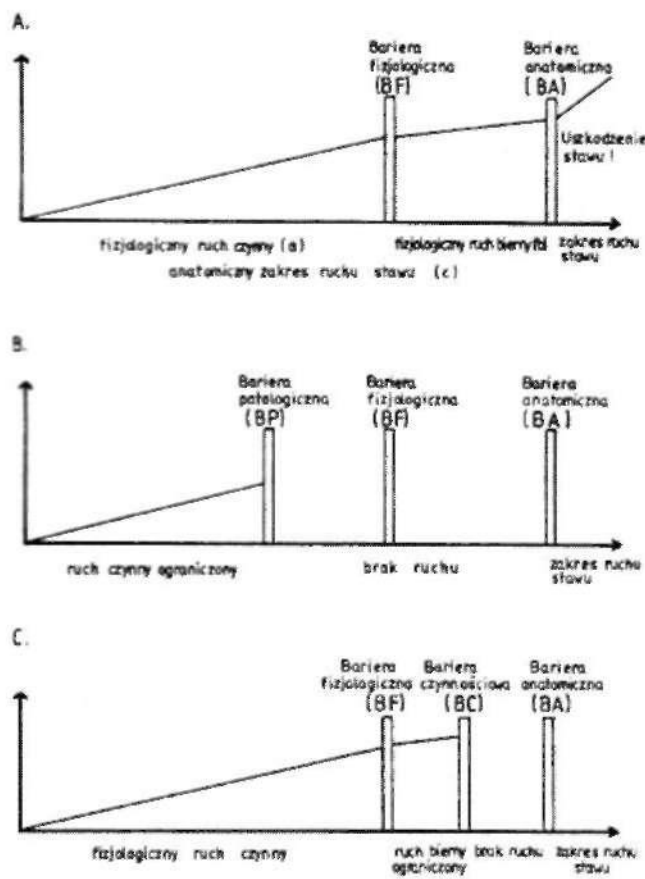
W masażu klasycznym stosujemy kolejno następujące techniki: *głaskanie, rozcieranie, wyciskanie, ugniatanie, oklepywanie, wibrację, wałkowanie*. W przypadku wad postawy ciała rozpoczynamy od masażu *pobudzającego mięśnie rozciągnięte*. Stosujemy energicznie następujące techniki: *głaskanie podłużne i poprzeczne, rozcieranie podłużne i poprzeczne, ugniatanie podłużne i poprzeczne, oklepywanie w formie miotełek i wibrację*. Teraz stosujemy masaż *rozluźniający mięśnie przykurczone*. Masaż rozluźniający wykonujemy łagodnie i spokojnie stosując: *głaskanie podłużne i poprzeczne, rozcieranie podłużne i poprzeczne oraz wibrację*.

Ortopedyczna terapia manualna

Istotą zaburzenia na które oddziałuje się terapią manualną jest *zablokowanie stawu*. Odblokowanie stawu ma działanie podwójne: mechaniczne – poprawia warunki kinematyczne stawu i reflektoryczne – działa na układy regulujące i sterujące. W większości stawów człowieka na całkowity zakres ruchomości składają się: *fizjologiczny ruch czynny i fizjologiczny ruch bierny* (ryc. 78a).

Według Stodolnego (2000) łączny zakres obu tych ruchów stanowi o całkowitej ruchomości stawu w danym kierunku. *Fizjologiczny ruch czynny* (a), np. zginanie, prostowanie, rotacja jest wykonywany siłą własnych mięśni i jest kombinacją ruchu toczenia i ślizgania w stawie. Wielkość tego ruchu wyznacza *fizjologiczny zakres ruchu* (a), charakterystyczny dla danego stawu. Granicę fizjologicznego zakresu ruchu wyznacza *bariera fizjologiczna* (BF). Istnienie jej wynika zarówno ze zrównoważonego napięcia, wydolności i siły mięśni około-

stawowych, jak i z ograniczeń wyznaczanych przez tworzące staw tkanki miękkie, więzadła i torebki stawowe oraz części kostne stawu. Bariera fizjologiczna pełni ważną funkcję ochronną, określa zakres ruchów czynnych bezpiecznych dla danego stawu, chroni jego tkankę kostną i chrzęstną przed nadmiernymi ruchami, które mogłyby ją uszkodzić. Dzięki tej barierze, niezależnie z jaką siłą i szybkością wykonujemy ruch, zostaje on wyhamowany w takim momencie, aby staw nie uległ uszkodzeniu. *Fizjologiczny ruch bierny* (b) jest wykonywany za pomocą siły zewnętrznej, np. przez terapeutę i przekracza fizjologiczny zakres ruchu, lecz nie



Ryc. 78. Rodzaje ruchu w stawie i jego bariery ruchowe wg Stodolnego

sięgają granicy uszkodzenia stawu. Zakres tego ruchu nazywamy *zakresem anatomicznym ruchu stawu*, a jego granicę wyznacza tzw. *bariera anatomiczna stawu* (BA). W trakcie powyższego ruchu, w miarę zbliżania się do bariery anatomicznej stawu, badający napotyka na sprężystość narastający opór napinanych tkanek. Opór ten jest początkowo łatwy do pokonania wzrastającą siłą zewnętrzną, potęgując się miękko i łagodnie, aż do osiągnięcia bariery anatomicznej, gdzie ruch się kończy. Nazywa się to *oporem końcowym*. Ocena jakości oporu końcowego w stawie jest jednym z najważniejszych elementów badania manualnego. W warunkach prawidłowych bariera oporu jest miękka, sprężynująca i elastyczna. Dalsze pokonywanie tej bariery i zwiększenie zakresu ruchu musi się wiązać z uszkodzeniem tkanek.

sięgają granicy uszkodzenia stawu. Zakres tego ruchu nazywamy *zakresem anatomicznym ruchu stawu*, a jego granicę wyznacza tzw. *bariera anatomiczna stawu* (BA). W trakcie powyższego ruchu, w miarę zbliżania się do bariery anatomicznej stawu, badający napotyka na sprężystość narastający opór napinanych tkanek. Opór ten jest początkowo łatwy do pokonania wzrastającą siłą zewnętrzną, potęgując się miękko i łagodnie, aż do osiągnięcia bariery anatomicznej, gdzie ruch się kończy. Nazywa się to *oporem końcowym*. Ocena jakości oporu końcowego w stawie jest jednym z najważniejszych elementów badania manualnego. W warunkach prawidłowych bariera oporu jest miękka, sprężynująca i elastyczna. Dalsze pokonywanie tej bariery i zwiększenie zakresu ruchu musi się wiązać z uszkodzeniem tkanek.

W przypadku zmian morfologicznych zatrzymanie ruchu w stawie następuje jeszcze przed osiągnięciem bariery fizjologicznej stawu. W tym przypadku w zakresie ruchów kątowych, zarówno wykonywanych siłą własnych mięśni, jak i biernie, siłą zewnętrzną nie udaje się osiągnąć prawidłowego zakresu ruchu. Jest to *bariera patologiczna* (ryc. 78 b). W przypadku zmian czynnościowych stawu, np. zablokowań, zakres ruchu czynnego, jego bariera fizjologiczna może być prawidłowa. Ograniczeniu ulega jedynie zakres ruchu biernego z charakterystycznym twardym, nieelastycznym oporem końcowym, uniemożliwiającym osiągnięcie bariery anatomicznej (ryc. 78 c). Ograniczenie to wyznacza bariera czynnościowa (BC). Pojęcie barier nie dotyczy tylko struktur stawowych, odnosi się ono także do tkanek miękkich narządu ruchu: mięśni, więzadeł, ścięgien, powięzi, tkanki podskórnej i skóry. Stąd ocenia się barierę rozciągliwości tkankowej. W organizmie człowieka istnieją bariery stawowe, w których nie dochodzi do ruchów kątowych. W stawach tych ani ruchowa, ani stabilizacyjna czynność mięśni nie odgrywa istotnej roli, np. *stawy krzyżowo-biodrowe*. Są w nich możliwe jedynie ruchy bierne, wywołane czy to pośrednio ruchami innych części ciała, czy to ciężarem ciała, czy też wreszcie rękami terapeuty. Nie ma w nich bariery fizjologicznej, lecz istnieje bariera anatomiczna. Podobnie jak w stawach o ruchach kątowych istnieje także możliwość nieprawidłowego zatrzymania ruchu biernego przed osiągnięciem bariery anatomicznej, czyli zjawisko bariery czynnościowej. Występowanie czynnościowego ograniczenia ruchu, uniemożliwiającego osiągnięcie pełnego zakresu ruchu biernego w stawie (bariery anatomicznej) określamy mianem *zablokowania czynnościowego*.

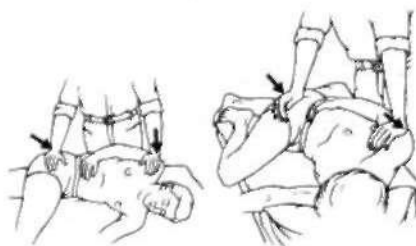
Cała patologia zablokowania mieści się więc pomiędzy barierą fizjologiczną a barierą anatomiczną ruchu w danym stawie. Zablokowanie jest zjawiskiem odwracalnym, można je usunąć za pomocą odpowiedniego zabiegu *mobilizacji* lub *manipulacji* stawu. Stąd używa się tego określenia łącznie z przymiotnikiem *czynnościowe*, dla odróżnienia od *morfologicznego* ograniczenia ruchu stawu spowodowanego, np. przyczynami zapalnymi lub urazowymi, kiedy zablokowanie ruchu stawu następuje daleko przed osiągnięciem fizjologicznej bariery ruchu. Oprócz ograniczenia zakresu ruchu w przedziale pomiędzy barierą fizjologiczną a anatomiczną charakterystyczne w przypadku zablokowań czynnościowych jest zakończenie amplitudy powyższego ruchu, czyli rodzaj oporu końcowego. Jest ono twarde, nagłe i nieelastyczne, zupełnie odmienne od oporu przy osiągnięciu bariery anatomicznej w prawidłowo ruchomym stawie.

Istnieje też inny sposób badania tych zaburzeń. Wykorzystuje się odmianę szczególną ruchów biernych, jaką jest możliwość biernego przesuwania dwóch kości tworzących staw

równolegle do ich powierzchni stawowych. Zjawisko to nazywamy *grą stawową* (*joint play*) lub *ślizgiem stawowym*. Powyższe ruchy ślizgowego, równoległego przesuwania powierzchni stawów są możliwe jedynie przy użyciu siły zewnętrznej, np. dłoni terapeuty. W praktyce bada się je próbując przesunąć równolegle jedną, najczęściej obwodową powierzchnię stawową wobec drugiej unieruchomionej. Badanie to przeprowadza się przy pomocy specjalnych technik manualnych – *trakcji, ślizgu i kompresji*. Także i w tej metodzie diagnostyki powierzchni stawowe doprowadza się do bariery anatomicznej i ocenia jakość tego ruchu, możliwość osiągnięcia tej bariery lub wcześniejsze zatrzymanie ruchu ślizgowego. Przesunięcie miejsca bariery w amplitudzie ruchu, czyli ograniczenie ruchu biernego, jeszcze przed granicą anatomiczną oraz zmiana jakości tego ruchu, jest jednym z najważniejszych objawów zablokowania czynnościowego stawu. Ocena tego zjawiska jest zasadniczym elementem badania manualnego. Istota zablokowania stawu, czyli tego co jest bezpośrednią przyczyną ograniczenia możliwości wykonania ruchów ślizgowych, nie jest dotąd dostatecznie poznana. Istnieją różne teorie, z których żadna nie wyjaśnia zagadnienia do końca. Do najbardziej znanych należy teoria *Emmingerera, Kosa i Wolfa* dotycząca zakleszczania się pomiędzy powierzchnie stawów fragmentów torebki stawowej, pewnych mikrozałdowań błony maziowej lub też innych ciał wewnątrzstawowych. Nosi ona nazwę *teorii meniskoidów*. Najczęstsze zablokowania w obrębie stawów kręgosłupa występują w połączeniu: *głowowo-szyjnym, szyjno-piersiowym, piersiowo-lędźwiowym, lędźwiowo-krzyżowym*, okolicy *międzyłopatkowej* oraz w *stawach żebrowo-kręgowych i krzyżowo-biodrowych* (Stodolny 2000).

Istotą zabiegów manualnych jest umiejętne, krótkotrwałe i wyważone przekraczanie granicy ruchów z zakresu fizjologicznego do anatomicznego w kierunku zablokowanym. Celem jest osiągnięcie w stawie anatomicznej bariery ruchu w danym kierunku. Cel ten można osiągnąć za pomocą zabiegów mobilizacji lub manipulacji.

Mobilizacją stawu nazywamy zabieg repetywnego przesuwania się powierzchni stawowych względem siebie w kierunku zablokowanego ruchu, ze stopniowym przekraczaniem granicy ruchu przy użyciu minimalnej siły zewnętrznej. Mobilizacje dzielą się na: bezpośrednie i pośrednie.



Ryc. 79. Mobilizacje bezpośrednie stawów krzyżowo-biodrowych

Mobilizacje bezpośrednie polegają na wykonaniu opisanych ruchów repetywnych bezpośrednio na jedną z powierzchni zablokowanego stawu – zazwyczaj kości dalszej, przy stabilizacji drugiej powierzchni zazwyczaj kości bliższej. Zabieg wykonuje się siłą mięśni terapeuty (ryc. 79).

Mobilizacje pośrednie polegają na wykonaniu opisanych ruchów siłą własnych mięśni pacjenta poprzez napinanie ich przeciwko ściśle ukierunkowanej sile oporu ręki terapeuty. Technika ma także charakter repetywny, przenosząc na zasadzie „trzymaj – puść” siłę napięcia i rozluźnienia mięśnia na tworzące staw kości i powodując delikatne ruchy w leczonym stawie. Powtarzający się skurcz mięśnia pociąga nasadę kości a towarzyszące mu przesunięcie jednej z powierzchni uruchamianego stawu w stosunku do drugiej unieruchomionej, doprowadza do stopniowego przesuwania się granicy ruchu w stawie, aż do osiągnięcia bariery anatomicznej. W tych zabiegach wykorzystuje się zasadę *poizometrycznej relaksacji mięśni* i sposoby stymulacji takie jak: ruchy oddechowe, ruchy oczu, napinanie przeciw oporowi. Mobilizacje pośrednie mają oczywiście zastosowanie jedynie w odniesieniu do stawów, na które mięśnie mają możliwość oddziaływania.

Drugą grupę zabiegów manualnych stosowanych w usuwaniu zablokowań stawów są *manipulacje uciskowe* do których zaliczamy mobilizacje z impulsem, czyli *mobilizacje z pchnięciem końcowym*. Zabieg manipulacji polega na wykonaniu szybkiego, zdecydowanego machu - pchnięcia dłonią terapeuty na zablokowany segment. Zastosowany impuls powinien być krótki, o względnie małej sile i niewielkiej amplitudzie. Momentowi uruchomienia zablokowanego stawu często towarzyszy charakterystyczny dźwięk, określany przez pacjentów jako *chrupnięcie* lub *trzask* (click). Manipulacja być zastosowana kiedy same mobilizacje nie przynoszą efektów i nie można nimi osiągnąć bariery anatomicznej stawu. U niektórych osób wskazane są także automobilizacje. Dotyczy to przypadków kiedy wkrótce po zabiegu następuje szybki nawrót zablokowań. *Automobilizacje* to zabiegi, za pomocą których poinstruowany chory może sam sobie wykonać zabieg mobilizacji niektórych segmentów kręgosłupa i stawów obwodowych.

5.4. Systematyka ćwiczeń leczniczych

W praktyce postępowania korekcyjnego niejednokrotnie znajdują zastosowanie ćwiczenia lecznicze, które obejmują:

- **ćwiczenia bierne** – z użyciem siły zewnętrznej, polegające na zastosowaniu prawidłowych chwytów i użyciu siły w celu zamiany ruchu biernego na czynny i zwiększenia zakresu ruchu w stawach. Są to ćwiczenia *bierne właściwe* i ćwiczenia *bierne redresyjne*.
Ćwiczenia bierne wykonuje się stosując następujące techniki:
 - *ćwiczenia bierne w pełnym zakresie ruchu w stawie,*
 - *ćwiczenia bierne połączone z dodatkową stymulacją eksteroceptywną,*
 - *ćwiczenia bierne połączone z dociskiem na stawy,*
 - *redresje,*
- **ćwiczenia czynne** – polegają na zaangażowaniu dowolnej pracy mięśni, które pokonują siłę zewnętrzną z czynnym udziałem ćwiczącego, dzielą się one na:
 - *właściwe* (ćwiczący sam pokonuje siłę grawitacji),
 - *wspomagane* (polegają na użyciu dodatkowej siły zewnętrznej w celu wykonania zamierzonego ruchu; ma to miejsce wówczas, gdy siła mięśni ćwiczącego nie jest wystarczająca do prawidłowego jego wykonania),
 - *w odciążeniu* (istota ćwiczeń polega na zniesieniu ciężaru kończyny lub całego ciała przez właściwe ułożenie). Ćwiczenia tego rodzaju wykonywane są na urządzeniach podwieszających, np. tzw. uniwersalnym gabinecie usprawniania leczniczego (*UGUL*). Dzięki zniesieniu siły ciężkości ciała ćwiczący wykonuje dany ruch przy użyciu minimalnej siły, ćwiczenia te zapobiegają przykurczom i wyzwalają bodźce proprioceptywne,
 - *z oporem progresywnie wzrastającym* oraz krótkie ćwiczenia izometryczne. Zasada ich polega na tym, że im większe opory, tym mniejsza liczba powtórzeń. Opór dozuje się przy pomocy: terapeuty lub współćwiczącego, obciążenia bezpośrednio ciężarkiem lub piłką, zestawu ciężarkowo-bloczkowego, sprężyn i wody,
- **ćwiczenia synergistyczne** z wykorzystaniem zjawiska promieniowania naczyniowo-ruchowego odległych części ciała powodującego pobudzenia i nasilenie się procesów fizjologicznych w miejscu, które jest unieruchomione, np. opatrunkiem gipsowym. Dzielą się na:
 - *ćwiczenia synergistyczne kontralateralne* stosujemy wtedy, gdy chcemy uzyskać rozprzestrzenienie się odruchów naczyniowo-ruchowych po stronie przeciwnej, np. gdy unie-

ruchomiona jest prawa kończyna dolna ćwiczenia wykonujemy lewą kończyną dolą. Warunkiem skuteczności ćwiczeń synergistycznych jest zastosowanie maksymalnego oporu aż do zmęczenia,

- *ćwiczenia synergistyczne ipsilateralne* polegają na wykonywaniu ruchów w stawach sąsiednich w stosunku do unieruchomionego. Podobnie jak w ćwiczeniach kontralateralnych należy spełnić bezwzględny warunek *przerzutu funkcjonalnego*, tzn. zastosować maksymalny opór. Do właściwego stosowania ćwiczeń konieczna jest znajomość synergizmów bezwzględnych, charakterystycznych dla człowieka, np. oporowe zgięcie grzbietowe stopy wywołuje napięcie mięśnia czworogłowego uda a uniesienie głowy w pozycji leżenia przodem powoduje napięcie mięśni pośladkowych wielkich.

5.5. Znaczenie środowiska w reedukacji posturalnej

Sfera środowiskowa ma istotny wpływ na postawę ciała człowieka. Wszystko zależy od świadomości i aktywności rodziców, wychowawców szkolnych, nauczycieli, pielęgniarek, lekarzy i terapeutów prowadzących zajęcia korekcyjne. Uświadomienie rodzicom i środowisku szkolnemu pełni odpowiedzialności za jego podstawę warunkuje całą działalność wychowawczą w tej dziedzinie. Chodzi także o warunki życia osoby pod kątem profilaktyki wad postawy ciała. Niezależnie od przyczyn wywołujących wady istnieją czynniki które je przyspieszają. Wiele z nich można wyeliminować lub ograniczyć, poprzez świadomy wpływ na czynniki środowiska zewnętrznego. Gimnastyka korekcyjna może dać oczekiwane rezultaty w terapii wad tylko wtedy, gdy warunki życia dziecka są odpowiednie w ciągu całej doby. Planując rozkład zajęć w systemie dziennym, tygodniowym, miesięcznym lub rocznym należy uwzględnić wiek, właściwości rozwoju i wynikające z tego potrzeby. Poszczególne elementy tego planu i warunki jego realizacji powinny być ustalone wspólnie przez terapeutę prowadzącego zajęcia korekcyjne, lekarza specjalistę, rodziców i samą osobę. Chcąc uzyskać pozytywne wyniki w procesie korekcyjnym należy pamiętać o konieczności ścisłej współpracy rodziców z prowadzącym zajęcia. Skuteczność terapii w dużej mierze zależy od najbliższych (rodziców), ich podejścia, dopilnowania frekwencji i wykonywania ćwiczeń domowych, właściwego odżywiania, higienicznego trybu życia.

Całodobowy system przeciwdziałania wadom postawy

Gimnastyka poranna powinna trwać *10–15 min.* Ćwiczenia należy wykonywać w dobrze przewietrzonym pokoju. Wskazane są obszernie luźne ruchy kończyn górnych i dolnych oraz tułowia z akcentami krótkiego, statycznego wytrzymania skorygowanej postawy w różnych

pozycjach. Zestawy ćwiczeń powinny być opracowane przez terapeutę prowadzącego zajęcia korekcyjne. Po gimnastyce wskazane jest umycie całego ciała.

Dojście do szkoły zabiera dziecku w warunkach miejskich przeciętnie 10–20 min, dzieciom mieszkającym na wsi niekiedy znacznie więcej czasu. Ubranie powinno być dostosowane do pory roku i nie powinno być zbyt obszerne, ani zbyt obcisłe. Obcisłe krępuje ruchy i nie sprzyja swobodnemu przemieszczaniu się. To samo dotyczy obuwia; zbyt duże może być przyczyną stopy płasko-koślawej, zbyt ciasne może powodować koślawość paluchów i deformacje stóp. Dzieci powinny jak najdłużej nosić odpowiednio skonstruowane tornistry, z dwoma uchwytami po bokach, tak by paski ściągały barki w tył. Długość pasków należy zmieniać w zależności od pory roku aby tornister lub plecak ściśle przylegał do pleców. Plecak powinien być zapakowany tak, aby jego zawartość była równomiernie rozłożona i nie mogła się przesuwać. Choć pogląd, że noszenie teczek w jednym ręku wpływa skoliozogenicznie na postawę jest nieco przesadzony (czynnik czasu 2 razy 20 min dziennie nie odgrywa poważniejszej roli) powinno się jednak dążyć do zmniejszenia liczby noszonych książek, gdyż dla kręgosłupa dziecka stanowi to nadmierne obciążenie.

Nauka w szkole odbywa się w warunkach kilkugodzinnego siedzenia w ławkach lub przy stolikach. Dlatego odpowiednie ich wymiary mają znaczny wpływ na postawę. W klasach I–III, w których dzieci mają swoje stałe pomieszczenie i miejsce, łatwiej jest dobrać właściwą wielkość ławki. W ostatnich dziesięcioleciach większość krajów europejskich kierowała się przy konstrukcji mebli szkolnych normatywnymi standardami *ISO*. Meble były więc stosunkowo niskie, pulpit płaski, horyzontalny, a oparcie siedzenia odchylone o 5° do tyłu. Wielokrotnie obserwowano, że w praktyce dzieci korzystają z mebli w sposób daleko odbiegający od zamierzonego (siedzą na samym brzegu krzesła lub w pozycji bocznej, itp.). W ostatnich latach sformułowano szereg nowych zaleceń w których duży nacisk kładzie się na potrzebę zmiany pozycji w trakcie uczenia się lub pracy. *Bendix* zaleca stosowanie pulpitu o nachyleniu $35\text{--}45^\circ$ oraz płaszczyzny siedzenia o nachyleniu 5° do przodu. Wysokość stołu (ławki) oraz krzesła powinna zapewnić użytkownikowi wygodę. Z kolei *Mandal* zaleca konstruowanie sprzętów szkolnych tak, aby korzystający z nich uczniowie mogli zajmować pozycję spoczynkową, z lekkim odchyleniem do tyłu – w trakcie słuchania (ryc. 80), pozycję wyprostowaną z lekkim skłonem do



Ryc. 80. Prawidłowy sposób siedzenia podczas słuchania (wg Mandala)

przodu, niejako półstojącą – w trakcie pisania i czytania (ryc. 81). Nachylenie płaszczyzny blatu powinno wynosić około 10° , siedzenie zaś posiadać lekko opadającą w dół krzywiznę. Poziom obu płaszczyzn jest przy tym znacznie wyższy niż w stosowanych dotąd ławkach szkolnych, odpowiadając $1/3$ wysokości ciała ucznia w przypadku siedzenia, $1/2$ wysokości ciała w przypadku czytania lub pisania. Choć na razie trudno jest sformułować precyzyjne wytyczne do konstrukcji mebli szkolnych, to jednak można stwierdzić, że dotychczasowe



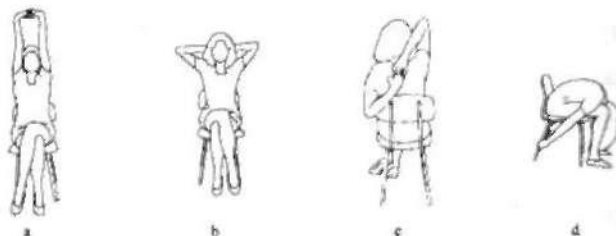
Ryc. 81. Prawidłowy sposób siedzenia podczas pisania i czytania (wg Mandala)

standardy ISO nie są odpowiednie dla mebli szkolnych i żadne wysiłki wychowawcze nie będą w stanie zaradzić wynikającym stąd problemom. Należy przywiązywać większą niż dotąd wagę do zmiany pozycji w trakcie siedzenia (ruchliwość i zmiana pozycji są jak najbardziej uzasadnione). Należy także dążyć do tego, aby kręgosłup osoby siedzącej przyjmował pozycję jak najbardziej zbliżoną do pozycji stojącej (zgięcie stawu biodrowego powinno przekroczyć 90°), czemu sprzyja nachylenie blatu pulpitu około 10° (albo alternatywnie zwiększenie kąta nachylenia, jeśli ma on służyć przy czytaniu). Spadek przedniej krawędzi siedziska rzędu minimum 5° oraz wykonanie go z materiału, który zapobiegałby ześlizgiwaniu się osoby siedzącej, nachylającej się do przodu.

Dostosowanie wysokości krzesła do poziomu dołu podkolanowego plus 3 cm (lub więcej w odniesieniu do alternatywnych zaleceń Mandala). Wysokość krzesła u osoby siedzącej powinna odpowiadać odległości od podłogi do punktu, w którym masa tułowia spoczywa przez guz kulszowy na siedzisku. Wysokość stołu powinna odpowiadać poziomowi łokcia w pozycji siedzącej plus 3 cm (lub wyżej w konstrukcjach alternatywnych w propozycji Mandala). Konstrukcja powinna umożliwiać łatwe przechodzenie od pozycji słuchania (gdy tułów odchylony jest do tyłu) do pozycji czytania lub pisania (gdy tułów odchylony jest do przodu). W konstrukcji mebli szkolnych należy uwzględnić bezpieczeństwo, trwałość, poręczność, higienę, różne potrzeby dydaktyczne. Należy także zapewnić dzieciom możliwie jak najlepsze warunki pracy wzrokowej. Oświetlenie klasy szkolnej powinno wynosić **150–200 luksów**. Ławki szkolne powinny być dostosowane do wzrostu dzieci, aby umożliwiły prawidłową postawę ciała i odpowiednią odległość podczas czytania i pisania. Książkę należy trzymać prosto przed sobą na lekko pochylonym blacie ($15\text{--}30^\circ$), aby oś spojrzenia padała prostopadle na czytany tekst. Zbyt mała odległość od książki zmusza do nadmiernej akomodacji, co prowadzi do szybkiego znużenia oczu. Te same warunki powinny być przestrzegane w domu.

Ważne jest odpowiednie umieszczenie źródeł światła. W miarę oddalania się od źródła światła jego siła zmniejsza się odwrotnie proporcjonalnie do kwadratu odległości. Siła żarówki 60-watowej, która z odległości 1 m daje oświetlenie równe 60 luksom, z odległości 2 m będzie 4 razy słabsza i będzie wynosiła 15 luksów. Ta sama żarówka umieszczona w odległości 0,5 m daje oświetlenie równe 240 luksom, czyli zupełnie dobre do wykonania precyzyjnej pracy wzrokowej. Abażur osłaniający żarówkę powinien być nieprzezroczysty, żeby światło nie raziło oczu i niezbyt ciemny, żeby przepuszczał światło na pozostałe części pomieszczenia. Oświetlenie jedynie miejsca pracy w ciemnym pokoju nie jest wskazane. Przenoszenie wzroku z jasno oświetlonych przedmiotów na dalsze znajdujące się w ciemności wymaga ciągłej adaptacji do światła i do ciemności, co wywołuje szybkie znużenie oczu. Najlepsze dla oczu jest światło dzienne. Najwięcej światła dają okna zwrócone na wschód i południe. Do zapewnienia optymalnej ilości światła wpadającego przez okna konieczna jest dostateczna odległość od przeciwległych budynków. Uważa się, że odległość przeciwległego budynku powinna być przynajmniej dwa razy większa od jego wysokości. Konieczne jest także utrzymanie czystości szyb okiennych, zakurzone, zamazane znacznie zmniejszają ilość światła wpadającego do pomieszczenia. Jasność pomieszczenia zależy także od stopnia pochłaniania i odbijania promieni świetlnych przez ściany i przedmioty znajdujące się w pomieszczeniu. Ściany białe odbijają około 80% światła. Z kolei ściany ciemne pochłaniają dużą jego ilość. Jasność pomieszczenia można więc zwiększyć przez odpowiednie pomalowanie ścian. O higienie pracy wzrokowej należy także pamiętać w trakcie ćwiczeń na sali korekcyjnej. O zasadach ergonomii i prawidłowej postawie ciała dzieci należy pamiętać na wszystkich zajęciach szkolnych i pozaszkolnych, także podczas pracy z komputerem.

Ćwiczenia śródlekyjne i ruch w czasie przerw międzylekyjnych jest swego rodzaju antidotum przeciwko negatywnym wpływom związanym z siedzeniem w ławce szkolnej. Przeciąganie



Ryc. 82. Przykład ćwiczeń śródlekyjnych.

się uczniów w czasie lekcji nauczyciele zwykle traktują jako przejaw złego wychowania. Czy słusznie? Ćwiczenia śródlekyjne powinny być tak dobrane, aby wzmacniały mięśnie rozciągnięte wskutek siedzenia w ławkach, z jednoczesnym rozciągnięciem i rozluźnieniem mięśni

nadmernie napiętych. Powinny angażować większe zespoły mięśniowe, a także układ krążenia i oddechowy. Wydaje się, że stretching jest sposobem najtrafniejszym, bowiem dzięki niemu osiągamy korzyści psychofizyczne. Usuwamy negatywne skutki wielogodzinnego siedzenia, zapobiegamy przede wszystkim skróceniom mięśni i ograniczeniom ruchomości stawów. Należy pamiętać, że w rezultacie pojedynczego rozciągania z wytrzymaniem, efekt podwyższonej elastyczności pozostaje w mięśniach przez około półtorej godziny, że likwidacji napięcia mięśni towarzyszy nierozłącznie odprężenie psychiczne. Dodatkowym walorem pozycji ćwiczebnych głową w dół jest wspomaganie krążenia mózgowego:

p.w. siad na krześle, wznos splecionych ramion maksymalnie w górę, rozciągnąć tułów i pozostać w tej pozycji 15 s, powtórzyć 4 razy (ryc. 82a),

p.w. siad na krześle, wznos splecionych ramion za głowę, rozciągnąć obręcz barkową i klatkę piersiową, pozostać w tej pozycji 15 s, powtórzyć 4 razy (ryc. 82b),

p.w. siad na krześle, przenieść ugięte prawe ramię za głowę a lewe ramię za plecy, spleść dłonie, rozciągnąć obręcz barkową i klatkę piersiową, pozostać w tej pozycji 15 s, powtórzyć 4 razy (ryc. 82c),

p.w. siad na krześle, głęboki skłon tułowia w przód, chwyt za nogi krzesła, rozciągnąć mięśnie grzbietu, pozostać w tej pozycji 15 s, powtórzyć 4 razy (ryc. 83d).

Lekcje wychowania fizycznego powinny obejmować większość dzieci z wadami postawy.

Należy jednak pamiętać o przeciwwskazaniach, z którymi nauczyciel prowadzący wf oraz dzieci powinny być zaznajomione. W praktyce zbyt wiele dzieci z wadami postawy (zwłaszcza ze skoliozami) zwalnianych jest z lekcji wf. Należy pamiętać, że ogranicza to ich aktywność ruchową, ujemnie wpływa na ogólną wydolność fizjologiczną i wyobcowuje ze środowiska rówieśników. Nauczyciel wf, znając występujące w danej klasie, odchylenia w postawie powinien je uwzględnić, wprowadzając na swoich lekcjach elementy gimnastyki korekcyjnej.

Zajęcia korekcyjne pozaszkolne powinny odbywać się czterokrotnie w ciągu tygodnia, dwa razy na sali korekcyjnej i dwa razy na pływalni. Ponieważ stanowi to duże obciążenie dla dziecka jego udział w innych zajęciach powinien być dobrze przemyślany i ograniczony. W chwilach wolnych od ćwiczeń korekcyjnych dziecko powinno ćwiczyć indywidualnie w domu zgodnie z zaleceniami terapeuty prowadzącego zajęcia korekcyjne. Ćwiczenia domowe powinny odbywać się pod kontrolą rodziców. Czas przeznaczony na odpoczynek (około 2 godzin dziennie) najlepiej przeznaczyć na różne formy ruchu. W niektórych przypadkach jest możliwe uprawianie przez dziecko jakiejś dyscypliny sportowej. Szczególnie cenne są te for-

my aktywności ruchowej, które człowiek może kultywować przez całe życie, np. pływanie, narciarstwo, łyżwiarstwo, turystyka, jeździectwo, żeglarstwo, tenis. Decyzję należy jednak skonsultować z lekarzem. Należy uwzględnić charakter dyscypliny sportowej oraz rodzaj i stopień zaawansowania wady. Także codzienne czynności powinny być wykonywane zgodnie z zasadami higieny. Codzienne czynności jak: sprzątanie, stanie łóżka, podnoszenie i przesuwanie ciężkich przedmiotów wymagają odpowiedniej techniki, która oszczędza kręgosłup. Przynajmniej w dzieciństwie nawyki prawidłowych pozycji podczas codziennych czynności zaowocują w wieku dojrzałym sprawnością i bezbolesnością kręgosłupa. Chcąc mieć zdrowy i sprawny kręgosłup należy o niego dbać przez całe życie. Podstawowymi działaniami są:

- ograniczenie siedzącego trybu życia, zwiększenie ogólnej aktywności ruchowej, ze szczególnym uwzględnieniem tych form, w których wzmacniane są mięśnie grzbietu, pośladków i brzucha,
- ukształtowanie już we wczesnym dzieciństwie, a następnie doskonalenie nawyku utrzymania prawidłowej postawy we wszelkich czynnościach życia, zwłaszcza tych, w których kręgosłup jest przeciążony, przestrzeganie prawidłowej postawy ciała przy pracy i w czasie wypoczynku,
- dostosowanie sprzętów domowych i środowiska, w którym przebywamy, do potrzeb i możliwości fizjologicznych kręgosłupa.

Odrabianie lekcji jest jednym z ważniejszych elementów 24 – godzinowego systemu korekcji wad postawy. Dzieci w wieku szkolnym (zwłaszcza starsze), codziennie kilka godzin poświęcają na odrabianie lekcji. Dlatego nie jest obojętne w jakich warunkach wykonują te czynności. Działanie pozycji siedzącej oraz czynnika czasu może być wykorzystane w celu poprawy postawy ciała, zaś jej zlekceważenie może wpływać na jej pogłębienie. Należy pamiętać, że dziecko coraz częściej siedzi niż stoi i chodzi. Kilka godzin musi siedzieć w szkolnej ławce i to grzecznie, a więc nieruchomo. Siedzi także w trakcie przemieszczania się (autobus,



Ryc. 83. Prawidłowa pozycja siedząca przy pisaniu (wg Kiwerskiego)

samochód rodziców) i podczas odpoczynku (telewizor, video, komputer). Siadając dziecko zgina uda w stosunku do tułowia, co powoduje bardziej pionowe ustawienie miednicy, a to pociąga za sobą zmiany w ustawieniu lędźwiowego odcinka kręgosłupa w którym następuje zmniejszenie lordozy. Z punktu widzenia ruchomości oznacza to stałe zgięcie kręgosłupa w tym odcinku wraz z przesunięciem jąder miazdżystych w kierunku kanału kręgowego.

Podobnie reagują odcinki piersiowy (pogłębienie kifozy) i szyjny. Zmiana lordozy może być mniejsza, ponieważ podtrzymuje ją silne i elastyczne więzadło karkowe oraz stała praca mię-



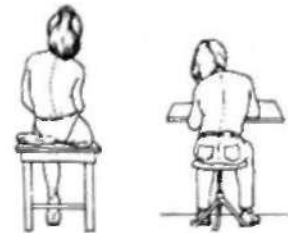
Ryc. 84. Pozycje prawidłowe przy odrabianiu lekcji (wg Kutzner-Kozińskiej)

śni, które muszą przeciwdziałać opadaniu głowy w przód. W pozycji siedzącej środek ciężkości górnej części ciała przesuwa się do przodu, co zwalnia od pracy mięśnie brzucha i wymusza pracę mięśni prostowników grzbietu. Brak pracy mięśni brzucha wpływa niekorzystnie na stan narządów znajdujących się w jamie brzusznej. Jak z tego wynika poprawna pozycja siedząca odgrywa bardzo istotną rolę w kształtowaniu i utrzymaniu prawidłowej postawy dziecka. Brak oparcia przyczynia się do zwiększenia aktywności i wzmocnienia mięśni (ryc. 83). Przy odrabianiu lekcji obowiązuje także zasada zmienności

pozycji. Egzekwowanie od osoby wyłącznie pozycji opisanej wyżej, jako wzorcowej przy odrabianiu lekcji jest niewskazane. Częściowe odciążenia kręgosłupa uzyskuje się także w pozycji kłęcznej na taborecie, z podparciem na przedramionach, w której można odrabiać część lekcji ustnych, w niewielkim stopniu wymagających notowania. Lekcje wyłącznie ustne można przygotować w pozycji leżąc przodem, stosując zależnie od wady, podparcie podbródka na dłoniach, łokcie ugięte, oparte o podłoże (hiperkifoza totalna lub lędźwiowa) lub na płasko położonych dłoniach, przedramiona oparte o podłoże, z książką umieszczoną niżej poza materacem (ryc. 84). Chronić należy dziecko przed nieprawidłowymi pozycjami podczas odrabiania lekcji (ryc. 85).

Optymalne odżywianie dziecka z wadą postawy polega na zastosowaniu różnorodnej i urozmaiconej diety, dostarczeniu organizmowi wszystkich niezbędnych składników. Dieta powinna zawierać następujące składniki pokarmowe:

- **warzywa i owoce**, najlepiej świeże, nie przetworzone. Powinny być spożywane na surowo lub krótko gotowane, duszone. Warzywa i owoce powinny stanowić 50% każdego posiłku. Najlepiej jest rozpoczynać nimi każdy posiłek, śniadanie od owocu lub soku z owoców, obiad i kolację od



Ryc. 85. Pozycje nieprawidłowe przy odrabianiu lekcji

świeżych warzyw. Warzywa i owoce są traktowane jako środki, które oczyszczają organizm ze szkodliwych i trujących substancji. Wszystkie produkty spożywcze są kwasotwórcze oprócz mleka, warzyw i owoców. To one regularnie dostarczają zasad do zobojętnienia kwasów powstających w procesie przemiany węglowodanów, białek i tłuszczów,

- **pełne ziarno** znajduje się m.in. w pełnoziarnistym razowym pieczywie. Produkty pochodzenia zbożowego nie powinny stanowić więcej niż 25% dwóch posiłków dziennie. Są one bogatym źródłem błonnika i mikroelementów (np. żelaza i magnezu),
- **mięso, drób i ryby** i wybrać tylko jeden z podanych rodzajów dziennie. Mięso czerwone nie powinno występować w jadłospisie częściej niż dwa razy w tygodniu, drób dwa lub trzy razy i ryba dwa razy. Mięso nie powinno stanowić więcej niż 25% jednego posiłku. Przykładowy obiad powinien składać się: warzywa 50% (sałata, papryka, pomidory, marchewka), mięso 25% i ryż 25%,
- **mleko, jaja, jogurt, biały ser** są głównymi źródłami pełnowartościowego białka zwierzęcego, fosforu i wapnia. Występujący w mleku wapń jest najlepiej przyswajalny przez organizm człowieka (aż do 90%). Mleko jest także głównym źródłem witamin A i D oraz B₂, a także wielu innych. Dzieci powinny je spożywać codziennie, jednak w sposób przemyślany. W celu uzyskania pełnej wydajności białka jako budulca w każdym posiłku powinno się łączyć białko zwierzęce z białkiem roślinnym. Aby zachować równowagę kwasowo-zasadową białko należy także łączyć z owocami lub jarzynami,
- **cukier** – unikać cukru rafinowanego, a także potraw, które zawierają cukier biały. Do słodzenia potraw najlepiej wykorzystać cukier zawarty w owocach lub miód,
- **tłuszcze** – w diecie powinny zdecydowanie dominować tłuszcze roślinne jak: oliwa, olej sojowy, słonecznikowy, kukurydziany. Tłuszcze zwierzęce powinny być eliminowane z diety. Potrzebną ich ilość, ze względu na rozpuszczalne w tłuszczach witaminy A, D, E, K może uzupełnić np. masło i śmietana. Generalną zasadą jest spożywanie chudego mięsa oraz chudego mleka i jego przetworów,

Zrównoważone proporcje białka, węglowodanów złożonych i tłuszczów w codziennej diecie powinny wynosić: białko 10–20%, węglowodany złożone 50–70%, tłuszcze 20–30%, woda (płyny) 2 litry na dobę.

Aby mieć pewność, że organizm dziecka jest zaopatrzony we wszystko co niezbędne dieta musi być bardzo urozmaicona. Duża różnorodność pokarmów wymagana jest w każdym posiłku.

5.6. Formy ćwiczeń korekcyjnych

Formy ćwiczeń korekcyjnych wiążą się z czynnikami przestrzennymi, czasowymi i organizacyjnymi. Oznaczają one sposób osiągania założonych celów reedukacji posturalnej. **Czynnik przestrzenny** określa miejsce wykonywania różnych czynności o działaniu korekcyjnym. Cele i zadania postępowania korekcyjnego mogą być realizowane zarówno w domu, jak i w ośrodku, szkole, przychodni lub w zakładzie lecznictwa zamkniętego (np. w szpitalu, sanatorium lub ośrodku rehabilitacyjnym), a także na koloniach zdrowotnych.

Czynnik czasowy określa zarówno czas jednorazowego wykonania ćwiczeń, jak i szereg krótko i długoterminowych aspektów postępowania korekcyjnego. Podstawową jednostką są zajęcia korekcyjne trwające 45 min. U dzieci w wieku przedszkolnym zajęcia powinny trwać 30 min, co jest podyktowane mniejszą zdolnością do koncentracji uwagi, słabszą wydolnością.

Lekcja gimnastyki korekcyjnej składa się z 4 części:

- *wstępnej* (5 minut),
- *przygotowawczej* (10 minut),
- *głównej* (25 minut),
- *końcowej* (5 minut).

W *części wstępnej* występuje: zbiórka, powitanie, sprawdzenie obecności, podanie tematu lekcji, ćwiczenia kształtujące nawyk postawy i zabawa ożywiająca.

Część przygotowawcza zawiera ćwiczenia wdrażające organizm do zwiększonego wysiłku, ćwiczenia kształtujące ramion, nóg, tułowia (w trzech płaszczyznach), rozwijające koordynację ruchową, siłę i zręczność. Część ta powinna korelować z częścią główną lekcji, w której realizowany jest temat. Należy zaangażować cały organizm, szczególnie układ krążeniowo-oddechowy, nerwowo-mięśniowy, kostno-stawowy.

W *części głównej* lekcji natężenie wysiłku powinno dochodzić do maksimum i przez 4–5 min utrzymywać się na tym samym poziomie. Szczytu wysiłkowego nie należy przedłużać, bowiem układ krążeniowo-oddechowy u dzieci z wadami postawy jest osłabiony. W tej części lekcji stosujemy ćwiczenia specjalistyczne korygujące określoną wadę. Zadaniem jej jest opanowanie techniki ćwiczeń, wyrobienie koordynacji ruchowej oraz kształtowanie nawyku poprawnej postawy.

W *części końcowej* znajdują się ćwiczenia doskonalące nawyk prawidłowej postawy, rozluźniające, uspakajające i przywracające świadomość własnego ciała. Prowadzący omawia lekcję, wyróżnia najlepiej ćwiczących, a oni dokonują samooceny.

W czynniku czasowym mieści się także całodobowe oddziaływanie profilaktyczno-korekcyjne. Mieszczą się tu również tzw. cykle terapeutyczne, służące zwykle realizacji określonego celu. Ze względu na mniejszą częstotliwość ćwiczeń wykonywanych w szkole lub ośrodku międzyszkolnym (2–4 razy w tygodniu) cykle te są zwykle dłuższe (kilkunastotygodniowe), niż analogiczne cykle realizowane w placówkach zamkniętych, np. w sanatoriach (kilkutygodniowe), gdzie odpowiednie zabiegi i ćwiczenia wykonywane są codziennie. Pełny cykl postępowania korekcyjnego, w zależności od rodzaju i stopnia zaawansowania wady, może trwać wiele tygodni, miesięcy i lat, aż do pełnego skorygowania wady, względnie do momentu zakończenia procesu kostnienia. Jeśli wady nie da się całkowicie usunąć, wówczas walka z wadą trwa całe życie i polega na zapobieganiu jej skutkom i łagodzeniu następstw.

Czynniki organizacyjne określone są przez rodzaj i sposób wykonania zastosowanych ćwiczeń, a te związane są poprzez cel postępowania korekcyjnego określonej osoby lub grupy osób z wadami postawy. Omawiane czynniki łączą się z tworzeniem warunków do realizacji planów postępowania korekcyjnego oraz optymalnego w czasie wykorzystania bazy lokalowo-sprzętowej. Czynniki te dotyczą także samej organizacji pracy oraz współdziałania różnych osób zajmujących się gimnastyką korekcyjną. Wiązą się one także ze sposobem podziału ćwiczących, który umożliwia indywidualne lub zbiorowe przeprowadzenie zajęć. Częstsze są grupowe odmiany formy ćwiczeń. Nowotny i Saulicz (1990) wymieniają formy: *frontalną, grupową, grupowo-frontalną, indywidualną i grupowo-indywidualną*. W pierwszej wszyscy ćwiczący wykonują to samo i tak samo. Dlatego formę tę stosuje się jedynie w jednorodnych grupach. W formie grupowej z kolei ćwiczący są podzieleni na jednorodne grupy o podobnym rodzaju i stopniu ciężkości wady i wykonują ćwiczenia zróżnicowane pod względem ich rodzaju i stopnia trudności. W formie grupowo-frontalnej ćwiczący wykonują różne zadania w obwodzie stacyjnym (na poszczególnych stanowiskach) lecz w efekcie robią to samo. Forma indywidualna polega natomiast na samodzielnym wykonywaniu zadań przez poszczególnych ćwiczących, a grupowo-indywidualna łączy identyczne wykonanie zadań z ćwiczeniami wykonywanymi indywidualnie.

Ostatnie dwie formy mogą być zastosowane także podczas prowadzenia ćwiczeń w obwodzie stacyjnym. Poprawne przeprowadzenie ćwiczeń jest możliwe wtedy, gdy grupy są niezbyt liczne i jednolite pod względem wieku i płci. Istotne jest także, aby grupy te były na tyle jednorodne pod względem rodzaju i stopnia ciężkości wady, żeby realizowane przez poszczególne dzieci zadania ruchowe były zbliżone.

Dla prawidłowego przebiegu reedukacji posturalnej, ważne jest także współdziałanie lekarza, higienistki szkolnej i nauczyciela wf, które powinno rozpoczynać się już na poziomie zapobiegania tym zaburzeniom. Od ich aktywności zależy również czy szkoła będzie stwarzała warunki eliminujące czynniki powodujące wady postawy. Wykrywanie tych zaburzeń spoczywa na lekarzach, którzy zobowiązani są do przeprowadzania bilansów zdrowia, kwalifikowania dzieci i młodzieży do odpowiednich grup korekcyjno-kompensacyjnych.

W przypadku stwierdzenia zaburzeń statyki ciała konieczna jest niekiedy dodatkowa konsultacja lekarza specjalisty (rehabilitanta lub ortopedy). Warto podkreślić ważną rolę nauczycieli wychowania fizycznego, którzy mogą stosunkowo wcześniej dostrzec u podopiecznych ewentualne nieprawidłowości postawy i skierować ich do lekarza. Nauczyciele są także zobowiązani do respektowania wszelkich zaleceń lekarskich dotyczących aktywności ruchowej dzieci. Szczególnie ważne jest także nie eliminowanie z lekcji wf osób częściowo zwolnionych z tych zajęć. Nieco odmienne problemy organizacyjne występują w odniesieniu do przypadków cięższych, czyli takich, które wymagają postępowania leczniczo-rehabilitacyjnego. Chodzi zwłaszcza o jednolitość linii postępowania. W tych przypadkach liczą się tylko zalecenia ośrodka specjalistycznego, ponieważ to lekarz specjalista odpowiada za całość leczenia dziecka (Nowotny, Saulicz 1990).

Dokumentacja postępowania korekcyjnego

Prawidłowo prowadzony proces reedukacji posturalnej wymaga indywidualnego udokumentowania. Dobrze prowadzona dokumentacja powinna zawierać:

- dziennik zajęć (w ośrodku, szkole, gabinecie) prowadzony według ogólnych zasad dzienników pozalekcyjnych, w którym powinny znaleźć się: lista uczestników z dokładnym opisem rozpoznanej wady i ogólnymi badaniami (wzrost, ciężar ciała), dane personalne (data urodzenia, klasa, adres, zawód i miejsce pracy rodziców), uwidoczniona frekwencja uczestników, zapisy tematów zajęć, rozkład materiału,
- skierowanie od lekarza specjalisty,
- rejestr rozmów, porad i instrukcji dla rodziców,
- ogólny plan pracy i czynności terapeuty (posturologa),
- godzinowy podział zajęć gimnastyki korekcyjnej,
- konspekty lekcyjne,
- karta badań uczestnika zajęć korekcyjnych.

6. Wady postawy ciała w płaszczyźnie strzałkowej

Illekrōć niedomagam, tylekrōć jestem mocny

Paweł z Tarsu LK2,12,10

6.1. Plecy okrągłe (*dorsum rotundum*)

Plecy okrągłe to wada postawy ciała lokalizująca się najczęściej w odcinku piersiowym kręgosłupa (ryc. 86). Polega ona na powiększeniu lub przemieszczeniu *kifozy piersiowej*. W warunkach prawidłowych wypukłość pleców tworzy wygięty ku tyłowi odcinek piersiowy kręgosłupa tzw. kifozę piersiową. Wielkość i ukształtowanie kifozy piersiowej jest zmienne i uwarunkowane takimi czynnikami jak: *predyspozycje dziedziczne, wiek, somatotyp, temperament, czynniki emocjonalne, wady wzroku, kształt i zasięg krzywizn sąsiednich – lordozy szyjnej i lędźwiowej, siła i napięcie mięśni tułowia*. Wadzie tej towarzyszy spłaszczenie górnej części klatki piersiowej i zmniejszenie ruchomości stawu ramiennego i górnych żeber. Zmniejsza to pojemność jamy klatki piersiowej i pojemność życiową płuc. Powoduje także wadliwe usytuowanie narządów wewnętrznych, a niekiedy także ucisk serca. Wada sprzyja chorobom górnych dróg oddechowych, zaburzeniom w trawieniu, dysfunkcji niektórych gruczołów dokrewnych i bólom głowy. W warunkach nieprawidłowych krzywizny kręgosłupa podlegają znacznym zmianom, dając obraz kliniczny w postaci różnych odmian pleców okrągłych. W zależności od etiologii, lokalizacji zmian i stopnia zaawansowania zmian wyróżniamy kilka odmian pleców okrągłych.



Ryc. 86. Plecy okrągłe

6.1.1. Etiologia pleców okrągłych

Kifoza patologiczna wrodzona konstytucjonalna ujawnia się wczesnie, ma dość długi i regularny łuk i występuje rodzinnie. Jej korekcja jest niezwykle trudna. Inną postacią tej wady jest *kifoza patologiczna wrodzona kostnopochozna*, występująca także jako *kifoskolioza*. Powstaje w wyniku obecności sklinowaciałego trzonu kręgu piersiowego. Zewnętrznie objawia się niewielkim łukiem i ostrym kątem załamania. Przyczynami pleców okrągłych nabytych mogą być: *zmiany pourazowe, krzywica, gruźlica kręgosłupa, choroba Scheuermanna*,

zesztywniające zapalenie stawów kręgosłupa i zablokowanie stawów kręgosłupa. Odmianą jest *kifoza patologiczna nabyta*. Wyróżniamy trzy rodzaje tej kifozy: pourazowa, krzywicza i gruźlicza.

Kifoza pourazowa może występować po złamaniu kręgosłupa, w wyniku następczej osteoporozy, po jakimś nieodpowiednio leczonym niewielkim urazie. Zaburzenie kształtu trzonu kręgowego powoduje załamanie się w tym miejscu osi kręgosłupa i kifozę kątową. Może mieć ona także postać kifoskoliozy.

Kifoza krzywicza, tzw. *garb krzywiczy siedzeniowy* jest jednym z objawów występującej we wczesnym dzieciństwie krzywicy. Charakteryzuje się zaburzeniem gospodarki wapniowo-fosforanowej, powodującym zmniejszenie odkładania wapnia i fosforu w kościach, co pociąga za sobą większą podatność na zniekształcenia, mięśnie również cechuje znaczna wiotkość. Zmiany patologiczne w kręgosłupie lokalizują się najczęściej w obrębie Th₉-L₃, w przypadkach ciężkich występują one pod postacią kątowo zarysowującego się *garbu siedzeniowego*. Oprócz leczenia farmakologicznego witaminą D₃ i fizykalnego, polegającego na nasłonecznianiu skóry, zalecane są także odpowiednie ćwiczenia ruchowe. W okresie niemowlęcym wskazane jest dłuższe pozostawianie dziecka w pozycji leżącej, zwłaszcza przodem. Niezbędnym przygotowaniem do pozycji siedzącej jest czworakowanie wzbogacone elementami wzmacniania mięśni grzbietu i brzucha.

Kifoza gruźlicza (garb gruźliczy) jest wynikiem procesu gruźliczego toczącego się w trzonach kręgowych, najczęściej piersiowych dolnych. Zniekształcenie to pojawia się do 10 roku życia. Kształt kifozy jest zależny od liczby zajętych trzonów. Zmiany pojedynczego trzonu prowadzą do *gruźliczego garbu kąтового*, a wielu trzonów do kifozy o długim łuku. W leczeniu istotne jest wczesne rozpoznanie, które może zapobiec rozszerzeniu się ogniska gruźliczego, zmianom wtórnym w postaci kąтового ustawienia kręgosłupa oraz zniekształceniom klatki piersiowej.

Przyczyną pleców okrągłych nabytych mogą być także *wady wzroku*. Wyróżniamy *kifozę ocznopochodną* (*kyphosis ophthalmogenes*). W czystej płaszczyźnie strzałkowej postać ta występuje jako *kyphosis miopica* – kifoza krótkowzrocznych, w płaszczyźnie mieszanej spowodowana jest natomiast zaburzeniami widzenia obuocznego jak: heterotrofią, zezem, asymetrycznym wisuem i zalicza się do kifoskolioz. Plecy okrągłe spotyka się często u osób o wybujałym wroście w postaci tzw. kifozy wysokich (*kyphosis altum*).

Przyczyną zwiększenia kifozy piersiowej mogą być także *czynniki psychogenne*. Wywołanie określonych niekorzystnych reakcji w narządzie ruchu w wyniku zadziałania czynni-

ków przekazywanych przez psychikę człowieka nazywamy psychogennością zaburzeń narządu ruchu. Zwiększona psychogenna kifoza piersiowa może być związana ze stłumieniem gniewu lub lękiem. W gniewie fala pobudzenia płynie w górę wzdłuż pleców do zębów (impuls gryzienia) i do ramion (impuls uderzenia). Gdy zwierzę jest złe, jego grzbiet unosi się, a sierść się jeży. Kiedy człowieka ogarnia gniew, jego plecy również się unoszą. Wyrażenie gniewu rozładowuje pobudzenie i pozwala plecóm ponownie opaść. Gdy gniew zostaje stłumiony, napięcie utrzymuje się i staje się chroniczne.

Taka sytuacja powstaje w dzieciństwie, gdy dziecko odczuwa atak na swoją integralność, na ogół wówczas, gdy rodzice nakazują wykonanie czegoś, czego nie chce zrobić. Jeżeli opór wobec tego żądania spotyka się z karą, naturalną reakcją dziecka będzie gniew. Jego gniew może spotkać się z karą na tyle surową, że zmusi do jego stłumienia. W takim przypadku dziecko podda się, lecz tylko zewnątrz. Wewnątrz „zesztywnieje w oporze”, wstrzymując się przed wyrażeniem gniewu, lecz nie odrzucając jego impulsu, który pozostanie żywy w podświadomości. Jako osoba dorosła może nie odczuwać gniewu, jaki w sobie nosi, lecz będzie się on objawiał w sztywności i napięciu pleców, których nie widzi. Nawet gdyby mógł zobaczyć nienaturalne wygięcie kifozy piersiowej, nie wiedziałby, jak je zinterpretować.

Mówimy, że taka osoba jest *zawieszona*. Istnieje kilka form zawieszenia, ale najbardziej popularnym jest typ zwany *wieszakiem na płaszcz*. Występuje prawie wyłącznie u mężczyzn. Wśród kobiet rozpowszechnionym zawieszeniem jest *garb wdowi*. Sztywności pleców nie da się znacząco zredukować, dopóki stłumiony gniew nie zostanie osobie uświadomiony i rozładowany. Korekcja psychogennych pleców okrągłych wymaga oddziaływania na emocje. W takich przypadkach, obok kinezyterapii, wskazana jest także psychoterapia.

6.1.2. Lokalizacja pleców okrągłych

Hiperkifoza piersiowa

Hiperkifoza piersiowa to wada postawy ciała polegająca na nadmiernym uwypukleniu fizjologicznej krzywizny piersiowej kręgosłupa. Wada ma tendencję do kompensacji w odcinkach sąsiednich, tj. lordozy szyjnej i lędźwiowej. *Szczyt kifozy* znajduje się na wysokości *Th7*. Sylwetka odznacza się wysuniętymi ku przodowi barkami i głową. Klatka piersiowa jest spłaszczona i zapadnięta, a łopatki odstające i rozsunięte. W wadzie tej mięśniami nadmiernie rozciągniętymi i osłabionymi są mięśnie powierzchowne grzbietu jak: *czworoboczny*, *równoległoboczny* i *najszerszy*, mięśnie głębokie grzbietu, szczególnie *prostownik grzbietu odcinka*

piersiowego oraz *mięśnie karku*. Ponadto rozciągnięte są także *więzadła: długie tylne, żółte międzykolcowe i nadkolcowe*.

Mięśniami nadmiernie napiętymi i przykurczonymi są *mięśnie klatki piersiowej* jak: *piersiowy większy i mniejszy* oraz *zębaty przedni*. Przykurczone jest także *więzadło podłużne przednie* kręgosłupa. W części przypadków, na skutek stałego pochylenia w przód górnej części tułowia, wymienione mięśnie grzbietu kompensacyjnie ulegają napięciu. Przyczyną tego jest konieczność utrzymania ciężaru tułowia, ale w pozycji wydłużenia, co powoduje, że ani ich napięcie, ani nawet skurcz nie są zdolne do wyprostowania kręgosłupa, ponieważ amplituda ruchu jest zredukowana przez skrócenie brzośca mięśniowego.

Hiperkifoza piersiowa wywołuje zmiany w obrębie klatki piersiowej. Dotyczy to osadzania się żeber, które nadmiernie zbliżają się do siebie. Mięśnie międzyżebrowe mają zbliżone przyczepy, co powoduje ich przykurcz i ustawia klatkę piersiową w pozycji wydechowej. Prowadzi to do niewydolności oddechowej i wymaga zastosowania ćwiczeń wdechowych. Na kształt klatki piersiowej ma także wpływ wysunięcie barków do przodu. Powoduje to ucisk obojczyków, co zgodnie z prawem Delpecha-Wolffa hamuje ich rozwój i może doprowadzić do zmiany strukturalnej.

Korekcja hiperkifozy piersiowej

Ponowne nabycie umiejętności przyjmowania i utrzymania prawidłowej postawy jest głównym celem reedukacji posturalnej w korekcji pleców okrągłych. W korekcji tej wady należy uwzględnić pięć sfer: kostno-stawowo-więzadłową, mięśniową, neurofizjologiczną, środowiskową i emocjonalno-wolicjonalną.

Dlatego w przypadku pleców okrągłych program postępowania korekcyjnego powinien obejmować: uświadomienie osobie i jej najbliższemu rodzajowi wady i jej skutków, zapewnienie optymalnych warunków środowiskowych, ćwiczenia rozciągające mięśnie klatki piersiowej i zwiększające ruchomość obręczy barkowej, kształtowanie i doskonalenie nawyku prawidłowej postawy ciała, ćwiczenia wzmacniające mięśnie powierzchowne i głębokie grzbietu odcinka piersiowego i karku, rozluźnianie, wyrabianie świadomości własnego ciała i przywracanie równowagi emocjonalnej, ćwiczenia oddechowe, ćwiczenia korekcyjne w wodzie, masaż klasyczny, ortopedyczną terapię manualną.

• Uświadomienie osobie i jej najbliższemu rodzajowi wady i jej skutków

Chodzi o przekonanie i zachęcenie osoby – podmiotu oddziaływania do podjęcia trudów korekcyjnych. Chodzi także o pozyskanie aktywnie współpracujących najbliższych, którzy

powinni stworzyć osobie optymalne warunki sprzyjające korekcji wady. Istotne jest także uświadomienie osobie problemów emocjonalnych.

- **Zapewnienie optymalnych warunków środowiskowych**

Zapewnienie optymalnych warunków środowiskowych polega na:

- nie przeciążaniu nauką i pracą,
- stworzeniu odpowiednich warunków do nauki,
- stworzeniu możliwości zabawy na świeżym powietrzu,
- zapewnieniu odpowiedniej ilości i warunków snu,
- prawidłowym odżywianiu,
- prawidłowym sposobie ubierania się,
- wykonywaniu domowych ćwiczeń korekcyjnych.

- **Ćwiczenia rozciągające mięśnie klatki piersiowej i zwiększające ruchomość obręczy barkowej**

Tendencja do przenoszenia ruchu na odcinki sąsiednie bardziej ruchome, wymaga przed rozciąganiem mięśni odpowiednich pozycji wyjściowych i stabilizacji odcinka lędźwiowego. Istotne jest także prawidłowe ustawienie pasa barkowego wraz z łopatkami. W wadzie tej rozciągamy przykurczone mięśnie klatki piersiowej jak: *piersiowe większe, mniejsze i zębate przednie* oraz przykurczone *więzadło przednie*. Należy pamiętać, że mięsień piersiowy większy, posiadający swój przyczep obwodowy na kości ramiennej ma trojaki przebieg włókien:

- skośnie w górę – przyczep obojczykowy,
- poziomo – przyczep mostkowy,
- skośnie w dół – przyczep do żeber i mięśnia prostego brzucha.

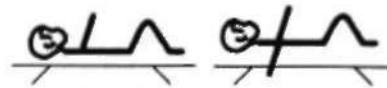
Zgodnie z tym zakres ruchów rozciągania obejmować powinien, oprócz stosowanej pozycji odwiedzenia ramion w bok, odwodzenie w górę w skos i w dół w skos. Mięsień piersiowy mniejszy jest przyczepiony do wyrostka kruczego i żeber 3–5, jego przykurcz powoduje wysunięcie barków do przodu. Ponieważ czynność tego mięśnia pokrywa się z czynnością mięśnia piersiowego większego, ćwiczenia rozciągające będą wspólne. Podobnie jest z mięśniami zębatymi przednimi i więzadłem przednim. Zaleca się, aby w przypadku mięśni przykurczonych, o zbliżonych przyczepach stosować ćwiczenia w niepełnym skurczu i pełnym rozciągnięciu. W tym celu stosujemy *metodę napiąć–rozluźnić–rozciągnąć z hamowaniem autogennym (NRRHA)*. Podstawowe zasady tej metody:

- najpierw statycznie napiąć mięśnie przez 5 s,
- następnie na 3 s je rozluźnić,

- teraz łagodnie rozciągnąć mięśnie i pozostać w tej pozycji 15 s,
- w momencie rozciągania należy myśleć o usprawnianych mięśniach – poczuć ruch,
- w czasie ćwiczeń oddychać spokojnie i równomiernie, nie wstrzymywać oddechu.

Zalecane ćwiczenia:

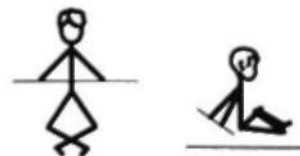
- p.w. leżenie tyłem na ławce, nogi w kolanach ugięte, wznos ramion w górę prostopadle do ciała, przez 5 s przyciskać jak najmocniej jedną dłoń do drugiej napinając środkową część klatki piersiowej, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, następnie przenieść ramiona bokiem w dół, tak aby wystąpiło uczucie rozciągania środkowej części mięśni piersiowych, pozostać w tej pozycji 15 s. W czasie rozciągania terapeuta delikatnie zwiększa amplitudę ruchu, powtórzyć 4 razy (ryc. 87),



Ryc. 87. Ćwiczenie rozciągające mięśnie klatki piersiowej

- p.w. jak wyżej, wznos ramion skośnie w górę, przez 5 s przyciskać jak najmocniej jedną dłoń do drugiej napinając górną część klatki piersiowej, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, następnie ramiona opuścić bokiem w dół, aby wystąpiło uczucie rozciągania w części górnej mięśni piersiowych i pozostać w tej pozycji 15 s. W czasie rozciągania terapeuta delikatnie zwiększa amplitudę ruchu, powtórzyć 4 razy,
- p.w. jak wyżej, wznos ramion skośnie w górę, przez 5 s przyciskać jedną dłoń do drugiej, napiąć dolną część klatki piersiowej, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, następnie przenieść ramiona bokiem w dół aby uczucie rozciągania pojawiło się w części dolnej mięśni piersiowych i pozostać w tej pozycji 15 s. W czasie rozciągania terapeuta delikatnie zwiększa amplitudę ruchu, powtórzyć 4 razy,

- p.w. siad skrzyżny, chwyt laski gimnastycznej oburącz i jej wznos na wysokość klatki piersiowej, przez 5 s zaciskać dłonie napinając środkową część mięśni piersiowych. Teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, następnie przenieść laskę za głowę, na wysokość łopatek, tak aby wystąpiło uczucie rozciągania napinanych mięśni, pozostać w tej pozycji 15 s, powtórzyć 4 razy,



Ryc. 88. Ćwiczenie rozciągające mięśnie klatki piersiowej

- p.w. jak wyżej, chwyt laski gimnastycznej oburącz i jej wznos na wysokość klatki piersiowej, przez 5 s zaciskać

dłonie napinając górną część mięśni piersiowych, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, następnie przenieść laskę za głowę w dół i przez 15 s rozciągać mięśnie, powtórzyć 4 razy (ryc. 88),

- p.w. jak wyżej, chwyt laski gimnastycznej oburącz i jej wznos na wysokość klatki piersiowej, przez 5 s zaciskać dłonie napinając dolną część mięśni piersiowych, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, następnie przenieść laskę za głowę w górę i przez 15 s rozciągać mięśnie, powtórzyć 4 razy,
- p.w. leżenie tyłem na ławce, nogi w kolanach ugięte, wznos ramion z ciężarkami w górę prostopadle do ciała, przez 5 s przyciskać jak najmocniej jeden ciężarek do drugiego napinając środkową część klatki piersiowej, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, następnie przenieść ramiona w dół, tak aby wystąpiło uczucie rozciągania mięśni piersiowych w części środkowej klatki piersiowej, pozostać w tej pozycji 15 s, powtórzyć 4 razy,
- p.w. jak wyżej, wznos ramion z ciężarkami w górę, przez 5 s przyciskać jeden ciężarek do drugiego napinając górną część klatki piersiowej, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, następnie ramiona opuścić w dół aby wystąpiło uczucie rozciągania w części górnej mięśni piersiowych i pozostać w tej pozycji 15 s, powtórzyć 4 razy,
- p.w. jak wyżej, wznos ramion z ciężarkami w górę, przez 5 s przyciskać jeden ciężarek do drugiego, napinając dolną część klatki piersiowej, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, opuścić ramiona w dół, aby uczucie rozciągania pojawiło się w części dolnej mięśni piersiowych, pozostać w tej pozycji 15 s, powtórzyć 4 razy.

- **Kształtowanie i doskonalenie nawyku prawidłowej postawy ciała**

Zaczynamy od przyswojenia korekcji lokalnych, dotyczących ustawienia głowy, cofnięcia barków, zmniejszenia kifozy piersiowej, uwypuklenia klatki piersiowej. Następnie dążymy do osiągnięcia korekcji globalnej. Ćwiczenia rozpoczynamy od pozycji odciażających osiowo kręgosłup jak: leżenia i klęki podparte, a następnie przechodzimy do siadu i stania. Wykorzystujemy tutaj metodę zastępczego sprzężenia zwrotnego (*feedback*):

- p.w. leżenie tyłem, ściągnięcie barków w tył, przywarcie ich do podłogi, kontrolę ułatwia płaszczyzna podłogi, ruch barków jest zgodny z działaniem siły ciężkości, która stabilizuje w pewnym stopniu miednicę i odcinek lędźwiowy kręgosłupa, powtórzyć 4 razy,
- p.w. siad skrzyżny tyłem do drabinki, ramiona w skurczu pionowym, ściągnięcie barków w dół i w tył, powtórzyć 4 razy,
- p.w. siad skrzyżny tyłem do drabinki, chwyt za laskę gimnastyczną, przenieść ją za głowę, ramiona w skurczu pionowym, ściągnięcie barków w dół i w tył, powtórzyć 4 razy,

- p.w. jak wyżej lecz siad bez oparcia, powtórzyć 4 razy,
- p.w. siad klęczny bez oparcia, wznos ramion w przód do poziomu, ściągnięcie barków w dół i w tył, powtórzyć 4 razy,
- p.w. postawa zasadnicza, wznos ramion w przód do poziomu, ściągnięcie barków w dół i w tył, powtórzyć 4 razy,
- p.w. klęk podparty, po kilku próbach wyginania w dół i w górę odcinka piersiowego kręgosłupa (koci grzbiet) ustalić czuciem proprioceptywnym właściwy jego kształt,
- p.w. stanie bokiem do lustra, przyjrzeć się ustawieniu kolan, odcinka lędźwiowego kręgosłupa i brzucha. Czy odcinek piersiowy nie jest zanadto pogłębiony, czy brzuch nie jest wypchnięty za mocno w przód, czy głowa i szyja nie wychylają się do przodu?, powtórzyć 4 razy,
- p.w. postawa zasadnicza, wykonać 5 przysiadów i wyprostów tułowia, następnie oprzeć się głową, plecami, pośladkami i piętami o ścianę, wciągnąć brzuch, wytrzymać tak 5 s, powtórzyć 4 razy,
- p.w. postawa zasadnicza, marsz we wspięciu na palcach z krążkiem na głowie, ręce w skurczu pionowym, ćwiczenie należy wykonywać przez 3 min,
- p.w. stanie przodem do lustra, korekcja i autokorekcja postawy ciała, głowa i szyja wyciągnięte w górę, barki ułożone symetrycznie, łopatki ściągnięte w tył, pośladki ściągnięte, brzuch wciągnięty, korekcja globalna, samokontrola postawy.
- **Ćwiczenia wzmacniające mięśnie powierzchowne i głębokie grzbietu odcinka piersiowego i karku**

W hiperkifozie piersiowej wzmacniać należy mięśnie powierzchowne grzbietu jak: *czworoboczny, równoległoboczny i najszerszy, głębokie grzbietu, szczególnie prostownik grzbietu odcinka piersiowego oraz karku*. Uprzywilejowaną pozycją wyjściową w procesie wzmacniania mięśni grzbietu i karku jest leżenie przodem. Zaletami tej pozycji są:

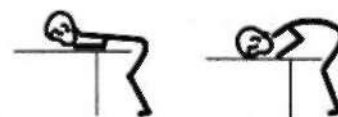
- odciążenie osiowe kręgosłupa,
- łatwiejsze uzyskanie poprawnego ułożenia ciała,
- w skłonach tułowia w tył i uniesieniu głowy naturalne samooporowanie, oporowanie mięśni karku i grzbietu w żądanych pozycjach ciała na skutek działania przeciw sile ciężkości,
- zapewnienie stabilizacji odcinkowej kręgosłupa, umożliwiającej najrozmaitsze warianty współpracy mięśni, np. prostownika grzbietu na różnych poziomach, karku, pośladkowych, ściągających łopatki, oraz nadawanie kręgosłupowi pożądanego kształtu.

Jest to możliwe dzięki zastosowaniu różnie usytuowanych punktów podparcia wtórnego, które wzbogacają wybór pozycji wyjściowych. Jedną z ich postaci jest leżenie przodem na stole korekcyjnym. W zależności od sposobu leżenia, a więc podparcia, np. całą klatką piersiową, jej częścią dolną, miednicą, udami, ustawienia kończyn dolnych, dodatkowego ustalenia pasem stabilizacyjnym uzyskujemy inne ukształtowanie kręgosłupa i zaangażowanie odpowiednich mięśni. Kontynuacją ćwiczeń są pozbawione dodatkowych punktów podparcia: opad w przód w siadzie klęcznym i opad w przód w staniu, wymagające pełnej korekcji i angażujące mięśnie stabilizujące kręgosłup. Mięśnie grzbietu i karku powinny pracować w pozycji zbliżenia przyczepów. Zalecane są ćwiczenia w pełnym skurczu i niepełnym rozciągnięciu. Mięśnie te wzmacniamy według zasady:

- najpierw statycznie napiąć mięśnie przez 15 s,
- następnie na 3 s je rozluźnić,
- teraz łagodnie rozciągnąć mięśnie i pozostać w tej pozycji 5 s,
- w momencie rozciągania należy myśleć o usprawnianych mięśniach, uczestniczyć w procesie, poczuć ruch,
- w czasie ćwiczeń oddychać spokojnie i równomiernie, nie wstrzymywać oddechu.

Zalecane ćwiczenia:

- p.w. leżenie przodem na stole korekcyjnym, przedramiona, klatka piersiowa i miednica oparte o stół, nogi poza stołem, stopień ich ugięcia uzależniony jest od wielkości lordozy lędźwiowej, nie należy jednak doprowadzać do nadmiernego tyłowygięcia tego odcinka, w obawie przed rozciągnięciem mięśni i więzadeł. Pas stabilizacyjny umiejscawiamy 1 cm poniżej szczytu kifozy piersiowej, teraz ćwiczący cofa głowę w tył i unosi mięśniami grzbietu odcinek piersiowy kręgosłupa. W pierwszym okresie ruch ten wspomagany jest wyprostem rąk. Wytrzymać 15 s, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, następnie przyciągnąć brodę do klatki piersiowej, rozciągnąć mięśnie i wytrzymać 5 s, powtórzyć 4 razy (ryc. 89),
- p.w. jak wyżej, lecz bez pasa stabilizacyjnego,
- p.w. leżenie przodem na podłodze, wznos ramion i tułowia w górę w przód, wypychać dłonie. Wytrzymać 15 s, z zachowaniem korekcji odcinka piersiowego kręgosłupa, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, następnie leżenie tyłem, nogi ugięte, chwyt dłońmi za podudzia, przyciągnąć kolana do klatki piersiowej, pozostać w tej pozycji 5 s, powtórzyć 4 razy,



Ryc. 89. Ćwiczenie wzmacniające mięśnie grzbietu

- p.w. leżenie przodem na kocyku, przesuwanie się w przód przez odpychanie dłońmi od podłogi. Po każdym przesunięciu 5 s skurcz pionowy ramion „motylek”,
- p.w. leżenie przodem na przyrządzie korekcyjnym, wznos tułowia nieco ponad poziom podparcia, ramiona w bok, po doprowadzeniu spokojnym ruchem do pierwszego zdecydowanego oporu ciała następuje 15 s wytrzymanie, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, następnie luźny skłon, wytrzymać w tej pozycji 5 s, powtórzyć 4 razy,
- p.w. leżenie tyłem na ławce, nogi ugięte, ramiona w skurczu pionowym, chwyt dłońmi za brzegi ławki, przez 15 s napinać mięśnie grzbietu, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, następnie przyciągnąć głowę i kolana do klatki piersiowej, wytrzymać 5 s, powtórzyć 4 razy,
- p.w. klęk podparty, w dwójkach naprzeciw siebie w odległości około 1,5 m, piłeczka pingpongowa przed jednym z ćwiczących, teraz przejście do pozycji niskiej lub średniej Klappa z jednoczesnym dmuchnięciem piłeczki w kierunku współwiczącego, wytrzymanie tej pozycji 5 s z zachowaniem korekcji odcinka piersiowego kręgosłupa, teraz współwiczący wykonuje to samo.

• **Rozluźnianie, wyrabianie świadomości własnego ciała i przywracanie równowagi emocjonalnej**

W tym celu stosujemy: *progresywną relaksację Jacobsona, trening autogenny Schulza, ćwiczenia bioenergetyczne Lowena, rozluźnienie za pomocą muzyki.*

• **Ćwiczenia oddechowe**

Ćwiczenia oddechowe mają na celu nauczenie prawidłowego oddychania, zwiększenie pojemności życiowej płuc, wzmocnienie mięśni oddechowych i zwiększenie ruchomości klatki piersiowej. W wadzie tej akcentujemy *fazę wdechu*, kształtujemy *piersiowy tor oddechowy*, wdech wspomagamy pracą ramion: przodem w górę – wdech, bokiem w dół – wydech:

- p.w. leżenie tyłem, wznos ramion przodem w górę wdech, opuszczenie ramion przodem w dół wydech, akcentujemy fazę wdechu która trwa dłużej od fazy wydechu. Wdech nosem wydech ustami. Ćwiczenie wykonujemy około 3 min,
- p.w. leżenie tyłem, wznos ramion przodem w górę, wdech, terapeuta lekko uciska klatkę piersiową w czasie głębokiego wdechu. Ćwiczenie wykonujemy około 3 min,
- p.w. leżenie tyłem, ramiona w bok wdech, wznos ramion w górę do pionu wydech. Ćwiczenie wykonujemy około 3 min,
- p.w. siad skrzyżny, ramiona przodem w górę wdech, bokiem w dół wydech. Ćwiczenie wykonujemy około 3 min.

- **Korekcja w wodzie:**

- p.w. stanie w wodzie w zanurzeniu po szyję, głębokie wdechy i wydechy z akcentem na fazę wdechu, ćwiczenie można wykonywać także w domowej wannie,
- p.w. na grzbiecie, ramiona wyciągnięte wzdłuż długiej osi ciała trzymają deskę, nogi wahadłowo,
- p.w. na grzbiecie, ramiona wyciągnięte wzdłuż długiej osi ciała, dłonie złączone, nogi wahadłowo,
- p.w. na grzbiecie, ramiona odwiedzone w bok i zgięte w stawach łokciowych, dłonie trzymają deskę podłożoną pod plecy, tak aby głowa znajdowała się na przedłużeniu tułowia, dłonie ułożone ich grzbietową stroną do dna basenu, stawy łokciowe pod lustrem wody, nogi wahadłowo,
- p.w. na grzbiecie, dłonie splecione na karku, stawy łokciowe pod lustrem wody, nogi wahadłowo.

- **Masaż klasyczny**

Rozpoczynamy od masażu *pobudzającego* mięśnie rozciągnięte w pozycji leżąc przodem. Masujemy mięśnie powierzchowne grzbietu jak: *czworoboczny, równoległoboczny i najszerszy, mięśnie głębokie grzbietu, szczególnie prostownik grzbietu odcinka piersiowego oraz mięśnie karku.*

Teraz stosujemy masaż *rozluźniający* mięśni przykurczonych. Pacjent leży na plecach. Masujemy mięśnie klatki piersiowej: *piersiowe wielkie i małe* oraz *zębate przednie*. Następnie wykonujemy masaż rozluźniający *mięśni międzyżebrowych* w pozycji siedzącej. Masaż rozluźniający wykonujemy łagodnie i spokojnie.

- **Terapia manualna**

Terapię manualną stosujemy tylko w tych przypadkach pleców okrągłych, w których doszło do czynnościowego ograniczenia zakresu ruchu, tzw. *zablokowania czynnościowego w stawach*, uniemożliwiającego pełny zakres ruchu biernego. Dotyczy to zwłaszcza połączenia *głowowo-szyjnego, szyjno-piersiowego, okolicy międzyłopatkowej i stawów międzykręgowych odcinka piersiowego.*

Poszczególne rodzaje pleców okrągłych różnią się obrazem klinicznym, dlatego ważne jest, aby w rozpoznawaniu i korekcji dokładnie precyzować rodzaj wady. W praktyce nie spotyka się dwóch kifozy identycznych. Omówiony schemat korekcji – pierwotnie dystonicznej hiperkifozy piersiowej, jest przykładem realizacji postępowania korekcyjnego. Po zrozumieniu i opanowaniu tego schematu można analizować typy autentyczne spotykane w praktyce.

Kifoza wysoka

Najczęściej wada ta lokalizuje się w obrębie górnych kręgów piersiowych, niekiedy obejmuje także ostatnie kręgi szyjne. Jej szczyt przypada na Th_6 , często skompensowana jest poniżej – przez lordozę lędźwiową o długim łuku, przedłużającą się czasami na odcinek piersiowy dolny, powyżej – przez pogłębioną lordozę szyjną. Wada ma tendencję do szybkiego usztywniania się, stwarzając w miejscu połączenia piersiowo-szyjnego predyspozycje do zmian przeciążeniowych. Wada występuje niekiedy rodzinnie. Przyczyną trudności korekcyjnych jest z jednej strony fizjologicznie mniejsza ruchomość odcinka piersiowego, z drugiej zaś dość częste spłaszczenie kifozy lub nawet jej zlordozowanie w odcinku piersiowym dolnym. Wymaga to niezwykle dokładnej lokalizacji ćwiczeń. Postępowanie korekcyjne opiera się na zasadach obowiązujących w hiperkifozie piersiowej.

Kifoza niska

Istotą tej wady jest przesunięcie szczytu kifozy piersiowej na odcinek piersiowy dolny, z tendencją do wydłużenia jej na odcinek lędźwiowy. Kifoza niska obejmuje swym zasięgiem górne kręgi lędźwiowe. Zwykle właśnie tam jest ona silniej zaakcentowana. Szczyt jej obniża się do $Th_8 - Th_{10}$. W niezaakcentowanej kifozie odcinek lędźwiowy może być ukształtowany prawidłowo, natomiast w przypadku jej pogłębienia następuje kompensacja w obrębie skróconej lordozy lędźwiowej, wyrażająca się jej pogłębieniem oraz zwiększonym przodopochyleniem miednicy.

Działanie redresujące i wzmacniające powinno koncentrować się na dolnej części odcinka piersiowego kręgosłupa. Trudności korekcyjne polegają na konieczności oddziaływania za pomocą przeciwstawnych ćwiczeń na dwa odcinki kręgosłupa nie posiadające swej lokalizacji fizjologicznej. Wymaga to precyzyjnej stabilizacji odcinkowej ręcznej, za pomocą pasa stabilizacyjnego lub odpowiedniej pozycji wyjściowej. Trudności te potęgują się, gdy lordoza lędźwiowa jest pogłębiona, mało ruchoma lub usztywniona. Ćwiczenia redresujące lub korygujące odcinek piersiowy wymagają ustalenia odcinka lędźwiowego, każde bowiem tyłopochylenie miednicy może powodować niedostateczne zmniejszenie lordozy w odcinku dolnym lędźwiowym (na skutek usztywnienia) i przeniesienie ruchu kifotyzującego na i tak już skifotyzowany górny odcinek lędźwiowy.

W tych przypadkach mimo zaakcentowanej lordozy lędźwiowej pozycje siedzące na podłodze, zwłaszcza siad ugięty i skrzyżny, należy zastępować siadem na podwyższeniu o różnej wysokości. W korekcji kifozy odcinka lędźwiowego niezbędna jest ścisła lokalizacja, bez większego lordozowania strefy lędźwiowej niskiej. Jeżeli krzywizna lędźwiowa nie jest po-

głębiona, korekcję części dolnej kifozy można stosować za pomocą sterowania kończynami dolnymi w pozycjach leżąc przodem, Klappa i zwisach. W zwisach podpartych istotna jest wysokość oparcia nóg. Wzmacniając mięśnie brzucha należy pamiętać, że wydech powietrza wykonywany powinien być w czasie wznosu nóg, a wdech w czasie opustu. W końcowej fazie wznosu nóg punkt stały, jakim jest klatka piersiowa, obniża się na skutek wydechu. Skurcz mięśni brzucha jest w tym przypadku pełny. W ostatnim momencie opustu nóg rozciągnięcie tych mięśni jest maksymalne.

W doborze i wykonaniu ćwiczeń łatwo można popełnić błędy takie jak: pogłębienie lordozy lędźwiowej, która wynika z niedostatecznej stabilizacji podczas korekcji kifozy, a także kifozowanie lordozy lędźwiowej, np. przez ugięte ustawienie nóg w pozycji leżąc tyłem, co sprzyja przekształceniu tej wady w kifozę totalną lub lędźwiową. Pozostałe rodzaje ćwiczeń opierają się na tych samych zasadach, co w hiperkifozie piersiowej.

Kifoza totalna

Wadę tę często traktuje się jako jedyną postać pleców okrągłych. Występuje ona we wczesnym dzieciństwie, zwykle na tle krzywicznym w przypadkach, w których rodzice zbyt wczesnie forsowali długotrwałe siedzenie i chodzenie dziecka. W miarę wpływu pozycji spionizowanej na kształtowanie krzywizn kręgosłupa dotychczasowe totalne skifotyzowanie zmniejsza się samoistnie. Kifoza totalna, ze szczytem umiejscowionym najczęściej na ostatnich kręgach piersiowych, obejmuje także odcinek lędźwiowy, czemu towarzyszy mniejsze przodopochylenie miednicy. Lordoza szyjna jest często znaczna. Mięśniami rozciągniętymi i osłabionymi są: *prostownik grzbietu, równoległoboczny, czworoboczny, czworoboczne lędźwi i biodrowo-lędźwiowe*.

Przykurczone są mięśnie: *pośladkowe wielkie, półścięgniste, półbłoniaste, dwugłowe uda i brzucha, zwłaszcza prosty*. Klatka piersiowa ma tendencję do zapadania się, ostatnie żebra są ściągnięte przykurczonymi mięśniami brzucha, co odbija się niekorzystnie na funkcji oddechowej. Obok pełnego leczenia przeciwkrzywicznego i ograniczenia czasu przebywania dziecka w pozycjach pogłębiających wadę, stosujemy ćwiczenia odtwarzające fizjologiczne krzywizny kręgosłupa.

Trudność i zarazem najczęstszy błąd polega na nadużywaniu pozycji i ćwiczeń hiperkorekcyjnych jednocześnie sterowanych góra i dołem, co prowadzi w efekcie do pleców płaskich. Należy pamiętać, że o ile odcinek lędźwiowy musi ulegać przekształceniu w krzywiznę o łuku skierowanym przeciwnie, o tyle odcinek piersiowy powinien zachować to samo, choć nieco mniejsze kifotyczne ukształtowanie, lecz ze szczytem kifozy umiejscowionym

wyżej. Korekcja odcinka piersiowego i szyjnego powinna przebiegać zgodnie z zasadami dotyczącymi hiperkifozy piersiowej. Należy jednak pamiętać, że w kifozie totalnej część nadpępkowa i podpępkowa mięśnia prostego brzucha powinny pracować w pozycji oddalenia przyczepów. Jeżeli mięśnie te wzmacnia się poprzez ruch kończyn w stosunku do przyczepu górnego, to należy go dokładnie ustalić, np. w pozycji leżąc tyłem lub zwisając tyłem na drabinie.

Zalecenia: *sluchanie muzyki w pozycji leżącej na plecach z ramionami odwiedzionymi w bok i ugiętymi w stawach łokciowych, nogami ugiętymi w stawach biodrowych i kolanowych, oglądanie programu telewizyjnego z laseczką trzymaną na plecach przez 10–15 min, podczas odrabiania lekcji należy mieć dobre podparcie na odcinek lędźwiowy i dolny piersiowy, biurko i fotel powinny mieć odpowiednią wysokość, aby osoba nie pochylała się nadmiernie, pływanie stylem grzbietowym.*

Przeciwwskazania: *stanie na głowie, stanie na rękach, nadmierne skłony w przód, podpory przodem o ramionach wyprostowanych, krążenia ramion w przód przy pochyleniu do przodu, jazda na rowerze z niską kierownicą, siady skrzyżne, klęczne z wyciągniętymi w przód ramionami oraz wszystkie pozycje które zaokrąglały plecy i wypuklają odcinek piersiowy kręgosłupa.*

6.1.3. Zaawansowanie zmian w plecach okrągłych

Stwierdzenie stadium w jakim znajduje się wada, jest niezbędne nie tylko do pełnego rozpoznania, lecz przede wszystkim do celowego i skutecznego doboru środków korekcyjnych i rokowania. Uwzględniając korektywność zaobserwowanej wady dzielimy ją na cztery stopnie:

I° – wada wyrównuje się czynnie całkowicie lub częściowo,

II° – wada wyrównuje się biernie całkowicie lub częściowo,

III° – wada nie wyrównuje się ani czynnie ani biernie,

IV° – jak wyżej, lecz na radiogramie widoczne są zmiany artroscyczne.

Korekcja czynna polega na zdolności wyrównania skrzywienia za pomocą napięcia mięśni, zwłaszcza grzbietu, a bierna dokonywana jest przez zwis na podudziu. Utrzymująca się przez długi czas nie korygowana czynnościowa hiperkifoza piersiowa, powstała na tle dystonii mięśniowo-więzadłowej, może doprowadzić, na skutek stosunkowo małej ruchomości odcinka piersiowego oraz nawarstwiania się procesów wzrostu, do nieodwracalnych zmian strukturalnych.

W procesie korekcji, stopień zaawansowania zmian bierzemy pod uwagę zarówno w przypadkach pierwotnie dystonicznych, np. na tle nawykowej złej postawy, jak i pierwotnie patologicznych. Trzony kręgowe odcinka piersiowego, już fizjologicznie w części przedniej lekko spłaszczone, pod wpływem przeciążenia mogą ulegać sklinowaceni. Dalsze zmiany mogą przejawiać się pod postacią artrozy kręgowej, wyrosła kostnych po stronie przedniej, postępującego wapnienia więzadła długiego przedniego, uszkodzenia chrząstki międzykręgowej, zrośnięcia trzonów międzykręgowych i definitywnego ustalenia kifozy. Analogicznemu uciskowi ulegają dyski kręgowe w ich części przedniej, jądro miażdżyste przemieszcza się ku tyłowi, co w konsekwencji doprowadza do trwałego zniekształcenia. W związku ze stosunkowo małą ruchomością odcinka piersiowego kręgosłupa, zmiany zniekształceniowe mogą postępować stosunkowo szybko i łatwo, stąd konieczność wczesnej ingerencji korekcyjnej. Sytuację tę pogarsza jeszcze utrwalenie się nawyku nieprawidłowej zgarbionej postawy.

6.1.4. Kifoza młodzieńcza (*kyphosis dorsalis iuvenilis*)

Kifoza młodzieńcza (*choroba Scheuermanna*) jest podobna do pleców okrągłych na tle dystonii mięśniowej. Odróżnienie tych dwóch jednostek jest niezwykle ważne ze względu na odmienne, w początkowym okresie, postępowanie lecznicze. Potraktowanie choroby Scheuermanna jako wady postawy pierwotnie dystonicznej intensywnym ruchem w warunkach obciążenia byłoby wybitnie szkodliwe. Etiologia tego schorzenia nie jest jasna. Jako jedną z przyczyn podaje się zaburzenia kostnienia nasadowego trzonów, które nasila się zwłaszcza w okresie pokwitania. Występuje ono najczęściej w wieku 11–17 lat i trwa 2–3 lata. Postęp choroby ustaje wraz z zakończeniem procesu kostnienia. Początkowo choroba przebiega skrycie, często bezboleśnie, w czym tkwi niebezpieczeństwo przeoczenia stadium wstępnego.

Objawy radiologiczne dotyczą kilku sąsiednich kręgow piersiowych. Występują głównie w przedniej i środkowej części krążków międzykręgowych i trzonów. Dochodzi do wpuklenia się zawartości krążków do trzonów w postaci tzw. *guzków Schmorla*. Trzon kręgu szczytowego hiperkifozy przybiera kształt klina, co dodatkowo powiększa kifozę piersiową. Stopniowo następuje przebudowa trzonów, zwłóknienie guzków i utrwalenie zmian.

Objawy kliniczne wczesne polegają na uwydatnieniu się zaatakowanych chorobą wyrostków kolczystych. Występuje także ograniczenie ruchomości kręgosłupa poddającego się jednak częściowo korekcji czynnej, a zwłaszcza biernej w zwisie, szybsze zmęczenie po długotrwałej pozycji spionizowanej, przechodzące niekiedy w bolesność, ustępujące w pozycji odciążenia.

Do *objawów klinicznych późnych* zaliczamy nie korygujące się ani czynnie, ani biernie usztywnienie. Niekiedy występuje rozlany i głuchy ból zmniejszający się w pozycji leżącej, a powiększający się podczas wykonywania czynności w pozycjach pochylonych w przód. Coraz częściej stwierdza się lokalizację tego schorzenia także w odcinku piersiowo-lędźwiowym i lędźwiowym górnym. Choroba ta występuje niekiedy pod postacią kifoskoliozy lub spłaszczenia krzywizn.

Warunkiem skutecznego leczenia jest wczesne rozpoznanie i odpowiednio długie postępowanie terapeutyczne. W przeciwnym wypadku może dojść do powstania kifozy strukturalnej, która nie tylko upośledza wydolność płuc i serca, ale może być przyczyną trwałych dolegliwości w życiu dojrzałym. W przypadkach łagodnych podstawą leczenia jest odciążenie kręgosłupa i ćwiczenia wzmacniające mięśnie grzbietu w pozycjach nadwyprostu (hiperekstenzji). Cięższe lub szybko postępujące przypadki wymagają odciążenia kręgosłupa. Niekiedy wskazane jest stosowanie *ekstenzyjnego gorsetu*. Stadium bez deformacji pozwala na regenerację w warunkach skorygowanego układu sił nacisku, aby nie dopuścić do sklinowacenia trzonów. W stadium zmian zniekształcających jest możliwa regeneracja i wzrost trzonów kręgowych w warunkach bardziej zbliżonych do prawidłowych. Zalecane ćwiczenia nie odbiegają zasadniczo od stosowanych w klasycznych plecach okrągłych. Należy je jednak modyfikować zależnie od kształtu kręgosłupa, lokalizacji szczytu kifozy, stopnia i umiejscowienia usztywnienia lub rodzaju ortozy. W wieku dojrzałym powiększona kifoza może być jednym z objawów zeszywniającego zapalenia stawów kręgosłupa. W wieku starczym, na skutek zmian zwyrodnieniowo-wytwórczych w obrębie więzadeł międzykręgowych, trzonów kręgowych (osteoporoza starcza) oraz spłaszczenia krążków międzykręgowych dochodzi także do powiększenia kifozy piersiowej pod postacią *pleców okrągłych starczych*.

6.2. Plecy wklęsłe (*dorsum concavum*)

Plecy wklęsłe to wada postawy ciała zlokalizowana w odcinku lędźwiowym kręgosłupa. Jej istotą jest zwykle pogłębienie fizjologicznej lordozy lędźwiowej połączone ze zmianami w jej zasięgu i kształcie. Sylwetka ciała odznacza się pogłębieniem lordozy lędźwiowej, wypiętym brzuchem i uwypukleniem pośladków (ryc. 90). W warunkach prawidłowych odcinek lędźwiowy kręgosłupa wykazuje fizjologiczne wygięcie ku przodowi, czyli lordozę lędźwiową. Jej wielkość i ukształtowanie są zmienne i uwarunkowane takimi czynnikami jak: predyspozycje dziedziczne (np. budowa kości krzyżowej i miednicy), wiek, somatotyp, temperament, kształt, stopień ruchomości krzywizny piersiowej, ustawienie miednicy, związane z siłą,

długością i napięciem mięśni stabilizujących stawy biodrowe. Lordoza lędźwiowa, charakterystyczna wyłącznie dla człowieka, powstała w związku z pionizacją i koniecznością zrównoważenia nad podstawą poszczególnych części tułowia. Odcinek lędźwiowy kręgosłupa jest mało odporny na przeciążenia. Zawarty między



Ryc. 90. Plecy wklęsłe

sztynnymi strukturami klatki piersiowej i miednicy kumuluje większość funkcji kinetycznych kręgosłupa, stanowiąc jednocześnie statyczną podstawę dla wyżej usytuowanych części ciała. Odcinek lędźwiowy kręgosłupa wzmocniony jest jedynie mięśniami brzucha, które stanowią jednocześnie zewnętrzną ochronę zawartości jamy brzusznej, prostownikiem grzbietu i mięśniami lędźwiowymi. Rolę wspomagającą pełnią stabilizatory biernie. Krzywizna lędźwiowa jako bardziej ruchoma pełni funkcję kompensacyjną w stosunku do ustawienia miednicy, gdzie istotne jest nachylenie podstawy kości krzyżowej oraz ruchomość i zabezpieczenie odpowiednim napięciem i długością stabilizatorów stawu biodrowego. Funkcję tę pełni także w stosunku do ukształtowania i stopnia ruchomości odcinka piersiowego kręgosłupa. Wynika z tego, że wszelkie zaburzenia w obrębie narządu ruchu, nawet jakby się wydawało nie mające z krzywizną lędźwiową bezpośredniego związku, znajdują w niej określoną reperkusję. Wadzie tej towarzyszą niekiedy bóle krzyża, opuszczone

trzewia (*ptosis*) wywołują zaburzenia w trawieniu, zaburzenia krążenia w jamie brzusznej, nawykowe zaparcia stolca, kłucia w boku w okolicy śledziony, zaburzenia menstruacyjne, okresowe napady żołądkowo-jelitowe, zaburzenia pracy nerek, białkomocz.

6.2.1. Etiologia pleców wklęsłych

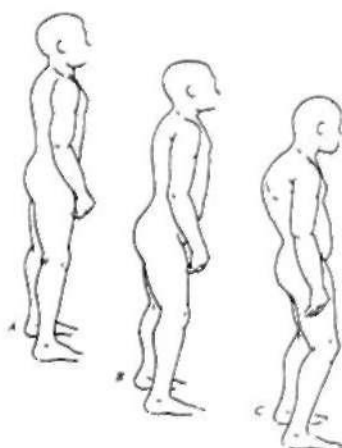
W *plecach wklęsłych wrodzonych* wymienia się *spondylolisis*, która polega na przerwaniu połączenia między wyrostkami stawowymi górnymi i dolnymi kręgów. Najczęściej dotyczy to przejścia L₄₋₅, co powoduje przemieszczenie się trzonu kręgu wraz z wyżej leżącym ku przodowi po kości krzyżowej czyli tzw. *kręgozmyk* (*spondylolisthesis*). Towarzyszą temu bóle lędźwiowo-krzyżowe, trudności w poruszaniu się, szczególnie podczas siadania i wstawania. Niekiedy nie występuje pogłębienie lordozy, a nawet ulega ona zmniejszeniu. Przykładem pleców wklęsłych wrodzonych jest też występujące na podłożu konstytucjonalnym *nieprawidłowe ustawienie kości krzyżowej*. Im jest ona ustawiona bardziej poziomo, tym większe są siły powodujące ześlizgiwanie się z niej kręgosłupa. Cały ciężar ciała jest jakby zawieszony

na wyrostkach stawowych tylnych, zwłaszcza, że mięśnie okolicy lędźwiowej nie stanowią z tyłu dostatecznego zabezpieczenia. Wrodzonym podłożem do nieprawidłowości, zarówno ukształtowania, jak i funkcji odcinka lędźwiowego jest dość często spotykana sakralizacja L_5 i lumbalizacja S_1 . *Sakralizacja L_5* to upodobnienie i zrośnięcie piątego kręgu lędźwiowego z kością krzyżową. *Lumbalizacja S_1* to upodobnienie pierwszego kręgu krzyżowego do piątego kręgu lędźwiowego i brak jego zrostu z kością krzyżową. Hiperlordoza występuje także u pewnych ras, np. u Hutentotów.

W *plecach wklęsłych nabytych* przyczynami mogą być: krzywica, gruźlica kręgosłupa, zeszywniające zapalenie stawów kręgosłupa, zablokowania stawów kręgosłupa, zmiany pourazowe. Do pleców wklęsłych nabytych, utrwalonych, a pierwotnie będących tylko postawą wadliwą, zalicza się *hiperlordozę statyczną Huca*. Występuje ona przede wszystkim w okresie przekwitania u kobiet otyłych, ze słabymi mięśniami brzucha. Wada charakteryzuje się początkowo przykurczem mięśni biodrowo-lędźwiowych, usztywnia się stopniowo i powoduje w następstwie zmiany zwyrodnieniowe i kostne. Klinicznie obserwuje się hiperlordozę o dużym promieniu, ze znacznym przodopochyleniem miednicy, silnie wystającym brzuchem i pośladkami. Zwiększenie przodopochylenia miednicy spotęgowane jest jeszcze ciężarem trzewi. Usztywnienie odcinka lędźwiowego stwierdza się klinicznie i radiologicznie. Wada nie tylko upośledza funkcjonalnie ale także powoduje bóle lędźwiowe. Zmiany krzywizny lędźwiowej mogą też występować wtórnie, jako jeden z objawów określonych jednostek chorobowych, stanowiąc najczęściej przejaw procesu kompensacji. Odcinek lędźwiowy, z natury swej bardziej ruchomy, kompensuje w ogólnym bilansie ruchu usztywnienie patologiczne. Hiperlordoza może być więc wyrazem kompensacji zmian zlokalizowanych w odcinkach wyżej lub niżej położonych.

W *plecach wklęsłych nabytych* przyczyną hiperlordozy są najczęściej usztywnienia odcinka piersiowego kręgosłupa różnego pochodzenia, np. garb gruźliczy, choroba Scheuermanna, usztywnienie pourazowe, a także usztywnienie stawu biodrowego, zwichnięcia i przykurcze zgięciowe tego stawu, nadmierne przodopochylenie kości krzyżowej, porażenie prostowników stawu biodrowego i mięśni brzucha. Charakter zmian lordozy lędźwiowej w różnych porażeniach jest różny. W przypadku uszkodzenia mięśni lędźwiowych następuje odchylenie tułowia ku tyłowi i utrzymanie pozycji spionizowanej dokonuje się wzmocnionym napięciem mięśni brzucha. Pion wyprowadzony z guzowatości potylicznej zewnętrznej oddala się wyraźnie od nie uwypuklających się pośladków. Ustawienie miednicy jest prawidłowe, brzuch płaski. Porażenie mięśni brzucha powoduje pochylenie tułowia do przodu, miednica nadmiernie po-

chyła się w przód, pośladki wystają, brzuch się uwypukla. Mięśnie lędźwi dźwigają cały ciężar wychylonego w przód tułowia, który jednak wygięciem kompensacyjnym w górnym odcinku lędźwiowym, dzięki napięciu mięśni grzbietu odcinka piersiowego, zostaje sprowadzony nad płaszczyznę podparcia. Pion wyprowadzony z guzowatości potylicznej zewnętrznej „przecina” szczyt kifozy i pośladki. Przypadek pierwszy nie jest właściwie typową hiperlordozą, a raczej wychyleniem tułowia w tył. Często jednak tak właśnie jest klasyfikowany. Hiperlordozę stwierdza się także w chorobach mięśni, np: dystrofia typu Duchenne, zapalenie wielomięśniowe. Może ono także towarzyszyć dyskopatiom połączenia lędźwiowo-krzyżowego.



Ryc. 91. Ustawienie miednicy w reakcji na napięcie emocjonalne: a - ustawienie normalna - miednica rozluźniona, b - miednica odwiedzioną do tyłu, c - miednica zablockowana w pozycji wypchniętej do przodu (wg Lowena)

Stosowana w tych przypadkach terapia uzależniona jest ściśle od dokładnego rozpoznania, bowiem hiperlordoza jest zwykle zjawiskiem wtórnym.

Przyczyną pleców wklęsłych nabytych mogą być również wady wzroku oraz czynniki psychogenne. Unieruchomienie miednicy w pozycji odchylonej do tyłu wskazuje na tłumienie uczuć seksualnych. Takie ustawienie miednicy spotyka się częściej u kobiet. U mężczyzn częstszym zaburzeniem jest nadmierne wysuwanie miednicy w przód, które wyraża *pseudoagresję*. Gdy miednica jest

wysunięta w przód wówczas plecy są zaokrąglone. Jeżeli człowiek często utrzymuje taką pozycję świadczy to o tym, że był „źle” traktowany. Każda forma fizycznego znęcania się podkopuje naturalną pewność siebie danej osoby, czyniąc ją bojaźliwą i uległą (ryc. 91).

6.2.2. Lokalizacja pleców wklęsłych

Ze względu na lokalizację zmian wyróżniamy: hiperlordozę lędźwiową, lordozę lędźwiową bez zwiększenia przodopochylenia miednicy, lordozę niską krótką, lordozę wysoką długą i hiperlordozę z niewydolnością mięśni grzbietu i brzucha.

Hiperlordoza lędźwiowa

Hiperlordoza lędźwiowa to nadmierne uwypuklenie fizjologicznej krzywizny lędźwiowej, mające tendencję do kompensacji kręgosłupa, szczególnie w odcinku piersiowym. Hiperlordozie lędźwiowej towarzyszy najczęściej zwiększone przodopochylenie miednicy. Sylwetkę z boku charakteryzuje zaznaczone wygięcie lordozy lędźwiowej, brzuch wypięty i uwypuklają-

ce się pośladki. Charakteryzująca tę wadę dystonia mięśniowa polega na **rozciągnięciu** i osłabieniu mięśni *pośladkowych wielkich* i *kulszowo-goleniowych* oraz mięśni *brzucha*, zwłaszcza *podpepkowej części mięśnia prostego brzucha*. Nadmiernie **napięte** w pozycji zbliżenia przyczepów są mięśnie *biodrowo-łędźwiowe*, *czworoboczne łądźwi*, *proste uda* i *prostownik grzbietu odcinka łądźwiowego* (ryc. 92).

Korekcja hiperlordozy łądźwiowej

Zasadniczym celem terapii w tej wadzie jest wyrobienie nawyku prawidłowej postawy ciała na podstawie przywróconych prawidłowych warunków anatomicznych, ze szczególnym uwzględnieniem ukształtowania łądźwiowego odcinka kręgosłupa i ustawienia miednicy.

W korekcji tej wady należy uwzględnić pięć sfer: *kostno – stawowo – więzadłową, mięśniową, neurofizjologiczną, środowiskową i emocjonalno-wolicjonalną*.

Dlatego postępowanie korekcyjne w plecach wklęsłych powinno obejmować: uświadomienie osobie i jej najbliższym obecności wady i wy-mi-kających z tego zagrożeń¹⁵, usta-

lenie i zapewnienie optymalnych warunków środowiskowych¹⁵, rozluźnianie, wyrabianie świadomości własnego ciała i przywracanie równowagi emocjonalnej¹⁵.

* Ćwiczenia rozciągające mięśnie przykurczone

Tendencja do przenoszenia ruchu na odcinki sąsiednie wymaga, aby korygując odcinek łądźwiowy, zapewnić odpowiednią stabilizację miednicy we właściwym ustawieniu i odwrotnie, w korygowaniu ustawienia miednicy należy zapewnić odpowiednie ułożenie i ustalenie odcinka łądźwiowego kręgosłupa. Do mięśni nadmiernie napiętych należą: *biodrowo-łądźwiowe*, *proste uda*, *prostownik grzbietu odcinka łądźwiowego* i *czworoboczne łądźwi*.

Oslabione i rozciągnięte mm. brzucha.
Przykurczone mm. zginacze stawu biodrowego.



Przykurczone mm. grzbietu odcinka łądźwiowego.
Miednica.
Oslabione rozciągnięte mm. pośladkowe wielkie i kulszowo-goleniowe.

Ryc. 92. Dystonia mięśniowa w hiperlordozie łądźwiowej (wg Kutzner-Kozińskiej)

¹⁵ Punkt ten jest wspólny dla wszystkich wad postawy i został omówiony w rozdziale 6.1. Plecy okrągłe.

Zalecane są ćwiczenia w niepełnym skurczu i pełnym rozciągnięciu. Do rozciągania mięśni stosujemy *metodę napiąć–rozluźnić–rozciągnąć z hamowaniem autogennym (NRRHA)*.

• **Ćwiczenia rozciągające zginacze stawu biodrowego:**

- p.w. leżenie tyłem, nogi ugięte w stawach biodrowych i kolanowych, ćwiczący stara się przyciągnąć kolana do brzucha, terapeuta oporuje, napiąć zginacze stawu biodrowego, wytrzymać 5 s, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, ćwiczący pozostaje w leżeniu tyłem na ławce z podparciem tułowia po stawy biodrowe, jedna noga ugięta opiera się o bok terapeuty, który jedną ręką stabilizuje jej staw kolanowy, drugą natomiast uciska wyprostowaną nogę nieco powyżej kolana, rozciągnąć zginacze stawu biodrowego, pozostać w tej pozycji 15 s, powtórzyć 4 razy, zmiana nóg (ryc. 93),



Ryc. 93. Ćwiczenie rozciągające zginacze stawu biodrowego

- p.w. półprzysiad, ramiona w skurczu pionowym, napiąć mięśnie przedniej strony uda, wytrzymać 5 s, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, wykonać leżenie tyłem na ławce z podparciem tułowia po stawy biodrowe, jedna noga ugięta, przywarta do klatki piersiowej i przytrzymywana przez ćwiczącego, druga zwisa poza ławką rozciągając zginacze siłą swojego ciężaru, pozostać w tej pozycji 15 s, powtórzyć 4 razy, zmiana nóg,

- p.w. siad kłęczny, ramiona w skurczu pionowym, opad tułowia w tył do kąta 45°, napiąć mięśnie przedniej strony uda, wytrzymać 5 s, teraz na 3 s je rozluźnić, następnie wykonać leżenie przodem na ławce, jedna noga podkurczona pod brzuchem, druga wyprostowana oparta na barku siedzącego kłęcznie terapeuty, który przez wyprost swoich stawów biodrowych i kolanowych rozciąga zginacze stawu biodrowego ćwiczącego, pozostać w tej pozycji 15 s, powtórzyć 4 razy, zmiana nóg,



Ryc. 94. Ćwiczenie rozciągające zginacze stawu biodrowego

- p.w. kłęk obunóż, ramiona z laską w skurczu pionowym na wysokości łopatek, opad tułowia w tył do kąta 45°, napiąć mięśnie przedniej strony uda, wytrzymać 5 s, teraz na 3 s je rozluźnić, następnie odłożyć laskę opręć dłonie na podłodze, wypchnąć biodra w przód, rozciągnąć zginacze stawu biodrowego, pozostać w tej pozycji 15 s, powtórzyć 4 razy,
- p.w. zwis czynny tyłem do drabinki o nogach ugiętych, napiąć mięśnie przedniej strony uda, wytrzymać 5 s, teraz zejść z drabinki, na 3 s je rozluźnić, leżenie przodem, chwyt

dłońmi za kostki, rozciągnąć napinane mięśnie, pozostać w tej pozycji 15 s, powtórzyć 4 razy (ryc. 94).

• **Ćwiczenia rozciągające mięśnie grzbietu odcinka lędźwiowego**

Ćwiczeniami rozciągającymi mięśnie grzbietu odcinka lędźwiowego, tj. *prostownika grzbietu odcinka lędźwiowego* i *czworobocznego lędźwi* są wszystkie skłony w przód w dowolnych pozycjach wyjściowych. W skłonach w przód, gdy kończyny dolne są wyprostowane rozciągnięciu ulegają także mięśnie kulszowo-goleniowe. Ponieważ w większości przypadków mają one tendencję do przykurczu, czasami nawet mimo zwiększonego przodopochylenia miednicy, nie ma szczególnych przeciwwskazań do stosowania pozycji, w których są one rozciągane. W sytuacjach, kiedy te przeciwwskazania występują, skłony w przód stosować w pozycjach o kolanach ugiętych. Należy zwracać uwagę, aby skłon następował właśnie w odcinku lędźwiowym kręgosłupa, a nie w stawach biodrowych, co ma miejsce wtedy, gdy zamiast skłonu w przód wykonywany jest opad tułowia. U osób astenicznych zamiast rozciągania należy wzmacniać mięśnie. Biernie rozciąganie bez wzmacniania określonych mięśni może doprowadzić jedynie do pogłębienia wady:

- p.w. leżenie przodem, ramiona w bok, wznos tułowia i ramię nieco ponad podłogę napiąć mięśnie grzbietu odcinka lędźwiowego, wytrzymać 5 s, teraz na 3 s je rozluźnić, następnie z pozycji stojącej wykonać skłon tułowia w przód, rozciągnąć mięśnie, pozostać w tej pozycji 15 s, powtórzyć 4 razy,
- p.w. leżenie przodem, dłonie pod czołem, wznos tułowia i ramię nieco ponad podłogę napiąć mięśnie grzbietu odcinka lędźwiowego, wytrzymać 5 s, teraz na 3 s je rozluźnić, następnie leżenie przewrotne, ramiona w kurczu pionowym, rozciągnąć mięśnie, pozostać w tej pozycji 15 s, powtórzyć 4 razy (ryc. 95),
- p.w. siad klęczny, ramiona w skurczu pionowym, opad tułowia w przód, napiąć mięśnie grzbietu odcinka lędźwiowego, wytrzymać 5 s, teraz na 3 s je rozluźnić, wykonać koci grzbiet, rozciągnąć napinane mięśnie, pozostać w tej pozycji 15 s, powtórzyć 4 razy,
- p.w. siad klęczny, dłonie oparte na odcinku lędźwiowym, opad tułowia w przód, napiąć mięśnie grzbietu odcinka lędźwiowego, wytrzymać 5 s, teraz na 3 s je rozluźnić, następnie stanie przodem do drabinki na pierwszym szczeblu, dłonie trzymają za szczebel na wysokości barków, prostując ręce i nie uginając nóg opuszczanie bioder w dół, rozciągnąć napinane mięśnie, pozostać w tej pozycji 15 s, powtórzyć 4 razy,



Ryc. 95. Ćwiczenia rozciągające mięśnie grzbietu odcinka lędźwiowego

- p.w. siad ugięty, ręce trzymają za podudzia, przetaczanie na plecy i powrót do siadu ugiętego.

- **Kształtowanie i doskonalenie nawyku prawidłowej postawy ciała**

Kształtując nawyk prawidłowej postawy należy uświadomić ćwiczącemu co jest wadliwe, a co prawidłowe w jego postawie. Uczymy korygować poszczególne segmenty ciała kolejno: stóp, kolan, całych nóg, obręczy miednicznej, brzucha, odcinka lędźwiowego, piersiowego i szyjnego kręgosłupa oraz głowy.

W początkowym okresie korekcje lokalne należy dokonywać w pozycji leżenia tyłem, później w siadzie ugiętym, skrzyżnym i prostym, a następnie stojąc tyłem do ściany. Częstym błędem w pozycji spionizowanej jest zaokrąglenie pleców w momencie korekcji odcinka lędźwiowego. Po korekcjach lokalnych przechodzimy do korekcji globalnych. Wykorzystujemy tutaj *metodę zastępczego sprzężenia zwrotnego (feedback)*:

- p.w. leżenie tyłem, nogi wyprostowane i złączone, jedna dłoń leży pod odcinkiem lędźwiowym kręgosłupa, druga dłoń na brzuchu, wydech z jednoczesnym napięciem mięśni brzucha i pośladków, wdech z rozluźnieniem wymienionych mięśni, dłonie kontrolują ustawienie miednicy i przywarcie odcinka lędźwiowego do podłoża, powtórzyć 4 razy,
- p.w. leżenie tyłem, nogi wyprostowane i złączone, przenos prostych ramion górą za głowę, wyprost nóg z zachowaniem korekcji lokalnych, powtórzyć 4 razy,
- p.w. siad ugięty, tyłem do ściany, plecy przylegają do ściany, napięcie mięśni brzucha z przyciśnięciem odcinka lędźwiowego do ściany, dłoń kontroluje wielkość tego wygięcia, powtórzyć 4 razy,
- klęk podparty, po kilku próbach wyginania w dół i w górę odcinka lędźwiowego, ustalić czuciem proprioceptywnym właściwą pozycję, terapeuta wprowadza odpowiednie poprawki, powtórzyć 4 razy,
- p.w. stanie bokiem do lustra, przyjrzeć się ustawieniu kolan, odcinka lędźwiowego kręgosłupa i brzucha. Czy odcinek lędźwiowy nie jest zanadto pogłębiony, czy brzuch nie jest wypchnięty za mocno w przód, czy głowa i szyja nie wychylają się do przodu?,
- p.w. stanie tyłem do drabinki, pięty, łydki, pośladki, plecy i głowa, dotykają do drabinki, krok do przodu, przyjęcie poprawnej postawy, powtórzyć 4 razy,
- marsz we wspięciu na palcach z krążkiem na głowie, ręce w skurczu pionowym,
- p.w. stanie przodem przed lustrem posturograficznym, uświadomienie sobie wyglądu swojej sylwetki i dostrzeżeniu wad postawy. Istotne jest aby podczas oględzin nawykowo przyjmowanej postawy nie korygować przedwcześnie błędów. Ćwiczący sprawdza czy w

pozycji jaką przyjął, obie nogi są równomiernie obciążone i rozsunięte na szerokość stopy, czy kolana są wyprostowane, czy trójkąty talii są równe a barki znajdują się na tej samej wysokości, czy głowa ustawiona jest prosto?. Terapeuta poprawia błędy.

• **Ćwiczenia wzmacniające mięśnie rozciągnięte**

W hiperlordozie lędźwiowej wzmacniać należy mięśnie: *pośladkowe, kulszowo-goleniowe, brzucha* oraz *prostownik grzbietu odcinka piersiowego*¹⁶. W ćwiczeniach należy zachować odpowiednie proporcje kładąc nacisk na wzmacnianie mięśni pośladkowych i kulszowo-goleniowych. Zalecane są ćwiczenia w pełnym skurczu i niepełnym rozciągnięciu.

U asteników należy wzmacniać także prostownik grzbietu odcinka lędźwiowego, ale w pozycji wydłużenia zapewniając korekcję hiperlordozy, tj. w skurczu niepełnym i pełnym rozciągnięciu.

• **Wzmacnianie mięśni pośladkowych i kulszowo-goleniowych**

Jeśli mięśnie kulszowo-goleniowe nie są przykurczone wzmacniamy je razem z mięśniami pośladkowymi. Mały zakres wyprostu w stawie biodrowym (około 15°) w znacznym stopniu ogranicza dobór ćwiczeń. Dalszy wyprost jest możliwy jedynie przez zwiększenie lordozy lędźwiowej i przodopochylenia miednicy, co tylko by pogłębiło wadę. Dlatego wznos nóg powinien się odbywać nieco ponad poziom podparcia obręczy miednicznej. W ćwiczeniach wzmacniających tę grupę mięśni należy bezwzględnie przestrzegać pełnej stabilizacji miednicy i nieprzekraczania zakresu ruchu w stawie biodrowym. Zalecaną pozycją do ćwiczeń jest leżenie przodem. Ze względu na możliwość zwiększenia przedniej amplitudy ruchu wskazane są ćwiczenia w leżeniu przodem na podwyższeniu np. na stole korekcyjnym, po kolce biodrowe przednie górne, nogi opuszczone w dół.

Wysokość podwyższenia dobieramy uwzględniając wyjściowe rozciągnięcie mięśni oraz wygodę przy stosowaniu oporu. Aby jednocześnie skorygować pozycję samej lordozy lędźwiowej można pod brzuchem umieścić podkładkę. Wzmacnianie omawianych mięśni powinno odbywać się w pozycji zbliżenia przyczepów. Dlatego w ćwiczeniach na podwyższeniu zaleca się wykorzystywać niepełną amplitudę przednią ruchu, zwłaszcza przy oporowaniu zaakcentować ostatni etap wyprostu:

- p.w. leżenie przodem, dłonie pod brodą, pod brzuchem w okolicy pępka zrolowany koc, napiąć mięśnie pośladkowe i kulszowo-goleniowe, wytrzymać 15 s, z zachowaniem

¹⁶ Wzmacnianie mięśnia prostownika grzbietu odcinka piersiowego omówiono przy hiperkifozie piersiowej.

korekcji odcinka lędźwiowego kręgosłupa, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, wykonać siad prosty i skłon tułowia w przód, pozostać w tej pozycji 5 s, powtórzyć 4 razy (ryc. 96),

- p.w. leżenie przodem, ramiona wzdłuż tułowia, dłonie oparte o podłoże, pod brzuchem w okolicy pępka zrolowany kocyk, wznos nóg nisko nad podłoże, napiąć mięśnie pośladkowe i kulszowo-goleniowe, wytrzymać 15 s, z zachowaniem korekcji odcinka lędźwiowego kręgosłupa, teraz na



Ryc. 96. Wzmacnianie mięśni pośladkowych i kulszowo-goleniowych

3 s rozluźnić mięśnie, wykonać koci grzbiet, pozostać w tej pozycji 5 s, powtórzyć 4 razy,

- p.w. leżenie przodem, nogi zgięte w stawach kolanowych pod kątem 90°, dłonie pod brodą, pod brzuchem w okolicy pępka zrolowany kocyk, wznos kolan nisko nad podłoże, napiąć mięśnie pośladkowe i kulszowo-goleniowe, wytrzymać 15 s, z zachowaniem korekcji odcinka lędźwiowego kręgosłupa, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, wykonać leżenie przewrotne, pozostać w tej pozycji 5 s, powtórzyć 4 razy,

- p.w. leżenie tyłem, nogi wyprostowane i złączone, ramiona w skurczu pionowym, przyciskanie pięt do podłogi z minimalnym oderwaniem bioder od podłoża, napiąć mięśnie pośladkowe i kulszowo-goleniowe, wytrzymać 15 s, z zachowaniem korekcji odcinka lędźwiowego kręgosłupa, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, siad ugięty, chwyt dłońmi za podudzia, pozostać w tej pozycji 5 s, powtórzyć 4 razy,



Ryc. 97. Wzmacnianie mięśni pośladkowych i kulszowo-goleniowych

- p.w. klęk podparty, jedna noga wyprostowana uniesiona nad podłoże, napiąć mięśnie pośladkowe i kulszowo-goleniowe, wytrzymać 15 s, z zachowaniem korekcji odcinka lędźwiowego kręgosłupa, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, następnie siad prosty rozkroczny, skrętoskłon tułowia z dotknięciem czołem kolana, pozostać w tej pozycji 5 s, powtórzyć 4 razy, zmiana nóg (ryc. 97),
- p.w. leżenie przodem, na stole po kolce biodrowe przednie górne, nogi poza stołem, stopy oparte o podłoże, dłonie trzymają za krawędź stołu, uniesienie wyprostowanych i złączonych nóg nieco ponad poziom podparcia, wytrzymać 15 s, z zachowaniem korekcji odcinka lędźwiowego kręgosłupa, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, ze stania skłon tułowia w przód, dostać czołem do kolan, pozostać w tej pozycji 5 s, powtórzyć 4 razy, zmiana nóg,

- p.w. leżenie przodem, na przyrządzie korekcyjnym, wznos tułowia nieco ponad poziom podparcia, ramiona w skurczu pionowym, po doprowadzeniu spokojnym ruchem do pierwszego zdecydowanego oporu ciała następuje 15 s wytrzymanie, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, następnie koci grzbiet, wytrzymać w tej pozycji 5 s, powtórzyć 4 razy.

- **Wzmacnianie mięśni prostych i skośnych brzucha**

Spośród mięśni brzucha szczególnie *osłabiony* i rozciągnięty jest mięsień *prosty*, zwłaszcza w *części podpepkowej*. Aby zmniejszyć przodopochylenie miednicy poprzez skrócenie i wzmocnienie mięśni brzucha punktem stałym (*punctum fixum*) musi być klatka piersiowa. Aby nie dopuścić do ściągnięcia klatki piersiowej w dół przez kurczący się mięsień prosty brzucha, odcinek piersiowy kręgosłupa musi być wyprostowany czynnie – przez napięcie mięśni grzbietu lub biernie – przez dobór odpowiedniej pozycji wyjściowej, np. leżenie tyłem lub zwis tyłem na drabinie.

Wspomagająco można w tym celu wykorzystać wzniesione ułożenie ramion lub uwypuklenie dolnych żeber przez intensywny wdech. W doborze ćwiczeń należy uwzględnić lordozujące działanie zginaczy stawu biodrowego. Można tego uniknąć stosując odpowiedni zakres ruchu 40–90°. Praktycznie zapewnia się to ugięciem nóg w stawach kolanowych. W hiperlordozie lędźwiowej wskazane jest łączyć wznos nóg z wdechem, a opust z wydechem. W niewielkiej hiperlordozie stosuje się skurcz i rozciągnięcie niepełne, a w bardzo znacznej - wprowadza się także ćwiczenia w pełnym skurczu, np. unoszenie nóg aż do pozycji przewrotnej, której dodatkowym walorem jest rozciągnięcie prostownika grzbietu odcinka lędźwiowego.

W celu prawidłowego ustawienia klatki piersiowej w leżeniu tyłem wskazany jest układ ramion w skurczu pionowym z chwytem za szczebel drabinki. We wstępnej fazie każdego ćwiczenia należy dokonać korekcji lokalnej, polegającej na ustawieniu miednicy w pozycji zmniejszonego przodopochylenia. Można to uzyskać przez dociśnięcie odcinka lędźwiowego do podłoża. Jeśli są trudności polecamy ćwiczącemu, aby wsunął dłoń pod odcinek lędźwiowy kręgosłupa i wyczuwał moment odrywania się miednicy. *Często spotykanym błędem we wzmacnianiu mięśni brzucha jest nadużywanie ćwiczeń wykonywanych w skurczu pełnym przy zbliżonych przyczepach*. Prowadzi to bowiem do jednoczesnego wzmacniania zginaczy stawu biodrowego, zwłaszcza mięśni biodrowo-lędźwiowych i prostych ud, które są już przykurczone. Konsekwencją jest pogłębienie przodopochylenia miednicy i zwiększenie lordozy lędźwiowej. W ćwiczeniach wzmacniających należy zachować odpowiednie proporcje, kładąc

nacisk na wzmocnienie mięśni pośladkowych i kulszowo-goleniowych, a mięśnie brzucha jedynie akcentować:

- p.w. leżenie tyłem, ramiona ugięte w stawach łokciowych pod kątem prostym, szeroki chwyt za pierwszy szczebel drabinki, wznos nóg, ugiętych w stawach kolanowych wraz z miednicą, aż do dotknięcia kolanami klatki piersiowej, pełny skurcz mięśni prostych brzucha, wytrzymać 15 s, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, leżenie przodem łukiem, brzuch spoczywa na podłożu, skłon w tył, rozciągnąć napinane mięśnie i pozostać w tej pozycji 5 s, powtórzyć 4 razy (ryc. 98),
- p.w. leżenie tyłem, ramiona ugięte w stawach łokciowych pod kątem prostym, szeroki chwyt za pierwszy szczebel drabinki, wznos nóg ugiętych w stawach kolanowych wraz z miednicą, aż do dotknięcia kolanami podłogi koło uszu, pełny skurcz mięśni prostych brzucha wytrzymać 15 s, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, leżenie przodem łukiem, ramiona proste w stawach łokciowych, brzuch spoczywa na podłożu, skłon w tył, rozciągnąć mięśnie i pozostać w tej pozycji 5 s, powtórzyć 4 razy,
- p.w. leżenie tyłem, na ławce, chwyt dłońmi za krawędź ławki na wysokości głowy, ramiona ugięte w stawach łokciowych pod kątem prostym, leżenie przewrotne, pełny skurcz mięśni prostych brzucha wytrzymać 15 s, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, klęk obunóż, skłon w tył, rozciągnąć mięśnie i pozostać w tej pozycji 5 s, powtórzyć 4 razy,
- p.w. leżenie tyłem, nogi ugięte, ramiona w skurczu pionowym, wyprost nóg w stawach kolanowych, nogi uniesione do kąta 45° , z równoczesnym uniesieniem obręczy barkowej i głowy, pełny skurcz mięśni prostych brzucha, wytrzymać 15 s, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, postawa zasadnicza, ramiona w górę, skłon w tył, rozciągnąć mięśnie i pozostać w tej pozycji 5 s, powtórzyć 4 razy,
- p.w. zwis czynny tyłem do drabinki, wznos kolan do klatki piersiowej, pełny skurcz mięśni prostych brzucha, wytrzymać 15 s, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, leżenie przodem, chwyt dłońmi za podudzia, rozciągnąć mięśnie i pozostać w tej pozycji 5 s, powtórzyć 4 razy,
- p.w. leżenie tyłem, nogi ugięte, ramiona w skurczu pionowym leżą na podłodze, uniesienie tułowia ze skrętem w lewo i próbą dotknięcia łokciem do kolana nogi przeciwnej, pełny skurcz mięśni skośnych brzucha, wytrzymać 15 s, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie,



Ryc. 98. Wzmocnianie mięśni brzucha

skręt w prawo i próba dotknięcia łokciem do kolana nogi przeciwnej, rozciągnąć mięśnie i pozostać w tej pozycji 5 s, powtórzyć 4 razy, zmiana kierunku skrętu,

- p.w. leżenie tyłem, nogi ugięte, ramiona w skurczu pionowym leżą na podłodze, przeniesienie złączonych nóg w lewo, do położenia ich na podłodze, pełny skurcz mięśni skośnych brzucha, wytrzymać 15 s, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, przeniesienie złączonych nóg w prawo, rozciągnąć mięśnie i pozostać w tej pozycji 5 s, powtórzyć 4 razy zmiana kierunku skrętu.

* **Ćwiczenia oddechowe**

Mają one na celu nauczenie prawidłowego oddychania, zwiększenie pojemności życiowej płuc, wzmocnienie mięśni oddechowych – zwłaszcza przepony. W wadzie tej kształtujemy przeponowy tor oddechowy:

- p.w. leżenie tyłem, dłonie ułożone na brzuchu, uwypuklenie brzucha wdech, wciągnięcie brzucha wydech, wdech nosem wydech ustami, oddychanie przeponowe, ćwiczenie wykonujemy około 3 min,
- p.w. leżenie tyłem, dłonie ułożone na bokach klatki piersiowej, uniesienie dolnych żeber i brzucha wdech, żebra i brzuch opadają wydech, wdech nosem wydech ustami, oddychanie żebrowo-przeponowe, ćwiczenie wykonujemy około 3 min,
- p.w. leżenie tyłem, ramiona ugięte w stawach łokciowych pod kątem prostym, szeroki chwyt za pierwszy szczebel drabinki, wznos prostych nóg w stawach kolanowych wraz z miednicą, aż do dotknięcia palcami stóp za głową, wznos nóg z wdechem, a opust z wydechem, pełny skurcz i niepełne rozciągnięcie mięśni brzucha, powtórzyć 10 razy,
- p.w. siad skrzyżny, ramiona przodem w górę wdech, bokiem w dół wydech, wdech nosem wydech ustami, ćwiczenie wykonujemy około 3 min.

* **Korekcja w wodzie:**

- p.w. leżenie na brzuchu ramiona wyciągnięte w przód, dłonie trzymają deskę, nogi wahadłowo,
- p.w. leżenie na grzbiecie, ramiona wyciągnięte wzdłuż długiej osi ciała trzymają deskę, nogi wahadłowo,
- p.w. leżenie na grzbiecie, naprzemianstronna praca ramion do stylu grzbietowego, nogi nie pracują,
- p.w. leżenie na brzuchu ramiona wyciągnięte w przód, dłonie trzymają deskę, nogi do delfina, na nogach płetwy,

- p.w. jak wyżej tylko bez pletw.

- **Masaż klasyczny**

Rozpoczynamy od masażu pobudzającego mięśnie rozciągnięte. Pacjent leży na brzuchu, masujemy *mięśnie pośladkowe, kulszowo-goleniowe oraz mięsień prostownik grzbietu odcinka piersiowego*. W leżeniu na plecach masujemy *mięśnie brzucha*.

Teraz stosujemy masaż rozluźniający mięśnie przykurczone. Pacjent leży na brzuchu masujemy mięśnie: *prostownik grzbietu odcinka lędźwiowego, biodrowo-lędźwiowe i czworoboczne lędźwi*.

- **Terapia manualna**

Terapię manualną stosujemy tylko w przypadku pleców wklęsłych, w których doszło do czynnościowego ograniczenia zakresu ruchu, tzw. *zablokowania czynnościowego*, uniemożliwiającego osiągnięcie pełnego zakresu ruchu biernego. W tym przypadku dotyczy to *połączenia piersiowo-lędźwiowego oraz stawów międzykręgowych odcinka lędźwiowego i biodrowo-krzyżowych*.

Poszczególne rodzaje pleców wklęsłych różnią się między sobą obrazem klinicznym. Dlatego ważne jest, aby w rozpoznawaniu i korekcji dokładnie sprecyzować rodzaj wady. W praktyce nie ma dwóch lordoz identycznych. Schemat korekcji pierwotnie dystonicznej hiperlordozy lędźwiowej jest przykładem postępowania korekcyjnego. Po zrozumieniu i opanowaniu tego schematu można przystąpić do analizy typów autentycznych spotykanych w praktyce.

Hiperlordoza lędźwiowa bez zwiększenia przodopochylenia miednicy

W lordozie lędźwiowej bez zwiększenia przodopochylenia miednicy zbędne są wszelkie pozycje wyjściowe zmniejszające przodopochylenie miednicy i przeciwdziałające zwiększeniu zakresu wyprostu w stawach biodrowych. Zalecane są natomiast ćwiczenia mające na celu przywrócenie prawidłowego zrównoważenia ciała, np. ćwiczenia mięśni grzbietu w pozycji skorygowanej, odcinka lędźwiowego w warunkach skurczu izometrycznego i rozciągnięciu, mięśni pośladkowych w oddaleniu przyczepów, mięśni brzucha w zbliżeniu przyczepów.

Hiperlordoza z niewydolności mięśni grzbietu

Istnieją hiperlordozy lędźwiowe związane z niewydolnością mięśni grzbietu. Ich istotą jest dążność ustroju do zrównoważenia postawy kosztem najmniejszego wysiłku mięśniowego. W przypadku osłabienia jakiejś grupy mięśni dochodzi do takiego przesunięcia segmentów ciała, które przerzuca odpowiedzialność za spionizowanie postawy na inne bardziej wydolne mięśnie lub na stabilizatory bierne.

Ważnym elementem tego mechanizmu jest zakres ruchu i stabilizacji stawów biodrowych oraz wychylenie całej sylwetki do przodu lub do tyłu w stosunku do pionu wyprowadzonego ze stawu skokowego. Przeprost w tył w stawach biodrowych pozwala uniknąć zwiększenia przodopochylenia miednicy. Ma on miejsce w postawach o tzw. *luku przednim*, w którym prawie cały tułów wychylony jest przed pionem bocznym i utrzymywany napięciem mięśni brzucha, bowiem mięśnie grzbietu są osłabione. Lordoza w tym przypadku nie przyjmuje postaci typowej hiperlordozy, ale jest jakby odchyłona w tył w swym górnym odcinku, pośladki są mało wypukłone, a pion wyprowadzony ze stawu skokowego pada w przód od wyrostka sutkowatego. Taka postawa bywa określana niekiedy jako *plecy kołyskowe* (Colson), w której spojenie łonowe jest najdalej wysuniętą częścią ciała wprzód. Kiedy niewydolne są mięśnie brzucha ich rolę w utrzymaniu pionowej postawy przejmują mięśnie grzbietu, co manifestuje się w postawach o *luku tylnym*. Kończyny dolne w stawach biodrowych ustawione są w pozycji zgięcia, miednica znajduje się w przodopochyleniu, pośladki uwypuklają się, a w przypadkach krańcowych pion wyprowadzony ze stawu skokowego przebiega ku tyłowi od wyrostka sutkowatego. W zależności od rodzaju lordozy stosujemy odmienne postępowanie korekcyjne.

Lordoza niska krótka

W lordozie niskiej krótkiej, połączonej z wydłużoną na górny odcinek lędźwiowy kifozą, korekcję rozpoczynamy od ćwiczeń zwiększających ruchomość odcinka krzyżowo-lędźwiowego. Wykonujemy je w warunkach stabilizacji odcinka lędźwiowego górnego, który zwykle jest bardziej ruchomy. To samo odnosi się do ćwiczeń wzmacniających. Ćwiczenia wzmacniające mięsień prosty brzucha powinny się koncentrować na części podpepkowej. Wznos nóg powinien wywoływać uniesienie kości ogonowej, a nie całej miednicy, aby oś zgięcia umiejscawiała się ściśle między S_1-L_5 i L_5-L_4 . Podczas rozciągania mięśni grzbietu odcinka krzyżowo-lędźwiowego należy dokonać korekcji lokalnej miednicy, nie dopuszczając jednak do spłaszczenia odcinka lędźwiowego lub też do kifozy lędźwiowej.

Lordoza wysoka długa

Lordoza wysoka długa obejmuje część dolną odcinka piersiowego i występuje najczęściej u osób o słabo wykształconych krzywiznach i astenicznej budowie ciała. Kość krzyżowa najczęściej jest ustawiona prawidłowo z tendencją do pionizacji, klatka piersiowa jest płaska, łopatki odstające, a cała sylwetka jest jakby wychylona w przód. Ten rodzaj postawy spotyka się u dzieci uprawiających od wczesnych lat gimnastykę artystyczną. Krzywizny kręgosłupa w

lordozie wysokiej długiej w czasie ruchu są także nieprawidłowe, np. wyprost nóg nie wpływa na kształt odcinka lędźwiowego lecz odcinka piersiowego dolnego.

W postępowaniu korekcyjnym dążymy do odtworzenia prawidłowych krzywizn kręgosłupa, zarówno pod względem zasięgu, jak i lokalizacji szczytów oraz ruchomości. Fazą wstępną każdego ćwiczenia jest korekcja lokalna odcinka piersiowego, nadająca kształt kifotyczny. Jeżeli prawidłowa jest ruchomość odcinka lędźwiowego i właściwe ustawienie kości krzyżowej wystarcza korekcja lokalna odcinka piersiowego, która powoduje samorzutną korekcję lordozy lędźwiowej. Jeżeli natomiast występuje usztywnienie połączenia krzyżowo-lędźwiowego i przeniesienie szczytu ruchomości wyżej, korekcję rozpoczynamy od uruchomienia tego połączenia, które powinno być ściśle zlokalizowane w miejscu L_4-S_1 . W następnej kolejności wzmacniamy mięśnie grzbietu odcinka lędźwiowego w pozycji skorygowanej. **Zalecenia:** jazda na rowerze, narciarstwo i przybieranie często pozycji klęcznych. **Przeciwwskazania:** unikanie pozycji zwiększających lordozę lędźwiową, leżenie przodem z podparciem ramion na łokciach, gimnastyka artystyczna, gimnastyka akrobatyczna, niektóre ćwiczenia gimnastyczne, np. mostek, kołyska w leżeniu przodem.

6.2.3. Zaawansowanie zmian w plecach wklęsłych

Utrzymujące się przez długi czas nie korygowane czynnościowe plecy wklęsłe mogą doprowadzić do zmian wtórnych, strukturalnych powodujących bóle krzyża (*black pain*). Jedną z przyczyn tych zmian jest przeciążenie. Ma to miejsce w przypadku nadmiernie pochylonej kości krzyżowej, gdy L_5 ma tendencję do stałego zsuwania się w przód i uszkadza w ten sposób sąsiedni dysk międzykręgowy, przeciąża wyrostki stawowe i więzadło tylne. Natomiast usztywnienie jakiegoś odcinka lordozy powoduje kompensacyjne zwiększenie ruchomości w obrębie stawu graniczącego. Powstające w ten sposób jakby *stawy – zawiasy*, najczęściej L_5-S_1 podlegają przeciążeniu, co prowadzi do zmian zwyrodnieniowych, zwłaszcza dysków i w efekcie do dyskopatii. W przypadkach o nadmiernej ruchomości lordozy lędźwiowej, dyski kręgowo-krzyżowe także ulegają uszkodzeniu na skutek przeciążenia, zużycia, a często także braku dostatecznej stabilizacji, w wyniku czego dochodzi do *wypadnięcia jądra galaretowatego*. Jeżeli nadmierna ruchomość odcinka lędźwiowego jest wynikiem kompensacji usztywnienia stawów biodrowych, to celem postępowania korekcyjnego w pierwszym etapie będzie przywrócenie prawidłowej ruchomości w stawie biodrowym. Jednocześnie stosujemy wzmacnianie mięśni grzbietu w pozycji skorygowanej zwłaszcza w odcinku piersiowo-lędźwiowym oraz mięśni brzucha. Z tych powodów konieczna jest dokładna ocena zakresu

ruchomości, stopnia i lokalizacji usztywnienia. Dotyczy to zarówno bezpośrednio odcinka lędźwiowego, jak i stawów biodrowych.

Usztywnienie stawów biodrowych występuje najczęściej u dzieci astenicznych. Hiperlordozie towarzyszy zwykle zwiększone przodopochylenie miednicy, co można określić jako pozycję zgięcia uda w stosunku do miednicy. Jeżeli stan ten trwa dłużej pozycja taka może się utrwalić na skutek przykurczu mięśni: *biodrowo-lędźwiowych, naprężaczy powięzi szerokiej, krawieckich, przywodzicieli, więzadeł biodrowo-udowych* oraz *tkanki łącznej*. Wyprost w stawie biodrowym zostaje więc ograniczony biernie i zmniejszenie przodopochylenia miednicy staje się możliwe w pozycji stojącej, nawet jeżeli sama lordoza wykazuje jeszcze prawidłową ruchomość. Jeżeli w takiej sytuacji występuje konieczność wyprostowania to ruch może przeciążać odcinek lędźwiowy, co może prowadzić do uszkodzenia dysków L₄-L₅ i stawu krzyżowo-biodrowego. Zatem w plecach wklęsłych z usztywnieniem stawów biodrowych warunkiem koniecznym jest przywrócenie prawidłowej ruchomości, które powinno poprzedzać postępowanie antylordotyczne.

Lordozy identyczne z wyglądu w pozycji stojącej mogą się bardzo różnić pod względem ruchomości. Pomocna w różnicowaniu jest obserwacja lordozy w pozycji siedzącej i skłonie w przód oraz test Otto-Schobera. Lordoza lędźwiowa o prawidłowej ruchomości w warunkach swobodnego siadu na podwyższeniu, np. na krześle ulega prawie całkowitemu wyprostowaniu, w skłonie wprzód przekształca się w kifozę o regularnie zaokrąglonym łuku. Lordoza sztywna ani w siadzie, ani nawet w skłonie w przód nie podlega inwersji. Jest ona przeważnie skompensowana znaczną ruchomością w stawach biodrowych. Usztywnienie może obejmować całą lordozę lędźwiową lub jej fragment.

Ćwiczenia zwiększające ruchomość muszą być ściśle zlokalizowane do odcinka usztywnionego, z jednoczesną stabilizacją bardziej ruchomych odcinków sąsiednich, aby uniknąć niepożądanego kompensacji. W przypadku lordozy wysokiej długiej uruchomienie powinno obejmować cały odcinek lędźwiowy. Należy uruchamiać wszystkie lędźwiowe stawy międzykręgowce. Mięśnie grzbietu odcinka lędźwiowego wzmacniać należy w pozycji wydłużenia. W lordozie niskiej krótkiej zwiększenie ruchomości jest ściśle zlokalizowane do tego odcinka.

6.3. Plecy okrągło-wklęsłe (*dorsum rotundo-concavum*)

Plecy okrągło-wklęsłe są połączeniem pleców okrągłych i wklęsłych. W sylwetce obserwujemy – obok pogłębienia kifozy piersiowej – wysunięcie głowy i barków do przodu, broda nie rzuca na mostek, rozsuniecie i odstawanie łopatek, pogłębienie lordozy lędźwiowej,

zwiększenie przodopochylenia miednicy, uwypuklenie brzucha i wysunięcie w tył pośladków. Górna część klatki piersiowej często spłaszczona i bierze mniejszy udział w oddychaniu.



Ryc. 99. Plecy okragło-wklęsłe

Zwiększona lordoza przesuwa narządy jamy brzusznej ku przodowi i pod ich naporem ulegają rozciągnięciu mięśnie brzucha (ryc. 99). W wadzie tej nadmiernie *rozciągnięte i osłabione* są mięśnie powierzchowne grzbietu jak: *czworoboczny, równoległoboczny i najszerszy, mięśnie głębokie grzbietu, szczególnie prostownik grzbietu odcinka piersiowego oraz mięśnie karku*. Ponadto rozciągnięte są także *więzadła: długie tylne, żółte, międzykolcowe i nadkolcowe*.

Dystonia mięśniowa polega na rozciągnięciu i osłabieniu mięśni pośladkowych wielkich i kulszowo-goleniowych oraz mięśni brzucha, zwłaszcza podpępkowej części mięśnia prostego. Nadmiernie *napięte* i przykurczone są mięśnie klatki piersiowej jak: *piersiowe większe i mniejsze oraz zębate przednie*. Przykurczone jest także *więzadło podłużne przednie*. W części przypadków, na skutek stałego pochylenia w przód górnej części tułowia, mięśnie grzbietu kompensacyjnie ulegają napięciu. Nadmiernie napięte w pozycji zbliżenia przyczepów są także *mięśnie biodrowo-łędźwiowe, czworoboczne łędźwi, proste uda oraz prostownik grzbietu odcinka łędźwiowego*. Zmiany nie tylko

zaburzają sprawność statyczno-dynamiczną ciała, lecz upośledzają czynność narządów wewnętrznych. Przesunięcie narządów jamy brzusznej upośledza ruchy oddechowe przepony i utrudnia odpływ z nich krwi żyłnej. Występują także zaburzenia oddychania i krążenia. Plecy okragło-wklęsłe są najczęściej efektem kompensacji o dwojakim charakterze:

- biernego dostosowania się w przypadkach budowy astenicznej,
- usztywnienia w którejś z fizjologicznych krzywizn, wobec konieczności zrównoważenia pod względem morfologicznym i funkcjonalnym.

Plecy okragło-wklęsłe w budowie astenicznej

W plecach okragło-wklęsłych na tle biernego dostosowania się w przypadkach budowy astenicznej, aby uzyskać zrównoważenie tułowia i utrzymać jego ciężar nie napinają się mięśnie grzbietu, które są zbyt słabe, lecz cofa się górna część tułowia w tył, lordozując kręgosłup, aby pas barkowy znalazł się ponad miednicznym. W ten sposób powstają plecy okragło-wklęsłe wiotkie, w których zrównoważenie tułowia spoczywa na układzie więzadłowo-torebkowym, co powoduje jednocześnie asymetrię obciążenia w układzie mięśniowym i kost-

nym. W przypadku pozostawienia wady niekontrolowanemu rozwojowi stan ten pogłębia się i ulega utrwaleniu.

Zadaniem terapii jest zmniejszenie nadmiernie zaakcentowanych krzywizn metodami stosowanymi w korekcji pleców okrągłych i wklęsłych. W ćwiczeniach szczególne znaczenie ma stabilizacja odcinkowa kręgosłupa. Korygując nadmierną kifozę piersiową lub usuwając przykurcze w stawach ramiennych najskuteczniejszym sposobem stabilizacji odcinka lędźwiowego będzie ugięte ustawienie nóg. Z kolei oddziałując na lordozę lędźwiową należy pamiętać, aby nie zwiększyć kifozy piersiowej, co można osiągnąć przez stabilizację obręczy barkowej, np. w leżeniu tyłem chwyt za pierwszy szczebel drabinki o ramionach ugiętych w stawach łokciowych pod kątem prostym. Przeciwwskazane są ćwiczenia i pozycje hiperkorekcyjne, zwiększające nadmierną ruchomość. Stosowana elongacja musi mieć charakter umiarkowany, nie może doprowadzić do zniesienia krzywizn, czyli do pleców płaskich.

Kształtując nawyk prawidłowej postawy stosujemy takie same ćwiczenia jak w przypadku pleców okrągłych i wklęsłych. Zasadniczym celem terapii w tej wadzie jest wyrobienie nawyku prawidłowej postawy ciała na podstawie przywróconych prawidłowych warunków anatomicznych, ze szczególnym uwzględnieniem ukształtowania piersiowego i lędźwiowego odcinka kręgosłupa.

Plecy okrągło-wklęsłe z usztywnieniem którejś z fizjologicznych krzywizn

Wada ta powstaje w wyniku usztywnienia jednego z odcinków kręgosłupa. Przed przystąpieniem do korekcji bezwzględnie należy określić etiologię wady i odtworzyć poszczególne ogniwa i fazy kompensacji. Najczęściej usztywnienie dotyczy odcinka piersiowego i jest wynikiem przebytej choroby Scheuermanna, gruźlicy kręgosłupa lub jego urazu. Zależnie od kształtu usztywnionej kifozy, rozległości usztywnienia, wychylenia tułowia w stosunku do pionu boczego, formuluje się lordoza lędźwiowa kompensująca usztywnienia dzięki swej większej ruchomości. Kompensacja dotyczy zarówno zrównoważenia całej postawy w sensie mechanicznym, jak i wyrównania zmniejszonej ruchomości odcinka piersiowego w ogólnym bilansie funkcjonalnym.

Postępowanie korekcyjne jest w tym przypadku uwarunkowane możliwością uruchomienia odcinka usztywnionego. Jeżeli jest to przeciwwskazane, np. z powodu gruźlicy kręgosłupa, to zadaniem korekcji jest czynne zapewnienie zrównoważenia ogólnego odpowiednio wytworzonym gorsetem mięśniowym, z równomiernym rozłożeniem zwiększonej ruchomości na cały odcinek lędźwiowy, aby nie powstały miejsca szczególnie przeciążone.

Zmniejszenie lub likwidacja hiperlordozy byłaby w tym przypadku błędem i doprowadziłaby do dekompensacji, niezgodnej z działaniem siły ciężenia. Istota zastąpienia kompensacji samorzutnej kompensacją sterowaną polega na czynnym charakterze zrównowazenia. W przypadkach kwalifikujących się do uruchomienia miejsca usztywnionego, ćwiczenia zwiększające ruchomość i wzmacniające w pozycji skorygowanej prowadzone są równoległe wedle określonych zasad.

Postępowanie korekcyjne

W korekcji pleców okrągło-wklęsłych należy uwzględnić pięć sfer: *kostno-stawowo-więzadłową, mięśniową, neurofizjologiczną, środowiskową i emocjonalno-wolicjonalną*.

Dlatego program postępowania korekcyjnego w plecach okrągło-wklęsłych powinien obejmować: uświadomienie osobie i jej najbliższym obecności wady i wynikających z tego zagrożeń¹⁷, ustalenie i zapewnienie optymalnych warunków środowiskowych¹⁷, rozluźnianie, wyrabianie świadomości własnego ciała i przywracanie równowagi emocjonalnej¹⁷.

- **Ćwiczenia rozciągające mięśnie przykurczone**

Ze względu na tendencję do przenoszenia ruchu na odcinki sąsiednie w korygowaniu poszczególnych odcinków kręgosłupa niezbędne jest zapewnienie odpowiedniej stabilizacji. Rozciągać należy mięśnie klatki piersiowej jak: **piersiowe większe i mniejsze oraz zębate przednie**, a także **więzadło podłużne przednie**. Rozciągać należy także *mięśnie biodrowo-łędźwiowe, proste uda, prostownik grzbietu odcinka lędźwiowego i czworoboczne lędźwi*. Zalecane są ćwiczenia w niepełnym skurczu i pełnym rozciągnięciu (zostały omówione w korekcji pleców okrągłych i wklęsłych).

- **Ćwiczenia wzmacniające mięśnie rozciągnięte**

W plecach wklęsło-okrągłych wzmacniać należy mięśnie powierzchowne grzbietu jak: *czworoboczny, równoległoboczny i najszerszy, mięśnie głębokie grzbietu, szczególnie prostownik grzbietu odcinka piersiowego* a także *mięśnie karku oraz mięśnie pośladkowe, kulszowo-goleniowe i brzucha*. Zalecane są ćwiczenia w pełnym skurczu i niepełnym rozciągnięciu.

- **Ćwiczenia wzmacniające i korygujące jednocześnie hiperkifozę piersiową i hiperlordozę lędźwiową:**

¹⁷ Punkt ten jest wspólny dla wszystkich wad postawy i został omówiony w rozdziale 6.1. Plecy okrągłe.

- p.w. leżenie przodem, nogi wyprostowane i złączone, dłonie w skurczu pionowym, głowa uniesiona, wyciągnięta w przód, pod brzuchem w okolicy pępka zrolowany kocyk, wznos tułowia nieco ponad poziom podparcia, napiąć mięśnie grzbietu, pośladkowe i kulszowo-goleniowe, wytrzymać 15 s, z zachowaniem korekcji odcinka piersiowego i lędźwiowego kręgosłupa, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, wykonać siad prosty i skłon tułowia w przód, pozostać w tej pozycji 5 s, powtórzyć 4 razy,



Ryc. 100. Ćwiczenia wzmacniające i korygujące jednocześnie hiperkifozę piersiową i hiperlordozę lędźwiową

- p.w. klęk podparty, dłonie skierowane palcami do środka, wznos prawej wyprostowanej nogi w górę z jednoczesnym ugięciem ramion w stawach łokciowych i przejściem do pozycji średniej Klappa, napiąć mięśnie grzbietu, pośladkowe i kulszowo-goleniowe wytrzymać 15 s, z zachowaniem korekcji odcinka piersiowego i lędźwiowego kręgosłupa, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, wykonać siad płotkarski i skłon tułowia w przód, w stronę wzniesionej nogi, pozostać w tej pozycji 5 s, powtórzyć 4 razy, zmiana nóg (ryc. 100),



Ryc. 101. Ćwiczenia wzmacniające i korygujące jednocześnie hiperkifozę piersiową i hiperlordozę lędźwiową

- p.w. klęk prosty, nogi ustabilizowane, utrzymując wyprostowany tułów pochylić się nieco do przodu, napiąć mięśnie grzbietu, pośladkowe i kulszowo-goleniowe, wytrzymać 15 s, z zachowaniem korekcji odcinka piersiowego i lędźwiowego kręgosłupa, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, wykonać koci grzbiet, pozostać w tej pozycji 5 s, powtórzyć 4 razy, zmiana nóg (ryc. 101)

- p.w. siad ugięty, uniesienie bioder do linii łączącej barki i kolana, napiąć mięśnie grzbietu, pośladkowe i kulszowo-goleniowe, wytrzymać 15 s, z zachowaniem korekcji odcinka piersiowego i lędźwiowego kręgosłupa, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, z postawy zasadniczej wykonać skłon w przód, pozostać w tej pozycji 5 s, powtórzyć 4 razy, zmiana nóg.

- **Ćwiczenia oddechowe**

W wadzie tej kształtujemy zarówno piersiowy, żebrowo-przeponowy jak i przeponowy tor oddechowy, ćwiczenia te zostały omówione przy korekcji pleców okrągłych i wklęsłych.

- **Korekcja w wodzie**

Ćwiczenia te zostały omówione przy korekcji pleców okrągłych i wklęsłych.

- **Masaż klasyczny**

Przebieg masażu stanowi tu połączenie technik z dwóch poprzednich wad.

• Terapia manualna

Terapię manualną stosujemy tylko w tych przypadkach pleców okrągło-wklęsłych, w których doszło do czynnościowego ograniczenia zakresu ruchu tzw. *zablokowania czynnościowego*, uniemożliwiającego osiągnięcie pełnego zakresu ruchu biernego. W tym przypadku dotyczy to połączenia *głowowo-szyjnego, szyjno-piersiowego, okolicy międzyłopatkowej oraz stawów międzykręgowych odcinka piersiowego i lędźwiowego i biodrowo-krzyżowych*.



Ryc. 102. Plecy płaskie

6.4. Plecy płaskie (*dorsum planum*)

Plecy płaskie to wada postawy ciała charakteryzująca się nadmiernym spłaszczeniem fizjologicznych krzywizn kręgosłupa, której towarzyszy zmniejszone przodopochylenie miednicy z prawidłowo ruchomym kręgosłupem. O ile u dzieci w wieku przedszkolnym jest to zjawisko prawidłowe, o tyle w wieku późniejszym wymaga korekcji. U osób dotkniętych tą wadą klatka piersiowa jest płaska, a barki opuszczone i wysunięte w przód. W ostatnich latach nasila się tendencja do tej wady. Istnieje pogląd, że zmiany ewolucyjne zmierzają w kierunku spłaszczania krzywizn kręgosłupa.

Wielu autorów podkreśla, że pierwotną przyczyną tej wady jest nie wykształcenie się prawidłowego przodopochylenia miednicy, np. w wypadku krzywiczego garbu siedzeniowego-grzbietowego (ryc. 102). Jednak jako podstawową tego przyczynę podaje się najczęściej siedzący tryb życia. Wpływa to nie tylko na ograniczenie i zubożenie form ruchu w postaci hipokinezy lub akinezy, lecz także na powstanie

hipotonii i dystonii mięśniowej. Spłaszczenie krzywizn kręgosłupa jest zjawiskiem niekorzystnym. Zmniejsza się funkcja amortyzacyjna kręgosłupa, poszczególne jego elementy podlegają wpływom przeciążeniowym i szybszemu zużyciu, predysponując do zmian zwyrodnieniowych. W przypadku braku odpowiednio mocnego gorsetu mięśniowego istnieje większa skłonność do bocznego skrzywienia kręgosłupa. Następuje także zmniejszenie pojemności i ruchomości klatki piersiowej. Wada występuje w dwóch postaciach: plecy płaskie o astenicznej budowie ciała i plecy płaskie osób silnie umięśnionych. W plecach płaskich o *astenicznej budowie ciała* oraz słabej i wiotkiej muskulaturze zrównoważenie ciała osiągnięte jest dzięki biernemu usytuowaniu jego segmentów. Zadaniem postępowania korekcyjnego jest

ogólne i wszechstronne wzmocnienie, z uwzględnieniem elementów uwypuklających kifozę piersiową i lordozę lędźwiową, a także zwiększających przodopochylenie miednicy.

W plecach płaskich *występujących u osób silnie umięśnionych* wzmocnienie mięśni należy prowadzić w pozycjach lordozujących odcinek lędźwiowy, zwiększających przodopochylenie miednicy oraz kifotyzujących odcinek piersiowy, aby uzyskać wydłużenie prostownika grzbietu odcinka piersiowego i skrócenie go w odcinku lędźwiowym. W obu przypadkach przeciwwskazane są ćwiczenia powodujące spłaszczenie krzywizn, np. siad prosty, ugięty i skrzyżny oraz elongacje, hiperkorekcje, wyciągi i zwisy.

Postępowanie korekcyjne

W korekcji pleców płaskich uwzględniamy pięć sfer: *kostno-stawowo-więzadłową, mięśniową, neurofizjologiczną, środowiskową i emocjonalno-wolicjonalną*. Postępowanie korekcyjne jest jakby odwróceniem postępowania zalecanego dla pleców okragło-wklęsłych. Dlatego program postępowania korekcyjnego w plecach płaskich i budowie ciała astenicznego powinien obejmować: uświadomienie osobie i jej najbliższym obecności wady i wynikających z tego zagrożeń¹⁸, ustalenie i zapewnienie optymalnych warunków środowiskowych¹⁸, rozluźnianie, wyrabianie świadomości własnego ciała i przywracanie równowagi emocjonalnej¹⁸.

- **Ćwiczenia rozciągające mięśnie przykurczone.**

Rozciągać należy mięśnie powierzchowne grzbietu jak: *czworoboczny, równoległoboczny i najszerzy, mięśnie głębokie grzbietu, szczególnie prostownik grzbietu odcinka piersiowego, mięśnie karku oraz pośladkowe, kulszowo-goleniowe i brzucha*. Zalecane są ćwiczenia w niepełnym skurczu i pełnym rozciągnięciu.

- **Kształtowanie i doskonalenie nawyku prawidłowej postawy ciała**

Postępowanie jest odwrotne jak dla pleców okragło-wklęsłych. Wykorzystujemy tutaj *metodę zastępczego sprzężenia zwrotnego (feedback)*.

- **Ćwiczenia wzmacniające mięśnie rozciągnięte**

W plecach płaskich wiotkich wzmocniać należy mięśnie klatki piersiowej takie jak: *piersiowe wielkie i małe oraz zębate przednie a także więzadło przednie*. Wzmocniać należy także *mięśnie biodrowo-lędźwiowe, proste uda, prostownik grzbietu odcinka lędźwiowego i czworoboczne lędźwi*. Zalecane są tu ćwiczenia w pełnym skurczu i niepełnym rozciągnięciu.

- **Ćwiczenia oddechowe**

¹⁸ Punkt ten jest wspólny dla wszystkich wad postawy i został omówiony w rozdziale 6.1. Plecy okragle.

W wadzie tej kształtujemy zarówno piersiowy, żebrowo-przeponowy jak i przeponowy tor oddechowy, ćwiczenia te zostały omówione przy korekcji pleców okrągłych i wklęsłych.

- **Korekcja w wodzie**

Ćwiczenia w wodzie powinny wzmacniać mięśnie: *klatki piersiowej, zginacze stawu biodrowego* w pozycji zbliżenia przyczepów. Postępowanie jest odwrotne jak dla pleców okrągło-wklęsłych.

- **Masaż klasyczny**

Rozpoczynamy od *masażu pobudzającego* mięśnie rozciągnięte. Pacjent leży na plecach. Masujemy mięśnie klatki piersiowej takie jak: *piersiowe większe i mniejsze oraz zębate przednie, a także więzadło podłużne przednie, mięśnie biodrowo-łędźwiowe i proste uda. Po ułożeniu pacjenta na brzuchu masujemy prostownik grzbietu odcinka łędźwiowego i mięśnie czworoboczne łędźwi.*

Teraz stosujemy *masaż rozluźniający* mięśnie przykurczone. Pacjent leży na brzuchu. Masujemy mięśnie powierzchowne grzbietu takie jak: *czworoboczny, równoległoboczny i najszerszy, mięśnie głębokie grzbietu – szczególnie prostownik grzbietu odcinka piersiowego, mięśnie karku oraz mięśnie pośladkowe, kulszowo-goleniowe, a w leżeniu na plecach mięśnie brzucha.*

- **Terapia manualna**

Terapię manualną stosujemy tylko w tych przypadkach pleców płaskich w których doszło do czynnościowego ograniczenia zakresu ruchu tzw. *zablokowania czynnościowego*, uniemożliwiającego osiągnięcie pełnego zakresu ruchu biernego w stawie. W tym przypadku dotyczy to zwłaszcza *stawów międzykręgowych.*

7. Boczne skrzywienia kręgosłupa

Nie uciekaj przed sobą, ale zwyciężaj siebie.

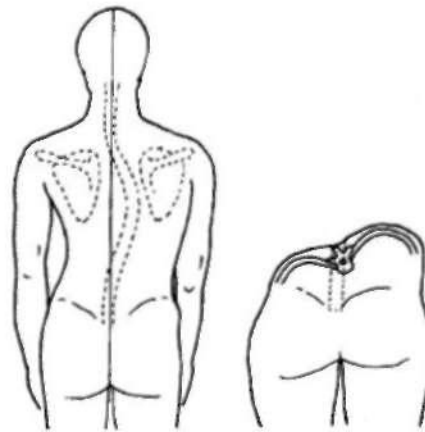
Kazimierz Dąbrowski

Boczne skrzywienie kręgosłupa (*scoliosis*) to odchylenie osi anatomicznej od osi mechanicznej kręgosłupa w płaszczyźnie czołowo-strzałkowej (Wejsflog 1963). Rzeczywiste skrzywienie kręgosłupa to jego wielopłaszczyznowe zniekształcenie, w którym – obok wybożenia w płaszczyźnie czołowej – występują zmiany wielkości krzywizn w płaszczyźnie strzałkowej oraz rotacja i torsja kręgów (Tylman 1995).

Skoliozie towarzyszą zmiany biochemiczne, będące odbiciem zaburzeń metabolizmu tkanki kostnej, chrzęstnej, łącznej i nerwowej (ryc. 103). Zdaniem Adamsa, Somerville'a, Dicsona, wybożenie kręgosłupa oraz jego rotacja są wtórne, a zmniejszenie kifozy piersiowej ma charakter pierwotny prowadząc do progresji skoliozy. Nazwa boczne skrzywienie kręgosłupa stanowi określenie geometryczne i nie informuje o jego przyczynach. Skolioza jest chorobą ogólnoustrojową, powodującą zmiany wtórne w narządzie ruchu oraz układach oddychania i krążenia.

Pierwsze dane o częstości występowania bocznych piersiowych skrzywień kręgosłupa pochodzą z lat pięćdziesiątych i oparte są na analizie seryjnych radiogramów wykonywanych w placówkach przeciwgruźliczych. Podstawowym kryterium selekcyjnym badanych stanowi *test Adamsa*¹⁹ z 1865, wykonywany w pozycji stojącej i siedzącej. Ta ostatnia pozwala na wyeliminowanie skoliz statycznych.

Na podstawie badań skriningowych stwierdzono następujące odsetki skolioz: o kącie poniżej 5° według Cobba 42,8% populacji, o kącie poniżej 10°–17,6%, o kącie poniżej 15°–6,3%,



Ryc. 103. Boczne skrzywienie kręgosłupa

¹⁹ Uzupełnieniem testu Adamsa jest test Bertranda wykonywany w skłonie z pozycji stojącej.

o kącie poniżej 20° –3,4%, a poniżej 25° już tylko 1,8% ogółu badanych. **Skoliozy częściej występują u dziewcząt.** Skrzywienia 6 – 10° dotyczą podobnego procentu dziewcząt i chłopców (1:1), lecz w miarę wzrostu kąta Cobba przewaga dziewcząt zwiększa się: 11 – 20° proporcje wynoszą 1,4:1, 24 – 30° aż 5,4:1, a powyżej 30° dochodzi do 7,5:1. Skoliozy wczesnodziecięce (*scoliosis infantilis*) częściej występują u chłopców, podobnie jak skoliozy dziecięce (*scoliosis adolescentium*) w wieku 4–6 lat. Jednak już w wieku 7–9 lat boczne idiopatyczne skrzywienie kręgosłupa częściej stwierdza się u dziewcząt. W skoliozach młodzieńczych (*scoliosis iuvenilis*) przewaga ta staje się szczególnie wyraźna i wynosi 7:1.

7.1. Klasyfikacja bocznych skrzywień kręgosłupa

Skoliozy posiadają różną etiologię i z tego powodu wprowadzono kilka podziałów. Jednym z najbardziej powszechnych jest **podział Cobba**:

I. **Skoliozy czynnościowe.**

II. **Skoliozy strukturalne:**

1. **kostnopoходne:**

- wrodzone,
- torakopoходne,
- układowe,

2. **nerwopoходne:**

- wrodzone,
- porażenne wiotkie,
- porażenne spastyczne,
- inne (np. nerwiakowłókniakowatość, ataksja Friedreicha),

3. **mięśniopoходne:**

- wrodzone,
- dystrofie mięśniowe,
- inne,

4. **idiopatyczne** (o nie ustalonej etiologii).

7.2. Boczne skrzywienia kręgosłupa o znanej etiologii

Boczne skrzywienia kręgosłupa o znanej etiologii stanowią około 20% wszystkich skolioz. Mogą być wrodzone lub nabyte. Wrodzone boczne skrzywienia kręgosłupa nie zawsze ujaw-

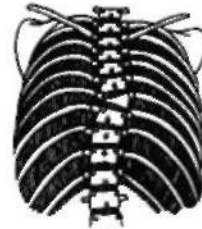
niają się natychmiast po urodzeniu, mogą również wystąpić w okresie wzrostu, ale warunkiem zaliczenia do tej grupy jest płodowe pochodzenie zmian pierwotnych.

7.2.1. Wrodzone boczne skrzywienia o znanej etiologii

Wrodzone boczne skrzywienia kręgosłupa o znanej etiologii można podzielić na cztery etiopatogenetyczne podgrupy: *kostnopochoodne*, *kostno-nerwowo-mięśniowopochoodne*, *mięśniowopochoodne* i *nerwowopochoodne*.

Wrodzone boczne skrzywienia kręgosłupa kostnopochoodne

Do skolioz wrodzonych kostnopochoodnych (*scoliosis congenita osteogenes*) zaliczamy te wszystkie skrzywienia, w których stwierdza się wady segmentacji kręgosłupa i wyraźnie wrodzone niedorozwoje kręgów lub żeber, półkręgi (*hemivertebry*), kręgi klinowe i wrodzone ubytki kręgów, zrosty międzykręgowe, zrosty wyrostków stawowych, zrosty żebrowo-kręgowe i zrosty żeber. Zmiany w obrębie trzonów kręgowych powstają w życiu płodowym, prawdopodobnie w okresie wytwarzania się jąder kostnienia, tj. w pierwszych 6 tygodniach życia zarodka (*embrio*), kiedy zawiązki kręgosłupa formują się z mezenchymy. W chrzęstnym trzonie kręgowym tworzy się kilka jąder kostnienia lub jedno położone centralnie. Powstanie jądra kostnienia i jego rozwój związany jest z wnikaniem w głąb chrzęstnego



Ryc. 104. Wrodzone boczne skrzywienie kręgosłupa spowodowane półkręgiem klinowym (wg Tyłmana)



Ryc. 105. Kręgosłup z naprzemiennie ułożonymi kręgami. Dwa małe łuki skrzywienia ulegają wzajemnemu wyrównaniu

trzonu naczyń krwionośnych. Z badań nad unaczynieniem kręgów wynika, że parzyste tętniczki przednio-środkowe wnikają w głąb trzonu i zapoczątkowują jego kostnienie. Tętniczki te nie mają między sobą połączeń i kończą się zatokami krwionośnymi. Nie wykształcenie się jednej z tych tętnic może powstrzymać proces kostnienia jednej czwartej trzonu kręgowego. Nie wykształcenie dwóch tętnic lub zamknięcie ich światła wpływa na zatrzymanie rozwoju połowy trzonu kręgowego. Od tętnic przednio i tylnio-środkowych prawdopodobnie zależy, czy trzon kręgowy przekształci się z elementu chrzęstnego w kostny, czy też zatrzyma w swym rozwoju. Od wytworzenia się unaczynienia zależy powstawanie punktów kostnienia w łukach kręgowych. Powstawanie i prawidłowy rozwój unaczynienia tętniczego warunkuje dalszy rozwój kręgów. W anomaliach naczyń tętniczych lub ich

zatorach leży przyczyna wrodzonych niedorozwojów kręgow. Wrodzone boczne skrzywienia kręgosłupa, wywołane kręgami klinowymi oraz półkręgami, nie powodują na ogół dużych



Ryc. 106. Boczne prawostronne skrzywienie kręgosłupa, spowodowane rozległym zrostem żeber po stronie lewej

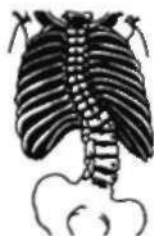
zmian osi kręgosłupa i nie wykazują w okresie wzrostu większych pogorszeń (ryc. 104). Wszystkie elementy kręgosłupa przystosowują się do powoli narastającego zniekształcenia. W niektórych przypadkach półkręgi układają się naprzemiennie, wyrównując zaburzenie osi kręgosłupa (ryc. 105). Wielomiejscowe wrodzone zmiany kręgow wskazują na prawdopodobieństwo hipotezy, że ich przyczyną są niedorozwoje naczyń tętnicznych. Wrodzone boczne skrzywienia, powstające w wyniku częściowych niedorozwojów kręgow, wykazują na ogół krótki łuk krzywizny i stosunkowo niedużą rotację kręgow. W pojedynczych półkręgach oś kręgosłupa nie ulega większym zmianom, gdyż podczas powolnego wzrostu półkręgu istnieje moż-

liwość wyrównania zniekształcenia przez nie uszkodzone dynamiczne elementy kręgosłupa.

Znacznie gorsze rokowanie wykazują wrodzone boczne skrzywienia kręgosłupa spowodowane zrostami żeber. Skrzywienia te kształtem swym są zbliżone do wycinka koła, którego środek znajduje się w bloku zrosniętych żeber. Szczególnie źle rokują skrzywienia, w których wrodzony blok żebrowy obejmuje żebra środkowe i jest umiejscowiony dosyć daleko od kręgosłupa (ryc. 106). Mniejsze zniekształcenia po-



Ryc. 107. Boczne skrzywienie kręgosłupa wywołane zrostami żeber



Ryc. 108. Wrodzone boczne skrzywienie kręgosłupa w odcinku lędźwiowym, wywołane obecnością półkręgu po stronie prawej i zrostów wyrostków stawowych po stronie lewej

wstają przy blokach żeber górnych i dolnych, a także gdy zmiany te występują blisko kręgosłupa. Rozległość skrzywienia zależy także od ilości żeber tworzących blok. Są przypadki mnogich bloków żebrowych położonych po obu stronach kręgosłupa (ryc. 107). Żebra w rozwoju embrionalnym tworzą się z *tkanki sklerotomalnej*, która wypustkami wnika w głąb miotomu tworząc tzw. przegrody międzymięśniowe i przegrody poziome. Każde żebro powstaje z części przegrody poziomej i dolnego odcinka przegrody międzymięśniowej. Wrodzone zrosty żeber powstają prawdopodobnie w tym właśnie okresie na skutek zaburzeń podziałów i łączenia. Zrosty międzytrzonowe oraz zrosty między wyrostkami stawowymi nie tworzą

dużych bloków (obejmują 2–5 kręgów) i są stosunkowo cienkimi listwami. Zrosty te powstają prawdopodobnie w wyniku niecałkowicie dokonanego wtórnego podziału sklerotomu. Międzytrzonowe cienkie listwy wyrostków stawowych wywołują wprawdzie boczne skrzywienia kręgosłupa, ale są to zniekształcenia stosunkowo nieduże, które kręgosłup wyrównuje nie wykazując większych zaburzeń swej osi, a tym samym dużych zmian postawy (ryc. 108). Wrodzonym kostnopochoдным skoliozom towarzyszą niekiedy zespoły *Klippela-Feila* i *Sprengela*.

Wrodzone boczne skrzywienia kręgosłupa kostno-nerwowo-mięśniowopochodne

Wrodzone zmiany w obrębie kręgów nie ograniczają się tylko do trzonów kręgowych, wyrostków stawowych lub żeber. Zmiany występują również w obrębie łuków, które nie zra-
stają się i nie zamykają kanału kręgowego. Powstaje tzw. *tarni dwudzielna* (*spina bifida*). Często rozszczepieniu łuków towarzyszy nie zrośnięcie się opon rdzeniowych i rynienki rdzeniowej. Opony uwypuklają się wówczas przez niespojony łuk, tworząc pod skórą guz (*meningoccele*). W przypadkach, w których rozszczepienie dotyczy również rdzenia kręgowego, dochodzi do uwypuklenia się elementów rdzenia (*myeloccele*, *meningomyeloccele*). Pomiędzy naczyniówką a pajęczynówką zbiera się wówczas płyn mózgowo-rdzeniowy. W przepuklinach oponowych występują zrosty pomiędzy twardówką a pajęczynówką, w tych przypadkach rdzeń kręgowy może być nie zmieniony. W przepuklinach rdzeniowo-oponowych rdzeń jest zespolony ze ścianą worka przepuklinowego, ścieńczały i wykazuje rozrost gleju lub tworzenie jam z zanikiem składników nerwowych. Występuje nadmierne gromadzenie się płynu w środkowym kanale rdzenia, a czasem również w komorze czwartej mózgu. Mogą to być objawy tzw. *status dysraphicus*, polegającego na zahamowaniu tworzenia szwu rdzeniowego (*raphé*). W wyniku zmian rdzeniowych występują zaburzenia czucia oraz zaburzenia naczyniowo-ruchowe i odżywcze. W przypadkach rozszczepów kręgosłupa utajonych występuje niekiedy nadmierne owłosienie skóry nad miejscem rozszczepu, natomiast w przepuklinach oponowych lub oponowo-rdzeniowych widoczny jest guz. Rozszczepy kręgosłupa dają objawy tzw. *mielodysplazji*, która przejawia się różnicą napięcia i siły poszczególnych grup mięśniowych. W przepuklinach oponowych i rdzeniowo-oponowych występują często porażenia mięśni i rozległe zaburzenia czucia. Objawy te mogą występować tuż po urodzeniu lub znacznie później, np. w okresie pokwitania. Późne wystąpienie zaburzeń neurologicznych tłumaczy się wtórnym napięciem zrostów rdzeniowo-oponowych wywołanych wzrostem kręgosłupa. Wrodzone boczne skrzywienia, które – oprócz zmian w trzonach kręgowych – wykazują rozległe rozszczepy łuków, szczególnie z objawami przepukliny oponowej lub oponowo-rdzeniowej,

prowadzą do ciężkich zniekształceń kręgosłupa. Zmiany napięcia mięśni grzbietu, niedowłady lub wiotkie porażenia uniemożliwiają wyrównanie zaburzonej zmianami kostnopochoodnymi osi kręgosłupa i wpływają na dalsze skrzywienie (ryc. 109). Wrodzone boczne skrzywienia kostno-nerwowopochodne są szczególnie ciężkim i postępującym zniekształcaniem, gdyż przyczyną powstania jest nie tylko zmiana kształtu elementów kostnych, ale również uszkodzenie elementów dynamicznych, warunkujących równowagę kręgosłupa.

Wrodzone boczne skrzywienia kręgosłupa mięśniopochodne

Występują rzadko, a bezpośrednią przyczyną jest płodowe zbliznowacenie mięśni, tzw. *płodowa dystrofia mięśni (arthrogryposis multiplex congenita)*. Dzieci rodzą się ze zniekształconymi kończynami, z utrwalonymi przykurczami w stawach kończyn górnych i dolnych. W stawach biodrowych są to najczęściej przykurcze zgięciowe lub odwiedzeniowe. W stawach kolanowych występują przykurcze mięśni prostowników i niedorozwój lub brak rzepek. Stopy są zniekształcone, najczęściej końsko-szpotawe. W obrębie kończyn górnych obserwuje się przywiedzeniowe ustawienie barków, przykurcze prostowników stawów łokciowych oraz mięśni ręki. Zmiany w obrębie kręgosłupa występują w wyniku asymetrycznego zbliznowacenia mięśni tułowia, a szczególnie mięśni grzbietu. Boczne skrzywienia kręgosłupa powstają przy jednostronnym przykurczu mięśni grzbietu. Skrzywienia te skierowane są wypukłością w stronę przeciwną do uszkodzonych mięśni. Boczny skrzywieniom towarzyszy nadmierne przodowygięcie kręgosłupa, a cechuje je znaczne pierwotne ograniczenie ruchomości. W zmianach symetrycznych zaburzenia występują tylko w płaszczyźnie strzałkowej kręgosłupa. Płodowe zbliznowacenie mięśni spostrzega się dosyć często w formie poronnej, np. tylko w obrębie stóp. Histopatologiczne zmiany cechują się zwyrodnieniem włókien mięśniowych, wytwarzaniem blizn łącznotkankowych i przerostem sarkolemmy. Przyczyny występowania tych zmian są zapewne związane z niedotlenieniem tkanki mięśniowej płodu, częściową martwicą mięśni i zatrzymaniem ich rozwoju na poziomie *mioblastów* lub *miocytów*. Rozpoznanie bocznego skrzywienia kręgosłupa na tle wrodzonego płodowego zbliznowacenia mięśni można stwierdzić tylko w takich przypadkach, które wykazują również te zmiany w innych odcinkach narządu ruchu, np. zgięciowe, zgięciowo-odwiedzeniowe albo przywiedzeniowe przykurcze stawów biodrowych.



Ryc. 109. Boczne prawostronne skrzywienie kręgosłupa, wywołane kręgami klinowymi oraz zrostami międzykręgowymi z równoczesnymi rozszczepami łuków w odcinku piersiowym

Wrodzone boczne skrzywienia kręgosłupa nerwopochodne

Wrodzone boczne skrzywienia kręgosłupa w wyniku zmian w układzie nerwowym powstają w nerwiakowłókniakowej chorobie *Recklinghausena* (*neurofibromatosis*). Chorobę tę cechuje tworzenie się mnogich guzków w skórze, zmian barwnikowych skóry oraz skłonności do występowania glejaków i oponiaków w mózgu. Choroba Recklinghausena występuje nieco częściej u mężczyzn niż u kobiet (4:3), a pierwsze objawy ujawniają się po urodzeniu lub w pierwszych latach życia. Zmiany anatomopatologiczne polegają na tworzeniu się guzków w obrębie nerwów. Są to nerwiakowłókniaki, które od zwykłych nerwiaków różnią się większym rozwojem tkanki łącznej. Stosunek tkanki nerwowej do tkanki łącznej zależy od umiejscowienia nerwiakowłókniaka, np. guzki w obrębie skóry są włókniakami, natomiast guzki występujące w obrębie nerwów obwodowych mają utkanie mieszane nerwiakowłókniakowe. Guzki w obrębie nerwów głębokich, np. korzeni rdzeniowych, mają przeważnie budowę nerwiaka. Zmiany dotyczą nie tylko nerwów obwodowych, ale mogą również występować w mózgu dając rozlane ogniska zglejowacenia. W ogniskach tych występują komórki olbrzymie o nieregularnych jądrach. W mózgu obserwuje się niedorozwój naczyń tętniczych. Zmiany chorobowe od pierwszych objawów wykazują stały postęp, który szczególnie nasila się w okresie dojrzewania pociowego. Nerwiakowłókniaki wychodzące z większych nerwów wywołują niekiedy zaniki i osłabienia mięśni, a mogą również powodować parestezje i bóle. Duże guzy, szczególnie w obrębie korzeni nerwowych, mogą przybierać kształt klepsydrowaty, przewężając się w otworach międzykręgowych. Guzy te dają objawy ucisku rdzenia kręgowego. Zmiany neurologiczne powstają w szczytowych okresach rozwoju choroby, tzn. najczęściej w wieku dojrzewania, u kobiet w okresie ciąży i porodu, jak również w czasie pokwitania. Ich patomechanika rozwoju jest zapewne podobna do obserwowanej w skrzywieniach porażennych. W późniejszych okresach choroby, gdy oprócz pierwotnych zmian wywołujących skrzywienie powstają zmiany wtórne związane, np. z uciskiem rdzenia, obraz staje się bardzo złożony. Rozpoznanie bocznych skrzywień kręgosłupa wywołanych chorobą Recklinghausena jest łatwe ze względu na typowe zmiany skórne. W tych przypadkach należy pamiętać, że nawet po ukończeniu dojrzewania choroba może się rozwijać, a szczególnie duże nerwiakowłókniaki umiejscowione śródkanałowo mogą dać objawy ucisku rdzenia kręgowego i porażień. Boczne skrzywienia kręgosłupa występujące w przebiegu tej choroby są najczęściej krótkotukowe i wykazują duże tyłowygięcie. Częściej są to kifoskoliozy, w których komponent kąтового zagięcia kręgosłupa w płaszczyźnie przednio-tylnej przeważa nad bocznym skrzywieniem. W większości przypadków wrodzonych bocznych skrzywień kręgosłupa lecze-

nie zachowawcze jest nieskuteczne, dlatego jeżeli skolioza postępuje i pojawia się dekompen-sacja osłabionego tułowia nie należy odwlekać wykonania wczesnych zabiegów operacyjnych (Tylman 1995).

7.2.2. Nabyte boczne skrzywienia kręgosłupa o znanej etiologii

Nabyte boczne skrzywienia kręgosłupa o znanej etiologii dzielą się na:

- *nabyte rozwojowe boczne skrzywienia kręgosłupa,*
- *nabyte nawykowe boczne skrzywienia kręgosłupa.*

Nabyte rozwojowe boczne skrzywienia kręgosłupa

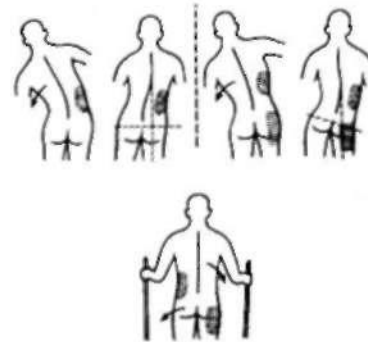
Wiele chorób powoduje zmiany w rozwoju elementów kostnych, więzadłowych lub mięśniowych kręgosłupa. Zaburza to układ równowagi kręgosłupa i staje się przyczyną jego wy-boczenia. Zmiany są nabyte i ściśle związane z osobniczym rozwojem. Czynniki wywołujące skrzywienia to:

- niedowłady lub porażenia wiotkie lub spastyczne,
- dystrofie mięśniowe,
- atrofie mięśniowe, choroba Friedreicha, jamistość rdzenia, guzy rdzenia, stwardnienie rozsiane,
- uszkodzenia i chorobowe zniekształcenia klatki piersiowej,
- choroby układowe, tj. dystrofie (kostne, chrzęstno-kostne, łącznotkankowe), zaburzenia przemiany materii, hormonalne i enzymatyczne.

Nabyte rozwojowe boczne skrzywienia kręgosłupa po porażeniach wiotkich

Przed wprowadzeniem masowych szczepień zapobiegających *chorobie Heinego-Medina*, w okresach jej epidemicznego występowania, obserwowano znaczną liczbę przypadków z bardzo ciężkimi bocznymi skrzywieniami kręgosłupa. W chorobie Heinego-Medina w ośrodkowym układzie nerwowym zmiany zapalne obejmują szczególnie często 2/3 poprzecznego przekroju rdzenia, twór siatkowaty, jądro mózdzku, korę robaka mózdzku, istotę szarą okalającą wodociąg mózgu, dno komory IV, korę czołową i ciemieniową. W rdzeniu kręgowym zmiany umiejscawiają się początkowo przyśrodkowo, a dopiero później w komórkach grzbietowo-bocznych i zewnętrznych skupiskach komórek brzuszno-przyśrodkowych, co tłumaczy kolejność występowania porażen. Zmiany w przednich rogach rdzenia powodują niedowłady lub wiotkie porażenia mięśni. Zmiany zapalne nie ograniczają się jednak tylko do ośrodkowego układu nerwowego, ale występują we wszystkich prawie narządach ustroju. W mięśniach stwierdza się nacieki okołonaczyniowe z ogniskami martwiczymi, które prowadzą

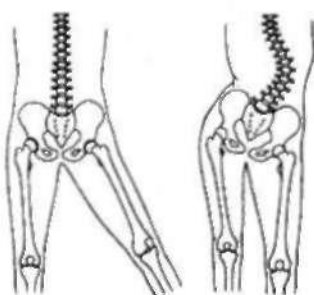
do zaniku włókien mięśniowych i następowego przyrostu tkanki łącznej. Zmiany osi kręgosłupa zależą od porażenia mięśni grzbietu lub tułowia. W obustronnych porażeniach mięśni brzucha powstaje hiperlordoza. W obustronnym porażeniu mięśni prostowników grzbietu powstaje rozległa hiperkifoza. Szczególnie duże przodowygięcia powstają wtedy, gdy porażenie obejmuje – oprócz mięśni brzucha – również mięśnie prostujące staw biodrowy, przy czynnych mięśniach grzbietu i zginaczach stawu biodrowego. W dużych przykurczach zgięciowych w stawach biodrowych wywołanych porażeniem mięśni pośladkowych wielkich i równocześnie czynnych mięśniach brzucha także powstają duże hiperlordozy. Wiąże się to zawsze ze zwiększeniem przodopochylenia miednicy. Wygięcia kręgosłupa w płaszczyźnie czołowej mogą być wywołane mechanizmem pierwotnym lub wtórnym. Pierwotne porażenne boczne skrzywienia kręgosłupa są wynikiem jednostronnego rozległego niedowładu lub porażenia mięśni grzbietu. W odcinkowym unerwieniu zmiany dotyczą najczęściej zarówno mięśni długich, jak i krótkich. Prowadzi to do powstawania rozległych, totalnych bocznych skrzywień z równoczesnym nasileniem tyłowygięcia kręgosłupa.



Ryc. 110. Powstawanie bocznych porażennych skrzywień kręgosłupa przy równoczesnych niedowładach mięśni grzbietu oraz mięśni pośladkowych (wg Rathke)

Boczne skrzywienia kręgosłupa wywołane jednostronnym porażeniem mięśni grzbietu nasilają się jeszcze bardziej w pozycji siedzącej, szczególnie gdy są porażone również mięśnie brzucha. W tym przypadku chory dla utrzymania równowagi unosi miednicę mięśniami strony zdrowej, nasilając skrzywienie. Pierwotne porażenne boczne skrzywienia kręgosłupa są zawsze skierowane wypukłością w stronę mięśni porażonych. Niedowłady lub porażenia mięśni tułowia połączonych z obręczą kończyny górnej (czworoboczny, najszerszy grzbietu, równoległoboczny) nie mają istotnego znaczenia w powstawaniu bocznych skrzywień kręgosłupa. Na kształtowanie się pierwotnych porażennych skrzywień kręgosłupa mają natomiast wpływ porażenia lub niedowłady kończyn dolnych, szczególnie jednostronne. W jednostronnych niedowładach lub porażeniach mięśni grzbietu i porażeniu po tej samej stronie kończyny dolnej mechanizm postawy i chodu będzie zupełnie inny niż w porażeniach kończyny dolnej po stronie przeciwnej (ryc. 110). Wtórne porażenne boczne skrzywienia kręgosłupa mają charakter statyczny i występują w asymetrycznych porażeniach kończyn dolnych. Początkowo

czynne mięśnie grzbietu wywołują w próbach stania i chodzenia czynnościowe boczne skrzywienia statyczne, które następnie w utrwalonych przykurczach stawu biodrowego lub nie wyrównanych długościach kończyn ulegają stopniowemu utrwaleniu. Są to nadal skrzywienia wyrównawcze, ale już utrwalone, a więc strukturalne, np. utrwalony przykurcz zgięciowo-odwiedzeniowy stawu biodrowego powoduje powstanie boczno-krzywienia w lędźwiowym odcinku kręgosłupa. Skrzywienie to będzie zwrócone wypukłością w kierunku zmienionej kończyny, a towarzyszy mu wzmożone przodowygłębienie lędźwiowe (ryc. 111). Zmiany kształtu kręgosłupa w przypadkach porażań po chorobie Heinego-Medina wymagają zawsze wnikliwej analizy i stwierdzenia czy są pierwotne, czy też wtórne.



Ryc. 111. Wpływ odwiedzeniowo-zgięciowego przykurczu stawu biodrowego na kształtowanie się boczno-krzywienia kręgosłupa

nej kończyny, a towarzyszy mu wzmożone przodowygłębienie lędźwiowe (ryc. 111). Zmiany kształtu kręgosłupa w przypadkach porażań po chorobie Heinego-Medina wymagają zawsze wnikliwej analizy i stwierdzenia czy są pierwotne, czy też wtórne.

Nabyte rozwojowe boczno-krzywienia kręgosłupa po porażeniach spastycznych

Skoliozy wywołane porażeniami spastycznymi występują rzadko. Skrzywienia te – podobnie jak w porażeniach wiotkich – mogą być pierwotne i wtórne. Pierwotne spastyczne skrzywienia kręgosłupa powstają w wyniku jednostronnego asymetrycznego wzmożonego napięcia mięśni grzbietu. W patologicznie wzmożonym napięciu mięśni skrzywienie kręgosłupa skierowane jest wypukłością w stronę mięśni nie uszkodzonych. Wtórne spastyczne skrzywienia kręgosłupa są zmianami statycznymi, czynnościowymi i pozostają w ścisłym związku z zaburzeniami ustawienia kończyn dolnych, np. jednostronny przykurcz zgięciowo-przywiedzeniowy, spastyczna stopa końska. Porażenia spastyczne powstają na skutek ubytków kory mózgowej, niedorozwoju jąder podkorowych, zaniku zakrętów mózgowych, zmian w obrębie komór lub przestrzeni podpajęczynówkowej. Niedowłady spastyczne występują w zmianach umiejscowionych w strefie motorycznej mózgu - 6 pole Brockmana, natomiast porażenia wiotkie w uszkodzeniach strefy motorycznej - 4 pole Brockmana. W zmianach mózdzku i drogach korowo-rdzeniowych nie ma poczucia postawy i równowagi (ataksja). Pewne przypadki mają uszkodzenia mieszane. Przyczyną powyższych zmian mogą być wady wrodzone, a nawet dziedziczne oraz przebyte przez matkę w pierwszych tygodniach ciąży choroby zakaźne lub zatrucia, zaburzenia porodowe, zamartwica noworodka. W okresie poporodowym przyczyną zmian bywają również choroby zakaźne, zapalenia opon i mózgu, urazy.

Część spastycznych bocznych skrzywień kręgosłupa może być zaliczona do grupy skolioz wrodzonych neuropochodnych.

Nabyte rozwojowe boczne skrzywienia kręgosłupa mięśniopochodne

Do nich należy zaliczyć boczne skrzywienia kręgosłupa powstające w przebiegu *dystrofii mięśniowej* (*dystrophia musculorum progressiva*). Choroba ta występuje dziedzicznie, a etiologia nie jest znana. Zmiany cechują się zanikiem i osłabieniem mięśni, występowaniem rzekomych przyrostów mięśniowych. Zaniki mięśniowe rozmieszczają się w sposób typowy, a elektryczna pobudliwość mięśni obniża się lub całkowicie zanika. Zmiany biochemiczne dotyczą głównie metabolizmu. W dystrofiach mięśniowych dochodzi jakoby do utraty przyswajania *kreatyny*, która wytwarzana w wątrobie stanowi źródło energetyczne przemiany mięśniowej. Brak przyswajania kreatyny nie może być jednak uważany za objaw patognomiczny dla dystrofii mięśniowych, gdyż występuje również w zapaleniach mięśni u dzieci i kobiet ciężarnych, w stanach wyniszczenia itp. Wsuwane są hipotezy, że postępujące dystrofie mięśniowe wiążą się z zaburzeniami unerwienia współczulnego. W postępującej dystrofii mięśniowej nie stwierdza się zmian w nerwach obwodowych i w mózgu. Rzadko stwierdzano zmiany zwyrodnieniowe w rogach przednich rdzenia. Zmiany anatomopatologiczne w postępującym zaniku mięśniowym występują głównie w mięśniach. Zwiększa się liczba jąder w zanikających włóknach mięśniowych. Tkanka łączna pomiędzy włóknami mięśniowymi ulega przerostowi i zawiera dużo tłuszczu. Pozorny przyrost mięśni jest wynikiem rozrostu tkanki łącznej i tłuszczowej. W mięśniach stopniowo zanika poprzeczne prążkowanie ustępując miejsca prążkowaniu podłużnemu. Postępująca dystrofia mięśniowa wykazuje różne postacie kliniczne:

- odmiana dziecięca (*typus facioscapulohumeralis*),
- odmiana młodzieńcza (*typus iuvenilis seu scapulohumeralis*),
- odmiana zanikowa (*typus atrophicus*),
- odmiana rzekomoprzerostowa (*typus pseudohypertrophicus*).

Poza odmianą *dziecięcą twarzowo-łopatkowo-ramienną* postępująca dystrofia mięśniowa częściej występuje u płci męskiej. Odmiana rzekomo-przerostowa występuje u dzieci między 3 a 5 rokiem życia. Odmiana *twarzowo-łopatkowo-ramienna* również ujawnia się najczęściej we wczesnym dzieciństwie, odmiana zanikowa między 8 a 10 rokiem życia, a najpóźniej między 10 a 20 rokiem życia pojawia się odmiana młodzieńcza. Odmiana *rzekomo-przerostowa* zaczyna się najczęściej od mięśni uda, a szczególnie mięśnia czworogłowego. Zmiany rzekomoprzerostowe występują w łydkach dając obraz zwany *łydką Gnoma*. Postęp

choroby jest szybki i przez 2–5 lat obejmuje mięśnie tułowia, barków i łopatek. W asymetrycznych zmianach w obrębie mięśni grzbietu występują boczne skrzywienia kręgosłupa, którym towarzyszą zmiany w płaszczyźnie przednio-tylnej. Istnieje jednoczesny brak możliwości korekcji, związany z wiotkością wszystkich mięśni i jednoczesnym rzekomym przerośnięciem tkanki mięśniowej. W pozostałych odmianach postępującego zaniku mięśniowego znacznie rzadziej występują boczne skrzywienia kręgosłupa. Rozpoznanie etiologii bocznych skrzywień kręgosłupa w przebiegu postępującego zaniku mięśniowego jest proste ze względu na bardzo charakterystyczny obraz zmian mięśniowych. Boczne skrzywienia kręgosłupa w przebiegu dystrofii obejmują bardzo duże odcinki kręgosłupa i nie wykazują przeciwskrzywień wyrównawczych.

Nabyte boczne skrzywienia kręgosłupa nerwopochodne

Znacznie rzadziej boczne skrzywienia kręgosłupa mogą występować w przebiegu *neurogenego postępującego zaniku mięśni*. Pierwotne zmiany zwyrodnieniowe występują wówczas w rdzeniu kręgowym w komórkach rogów przednich. Kliniczne zaniki mięśniowe dotyczą początkowo krótkich mięśni rąk i stóp. Asymetryczne zmiany w mięśniach grzbietu występują rzadko. Boczne skrzywienia kręgosłupa mogą również wystąpić w *chorobie Friedreicha*. Jest to choroba zwyrodnieniowa rdzenia o nie wyjaśnionej etiologii. Choroba Friedreicha jest dziedziczna. Zwyrodnieniu ulegają głównie włókna sznurów tylnych, a przede wszystkim drogi rdzeniowo-mózdkowe. Początek choroby objawia się przed 15 rokiem życia i polega na trudności utrzymania pionowej postawy oraz zaburzeniach chodu. Charakterystyczny jest chód na szeroko odwiedzionych kończynach dolnych. Napięcie mięśniowe jest obniżone, w większości przypadków nie stwierdza się odruchów głębokich. Zmiany w narządzie ruchu polegają na zniekształceniu stóp, które są wydrażone. W wyniku asymetrycznych zaburzeń napięcia mięśni grzbietu powstają boczne skrzywienia, najczęściej ze zwiększeniem tyłowygięcia. Zmiany te jednak występują w późnych okresach choroby.

Przyczyną bocznych skrzywień kręgosłupa mogą być również zaburzenia neurologiczne nazywane *jamistością rdzenia*. Jest to choroba przewlekła i postępująca, której istotę stanowi *rozrost tkanki glicyjowej* w okolicy środkowego kanału rdzenia. Rozrośnięta tkanka glicyjowa ulega następnie rozpadowi i wytwarzają się jamy. Jamistość rdzenia towarzyszy czasami jamistości opuszki. Przyczyny jamistości rdzenia nie są całkowicie wyjaśnione. Jamistość rdzenia byłaby więc częścią zaburzeń rozwojowych nazywanych *status dysraphicus*. Jamistość rdzenia wyjątkowo występuje u dzieci, najczęściej ujawnia się dopiero między 20 a 25 rokiem życia. Zdecydowanie rzadziej między 40 a 50. Zasadniczym objawem jest obniżenie

lub zniesienia czucia bólu oraz ciepła i zimna przy zachowanym czuciu głębokim i dotyku. Wiąże się to z umiejscowieniem zmian u podstaw rogów tylnych i zniszczeniem tam leżących komórek. Zaburzenia czucia mają najczęściej charakter odcinkowy i występują w obrębie kończyn górnych, szyi oraz klatki piersiowej. Znacznie rzadziej występują zaburzenia czucia na brzuchu lub w obrębie kończyn dolnych. Zmiany w obrębie kręgosłupa występują tylko w zespole rogów przednich. W zaniku powierzchniowych mięśni grzbietu występuje jedno lub dwustronne odstawanie łopatek. Gdy zmiany obejmą asymetrycznie mięśnie poprzeczno-kołcowe i długie mięśnie grzbietu powstają boczne skrzywienia kręgosłupa. Zmiany w kręgosłupie zapoczątkowane zostają przez mięśnie, jednak w krótkim czasie występują zaburzenia troficzne również w stawach międzykręgowych i krążkach, które prowadzą do mechanicznego starcia powierzchni stawowych. Trzony kręgowe ulegają dużym zmianom, które cechuje szybko postępujące sklinowacenie. Rozpoznanie jamistości rdzenia w okresie tworzenia się zmian w kręgosłupie nie przedstawia żadnych trudności ze względu na bardzo typowy obraz kliniczny.

Boczne skrzywienia kręgosłupa mogą powstawać w przebiegu *stwardnienia rozsianego* (*sclerosis multiplex*). Stwardnienie rozsiane jest chorobą wieloogniskową, której istotę stanowi tworzenie się licznych ognisk demielinizacji w układzie nerwowym. Etiologia tej choroby nie jest jeszcze dostatecznie poznana. Zmiany anatomopatologiczne polegają na występowaniu w mózgu i rdzeniu kręgowym pojedynczych lub mnogich, nieregularnie rozmieszczonych ognisk, dosyć wyraźnie ograniczonych. Ogniska świeże są zwykle szaroróżowe, a ogniska stare mają zabarwienie szare i konsystencję twardą, stąd nazwa stwardnienie (*sclerosis*). Ogniska grupują się w istocie białej półkul mózgowych – tuż pod korą, w pniu mózdzku i rdzeniu kręgowym. Sporadycznie występują one w korzeniach rdzeniowych i nerwach obwodowych. Obraz kliniczny może być różnorodny. Zmiany mogą być wywołane zarówno uszkodzeniem mózgu, jak i rdzenia kręgowego. Zniekształcenia w obrębie narządu ruchu są wynikiem uszkodzenia układu piramidowego lub pnia mózgu. Najczęściej rozpoczynają się one uczuciem osłabienia kończyn, a niekiedy nagle występują niedowłady lub porażenia. Zaburzenia wykazują okresowe stany poprawy i pogorszenia. Niedowłady mięśni grzbietu prowadzą do typowych strukturalnych bocznych skrzywień kręgosłupa, połączonych ze zmianami krzywizn przednio-tylnych.

Nabyte torakogenne boczne skrzywienia kręgosłupa

Boczne skrzywienia kręgosłupa obserwuje się w przypadkach zaniedbanych jednostronnych *ropniaków jamy opłucnej*. Bezpośrednią przyczyną są blizny pozapalne lub jednostronne

ograniczenie ruchów oddechowych klatki piersiowej. Zarośnięcie jamy opłucnej po długo i najczęściej niewłaściwie leczonym ropniaku powoduje zahamowanie rozwoju płuca, marskość i wywołuje zniekształcenie ściany klatki piersiowej. Boczne skrzywienie kręgosłupa zwrócone jest stroną wklęsłą w kierunku zniekształcenia klatki piersiowej. Podobny mechanizm wywołują *zrosty żeber* w miejscu długo utrzymywanego *drenażu jamy opłucnej*. Pozapalne bloki żebrze w obrazie radiologicznym są zbliżone do wrodzonych bloków żebrzych. Skoliozy powstałe w wyniku pozapalnych zrostów żeber wklęsłą krzywizną skierowane są w stronę uszkodzenia i wykazują postęp zniekształcenia aż do ukończenia wzrostu. Boczne skrzywienia kręgosłupa wywołane *pourazowym uszkodzeniem żeber* należą do rzadkości. Częściej stwierdza się skoliozy powstające w następstwie zabiegów operacyjnych, wykonanych na klatce piersiowej, np. *torakoplastyki*. Patomechaniczną przyczyną tych skrzywień jest wycięcie żeber i zaburzenie ich kształtu oraz utworzenie blizn międzyżebrych. Po zabiegach operacyjnych wykonanych na klatce piersiowej skrzywienia skierowane są wypukłością w stronę nieuszkodzoną.

Nabyte boczne skrzywienia kręgosłupa w chorobach układowych

Chorobami układowymi narządu ruchu określa się wielomiejscowe rozsiane lub uogólnione *zaburzenia kostnienia*. Choroby układowe nie zostały dotychczas dostatecznie poznane i dlatego ciągle wyodrębniane są nowe *jednostki nozologiczne* oraz następują zmiany mianownictwa i podziałów. Mechanizmy powstawania bocznych skrzywień kręgosłupa w chorobach układowych są różne. W nielicznych można stwierdzić powstawanie bocznych skrzywień kręgosłupa na podłożu pierwotnych zaburzeń kostnienia. W zdecydowanej jednak większości chorób układowych skoliozy powstają początkowo jako skrzywienia statyczno-czynnościowe i dopiero wtórnie ulegają zmianom strukturalnym.

Rzadkością są choroby układowe, w których patomechaniczną przyczyną rozwoju bocznych skrzywień kręgosłupa jest asymetria napięć mięśniowych lub zwiotczenie aparatu torebkowo-więzadłowego. W *wielomiejscowej dysplazji nasad*, w *dystrofii chrzęstno-kostnej nasadowo-przynasadowej Morquio-Brailsforda* i *wielomiejscowej dysostozie Hurlera* zmiany w kręgosłupie polegają na zaburzeniach w kostnieniu. Pierwotne zaburzenia kostnienia kręgow prowadzą do krótko-łukowych skrzywień z niewielką rotacją. Zmiany kształtu kręgów są najczęściej wielomiejscowe i występują również w odcinkach kręgosłupa nie objętych skrzywieniem. W *dysostozie obojczykowo-czaszkowej* boczne skrzywienia kręgosłupa mogą być wynikiem zaburzeń w kostnieniu, ale częściej bywa, że w stwierdzanych w tej chorobie blokach kręgowych i niespojeniach łuków są pochodzenia kostno-nerwowego (*status dysra-*

phicus). Kifoskoliza może być także wynikiem *procesu gruźliczego* toczącego się w trzonach kręgowych (*spondylitis tuberculosa*), najczęściej piersiowych dolnych występującego do 10 roku życia. Zmiany pojedynczych trzonów prowadzą do kąтового *garbu gruźliczego*. W chorobie Leri (*melorheostosis*) również występują boczne skrzywienia kręgosłupa. W typowym jednostronnym umiejscowieniu zmian kostnych trudno jest określić czy są one następstwem zaburzeń kostnienia kręgow, czy też wynikiem początkowo czynnościowych zaburzeń statycznych związanych, np. z asymetrią kończyn dolnych.

Powyższe przykłady wskazują na trudności właściwej oceny patomechanicznych przyczyn powstawania bocznych skrzywień kręgosłupa w chorobach układowych, które wykazują zaburzenia kostnienia kręgow. Mięśniopochodne skoliozy występują także w *zespole Marfana* (*arachnodactylia*). Chorobę tę cechuje nadmierna długość i smukłość ciała oraz zwiększony poza granice fizjologiczne zakres ruchów w stawach. Przyczyną zwiększenia zakresu ruchów jest rozluźnienie aparatu więzadłowo-torebkowego oraz obniżenie napięcia mięśni. Asymetryczne obniżenie napięcia mięśni grzbietu i tułowia i rozluźnienie aparatu więzadłowo-torebkowego wywołuje boczne skrzywienia kręgosłupa. W większości pozostałych chorób układowych skoliozy powstają początkowo jako skrzywienia czynnościowo-statyczne, związane z nierównością kończyn dolnych. Nierówność kończyn jest następstwem asymetrycznych zmian osi obu kończyn. Czynnościowe boczne skrzywienia kręgosłupa przy współistnieniu zaburzeń w kostnieniu szybko utrwalają się i przekształcają w typowe zmiany strukturalne. W tych chorobach mogą występować dodatkowe czynniki patomechaniczne. W *krzywicy*, która jest wynikiem zaburzeń gospodarki fosforowo-wapniowej związanej z niedostateczną podażą witaminy D, lub zaburzeń wchłaniania jelitowego, czy też zmian enzymatycznych kanalików nerkowych, zniekształcenia osi kręgosłupa są wywołane przez wiele czynników. Zasadnicze znaczenie posiadają zaburzenia statyczno-czynnościowe wynikające z nierówności kończyn dolnych lub noszenia dziecka stale w jednej pozycji. Nie można też pomijać zwiększonej plastyczności kości oraz obniżenia napięcia mięśni i więzadeł, które są znamienne dla tej choroby. W chorobach układowych zasadniczym patogenetycznym czynnikiem jest podatność kości na zniekształcenia.

Nabyte nawykowe boczne skrzywienia kręgosłupa

Przyczynami skolioz nabytych nawykowych są czynniki funkcjonalne. Zalicza się do nich przede wszystkim te, które najpierw zaburzają czynność elementów odpowiedzialnych za utrzymanie prawidłowej postawy. Początkowo może się to objawić krótkotrwałym lecz powtarzającym się przyjmowaniem nieprawidłowych pozycji, ze stopniowym wzrostem często-

liwości tego zjawiska i wydłużaniem czasu, w jakim osoba przebywa w takich pozycjach. Z czasem prowadzi to do utrwalenia nawyku nieprawidłowej postawy oraz do zmian strukturalnych. Przykładem może być ogólne przemęczenie, które może powodować przyjmowanie *postawy zmęczeniowej*. W staniu charakteryzuje się ona głównie pogłębieniem fizjologicznych krzywizn kręgosłupa oraz niekiedy ugięciem jednej nogi (skośne ustawienie miednicy), a w pozycji siedzącej wystąpieniem pogłębionej kifozy piersiowo-lędźwiowej (ogólne przygarbienie się). Stan taki wynika z odruchowego przenoszenia ciężaru ciała na elementy podporowe (odbarczenie przemęczonych mięśni). Podobna sytuacja występuje w przypadku przeciążeń odcinkowych, spowodowanych, np. długotrwałym przebywaniem w nieprawidłowej, przygarbionej lub asymetrycznej pozycji.

Zwykle wiąże się to z nieskorygowaną wadą wzroku lub słuchu, długotrwałym przebywaniem w niedostosowanej ławce szkolnej lub odrabianiem lekcji w niedbałej pozycji. W takich przypadkach mechanizm powstawania i utrwalania się zaburzeń postawy może być jednak dwojaki. Z jednej bowiem strony częste przyjmowanie i utrzymywanie nieprawidłowej pozycji może prowadzić wprost do wytworzenia się nawyku nieprawidłowej postawy, z drugiej natomiast wskutek rozciągnięcia jednych elementów i nadmiernego obciążenia innych mogą utrwalić się zmiany strukturalne. Wpływ powyższych stanów jest oczywiście inny u dzieci (osób rosnących), a inny u dorosłych. Wady postawy występują najczęściej w okresie wzrostu, wtedy też są one najgroźniejsze w skutkach. Rosnąca kość jest szczególnie podatna na wszelkie wpływy obciążeniowe. Wszelka asymetria obciążeń, występująca w wadach postawy, w porę nie wyrównana i utrzymująca się dłużej, może spowodować asymetryczny wzrost kości oraz utrwalenie wady już na podłożu zmian strukturalnych. Dopóki nie nastąpi zakończenie wzrostu, kości są szczególnie podatne na odkształcenie i istnieje pewna szansa na wyrównanie wady. Od chwili zakończenia kostnienia wyrównywanie jej zostanie sprowadzone do uruchomienia procesów kompensacyjnych w układzie mięśniowo-więzadłowym. Dlatego tak ważne jest wczesne oddziaływanie wyrównawcze. Szczególne niebezpieczeństwo nieprawidłowego wzrostu kostnego występuje w okresie tzw. *rzutów wzrostowych*. Długotrwałe utrzymywanie nieprawidłowych pozycji sprzyja także pogłębieniu się zmian funkcjonalnych, np. przykurcze skróconych miękkich elementów narządu ruchu, lub ich rozciągnięcie. Zmiany te powodują nierównowagę mięśni antagonistycznych oraz utrudniają przyjmowanie skorygowanej postawy, sprzyjając w ten sposób pogłębieniu i utrwalaniu się skoliozy.

7.3. Boczne idiopatyczne skrzywienia kręgosłupa

Boczne skrzywienia kręgosłupa o nie znanej etiologii stanowią największą część skolioz (80–90%). Nagromadzenie wielu danych, często ze sobą sprzecznych, nie pozwoliło ustalić etiologii tego zniekształcenia i dlatego nazywane jest ono nadal *scoliosis genuina seu idiopathica*. **Boczne idiopatyczne skrzywienia kręgosłupa powstają tylko i wyłącznie u dzieci i młodzieży**, tzn. w **okresie wzrostu**. Stwierdza się je częściej u dziewcząt niż u chłopców, częściej skierowane są wypukłością w stronę prawą niż w lewą. Umiejscowienie skrzywień oraz okres ich powstawania pozwoliły Schulthessowi na wprowadzenie w 1905 r. podziału, który został następnie spopularyzowany przez Ponsetiego i Friedmana. Schulthess wyodrębnił pięć podstawowych typów skrzywień idiopatycznych:

- *szyjno-piersiowe*,
- *piersiowe* (najczęściej prawostronne),
- *piersiowo-lędźwiowe*,
- *lędźwiowe* (najczęściej lewostronne),
- *podwójne piersiowe i lędźwiowe* (najczęściej piersiowe prawostronne a lędźwiowe lewostronne).

Pierwotne skrzywienia szyjno-piersiowe są najrzadziej występującym typem skoliozy idiopatycznej (około 1,5%). Skrzywienia szyjno-piersiowe prowadzą jednak do ciężkich i oszpecających zniekształceń. Szczyt skrzywienia umiejscawia się najczęściej na wysokości kręgu Th₃. Zniekształcenie klatki piersiowej przejawia się wysokim garbem zebrowym, który zniekształca obrysy barków i szyi. Pierwotne skrzywienia piersiowe należą do najczęstszych (44%), a skierowane są w większości przypadków w stronę prawą (90%). Szczyt skrzywienia umiejscawia się przeważnie w odcinku Th₇–Th₉. James dzieli skrzywienia idiopatyczne piersiowe na trzy podgrupy:

- *skrzywienia wczesnodziecięce* lub *niemowlęce* (*scoliosis infantilis*), które występują między 6 miesiącem a 3 rokiem życia. Skrzywienia te obserwuje się znacznie częściej u chłopców niż u dziewcząt. Wypukłość skrzywienia częściej jest skierowana w stronę lewą niż prawą. Zniekształcenia wykazują szybki postęp i są najgorzej rokującym typem skrzywienia, które często osiągają kąt powyżej 100°,
- *skrzywienia dziecięce* (*scoliosis adolescentium*) występują pomiędzy 6 a 8 rokiem życia. Obserwuje się je częściej u dziewcząt, a wypukłość skierowana jest w stronę prawą. Skrzywienia mają skłonność do progresji, szczególnie w okresie dojrzewania,

- **skrzywienia dorastających** (*scoliosis iuvenilis*) występują w okresie dojrzewania. Obserwuje się je częściej u dziewcząt niż u chłopców, wypukłością skierowane są zwykle w prawą stronę. Pierwotne skrzywienia piersiowo-lędźwiowe posiadają znaczne podobieństwo do skrzywień piersiowych, jednak ich szczyt umiejscawia się niżej Th₁₁–L₄. Szczyt pierwotnego skrzywienia lędźwiowego umiejscawia się w odcinku L₂–L₃. Skrzywienie posiada duże możliwości liniowego wyrównania. Pierwotne podwójne skrzywienia piersiowe i lędźwiowe w odcinku piersiowym skierowane są najczęściej w stronę prawą. Kąt obu skrzywień jest w przybliżeniu równy. Skrzywienia te występują w różnych okresach wzrostu, a powstanie skrzywienia w okresie dojrzewania znacznie poprawia rokowanie. Podwójne skrzywienia są z reguły liniowo wyrównane, co nie daje większych zaburzeń postawy. Obraz radiologiczny jest zawsze gorszy od klinicznych zmian postawy (Tylman 1995).

7.3.1. Etiologia i patogeneza skrzywień idiopatycznych

Etiologia i patogeneza idiopatycznych bocznych skrzywień kręgosłupa nurtuje badaczy od setek lat. W ostatnim czasie powstało wiele publikacji, które wprawdzie nie wyjaśniły tego problemu, ale stworzyły istotne podstawy do dalszych rozważań. Istnieją różne teorie dotyczące skolioz idiopatycznych.

Teorie zmian wrodzonych należą do najstarszych. W 1706 r. Mery twierdził, iż boczne skrzywienia kręgosłupa są zniekształceniem wrodzonym. Twierdzenie to opierał na obserwacjach skolioz wrodzonych i rozciągał na wszystkie tego rodzaju zniekształcenia. Zwolennikiem teorii Mery'ego był również Roy (1774). W późniejszym okresie Böhm, Engelmann, Kozłowski, Ljandres, Wierzejewski uważali, że boczne skrzywienia powstają w wyniku zaburzeń segmentacji kręgosłupa w życiu płodowym. Wilhelm był zwolennikiem poglądu, że skoliozy są zapoczątkowane przez czynniki mechaniczne występujące w życiu płodowym. Chodzi o asymetryczne ułożenie płodu i asymetryczny ucisk płodu przez ściany macicy.

Takie ujęcie teorii o zmianach wrodzonych jako przyczynie skolioz idiopatycznych nie znajduje obecnie zwolenników. Współcześni badacze są zwolennikami poglądu, że pewne boczne skrzywienia kręgosłupa o nie znanej etiologii przy bardzo wnikliwym badaniu wykazują dyskretne objawy kliniczne przemawiające za wrodzonym ich pochodzeniem. W 1965 r. Abalmasowa i Kogan ogłosiły pracę, z której wynika, że wśród 300 przebadanych skolioz idiopatycznych znajdowało się 286 przypadków ze zmianami neurologicznymi świadczącymi o wrodzonym uszkodzeniu rdzenia. Zmiany te były bardzo dyskretne i np. u 169 chorych

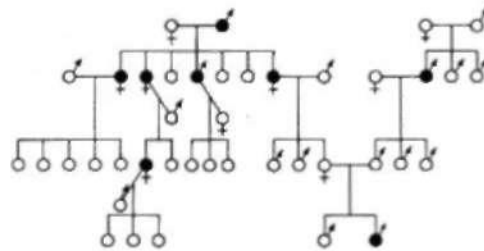
mogą wskazywać na zaburzenia w spalaniu węglowodanów. Badania Szwarnowieckiej wykazały ponadto zaburzenia w poziomie enzymów. Przejawiały się one znacznym podwyższeniem fosfatazy zasadowej oraz w mniejszym stopniu podwyższeniem czynności transaminaz z wyraźną przewagą transaminazy pirogronowej.

Badania fosfokreatynokinazy w surowicy krwi chorych z bocznymi idiopatycznymi skrzywieniami kręgosłupa wskazują na znaczny wzrost jej aktywności, co przemawia za zaburzeniami metabolizmu mięśni. Badania Świderskiego polegały na oznaczeniu we krwi i moczu dzieci ze skoliozą, kreatyniny i azotu α -aminowego. Stwierdzono wzmożone wydalanie kreatyniny, co wskazywałoby na zmiany w nerkach. Zwiększone wydalanie kreatyniny może świadczyć o wzmożonej przepuszczalności śródbłonna kłębków nerkowych. Świderski stwierdził ponadto podwyższenie poziomu α -aminy, co może wskazywać na zaburzenia przyniany białek i sugerować, że czynnikiem usposabiającym do skoliozy idiopatycznej jest tzw. biochemiczna skazowatość. Fidler i Jowet (1974), Nachemson i Sahlstrand (1977), Zetterberg (1983) wykazali przewagę włókien typu I-tonicznego po stronie wypukłej skrzywienia w mięśniach głębokich grzbietu. Interpretacja tego zjawiska jest jednak zróżnicowana, bowiem Zetterberg badając histochemicznie mięśnie wielodzielne, półkolcowe i rotatory u dziewcząt ze skoliozą piersiową typu młodzieńczego, ze szczytem skrzywienia na wysokości Th₈–Th₉ i kątem Cobba 31–71°, nie stwierdził żadnego procesu degeneracyjnego i zapalnego. Wykazał natomiast większą gęstość naczyń włosowatych po stronie wypukłości skrzywienia.

Fidler (1974) badał liczbę i rozmieszczenie włókien tonicznych i fazowych w mięśniach wielodzielnych w 9 skoliozach idiopatycznych i jednej kostnopochoďnej oraz w przypadku choroby Friedreicha. Wiek chorych wahał się w granicach 12–17 lat, a kąt skrzywienia 64–105°. We wszystkich przypadkach wykazano przewagę włókien typu I, po stronie wypukłej skrzywienia oraz prawie jednakowy przekrój poprzeczny w obu typach włókien, przypisując o wzmożonej aktywności mięśni wielodzielnych, związanej ze zmianami w aktywności motoneuronów. Yaron i Robin (1979) badali histochemicznie włókna mięśniowe na szczycie skrzywienia w 24 skrzywieniach idiopatycznych oraz 18 skoliozach o znanej etiologii, w tym jednej ze spondylodezą, jednej z pourazową paraplegią i jednej z chorobą Scheuermanna. Przekrój włókien typu I i II po obu stronach skrzywienia najczęściej nie różnił się istotnie. Stwierdzono natomiast, zwłaszcza w skrzywieniach idiopatycznych, atrofię włókien typu I po stronie wklęsłości skrzywienia. Przyczynę skolioz tłumaczyli genetycznymi uwarunkowaniami zaburzeń nerwowo-mięśniowych. Kaplan (1980) badał histochemicznie 10 skolioz idiopatycznych, pobierając włókna mięśniowe po stronie wklęsłej skrzywienia. Stwierdził pogrubie-

tropizmu. Fortszunow i Tager uważali, że pierwotną zmianą w bocznych skrzywieniach kręgosłupa jest asymetria wysokości wyrostków stawowych. Przeciwnikiem tych koncepcji był Judson, który stwierdził, że zmiany wyrostków stawowych są wtórne i wynikają z asymetrii nacisku na wyrostki stawowe w zrotowanych kręgach, szczególnie po stronie wklęsłej.

Teoria dziedziczenia bocznych skrzywień kręgosłupa znana jest od dawna. Opisy pojedynczych rodzin, w których występowały skoliozy, podawali: Garland (1934), Reutherford (1934), Sidler (1938), Gilly (1959). Spostrzeżenia oparte na większym materiale opracowali: Faber (1936), Kleinberg (1951), Goldblatt (1961), Boury (1953), Wynne-Davies (1974). W Polsce rodzinne występowanie skoli z opisywali: Molski, Miodoński, Mitroszewska i Patyński. Mitroszewska uważa, że skoliozy o dziedziczą się nie w linii prostej (dominująco), ale *recesywnie* (ryc. 112), że są dziedziczne



Ryc. 112. Skoliotyczne drzewo genealogiczne dzieci rodziców, z których jedno ma skoliozę (wg Mitroszewskiej)

wszystkie boczne idiopatyczne skrzywienia kręgosłupa. Pojedyncze przypadki skolioz w poszczególnych rodzinach uwarunkowane są recesywnym sposobem dziedziczenia. Boczne idiopatyczne skrzywienia kręgosłupa Mitroszewska tłumaczy genetycznym przekazywaniem zaburzeń metabolizmu. Ostatecznie przyjmuje, że skolioza idiopatyczna związana jest z dominującym genem o niepełnej penetracji i zróżnicowanej ekspresji, sprzężonym z chromosomem płciowym X. Oznacza to, że ojciec może przekazać skoliozę córce, ale nie synowi. Natomiast po matce może dziedziczyć zarówno syn, jak i córka.

Teoria zmian biochemicznych i histochemicznych wyjaśnia etiologię idiopatycznych bocznych skrzywień kręgosłupa w oparciu o badania histochemiczne i biochemiczne. Deżyna i Głowińska (1965) przeprowadziły badania elektroforetyczne białek w surowicy krwi i wykazały obniżenie frakcji β -lipoprotein krwi. Nie stwierdziły natomiast odchyleń poziomu cholesterolu i tłuszczów całkowitych. Badania Szwarnowieckiej (1970) zmierzały do określenia u chorych z bocznymi idiopatycznymi skrzywieniami kręgosłupa zawartości w surowicy krwi kwasu cytrynowego, kwasu pirogronowego, poziomu aldolazy, poziomu transaminaz SGOT i SGPT oraz aktywności fosfatazy zasadowej. Stwierdzone przez autorkę odchylenia w zawartości kwasu pirogronowego oraz nieregularne odchylenia w poziomie kwasu cytrynowego

boczne skrzywienie kręgosłupa jest zawsze poprzedzane zwiększeniem tyłowygięcia. Teorię Heuera poparł Somerville (1952). Autor ten odtwarzał powyższy mechanizm na modelu mechanicznym, w którym kręgi zastąpione były blokami drewnianymi, a krążki międzykręgowe wykonano z gąbki. Somerville potwierdził teorię Heuera, a skoliozę podobnie jak Adams (1865) uważał za zniekształcenie polegające na przodowygięciu kręgosłupa (*lordosis*) i obróceniu kręgów (*rotatio*). Zaproponował nową nazwę skoliozy – *rotacyjna lordoza*. Farkas jest również autorem teorii zaburzeń wzrostowych kręgów. Uważał jednak, że zmiany polegają na zaburzeniu wzrostu pierścieni nasadowych. Pierścienie nasadowe ulegają oddzieleniu od masywu trzonu (*separatio annuli epiphysarii*) i zsunięciu z trzonów.

Zaburzenia wzrostowe w miejscu połączenia trzonów kręgowych z krążkiem międzykręgowym były opisywane przez Schulthessa. Wpływ zaburzeń wzrostu chrząstek nasadowych trzonów kręgowych na powstawanie bocznych skrzywień kręgosłupa został ponadto udowodniony w pracach doświadczalnych Pochera (1939), Haasa (1939), Bisgarda i Musselmann (1940), Arkina i Simona (1950) oraz Nachlasy i Bordena (1951). Cotrel uważał, że przyczyną bocznych idiopatycznych skrzywień kręgosłupa są zaburzenia wzrostowe. Zaburzenia te dotyczą rozwoju i wzrostu nasad łuków w miejscu tzw. *synchondroz neurocentralnych*. Asymetria wzrostu nasad łuków doprowadza do torsji kręgów i zniekształcenie to ma początkować boczne skrzywienie kręgosłupa. W takim ujęciu torsja kręgów byłaby pierwotnym komponentem skoliozy, a nie zniekształceniem wtórnym.

Twórcami *teorii zaburzeń procesów przemiany* byli Farkas, Ponseti, Heripret, Duricza, Cauchoix. Są oni też zwolennikami teorii zaburzeń wzrostowych. Zaburzenia wzrostowe wyjaśniane są zmianami gospodarki *mukopolisacharydów*. Doświadczenia wykazały, że wywołane w ten sposób zaburzenia gospodarki mukopolisacharydów prowadzą do zmian w kośćcu, które polegały głównie na wytwarzaniu się wyrostki kostnych, zsuwaniu się nasad oraz nieprawidłowym, często asymetrycznym wzroście z rozszerzeniem przynasad. Zmiany w chrząstkach nasadowych przejawiały się powstawaniem chrząstki włóknistej i tkanki łącznej włóknistej. Najczęściej szczyt skrzywienia umiejscawiał się na wysokości szóstego kręgu piersiowego. Typowym zniekształceniom ulegały również zębra i klatka piersiowa.

Interesująca jest *teoria pierwotnych zaburzeń kształtu wyrostków stawowych* Adamsa (1865) który uważał, że pierwotnym komponentem bocznych skrzywień kręgosłupa jest rotacja kręgów. Rotacja miała być następstwem zaburzeń kształtu i ustawienia wyrostków stawowych. Zwolennikiem tego poglądu był również Putti, który wysunął koncepcję zmiany ustawienia wyrostków w stosunku do układu płaszczyzn strzałkowej i czołowej, tzw. *anomalii*

byli Kirmisson i Lorenz, którzy uważali, że plastyczność kręgow związana jest z zaburzeniami odżywczymi. Hoffa i Lorinser byli natomiast zwolennikami poglądu, że zwiększenie osteoplastyczności kręgow jest następstwem chorób infekcyjnych.

Teoria mechaniczno-statycznie-dynamiczna została stworzona przez Puscha (1924). Badania nad patomechaniką skolioz idiopatycznych rozpoczął on od analizy budowy kręgosłupa. Stwierdził, że wieloodcinkowy kręgosłup posiada pewne *sprężenie* wyjściowe wywołane ściśnięciem półpłynnych jąder miażdżystych umieszczonych we wnętrzu krążków międzykręgowych. Sprężenie to wywołane jest przez aparat mięśniowo-więzadłowy. Przecięcie aparatu mięśniowo-więzadłowego powoduje wydłużenie kręgosłupa o około 3,7 cm. Jednostronne przecięcie aparatu więzadłowego wywołuje wyboczenie osi kręgosłupa. Dalsze badania Puscha prowadził na modelu mechanicznym. Model odtwarzał w sposób uproszczony: kręgi, krążki międzykręgowe z jądrami miażdżystymi oraz aparat więzadłowy i mięśniowy. Aparat więzadłowy spręzał cały układ modelu. Po jednostronnym wyłączeniu więzadeł autor uzyskiwał dzięki częściowemu rozprężeniu jąder miażdżystych boczne skrzywienie skierowane wypukłością w kierunku uszkodzonych więzadeł. Pusch był przekonany, że dla wywołania bocznego skrzywienia konieczne jest jednostronne uszkodzenie więzadeł międzykręgowych. Teoria Puscha jest przez niektórych autorów nazywana teorią więzadłową. Określenie to jest nieślusne, gdyż uszkodzenie więzadeł było tylko momentem wyjściowym do ujawnienia się wewnętrznych sprężeń kręgosłupa i wytworzenia bocznego skrzywienia. Podobnego zdania jak Pusch był Meyer, który uważał, że boczne skrzywienia kręgosłupa zależą od asymetrii napięcia więzadeł międzypoprzecznych i kręgowo-żebrowych. Obciążony osiowo kręgosłup posiada silne więzadła podłużne przednie i tylne oraz więzadła żółte, między i nadkolkowe. Więzadła boczne są znacznie słabsze, a przy ich asymetrycznym jednostronnym osłabieniu powstają boczne skrzywienia kręgosłupa.

Wielu zwolenników ma *teoria zaburzeń wzrostowych*. Heuer (1924) powstawanie bocznych skrzywień kręgosłupa warunkował szybszym wzrostem kolumny trzonów kręgowych niż łuków. Zdaniem Heuera zniekształcenie kręgosłupa przebiega w pewnych fazach. *Faza pierwsza* to symetryczny szybszy wzrost kolumny trzonów niż łuków i wytwarzanie się przodowygięcia kręgosłupa. *Faza druga* to sprężenie kręgosłupa przez nie nadążające za jego wzrostem więzadło podłużne przednie, a następnie wyboczenie osi kręgosłupa z równoczesnym obrocciem poszczególnych kręgow w wypukłą stronę krzywizny (*rotatio*). *Faza trzecia* polega na osadzaniu się kręgosłupa i tworzeniu skrzywień wyrównawczych. Zwolennikiem koncepcji Heuera był Mac Lennan, natomiast zdecydowanym przeciwnikiem Lowett, który twierdził, że

chylenie tułowia w lewą stronę. Hass wyrażał zdanie, że istnieje niewielka różnica w długościach kończyn dolnych. Kończyna dolna prawa jest nieco krótsza i dlatego powstają prawostronne czynnościowe wybożenia kręgosłupa.

Risser był twórcą poglądu, że podczas siedzenia i pisania prawą ręką kręgosłup wybacza się wypukłością w stronę prawą i to jest przyczyną czynnościowych skrzywień. Podobne poglądy głosili Abbot, Hoffa, Lowett i Nicoladoni. Stwierdzane dosyć często nieznaczne prawostronne skrzywienia kręgosłupa nie mogą zapoczątkować skrzywienia strukturalnego, mogą być natomiast pewnym czynnikiem kierunkowym. Niefizjologiczne postawy podczas pisania, noszenia teczki stale w jednej ręce i inne asymetryczne obciążenia statyczne mogą pogarszać, ale nie wywoływać bocznego skrzywienia kręgosłupa.

Teorię zmian krzywiczych i zarodka skoliozy zapoczątkował Schede, który u dzieci z krzywicą przy pierwszych próbach siadania stwierdzał nadmierne tyłowygięcie kręgosłupa, czyli, tzw. *garb krzywiczy siedzeniowy* i nazwał go „zarodkiem skoliozy”. Po przyjęciu przez dziecko postawy wyprostnej i rozpoczęciu chodzenia na wysokości tego początkowego garbu miało się wytwarzać boczne skrzywienie kręgosłupa. Pogląd na krzywicze pochodzenie bocznych skrzywień kręgosłupa znalazł wielu zwolenników, którymi byli m.in. Czaklin, Frejka, Frydland, Gruca, Haglund, Lindemman, Nowaczenko i Port. Teoria zmian krzywiczych jako przyczyna bocznych skrzywień kręgosłupa została praktycznie odrzucona, gdyż stwierdzono, że u chorych z krzywicą nie obserwuje się częściej bocznych skrzywień kręgosłupa niż u innych dzieci.

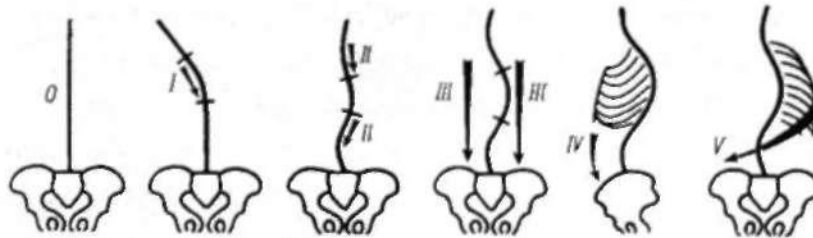
Twórcą *teorii anatomiczno-czynnościowej* był Farkas, który uważał, że boczne skrzywienia kręgosłupa powstają i rozwijają się pod wpływem trzech różnych czynników: dysponującego, warunkującego i wywołującego. *Czynnikiem dysponującym* są procesy chorobowe, które zmniejszają odporność kości, a zwiększają jej plastyczność. *Czynnikiem warunkującym* jest dodatkowe zaburzenie wzrostowe, np. uszkodzenie szyjki zębra w okresie wzrostu. *Czynnikiem wywołującym* może być mechanizm chodu, oddechu, wadliwa postawa, asymetria obciążeń itp. Jest to teoria złożona, która łączy elementy innych teorii, a boczne skrzywienia kręgosłupa uzależnia od współistnienia wszystkich zmian w jednym czasie.

Teoria osteoplastyczna wiąże się z teoriami skrzywień fizjologicznych, zmian krzywiczych oraz częściowo z teorią anatomiczno-czynnościową. Teoria osteoplastyczna zakłada, że przyczyną bocznych idiopatycznych skrzywień kręgosłupa jest zwiększona plastyczność rosnących kręgów i podatność na odkształcenie. Także Schultess wskazywał na zdolności plastyczne kręgów i wprowadził pojęcie *funkcjonalnej osteoplastyczności*. Zwolennikami tej koncepcji

nie torebki wrzecion mięśniowych, cechy demielinizacji nerwu śródmięśniowego oraz atrofię włókien typu I. Eklund zaobserwował większą koncentrację włókien typu I po stronie wypukłej skrzywienia prostownika grzbietu. Włókna typu I mają lepszą zdolność pochłaniania tlenu, są bardziej odporne na zmęczenie i biorą udział w długotrwałej pracy włókien tonicznych mięśni. Dystrybucja typu włókien w mięśniach wielodzielnych i półkolcowych w skoliozach młodzieńczych była podobna do osób zdrowych, natomiast w skoliozach wrodzonych i wczesnodziecięcych stwierdzono odmienny procentowo rozkład włókien, tj. normalny po stronie wklęsłej skrzywienia. Ford, Bagnall, Clements i McFadden (1988) przeprowadzili badania histologiczne i histochemiczne skrawków mięśni przykręgowych warstwy przykręgowej i głębokiej, pobranych podczas zabiegów operacyjnych u 13 osób z młodzieńczymi skoliozami idiopatycznymi. Ogółem pobrano po 12 próbek u każdego operowanego. Miejscami pobrania był szczyt skrzywienia pierwotnego oraz dwa segmenty powyżej i poniżej po obu stronach kręgosłupa. W przekroju poprzecznym pobranych próbek stwierdzono niewielką ilość wrzecion mięśniowych. Spośród 163 próbek 33 (20%) zawierały tylko jedno wrzeciono mięśniowe, zaś 8 próbek (5%) więcej niż jedno wrzeciono. Dało to podstawę do stwierdzenia, że niedobór wrzecion mięśniowych może być przyczyną skolioz idiopatycznych.

Teoria zaburzeń odruchów postawy i odruchów oddychania opiera się na założeniu, że mięśnie międzyżebrowe pełnią funkcje posturalne i oddechowe, a ich rola w utrzymywaniu postawy jest niezaprzeczalna. Klatka piersiowa w skoliozie ulega znacznej deformacji. Po stronie wypukłości skrzywienia ustawienie żeber jest pionowe, natomiast po stronie wklęsłości poziome, co znacznie ogranicza możliwości ruchowe żeber. McCrae i Atiken (1928) twierdzili, że odruchy statyczne postawy i odruchy oddychania w dewiacji muszą być rozpatrywane wspólnie. W odruchach tych biorą udział mięśnie utrzymujące postawę pionową i równowagę ciała. W odruchach respiracyjnych biorą udział mięśnie oddechowe. W skoliozie strona wypukła klatki piersiowej porusza się swobodniej od strony wklęsłej. Ćwiczenia powinny odwrócić ten proces, aby zwiększyć ruchomość żeber po stronie wklęsłej i dokonać derotacji tułowia. Podobny pogląd reprezentuje również Roaf (1958) twierdząc, że progresja skoliozy związana jest z dysfunkcją odruchów postawy i oddychania. W początkowym etapie deformacji mechanizm żebrzo-mięśniowy może być bardzo ważnym czynnikiem prowadzącym do progresji lub zatrzymania skrzywienia. Dlatego ćwiczenia ukierunkowane na poprawę funkcji żeber jako dźwigni mogą być korzystne w leczeniu skolioz. Według Roafa postawa jest monitorowana przez rdzeniowe odruchy z rozciągania, zatem jeżeli system modulujący odruchy rdzeniowe w pniu mózgu ulega uszkodzeniu powstaje skolioza.

Znaczącą rolę w progresji skoliozy odgrywają także mięśnie powierzchowne grzbietu, klatki piersiowej i brzucha. Haderspeck i Schultz (1981) stwierdzili, że mięśnie powierzchowne



Ryc. 113. Schemat powstawania skoliozy wywołanej zaburzeniem równowagi napięcia mięśni: O - kręgosłup ustabilizowany, I - pochylenie kręgosłupa wywołane prawostronnym osłabieniem poprzecznych mięśni grzbietu, II - utworzenie przeciwskrzywień wyrównawczych w wyniku wzmożonego napięcia mięśni grzbietu, umiejscowionych powyżej i poniżej pierwotnego skrzywienia, III - powiększenie wszystkich krzywizn w związku ze wzmożonym napięciem wszystkich mięśni grzbietu, IV - tylowygięcie wywołane wzmożonym działaniem mięśni brzucha, V - reakcja mięśnia skośnego brzucha zewnętrznego zapobiegająca transpozycji tułowia (wg Tylmana)

chowne, obejmujące stronę wklęsłą skrzywienia, mogą pogłębiać skrzywienie. Mięsień skośny brzucha zewnętrzny i prostownik grzbietu mogą zwiększyć skrzywienie lędźwiowe. Mięsień najszerszy grzbietu, prostownik grzbietu i mięśnie międzyżebrowe mogą nasilić skrzywienie piersiowe. Nudelman i Reis (1990) twierdzili, że nierównowaga mięśni tułowia stymulowana jest przez trójpromienisty system mięśniowo-szkieletowy, na który składają się od przodu: mostek, żebra i obojczyk, w górnej części kręgi szyjne i górne piersiowe, w dolnej zaś części grzbietu dolne kręgi piersiowe i kręgi lędźwiowe oraz grzebień kości biodrowej. Obecnie wiadomo, że rola mięśni międzyżebrowych nie ogranicza się tylko do funkcji oddechowych. Są one wysoce aktywne w ruchach postawnych ściany klatki piersiowej. Mięśnie międzyżebrowe uczestniczą w czynności rotacyjnej w odcinku piersiowym kręgosłupa, rotując trzon kręgów w kierunku wypukłości skrzywienia.

Teorię zaburzeń równowagi napięć mięśniowych należy zaliczyć do najstarszych. Ma ona najwięcej zwolenników. Została ogłoszona w 1741 r. przez Mikołaja Andry. Teorię tę przypomniał Lombard (1948) i wprowadził pojęcie *dystonii mięśniowej*. Jej zwolennikami okazali się Morgan i Scott (1956), a w Polsce Gruca i Wejsflog (1954). Punktem wyjścia tej teorii jest stwierdzenie, że zaburzenie równowagi napięć mięśniowych może wywołać zmiany tworzące kliniczny i anatomopatologiczny obraz bocznego skrzywienia kręgosłupa. Zdaniem Liszki przyczyną bocznych skrzywień kręgosłupa jest *ataksja rdzeniowa*, czyli przerwanie czucio-

wych dróg i uszkodzenie odruchowych czynności rdzenia kręgowego związanych z układem gamma.

Doświadczenia Liszki zostały potwierdzone przez Tabiana (1970). Dla teorii zaburzeń równowagi napięć mięśniowych szczególnie cenne okazały się doświadczenia Stilwella. Wykazały one w sposób przekonywający, że zmiany w aparacie mięśniowo-więzadłowym mogą wywoływać wtórne zaburzenia wzrostowe kości. Istotnych argumentów dostarczają badania skrzywień porażennych. Bayer, Riddle i Roaf na podstawie badań elektromiograficznych doszli do wniosku, że w skoliozach idiopatycznych mocniejsze mięśnie znajdują się zawsze na szczycie wypukłości pierwotnego skrzywienia. Bayer uważał, że skolioza idiopatyczna powstaje na skutek asymetrycznej pracy mięśnia prostownika grzbietu, którego czynność bioelektryczna jest powodem deformacji. Roaaf (1958) stwierdził, że przyczyną skoliozy idiopatycznej jest nierównowaga mięśni rotujących kręgosłup po stronie wypukłości skrzywienia (ryc. 113).

Henssge, Redford, Butterworth i Clemnts oraz Żuk zjawisko nadmiernej aktywności bioelektrycznej mięśni po stronie wypukłej interpretują jako wygórowany odruch na rozciąganie, jako mechanizm kompensacyjny lub reakcję zmęczenia. Nadmierna aktywność bioelektryczna mięśni po stronie wypukłej skrzywienia jest synonimem progresywności, bowiem w skoliozach wyrównanych i po spondylodziezie czynność bioelektryczna zanika. Brussatis (1962) i Güth (1982), stwierdzili różnicę aktywności bioelektrycznej w mięśniach przykręgowych w przypadku skrzywień nieprogresywnych pod wpływem statycznych i dynamicznych obciążeń kończyn górnych. Inne podejście do zaburzeń równowagi nerwowo-mięśniowej jako przyczyny skoliozy idiopatycznej przedstawił Polster (1976). Podkreśla on rolę nerwowo-mięśniowej jednostki funkcjonalnej w procesie formowania się blastomerów. Wrodzone zaburzenia w różnicowaniu się struktur nerwowych lub miotomów mogą spowodować nierównowagę nerwowo-mięśniową po obu stronach kręgosłupa, doprowadzającą w efekcie do zmian strukturalnych. Podłożem skoliozy idiopatycznej mają być zaburzenia związane z uszkodzeniem neuronu obwodowego. Hennss (1964), stwierdził występowanie fibrylacji, zwłaszcza w skrzywieniach poniżej 20° oraz potencjałów wielofazowych u 30% badanych zarówno po stronie wklęsłej, jak i wypukłej skrzywienia. Tokarowski (1965), oraz Kaplan (1980), opisywali fibrylację po stronie wypukłości skrzywienia. Siato (1964) podał, że w skoliozach idiopatycznych, w których elektromiograficznie wykazano potencjały patologiczne w postaci fibrylacji, znaleziono zmiany degeneracyjne w płytkach końcowych mięśni głębokich grzbietu po stronie wypukłości skrzywienia. Natomiast Weiss (1957), Brussatis (1962), Aleksander

(1978), oraz Güth i Abbink (1984) nie dostrzegli w skoliozach idiopatycznych aktywności spoczynkowej w postaci fibrylacji, fascykulacji oraz fal dodatnich. Ponadto Güth i Abbink uważają, że zjawiska te nie świadczą o deincepcji, jeśli nie zostaną stwierdzone w wielu miejscach danego mięśnia. Spotykane różnice wyników badań elektromiograficznych utrudniają jednak stwierdzenie, że opisywane zmiany są pierwotne, lub wtórne, związane z istniejącym zniekształceniem. Teoria przemawia za słusznością koncepcji powstawania i progresji bocznych idiopatycznych skrzywień kręgosłupa jako następstwa asymetrii napięć mięśni grzbietu.

Wśród teorii wyjaśniających przyczyny skolioz idiopatycznych na uwagę zasługuje także hipoteza podkreślająca rolę *wrzeciona mięśniowego*. Hoogmartens i Basmajian stosując wibrację mięśni przykręgowych za pomocą elektrod wirowych i porównując wyniki zintegrowanego elektromiogramu wibracyjnego z elektromiogramem konwencjonalnym, stwierdzili nadwrażliwość wrzecion mięśniowych na wibrację po stronie wklęsłej skrzywienia, szczególnie wyraźną w skoliozach piersiowych. Uważają, że w skoliozach idiopatycznych asymetryczna czułość wrzecion w mięśniach głębokich grzbietu po stronie wklęsłej skrzywienia może być związana z większą ich liczbą lub nadmierną wrażliwością (pierwotną lub wtórną) na rozciąganie, wywołaną nadmiernym napięciem układu γ . Trontelj, Pećak i Dimitrijević używając elektrod powierzchniowych i igłowych badali *segmentarny odruch z rozciągania* (*stretch reflex*) w mięśniach przykręgowych. Po stronie wypukłości skrzywienia stwierdzono większą reakcję odruchową mięśni powierzchniowych, a zmniejszoną z warstwy głębokiej. Po stronie wklęsłej zaobserwowano zjawisko odwrotne. Uważają oni, że pomiędzy mięśniami powierzchniowymi i głębokimi grzbietu występuje zjawisko unerwienia recyprokalnego, znaczne zaś osłabienie odruchu segmentarnego mięśni głębokich po stronie wypukłości skrzywienia świadczy o nerwopochodnym ich uszkodzeniu i może być pierwotną przyczyną skolioz idiopatycznych.

Istotną różnicę na niekorzyść skolioz stwierdzono w *teście Charpentiera*²⁰. Gorsze wyniki uzyskane w grupie skoliozycznej świadczyły o uszkodzeniu funkcji wrzeciona mięśniowego, co wydaje się być przyczyną skolioz idiopatycznych, a nie wynikiem istniejącej deformacji kręgosłupa. Badania Granita (1972), oraz Davisa i Robertsa (1976), także pozwalają sądzić, że przyczyny nieprawidłowej odpowiedzi w teście Charpentiera należy szukać we wrzecionie mięśniowym. Elektromiograficzne badania odruchu z ociążenia wywołanego w mięśniach przykręgowych w bocznych skrzywieniach kręgosłupa wykazały wydłużenie latencji odpo-

²⁰ Test ten dotyczy oceny pod kontrolą wzroku wielkości ciężaru dwóch przedmiotów trzymanyh w rękach (*Size-Weight Illusion*).

wiedzi odruchowej oraz brak powtarzalności zjawisk bioelektrycznych w postaci synchronicznej czynności potencjałów jednostek ruchowych i okresów ciszy w skoliozach progresywnych. Brak cykliczności odpowiedzi w odruchu z odciążenia w skoliozach progresywnych świadczy o zaburzonej oscylacji w mięśniach przykręgowych, spowodowanej osłabionym monosynaptycznym wpływem zakończeń pierwszorzędowych wrzecion mięśniowych na toniczne motoneurony α . Znaczne wydłużenie latencji odruchu z odciążenia w progresywnych skoliozach dowodzi braku odpowiedzi o krótkiej latencji związanej z zaburzoną aferencją dośrodkową na poziomie zakończeń pierwszorzędowych wrzeciona mięśniowego.

Teoria przykurczów w stawach biodrowych której zwolennikiem jest Karski (1996), główną przyczynę skolioz idiopatycznych upatruje w przykurczu odwiedzeniowym lub zgięciowo-odwiedzeniowym przeważnie biodra prawego. Skoliozy są końcową deformacją w łańcuchu zniekształceń zaczynających się już u noworodków i niemowląt, znanych jako *zespół przykurczów*. Przykurcz przywiedzeniowy biodra lewego prowadzi do wtórnej dysplazji tego stawu. Równocześnie istnieje *przykurcz odwiedzeniowy biodra prawego*, który przeważnie nie jest zauważany, ani leczony. Przykurcz odwiedzeniowy biodra prawego powoduje czynnościowe wydłużenie kończyny dolnej prawej, skrócenie lewej i skośne ustawienie miednicy. Wyzwała także kompensacyjne boczne ruchy kręgosłupa i wywołuje lewostronną skoliozę lędźwiową, lędźwiowo-piersiową lub lędźwiowo-krzyżową.

Narastający w okresie szybkiego wzrastania przykurcz odwiedzeniowy prawego biodra powoduje nie tylko nierówność czynnościową kończyn i asymetrię ustawienia miednicy, ale przede wszystkim jest przyczyną zaburzenia biomechaniki w czasie lokomocji. Potrzebny przy każdym obciążeniu prawej kończyny dolnej ruch odwiedzeniowy biodra prawego, wobec przykurczu mięśnia pośladkowego średniego (*m. gluteus medius*) i pasma biodrowo-piszczelowego (*tractus iliotibialis*) jest kompensowany odchyleniem bocznym kręgosłupa lędźwiowego. Następuje zaburzenie w procesie rośnięcia w rejonie miedniczno-krzyżowo-lędźwiowym. Powstaje i stopniowo utrwała się przykurcz tkanek okolicy lędźwiowej, co wywołuje skoliozę lędźwiową lewostronną, najpierw czynnościową, następnie strukturalną. Często ta lewostronna skolioza lędźwiowa lub lędźwiowo-krzyżowa może polegać jedynie na zniekształceniu kręgu L₅ i kątowym zgięciu osi kręgosłupa. Z upływem lat, przy współistnieniu innych czynników biostatycznych i biomechanicznych, jako ogólna astenia ustroju, osłabienie muskulatury, niechęć do ruchu i sportu, złe nawyki siedzenia i stania, utrwała się skolioza lewostronna lędźwiowa i wytwarza się wtórna prawostronna piersiowa. Na tym etapie

rozwoju wady, skolioza jest rozpoznawana i dziecko jest zgłaszane do leczenia. Tak więc skolioza rozwija się *od dołu*.

Inni autorzy nie potwierdzają tej hipotezy, np. Nowakowski (1993), Stander (1999). Przykurcze w prawym stawie biodrowym ograniczają przeprost w tym stawie. Przykurczeniu ulegają mięśnie biodrowy i prosty uda. W skoliozie występuje także obkurczenie torebki stawu biodrowego, więzadła biodrowo-udowego i więzadła pachwinowego. Zaobserwowany przez Karskiego przykurcz odwiedzeniowy lub zgięciowo-odwiedzeniowy prawego biodra wynika z niewłaściwego sposobu jego pomiaru. Badając staw biodrowy w przeproście – jak poleca Karski – napięciu ulega torebka stawowa po stronie brzusznej, która przy ruchu przywiedzenia daje mocny opór doprowadzający do dużej kompresji w stawie biodrowym. Taki stan nie pozwala na wykonanie ruchu przywiedzenia w stawie biodrowym, co daje błędny obraz przykurczu mięśni. Badając tym sposobem stwierdza się mocny ale elastyczny opór końcowy skrócenia torebki stawowej i więzadeł, a nie miękko elastyczny związany ze skróceniem mięśni.

Z kolei Malawski (1994) w patogenezie skoliozy w pierwszym rzędzie podkreśla rolę układu nerwowego. Na drodze impulsacji idącej z mózgu do mózdzku, biegnącej drogami animalnymi lub wegetatywnymi, powstaje odruchowe jednostronne napięcie w pewnej grupie mięśni. Prowadzi to do odcinkowego tonicznego skurczu mięśni w objętych działaniem odruchu segmentach. Następstwem długotrwałego izotonicznego skurczu mięśni krótkich jest rotacja kręgów i stopniowo narastający przykurcz mięśni rotatorów (wielodzielne, skręcające długie, skręcające krótkie, półkolecowe, międzypoprzeczne) oraz częściowo międzyżebrowych zewnętrznych i wewnętrznych. Przykurcz mięśni powoduje przykurczenie biernych elementów kręgosłupa. Krótkie mięśnie kręgosłupa, a zwłaszcza *rotatory segmentarne znajdują się u człowieka w inwolucji*, wywołanej inną ich rolą niż u czworonogów. Następstwem tego jest zmniejszenie masy mięśniowej na korzyść elementów włóknistych. Sprzyja to zanikowi mięśni i szybszemu ich włóknieniu. Rotacja kręgów przebiega z równoczesnym wyboczeniem zajętego odcinka kręgosłupa. Wraz z wytworzeniem się skrzywienia zaczynają na nie oddziaływać mięśnie długie, których siła lokuje się na cięciwie krzywizny. Takie działanie mięśni długich powiększa skrzywienie. Powstaje nowy układ biomechaniczny kręgosłupa, w którym po stronie wklęsłej mięśnie krótkie są przykurczone i zanikają. Mięśnie długie działające po cięciwie krzywizny ulegają czynnościowemu skróceniu i łącznie z czynnikami statycznograwitacyjnymi nasilają skrzywienie. Mięśnie krótkie po stronie wypukłej ulegają rozciągnięciu i zanikowi z nieczynności, a mięśnie długie tracą możliwość fizjologicznego działania na

skutek zmiany układu przyczepów. W ten sposób utrwała się zmieniony kształt geometryczny wieloczłonowej kolumny kręgosłupa i siły odkształcające górują nad stabilizującymi. Wynika z tego, że podłożem skoliozy jest przykurcz i zwyrodnienie mięśni krótkich, będących u człowieka w inwolucji filogenetycznej, dopełniony przez przykurcz połączeń więzadłowych segmentów i czynnościowe skrócenie mięśni długich po stronie wklęsłej skrzywienia. Nie wiemy jak długo działa i kiedy ustaje impulsacja skoliozogenna, ale z chwilą wytworzenia się przykurczu skolioza przybiera już swój własny napęd biomechaniczny.

Teoria neurologiczna wywodzi się z poglądów Burwella i Dagerfielda (1992), którzy stwierdzili, że progresywna skolioza idiopatyczna związana jest z odchyleniami w ośrodkowym układzie nerwowym, powodującymi czynnościową asymetrię wrodzonych i nabytych czynności ruchowych. Źródłem są *ośrodkowe generatory wzorców ruchowych (central pattern generators)* w rdzeniu kręgowym. Asymetria nerwowo-mięśniowa prowadzi do uszkodzenia klatki piersiowej (asymetria kątów żebrówo-kręgowych) oraz kręgosłupa piersiowego, w następstwie czego dochodzi do cyklicznego zaburzenia rotacyjnego mechanizmu kontroli tułowia podczas chodu i innych czynności ruchowych.

Przedstawione teorie bocznych idiopatycznych skrzywień kręgosłupa nie obejmują wszystkich koncepcji dotyczących przyczyn ich powstawania i progresji. Pokazują one jedynie ogólne kierunki w dążeniu do wyjaśnienia przyczyn tych złożonych dewiacji. Niektóre teorie mają już znaczenie historyczne, inne są przedmiotem dalszych badań i modyfikacji. Dążąc do wyjaśnienia etiopatogenezy bocznych skrzywień kręgosłupa łączy się niektóre teorie i tworzy nowe koncepcje. Przykładem takiego rozumowania może być *teoria Mowszowicza*, który twierdzi, że zniekształcenia skoliozyczne powstają w wyniku trzech czynników:

- *czynnik miejscowy*, zwany patologicznym, polega na zaburzeniu prawidłowego wzrostu kręgosłupa (wrodzone niedorozwoje pnia mózgu, rdzenia kręgowego, kręgów lub krążków międzykręgowych). Czynnikiem ten może być wrodzony lub nabyty,
- *czynnik ogólnoustrojowy* jest zmianą chorobową, która wyzwała skrzywienie bezpośrednio wywoływane przez czynnik miejscowy, np. zaburzenia hormonalne lub zaburzenia przemiany; czynnik ogólnoustrojowy odpowiada teoriom hormonalnym oraz teoriom zaburzeń przemiany,
- *czynnik statyczno-dynamiczny* związany jest z osiowym obciążaniem kręgosłupa i koniecznością zachowania równowagi pionowej, czego potwierdzeniem mogą być zmiany opisane w teorii skrzywień fizjologicznych, stąd czynnik ten utożsamiany jest z teorią

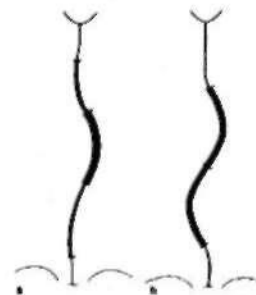
skrzywień fizjologicznych lub zaburzeń anatomiczno-czynnościowych. Jest to typowe połączenie różnych teorii powstawania bocznych skrzywień kręgosłupa. Połączenie miejscowego czynnika patologicznego z czynnikiem statyczno-dynamicznym powoduje powstawanie skolioz nie postępujących lub postępujących nieznacznie. Wystąpienie tylko czynnika statyczno-dynamicznego wywołuje czynnościowe skrzywienie kręgosłupa.

Dalsze badania nad etiologią skolioz powinny się koncentrować na zmianach w ośrodkowym układzie nerwowym: *mózgowiu, pniu mózgu, rdzeniu kręgowym, nerwach obwodowych*. Rozwój *genetyki molekularnej* i poznanie roli *neurotransmiterów w obrębie pnia mózgu* wydają się być właściwym kierunkiem w poznaniu etiologii skolioz idiopatycznych. Metoda *Jądrowego rezonansu magnetycznego* znacznie rozszerza możliwości oceny uszkodzeń mózgowia i rdzenia, które mogą być przyczyną skolioz pierwotnie uznanych za idiopatyczne.

7.4. Kompensacja bocznych skrzywień kręgosłupa

Kompensacja skoliozy ma istotne znaczenie dla statyki i równowagi ciała a także dla postępu skrzywienia. Skoliozy posiadają różne kształty, umiejscowienia i stopnie. W zniekształceniach wielołukowych jedna z krzywizn jest *pierwotna (curvatura primaria)*. Niekiedy występują pierwotnie dwa łuki skrzywienia. *Wygięcia pierwotne* identyfikuje się na podstawie badania klinicznego i radiologicznego. Jeśli istnieją trzy wygięcia, to środkowe jest pierwotne, jeśli cztery to dwa środkowe są pierwotne. Wygięcie pierwotne ma kształt łuku, który jest regularny i równy w obu swoich połowach. Wygięcie pierwotne jest zawsze większe i najbardziej utrwalone, a więc najmniej podatne na korekcję, np. wyciąg za głowę w pozycji leżącej lub przez próbę hiperkorekcji. W skłonie tułowia w przód po stronie wypukłej wygięcia pierwotnego pojawia się lub zwiększa garb żebrowy. Jeśli istnieje boczne przesunięcie tułowia to zawsze w stronę wypukłości wygięcia pierwotnego. Wygięcie pierwotne w większości przypadków jest wyrównywane przez wtórne, posiadające przeciwny kierunek skrzywienia.

Wygięcia wtórne (curvatura secundariae) są przejawem dążenia do wyrównania zaburzeń osi mechanicznej kręgosłupa. O ile wygięcie pierwotne jest czynnikiem negatywnym, o tyle wygięcia wtórne, przywracające równowagę i

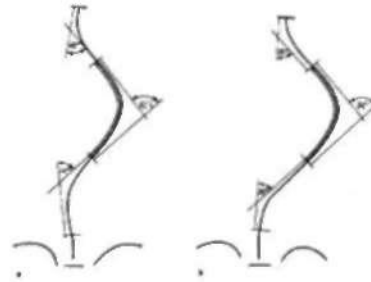


Ryc. 114. Wygięcie pierwotne i wtórne w skoliozie: a - pojedyncze wygięcie pierwotne (oznaczone grubszą linią), powyżej i poniżej wygięcia wtórne, b - podwójne wygięcie pierwotne (oznaczone grubą linią). Oba łuki wygięć wzajemnie się równoważą. Powyżej i poniżej wygięć pierwotnych istnieją wygięcia wtórne typu „powrotu do prostej”

statykę tułowia, choć w zmienionych warunkach, należy traktować jako zjawisko pozytywne. Dążenie do wyrównania zaburzeń osi ciała w bocznym skrzywieniu kręgosłupa przez wytworzenie przeciwskrzywień lub zniekształceń miednicy nosi nazwę *kompensacji* (ryc. 114).

7.4.1. Kompensacja liniowa

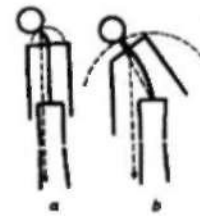
Wyrównanie osi ciała przez wytworzenie przeciwskrzywień *nazywamy kompensacją liniową*. Boczne skompensowane liniowo skrzywienie kręgosłupa powinno posiadać równą długość oraz wielkość kątową wygięcia pierwotnego i wyrównawczego. O pełnej kompensacji decyduje zbliżona wartość sumy skrzywień wyrównawczych i skrzywienia pierwotnego (ryc. 115). Kompensacja bocznego skrzywienia kręgosłupa występuje wtedy, gdy klatka piersiowa jest ustawiona ściśle nad miednicą, a pion wyprowadzony z guzowatości potylicznej zewnętrznej rzutuje na szparę międzypośladowką i środek podstawy utworzonej przez stopy.



Ryc. 115. Zasada kompensacji i de-kompensacji w skoliozie: a - skolioza wyrównana, b - skolioza nie wyrównana

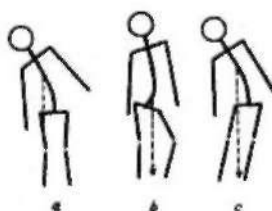
7.4.2. Kompensacja pozaliniowa

Zaledwie 30% skolioz odpowiada wszystkim warunkom kompensacji liniowej. W pozostałych przypadkach istnieje pewien stan równowagi, który nazywamy *kompensacją pozaliniową*. Wykładnikiem tej równowagi są przesunięcia środka ciężkości ciała w płaszczyźnie czołowej. Badanie przemieszczeń środka ciężkości ciała można przeprowadzić na *wadze Borelliego*. Do tego celu służy także *platforma stabilograficzna*, w którą wyposażony jest, np. Metrecom System. Wyrównanie poza linią pośrodkową ciała nie odbywa się w wyniku zmian w obrębie kręgosłupa, lecz występuje w obrębie *miednicy* i *kończyn dolnych* (ryc. 116). Przesunięcie miednicy wraz z górną częścią kończyn dolnych w stronę przeciwną do skłonu tułowia umożliwia utrzymanie rzutu środka ciężkości ciała w obrębie podstawy utworzonej przez stopy, a tym samym zachowanie pionowej postawy. Drugą możliwością uzyskania zrównoważenia przy pochyleniu tułowia do boku jest zgięcie kończyny dolnej w stawie biodrowym i kolanowym



Ryc. 116. Schemat przemieszczeń środka ciężkości ciała: a - przy jednostronnym pochyleniu głowy i szyi, b - przy jednostronnym pochyleniu tułowia w odcinku piersiowo-lędźwiowym

po przeciwnej stronie w stosunku do kierunku bocznego wychylenia tułowia. W wyniku zmiany ustawienia kończyny dolnej następuje boczne pochylenie miednicy. Efektem jednostronnego obniżenia miednicy jest upodobnienie się bocznego wychylenia tułowia do bocznego skrzywienia kręgosłupa, a środek ciężkości ciała rzutuje na podstawę utworzoną przez



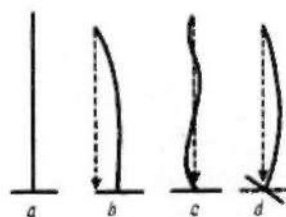
Ryc. 117. Przemieszczenia środka ciężkości ciała przy bocznym pochyleniu tułowia w odcinku piersiowo-lędźwiowym, a - schemat przemieszczeń, b - mechanizm wyrównania przemieszczenia rzutu środka ciężkości ciała przez jednostronne zgięcie kończyny dolnej w stawach biodrowym i kolanowym z równoczesnym jednostronnym obniżeniem miednicy, c - mechanizm wyrównania przemieszczenia środka ciężkości ciała przez boczne przesunięcie miednicy

stopy. Boczne wychylenie kręgosłupa z jednoczesnym obniżeniem miednicy wykazuje analogiczny układ do czynnościowego, wyrównawczego bocznego skrzywienia przy nierówności kończyn dolnych (ryc. 117).

Jeżeli pochylenie miednicy związane z nierównością kończyn dolnych może być wyrównane przez czynnościowe skrzywienie kręgosłupa, to analogicznie boczne skrzywienie kręgosłupa powinno być wyrównane przez pochylenie miednicy. Zakładając, że momentem wywołującym skoliozy jest jednostronne osłabienie mięśni grzbietu, to kręgosłup powinien się pochylić ponad miejscem osłabienia mięśni w stronę nieosłabioną. Takie pochylenie kręgosłupa przy zachowanym ortostatycznym odruchu postawy jest niemożliwe i ulega natychmiastowemu wyrównaniu

przez wszystkie mięśnie tułowia nie objęte osłabieniem. Wyrównanie to może teoretycznie powstać na drodze utworzenia przeciwskrzywień kręgosłupa, lub też przez boczne pochylenie miednicy ku wypukłej stronie powstalej skoliozy (ryc. 118).

W większości skolioz stwierdza się zmiany w miednicy. Charakteryzują się one asymetrią prawej i lewej kości miednicznej, a klinicznie przejawiają się jednostronnym obniżeniem kolca biodrowego przedniego górnego. Obniżenie kolca przedniego górnego wskazuje wprawdzie na boczne pochylenie miednicy, ale temu przeczy brak zmian w długości bezwzględnej kończyn dolnych. Wyrównawcze pochylenie miednicy musi więc dokonywać się w zachowanej analogicznej długości bezwzględnej kończyn dolnych i równoległym do podłoża ustawieniu linii międzypanewkowej.



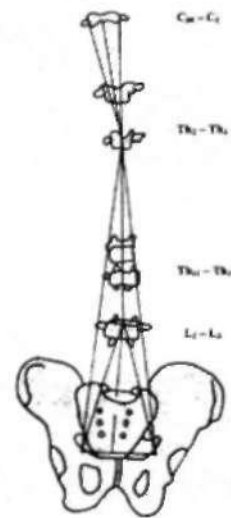
Ryc. 118. Schemat wyrównania skrzywienia kręgosłupa w płaszczyźnie czołowej. a - kręgosłup prosty, b - pochylony w lewo, c - wyrównanie liniowe przez wytworzenie przeciwskrzywień, d - wyrównanie poza linią środkową poprzez pochylenie miednicy

Obniżenie i wysunięcie do przodu kolca biodrowego przedniego górnego nie jest wynikiem biernych zmian kształtu miednicy, ale czynnego kompensacyjnego działania mięśni wiążących kręgosłup z miednicą i kończynami dolnymi. Tworzą one III układ odniesienia. Obniżenie kolca biodrowego przedniego górnego występuje zawsze w wyniku dążenia ustroju do kompensacji pierwotnego skrzywienia kręgosłupa. Obniżenie i wysunięcie ku przodowi kolca biodrowego przedniego górnego powstaje po stronie pierwotnego skrzywienia kręgosłupa w wyniku kompensacyjnego przodoskręcenia kości miednicznej po tej stronie. W dużych zniekształceniach miednicy obserwuje się obniżenie kolca biodrowego przedniego górnego nawet do 2 cm. Stwierdza się ponadto różnicę w długościach względnych kończyn dolnych pomimo jednakowej długości bezwzględnej. Obserwuje się także zmianę kształtu *trójkąta Bryanta* i nieprawidłowy przebieg *linii Schoemakera*. Zmiany w miednicy są na ogół łączone ze zniekształceniem lędźwiowego odcinka kręgosłupa i kości krzyżowej. Mechanizm zniekształceń miednicy w skoliozie tłumaczy także powstawanie *skrzywień paradoksalnych*²¹. Funkcjonalna asymetria obręczy miednicznej, wyrażona naprzemienną asymetrią kolców biodrowych przednich i tylnych górnych, dodatnimi objawami *wyprzedzania Derbolowsky'ego*, *Piedellou* lub *przyciągania* w ostatnich latach narasta wśród dzieci i młodzieży. Względnie często tego rodzaju asymetria stwierdzana jest u dzieci z nieznacznymi objawami bocznego skrzywienia kręgosłupa. Ma to miejsce zwykle w początkowym okresie skrzywienia, z możliwością niepełnej jego korektywności. W tych przypadkach raczej mało prawdopodobne jest, aby była ona przejawem samoistnej kompensacji skoliozy. Trudno też jednoznacznie stwierdzić czy asymetria jest wtórnym funkcjonalnym zaburzeniem w następstwie powiększenia się skrzywienia. Oczywiście współistnienie skoliozy oraz funkcjonalnej asymetrii miednicy od samego początku uruchamia patologiczny łańcuch wzajemnych sprzężeń utrwalających asymetryczny układ ciała.

Bardzo prawdopodobne jest, iż źródeł czynnościowego zaburzenia w obrębie stawów krzyżowo-biodrowych należałoby upatrywać w *czynnikach środowiskowych* (siedzący tryb życia). Według Saulicza i Nowotnego (1994) przewaga siadu prostego, najczęściej w związku z lateralizacją, w formie asymetrycznej, w czynnościach dnia codziennego u dzieci, u których fizjologicznie do 10 roku życia obserwuje się zwiększoną mobilność stawów krzyżowo-

²¹ Część bocznych skrzywień kręgosłupa wykazuje odmienny kierunek zniekształceń miednicy są to tzw. skrzywienia paradoksalne.

biodrowych leży u podstaw pojawiania się, a z czasem utrwalania zaburzeń funkcjonalnych w tych stawach. Nierzadko też, już u dzieci w młodszym wieku szkolnym, obserwuje się tendencję do częstych **zablokowań jednego ze stawów krzyżowo-biodrowych**. Funkcje stawów krzyżowo-biodrowych oraz zaburzenia zlokalizowane w ich obrębie rozpatrywane są niemal wyłącznie pod kątem różnorodnych dolegliwości bólowych dolnego odcinka kręgosłupa, przejścia lędźwiowo-piersiowego i obręczy miedniczej. Przypisując im rolę bardziej amortyzacyjną zapomina się, że ich mobilność wbudowana jest w większe łańcuchy ruchowe, np. **rytm biodrowo-lędźwiowy w płaszczyźnie strzałkowej** lub tzw. **ruch nutacji i kontrnutacji w akcie chodu**. Te dwa ostatnie ruchy, w połączeniu z minimalną ruchomością spojenia łonowego, umożliwiają asymetryczne ruchy obu kości miednicznych względem siebie. Ponieważ kość krzyżowa jest podstawą, fundamentem kręgosłupa można sobie wyobrazić sytuację, w której jej nieznaczne odchylenie od pionu w płaszczyźnie czołowej musi pociągać za sobą, względnie też utrwalac, zaburzenie statyki ciała w tej płaszczyźnie. Często, dysponując zdjęciem radiologicznym obręczy miedniczej z zaburzeniami statyki w płaszczyźnie czołowej, obserwujemy skośne ustawienie kości krzyżowej, połączone z nieznacznym przesunięciem względem siebie osi długich obu gałęzi łonowych. W badaniach obserwowano, że najczęściej dochodzi do **rotacji tylnej lewej i przedniej prawej kości biodrowej**. W wyniku rotacji tylnej lewej kości biodrowej kość krzyżowa zostaje zrotowana w przód (nutacja) wokół prawej osi przekątnej poprowadzonej od prawego górnego kąta kości krzyżowej do lewego dolnego kąta, a prawego kąta dolnego kości krzyżowej w tył. W stawie krzyżowo-biodrowym istnieje **reguła wklęsło-wypukła**, powierzchnia stawowa kości krzyżowej jest wypukła, a kości biodrowej wklęsła. Według tej reguły, kość biodrowa wykonuje ślizg zgodny z kierunkiem kości biodrowej. W wyniku rotacji przedniej prawego talerza kość krzyżowa po stronie prawej rotuje się w tył (kontrnutacja) wokół lewej osi przekątnej, a dolny lewy kąt kości krzyżowej rotuje w przód. W wyniku rotacji kości krzyżowej w prawo kręgi L₅ rotuje kompensacyjnie w przeciwną stronę. Stan taki ogranicza możliwości korekcyjne i utrwalą wadę (ryc. 119). Skutkiem przemieszczeń w stawie krzyżowo-biodrowym są mniej lub bardziej rozległe zaburzenia w układzie mięśniowym.



Ryc. 119. Schemat linii napięcia i rozłożenia sił grawitacji wytworzonych w kręgosłupie na skutek skośności i skręcenia miednicy

Duże zniekształcenia miednicy najczęściej występują w skrzywieniach porażennych, następnie w idiopatycznych, a rzadko we wrodzonych. Tłumaczy się to tym, że nagłe duże skrzywienie wymaga szybkiego wyrównania, które nie może nastąpić w obrębie kręgosłupa ze względu na znaczną długość skrzywienia pierwotnego i wypadnięcie czynności dużych grup mięśni grzbietu i tułowia. Jedyne sposoby wyrównania skrzywienia to zmiana ustawienia miednicy. Zmiany ustawienia w stawach kończyny dolnej obserwuje się najczęściej po stronie obniżenia miednicy, tzn. po wypukłej stronie pierwotnego skrzywienia kręgosłupa. Istnieją możliwości wyrównania skrzywienia przez odpowiednie ustawienie miednicy. Przykładem wykorzystywania ustawienia miednicy w sterowaniu kompensacją jest podwyższenie obuwia w jednej z kończyn. Szczególnie korzystna jest kompensacja wytwarzająca się w obrębie kręgosłupa, gdyż zapewnia liniowe jego wyrównanie i zmniejsza zaburzenia postawy. Klatka piersiowa ustawia się wówczas w rzucie miednicy, a zmiany radiologiczne są znacznie większe od ich obrazu klinicznego. Pozostałe skrzywienia w większości wykazują wyrównania poza pośrodkową linią ciała. Wyrównania te mogą w dalszym procesie skoliozy zmieniać się w korzystne wyrównania liniowe. **Dlatego leczenie skolioz polega na umiejętnym sterowaniu procesami wyrównawczymi.** Leczenie operacyjne kierujące się tylko i wyłącznie dążeniem do wyprostowania skrzywienia może zaburzyć pozaliniową kompensację, co wtórnie spowoduje pogorszenie, często ze zmianą kształtu i wielkości skoliozy.

7.5. Patomechanika bocznych skrzywień kręgosłupa

Powstawanie i powiększanie się bocznego skrzywienia kręgosłupa zależy od dwóch podstawowych czynników: *etiologicznego* i *biomechanicznego*. Pierwszy może być bardzo różnorodny i zapoczątkowuje skrzywienie, drugi jest wspólny dla wszystkich skrzywień bez względu na etiologię i działa zgodnie z prawami grawitacji oraz prawami wzrostu (prawo Delpécha-Wolffa). Czynnikiem ten steruje rozwojem skoliozy (ryc. 120). Przebieg bocznego skrzywienia kręgosłupa można przedstawić w trzech aspektach określanych jako objawy I, II i III rzędu.

Objawy **I rzędu** (bezpośrednie) dotyczą *kręgosłupa i kości krzyżowej*, **II rzędu** (pośrednie bliskie) obejmują *klatkę piersiową i miednicę*, a **III rzędu** (pośrednie oddalone od kręgosłupa) obejmują *dalsze odcinki narządu ruchu*. Objawy **I rzędu** obejmują przede wszystkim boczne wygięcia kręgosłupa pierwotne i wtórne (kompensacyjne), rotacje i boczne przesunięcie kręgów, a także zmiany ich kształtu (torsję, sklinowacenie, spłaszczenie i poszerzenie). Zmianom tym towarzyszą także zaburzenia przednio-tylnych krzywizn kręgosłupa. Wygięcia boczne

mogą być pełnymi łukami lub półskrzywieniami (półłukami w krańcowych odcinkach kręgosłupa) typu „powrotu do prostej”. Łuki te mają określoną długość, wysokość oraz wielkość kątową. Określa się je zwykle na radiogramie, po uprzednim wykreśleniu kąta Cobba. Kąt skrzywienia jest podstawowym kryterium podziału skolioz. W objawach I rzędu istotna jest rotacja i torsja kręgów.

Rotacja (*rotatio*) oznacza obrót kręgów wokół osi podłużnej. Kręgi skręcają się tak, że trzony kierują się w stronę wypukłości, zaś wyrostki kolczyste w stronę wklęsłości skrzywienia. W znacznych skrzywieniach kręgi mogą zrotować się nawet o 90°. Rotacja kręgów jest największa na szczycie skrzywienia, a najmniejsza na krańcach łuku. Najczęściej dochodzi do rotacji odcinkowej kręgosłupa dotkniętego skrzywieniem.

Dzieje się tak wskutek zablokowania wyrostków stawowych w kręgach szczytowych i przyszczytowych. Dlatego kręgi te nie mogą obracać się względem siebie i rotują się w krańcowych, nie zniekształconych jeszcze stawach międzykręgowych. Pierwotne boczne skrzywienie kieruje się wypukłością ku tyłowi i przejawia jako tyłowygięcie. Zjawisko to dotyczy w większym stopniu skrzywień z przodowygięciem. Ponieważ rotacja tułowia w odcinku piersiowym jest ograniczona przez żebra, a rotacja w odcinku lędźwiowym, w świetle anatomii połączeń stawowych, postrzegana jest za niemożliwą, uważa się, że rotacja całego tułowia odbywa się w przejściu piersiowo-lędźwiowym. Singer i Giles (1990) udowodnili (wskaźnik *IK*), że rotacja dokonuje się podobnie we wszystkich odcinkach kręgosłupa piersiowego i lędźwiowego. Wiemy, że podczas zgięcia do boku, czy też w przypadku istnienia skoliozy w odcinku piersiowym i lędźwiowym kręgosłupa następuje rotacja. W badaniach Lewita (rota-

cja tułowia w prawo i lewo przy unieruchomieniu miednicy) okazało się, że rotacja i zgięcie do boku rozpoczynały się na poziomie L₅, a przejście piersiowo-lędźwiowe nie odgrywało istotnego znaczenia. Po mobilizacji stwierdzono większą ruchomość w całym kręgosłupie. Rotacja i zgięcie w bok odbywa się na zasadzie ruchu sprzężonego w całym kręgosłupie piersiowo-lędźwiowym, zarówno w trakcie rotacji tułowia, jak i skłonie do boku. To co terapeuta



Ryc. 120. Schemat ilustrujący powstanie i rozwój skoliozy: a - faza początkowa, trzony kręgów w obrębie wygięcia pierwotnego (zaciemnione) są prawidłowo ukształtowane, natomiast tarcze kręgowe są wyraźnie zwężone po stronie wklęsłości wygięcia pierwotnego, b - dalszy postęp skrzywienia pod wpływem grawitacji, wygięcie pierwotne zwiększa się, kręgi przybierają kształt klinowaty, przestrzenie międzykręgowe są zwężone. Poniżej i powyżej skrzywienia pierwotnego rozwija się skrzywienie wyrównawcze (wg Króla i Puchera)

wyczuwa palpacyjnie jest prawdopodobnie skutkiem spazmu mięśni mających przyczepy na wyrostkach kolczystych przejścia piersiowo-lędźwiowego.

Torsja (torsio) powstaje w wyniku obracania się kręgów i oporów stawianych przez otaczające tkanki. W następstwie tego stwierdza się stałe zniekształcenie kręgu, polegające na rozplaszczeniu i zmniejszeniu wysokości trzonu po stronie wklęsłej, skróceniu nasady łuku po stronie wklęsłej, ustawieniu wyrostka poprzecznego strony wypukłej w płaszczyźnie zbliżonej do strzałkowej i skróceniu oraz przemieszczeniu ku stronie wklęsłej wyrostka kolczystego. Zmiany dotyczą także kształtu otworów kręgowych. W największym stopniu torsja dotyczy kręgów zlokalizowanych na szczycie skrzywienia. W pierwszej fazie stwierdza się tylko zwężenie krążków międzykręgowych po stronie wklęsłości wygięcia oraz utratę elastyczności. Bardzo szybko dołączają się jednak zmiany strukturalne w kręgach. Trzony kręgów szczytowych i przyszczytowych przybierają kształt klinów, skierowanych podstawą w stronę wypukłości skrzywienia. Natomiast trzony krańcowych kręgów łuku skrzywienia przybierają kształt bardziej zbliżony do rombu niż do klina.

Na krawędziach dolnych i górnych kręgów szczytowych, oprócz sklinowacenia, po stronie wklęsłej mogą wykształcić się dziobiaste wyrostki kostne, które następnie łączą się w mostki pomiędzy poszczególnymi trzonami. Zrosty te występują nie tylko pomiędzy trzonami, ale także łączą po wklęsłej stronie skrzywienia wyrostki stawowe i poprzeczne oraz łuki a nawet wyrostki kolczyste. W okresie narastania zniekształcenia wyrostki stawowe po stronie wklęsłej ulegają spłaszczeniu, zmieniają swój kształt i blokują stawy międzykręgowe. W dalszym narastaniu zniekształcenia, sąsiadujące wyrostki poprzeczne strony wklęsłej, stykają się ze sobą. Podobnie po tej samej stronie stykają się łuki kręgowe i żebra. W miejscach styku tych elementów kostnych wytwarzają się rzekome powierzchnie stawowe pokryte chrząstką włóknistą. Dalszy nacisk prowadzi do skostnień kontaktujących się powierzchni i ścisłego połączenia tkanką kostną kręgów szczytowych i przyszczytowych.

Zakończeniem procesu skolitycznego jest całkowite zniesienie ruchomości kręgosłupa i wytworzenie litego międzykręgowego bloku kostnego. Górne kręgi łuku skrzywienia wykazują wychylenie wyrostków kolczystych ku stronie wklęsłej. Występuje także asymetria kształtu otworu kręgowego, który jest zwężony po wklęsłej stronie skrzywienia. Pod wpływem siły ciężkości i nierównomiernego obciążenia kręgów z jednej strony oraz sił wzrastających z drugiej, kręgi przybierają kształt klinowaty. Zmiany występują w obrębie trzonu, łuków oraz wyrostków, a także krążków międzykręgowych, które ulegają sklinowaceniowi, ich jądra miazdzyste przesuwają się zawsze do wypukłej strony skrzywienia. Także pierścienie

włókniste krążków międzykręgowych ulegają zmianom związanym z rotacją kręgów i polegają na skośnym ustawieniu włókien łącznotkankowych.

Objawy *II rzędu*, to *garb żebrowy tylny* po wypukłej stronie skrzywienia i *wglębie żebrowe* (*depressio*) obserwowane po stronie wklęsłej oraz *wal lędźwiowy*. Przednia strona klatki piersiowej odwrotnie, po stronie wypukłej jest wgłębiona, a po stronie wklęsłej występuje garb żebrowy przedni. Do objawów tych należy także, tzw. *wal mięśniowy lędźwiowy* powstający na skutek rotacji trzonów i wyrostków stawowych w odcinku lędźwiowym po stronie wypukłej kręgosłupa, przesunięcie klatki piersiowej zwykle w stronę wypukłą, jej nachylenie oraz torsja (niejednoznaczność ustawienia obręczy barkowej i biodrowej) oraz obniżenie i skręcenie ku przodowi talerza biodrowego po stronie skrzywienia pierwotnego, a także wystawanie biodra. W stronę wypukłości łuku skrzywienia przemieszcza się trzon danego kręgu, zaś w stronę wklęsłości łuk i wyrostek kolczysty.

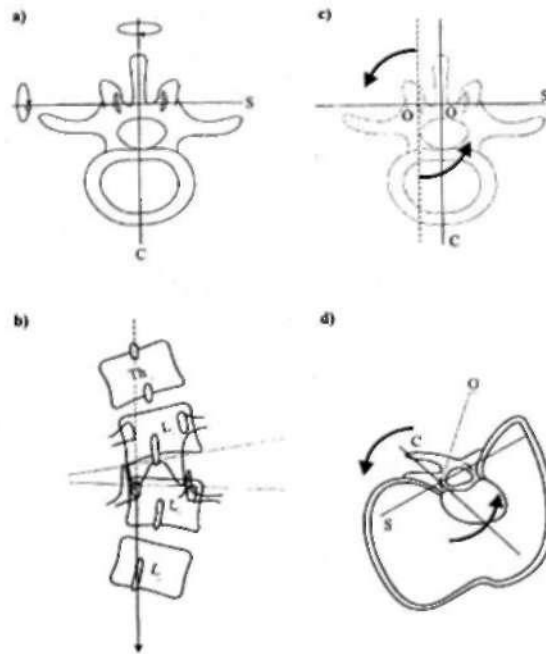
Wskutek obrotu i skręcenia kręgów, żebra przemieszczają się do tyłu po stronie wypukłości, a do przodu po stronie wklęsłości. To wypchnięcie żeber do tyłu powoduje wystąpienie garbu żebrowego tylnego. Garb ten szczególnie uwidacznia się podczas pochylenia tułowia do przodu. Po wklęsłej stronie skrzywienia tylna ściana klatki piersiowej ulega *depresji* (*depressio thoracis*), a przednia jej część uwypukla się tworząc *garb żebrowy przedni*. W związku z przemieszczeniem w stronę wklęsłą wyrostków kolczystych i odchyleniem ku tyłowi wyrostków poprzecznych mięsień najdłuższy i biodrowo-żebrowy ulegają przesunięciom i najczęściej uwypuklają się w postaci *walu mięśniowego lędźwiowego*. W pozycji pośredniej kręgosłupa oś płaszczyzny strzałkowej przechodząca poprzecznie przez wyrostki stawowe i oś czołowa przechodząca centralnie przez trzon i wyrostek kolczysty przecinają się, stanowiąc środek obrotu (ryc. 121 a). Przeniesienie obciążenia poza ten fizjologiczny środek obrotu prowadzi do przeciążeń i może być przyczyną skoliozy. Przykładem jest radiogram przedstawiający pierwotną skoliozę lędźwiową ze szczytem na poziomie L_1-L_2 (ryc. 121 b). Linie x przeprowadzono przez szczyty dolnych wyrostków stawowych L_1 , a linię y przez dołą krańcową tego trzonu. Asymetryczny wyrostek stawowy zmieniając podparcie górnego kręgu ustawia skośnie krąg L_1 w stosunku do L_2 (linia x i y) oraz powoduje wyboczenie kręgosłupa na tym poziomie. Przemieszczenie obciążenia w kierunku niższego wyrostka stwarza nową oś płaszczyzny poprzecznej, umiejscowioną mimośrodowo do fizjologicznej osi obrotu O_1 (ryc. 121 c). Ciągłe asymetryczne oddziaływanie siły grawitacyjnej na nową, patologiczną oś obrotu, poprzez działanie mimośrodowe w stosunku do prawidłowej osi, prowadzi do powstania siły rotującej kręgi. Może to prowadzić do strukturalnej skoliozy (ryc. 121 d). Im większe jest

przemieszczenie obciążenia w bok, tym większe powstają siły rotujące. Opisane wygięcie pierwotne zaburza równowagę i statykę tułowia. Tułów przesuwa się bocznie w kierunku wypukłości skrzywienia. Ustrój dąży do zrównoważenia przesuniętego środka ciężkości i dochodzi do reakcji wyrównawczej ze strony sąsiednich, nie objętych tym procesem, odcinków kręgosłupa oraz mięśni tułowia. Powyżej i poniżej wygięcia pierwotnego powstają wygięcia wtórne, wyrównawcze. Są one skierowane wypukłością w stronę przeciwną do pierwotnych. O ile wygięcia pierwotne są czynnikiem negatywnym, o tyle wygięcia wtórne są zjawiskiem pozytywnym.

Objawy **III rzędu** dotyczą przede wszystkim asymetrii głowy, barków, łopatek, trójkątów talii i zmian w obrębie kończyn dolnych, a także ograniczenia ruchomości klatki piersiowej. Zniekształceniom tułowia towarzyszy asymetria ustawienia łopatek, barków i miednicy. Wielopłaszczyznowość zmian uwarunkowana jest segmentarną budową kręgo-

słupa z mimośrodkowym przebiegiem osi obrotu. Tego rodzaju budowa determinuje możliwości ruchowe, w których jednopłaszczyznowe ruchy izolowane, możliwe są jedynie w płaszczyźnie strzałkowej. W pozostałych płaszczyznach mają one postać mniej lub bardziej sprzężoną, w której bocznemu zginaniu kręgosłupa towarzyszy zawsze pewna rotacja, pociągająca za sobą równoczesne jego zgięcie.

Mechanizm patologicznej rotacji kręgosłupa obserwowany w skoliozach ma postać bardzo złożoną. Pierwotnie dochodzi do niej na skutek wspomnianej złożonej mechaniki kręgosłupa, a wtórnie utrwalana jest asymetria napięć mięśniowych. Dotyczy to zwłaszcza mięśni I układu odniesienia oraz przebiegających diagonalnie w stosunku do osi długiej ciała. Następnym



Ryc. 121. W pozycji pośredniej kręgosłupa oś płaszczyzny strzałkowej przechodząca poprzecznie i czołowa przechodząca centralnie przez trzon i wyrostek kolczysty przecina się stanowiąc środek obrotu i oś płaszczyzny poprzecznej (a). Przeniesienie obciążenia poza ten fizjologiczny środek obrotu prowadzi do przeciążeń i może być przyczyną patologii (b,c,d) (wg Szalapskiego)

tego jest asymetria rozkładu sił nacisku i pociągania, co w połączeniu z charakterystyczną dla wieku rozwojowego plastycznością układu kostno-stawowego z czasem prowadzi do nieodwracalnych zmian deformacyjnych w płaszczyźnie horyzontalnej. Zmiany w tej płaszczyźnie nie dotyczą tylko samego kręgosłupa. Obserwuje się także mniej lub bardziej nasiloną rotację w obrębie klatki piersiowej oraz obręczy barkowej i miednicznej. Częściowo jest ona wymuszona przez bezpośrednią anatomiczną styczność z kręgosłupem, a częściowo jest wyrazem samoistnej kompensacji wady.

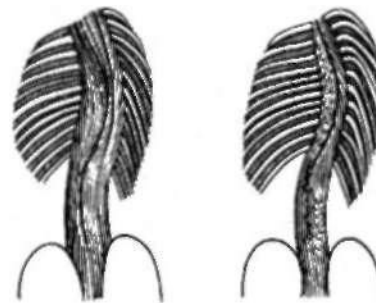
Umieszczenie oraz zakres rotacji uwarunkowane jest specyficzną budową powierzchni stawowych kręgów w poszczególnych odcinkach kręgosłupa. Bardziej horyzontalny ich przebieg w odcinku piersiowym, w stosunku do niemal pionowego ustawienia w części lędźwiowej, już w warunkach fizjologicznych zapewnia trzykrotnie większą ruchomość rotacyjną kręgosłupa piersiowego mimo ograniczenia jej przez bezpośrednią styczność z klatką piersiową. Z tych też powodów w skoliozie patologiczne zmiany w płaszczyźnie horyzontalnej najbardziej zaznaczone są w odcinku piersiowym.

W skoliozach stwierdza się także zmiany w więzadłach kręgosłupa. Więzadło podłużne przednie, silnie połączone z trzonami kręgów, w wyniku rotacji przemieszcza się ku wypukłej stronie skrzywienia i zostaje rozciągnięte. Więzadło podłużne tylne także przemieszcza się wraz z trzonami kręgowymi. Więzadła żółte w wyniku zmniejszenia przestrzeni pomiędzy łukami kręgów ulegają zgrubieniu i wpuklają się w kierunku kanału kręgowego, szczególnie po wklęsłej stronie krzywizny. Po stronie wypukłej więzadła te są rozciągnięte. Więzadła międzykolcowe i nadkolcowe ulegają stosunkowo małym zmianom i utrzymują wyrostki kolczyste możliwie jak najbliżej pośrodkowej linii ciała. Więzadła międzypoprzeczne wykazują największe zmiany po wypukłej stronie skrzywienia, są tam wydłużone i rozciągnięte. Zmiany anatomopatologiczne dotyczą także mięśni kręgosłupa oraz obręczy barkowej i biodrowej. W utrzymaniu kierunków przebiegu włókien poszczególnych mięśni w skoliozach ważną rolę spełnia powięź piersiowo-lędźwiowa, która przyciska mięsień prostownik grzbietu do kręgosłupa i uniemożliwia jego większe przemieszczenia.

Mięsień biodrowo-żebrowy na szczycie skrzywienia ulega w płaszczyźnie strzałkowej rotacji, gdyż powyżej i poniżej garbu leży w płaszczyźnie czołowej. Boczne włókna tego mięśnia przyczepiają się w obrębie garbu do żeber w miejscach ich kąтового wygięcia.

Przesunięcie mięśnia najdłuższego grzbietu w stronę wklęsłą i zrotowanie mięśnia biodrowo-żebrowego powoduje na szczycie skrzywienia przewężenie ich masy. Po wklęsłej stronie skrzywienia przebieg mięśni grzbietu również jest zmieniony. Mięśnie te układają się po cięciwie skrzywienia i dlatego mięsień najdłuższy grzbietu, a szczególnie mięsień biodrowo-żebrowy po stronie wklęsłej są spłaszczone i rozszerzone (ryc. 122).

W ciężkich skrzywieniach stwierdza się (zwłaszcza u osób starszych) zanik włókien mięśniowych po wklęsłej stronie i przerost ich tkanką tłuszczową. W odcinku lędźwiowym występuje podobny układ mięśni po wypukłej i wklęsłej stronie skrzywienia. Krótkie mięśnie grzbietu tworzące układ poprzeczno-kolcowy wykazują makroskopowo mniejsze zmiany niż mięśnie długie. Przestrzenie pomiędzy wyrostkami poprzecznymi i wyrostkami kolczystymi na całym przebiegu po lewej i prawej stronie kręgosłupa, mimo jego zniekształcenia, nie ulegają zmianie i pozostają jednakowe. Związane jest to z zachowaniem pierwotnej odległości między szczytami wyrost-



Ryc. 122. Z lewej strony schemat układu długich mięśni grzbietu (m. najdłuższy i biodrowo-żebrowy) po obu stronach skoliozycznie zmienionego kręgosłupa. Po stronie wklęsłej mięśnie te przebiegają po cięciwie skrzywienia. Po stronie wypukłej widoczne przewężenie mięśnia najdłuższego w części szczytowej skrzywienia związane z jego rotacją. Rycina z prawej strony przedstawia schemat układu poprzeczno-kolcowego mięśni grzbietu. Zaznaczone miejsca zwyrodnienia tych mięśni po wklęsłych stronach skrzywienia pierwotnego i wtórnego (wg Tylmana)

ków kolczystych i wyrostków poprzecznych dwóch lub trzech niżej leżących kręgów. Mięśnie układu poprzeczno-kolcowego tak strony wypukłej, jak i wklęsłej zmieniają wprawdzie kierunek przebiegu włókien, ale nie zmieniają swojej długości. W trakcie zabiegów operacyjnych w skoliozach III^o często stwierdza się po wklęsłej stronie skrzywienia zmiany zwyrodnieniowe mięśni układu poprzeczno-kolcowego z wyraźnym przerostem tkanki tłuszczowej. Po stronie wypukłej masa mięśni jest czasem zmniejszona. Często skoliozie towarzyszy także przykurcz zgięciowy w prawym stawie biodrowym, gdzie obkurczone są mięśnie biodrowy i prosty uda oraz więzadła biodrowo-udowe i pachwinowe.

W skośnym ustawieniu miednicy, najczęściej po lewej stronie niżej, obserwuje się skoliozę lewostronną w odcinku lędźwiowym, której towarzyszy przykurcz mięśni po stronie wypukłości skrzywienia: *naprężacza powięzi szerokiej, pośladkowego średniego, gruszkowatego, części lędźwiowej mięśnia biodrowo-lędźwiowego*. Po stronie wklęsłości są to mięśnie: *czwo-*

roboczny lędźwi, prostownik grzbietu, prosty uda, część biodrowa mięśnia biodrowo-lędźwiowego, przywodziciele krótkie, rotatory wewnętrzne, kulszowo-goleniowe.

Deformacja kształtu klatki piersiowej powoduje przemieszczenie narządów wewnętrznych, co niekorzystnie odbija się na ich działaniu. W dużych skrzywieniach po stronie wypukłej płuco jest tak mocno uciśnięte, że zostaje prawie całkowicie wyłączone z oddychania (*atelectasis*). Płuco znajdujące się po stronie wklęsłej skrzywienia przejmuje zastępczo funkcję płuca uciśniętego i ulega częściowej rozedmie.

W następstwie niewydolności oddechowej dochodzi do przerostu prawej komory serca i zaburzeń w układzie krążenia (*serce kifoskoliotyczne płucne*). Powyższe zmiany w układzie krążeniowo-oddechowym są przyczyną obniżenia ogólnej sprawności fizycznej osób z bocznym skrzywieniem kręgosłupa. Mogą też wystąpić niekorzystne objawy ze strony układu nerwowego. Zwężenie otworów międzykręgowych po stronie wklęsłej i ucisk na korzenie rdzeniowe może wywoływać bóle korzonkowe i nerwów międzyżebrowych.

7.6. Przewidywanie progresji bocznych skrzywień kręgosłupa

Prognozowanie w skoliozach opiera się na obserwacji i analizie naturalnej historii tego schorzenia. *Jeżeli boczne idiopatyczne skrzywienie kręgosłupa o kącie Cobba 10° i większym wykazuje w ciągu roku progresję o 5° i więcej to jest ono skoliozą progresywną.* Największa tendencja do progresji występuje u dziewcząt ze skrzywieniem piersiowym prawostronnym oraz piersiowym prawostronnym i lędźwiowym lewostronnym. W miarę wzrostu kąta skrzywienia skoliozy piersiowe i piersiowo-lędźwiowe częściej są prawostronne, a lędźwiowe lewostronne. W badaniach epidemiologicznych wykazano, że w 20% skolioz dochodzi do większego lub mniejszego cofania się zmian, w 70% skolioza pozostaje stabilna, a w 10% skolioz następuje progresja. *Źle rokują skrzywienia: którym towarzyszą plecy płaskie, skoliozy o zmniejszonej ruchomości bocznej, skoliozy o krótkim łuku skrzywienia, dużej rotacji i ze zmianami strukturalnymi w trzonach kręgowych.*

Tempo wzrostu dziecka wykazuje znaczne przyspieszenie w skoliozach progresywnych wraz ze zmniejszeniem się krzywizn przednio-tylnych oraz opóźnienie w pojawieniu się jąder kostnienia nad grzebieniami talerzy biodrowych. Największe ryzyko progresji występuje pomiędzy 10 a 13 rokiem życia. U dziewcząt w okresie dojrzewania progresja skrzywienia występuje w 13% przypadków, u chłopców zaś tylko w 0,14%. Im bardziej zaawansowana skolioza tym większe tempo jej progresji. Lanstein i Carlson (1984) stwierdzili, że progresja uza-

leżniona jest od typu skrzywienia, jego wielkości, wieku rozpoznania oraz wartości testu Rissera. Czynniki progresywności przedstawili w postaci wzoru:

$$P = \frac{\text{kąt wg Cobba} - 3 \times \text{test Rissera}}{\text{wiek kalendarzowy}}$$

Lanstein i Carlson opracowali przewidywalny procent progresji skrzywienia przy kącie Cobba 5–19° i 20–29° w zależności od stopnia zaawansowania apofizy nad talerzami biodrowymi (test Rissera) (tab.1).

Tablica 1. Zależność pomiędzy kątem skrzywienia a testem Rissera (wg Lansteina i Carlsona)

Test Rissera	Odsetki skolioz progresujących	
	5°–19°	20°–29°
Stopień I	22	68
Stopień 2, 3 lub 4	1,6	23

Przewidywany procent progresji skrzywienia z uwzględnieniem kąta Cobba oraz wieku badanych przedstawiony został przez Nachemsona, Lansteina i Weinsteina (1982) (tab. 2).

Tablica 2. Częstość progresji w zależności od kąta skrzywienia i wieku (wg Dobosiewicz)

Wiek w chwili pierwszego badania	Skrzywienia progresujące			
	5°–19°		20°–29°	
	N	%	N	%
≤ 10	38	45	10	100
11–12	147	23	61	67
13–14	201	8	119	37
≥ 15	67	4	84	18

Radiologiczną metodę oceny progresywności skolioz opracowała Metha'y. Metoda pozwala określić stopień progresywności skrzywienia na podstawie **kąta żebrowo-kręgowego** (*rib vertebra angle*). Radiologiczny pomiar tego kąta wykonuje się prowadząc linijkę prostopadłą do środka górnej i dolnej krawędzi wybranego kręgu. W skoliozach piersiowych i pier-

siowo-lędźwiowych będzie to krąg szczytowy. Jest to linia odniesienia dla danego kręgu. Drugą linię prowadzi się od środka głowy żebra do środka szyjki żebra, przyśrodkowo do miejsca, w którym szyjka przechodzi w trzon. Po przedłużeniu linii żebrowej do przecięcia się z linią kręgową tworzy się kąt żebrowo-kręgowy. Fizjologicznie kąty żebrowo-kręgowe po obu stronach danego kręgu są równe. W skoliozach idiopatycznych występuje różnica kąta żebrowo-kręgowego, jednak nie może być ona większa od 20° . Dokładna analiza kątów żebrowo-kręgowych w kolejnych radiogramach pozwala ocenić stopień progresywności skrzywienia. W początkowym stadium skoliozy głowa żebra po stronie wypukłości oddalona jest o 2–4 mm od górnego rogu odpowiadającego jej kręgu. Stadium to Metha'y nazwała *pierwszą fazą skrzywienia*.

Na podstawie wieloletniej analizy kolejnych radiogramów skolioz wczesnodziecięcych autorka doszła do wniosku, że skrzywienia, które zatrzymują się w fazie pierwszej (w przypadkach właściwego leczenia) mają tendencję do ustąpienia. Jeśli w trakcie trwania choroby w kolejnych radiogramach głowa żebra po stronie wypukłej skrzywienia przesuwa się na trzon i pokrywa górny róg odpowiadającego jej kręgu, następuje faza druga skrzywienia, a skolioza ma charakter progresywny. Różnica kątów żebrowo-kręgowych między stronami wypukłą i wklęsłą jest większa od 20° . Przedstawiona metoda wykrywania progresywności skolioz wczesnodziecięcych okazała się także przydatna w diagnozowaniu skolioz dziecięcych, a nawet młodzieńczych.

Odruch z odciążenia w elektrofizjologicznej ocenie progresywności skolioz idiopatycznych

Odruch z odciążenia (*unloading reflex*) może być wywołany ze wszystkich mięśni szkieletowych o ustalonych przyczepach i występuje po nagłym biernym skróceniu dowolnie unerwionego mięśnia. Po raz pierwszy opisali go Hansen i Hoffman (1992) i nazwali *odwróconym odruchem ścięgnistym*. Na odruch ten składają się dwa okresy: *ciszy* (*silent period*) i *synchronicznego wyładowania potencjałów jednostek ruchowych* (*rebound period*). Zjawisko to występuje z latencją (okresem utajonego pobudzenia) równą odruchowi proprioceptywnemu. Przerwa w wyładowaniu pojawia się tylko wtedy, gdy granica przyspieszenia ruchu i skrócenia mięśnia została przekroczona. Jeśli mięsień skraca się za wolno lub amplituda skurczu jest zbyt mała, przerwa nie występuje.

Odruch z odciążenia w mięśniach przykręgowych Dobosiewicz (1997) wywołuje mechanicznie poprzez bodźce ortodramowe za pomocą specjalnie w tym celu skonstruowanego urządzenia. W analizie zapisu elektromiograficznego odpowiedzi odruchowej bierze się pod

uwagę jego *latencję*, czas trwania wybuchu potencjałów jednostek ruchowych (*rebound period*), czas trwania okresu ciszy w czynności bioelektrycznej mięśni (*silent period*) oraz powtarzalność tych zjawisk. Okres ciszy w odruchu z odciążenia spowodowany jest przerwą w wyładowaniu bodźców aferentnych z zakończeń pierścieniowo-spiralnych wrzecion mięśniowych, podczas nagłego odciążenia i skracania się mięśnia. Powrót synchronicznej czynności potencjałów jednostek ruchowych związany jest z aktywnością małych motoneuronów γ , które pobudzają wrzeciono mięśniowe w czasie skrócenia włókien ekstrakfuzalnych.

Odruch z odciążenia wywołuje się w pozycji stojącej, w której występuje zwiększona aktywność włókien tonicznych mięśni antygravitacyjnych. Rozstaw stóp na płycie uchyłnej urządzenia, odpowiadający szerokości kołców biodrowych przednich górnych badanego ustala się *plurimetrem Reppsteina*. Stawy kolanowe należy zablokować plastikowymi szynami, sięgającymi od 1/3 górnej uda do 1/3 dolnej podudzia. Głowę stabilizuje się w indywidualnie dobranym kołnierzu szyjnym, wpływ zaś telereceptorów eliminuje się za pomocą specjalnych okularów. Elektrody powierzchniowe należy umocować na szczycie skrzywienia pierwotnego w odległości 1,5–2,0 cm od wyrostka kołczystego, symetrycznie po obu stronach kręgosłupa oraz na wysokości 8 kręgu piersiowego.

Bodźcem wywołującym odruch z odciążenia w mięśniach przykręgowych jest nagłe boczne wychylenie tułowia w momencie uruchomienia mechanizmu zwalniającego płytę uchylną. Wystarczający do wywołania odruchu jest spadek płyty uchyłnej do kąta 8° . Badanie należy wykonać kilkakrotnie przy spadku na jedną i drugą stronę tułowia, przy czym pacjent nie jest informowany o kierunku spadku. Przerwa pomiędzy każdym wychyleniem jest nie krótsza niż 30 s. W analizie odruchu z odciążenia na uwagę zasługuje jednoczasowość odpowiedzi odruchowej z mięśni przykręgowych, po obu stronach tułowia, przy spadku na jedną stronę. W skoliozach progresywnych cykliczność odpowiedzi odruchowej w postaci powtarzającego się synchronicznego wyładowania potencjałów jednostek ruchowych (*rebound period*) i okresów ciszy (*silent period*) ulega zaburzeniu.

Liczba cykli w każdorazowo wywołanym odruchu w skrzywieniach statycznych, wynosi średnio 5, a w grupie kontrolnej jest nie mniejsza od 4,2. W skrzywieniach nieprogresywnych wynosi średnio 3,4, zaś w skoliozach progresywnych średnio 2,2 cyklu. Zakończenia pierwszorzędowe wrzeciona, ze swoją wysoką wrażliwością segmentarnej projekcji na motoneurony α , są receptorami pierwotnie odpowiedzialnymi za odruchowe wyładowanie impulsów ruchowych. Podwójne, potrójne lub wielokrotne wyładowanie potencjałów jednostek ruchowych, w odruchu z odciążenia, wynika z mechanicznych oscylacji tonicznych włókien mię-

śniowych i jest reakcją na wewnątrzmięśniowe fale rezonansowe zapoczątkowane przez ruch w segmentarnym miotatycznym łuku odruchowym.

W skoliozach idiopatycznych mamy więc do czynienia z *zaburzeniem oscylacji związanej z dysfunkcją wrzecion mięśniowych*. Analizując latencję odpowiedzi odruchowej stwierdza się jej znaczne wydłużenie w skoliozach progresywnych w porównaniu ze skrzywieniami nieprogresywnymi, skoliozami statycznymi i grupą kontrolną. Brak odpowiedzi o krótkiej latencji w tych przypadkach sugeruje dysfunkcję zakończeń pierwszorzędowych wrzecion mięśniowych. Odruch z odciążenia pozwala na ocenę stopnia progresywności skoliozy w początkowym okresie choroby i na wdrożenie odpowiednio wcześnie intensywnego postępowania leczniczego z operacyjnym włączeniem.

7.7. Korekcja bocznych skrzywień kręgosłupa

Zasadniczym celem terapii w tej wadzie jest wyrobienie nawyku prawidłowej postawy ciała na podstawie przywróconych prawidłowych warunków anatomicznych. W korekcji skoliozy należy uwzględnić pięć sfer: *kostno-stawowo-więzadłową, mięśniową, neurofizjologiczną, środowiskową i emocjonalno-wolicjonalną.*

W leczeniu zachowawczym (reedukacji posturalnej) bocznych skrzywień kręgosłupa należy:

- *uwzględnić patogenezę i patomechanikę skrzywienia,*
- *określić progresywność skrzywienia,*
- *każdy przypadek skoliozy rozpatrywać indywidualnie – uwzględnić lokalizację i kierunek skrzywienia,*
- *ćwiczenia i zalecenia dobierać oddzielnie dla:*
 - *postawy skoliozy (bez wyraźnego kierunku skrzywienia),*
 - *skoliozy jednołukowej całkowitej prawostronnej,*
 - *skoliozy jednołukowej całkowitej lewostronnej,*
 - *skoliozy jednołukowej piersiowej prawostronnej,*
 - *skoliozy jednołukowej piersiowej lewostronnej,*
 - *skoliozy jednołukowej lędźwiowej prawostronnej,*
 - *skoliozy jednołukowej lędźwiowej lewostronnej,*
 - *skoliozy dwułukowej piersiowej prawostronnej i lędźwiowej lewostronnej,*
 - *skoliozy dwułukowej piersiowej lewostronnej i lędźwiowej prawostronnej,*
- *uświadomić osobie i jej najbliższym obecności wady i wynikających z tego zagrożeń,*
- *zapewnić optymalne warunki środowiskowe,*
- *stosować ćwiczenia kształtujące i doskonalące nawyk prawidłowej postawy ciała,*
- *przywrócić równowagę czynnościową stawów,*
- *stosować ćwiczenia przywracające równowagę anatomiczno-czynnościową obręczy barkowej,*
- *stosować ćwiczenia przywracające równowagę anatomiczno-czynnościową obręczy miednicznej,*
- *stosować ćwiczenia zwiększające ruchomość odcinkową kręgosłupa,*
- *rozciągać mięśnie i więzadła strony wklęsłej skrzywienia,*

- *wzmacniać mięśnie po stronie wypukłej skrzywienia, przy pełnym odciążeniu wyrostków stawowych,*
- *stosować ćwiczenia rozluźniające i wyrabiające świadomość własnego ciała,*
- *oddziaływać korygująco na wszystkie trzy zaburzone płaszczyzny skrzywienia,*
- *wzmacniać mięśnie krótkie (głębokie) grzbietu grupy poprzeczno-kolcowej,*
- *podczas wzmacniania mięśni długich grzbietu stosować ćwiczenia asymetryczne w hiperkorekcji,*
- *w postawie skoliozy stosować ćwiczenia symetryczne w korekcji,*
- *kifotyzować i równocześnie derotować kręgosłup,*
- *stosować ćwiczenia skierowane głównie na korekcję wygięcia pierwotnego, przy czym niwelowanie wygięć wtórnych musi być temu podporządkowane, doprowadzenie do zmniejszenia wygięć wtórnych bez uzyskania jednoczesnego niwelowania wygięcia pierwotnego, jest szkodliwe,*
- *w terapii skolioz czynnościowych wskazane jest także uprawianie rekreacyjne sportów takich jak: szermierka, lucznictwo, strzelectwo, tenis, itp. Chodzi tu o możliwość przyjmowania asymetrycznych pozycji i wykonywania asymetrycznych ruchów w kierunku przeciwnym do skrzywienia. Zaleca się także sporty zawierające elementy redresji i elongacji, np. joga i tai' chi (przy zachowaniu ostrożności).*

Przeciwwskazania:

- *nie stosować ćwiczeń symetrycznych wzmacniających mięśnie długie grzbietu, zwłaszcza prostownika grzbietu (erector spinae) (!), można je stosować jedynie w postawach skoliozycznych,*
- *nie wykonywać ćwiczeń rozciągających mięśnie strony wypukłej, zwłaszcza ruchów skrętnych (rotacji), które nie mogą odbywać się w kierunku wklęsłości skrzywienia,*
- *unikąć cofania barku do tyłu po stronie wypukłej, a wysuwania ku przodowi po stronie wklęsłej,*
- *unikąć cofania biodra po stronie wału mięśniowego, a po stronie przeciwnej wysuwania go do przodu,*
- *w przypadku skoliozy dwulukowej linia barków oraz linia bioder podczas korekcji nie mogą być ustawione równolegle, ale muszą znajdować się w kontrrotacji, w stopniu zależnym od wielkości obu wygięć,*

- w skoliozach strukturalnych (twardych) w których przestrzenny układ poszczególnych segmentów ciała stanowi przejaw kompensacji samoistnej, przeciwwskazane są manipulacje, gdyż wylądowanie ruchu następuje w segmentach niższych, co prowadzi z kolei do ich hipermobilizacji, zastosowanie manipulacji może zaburzać pożądanym mechanizm wyrównawczy,
- nie obciążać kręgosłupa długotrwałymi wysiłkami o charakterze statycznym,
- przeciwwskazaniem są także długie, wytrzymałościowe biegi, szczególnie po twardym podłożu i w słabo amortyzującym obuwiu, skoki, podskoki, wysoki, zeskoki, nie należy uprawiać takich sportów jak: koszykówka, lekkoatletyka, gimnastyka artystyczna i akrobatyczna.

Program postępowania korekcyjnego dla i wszystkich bocznych skrzywień kręgosłupa postawy skoliozycznej obejmuje: uświadomienie osobie i jej najbliższym obecności wady i wynikających z tego zagrożeń²², rozluźnianie, wyrabianie świadomości własnego ciała i przywracanie równowagi emocjonalnej²², ustalenie i zapewnienie optymalnych warunków środowiskowych²², ćwiczenie przywracające równowagę anatomiczno-czynnościową obręczy barkowej²², ćwiczenie przywracające równowagę anatomiczno-czynnościową obręczy miednicznej²³.

- **Ćwiczenia zwiększające ruchomość odcinkową kręgosłupa:**

- p.w. siad kłęczny, ramiona z laską w skurczu pionowym, przez 5 s napinać mięśnie grzbietu, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, następnie przysiad podparty i „koci grzbiet”, pozostać w rozciągnięciu mięśni grzbietu 15 s, powtórzyć 4 razy (ryc. 123).



Ryc. 123. Ćwiczenia zwiększające ruchomość odcinkową kręgosłupa

- **Kształtowanie i doskonalenie nawyku prawidłowej postawy ciała:**
- **ćwiczenia oparte o feedback z wykorzystaniem receptorów wzroku:**
- p.w. stanie przodem przed lustrem posturograficznym, uświadomienie sobie wyglądu swojej sylwetki i dostrzeżenie wad postawy. Istotne jest, aby podczas oględzin nawykowo przyjmowanej postawy nie korygować przedwcześnie błędów. Ćwiczący sprawdza

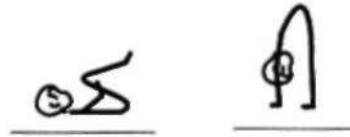
²² Punkt ten jest wspólny został omówiony w rozdziale 6.1. Plecy okrągłe.

²³ Punkt ten został omówiony w rozdziale 6.2. Plecy wklęsłe.

- czy w pozycji, jaką przyjął obie nogi są równomiernie obciążone i rozsunięte na szerokość stopy, czy kolana są wyprostowane, czy trójkąty talii są równe a barki znajdują się na tej samej wysokości, czy głowa ustawiona jest prosto ?,
- p.w. siad skrzyżny z zamkniętymi oczami, wstać i przyjąć prawidłową postawę. Teraz otworzyć oczy i kontrola poprawności wykonania ćwiczenia,
 - p.w. stanie przodem do lustra, przyciągnąć brodę do szyi, starając się przy tym wyczuwać położenie szczytu czubka głowy. Następnie podnieść rękę i umieścić dłoń tuż nad głową, teraz bez większego wysiłku wyciągnąć się w jej kierunku,
 - **ćwiczenia oparte o feedback z wykorzystaniem poprawczych odruchów proprioceptywnych mięśniowych i skórnych:**
 - p.w. postawa zasadnicza, wykonać 5 przysiadów i wyprostów tułowia o poprawnej postawie, następnie oprzeć się głową, plecami, pośladkami i piętami o ścianę, wciągnąć brzuch, wytrzymać 5 s, powtórzyć 4 razy,
 - stanie przodem do drabinki, prawidłowa postawa. Krok do tyłu i ponowne przyjęcie prawidłowej postawy, powtórzyć 4 razy,
 - p.w. stanie tyłem do drabinki, pięty, łydki, pośladki, plecy i głowa dotykają do drabinki. Krok do przodu, przyjęcie poprawnej postawy, powtórzyć 4 razy,
 - p.w. postawa zasadnicza, obciążyć osiowo głowę i kręgosłup z wykorzystaniem antygravitacyjnego korektora postawy ciała. Utrzymać skorygowaną postawę przez kilkanaście sekund, powtórzyć 10 razy w 4 seriach.
 - p.w. stanie przy drabince z woreczkiem na głowie, przejście do półprzysiadu, następnie wypychając woreczek w górę powolny wyprost tułowia i przyjęcie prawidłowej postawy,
 - p.w. siad na krześle przodem do monitora TV, ćwiczący znajduje się między kamerą a monitorem, przodem do monitora. Asymetryczne ustawienie barków i łopatek, a także widoczne na ekranie skrzywienie kręgosłupa korygowane są czynnie. Wyrównanie linii kręgosłupa powinno zbiegać się z równoczesnym prawidłowym ustawieniem głowy, barków, łopatek i trójkątów talii. Dla ułatwienia na obiektyw kamery zakładamy przezroczystą maskownicę. Jest ona zaopatrzona w układ linii pionowych i poziomych, dzięki którym łatwiej korygować błędy postawy ciała. Sposób przeprowadzenia tych ćwiczeń jest analogiczny do opisanego wcześniej ćwiczenia przed lustrem posturograficznym. Jego zaletą jest jednak to, że dziecko kontroluje ustawienie niewidocznych normalnie od-

cinków ciała, a dodatkowo uświadamia sobie wygląd skrzywienia od tyłu oraz konsekwencje tego stanu w odniesieniu do ogólnej sylwetki jego ciała,

- **ćwiczenia oparte o feedback z wykorzystaniem odruchów błędnikowych:**
 - p.w. klęk podparty, naprzemianstronne wznosy ręki i nogi, wytrzymanie i powrót do pozycji wyjściowej, powtórzyć 10 razy w 3 seriach,
 - p.w. stanie jednonóż, układanie woreczka na kolanie nogi wzniesionej i zgiętej z wytrzymaniem tej pozycji przez kilka sekund w staniu wykonać kilka małych podskoków, następnie wysoki podskok połączony z obrotem ciała w powietrzu, miękki zeskok, utrzymanie równowagi i przyjęcie prawidłowej postawy ciała,
- **ćwiczenia symetryczne wzmacniające mięśnie krótkie grzbietu:**
 - p.w. leżenie tyłem, chwyt za podudzia, przyciągnąć kolana do klatki piersiowej, wytrzymać 15 s, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, następnie z postawy skłon w przód i pozostać tak 5 s, powtórzyć 4 razy (ryc. 124).



Ryc. 124. Ćwiczenia wzmacniające mięśnie krótkie grzbietu

Ćwiczenia wymienione wyżej, zalecane są dla postawy skoliozycznej jak i wszystkich skolioz bez względu na lokalizację i kierunek.

- **Ćwiczenia korygujące postawę skoliozyczną:**
- **ćwiczenia wzmacniające mięśnie grzbietu:**
 - p.w. leżenie przodem, wznos ramion i tułowia w górę w przód, wypychać dłonie. Wytrzymać 15 s, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, następnie leżenie tyłem, nogi ugięte, chwyt dłońmi za podudzia, przyciągnąć kolana do klatki piersiowej i pozostać w tej pozycji 5 s, powtórzyć 4 razy (ryc. 125),



Ryc. 125. Ćwiczenia wzmacniające mięśnie grzbietu odcinka piersiowego kręgosłupa

- p.w. leżenie przodem, wznos tułowia nieco ponad poziom podparcia, ramiona w bok, po doprowadzeniu spokojnym ruchem do pierwszego zdecydowanego oporu ciała następuje 15 s wytrzymanie, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, następnie luźny skłon, wytrzymać w tej pozycji 5 s, powtórzyć 4 razy,
- **ćwiczenia wzmacniające mięśnie pośladkowe i kulszowo-goleniowe:**
 - p.w. leżenie przodem, dłonie pod brodą, napiąć mięśnie pośladkowe i kulszowo-goleniowe, wytrzymać 15 s, z zachowaniem korekcji kręgosłupa, teraz na 3 s rozluźnić

mięśnie, wykonać siad prosty i skłon tułowia w przód, pozostać w tej pozycji 5 s, powtórzyć 4 razy (ryc. 126),

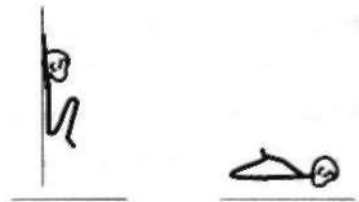
- p.w. leżenie przodem, ramiona wzdłuż tułowia, dłonie oparte o podłoże, wznos nóg nisko nad podłoże, napiąć mięśnie pośladkowe i kulszowo-goleniowe, wytrzymać 15 s, z zachowaniem korekcji kręgosłupa, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, wykonać koci grzbiet, pozostać w tej pozycji 5 s, powtórzyć 4 razy,



Ryc. 126. Wzmacnianie mięśni pośladkowych i kulszowo-goleniowych

- **ćwiczenia wzmacniające mięśnie proste brzucha:**

- p.w. zwis czynny tyłem do drabinki, wznos kolan do klatki piersiowej, pełny skurcz mięśni prostych brzucha, wytrzymać 15 s, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, leżenie przodem, chwyt dłońmi za podudzia, rozciągnąć uprzednio napinane mięśnie i pozostać w tej pozycji 5 s, powtórzyć 4 razy (ryc. 127),

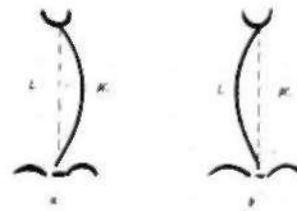


Ryc. 127. Wzmacnianie mięśni brzucha

- p.w. leżenie tyłem, nogi ugięte, ramiona w skurczu pionowym, wyprost nóg w stawach kolanowych, nogi uniesione do kąta 45° , z równoczesnym uniesieniem obręczy barkowej i głowy, pełny skurcz mięśni prostych brzucha, wytrzymać 15 s, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, następnie postawa zasadnicza, ramiona w górę, skłon w tył, rozciągnąć napinane mięśnie i pozostać w tej pozycji 5 s, powtórzyć 4 razy.


- **Ćwiczenia korygujące skoliozę jednolukową całkowitą prawostronną lub lewostronną (ryc. 128):**

- **ćwiczenia asymetryczne rozciągające mięśnie i więzadła przykurczone po stronie wklęsłej skrzywienia i derotujące kręgi (sterowanie odgórne):**



Ryc. 128. Boczne skrzywienie kręgosłupa: a - prawostronne; b - lewostronne (widziane od tyłu)

- p.w. klęk podparty, posuwaj się powoli dookoła stołu stale w prawo (dla skolioz lewostronnych w lewo). Zataczaj równocześnie wyprostowaną kończyną górną lewą półkola – w bok i daleko w przód (dla skolioz lewostronnych prawa) opierając ją na podłożu jak najdalej przed sobą. Prawą rękę tylko dostawiaj do lewej (dla skolioz lewostronnych lewą dostawiaj do prawej), ćwiczenie wykonuj około 3 min,

- p.w. klęk podparty, posuwaj się powoli, małymi krokami na czworakach dookoła stołu stałe w prawo (dla skolioz lewostronnych w lewo). Maszeruj krokiem naprzemiennym – lewa ręka, prawa noga, a następnie prawa ręka i lewa noga. Staraj się lewą rękę wysuwać za każdym razem nieco dalej w przód niż prawą, wykonuj nią dłuższe „kroki”, (dla skolioz lewostronnych prawą rękę wysuwaj nieco dalej),
 - p.w. leżenie na lewym boku (dla skolioz lewostronnych na prawym boku), lewą dłonią podeprzyj głowę tak, aby lewy bark nie dotykał podłoża, prawą rękę połóż na prawym biodrze. Lewą nogę lekko ugnij, prawą natomiast ugnij mocniej (dla skolioz lewostronnych prawą dłonią podeprzyj głowę tak, aby prawy bark nie dotykał podłoża, lewą rękę połóż na lewym biodrze, prawą nogę lekko ugnij, lewą natomiast ugnij mocniej. Leżąc w takiej pozycji głęboko oddychaj – powietrze wciągaj nosem i wolno wypuszczaj ustami, ćwiczenie wykonuj około 3 min,
 - p.w. leżenie tyłem, nogi odwiedzione około 50 cm, terapeuta przytrzymuje nogi w okolicy kostek. Przejść do siadu ze skrzyśem tułowia w prawą stronę (dla skolioz lewostronnych skrzyś w lewą stronę) wysunąć jednocześnie lewą rękę do przodu i w prawo, obniżyć nieco prawy bark cofając rękę prawą do tyłu (dla skolioz lewostronnych wysunąć jednocześnie prawą rękę do przodu i w lewo, obniżyć nieco lewy bark cofając rękę lewą do tyłu). Następnie wyprostuj się, wciągnij brzuch i wróć wolno do leżenia tyłem, powtórzyc 4 razy,
- 
- Ryc. 129. Ćwiczenia asymetryczne rozciągające mięśnie i więzadła przykurczone po stronie wklęsłej skrzyświenia i derotujące kręgi dla skoliozy jednokątowej całkowitej prawostronnej
- p.w. siad klęczny, ramiona w skurczu pionowym, opad tułowia w przód, przez 5 s napinać mięśnie grzbietu, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, następnie sklon tułowia w przód i maksymalny skrzyś w prawo (dla skolioz lewostronnych w lewo) pozostać w tej pozycji 15 s, powtórzyc 4 razy (ryc. 129),
 - p.w. siad okroczy na krzesle, tak aby twój lewy bok przylegał do oparcia krzesła (dla skolioz lewostronnych oparty jest prawy bok). Plecy miej oparte o równą powierzchnię np. ścianę, zaczeć palce stóp o nogi krzesła. Prawą dłoń oprzyj na biodrze, a lewą załóż na kark, w tej pozycji nie odrywając pleców od ściany pochylaj powoli głowę i tułów w prawo (dla skolioz lewostronnych lewą dłoń oprzyj na biodrze, a prawą załóż na kark, w tej pozycji nie odrywając pleców od ściany pochylaj powoli głowę i tułów w lewo), a równocześnie terapeuta lekko oporuje (pcha) bark i ramię w stronę przeciwną. Następnie

wyprostuj się, opuść ręce i ścięgnij mocno łopatki, w czasie ćwiczenia trzymaj prosto głowę i plecy, powtórzyc 4 razy,

• **ćwiczenia asymetryczne rozciągające mięśnie i więzadła przykurczone po stronie wklęsłej skrzywienia i derotujące kręgi (sterowanie oddolne):**

- p.w. leżenie przodem, broda do mostka, dłonie oparte o podłoże, obustronny wznos nóg w górę, przez 5 s napinać mięśnie grzbietu, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, następnie leżenie przewrotne, nogi proste w stawach kolanowych, stopy ułożone z prawej strony głowy (dla skoliozy lewostronnej z lewej strony głowy), pozostać w tej pozycji 15 s, powtórzyc 4 razy (ryc. 130),



Ryc. 130. Ćwiczenia asymetryczne rozciągające mięśnie i więzadła przykurczone po stronie wklęsłej skrzywienia i derotujące kręgi

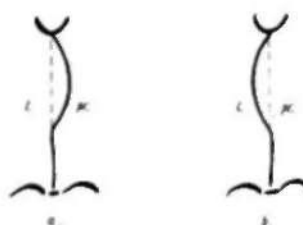
• **ćwiczenia asymetryczne wzmacniające mięśnie grzbietu po stronie wypukłości skrzywienia (sterowanie górą i dołem):**

- p.w. leżenie przodem w pozycji hiperkorekcyjnej, ciało lekko wygięte w prawą stronę, (dla skoliozy lewostronnej w lewą stronę), ramiona skośnie w przód, jednoczesny wznos prawej ręki i prawej nogi w górę (dla skoliozy lewostronnej lewej ręki i lewej nogi), wytrzymać 15 s, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, następnie siad prosty, wykonać opad tułowia w przód i pozostać tak 5 s, powtórzyc 4 razy,
- p.w. klęk podparty w pozycji hiperkorekcyjnej, ciało lekko wygięte w prawą stronę, (dla skoliozy lewostronnej w lewą stronę), jednoczesny wznos prawej ręki i prawej nogi w górę (dla skoliozy lewostronnej lewej ręki i lewej nogi), wytrzymać 15 s, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, następnie przysiad podparty, wykonać koci grzbiet i pozostać tak 5 s, powtórzyc 4 razy,
- **wskazania dla skoliozy jednolukowej całkowitej prawostronnej lub lewostronnej:**
 - leżeć tyłem z prawą nogą zgiętą w biodrze i w kolanie, lewa wyprostowana, oraz z lewą ręką wyprostowaną za głowę, prawa wzdłuż tułowia, (dla skoliozy lewostronnej piersiowo-lędźwiowej leżeć na plecach z lewą nogą zgiętą w biodrze i w kolanie, prawa wyprostowana, oraz z prawą ręką wyprostowaną za głowę, lewa wzdłuż tułowia),
 - odpoczywać w pozycji leżącej na lewym boku lub na brzuchu, (dla skoliozy lewostronnej piersiowo-lędźwiowej w pozycji leżącej na prawym boku lub na brzuchu),
 - spać na wznak lub na lewym boku (dla skoliozy lewostronnej piersiowo-lędźwiowej spać na wznak lub na prawym boku).

- Ćwiczenia korygujące skoliozę jednolukową piersiową prawostronną lub lewostronną (ryc. 131):

- ćwiczenia asymetryczne rozciągające mięśnie i więzadła przykurczone po stronie wklęsłej skrzywienia i derotujące kręgi (sterowanie odgórne):

- p.w. klęk podparty, posuwaj się powoli dookoła stołu stale w prawo (dla skolioz lewostronnych stale w lewo). Zataczaj równocześnie wyprostowaną kończyną górną lewą półkoła (dla skolioz lewostronnych prawą) w bok i daleko w przód, opierając ją na podłożu jak najdalej przed sobą. Prawą rękę tylko dostawiaj do lewej (dla skolioz lewostronnych lewą dostawiaj do prawej), ćwiczenie wykonuj około 3 min,



Ryc. 131. Boczne skrzywienie kręgosłupa jednolukowe piersiowe: a - prawostronne; b - lewostronne (widziane od tyłu)

- p.w. klęk prosty lewym bokiem do ściany, oprzyj o nią lewą stronę ciała i podeprzyj się rękoma z przodu (dla skolioz lewostronnych prawym bokiem do ściany). Prostując nieco nogi w stawach biodrowych i kolanowych, cały czas opierając się o ścianę, wolno wysuń lewą rękę jak najdalej do przodu, natomiast prawą pchaj biodra do ściany (dla skolioz lewostronnych wolno wysuń prawą rękę jak najdalej do przodu, natomiast lewą pchaj biodra do ściany). Wytrzymaj chwilę w tej pozycji, a następnie wróć do pozycji wyjściowej, wykonaj kilka oddechów mocno wciągając brzuch, powtórzyć 4 razy,
- p.w. leżenie przodem, lewa strona ciała dotyka do ściany (dla skolioz lewostronnych prawa strona ciała dotyka do ściany) nogi wyprostowane i złączone ręce z woreczkiem wysunięte w przód. Wznos tułowia nieco ponad podłoże, przez 5 s napinać mięśnie grzbietu odcinka piersiowego, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, w czasie, gdy terapeuta dociska do ściany obręcz biodrową i talię, wolno przesuwać woreczek po podłodze w stronę prawą, na łuku około 50 cm od linii środkowej ciała, pozostań w tej pozycji 15 s, wróć powoli do pozycji wyjściowej, ale już bez woreczka (dla skolioz lewostronnych przesuwać woreczek po podłodze w stronę lewą), poproś o podanie go do każdego powtórzenia, powtórzyć 4 razy,
- p.w. leżenie na lewym boku (dla skolioz lewostronnych na prawym boku), lewą dłonią podeprzyj głowę tak, aby lewy bark nie dotykał podłoża, prawą rękę połóż na prawym biodrze. Lewą nogę lekko ugnij, prawą natomiast ugnij mocniej (dla skolioz lewostron-

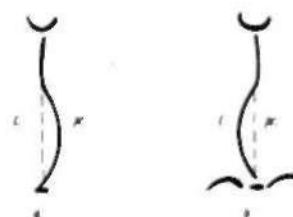
nych prawą dłonią podeprzyj głowę tak, aby prawy bark nie dotykał podłoża, lewą rękę połóż na lewym biodrze, prawą nogę lekko ugnij, lewą natomiast ugnij mocniej), głęboko oddychaj, ćwiczenie wykonuj około 3 min,

- p.w. siad kłęczny, ramiona w skurczu pionowym, opad tułowia w przód, przez 5 s napiąć mięśnie grzbietu, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, następnie skłon tułowia w przód i maksymalny skręt w prawo (w lewo dla skolioz lewostronnych) pozostać w tej pozycji 15 s, powtórzyć 4 razy,
- p.w. siad kłęczy, chwyć szeroko laskę gimnastyczną, skłon japoński oprzyj laskę na podłodze i wysuń powoli ręce jak najdalej w przód, laska równoległa do linii barków, w końcowej fazie czynności unieś kilka centymetrów nad podłogę lewy koniec laski, prawy natomiast silnie przyciśnij do podłogi, (dla skolioz lewostronnych unieś na chwilę kilka centymetrów nad podłogę, prawy koniec laski, lewy natomiast silnie przyciśnij do podłogi wolno wróć do pozycji wyjściowej), mocno ściągnij łopatki i napnij mięśnie brzucha, wytrzymaj tak 15 s, teraz na 3 s rozluźnij mięśnie, wykonaj skłon w przód i pozostań w tej pozycji 5 s, powtórz 4 razy,
- **ćwiczenia asymetryczne wzmacniające mięśnie grzbietu odcinka piersiowego po stronie wypukłości skrzywienia (sterowanie górą):**
 - p.w. leżenie przodem w pozycji hiperkorekcyjnej, ciało lekko wygięte w prawą stronę, (dla skoliozy lewostronnej w lewą stronę), ramiona skośnie w przód, wznos prawej ręki w górę (dla skoliozy lewostronnej lewej ręki), wytrzymać 15 s, teraz na 3 s rozluźnij mięśnie, następnie siad prosty, wykonać opad tułowia w przód i pozostać tak 5 s, powtórzyć 4 razy,
 - p.w. klęk podparty w pozycji hiperkorekcyjnej, ciało lekko wygięte w prawą stronę, (dla skoliozy lewostronnej w lewą stronę) wznos prawej ręki w górę (dla skoliozy lewostronnej lewej ręki), wytrzymać 15 s, teraz na 3 s rozluźnij mięśnie, następnie przysiad podparty, wykonać koci grzbiet i pozostać tak 5 s, powtórzyć 4 razy,
- **wskazania dla skoliozy jednołukowej piersiowej prawostronnej lub lewostronnej:**
 - leżeć na plecach z lewą ręką wyprostowaną za głowę, prawa wzdłuż tułowia, nogi zgięte w stawach biodrowych i kolanowych (dla skoliozy lewostronnej piersiowej leżeć z prawą ręką wyprostowaną za głowę, lewa wzdłuż tułowia),
 - odpoczywać w pozycji leżącej na lewym boku, (dla skoliozy lewostronnej piersiowej na prawym boku),

- spać na wznak lub na lewym boku (dla skoliozy lewostronnej piersiowej spać na prawym boku).
- **Ćwiczenia korygujące skoliozę jednolukową lędźwiową prawostronną lub lewostronną (ryc. 132):**

- **ćwiczenia asymetryczne rozciągające mięśnie i więzadła przykurczone po stronie wklęsłej skrzywienia i derotujące kręgi (sterowanie oddolne):**

- p.w. klęk podparty, posuwaj się powoli dookoła stołu stale w prawo i wyciągaj lewą nogę jak najdalej do tyłu dotykając podłoża palcami stóp (dla skolioz lewostronnych stale w lewo i wyciągaj prawą nogę), ćwiczenie wykonuj około 3 min,



Ryc. 132. Boczne skrzywienie kręgosłupa jednolukowe lędźwiowe: a - prawostronne; b - lewostronne (widziane od tyłu)

- p.w. ukłon japoński, ramiona w przód, nie odrywając rąk od podłoża przysiądź mocno na nodze prawej, usiądź na prawym pośladku, a lewą staraj się powoli cofnąć jak najdalej do tyłu, lewa noga powinna się znajdować prawie w jednej linii z prawą, wróć wolno do pozycji wyjściowej (dla skolioz lewostronnych przysiądź mocno na nodze lewej, usiądź na lewym pośladku, a prawą staraj się powoli cofnąć jak najdalej do tyłu, prawa noga powinna się znajdować prawie w jednej linii z lewą), powtórz 4 razy,
- p.w. leżenie przodem, lewa strona ciała dotyka do ściany, rękę lewą ułóż wzdłuż tułowia, a prawą oprzyj na biodrze (dla skolioz lewostronnych prawa strona ciała dotyka do ściany, rękę prawą ułóż wzdłuż tułowia, a lewą oprzyj na biodrze) nogi wyprostowane i złączone, stopami trzymaj woreczek, wznos nóg nieco ponad podłoże i przez 5 s napinać mięśnie grzbietu odcinka lędźwiowego, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie. W czasie, gdy terapeuta dociska do ściany talię i dolną okolicę żeber, wolno przesuwaj woreczek po podłożu w stronę prawą na łuku około 50 cm od linii środkowej ciała, pozostań w tej pozycji 15 s, a następnie wróć powoli do pozycji wyjściowej, ale już bez woreczka (dla skolioz lewostronnych przesuwaj woreczek po podłożu w stronę lewą), poproś o podanie go do każdego powtórzenia, powtórz 4 razy,
- p.w. leżenie na lewym boku na równym i twardym podłożu (dla skolioz lewostronnych na prawym boku), lewą dłoń połóż pod głowę, prawą rękę połóż na prawym biodrze (dla skolioz lewostronnych prawą dłoń połóż pod głowę, lewą rękę połóż na prawym bio-

drze). Nogi lekko ugnij w biodrach i kolanach. Leżąc w takiej pozycji głęboko oddychaj, powietrze wciągaj nosem i wolno wypuszczaj ustami, powtórz 4 razy,

- p.w. leżenie przodem, broda do mostka, dłonie oparte o podłoże, obustronny wznos nóg w górę, przez 5 s napinać mięśnie grzbietu, teraz na 3 s je rozluźnić, następnie leżenie przewrotne, nogi proste w stawach kolanowych, stopy ułożone z prawej strony głowy (dla skoliozy lędźwiowej lewostronnej z lewej strony głowy), pozostać w tej pozycji 15 s, powtórzyć 4 razy,
- **ćwiczenia asymetryczne wzmacniające mięśnie grzbietu po stronie wypukłości skrzywienia** (sterowanie oddolne):

- p.w. klęk podparty obunóż, wznos i lekkie odwiedzenie zgiętej w kolanie prawej nogi w pozycji ekstremalnej (dla skolioz lewostronnych lędźwiowych lewej), zgięcia i wyprosty w stawie kolanowym. Ćwiczyć 15 s, teraz na 3 s rozluźnić



Ryc. 133. Ćwiczenia asymetryczne wzmacniające mięśnie grzbietu po stronie wypukłości skrzywienia

mięśnie, następnie leżenie tyłem, przyciągnąć zgięte w stawach kolanowych nogi do klatki piersiowej. Wytrzymać 5 s, powtórzyć 4 razy (ryc. 133),

- p.w. leżenie przodem, dłonie pod brodą, wznos i lekkie odwiedzenie zgiętej w kolanie prawej nogi (dla skolioz lewostronnych lędźwiowych lewej), wypychać piętę, wytrzymać 15 s, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, następnie siad prosty, wykonać opad tułowia w przód i pozostać tak 5 s, powtórzyć 4 razy (ryc. 134),

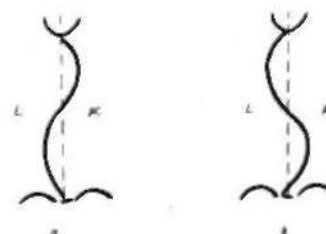


Ryc. 134. Ćwiczenia asymetryczne wzmacniające mięśnie grzbietu po stronie wypukłości skrzywienia

- **wskazania dla skoliozy jednołukowej lędźwiowej prawostronnej lub lewostronnej:**
- leżeć na plecach z prawą nogą zgiętą w biodrze i w kolanie, kolano nieco odchylone na zewnątrz, noga lewa wyprostowana, dłonie za głową (dla skoliozy lewostronnej lędźwiowej leżeć na plecach z lewą nogą zgiętą w biodrze i w kolanie (prawa wyprostowana), dłonie za głową,
- odpoczywać w pozycji leżącej na lewym boku lub na brzuchu, (dla skoliozy lewostronnej lędźwiowej w pozycji leżącej na prawym boku lub na brzuchu),
- spać na wznak lub na lewym boku (dla skoliozy lewostronnej lędźwiowej spać na wznak lub na prawym boku).

- Ćwiczenia korygujące skoliozę dwułukową piersiową prawostronną i lędźwiową lewostronną oraz piersiową lewostronną i lędźwiową prawostronną (ryc. 135):
- ćwiczenia asymetryczne rozciągające mięśnie i więzadła przykurczone po stronie wklęsłej skrzywienia i derotujące kręgi (sterowanie górą i dołem):

- p.w. klęk podparty, przesuwać się powoli do przodu po linii prostej, stawiaj rękami jeden „krok” swobodny a drugi z równoczesnym wysunięciem lewej ręki jak najdalej do przodu – wewnętrzna powierzchnia ramienia tuż przy lewym uchu – i prawej nogi do tyłu. Prawą nogę cofaj do tyłu tak abyś dotykał palcami stopy do podłoża (dla skoliozy piersiowej lewostronnej i lędźwiowej prawostronnej wysuwaj prawą rękę jak najdalej do przodu i lewą nogę do tyłu), ćwiczenie wykonuj powoli i dokładnie, przejdź 10 m,



Ryc. 135. Boczne skrzywienie kręgosłupa dwułukowe: a - piersiowe prawostronne i lędźwiowe lewostronne, b - piersiowe lewostronne i lędźwiowe prawostronne (widziane od tyłu)

- p.w. leżenie przodem, lewa strona ciała dotyka do ściany, nogi wyprostowane i złączone, chwyć lewą rękę woreczek (około 300 g) a prawą oprzyj na biodrze (dla skoliozy dwułukowej piersiowej lewostronnej i lędźwiowej prawostronnej prawa strona dotyka do ściany), chwyć prawą ręką woreczek a lewą oprzyj na biodrze. Terapeuta dociska do ściany obręcz biodrową i linię talii, w tym czasie, unieś wysoko głowę oraz plecy i bardzo powoli wykonaj skręt tułowia w prawo z równoczesnym przesunięciem woreczka po podłodze także w tym kierunku po łuku około 50 cm od linii środkowej ciała (dla skoliozy dwułukowej piersiowej lewostronnej i lędźwiowej prawostronnej wykonaj skręt tułowia w lewo z równoczesnym przesunięciem woreczka po podłodze także w tym kierunku) wzrok kieruj za woreczkiem, wróć powoli do pozycji wyjściowej, ale już bez woreczka, poproś terapeutę o podanie go do każdego powtórzenia, powtórz 4 razy.
- Ćwiczenia asymetryczne wzmacniające mięśnie grzbietu po stronie wypukłości skrzywienia:
 - p.w. leżenie przodem w pozycji hiperkorekcyjnej, kręgosłup piersiowy lekko wygięty w prawą stronę, lędźwiowy w lewą, (dla skoliozy lewostronnej piersiowej i prawostronnej lędźwiowej odwrotnie), ramiona skośnie w przód, lewa noga lekko odstawiona w bok,

naprzemianstronny wznos prawej ręki i lewej nogi w górę (dla skoliozy piersiowej lewostronnej i lędźwiowej prawostronnej lewej ręki i prawej nogi), wytrzymać 15 s, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, następnie siad prosty, wykonać opad tułowia w przód i pozostać tak 5 s, powtórzyć 4 razy,

- p.w. leżenie przodem na stole korekcyjnym, przytrzymaj się krawędzi stołu tak, aby lewa ręka była wysunięta nieznacznie dalej w przód. Unieś powoli wyprostowane i złączone nogi nieco ponad poziom stołu, a następnie odchyl nieco w lewo (dla skoliozy dwulukowej piersiowej lewostronnej i lędźwiowej prawostronnej prawa ręka wysunięta nieznacznie dalej w przód), teraz unieś powoli wyprostowane i złączone nogi nieco ponad poziom stołu, a następnie odchyl nieco w prawo). Tą samą drogą wróć powoli do pozycji wyjściowej, ćwicz w równym tempie, wykonaj 4 serie, po 10 wznosów nóg w każdej,
- **wskazania dla skoliozy dwulukowej piersiowej prawostronnej lub lędźwiowej lewostronnej oraz piersiowej lewostronnej i lędźwiowej prawostronnej:**
 - leżeć na plecach z lewą ręką wyprostowaną za głowę – prawa wzdłuż tułowia, z lewą nogą zgiętą w biodrze i w kolanie, nieco odchyloną na zewnątrz – prawa wyprostowana, (dla skoliozy piersiowej lewostronnej i lędźwiowej prawostronnej leżeć na plecach z prawą ręką wyprostowaną za głowę – lewa wzdłuż tułowia, z prawą nogą zgiętą w biodrze i w kolanie, nieco odchyloną na zewnątrz, lewa noga wyprostowana),
 - odpoczywać w pozycji leżącej na plecach lub na brzuchu, (tak samo dla skoliozy lewostronnej piersiowo-lędźwiowej).
- **Ćwiczenia oddechowe symetryczne wykonywane w pozycji leżąc tyłem:**
 - p.w. leżenie tyłem, nogi zgięte w stawach biodrowych i kolanowych, stopy spoczywają na podłożu, teraz głęboki wdech z oporem na klatkę piersiową, na szczycie wdechu terapeuta zwalnia nagle opór, przez co uzyskuje się jego pogłębienie, następnie ćwiczący wykonuje przedłużony wydech, w ten sposób aktywizuje się symetryczne oddychanie szczytami płuc (torem piersiowym),
 - p.w. leżenie tyłem, nogi zgięte w stawach biodrowych i kolanowych, stopy spoczywają na podłożu, teraz głęboki wdech z oporem na dolnych żebrach, na szczycie wdechu terapeuta zwalnia nagle opór, przez co uzyskuje się jego pogłębienie, następnie ćwiczący wykonuje przedłużony wydech. W ten sposób aktywizuje się symetryczne oddychanie torem żebrzo-przeponowym,
 - p.w. leżenie tyłem, nogi zgięte w stawach biodrowych i kolanowych, stopy spoczywają na podłożu, teraz głęboki wdech z oporem na brzuchu, na szczycie wdechu terapeuta zwalnia

nagle opór, przez co uzyskuje się jego pogłębienie, następnie ćwiczący wykonuje przedłużony wydech. W ten sposób aktywizuje się symetryczne oddychanie torem przeponowym. Ćwiczenia te można wykonywać także z samooporem w pozycji leżąc tyłem w siadzie i stojąc.

- p.w. leżenie tyłem, nogi zgięte w stawach biodrowych i kolanowych, stopy spoczywają na podłożu, teraz głęboki wdech a terapeuta wykonuje symetryczne, rytmiczne ugniatanie klatki piersiowej w 3 seriach po 3 razy, pomiędzy seriami następuje zwolnienie nacisku i ćwiczący pogłębia wdech, po trzeciej serii ćwiczący wykonuje przedłużony, trzykrotny wydech z krótkimi przerwami dla rozluźnienia mięśni wydechowych, trzeci wydech wykonuje z jednoczesnym skłonem głowy w przód, co wspomaga wyrzucanie powietrza z płuc, liczba powtórzeń 7 razy. To samo powtarzamy dla toru żebrowo-przeponowego i przeponowego,
- p.w. zwis na podudziu, na drążku gimnastycznym, ramiona w skurczu pionowym – wdech, następnie przejście ze zwisu do siadu na dołach podkolanowych przedłużony wydech.
- **Ćwiczenia oddechowe asymetryczne połączone z derotacją tułowia**

Skolioza idiopatyczna zdaniem Dobosiewicz (1997) związana jest także z dysfunkcją odruchu postawy i odruchu oddychania. Mięśnie międzyżebrowe pełnią funkcje posturalne i oddechowe, a ich rola w utrzymywaniu postawy jest niezaprzeczalna. W skoliozie strona wypukła klatki piersiowej porusza się swobodniej od strony wklęsłej. Ćwiczenia powinny odwrócić ten proces, zwiększając ruchomość żeber po stronie wklęsłej i dokonując korekcji rotacji tułowia. W początkowym etapie deformacji mechanizm żebrowo-mięśniowy może być bardzo ważnym czynnikiem prowadzącym do progresji lub zatrzymania skrzywienia. Dlatego ćwiczenia ukierunkowane na poprawę funkcji żeber jako dźwigni są korzystne w leczeniu skolioz. Według Lehnert-Schroth (1973) istnieje pewne ograniczenie możliwości korekcji zewnętrznej skolioz, zwłaszcza oddziaływania derotacyjnego. Zwiększenie tych możliwości i dalsze wzmacnianie derotacji daje *świadomie kierowany oddech* stanowiący swego rodzaju *środek korekcji wewnętrznej*. Nie chodzi tylko o wpływ tych ćwiczeń na układ oddechowy, ale przede wszystkim o kształtujące oddziaływanie na klatkę piersiową „od wewnątrz”. Wdech połączony jest z odpowiednimi ruchami, których kierunek, np. ku górze, do przodu i do boku związany jest z lokalizacją skrzywienia. Podczas ćwiczeń asymetrycznych ćwiczący kieruje strumień powietrza w stronę *wklęsłości skrzywienia*:

- p.w. leżenie tyłem, kończyny górne wzdłuż tułowia, nogi zgięte w stawach biodrowych i kolanowych, stopy spoczywają na podłożu, wdech – ze wzniesieniem kończyn górnych bokiem w górę, wydech – z powrotem kończyn górnych do pozycji wyjściowej, skłonem głowy w przód i zbliżeniem ud do prawej lub lewej strony klatki piersiowej, skłon i skręt nóg w stronę *wypukłości* skrzywienia, (przy prawostronnym skrzywieniu w prawo), wdech z powrotem do pozycji wyjściowej,
- p.w. leżenie tyłem, kończyny górne odwiedzone w bok pod kątem 90°, nogi zgięte w stawach biodrowych i kolanowych, stopy spoczywają na podłożu, wdech, z przeniesieniem kolan w prawą lub lewą stronę jak najbliższej podłoża, skłon i skręt nóg w stronę *wypukłości* skrzywienia, (przy prawostronnym skrzywieniu w prawo), wdech z powrotem do pozycji wyjściowej,
- p.w. leżenie tyłem, kończyny górne wyciągnięte wzdłuż tułowia, nogi zgięte w stawach biodrowych i kolanowych, stopy spoczywają na podłożu, – w dech z uniesieniem barków nad podłoże, skrętem tułowia i przeniesieniem wyprostowanych kończyn górnych nad kolanami w prawą lub lewą stronę, skłon i skręt tułowia w stronę *wypukłości* skrzywienia (przy prawostronnym skrzywieniu w prawo), wydech – z powrotem do pozycji wyjściowej,
- p.w. leżenie na prawym boku, na zrolowanym kocyku, prawa ręka pod głowę, lewa kończyna górna wzdłuż tułowia, wdech – z przeniesieniem lewej kończyny górnej bokiem w górę nad głowę, wydech – z powrotem do pozycji wyjściowej (przy prawostronnym skrzywieniu leżenie na prawym boku),
- p.w. siad na taborecie ze stopami zaczepionymi o jego nóżki, wdech – ze skłonem tułowia w prawą stronę i przeniesieniem prawej kończyny górnej w tył, skłon tułowia w stronę *wypukłości* skrzywienia (przy prawostronnym skrzywieniu w prawo), wydech – z powrotem do pozycji wyjściowej.

Ćwiczenia oddechowe asymetryczne powinny być stosowane zwłaszcza u tych dzieci u których wystąpiła *lateralizacja tułowia*.

• **Ćwiczenia oddechowe na świeżym powietrzu**

Dla dzieci z bocznym skrzywieniem kręgosłupa wskazane jest także jak najczęstsze przebywanie na świeżym powietrzu, najlepiej w lesie lub parku. Zaleca się marsze, spaceru i różne formy aktywności ruchowej o każdej porze roku. Sprzyja to podnoszeniu ogólnej wydolności i zwiększa odporność organizmu. W czasie spaceru zalecane jest ćwiczenie z krótkim zatrzymaniem fazy wdechu i wydechu. W trakcie 7 kroków wykonać stopniowy głęboki

wdech, przejść 3 kroki z zatrzymaniem powietrza, następnie przejść 7 kroków wypuszczając powoli powietrze. Po 3 krokach na bezdechu wykonujemy w taki sam sposób wdech i powtarzamy ćwiczenie.

• **Korekcja bocznych skrzywień kręgosłupa w wodzie**

Całość postępowania korekcyjnego w wodzie obejmuje następujące elementy:

- bierne oddziaływanie czynników fizycznych środowiska wodnego,
- wykonywanie ćwiczeń korekcyjnych, wspomagane działaniem powyższych czynników,
- zabawy w wodzie o wartości korygującej oraz ogólnie usprawniającej,
- naukę poszczególnych technik pływackich i pływanie różnymi stylami.

Podczas prowadzenia ćwiczeń zwracamy uwagę na:

- płynne i harmonijne przechodzenie z jednego ćwiczenia do drugiego,
- ciągłe słowne korygowanie postawy ciała,
- zachęcanie do kontynuowania ćwiczeń i dodawanie otuchy.

• **Pływackie ćwiczenia korekcyjne asymetryczne**

W ćwiczeniach tych, pozycje statyczne, maksymalnie korygujące określone skoliozy stanowią podstawę do tworzenia ćwiczeń dynamicznych, oddziałujących korekcyjnie na określone typy skolioz.

W skoliozie *jednołukowej całkowitej* na wielkość skrzywienia decydujący wpływ ma ułożenie ramion i kończyn dolnych (sterowanie górą i dołem):

- p.w. na grzbiecie, ręka od strony wklęsłości skrzywienia wyciągnięta w tył, wzdłuż długiej osi ciała, druga przy tułowiu, nogi wahadłowo, na nodze od strony wypukłości skrzywienia założona płetwa,
- p.w. na piersiach, ręka od strony wklęsłości skrzywienia wyciągnięta w przód, druga przy tułowiu, nogi wahadłowo, na nodze od strony wypukłości skrzywienia założona płetwa,
- p.w. na grzbiecie, dłonie splecione na plecach (ręka od strony wklęsłości skrzywienia założona od góry, druga od dołu), łokieć pod lustrem wody, noga od strony wklęsłości wyprostowana, na wysokości kostki (tej nogi) założone „skrzydełko”, kończyna dolna od strony wypukłości wykonuje ruch wahadłowy,
- p.w. na grzbiecie, dłonie splecione na plecach (ręka od strony wklęsłości skrzywienia założona od góry, druga od dołu), łokieć pod lustrem wody, noga od strony wklęsłości wyprostowana, na wysokości kostki (tej nogi) założone „skrzydełko”, kończyny dolne wykonują ruch wahadłowy, na nodze od strony wypukłości założona płetwa.,

- p.w. na grzbiecie, dłoń od strony wklęsłości skrzywienia założona na kark, łokieć pod lustrem wody, ręka od strony wypukłości skrzywienia wykonuje ruch pod lustrem wody do maksymalnego zgięcia w stawie barkowym, następnie przywiedzenie ręki do tułowia, nogi wahadłowo, na nodze od strony wypukłości skrzywienia założona płetwa,
- p.w. na grzbiecie, dłoń od strony wklęsłości skrzywienia założona na kark, łokieć pod lustrem wody, ręka od strony wypukłości skrzywienia wykonuje ruch nad lustrem wody do maksymalnego zgięcia w stawie barkowym, następnie przywiedzenie ręki do tułowia, nogi wykonują ruch wahadłowo, na nodze od strony wypukłości skrzywienia założona płetwa,
- p.w. na grzbiecie, ramiona wyciągnięte w tył, wzdłuż długiej osi ciała, trzymają deskę, nogi wahadłowo, (na nodze od strony wypukłości skrzywienia założona płetwa), przywiedzenie ręki od strony wypukłości skrzywienia do uda i przeniesienie jej do maksymalnego zgięcia w stawie ramiennym (ręka może być przenoszona nad lub pod lustrem wody),
- p.w. na piersiach, ramiona wyciągnięte w przód, wzdłuż długiej osi ciała, trzymają deskę, za jej bliższy brzeg, nogi wykonują ruch wahadłowy, na nodze od strony wypukłości skrzywienia założona płetwa,

W skoliozie *jednolukowej piersiowej* decydujący wpływ na wielkość skrzywienia ma ułożenie kończyn górnych (sterowanie odgórne):

- p.w. na grzbiecie, ręka od strony wklęsłości skrzywienia wyciągnięta w tył, wzdłuż długiej osi ciała, druga przy tułowiu, nogi wahadłowo,
- p.w. na piersiach, ręka od strony wklęsłości skrzywienia wyciągnięta w przód, wzdłuż długiej osi ciała, druga przy tułowiu, nogi wahadłowo,
- p.w. na grzbiecie, dłoń od strony wklęsłości skrzywienia założona na kark (łokieć pod lustrem wody), drugie ramię wykonuje ruch jak w stylu grzbietowym, nogi wahadłowo,
- p.w. na grzbiecie, dłonie splecione na plecach (ręka od strony wklęsłości skrzywienia założona od góry, druga od dołu), łokcie pod lustrem wody, nogi wahadłowo,
- p.w. na grzbiecie, dłonie trzymają deskę znajdującą się pod plecami (łokieć ręki założonej od góry pod lustrem wody),
- p.w. na grzbiecie, ramiona wyciągnięte w tył, wzdłuż długiej osi ciała, trzymają deskę, nogi wahadłowo, ręka po stronie wypukłości skrzywienia wykonuje dokładankę do kraula na grzbiecie,

- p.w. na piersiach, ramiona wyciągnięte w przód, wzdłuż długiej osi ciała, trzymają deskę, nogi wahadłowo, ręka po stronie wypukłości skrzywienia wykonuje dokładankę do kraula na piersiach.

W skoliozie *jednołukowej lędźwiowej* na wielkość skrzywienia istotnie wpływa ułożenie kończyn dolnych (sterowanie oddolne):

- p.w. na grzbiecie, noga wahadłowo, na nodze po stronie wklęsłości skrzywienia, na wysokości kostki założone „skrzydełko” które przeciwdziała jej tonięciu,
- p.w. na piersiach, noga wahadłowo, na nodze po stronie wklęsłości skrzywienia, na wysokości kostki, założone „skrzydełko”,
- p.w. na grzbiecie, nogi wahadłowo, na nodze po stronie wypukłości skrzywienia założona płetwa,
- p.w. na piersiach nogi wahadłowo, na nodze po stronie wypukłości skrzywienia założona płetwa,
- p.w. na piersiach lub na grzbiecie, nogi wahadłowo, na nodze po stronie wklęsłości skrzywienia, na wysokości kostki, założone „skrzydełko” na drugiej płetwa.

W skoliozie *piersiowo-lędźwiowej dwułukowej* zalecane jest sterowanie odgórne i oddolne:

- p.w. na grzbiecie, ręka od strony wklęsłości skrzywienia w odcinku piersiowym wyciągnięta wzdłuż długiej osi ciała, druga kończyna górna przy tułowiu, nogi wykonują ruch wahadłowo, na nodze od strony wypukłości skrzywienia (w odcinku lędźwiowym) założona płetwa,
- p.w. na piersiach, ręka od strony wklęsłości skrzywienia (w odcinku piersiowym) wyciągnięta wzdłuż długiej osi ciała w przód, trzyma deskę za jej dalszy brzeg, druga kończyna górna przy tułowiu, noga od strony wklęsłości skrzywienia w odcinku lędźwiowym wyprostowana, „skrzydełko” założone w okolicy kostki, druga noga wahadłowo,
- p.w. na piersiach, ręka od strony wklęsłości skrzywienia (w odcinku piersiowym) wyciągnięta wzdłuż długiej osi ciała, trzyma deskę za jej dalszy brzeg, druga kończyna górna przy tułowiu, nogi wahadłowo, na nodze od strony wypukłości skrzywienia (w odcinku lędźwiowym) założona płetwa,
- p.w. na grzbiecie, dłonie splecione na plecach, ręka od strony wklęsłości skrzywienia (w odcinku piersiowym) założona od góry, druga od dołu, łokieć pod lustrem wody, nogi wahadłowo na nodze od strony wypukłości skrzywienia (w odcinku lędźwiowym) założona płetwa,

- p.w. na grzbiecie, dłonie trzymają za przeciwległe brzegi deskę pływacką, podłożoną pod plecy, nogi wahadłowo na nodze od strony wypukłości skrzywienia (w odcinku lędźwiowym) założona pletwa,
- p.w. na grzbiecie, dłoń kończyny górnej od strony wklęsłości skrzywienia w odcinku piersiowym na karku (łokieć pod lustrem wody), druga ręka jest przenoszona nad lustrem wody do maksymalnego zgięcia w stawie ramiennym, po czym następuje przywiedzenie jej do tułowia, nogi wahadłowo, na nogę od strony wypukłości skrzywienia (w odcinku lędźwiowym) założona pletwa,
- p.w. na grzbiecie, dłoń kończyny górnej od strony wklęsłości skrzywienia w odcinku piersiowym na karku (łokieć pod lustrem wody), druga ręka jest przenoszona pod lustrem wody do maksymalnego zgięcia w stawie ramiennym, po czym następuje przywiedzenie jej do tułowia, nogi wahadłowo, na nogę od strony wypukłości skrzywienia (w odcinku lędźwiowym) założona pletwa,
- p.w. na grzbiecie, dłoń kończyny górnej od strony wklęsłości skrzywienia w odcinku piersiowym na karku (łokieć pod lustrem wody), druga ręka jest przenoszona pod lustrem wody do maksymalnego zgięcia w stawie ramiennym, po czym następuje przywiedzenie jej do tułowia, (na tej ręce „łapka pływacka”) nogi wahadłowo, na nogę od strony wypukłości skrzywienia (w odcinku lędźwiowym) założona pletwa,
- p.w. na piersiach, ręka od strony wklęsłości skrzywienia (w odcinku piersiowym) wyciągnięta wzdłuż długiej osi ciała, trzyma deskę za jej bliższy brzeg, druga kończyna górna wykonuje dokładankę do kraula na piersiach, nogi wahadłowo, na nogę od strony wypukłości skrzywienia (w odcinku lędźwiowym) założona pletwa.

- **Masaż klasyczny**

W skoliozach najbardziej wskazany jest masaż klasyczny *mięśni powierzchownych i głębokich grzbietu, pośladków oraz klatki piersiowej z uwzględnieniem mięśni międzyżebrowych*. Przydatny jest także masaż segmentarny, funkcyjny, poprzeczny i masaż powięzi. Rozpoczynamy od masażu mięśni grzbietu. Po stronie wypukłości gdzie mięśnie są rozciągnięte, wykonujemy masaż pobudzający mięśnie. Wymienione niżej techniki wykonujemy energicznie: głaskanie podłużne i poprzeczne, rozcieranie podłużne i poprzeczne, ugniatanie podłużne i poprzeczne, oklepywanie w formie „miotelek” oraz wibrację. Po stronie wklęsłości, gdzie mięśnie są przykurczone, wykonujemy masaż rozluźniający. Należy wykonywać łagodnie i spokojnie: *głaskanie podłużne i poprzeczne, rozcieranie podłużne, poprzeczne i wibrację*.

Następnie masujemy pośladki i klatkę piersiową wykonując: głaskanie podłużne i poprzeczne, rozcieranie podłużne i poprzeczne i wibrację podłużną i poprzeczną. Na koniec stosujemy rozluźniający masaż mięśni międzyżebrowych w pozycji siedzącej. Masaż w skoliozach zalecany jest jako czynnik poprawiający ukrwienie i napięcie mięśni oraz rozluźniający przykurczone mięśnie.

Wskazane są także zabiegi fizykoterapeutyczne, np. naświetlanie promieniami słonecznymi, ultrafioletowymi, podczerwonymi (lampa Sollux) i ultrafioletowymi (lampa kwarcowa Bacha), masaż podwodny mięśni grzbietu i kąpiele solankowe.

W bocznych skrzywieniach kręgosłupa zaleca się także *refleksoterapię stóp*. Masować należy strefy refleksyjne stóp o numerach: *22,23,24,39,40,41,50,53,55,56*.

- **Terapia manualna**

Ortopedyczną terapię manualną stosujemy tylko w tych przypadkach bocznych skrzywień kręgosłupa w których doszło do czynnościowego ograniczenia zakresu ruchu tzw. *zablokowania czynnościowego*, uniemożliwiającego osiągnięcie pełnego zakresu ruchu biernego w stawie. Dotyczy to zwłaszcza przejścia: *szyjno-piersiowego, piersiowo-lędźwiowego, lędźwiowo-krzyżowego, okolicy międzyłopatkowej, stawów żebrowo-kręgowych (zwłaszcza w środkowej i dolnej części klatki piersiowej), biodrowych i krzyżowo-biodrowych*.

- **Elektrostymulacja mięśni grzbietu**

Jedną z najnowszych metod nieoperacyjnego leczenia bocznych skrzywień kręgosłupa jest elektrostymulacja. *Scoliosis Research Society* ustaliła następujące kryteria kwalifikacyjne do leczenia elektrostymulacją powierzchniową:

- rozpoznanie skoliozy progresywnej,
- kąt skrzywienia większy od 10° wg Cobba,
- niedojrzałość szkieletowa i osobnicza,
- test Rissera 0 lub I,
- wiek kostny mniejszy lub równy 13 lat u dziewcząt i 14,5 roku u chłopców,
- brak menstruacji u dziewcząt,
- udokumentowana progresja skrzywienia.

- **Ortezy**

We wskazaniach do stosowania ortez w skoliozach progresywnych należy brać pod uwagę przede wszystkim rotację kręgosłupa oraz latelaryzację tułowia. Z tego powodu *rotacja kręgosłupa większa od 10° i latelaryzacja tułowia przekraczająca 10 mm przy kącie Cobba od*

10 do 20° oraz teście Rissera od 0 do 3 stanowi bezwzględne wskazanie do użycia ortez. Do podstawowych rodzajów ortez zliczamy: *Milwaukee*, *Boston standard (TLSO)*, *Boston (CTSO)*, *Milwaukee-Boston*, *Cuxhafen*, *Cheneau*, *Lyonnaise*, *Munster-Cheneau*, *Wilmington*, *Garchois (dla niemowląt)*, *Charleston Bending Brace*.

W ostatnich latach zastosowano w USA ortezę *Charleston Bending Brace*. Orteza ta utrzymuje pacjenta w hiperkorekcji i stosowana jest tylko podczas snu. Z uwagi na tylko nocne stosowanie jest lepiej akceptowana przez pacjentów. Coraz większą popularność uzyskują także *pełnokontaktowe ortezy termoplastyczne* eliminujące podparcie pod zuchwę i potylicę. Są one estetyczne i redukują do minimum stres psychiczny związany z noszeniem ortez. Niezależnie od noszenia ortezy wskazane jest systematyczne wykonywanie ćwiczeń.

- **Leczenie operacyjne**

Podstawowymi wskazaniami do leczenia operacyjnego skolioz są:

- *duży kąt skrzywienia – powyżej 40° wg Cobba,*
- *progresja skrzywień,*
- *bóle,*
- *względy psychologiczno-estetyczne.*

Obecnie stosuje się kilka systemów operacyjnych m.in: *Harringtona*, *Luque*, *Wisconsin*, *Leeds*, *Alici*, *Texas Scottish Rite Hospital (TSRH)*, *polski system DERO*. W 1982 roku *Cotrel* i *Dubousset* zmodyfikowali metodę *Harringtona* i zastosowali instrumentarium wielosegmentowe pozwalające korygować skoliozę w trzech płaszczyznach z dostępu tylnego. Jest to najnowocześniejszy obecnie sposób operacyjnego leczenia skolioz (C-D).

8. Wady klatki piersiowej

Stan zdrowia fizycznego i psychicznego niczego nie dodaje ani niczego nie ujmuje godności osoby ludzkiej.

Karol Wojtyła

8.1. Klatka piersiowa lejkwata (*pectus excavatum*)

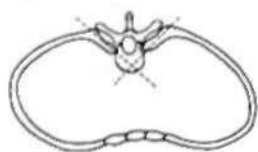
Klatka piersiowa lejkwata bywa także określana jako *klatka piersiowa szewska* (*pectus infundibuliforme*). Jej przyczyna nie jest dokładnie znana. Uważa się, że tej deformacji może sprzyjać *krzywica*. Niekiedy jej przyczyną jest nadmierny rozrost chrząstek niektórych żeber, zaburzenia rozwoju przepony, a także ściągające blizny po procesach zapalnych klatki piersiowej. Wada nie wykazuje uwarunkowania genetycznego i dotyczy 0,4% dzieci w wieku szkolnym. Zwiększoną częstość występowania stwierdza się u małych dzieci z zespołem Marfana.

Wada ta jest najczęściej wrodzona i charakteryzuje się zniekształceniem klatki piersiowej polegającym na łukowatym przemieszczeniu mostka wraz z przyległymi częściami żeber w kierunku kręgosłupa. Zapadnięcie to może być symetryczne, albo przesunięte na lewą lub prawą stronę. Postacie niesymetryczne są zwykle bardziej płaskie i rozległe (ryc. 136). Szczyt lejkwatego zagłębienia przypada zawsze na wysokości połączenia wyrostka mieczykowego z trzonem mostka. Żebra od III do IX ulegają kątowemu załamaniu po obu stronach mostka, tworząc niejako dwa garby. Zniekształcenie może być tak duże, że mostek może prawie stykać się z kręgosłupem (ryc. 137).

Żebra w tylnych odcinkach przebiegają poziomo, a w bocznych i przednich są skierowane nadmiernie ku dołowi. Zmianom tym towarzyszy wysunięta do przodu głowa, opadające i lekko wysunięte ku przodowi barki, odstające łopatki, niekiedy kifo-skolioza i wypukły brzuch. Na podstawie dwóch zdjęć – przednio-tylnego i bocznego, radiolog może dokładnie zmierzyć szerokość, wysokość i głębokość klatki piersiowej. U noworodków i niemowląt z lejkwatą klatką piersiową (w skrajnych przypadkach) przy oddychaniu może dochodzić do wciągania dolnego odcinka mostka w



Ryc. 136. Klatka piersiowa lejkwata



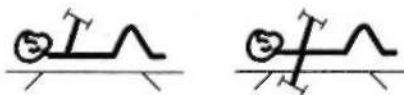
Ryc. 137. Przekrój poprzeczny przez klatkę piersiową lejkwatą

stronę kręgosłupa. Te paradoksalne ruchy klatki piersiowej mogą prowadzić do zaburzeń oddechowych, a tym samym do niedotlenienia organizmu. Na skutek przemieszczenia mostka i żeber ku tyłowi dochodzi do zmniejszenia pojemności życiowej płuc i zaburzeń krążeniowo-oddechowych. Zmiany te są przyczyną często powtarzających się stanów zapalnych oskrzeli i płuc, duszności, szybkiego męczenia się i opóźnienia rozwoju. U dzieci starszych dominują zaburzenia w układzie krążenia. Zapadnięcie mostka i żeber powoduje ucisk na serce i przemieszcza je w lewo. Niekiedy serce nie ma warunków do swobodnego rozkurczu, w wyniku czego pojawiają się duszności, ucisk i klucie w klatce piersiowej za mostkiem, szmer skurczowy, niemiarywość pracy serca. Dzieci z tą wadą zazwyczaj gorzej się rozwijają, są niższe, lżejsze, mają mniejsze obwody i mniejszą ruchomość klatki piersiowej w porównaniu ze zdrowymi rówieśnikami.

Postępowanie korekcyjne

W korekcji tej wady należy uwzględnić pięć sfer: *kościowo-stawową, mięśniowo-więzadłową, neurofizjologiczną, środowiskową i emocjonalno-wolicjonalną*. Dlatego program postępowania korekcyjnego dla dziecka z klatką piersiową lejkowatą powinien obejmować: uświadomienie osobie i jej najbliższym obecności wady i wynikających z tego zagrożeń²⁴, ustalenie i zapewnienie optymalnych warunków środowiskowych²⁴, rozluźnianie, wyrabianie świadomości własnego ciała i przywracanie równowagi emocjonalnej²⁴.

- **Ćwiczenie przywracające równowagę anatomiczno-czynnościową obręczy barkowej i rozciągające mięśnie klatki piersiowej** (ćwiczenia w niepełnym skurczu i pełnym rozciągnięciu):
 - p.w. siad skrzyżny, chwyt laski gimnastycznej oburącz i jej wznos na wysokość klatki piersiowej, przez 5 s zaciskać dłonie napinając mięśnie piersiowe, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, następnie rozluźnić obręcz barkową, przenieść laskę za głowę i przez 15 s rozciągać uprzednio napinane mięśni, powtórzyć 4 razy,
 - p.w. leżenie tyłem na ławce, nogi w kolanach ugięte, wznos ramion z ciężarkami w górę prostopadle do ciała, przez 5 s przyciskać jak najmocniej jeden ciężarek do drugiego, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, następnie przenieść ramiona w dół tak, aby wystąpiło uczucie rozciągania mięśni klatki piersiowej, pozostać w tej pozycji 15 s, powtórzyć 4 razy (ryc. 138)



Ryc. 138. Ćwiczenie rozciągające mięśnie klatki piersiowej

²⁴ Punkt ten jest wspólny dla wszystkich wad postawy i został omówiony w rozdziale 6.1. Plecy okrągłe.

- p.w. jak wyżej, wznos ramion z ciężarkami skośnie w górę, przez 5 s przyciskać jeden ciężarek do drugiego, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, następnie ramiona opuścić w dół aby wystąpiło uczucie rozciągania w części górnej mięśni piersiowych i pozostać w tej pozycji 15 s, powtórzyć 4 razy,
- p.w. jak wyżej, wznos ramion z ciężarkami skośnie w dół, przez 5 s przyciskać jeden ciężarek do drugiego, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, ramiona opuścić w dół aby uczucie rozciągania pojawiło się w części dolnej mięśni piersiowych i pozostać w tej pozycji 15 s, powtórzyć 4 razy,

- **ćwiczenia wzmacniające mięśnie powierzchowne i głębokie grzbietu odcinka piersiowego** (ćwiczenia w pełnym skurczu i niepełnym rozciągnięciu):

- p.w. leżenie przodem na podłodze, wznos ramion i tułowia w górę w przód, wypychać dłonie. Wytrzymać 15 s, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, następnie leżenie tyłem, nogi ugięte,



Ryc. 139. Ćwiczenia wzmacniające mięśnie powierzchowne i głębokie grzbietu odcinka piersiowego

- chwyt dłońmi za podudzia, przyciągnąć kolana do klatki piersiowej i pozostać w tej pozycji 5 s, powtórzyć 4 razy (ryc. 139),
- p.w. leżenie przodem na kocyku, przesuwanie się w przód przez odpychanie dłońmi od podłogi. Po każdym przesunięciu kilkusekundowy skurcz pionowy ramion („motylek”),
- p.w. leżenie przodem na przyrządzie korekcyjnym, tułów nieco ponad poziom podparcia, ramiona w bok, po doprowadzeniu spokojnym ruchem do pierwszego zdecydowanego oporu ciała następuje 15 s wytrzymanie, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie następnie, luźny skłon, wytrzymać w tej pozycji 5 s, powtórzyć 4 razy,
- p.w. leżenie tyłem na ławce, nogi ugięte, ramiona w skurczu pionowym, chwyt dłońmi za brzegi ławki, przez 15 s napinać mięśnie powierzchowne grzbietu, teraz na 3 s je rozluźnić, następnie przyciągnąć głowę i kolana do klatki piersiowej, wytrzymać 5 s, powtórzyć 4 razy.

- **Ćwiczenia oddechowe**

Ćwiczenia te mają na celu nauczenie prawidłowego oddychania, zwiększenie pojemności życiowej płuc, wzmocnienie mięśni oddechowych i zwiększenie ruchomości klatki piersiowej. W wadzie tej akcentujemy fazę wdechu, kształtujemy piersiowy tor oddechowy, wdech wspomagamy pracą ramion: przodem w górę wdech, bokiem w dół wydech:

- p.w. leżenie tyłem, wznos ramion przodem w górę – wdech, opuszczenie ramion przodem w dół wydech, akcentujemy fazę wdechu która trwa dłużej od fazy wydechu. Wdech nosem wydech ustami. Ćwiczenie wykonujemy 3 min,
- p.w. leżenie tyłem, wznos ramion przodem w górę – wdech, terapeuta lekko uciska klatkę piersiową w czasie głębokiego wdechu. Ćwiczenie wykonujemy 3 min,
- p.w. leżenie tyłem, ramiona w bok – wdech, wznos ramion w górę do pionu – wydech. Ćwiczenie wykonujemy 3 min,
- p.w. siad skrzyżny, ramiona przodem w górę – wdech, bokiem w dół – wydech. Ćwiczenie wykonujemy 3 min.
- **Korekcja w wodzie:**
- p.w. stanie w wodzie w zanurzeniu po szyję, głębokie wdechy i wydechy z akcentem na fazę wdechu (ćwiczenie można wykonywać także w domowej wannie),
- p.w. na grzbiecie, ramiona wyciągnięte wzdłuż długiej osi ciała trzymają deskę, nogi wahadłowo,
- p.w. na grzbiecie, ramiona wyciągnięte wzdłuż długiej osi ciała, dłonie złączone, nogi wahadłowo,
- p.w. na grzbiecie, ramiona odwiedzone w bok i zgięte w stawach łokciowych, dłonie trzymają deskę podłożoną pod plecy, tak aby głowa znajdowała się na przedłużeniu tułowia (dłonie ułożone ich grzbietową stroną do dna basenu, stawy łokciowe pod lustrem wody), nogi wahadłowo,
- p.w. na grzbiecie, dłonie splecione na karku, stawy łokciowe pod lustrem wody, nogi wahadłowo.
- **Masaż klasyczny**

Rozpoczynamy od *masażu pobudzającego* mięśnie rozciągnięte. Pacjent leży na brzuchu. Masujemy mięśnie powierzchowne grzbietu takie jak: *czworoboczny, równoległoboczny, najszerszy i mięśnie głębokie grzbietu – szczególnie prostownik grzbietu odcinka piersiowego oraz mięśnie karku*. Teraz stosujemy *masaż rozluźniający* mięśni przykurczonych. Pacjent leży na plecach. Masujemy mięśnie klatki piersiowej: *piersiowe większe i mniejsze oraz zębate przednie*. Następnie stosujemy masaż rozluźniający mięśni międzyżebrowych w pozycji siedzącej pacjenta.

- **Terapia manualna**

Terapię manualną stosujemy tylko w tych przypadkach klatki piersiowej lejkowatej w których doszło do zablokowania czynnościowego, uniemożliwiającego osiągnięcie pełnego

zakresu ruchu biernego w stawach. Dotyczy to zwłaszcza *stawów ramiennych i międzyżebrowych*.

• Leczenie operacyjne

Leczenie operacyjne lejkowatej klatki piersiowej wskazane jest w przypadkach z objawami klinicznymi, z głębokim zniekształceniem mostka oraz w przypadkach szybkiej progresji wady. Celem operacji jest zniesienie objawów klinicznych, poprawa ortopedyczna i estetyczna zniekształcenia oraz zapobieganie psychicznym następstwom wady. Najistotniejszy wpływ na końcowy wynik leczenia ma wiek dziecka i rodzaj tkanki operacyjnej. Jako wiek optymalny do operacji uważa się przedział *4–6 rok życia*. Wyniki uzyskiwane u dzieci operowanych poniżej trzeciego roku życia nie są gorsze, ale wskazania do operacji powinny być wówczas ustalane ostrożniej ze względu na duży odsetek (50%) samoistnych wyleczeń. W Polsce stosuje się operacyjne leczenie klatki lejkowatej m.in. *metodą Ravitcha*.

8.2. Klatka piersiowa kurza (*pectus carinatum*)

Jest to wrodzona wada klatki piersiowej, w której mostek i przymostkowe końce żeber wysuwają się ku przodowi na kształt dziobu łodzi, podobnie jak u ptaków. Po obu stronach mostka, poniżej sutków widoczne są wklęsłości, poniżej których łuki żebrów rozchodzą się stożkowato na zewnątrz (ryc. 140). Przekrój strzałkowy klatki piersiowej jest zwiększony (ryc. 141). Rozróżnia się dwa rodzaje klatki piersiowej kurzej. W pierwszej postaci uwypuklona jest tylko ręko-



Ryc. 140. Klatka piersiowa kurza



Ryc. 141. Przekrój poprzeczny klatki piersiowej kurzej

jeść mostka. Położenie trzonu albo jest prawidłowe, albo jest on odchylony nieco do tyłu. Druga postać charakteryzuje się wysunięciem

do przodu trzonu mostka. Najbardziej ku przodowi wystaje wyrostek mieczykowaty. Opisane zniekształcenia klatki piersiowej są wadami rozwojowymi, powstałymi najczęściej na skutek przebytej krzywiczy. Zmiany pokrzywiczne są widoczne głównie na klatce piersiowej w postaci okrężnego ściągnięcia jej ścian na wysokości przyczepów

przepony - *bruzda Harrisona* oraz zgrubienia żeber w miejscu przejścia żebra kostnego w *żebro chrzęstne - różaniec pokrzywiczny*.

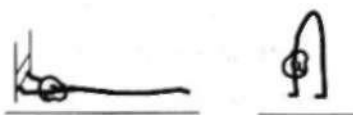
Postępowanie korekcyjne

W korekcji tej wady należy uwzględnić pięć sfer: *stawową, kostno-mięśniowo-więzadłową, neurofizjologiczną, środowiskową i emocjonalno-wolicjonalną*. Dlatego program postępowania korekcyjnego dla osoby z klatką piersiową kurzą powinien obejmować: uświadomienie jej i najbliższym obecności wady i wynikających z tego zagrożeń²⁵, ustalenie i zapewnienie optymalnych warunków środowiskowych²⁵, rozluźnianie, wyrabianie świadomości własnego ciała i przywracanie równowagi emocjonalnej²⁵.

- **Ćwiczenie przywracające równowagę anatomiczno-czynnościową obręczy barkowej i rozciągające mięśnie klatki piersiowej i jej boków oraz dolnych łuków żeber, m.in poprzez wzmocnienie mięśni skośnych brzucha** (ćwiczenia w niepełnym skurczu i pełnym rozciągnięciu):
 - p.w. siad skrzyżny, z maksymalnym rozwarciem kolan i skrzyżnym układem podudzi, stopy oparte zewnętrznymi krawędziami o podłoże. Powolne krążenia obustronne wyprostowanych ramion w tył. Jak najdalsze odwodzenie w tył, z jednoczesnym ściąganiem łopatek, wykonać 4 serie po 10 krążeń,
 - p.w. siad klęczny tyłem do drabinki, biodra dotykają do drabinki. Wyciągnąć ręce do przodu i przez 5 s mocno przyciskać jedną ręką do drugiej, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, następnie szeroki chwyt za szczebel, dosiężnie w górę, uwypuklenie klatki piersiowej, pozostać w tej pozycji 15 s, powtórzyć 4 razy,
- **ćwiczenia wzmacniające mięśnie skośne brzucha** (ćwiczenia w pełnym skurczu i niepełnym rozciągnięciu):
 - p.w. leżenie tyłem, nogi ugięte w rozkroku, stopy oparte o podłoże, ręce w skurczu pionowym leżą na podłodze, uniesienie tułowia ze skrętem i próbą dotknięcia łokciem do kolana nogi przeciwnej, pozostać w tej pozycji 15 s, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, następnie leżenie i podpór przodem rozciągając mięśnie brzucha przez 5 s, powtórzyć 4 razy, zmiana nóg
 - p.w. leżenie tyłem, nogi wyprostowane i złączone, ręce w skurczu pionowym leżą na podłodze, teraz uniesienie jednej nogi do pionu, z jednoczesnym uniesieniem i skrętem tułowia, sięgnięcie przeciwnym łokciem do kolana nogi uniesionej, pozycję tę utrzymać 15 s, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, następnie leżenie przodem łukiem rozciągając mięśnie brzucha przez 5 s, powtórzyć 4 razy, zmiana nóg,

²⁵ Punkt ten jest wspólny dla wszystkich wad postawy i został omówiony w rozdziale 6.1. Plecy okrągłe.

- **ćwiczenia wzmacniające mięśnie powierzchowne i głębokie grzbietu odcinka piersiowego** (ćwiczenia w pełnym skurczu i niepełnym rozciągnięciu):
 - p.w. siad ugięty tyłem do drabinki, miednica przy szczeblach, dłonie na udach, broda ściągnięta. Opad w przód z wytrzymaniem. Dokonać korekcji lokalnych w odcinku szyjnym, piersiowym i lędźwiowym. Uwypuklić klatkę piersiową. Pozostać w tej pozycji 15 s, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, następnie leżenie tyłem, przejść do leżenia przewrotnego, wytrzymać 5 s, powtórzyć 4 razy,
 - p.w. leżenie przodem do drabinki, nogi wyprostowane i złączone. Głowa uniesiona, wyciągnięta w przód, wzrok skierowany w podłogę, ręce trzymają za pierwszy szczebel drabinki. Teraz następuje ciągnięcie w górę szczebla drabinki (próba „uniesienia drabinki”). Pozostać w tej pozycji 15 s, teraz na 3 s rozluźnić mięśnie, następnie przejść do przysiadu podpartego, wykonać koci grzbiet i pozostać w tej pozycji 5 s, powtórzyć 4 razy (ryc. 142).



Ryc. 142. Ćwiczenia wzmacniające mięśnie powierzchowne i głębokie grzbietu odcinka piersiowego

- **Ćwiczenia oddechowe**

W wadzie tej akcentujemy fazę wydechu, kształtujemy przeponowy tor oddechowy, wdech wspomagamy pracą ramion: przodem w górę – wdech, bokiem w dół – wydech. Ćwiczenia te mają na celu nauczenie prawidłowego oddychania, zwiększenie pojemności życiowej płuc, wzmocnienie mięśni oddechowych i zwiększenie ruchomości klatki piersiowej. W wadzie tej akcentujemy fazę wydechu, kształtujemy przeponowy tor oddechowy, wdech wspomagamy pracą ramion: bokiem w górę – wdech, przodem w dół – wydech:

- p.w. leżenie tyłem, wznos ramion bokiem w górę – wdech, opuszczenie ramion przodem w dół – wydech, akcentujemy fazę wydechu która trwa dłużej od fazy wdechu. Wdech nosem, wydech ustami. Ćwiczenie wykonujemy 3 min,
- p.w. leżenie na boku z wałkiem pod klatką piersiową. Kończyna dolna bliższa podłoża ugięta w stawie kolanowym, druga prosta, jedno ramię pod głowę, drugie wyprostowane wzdłuż tułowia. Teraz wznos ramienia w górę – wdech, opuszczenie ramienia w dół – wydech,
- p.w. leżenie tyłem, ramiona w bok, przeniesienie prostych nóg raz w stronę lewego, raz prawego ucha. Wykonujemy 10 razy na każdą stronę, powtarzamy trzy razy.

- **Korekcja w wodzie**
- p.w. stanie w wodzie w zanurzeniu po szyję, głębokie wdechy i wydechy z akcentem na fazę wydechu, ćwiczenie można wykonywać także w domowej wannie,
- p.w. na piersiach ramiona obejmują deskę przyciągając ją do klatki piersiowej, nogi wahadłowo,
- p.w. na piersiach ramiona wykonują ruchy do stylu klasycznego, nogi wahadłowo, wydech pod lustrem wody.
- **Masaż klasyczny**²⁶
- **Terapia manualna**²⁶

Niekiedy, w celu zmniejszenia zniekształcenia, można stosować odpowiednie pomoce ortopedyczne, które uciskając wybrzuszenie na klatce piersiowej dają poprawę estetyczną. Leczenie to nie zawsze jest możliwe ze względu na potrzebny duży ucisk na przednią część klatki piersiowej. Dlatego bierne korygowanie zniekształcenia możliwe jest tylko u dzieci posiadających zwiększoną poprzez ćwiczenia pojemność oddechową. Leczenie operacyjne może być stosowane jedynie ze względów psychologiczno-estetycznych. Klatka piersiowa kurza jest także dość często wadą nabytą i może być spowodowana, np. gruźlicą kręgosłupa piersiowego lub krzywicą. Wówczas leczenie polega nie na ustabilizowaniu istniejącej już deformacji, lecz na jej przeciwdziałaniu.

Punkt ten jest wspólny dla obu wad klatki piersiowej i został omówiony wyżej.

9. Wady ustawienia głowy

Światłem ciała jest twoje oko. Jeśli twoje oko jest zdrowe, całe twoje ciało będzie w świetle.

Lukasz 11,34

W wadach postawy spotyka się często wadliwe ustawienie głowy. Może mieć ono podłoże *mięśniowe* (*torticollis congenitus myogenes*) lub *kostne* (*torticollis congenitus osteogenes*). Jego przyczyną mogą być także *wady słuchu i wzroku* (*torticollis ocularis*). Na skutek zwiększonej kifozy piersiowej lub niedbałej postawy niemal zawsze występuje wysunięcie głowy ku przodowi.

9.1. Kręcz szyi pochodzenia mięśniowego (*torticollis congenitus myogenes*)

Wada ta polega na przymusowym ustawieniu głowy pochylonej w bok ku jednemu z barków, przy czym twarz dziecka jest równocześnie zwrócona w stronę przeciwną (zdrową) i nieco ku górze, np. przy pochyleniu głowy ku lewemu barkowi twarz zwraca się w prawo i ku górze. Wrodzony kręcz szyi pochodzenia mięśniowego jest spowodowany skróceniem, przykurczem lub zbliznowaczeniem i zwłóknieniem *mięśnia mostkowo-obojczykowo-sutkowego* (ryc. 143). Te bliznowate zmiany mogą powstawać we wczesnym okresie rozwojowym (niedorozwój naczyń krwionośnych) lub są następstwem urazu porodowego, charakteryzującym się guzowatym zgrubieniem *mięśnia mostkowo-obojczykowo-sutkowego*, spowodowanym krwiakiem, który ulega następowej organizacji i zwłóknieniu (*tumor neonatorum*).



Ryc. 143. Prawostronny kręcz szyi pochodzenia mięśniowego

Teoria urazowa uzasadnia częste występowanie mięśniowego kręczu szyi po porodach pośladowych. Zniekształcenie nie ogranicza się tylko do samej głowy i szyi. Zmianom podlega także twarz, która w miarę trwania wady i wzrostu dziecka traci swą symetrię. Znajdująca się po stronie skróconego mięśnia połowa twarzy rośnie wolniej i rozwija się słabiej, na skutek czego jest mniejsza i jakby skrócona w wymiarze podłużnym (w kierunku czoło – broda), natomiast poszerzona w wymiarze poprzecznym (w kierunku nos – ucho). Strona zdrowa na odwrót, wykazuje wydłużenie i zwężenie. Deformacji ulega również układ kostny, powstają

odkształcenia czaszki i nieprawidłowy zgryz. Kręgi szyjne dostosowują się po pewnym czasie do wygięcia i ulegają sklinowaceni, a w obrębie kręgosłupa piersiowego dochodzi do wytworzenia się, a później do utrwalenia skrzywienia bocznego. Wada nie wywołuje dolegliwości bólowych. Może jej towarzyszyć niekiedy wrodzony niedorozwój stawu biodrowego lub stopa końsko-szpotała. Wyjątkowo rzadko występuje obustronny mięśniowy kręcz szyi.

Postępowanie korekcyjne

Leczenie wrodzonego kręczu szyi pochodzenia mięśniowego należy rozpoczynać możliwie jak najwcześniej, najlepiej już od pierwszych dni po urodzeniu. Największe znaczenie mają bierne ćwiczenia, których celem jest rozciągnięcie skróconego mięśnia *mostkowo-obończykowo-sutkowego*:

- p.w. dziecko leży na plecach, jedna osoba ustala barki dziecka, zaś terapeuta odchyła jego głowę ku stronie zdrowej, usiłując zbliżyć ucho do barku. Ćwiczenie należy wykonywać kilka razy dziennie przez około 1–15 min. Zabiegi należy poprzedzać rozgrzaniem mięśnia, np. przez przyłożenie ciepłego termoforu (ryc. 144).

Wskazane jest także układanie dziecka tak, aby zwracając głowę ku światłu i ku przechodzącym obok łóżeczka osobom następowało stałe ćwiczenie i rozciąganie skróconego mięśnia mostkowo-obończykowo-sutkowego. W celu utrwalenia uzyskanej poprawy stosuje się korekcyjne kołnierze z waty i bandaży. Kołnierz zapewnia tak bierną, jak i czynną korekcję, gdyż przypomina o konieczności odchylenia głowy w stronę przeciwną.



Ryc. 144. Rozciąganie mięśnia mostkowo-obończykowo-sutkowego

Opisywane postępowanie umożliwia wyleczenie dzieci z niewielkim przykurczem. Wyniki leczenia są tym lepsze, im wcześniej je rozpoczęto leczenie. Ten typ leczenia stosuje się do 12 miesiąca życia. W przypadkach, kiedy wada nie poddaje się kinezyterapii, konieczny jest zabieg operacyjny.

Zwlekkanie z zabiegiem „aż dziecko podrośnie” nie jest wskazane ze względu na pogłębianie się istniejących i pojawienie się wtórnych zniekształceń. Leczenie operacyjne polega na przycięciu przykurczonego mięśnia. Dziecko przebywa w szpitalu kilka dni po zabiegu. Uzyskaną korekcję zabezpiecza się kołnierzem na okres kilku tygodni. Dalsze pooperacyjne leczenie polega na stosowaniu ćwiczeń korekcyjnych. Na noc zakładać należy korekcyjny kołnierz przez okres jednego roku.

9.2. Wady ustawienia głowy pochodzenia wzrokowego (*torticollis ocularis*)

Wyprostowanie głowy, po wyłączeniu bodźców wzrokowych jest dowodem istnienia *torticollis ocularis* i wymaga specjalistycznego badania okulistycznego. W regulacji postawy ciała sterująca funkcja głowy odgrywa ważną rolę. Prawidłowa jej pozycja samorzutnie powoduje wyprost tułowia i cofnięcie łopatek. Warunkiem właściwego przebiegu sterującej funkcji głowy jest poprawna *ostrość* i *refrakcja wzroku*. Istotne znaczenie ma także prawidłowe ustawienie i ruchomość gałek ocznych. W nieznacznych niedowładach mięśni zewnętrznych gałki ocznej przyjmowane jest wyrównawcze ustawienie głowy (*torticollis ocularis*), poprzez skęcenie i pochylenie głowy w kierunku działania porażonego mięśnia.

Nieprawidłowe, wyrównawcze ustawienie głowy jest wysiłkiem w celu zastąpienia czynności porażonego mięśnia. Można je podzielić na trzy rodzaje: *skęcenie głowy* (twarzy), *przechylenie głowy*, *podniesienie* lub *obniżenie brody*. Skęcenie głowy obserwujemy w przypadkach niedowładu mięśni działających poziomo. Na przykład głowa skęcona w prawo wskazuje na porażenie mięśnia prostego bocznego oka prawego lub mięśnia prostego przyśrodkowego oka lewego. Pochylenie głowy ku bokowi, na prawy lub lewy bark pomaga przezwyciężyć pionowe odchylenie obrazów. Przechylenie głowy występuje w porażeniu mięśni



Ryc. 145. Porażenie mięśnia prostego zewnętrznego (wg Krzyszkowej)

działających pionowo. Obniżenie brody powoduje przeniesienie gałek ocznych ku górze. Spotyka się je w *zezach zbieżnych*. Podniesienie brody powoduje obniżenie gałek, co ułatwia konwergencję. Spotyka się je w *zezach rozbieżnych*. Porażenie może dotyczyć pojedynczych mięśni lub grup mięśni zewnętrznoząłkowych. Stopień porażenia może być różny, od nieznacznego ograniczenia ruchomości oka, które może być stwierdzone tylko w odniesieniu do ruchów oka zdrowego, aż do całkowitego porażenia. Przebieg porażenia mięśni gałki ocznej może być różny. Ponieważ regeneracja nerwów następuje powoli, całkowite wyleczenie może trwać wiele miesięcy. Niekiedy niedowład może pozostać lub obraz kliniczny może przybrać postać zezu towarzyszącego. Porażenie mięśni oka prawego może dotyczyć:

- **porażenia m. prostego zewnętrznego** (*m. rectus lateralis*) powoduje ograniczenie lub zniesienie odwodzenia, oko ustawione jest w zezie zbieżnym (ryc. 145). Dwojenie nie skrzyżowane, największe w abdukcji, wyrównawcze ustawienie głowy, twarz skęcona w prawo, oczy zwrócone w lewo. Porażenie tego mięśnia występuje niekiedy obustronnie,

- **porażenia m. prostego górnego** (*m. rectus superior*) powoduje ograniczenie ruchów oka ku górze, szczególnie w odwiedzeniu. Największe rozchodzenie się obrazów podwójnych jest podczas spojrzenia w górę i w prawo (*dextroelevatio*). Wyrównawczo głowa przechyla się w tył i twarz skręca nieco w prawo. Oko chore ustawione jest niżej (ryc. 146),



Ryc. 146. Porażenie m. prostego górnego

- **porażenia mięśnia prostego wewnętrznego** (*m. rectus medialis*) wywołuje ograniczenie przywodzenia, oko ustawione jest w odwiedzeniu. Występuje dwojenie skrzyżne, największe podczas patrzenia w lewo, wyrównawcze skręcenie twarzy w lewo, oczy zwrócone w prawo. Oko chore ustawione jest wyżej (ryc.147),



Ryc. 147. Porażenie mięśnia prostego wewnętrznego

- **porażenia mięśnia prostego dolnego** (*m. rectus inferior*) ogranicza ruchy oka ku dołowi, zwłaszcza w odwiedzeniu (*dextrodepressio*). Występuje dwojenie skrzyżowane. Największe dwojenie w prawo i w dół. Obserwuje się wyrównawcze obniżenie brody i skręcenie twarzy nieco w prawo. Oko chore ustawione jest wyżej (ryc. 148),



Ryc. 148. Porażenie mięśnia prostego dolnego

- **porażenia mięśnia skośnego górnego** (*m. obliquus superior*) ogranicza ruchy gałki ocznej podczas patrzenia w dół i w przywiedzeniu (*sinistrodepressio*). Największe dwojenie występuje przy obniżaniu oka w przywiedzeniu oraz w czasie pochylenia głowy na prawy



Ryc. 149. Porażenie mięśnia skośnego górnego

- bark. Aby tego uniknąć pojawia się wyrównawcze ustawienie głowy. Przechyla się ona na lewy bark, twarz skręca w lewo, broda obniza. Występuje eksykloforia. Niedowład tego mięśnia występuje czasem obustronnie (ryc.149),

- **porażenia mięśnia skośnego dolnego** (*m. obliquus inferior*): ogranicza ruch oka w górę, szczególnie w addukcji (*sinistroelevatio*). Widzenie zdwojone nieskrzyżowane. Największe rozchodzenie się obrazów podwójnych przy patrzeniu w górę i w lewo. Wyrównawczo głowa pochylona na prawy bark, broda podniesiona i twarz skręcona w lewo. Oko chore ustawione niżej i nieco do wewnątrz. Im wcześniej rozpocznie się leczenie,

tym większe są nadzieje na całkowite usunięcie zmian, nie tylko w sensie estetycznym polegające na równym ustawieniu oczu i głowy, ale i w czynnościowym polegające na przywróceniu prawidłowego widzenia obuocznego (ryc. 150) (Krzystkowa 1997).

Dzieci mające zezę mają zaburzony układ postawy na skutek wadliwej interpretacji widzenia przestrzennego. Ich leczenie polega na stosowaniu: obturacji, okluzji, ćwiczeń na synopto-forze, diploskopie oraz wykonywaniu dwojenia i fuzji. Stosuje się także pryzmaty, których zadaniem jest przeniesienie obrazu w pożądanym kierunku. Jeżeli normalnie widzącemu człowiekowi założy się przed oczami pryzmat, który przesuwają obraz, np. w prawo i poleci mu się dotknąć przedmiot w ten sposób widziany, jego ręka skieruje się na prawo od miejsca, w którym się on rzeczywiście znajduje. Jako ciekawostkę można podać, że około 25% Francuzów cierpi na zaburzenia okulomotoryczne i u większości z nich obserwuje się problemy związane z układem postawy ciała (Zamfirescu).



Ryc. 150. Porażenie mięśnia skośnego dolnego

U niektórych normalnie rozwiniętych dzieci, układ postawy lepiej funkcjonuje przy oczach zamkniętych niż przy otwartych. A przecież wiadomo, że w wyniku odcięcia informacji wizualnej, np. przez zamknięcie oczu precyzja działania układu postawy znacznie się obniża. Przy otwartych oczach jest 250% większa niż przy zamkniętych! Pacjentów takich określa się jako *niewidomych posturologicznie* (Marucchi). Dzieje się tak na skutek zakłócenia działania, np. błędnika lub ruchów gałek ocznych które ograniczają rolę wzroku. Istnieje tu możliwość korekcji przez ćwiczenia niejako zmuszające układ postawy do korzystania z informacji wizualnej. Posługując się fotelem obrotowym odcinamy dopływ informacji płynących z błędnika, po czym umieszczając pacjenta na ruchomej platformie hamujemy dopływ informacji dostarczanych przez analizatory czucia proprioceptywnego stóp. W tej sytuacji jedynym źródłem informacji staje się wzrok. Według P. M. Gagey z paryskiego *Institute de Posturologie* kilka miesięcy tego typu ćwiczeń wystarcza do wyleczenia pacjenta.

Wady ustawienia głowy rzutują na jakość postawy ciała. Jej nieprawidłowa długotrwała pozycja wywołuje zmiany o charakterze reakcji łańcuchowej. Zaburzenie jednego odcinka ciała pociąga zmiany w innych. Jest to tzw. *samoistna kompensacja*, która stanowi podłoże patologicznej aferencji. Utrwalony nieprawidłowy nawyk ustawienia głowy stwarza zupełnie nowe warunki funkcjonowania całego systemu regulacji postawy. Korekcja ustawienia głowy o podłożu okulistycznym wymaga merytorycznej współpracy specjalisty wad postawy (posturologa) i lekarza okulisty (ortoptysty).

10. Wady kończyn dolnych

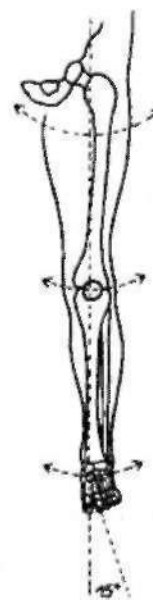
Wszystko więc, co byście chcieli, żeby wam ludzie czynili i wy im czyńcie.

Matteusz 7,12

Wady kończyn dolnych traktuje się jako wady postawy, ponieważ mają duży wpływ na statykę ciała. Ich przyczyną może być asymetria wyżej położonych segmentów ciała lub dysproporcje między wytrzymałością mięśniową stóp a ich obciążeniem. Część z nich ma charakter wrodzony. Wady kończyn dolnych różnią się pod względem okresu występowania, stopnia zaawansowania i charakteru zmian. Do najczęściej spotykanych należą:

- kolana koślawe (*genu valgum*),
- kolana szpotawe (*genu varum*),
- stopa płaska statyczna (*pes planus*),
- stopa koślawą (*pes valgus*),
- stopa szpotawa (*pes varum*),
- stopa wydrążona (*pes excavatus*),
- stopa piętowa (*pes calcaneus*),
- stopa końska (*pes equinus*).

Oś mechaniczna kończyny dolnej u człowieka dorosłego w warunkach prawidłowych przebiega przez środek odległości między spojeniem łonowym a kolcem biodrowym przednim górnym, środek rzepki, środek stawu skokowego i rzutuje na drugi palec, przy poruszaniu się przesuwa się w stronę palucha, w stanie w kierunku zewnętrznej krawędzi stopy w zakresie około 15° (ryc. 151). Patrząc z boku oś ta przebiega przez krętarz większy kości udowej, nadkłykiec zewnętrzny kości udowej, główkę strzałki i kostkę zewnętrzną. *Fizjologiczny nadwyprost w stawie kolanowym wynosi 10°* . Jest on nieco większy u osób z wiotkim aparatem więzadłowo-torebkowym lub z nadwagą. U noworodków prawidłowością rozwojową jest szpotawe ustawienie kończyn dolnych oraz zgięciowe ustawienie w stawach biodrowych i kolanowych. Wynika to z przewagi zginaczy nad prostownikami, która jest pozostałością ułożenia wewnątrzmacicznego. W ciągu pierwszego roku życia ustawienie szpotawe stopniowo się zmniejsza. W



Ryc. 151. Oś mechaniczna kończyny dolnej

drugim roku życia przechodzi w fizjologiczną koślawość charakterystyczną dla dzieci do 6–8 roku życia. W wieku 10 lat można obserwować jeszcze niewielką koślawość kolan u dziewcząt, a szpotawość u chłopców, co uznaje się za normę. Oś kończyny, która w pierwszym roku życia jedynie dotyka przysrodkowej strony stawu kolanowego, w drugim roku zbliża się ku jego środkowi, do którego dochodzi w 3–4 roku życia dziecka. W 5–6 roku przebiega w stosunku do niego już bocznie. Koślawością fizjologiczną będzie odchylenie od osi nie większe niż $10\text{--}15^\circ$ lub rozstęp między kostkami wewnętrznymi nie przekraczający 4–5 cm. Zmianom rozwojowym podlega także stopa, która u małego dziecka ma obfitą podściółkę tłuszczową, a mięśnie wysklepiające są słabe. Koordynacja stabilizatorów stopy jest jeszcze niedostateczna, a sklepienie nieznaczne. Aby zwiększyć równowagę ciała i płaszczyznę podparcia dziecko chodzi w szerokim rozkroku, obciążając krawędzie wewnętrzne stóp. Trudno więc do 3–4 roku życia mówić o płaskostopiu. Stan ten zmniejsza się stopniowo do 6–8 roku życia. Uchwytne jest natomiast koślawe lub szpotawe ustawienie kości piętowej, które po przekroczeniu 5° jest uznawane za odchylenie od normy. Najważniejszy w kształtowaniu się stopy jest wiek przedszkolny i wczesny szkolny. W wieku 12–14 lat rozwój stopy jest już prawie zakończony mimo, że ostateczne jej kostnienie kończy się około 18 roku życia.

10.1. Kolana koślawe (*genu valgum*)



Ryc. 152. Kolana koślawe

W wadzie tej oś podudzia tworzy z osią uda kąt otwarty na zewnątrz, kostki wewnętrzne są oddalone od siebie ponad 5 cm (ryc. 152). Wyróżniamy koślawość wrodzoną, idiopatyczną, pokrzywiczą, pourazową, porażenną, pozapalną i statyczną, wynikającą z przeciążenia kończyn dolnych. Wada ta występuje niekiedy jako zjawisko wtórne, np. w stopie płasko-koślawej. Pronacja i koślawe ustawienie stóp powodują nieprawidłowe rozłożenie sił nacisku i pociągania w obrębie stawu kolanowego, które powoduje jego koślawość. Stała pozycja rozkroczna, jaka występuje w koślawości kolan, przeciąża łuk dynamiczny stopy, powodując jego spłaszczenie. *Zmiany kostne* w opisywanej wadzie polegają na: przeroście kłykcia wewnętrznego kości udowej, skrzywieniu kości udowej lub piszczelowej, zwłaszcza w przypadkach pokrzywiczych, skręceniu na zewnątrz podudzi i przepro-

ście w stawie kolanowym. Nacisk na stronę zewnętrzną powoduje zahamowanie wzrostu tej części i zwiększa asymetrię kłykci. *Zmiany mięśniowo-więzadłowe* polegają na: rozciągnięciu

więzadła pobocznego piszczelowego i skróceniu *pobocznego strzałkowego*, rozciągnięciu *mięśnia półścięgnistego, półbłoniastego, krawieckiego, głowy przyśrodkowej mięśnia czworogłowego*. Przykurczone zaś jest *pasmo biodrowo-piszczelowe i mięsień dwugłowy uda*. Następstwem tych zmian jest utrata zwartości stawu kolanowego i skłonność do zwichnięcia rzepki. W przypadkach bardziej zaawansowanych chód staje się niepewny, kołyszący i koszący, dziecko ma skłonność do krzyżowania kolan i obwodzenia. Jeżeli wada jest jednostronna lub silniej wyrażona po jednej stronie (czynnościowe skrócenie jednej kończyny) może wytworzyć się skolioza odcinka lędźwiowego.

Postępowanie korekcyjne

Utrudnieniem w korekcyi tej wady jest ograniczenie ruchu przywodzenia i odwodzenia w stawach kolanowych, co uniemożliwia wzmacnianie mięśni klasycznym sposobem. Istnieje także konieczność przeciwstawnego oddziaływania na mięśnie o przyczepach podobnych do mięśni półścięgnistego, półbłoniastego (rozciągnięte) i dwugłowego (przykurczone). Zmniejszona zwartość stawu kolanowego oraz powodująca rozciągnięcie więzadeł pozycja zgięcia sprawiają, że część ćwiczeń należy wykonywać w pozycji wyprostu w stawach kolanowych. Potrzebna jest także nauka poprawnego stania i chodu. Leczenie zachowawcze jest uzależnione od przyczyny i stopnia zaawansowania wady. W przypadkach koślawości niewielkiego stopnia stosujemy:

- odciążenie stawów kolanowych we wszelkich możliwych warunkach,
- redukcję nadwagi (jeśli istnieje),
- ograniczenie pozycji stojącej i rozkroczonej, a przede wszystkim siadu płotkarskiego i klęcznego, zwłaszcza ze stopami na zewnątrz,
- przeciwdziałamy współistnieniu płaskostopia stosując zwiększone obciążenie strony wewnętrznej stawu kolanowego (*obcas Thomasa*).

W korekcyi tej wady należy uwzględnić pięć sfer: kostno-stawową, mięśniowo-więzadłową, neurofizjologiczną, środowiskową i emocjonalno-wolicjonalną. Dlatego program postępowania korekcyjnego dla osoby z kolanami koślawymi powinien obejmować: uświadomienie jej i najbliższym obecności wady i wynikających z tego zagrożeń²⁷, rozluźnianie, wyrabianie świadomości własnego ciała i przywracanie równowagi emocjonalnej²⁷, ustalenie i zapewnienie optymalnych warunków środowiskowych²⁷.

²⁷ Punkt ten jest wspólny dla wszystkich wad postawy i został omówiony w rozdziale 6.1. Plecy okrągłe.

- **Ćwiczenia rozciągające pasmo biodrowo-piszczelowe** (ćwiczenia w niepełnym skurczu i pełnym rozciągnięciu):
 - p.w. leżenie tyłem, stopy złączone taśmą, odwieść stopy napinając 5 s pasma biodrowo-piszczelowe obu nóg, następnie przez 3 s je rozluźniać, teraz terapeuta obejmuje stawy kolanowe starając się je odchylić na zewnątrz i przez 15 s rozciąga mięśnie, powtórzyć 4 razy,
 - p.w. siad skrzyżny, odwieść uda oporując dłońmi, napinać 5 s pasma biodrowo-piszczelowe obu nóg, następnie przez 3 s je rozluźniać, teraz ułożyć dłonie na kolanach, ramiona ugięte pod kątem prostym w stawach łokciowych i przez 15 s spychać kolana w dół ciężarem ciała i siłą ucisku rąk,
 - p.w. siad o nogach ugiętych w stawach kolanowych, stopy zwrócone do siebie podszwami, odwieść kolana napinając 5 s pasma biodrowo-piszczelowe obu nóg, następnie przez 3 s je rozluźniać, teraz dłonie nachwytem obejmują grzbiet stóp, rozpieranie kolan łokciami, niewielki opad tułowia w przód i 15 s rozciąganie mięśni, powtórzyć 4 razy,
- **Ćwiczenia rozciągające mięsień dwugłowy uda** (ćwiczenia w niepełnym skurczu i pełnym rozciągnięciu):
 - p.w. leżenie przodem, nogi w kolanach ugięte, wznos kolan nieco ponad poziom (15°), 5 s napinać mięśnie dwugłowe uda, następnie przez 3 s je rozluźniać, teraz podpór przodem, unieść biodra w górę i 15 s rozciągać mięśnie, powtórzyć 4 razy (ryc. 153),
 - p.w. siad klęczny, ramiona w skurczu pionowym, opad tułowia w przód, przez 5 s napiąć mięśnie dwugłowe uda, następnie przez 3 s je rozluźniać, teraz siad prosty, skłon w przód i 15 s rozciągać mięśnie, powtórzyć 4 razy,
- **kształtowanie i doskonalenie nawyku prawidłowego ustawiania kończyn dolnych**
Należy dążyć do opanowania prawidłowego stania i chodzenia bez szerokiego rozstawiania stóp,
- **ćwiczenia wzmacniające mięśnie rozciągnięte**
Celem tych ćwiczeń jest wzmocnienie: *głowy przyśrodkowej mięśnia czworogłowego oraz mięśnia krawieckiego, smukłego, półścięgnistego i półbłoniastego*. Ćwiczenia w pełnym skurczu i niepełnym rozciągnięciu:
 - p.w. siad na krześle, podudzia związane taśmą, między kolanami poduszka. Pełny wyprost nóg, napiąć mięśnie i wytrzymać 15 s, następnie na 3 s je rozluźnić, teraz przejść do



Ryc. 153. Ćwiczenie rozciągające mięsień dwugłowy uda

leżenia tyłem na ławce z podparciem tułowia po kolce biodrowe przednie górne, jedna noga ugięta opiera się o bark terapeuty, który jedną ręką stabilizuje jej staw kolanowy, drugą natomiast uciska wyprostowaną nogę nieco powyżej kolana, rozciąga mięśnie, pozostać w tej pozycji 5 s, powtórzyć 4 razy, zmiana nóg,

- p.w. siad na ławce, podudzia związane, między kolanami poduszka. Wraz ze wznosem prostych ramion w górę w tył za głowę powstanie do pozycji wyprostowanej. Oporowaniem ciężarem ciała, wzmacnianie mięśnia czworogłowego uda w pozycji skorygowanej, stopień trudności ćwiczenia zależy od wysokości siedziska, im niższe tym trudniej,
- p.w. leżenie tyłem, maksymalna korekcja osi kończyn, przez napinanie mięśni czworogłowych obu ud, napiąć mięśnie i wytrzymać 15 s, następnie na 3 s je rozluźnić, teraz klęk obunóż, oprzeć dłonie na podłodze, wypchnąć biodra w przód, rozciągnąć zginacze stawu biodrowego, pozostać w tej pozycji 15 s, powtórzyć 4 razy,
- p.w. leżenie przodem, nogi ugięte w stawach kolanowych. Rotacja wewnętrzna w stawie kolanowym oporowana przez terapeutę. Jest to ćwiczenie różnicujące pracę mięśni zginaczy stawu kolanowego. Przy rotacji wewnętrznej zaangażowane są mięśnie półścięgnisty, półbłoniasty, krawiecki,
- p.w. leżenie przodem, nogi nieznacznie ugięte w stawach kolanowych. Zginanie nóg do kąta prostego z jednoczesną rotacją wewnętrzną, oporowanie przez terapeutę. Utrzymać prawidłową oś kończyn dolnych.

- **Masaż klasyczny**

Rozpoczynamy od *masażu pobudzającego* mięśnie rozciągnięte. Pacjent leży na plecach. Zaczynamy od *więzadła pobocznego piszczelowego* następnie masujemy mięśnie: *półścięgniste, półbłoniaste, krawieckie, głowy przśrodkowe mięśni czworogłowych*. Teraz stosujemy *masaż rozluźniający* mięśni przykurczonych. Pacjent leży na brzuchu. Masujemy mięśnie takie jak: *pasmo biodrowo-piszczelowe i mięsień dwugłowy uda*. Wskazany jest także masaż pobudzający całą kończynę dolną oraz masaż powodujący rozluźnienie i rozciągnięcie mięśni po stronie zewnętrznej stawu kolanowego. Dla skorygowania ustawienia kończyn wykonuje się także redresje bierne.

- **Terapia manualna**

Terapię manualną stosujemy tylko w tych przypadkach kolana koślawego w których doszło do czynnościowego ograniczenia zakresu ruchu, tzw. *zablokowania czynnościowego*, uniemożliwiającego osiągnięcie pełnego zakresu ruchu biernego w stawach. Dotyczy to zwłaszcza *stawów kolanowych i piszczelowo-strzałkowych* a niekiedy także *biodrowych i skokowych*.

W bardziej zaawansowanych przypadkach zalecane są aparaty ortopedyczne odciążające nasady zewnętrzne stawu kolanowego lub szyny redresujące zakładane na noc. W przypadkach nieskuteczności powyższego leczenia u dzieci poniżej 6 roku życia stosuje się zabiegi operacyjne. Najczęściej stosowana jest *osteotomia poprawcza nadkłykciowa*.

Zalecenia: jazda na nartach, na wprost lub skos stoku z rękawiczką trzymaną między kostkami wewnętrznymi, pływanie kraulem, jazda na rowerze.

Przeciwwskazania: uprawianie sportów przeciążających kończyny dolne i powodujących odwiedzeniowe ustawienie podudzi, jazda na nartach technikami kątowymi (plug, luk, z pluga), łyżwiarstwo.

10.2. Kolana szpotawe (*genu varum*)

W wadzie tej oś podudzia tworzy z osią uda kąt otwarty do wewnątrz, tzn. odcinek obwodowy, jakim jest podudzie, w stosunku do stawu kolanowego zbliżony jest do pośrodkowej



Ryc. 154. Kolana szpotawe

linii ciała. O szpotawości mówimy wówczas gdy między kolanami dziecka stojącego ze złączonymi kostkami wewnętrznymi pozostaje szeroki odstęp powyżej 4–5 cm. Zniekształceniu towarzyszyć może pałkowate wygięcie na zewnątrz jedynie w obrębie goleni (ryc. 154). Może też występować skręcenie obwodowej części goleni do środka, co powoduje zaburzenie chodu w wyniku wadliwego ustawienia stóp, tzw. nogi pałkowate. *Więzadło poboczne strzałkowe* jest rozciągnięte zaś *poboczne piszczelowe* nadmiernie napięte i przykurczone. Mięśnie *dwugłowy uda* i *napinacz powięzi szerokiej* są rozciągnięte, zaś *półścięgnisty*, *półbłoniasty*, mają tendencję do przykurczu. Wada nasila się w okresie szczególnie intensywnego wzrostu i jest zwykle obustronna. Występuje znacznie częściej niż kolano koślawe. Przyczyną jest często krzywica lub nadwaga ciała, przy słabym układzie mięśniowym, więzadłowym i kostnym. Niekorzystny wpływ na kończyny dolne ma zbyt wczesne przyjmowanie przez dziecko pozycji stojących (stanie w łódeczku, zmuszanie do chodzenia, stawianie i prowadzenie za rączki). Małe dziecko powinno jak najdłużej pełzać i raczkować, co pozwala na niezbędne wzmocnienie układu mięśniowo-więzadłowego i kośćca. Najczęściej wada występuje między 1–3 rokiem życia. W wieku szkolnym kolano szpotawe rzadko nadaje się do kinezyterapii. Wskazania i przeciwwskazania są odwrotne niż w kolanach koślawych. Przeciwwskazany jest, np. siad skrzyżny. W ćwiczeniach redresujących biernie, poduszkę

W bardziej zaawansowanych przypadkach zalecane są aparaty ortopedyczne odciążające nasady zewnętrzne stawu kolanowego lub szyny redresujące zakładane na noc. W przypadkach nieskuteczności powyższego leczenia u dzieci poniżej 6 roku życia stosuje się zabiegi operacyjne. Najczęściej stosowana jest *osteotomia poprawcza nadkłykciowa*.

wkłada się między kostki, a kolana ściąga taśmą. Podobnie jak w kolanach koślawych dziecku potrzeba dużo słońca, witamin i mikroelementów, zwłaszcza w przypadkach na tle krzywicznym. W zaawansowanych zniekształceniach, konieczne jest zastosowanie szyn korekcyjnych zakładanych po stronie przyśrodkowej kończyn. Ciężkie przypadki wymagają leczenia operacyjnego.

10.3. Stopa płaska statyczna (*pes planus statica*)

Układ kostny stopy ma swoistą architekturę zewnętrzną i wewnętrzną. Zapewnia ona zarówno utrzymanie ciężaru ciała, jak i zdolność dostosowania się do zmian podłoża, ruchów, obciążenia i pozycji. Architekturę zewnętrzną tworzy system łuków podłużnych i poprzecznych, które przypominają resory rozciągające się pod wpływem obciążenia i powracające do stanu wyjściowego w odciążeniu.

Łuk podłużny przyśrodkowy (dynamiczny) przebiega od guza piętowego, poprzez kość łódkowatą, pierwszą kość klinową do głowy pierwszej kości śródstopia. Szczyt łuku stanowi kość łódkowata, oddalona od podłoża o około 2,5 cm.

Łuk podłużny boczny (statyczny) łączy guz piętowy z głową piątej kości śródstopia, przechodząc przez kość sześcienną, która stanowi jego szczyt oddalony od podłoża o około 0,5 mm.

Łuk poprzeczny przedni (obwodowy) łączy głowy pięciu kości śródstopia. Jest on adaptacją do dwunożnego trybu życia, nie istnieje bowiem u zwierząt, nawet u naczelnych. Po znacznym obciążeniu stopy łuk ten ulega spłaszczeniu i opiera się o podłoże wszystkimi głowami kości śródstopia. W warunkach odciążenia powraca ponownie do podparcia na głowach kości pierwszej i piątej.

Łuk poprzeczny tylny tworzą trzy kości klinowe oraz kość sześcienna. Stopa dobrze wysklepiona opiera się o podłoże kością piętową oraz głowami pierwszej i piątej kości śródstopia (ryc. 155). Czynnikiem wiążącym kości stopy jest układ więzadłowo-torebkowy (stabilizatory bierne). Podłużne sklepienie wzmacnia przede wszystkim: *rozciągnio podeszwowe, więzadła podeszwowe, zwłaszcza długie, więzadło piętowo-sześcienne, podeszwowe oraz piętowo-*



Ryc. 155. Łuk podłużny dynamiczny (a), łuk podłużny statyczny (b), łuk poprzeczny tylny (c), łuk poprzeczny przedni (d)

łódkowe podeszwowe. Osłabienie tego więzadła powoduje opadnięcie głowy kości skokowej i obniżenie łuku wewnętrznego, co prowadzi do płaskostopia.

Łuk poprzeczny przedni wzmacniają: poprzecznie przebiegające więzadła śródstopne podeszwowe, głównie więzadło poprzeczne głębokie śródstopia, łączące głowy wszystkich kości śródstopia. Stabilizatorami czynnymi stopy są zarówno mięśnie długie, jak i krótkie. Głównymi mięśniami długimi odpowiedzialnymi za wysklepienie łuku podłużnego dynamicznego są: *mięsień piszczelowy tylny, przedni i strzałkowy długi*. Z mięśni krótkich: *mięśnie podeszwowej strony stopy*.

Łuk poprzeczny przedni utrzymują: *mięsień strzałkowy długi, piszczelowy tylny oraz mięsień przywodziciel palucha*, zwłaszcza jego głowa poprzeczna.

Najczęstszą przyczyną stopy płaskiej statycznej jest dysproporcja pomiędzy obciążeniem statycznym a wydolnością układu więzadłowo-mięśniowego. Lokalizacja spłaszczenia pozwala wyróżnić:

- stopę płaską podłużnie z koślawością kości piętowej lub bez koślawości,
- stopę płaską poprzecznie z paluchem koślawym lub nie,
- stopę płasko-koślawą ze wzniesieniem obu łuków.

Stopa płaska podłużnie

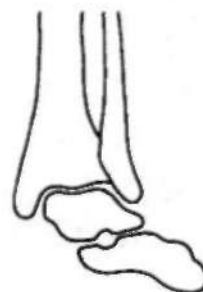
Stopa płaska podłużnie to najczęściej występująca wada stopy. W wadzie tej największe zmiany występują w najbardziej ruchomych stawach, tj. piętowo-skokowym i skokowo-łódkowym. Kość piętowa ustawia się koślawo. Niewystarczająco podtrzymywana przez *więzadło piętowo-łódkowe podeszwowe* głowa kości skokowej zsuwa się w dół oraz przemieszcza do środka i ku przodowi, pociągając za sobą kość łódkowatą, co przyczynia się do odwiedzenia przodostopia. Wynikiem tych zmian jest spłaszczenie łuku dynamicznego w miejscu największego obciążenia (ryc. 156). W miarę zużywania się stawów, przeciążonych niewłaściwym rozkładem sił statycznych, pojawiają się zmiany zniekształcające pod postacią kondensacji kostnej, tkanki gąbczastej, wyrostki brzożnych i zwężeń szczelin stawowych połączone z bolesnością. Zaawansowane i utrwalone zmiany w strukturze kości i ich kształcie, zablokowanie stawów, mogą z czasem dawać objawy bólowe. Jednocześnie ze zmianami morfologicznymi powstaje nawyk nieprawidłowego ustawienia stóp. Uwzględniając stopień zaawansowania procesu patologicznego wyróżnia się cztery rodzaje stopy płaskiej podłużnie.



Ryc. 156. Stopa płaska statyczna

Stopa płaska niewydolna (niewydolność mięśniowa) jest najłżejszą formą płaskostopia. W odciążeniu (np. siedząc), łuki stopy ukształtowane są prawidłowo. W obciążeniu ciężarem własnym, a zwłaszcza dodatkowym ulegają spłaszczeniu. Koślawość kości piętowej najczęściej nie występuje albo znika przy wspięciu na palce. W prawidłowo ukształtowanych i silnie umięśnionych stopach i podudziach, maksymalne wspięcie na palce powoduje szpotawe ustawienie pięt. W przypadkach płaskostopia przy nieznacznym koślawym ustawieniu pięty, szpotawości tej jakby wystarcza, aby zniwelować koślawość i ustawić kość piętową zgodnie z osią podudzia. W opisywanej wadzie bolesność pojawia się po długotrwałym staniu lub marszu i lokalizuje się w mięśniach szczególnie przeciążonych, zwłaszcza w obrębie wewnętrznej strony sklepienia podłużnego, wzdłuż rozciągnięta podeszwowego i ścięgna mięśnia piszczelowego tylnego.

Stopa płaska wiotka (niewydolność mięśniowa) odznaczająca się tym, że w odciążeniu łuki stopy są już nieco spłaszczone. Nasila się to w warunkach wzrastającego obciążenia. Występuje też koślawość kości piętowej. Jeżeli stwierdziło się ją już w poprzednim okresie, to nie znika ona po wspięciu na palce. Po wewnętrznej stronie stopy uwidacznia się uwypuklenie utworzone przez przemieszczoną głowę kości skokowej i kość łódkowatą. Zewnętrzny kontur łuku statycznego ulega załamaniu na skutek odwiedzenia przodostopia (ryc. 157). W stawie skokowo-łódkowatym i rozciągnięciu podeszwowym (okolica przyczepu do guza piętowego) pojawia się bolesność. Jest ona spowodowana zwyrodnieniem chrząstki i torebki stawowej oraz pojawieniem się wyrośli kostnych.



Ryc. 157. Koślawe ustawienie kości piętowej

Stopa płaska przykurczona może występować razem z poprzednią postacią stopy płasko-koślawej statycznie lub stanowić odrębną jednostkę chorobową. Przyczyną tej deformacji są zmiany zniekształcające lub przewlekłe zapalenie stawów stępu. Pojawia się przykurcz mięśni strzałkowych, który stanowi ochronne napięcie przed podrażnieniem bólowym występującym podczas ruchów stępu. Podudzie kończyny chorej jest szczuplejsze, widać koślawość stępu, odwiedzenie i nawrócenie przodostopia. Występuje także bolesność mięśni strzałkowych, zwłaszcza ich ścięgien oraz okolicy zatoki stępu, nasilająca się przy próbie biernego odwrócenia pięty i przodostopia.

Stopa płaska zeszywniała (niewydolność na podłożu zmian strukturalnych) jest następstwem zniekształcających zmian strukturalnych w obrębie stawów i kości. Utrwalona, może być nawet niebolesna, mimo dużych odkształceń. Dość wydolna statycznie, nie ma jednak zdolności dostosowania się do zmian podłoża, pozycji itp. Znaczne przeciążenie może powodować przykurcze mięśni strzałkowych, długich prostowników palców – czwartego i piątego, zmiany zapalne i bóle.

Stopa płaska poprzecznie

Wada polega na obniżeniu główek – drugiej i trzeciej kości śródstopia i spłaszczeniu łuku poprzecznego przedniego. Często występuje także znaczna bolesność, ale u dzieci w większości przypadków przebiega bezboleśnie. Pod główkami drugiej i trzeciej kości śródstopia pojawia się gruby i drążący w głąb odcisk (*modzel*). Przyczyną jest najczęściej niewydolność mięśniowo-więzadłowa stopy. W stopie poprzecznej płaskiej, szczególnie w przypadku szpotawego ustawienia pierwszej kości śródstopia, występuje **paluch koślawy** (*hallux valgus*). Zniekształcenie to polega na odchyleniu na zewnątrz palucha, który podkłada się lub nakłada na palec drugi, a w przypadku koślawości palców ustawia się do nich równolegle. W tej sytuacji odsłania się i wystaje po wewnętrznej stronie znaczna część głowy pierwszej kości śródstopia, nazywana *naroślą kostną*. Paluch koślawy towarzyszy też często spłaszczeniu łuku podłużnego na skutek pozornego wydłużenia pierwszego promienia (pierwszej kości śródstopia i paliczek palucha), powodującego nadmierny ucisk od przodu palucha i pociąganie po ścięgwie przez skrócony prostownik długi palucha. Najczęstszymi przyczynami wady są: niewłaściwe obuwie, urazy, dna, zapalenie stawu pierwszego palca i kaletki maziowej. Wada wykazuje predyspozycje dziedziczne i występuje rodzinnie. Paluch koślawy kwalifikuje się do leczenia ortopedycznego. Możliwości leczenia kinezyterapią są ograniczone.

Postępowanie korekcyjne dla stopy płaskiej podłużnie

Płaskostopie podłużne, w którym nie występuje koślawość kości piętowej, a stopa jest wydolna, nie wymaga specjalnego leczenia, lecz właściwej higieny stóp, polegającej na doborze obuwia i odpowiedniej ilości ruchu. W obu przypadkach stopy płasko-koślawej w stadium niewydolności mięśniowo-więzadłowej (niewydolnej i wiotkiej) podstawowym środkiem korekcyjnym jest kinezyterapia, która powinna obejmować także zmiany w obrębie przodostopia. Chodzi o przeciwstawne ustawienie pięty i przodostopia ujmowane w formułę: **prona-cja pięty + supinacja przodostopia = zanik łuku stopy**. W przypadku stopy płaskiej przykurczonej w okresie ostrym nie stosujemy kinezyterapii, lecz tylko unieruchomienie. W okresie przewlekłym, bez objawów zapalnych wprowadza się ćwiczenia rozciągające i wzmacniające.

W stopie płaskiej zeszywniałej, mimo niemożności oddziaływania na mięśnie bezpośrednio uszkodzone procesem chorobowym, należy dbać o pełną sprawność stawów skokowych górnych, kolanowych, biodrowych, palców, aby mogły one pracować w warunkach prawidłowych. Postępowanie korekcyjne powinno być zatem uzależnione od rodzaju, etiologii oraz stopnia zaawansowania wady, a także wieku, płci i trybu życia.

W korekcji tej wady należy uwzględnić pięć sfer: *kostno-stawową, mięśniowo-więzadłową, neurofizjologiczną, środowiskową i emocjonalno-wolicjonalną*. Dlatego działanie terapeutyczne skierowane powinno być na: uświadomienie osobie i jej najbliższym obecności wady i wynikających z tego zagrożeń²⁸, rozluźnianie, ustalenie i zapewnienie optymalnych warunków środowiskowych²⁸, wyrabianie świadomości własnego ciała i przywracanie równowagi emocjonalnej²⁸.

We wczesnym wieku dziecięcym stopa jest bardzo ruchliwa. W miarę postępującej przewagi funkcji statycznej nad dynamiczną sytuacja ulega zmianie. Wykonywanie stałych ruchów stopą i palcami jest treningiem dla mięśni stopy i przygotowuje ją do obciążeń statycznych. Dlatego wszelkie krępowanie stóp dziecka ciasnymi śpioszkami, skarpetami lub obuwiem ogranicza naturalny rozwój stopy oraz wpływa niekorzystnie na rozwój mięśni i więzadeł. Najlepiej jest gdy małe dziecko ma stopy obnażone i może bawić się nimi do woli. Nie należy przyspieszać procesu stawiania dziecka na nogi. Zapobiegamy w ten sposób deformacjom stóp wynikającym ze zbyt wczesnych obciążeń. Szkodliwe jest zbyt wczesne chwytanie dziecka za ręce i pomaganie we wstawianiu oraz zachęcanie do stawiania pierwszych kroków. Dziecko ma wstawać wtedy, gdy dojdzie do odpowiedniego ukształtowania kośćca oraz wykształcenia silnych mięśni. W początkowym okresie chodzenia w domu należy wkładać miękkie, lekkie i elastyczne buciki, natomiast na spacer obuwie nieco mocniejsze, zabezpieczające przed chłodem, wilgocią, urazami i zapewniające prawidłowe funkcjonowanie stóp. Wszelkie klapki drewniane są przeciwwskazane, gdyż z powodu twardej podeszwy pozbawiają stopy koniecznego czucia podłoża, grożą więc upadkami i urazami. Niewłaściwe jest także długotrwałe siedzenie na zbyt wysokim krześle z opuszczonymi nogami, gdyż powoduje upośledzenie krążenia krwi, niedożywienie mięśni i ich niedorozwój. Jeśli możliwe, dzieci powinny chodzić boso po naturalnym podłożu, gdyż zapewnia to hartowanie stóp, jest czynnikiem pobudzającym krążenie krwi, rozwój mięśni i kośćca, jak też wzmacnia więzadła i torebki łączące 26 kości stopy.

²⁸ Punkt ten jest wspólny dla wszystkich wad postawy i został omówiony w rozdziale 6.1. Plecy okrągłe.

- **Ćwiczenia rozciągające mięśnie przykurczone**

Ćwiczenia rozciągające dotyczą głównie *mięśnia trójgłowego łydki*, zwłaszcza *ścięgna Achillesa* i niekiedy *strzałkowego długiego*. Przebiegające po cięciwie przykurczone ścięgno Achillesa nasila wadę ustawiając stopę w koślawości. Jego rozciągnięcie jest niezbędnym warunkiem dalszego leczenia, gdyż umożliwia ustawienie stopy w pozycji skorygowanej. Przykurcz mięśnia trójgłowego łydki nie występuje we wszystkich przypadkach stopy płaskiej podłużnie (ćwiczenia w niepełnym skurczu i pełnym rozciągnięciu):

- p.w. leżenie tyłem, zgiąć stopy podeszwowo, przez 5 s napiąć mięśnie trójgłowe łydek, następnie na 3 s je rozluźnić, teraz stopy zgiąć grzbietowo i 15 s rozciągać uprzednio napinane mięśnie, powtórzyć 4 razy,
- p.w. siad prosty, zgiąć stopy podeszwowo, przez 5 s napiąć mięśnie trójgłowe łydek, następnie na 3 s je rozluźnić, teraz dłonie trzymają za palce stóp, zgiąć stopy grzbietowo i 15 s rozciągać uprzednio napinane mięśnie, powtórzyć 4 razy (ryc. 158),
- p.w. stanie naprzeciw ściany, w odległości wyciągniętych ramion, wspięcie na palce, przez 5 s napiąć mięśnie trójgłowe łydek, następnie na 3 s je rozluźnić, teraz opad na ścianę bez odrywania pięt od podłoża i 15 s rozciągać uprzednio napinane mięśnie, powtórzyć 4 razy,
- p.w. postawa zasadnicza, wspięcie na palce, przez 5 s napiąć mięśnie trójgłowe łydek, następnie na 3 s je rozluźnić, teraz przysiad na całych stopach i 15 s rozciągać mięśnie, powtórzyć 4 razy.



Ryc. 158. Ćwiczenia rozciągające mięśnie przykurczone

- **Kształtowanie i doskonalenie nawyku prawidłowego ustawiania stóp**

Zadaniem ćwiczeń jest wyrobienie odruchu, a następnie nawyku prawidłowego ustawiania stóp w warunkach odciążenia i obciążenia, w staniu i chodzie. Ucząc prawidłowego chodu należy pamiętać o równoległym stawianiu stóp i prawidłowym przekolebywaniu w marszu. Rozsuniecie stóp na zewnątrz powoduje przeciążenie łuków dynamicznych i pronuje stopy. Prawidłowe przekolebywanie polega na postawieniu na podłożu pięty, następnie przetaczaniu stopy na jej łuku zewnętrznym, dalej poprzecznym, aż do odbicia z palucha i wspomagających go palców:

- p.w. siad ugięty, prawidłowy chód w miejscu, w wolnym tempie,
- p.w. siad na krześle, prawidłowy chód w miejscu, w średnim tempie,
- p.w. postawa zasadnicza, prawidłowy chód w miejscu, szybkie tempo,

- p.w. marsz po linii prostej, tak by stopa brzegiem zewnętrznym dotykała linii, supinowanie stopy,

- **ćwiczenia wzmacniające mięśnie krótkie stóp**

Ćwiczenia wzmacniające można wykonywać dopiero wtedy gdy dziecko dokona pełnej korekcji stóp. Z mięśni krótkich wzmacniać należy wszystkie *mięśnie podeszwowej strony stopy* (ćwiczenia w pełnym skurczu i niepełnym rozciągnięciu):

- p.w. leżenie tyłem, maksymalne zgięcie podeszwowe stóp, napiąć mięśnie krótkie i wytrzymać 15 s, następnie na 3 s je rozluźnić, teraz zgięcie grzbietowe stóp, rozciągnąć mięśnie, pozostać w tej pozycji 5 s, powtórzyć 4 razy (ryc. 159),



Ryc. 159. Ćwiczenia wzmacniające mięśnie krótkie stóp

- p.w. leżenie tyłem, nogi zgięte w stawach biodrowych i kolanowych pod kątem prostym, stopy oparte o ścianę, ręce w skurczu pionowym, maksymalne podkurczenie palców stóp, napiąć mięśnie krótkie i wytrzymać 15 s, następnie na 3 s je rozluźnić, teraz przysiad na całych stopach, bez odrywania pięt od podłogi, rozciągnąć mięśnie, pozostać w tej pozycji 5 s, powtórzyć 4 razy,
- p.w. siad ugięty, wyprost nóg w stawach kolanowych, z utrzymaniem złączonych podeszwami stóp, maksymalna korekcja osi kończyn, napiąć mięśnie krótkie stóp, wytrzymać 15 s, następnie na 3 s je rozluźnić, teraz siad prosty, zgięcie grzbietowe stóp, rozciągnąć mięśnie, pozostać w tej pozycji 5 s, powtórzyć 4 razy.
- p.w. pozycja stojąca na „ufo jeżu” akupresura stopy,

- **ćwiczenia wzmacniające mięśnie długie stóp**

Wzmacniać należy *mięsień piszczelowy tylny i przedni* oraz *strzałkowy długi*:

- p.w. siad prosty, maksymalne zgięcie grzbietowe stóp, napiąć mięśnie długie stóp i wytrzymać 15 s, następnie na 3 s je rozluźnić, teraz zgięcie podeszwowe stóp, rozciągnąć mięśnie, pozostać w tej pozycji 5 s, powtórzyć 4 razy,
- p.w. siad na krześle, maksymalne zgięcie grzbietowe stóp, napiąć mięśnie długie stóp i wytrzymać 15 s, następnie na 3 s je rozluźnić, teraz zgięcie podeszwowe stóp, rozciągnąć mięśnie, pozostać w tej pozycji 5 s, powtórzyć 4 razy,
- p.w. leżenie tyłem na skośnej ławce, stopy pod szczeblem drabinki, oparte częścią grzbietową, ramiona w skurczu pionowym, aby zapobiec ześlizgiwaniu ciała z ławki napiąć mięśnie długie stóp i wytrzymać 15 s, następnie na 3 s je rozluźnić, teraz zgięcie podeszwowe stóp, rozciągnąć mięśnie, pozostać w tej pozycji 5 s, powtórzyć 4 razy.

- **Masaż klasyczny**

Rozpoczynamy od masażu pobudzającego mięśnie rozciągnięte. Pacjent leży na brzuchu. Zaczynamy od *mięśni podeszwowych stóp*, następnie masujemy mięśnie *piszczelowe tylne i przednie* oraz *strzałkowe długie*. Teraz stosujemy masaż rozluźniający mięśni przykurczonych. Pacjent leży na brzuchu. Masujemy mięśnie *trójgłowe łydek zwłaszcza ścięgna Achillesa* i *strzałkowe długie*.

- **Terapia manualna**

Terapię manualną stosujemy tylko w tych przypadkach stopy płaskiej podłużnie w której doszło do czynnościowego ograniczenia zakresu ruchu tzw. *zablokowania czynnościowego*, uniemożliwiającego osiągnięcie pełnego zakresu ruchu biernego w stawach. Dotyczy to zwłaszcza *stawów skokowych, śródstopia i palców*.

- **Stosowanie wkładek ortopedycznych**

W uzasadnionych przypadkach wskazane jest stosowanie wkładek ortopedycznych, np. *Whitmana* i *korytkowych z tworzywa sztucznego*. Wkładki stosuje się w pierwszym rzędzie w leczeniu płaskostopia w okresie niewydolności mięśniowo-więzadłowej. Zapewniają one właściwą konfigurację stopy, przeciwdziałają dalszemu pogłębieniu deformacji, zwłaszcza w układzie kostnym. Należy jednak pamiętać, że działanie wkładek ortopedycznych jest jedynie objawowe. Przez biernie unoszenie sklepienia stopy uciskają i rozciągają mięśnie i więzadła. Pozbawiają je w ten sposób możliwości pracy, powodują ich niedokrwienie i w efekcie jeszcze większe osłabienie. Dlatego *noszeniu wkładek koniecznie powinna towarzyszyć kinezyterapia*.

10.4. Wady chodu

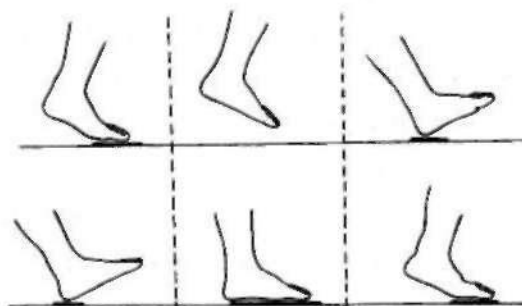
Każdy człowiek ma swój własny sposób chodzenia który kształtuje się wraz z wiekiem. Małe dziecko chodzi z ugiętymi kolanami i biodrami oraz rozstawia szeroko nogi. Obniża przez to środek ciężkości ciała i poszerza płaszczyznę podparcia. Sposób chodzenia przybiera charakter stały dopiero około 7 roku życia a zmienia się, gdy w narządach podporu i lokomocji pojawiają się patologie.

Mechanizm chodu

Podczas symetrycznego stania na obu nogach stopy są równomiernie obciążone a punkt ciężkości ciała pada na środek czworoboku podparcia. Jest to pozycja symetryczna obunóżnego podparcia. Jeśli z tej pozycji rozpocznie się chód, tułów przechyla się ku jednej nodze a czworobok podparcia zwięza się do małego pola wyznaczonego przez stopę podporową. Rów-

nocześnie z pochyleniem tułowia w bok odbywa się jego pochylenie w przód. Aby tułów nie stracił równowagi druga noga wysuwa się do przodu i przechwytuje masę przechylającego się na nią ciała. Następstwem tego jest przemieszczenie się środka ciężkości ciała nad płaszczyznę podparcia nogi przejmującej ciężar ciała.

W czasie chodu taka sytuacja powtarza się i każda z nóg staje się na przemian podpierającą (zakroczną) i wykroczną. Dwunożny chód jest rytmicznym gubieniem i odzyskiwaniem równowagi w zmieniających się na przemian fazach wykroku i podporu. Siła napędowa powodująca przesuwanie się ciała do przodu tzw. *propulsia* wyzwała



Ryc. 160. Kończyna zakroczna dźwiga masę ciała, podczas gdy kończyna wykroczna idzie w przód

się przez odbicie nogi podpierającej. Noga przeciwna wykonuje jednocześnie wymach do przodu. Odbicie stopy rozpoczyna się od oderwania pięty od podłoża, co powoduje uniesienie ciała. Za ruchem pięty w górę i w dół podąża po łagodnej krzywej sinusoidalnej środek ciężkości ciała. Równocześnie z unoszeniem i opadaniem ciała odbywają się rytmiczne ruchy miednicy w wymienionych kierunkach oraz na boki.

Faza podporu rozpoczyna się w momencie oparcia pięty o podłoże, trwa w czasie dotknięcia przez nią podłoża i przejmowania ciężaru ciała jest to okres *pełnego odciążenia*. Gdy masa ciała przesunie się do przodu ponad nogę dźwigającą, pięta tej nogi unosi się w górę, stopa opiera się na głowach kości śródstopia i za chwilę odbija się od podłogi nadając ciału propulsję. Jest to *okres odbicia*, przy czym noga oderwawszy się od podłogi kroczy w przód – *faza wykroku* – i jest przy tym całkowicie odciążona. Tymczasem druga noga przejmuje masę ciała, rozpoczynając swą fazę podporu, która zapoczątkuje styk jej pięty z podłożem (ryc. 160). Jest więc chwila w obu fazach, gdy pięta jednej stopy i głowy kości śródstopia drugiej stopy wspierają się na podłożu. Jest to *okres dwunożnego podporu* w akcie chodu. Obciążenie jednożadne przeplata się w chodzie z krótką chwilą obunożnego obciążenia. W cyklu chodu na obciążenie przypada 60% a na wykrok – 40%.

Analizując udział poszczególnych części ciała w mechanice chodu odbywającego się po gładkiej, równej powierzchni, wyodrębni się 6 wyznaczników chodu:

- **I wyznacznik:** skręt miednicy w płaszczyźnie poziomej, w chwili wysunięcia się nogi wykroczonej do przodu miednica podąża za tym ruchem i wysuwa swą wykroczną stronę nieco do przodu. Wykonuje ona zatem w płaszczyźnie poziomej skręt o około 4° do przodu i około 4° do tyłu, czyli razem 8° . Ruch odbywa się w obu biodrach. Wskutek ruchu miednicy udo nogi wykroczonej ustawia się w rotacji na zewnątrz względem miednicy a udo nogi podpierającej w rotacji do wewnątrz. Skręcenie się miednicy wydłuża krok,
- **II wyznacznik:** pochylenie miednicy w płaszczyźnie czołowej, równocześnie z uniesieniem nogi w chwili rozpoczęcia wykroku miednica po stronie wykroczonej nieco obniża się, na skutek czego po stronie podporu powstaje względne przywiedzenie, a po stronie wykroku względne odwiedzenie uda. Opadanie miednicy po stronie wykroczonej zmusza kolano do zgięcia, aby uchronić stopę przed zaczepieniem palcami o podłoże. Dzięki przechyleniu miednicy, unoszenie się środka ciężkości zostaje zredukowane o połowę,
- **III wyznacznik:** zgięcie w kolanie w fazie podporu, gdy stopa styka się z podłożem, kolano jest wyprostowane. Zaraz potem zgina się ono do kąta 15° , aż stopa oprze się całą podeszwową stroną o podłoże i następuje jego całkowity wyprost. Zgięcie kolana, w chwili gdy masa ciała przenosi się do przodu ponad nogą podpierającą obniża środek ciężkości ciała i wygładza jego linię,
- **IV wyznacznik:** ruch stopy i stawu skokowo-goleniowego, gdy pięta nogi wykroczonej styka się z podłożem, stopa jest zgięta grzbietowo (*flexio dorsalis*). Zaraz potem zgina się podeszwowo, opiera o podłoże i ustala. Goleń wraz z kostkami zakreśla łuk ponad piętą. Następuje moment pełnego obciążenia stopy i zaczyna unosić się pięta. Ruch odbywa się wokół osi obrotu mieszczącej się na przodostopiu (głowy kości śródstopia i stawy śródstopno-paliczkowe),
- **V wyznacznik:** ruch kolana, kolano zgina się zaraz po styku pięty z podłożem, gdy kostki unoszą się zakreślając łuk ponad stępem oraz po raz drugi, gdy pięta zaczyna odrywać się od podłoża, a stopa przygotowuje się do odbicia. Innymi słowy, kolano zgina się zawsze wtedy gdy, funkcjonalna długość kończyny zwiększa się w wyniku unoszenia kostki. Ruchy kolana i stopy są ze sobą sprzężone. Zgięcie kolana amortyzuje funkcjonalne wydłużenie, które spowodowałoby niekorzystne zwiększenie amplitudy ruchu środka ciężkości w górę i w dół.
- **VI wyznacznik:** ruchy boczne miednicy, naprzemienne przekładanie masy ciała z jednej nogi na drugą powoduje przemieszczanie się miednicy na boki. Boczne ruchy miednicy wiążą się z jej rotacją (wyznacznik I) i z obniżeniem się jej połowy (wyznacznik II). Opi-

sane ruchy miednicy odbywają się w obu stawach biodrowych. Gdyby kończyny dolne nie zmieniały swej pozycji względem miednicy, ruchy jej wyprowadzałyby oś poprzeczną kolana oraz oś stawu skokowo-goleniowego wraz ze stopą z położenia, które sprzyja ich propulsji. Ruchy obrotowe wzdłuż długiej osi kończyn wpływają na harmonijną pracę stawów biodrowych, kolanowych i stopy podczas chodzenia całkowity zakres rotacji miednicy wynosi około 8° . Udo rotuje się w stosunku do miednicy także o około 8° , a goleń w stosunku do uda o około 9° . Suma zakresu rotacji w trzech segmentach wynosi około 25° . Ruchy miednicy mają na celu nadanie środkowi ciężkości ciała przebiegu możliwie zbliżonego do linii prostej, wtedy bowiem ruch ciała odbywa się z najmniejszym nakładem energii.

Determinanty chodu:

- **szerokość podporu w trakcie propulsji:** podstawa podopru – mierzona między palcami stóp nie powinna być większa niż 2–4 cale²⁹. Szersza podstawa podporu jest patologią. Zwykle ma to miejsce w zaburzeniach koordynacji nerwowo-mięśniowej, zawrotach głowy, ataksji mózdkowej, zaburzeniach czucia głębokiego,
- **położenie ogólnego środka ciężkości ciała:** ogólny środek ciężkości ciała zlokalizowany jest w odległości 2 cali (około 5 cm) do przodu od drugiego kręgu krzyżowego. Podczas normalnego chodu przesuwa się on nie więcej niż 5 cm w kierunku pionowym. Wahania środka ciężkości wskazują, że porusza się on po łagodnej krzywej sinusoidalnej w trakcie propulsji ciała do przodu,
- **rytm chodzenia:** człowiek w czasie chodzenia wykonuje średnio od 90 do 120 kroków na min, przy jednoczesnym średnim wydatku energetycznym 100 cali na milę. Zmiany w sposobie poruszania się i brak koordynacji zmniejszają efektywność chodu, zwiększają zaś wydatek energetyczny. U osób starszych lub chorych liczba kroków na minutę zmniejsza się,
- **zgięcie kolana w fazie podporu:** kolano powinno być zgięte, wszystkie składowe fazy podporu (oprócz oparcia pięty o podłoże) uniemożliwiają nadmierne pionowe przesunięcia środka ciężkości. Jeżeli zgięcie podeszwowe palców stopy zbliża się do kąta np. 20° powodując unoszenie środka ciężkości ciała, to kąt zgięcia kolana wynosi około 40° w celu kompensacji nadmiernego wychylenia środka ciężkości. Pacjent z przykurczem wy-

²⁹ 1 cal = 2,54 cm.

prostnym w stawie kolanowym nie może przeciwdziałać za dużym wahaniom środka ciężkości i następuje utrata płynności poruszania się,

- **ruchy miednicy:** boczne przesunięcie miednicy i tułowia wynosi około 2,5 cm. Przy niewydolności mięśnia pośladkowego większego lub średniego, boczne przesunięcie miednicy i tułowia jest szczególnie widoczne,
- **długość kroku:** normalna długość kroku powinna wynosić około 15 cali, czyli około 38 cm, podeszły wiek lub choroba powodują, że długość kroku zmniejsza się,
- **rotacja miednicy:** podczas fazy wykroku miednica skręca się około 40° w przód, a staw biodrowy kończyny przeciwnej (znajdującej się w fazie podporu) wykonuje rotację. Osoby cierpiące na zeszywnienie okolicy stawu biodrowego lub ból nie wykonują rotacji dookoła stawu biodrowego.

Chód **normosteniczny** (prawidłowy) składa się z fazy **podporu** i **przeniesienia**. Faza podporu dzieli się na:

- oparcie pięty o podłoże,
- przyłożenie stopy do podłoża,
- środkową fazę podporu,
- odbicie z przodostopia i palców.

Faza przeniesienia składa się z:

- przyspieszenia,
- środkowej fazy przyspieszenia,
- hamowania.

Działanie mięśni podczas chodu

Podczas chodu okresy pracy różnych mięśni są bardzo krótkie, a niekiedy działa tylko siła ciężkości. Z chwilą odbicia włącza się mięsień czworogłowy uda, zużywając około 40% swej energii. Zasila on zgięcie biodra i nadaje pierwszy impuls. Podczas nagłego skręcenia uda na zewnątrz dołączają się mięśnie przywodziciele. Grupa prostowników (*piszczelowy przedni, prostownik długi palców, prostownik długi palucha*) podczas wykroku unosi grzbietowo stopę, aby zabezpieczyć jej palce przed zaczepieniem o podłoże. Ruch przenosi nogę wykroczną do przodu. Bezpośrednio przed zetknięciem się pięty z podłożem grupa mięśni kulszowo-goleniowych stabilizuje kolano. Gdy ciężar ciała przenosi się na nogę, działa na nią grupa przywodzicieli i prawie natychmiast grupa odwodzicieli stabilizuje miednicę względem uda. Równocześnie włącza się mięsień pośladkowy wielki prostując biodro i zmniejszając rotację wewnętrzną uda.

Grupa prostowników, która w fazie wykroku jest wydłużona hamuje stopę zapobiegając jej zahaczeniu o podłoże. W tym czasie przystępuje do pracy mięsień czworogłowy uda. Łagodzi on uderzenie pięty o podłoże i przejmuje ciężar ciała, po czym doprowadza kolano do wyprostowania. Gdy człowiek zaczyna stawiać kroki do przodu, mięsień prostownik grzbietu i odwodziciele uda kontrolują pochylenie miednicy i utrzymują wyprostowaną postawę. Podczas pełnego podporu ustaje wszelka aktywność mięśni z wyjątkiem mięśni łydki które zaczynają pracę w tej fazie. Ich działanie jest największe, tuż przed odbiciem. Dalej uczestniczą one w unoszeniu miednicy, następnie przyłączają się przywodziciele uda, które skręcają udo na zewnątrz i cały cykl przebiega od początku.

Główna praca mięśni w chodzie prawidłowym zaczyna się w ostatnich 10% fazy wykroku. Polega ona na *hamowaniu*, za które są odpowiedzialne w kolejności mięśnie: *kulszowogoleniowe, prostownik grzbietu, zginacze grzbietowe stopy, odwodziciele uda, pośladkowy wielki i czworogłowy uda*. Aktywność tych mięśni osiąga szczyt i zmniejsza się pod koniec pierwszych 10% fazy obciążenia. Mięśnie łydki działają więc przez okres pełnego obciążenia i na początku odbicia. Ponieważ przy obciążeniu jednej nogi druga znajduje się w fazie wykroku podczas którego mięśnie nie wykonują pracy, mięśnie łydki są jedynie grupą czynną w tym czasie w obu kończynach dolnych.

Chód patologiczny

Przyczyny chodu patologicznego:

- **ból w jednej kończynie dolnej** jest najczęściej spowodowany procesami zapalnymi stawów, mięśni, nerwów lub urazem kończyny. Podczas *chodu analgicznego* (przeciwbólowego) chory stara się skrócić fazę podporu na bolącej kończynie przenosząc szybko ciężar ciała na kończynę zdrową. Występuje wówczas utykanie. Przy zwyrodnieniu stawu biodrowego następuje pochylanie tułowia na stronę tego stawu, co ma na celu przesunięcie środka ciężkości. W przypadku zapalenia nerwu kulszowego chory chodzi na palcach dotkniętej bólem kończyny, ustawiając stopę w zgięciu podeszwowym oraz zginając nogę w stawie kolanowym i biodrowym. Takie kompensacyjne ustawienie zapobiega naciągnięciu nerwu kulszowego, przez co zmniejsza się ból. Bóle stopy wynikają niekiedy z *ostrog piętowej* gdzie pacjent ciężko stawia stopę na podłoże. Aby zmniejszyć ból chory próbuje podskakiwać na zgiętej stopie, unikając w ten sposób całkowitego obciążenia pięty i podeszwy stopy. Ma tu miejsce kompensacyjne łagodzenie bólu przez ustawienie stopy w zgięciu podeszwowym. Przyczyną wadliwego chodu może być także *stopa płaska statyczna oraz odciski i modzele* na grzbietowej stronie palców stóp,

- **zmiany patologiczne w układzie kostno-stawowym**, np. asymetria długości kończyn powoduje zazwyczaj kulenie. Skrócenie kończyny może być rzeczywiste lub pozorne. *Skrócenie rzeczywiste* jest następstwem m.in. zaburzeń kostnienia, złamań, porażań lub wrodzonego niedorozwoju. *Skrócenie pozorne* występuje najczęściej podczas przykurczu przywiedzeniowego lub odwiedzeniowego oraz przykurczu zgięciowego w stawie biodrowym. Przy niewielkim skróceniu kończyny brak wyraźnych zaburzeń chodu, ponieważ chory kompensuje te ubytki pochyleniem miednicy. Przy większym skróceniu 3–5 cm wyrównanie następuje przez końskie ustawienie stopy nogi krótszej i zgięcie kończyny dłuższej w kolanie. Długość kroku zmniejsza się po stronie skrócenia, jak to ma miejsce przy kuleniu wywołanym bólem jednej kończyny. Ponadto występują większe wychylenia miednicy w płaszczyźnie czołowej po stronie krótszej kończyny, z przechyleniem barków po stronie przeciwnej,
- **sztwność stawów** jest kompensowana ruchami w stawach sąsiednich. Podczas usztywnienia stawu biodrowego chory przenosi miednicę ku przodowi wokół osi kończyny zdrowej, a w więc skręty miednicy odbywają się w zdrowym stawie biodrowym. Usztywnienie stawu kolanowego powoduje odwodzenie tej kończyny. Większość chorych ułatwia sobie przenoszenie usztywnionej kończyny do przodu dźwigając miednicę po stronie chorej za pomocą mięśnia czworobocznego lędźwi. Sztwność stawu skokowo-goleniowego utrudnia propulsję, a brak ruchów w tym stawie jest kompensowany nadmiernym pochyleniem tułowia do przodu w czasie obciążenia stopy chorej, lub ustawieniem kończyny dolnej w rotacji zewnętrznej. Przekolebywanie stopy odbywa się wówczas od jej brzegu zewnętrznego do wewnętrznego,
- **ubytki i niedomogi mięśni** mogą być spowodowane: zbliżeniem się do siebie przyczepów lub ich oddaleniem, porażeniem lub niedowładem wiotkim albo spastycznym, stanem zapalnym, urazem, wrodzonym ubytkiem lub dystrofią. Nasilenie zaburzeń chodu jest uzależnione od stopnia upośledzenia funkcji mięśni i ich zaawansowania. Izolowane zaburzenia czynności taśm mięśniowych są rzadkie, zwykle dotyczą one całych zespołów dynamicznych.

Porażenie mięśnia *pośladkowego wielkiego* powoduje na początku fazy podporu cofnięcie tułowia i wysunięcie biodra do przodu po stronie kończyny chorej. Niewydolność mięśnia *pośladkowego średniego* jest przyczyną braku stabilizacji miednicy w fazie podporu. Przy jednostronnej niewydolności podczas stania na nodze chorej miednica opada po stronie zdrowej (*objaw Trendelenburga*). Dochodzi do kulenia. Dla utrzymania rów-

nowagi pacjent przechyla barki na stronę chorą. W czasie chodu pojawia się naprzemienne pochylanie miednicy w jedną, a barków w drugą stronę (*objaw Duchenne'a*). Ruchy te zachodzą w płaszczyźnie czołowej.

Porażenie *zginaczy stawu biodrowego* powoduje przenoszenie chorej kończyny z fazy podporu do wykroku. Ważną rolę odgrywają tu mięśnie tułowia, dzięki którym miednica wykonuje obrót w zdrowym biodrze. Izolowane porażenie mięśnia *biodrowo-łędźwiowego* wyzwała nadmierną rotację zewnętrzną uda po stronie chorej. Porażenie *mięśnia czworogłowego uda* kompensują – mięsień pośladowy wielki i brzuchaty tydki. W czasie chodu podczas obciążenia kończyny następuje nagle zgięcie kolana. Chód jest możliwy tylko przy utrzymaniu stawu kolanowego w wyproście podczas całej fazy podporu. Chory może przeciwdziałać zgięciu stawu kolanowego przez oparcie rąk o udo kończyny chorej, przez rotację wyprostowanej kończyny na zewnątrz lub dzięki *mechanizmowi Puttiego*, polegającego na tym, że linia obciążenia mechanicznego kończyny przebiega poza stawami biodrowymi i skokowymi, a przed stawem kolanowym, przy końskim ustawieniu stopy.

Porażenie *mięśni zginaczy podudzia* powoduje przeprost kolana, a porażenie mięśnia trójgłowego tydki uniemożliwia zgięcie podeszwove stopy. Chód jest wtedy *szczudłowaty*, bez propulsji. Szczególnie trudne jest wchodzenie pod górę. Wtedy obserwujemy także przeprost kolana w fazie podporu i opadanie miednicy po stronie chorej pod koniec tej fazy, kiedy następuje oderwanie pięty od podłoża. Porażenie *mięśni zginaczy grzbietowych stopy* jest przyczyną jej opadania. W czasie poruszania się chory nadmiernie zgina kończyny dolne w stawach biodrowych i kolanowych, jest to *chód brodzący*. Przy zetknięciu pięty z podłożem następuje charakterystyczne klapnięcie. Porażenie *mięśni piszczelowych* prowadzi do koślawego ustawienia stępu i nadmiernego obciążenia brzegu wewnętrznego stopy. Porażenie *mięśni strzałkowych* pociąga za sobą szpotawe ustawienie stępu i nadmierne obciążenie krawędzi zewnętrznej stopy. W trakcie chodzenia chory dotyka podłoża najpierw palcami a później brzegiem zewnętrznym stopy. Kończyna sprawia wrażenie zbyt długiej, chory zgina nogę w stawie kolanowym i biodrowym.

Przy niedowładach spastycznych mięśni kończyn dolnych dochodzi do chodu spastycznego, który jest utrudniony z powodu nadmiernego przywodzenia i krzyżowania nóg przy braku oparcia pięt o podłoże. Podczas chodzenia chory nie zgina kończyn w stawach kolanowych i zaczepta palcami stóp o podłoże. Jest to *chód nożycowy*. W przypadku porażenia spastycznego typu połowiczego (hemiplegia) pochodzenia mózgowego, pojawia

się *chód koszący*, który jest wynikiem przeprostnego ustawienia stawu kolanowego oraz końskiego ustawienia stopy, co daje pozorne wydłużenie kończyny. W czasie chodu ruchy odbywają się przede wszystkim w stawach biodrowych, a kończyna dolna przenoszona jest z fazy wyroku przez odwodzenie z równoczesnym uniesieniem miednicy po stronie chorej aby zapobiec zaczepieniu palcami o podłoże,

- **niektóre choroby układu nerwowego**, np: uszkodzenie mózdzku które zaznacza się brakiem zborności i koordynacji ruchowej. Występuje wtedy utrata równowagi a dla jej utrzymania chory poszerza płaszczyznę podporu. *Wład rdzenia* powoduje niezborność ruchową a w czasie poruszania się chory nie czuje momentu zetknięcia się stopy z podłożem. Następuje zaburzenie czucia powierzchniowego oraz głębokiego, dlatego chodzenie odbywa się zawsze przy bacznej kontroli wzrokowej stóp. Wymienione zaburzenia nasilają się po wyłączeniu kontroli wzrokowej. Chory ponadto nadmiernie wyrzuca stopy w przód silnie uderzając piętą o podłoże, jest to *chód tylnopowrózkowy*. W chorobie Parkinsona typowy jest chód małymi krokami z usztywnieniem i pochylem tułowia do przodu oraz z zanikiem współruchów kończyn górnych. Pacjent idąc nie może zatrzymać się na dane mu polecenie,
- **hamowanie (deceleracja)** dotyczy to m.in. mięśni kulszowo-goleniowych, które kurcząc się hamują ruch przeniesienia przed momentem zetknięcia się pięty z podłożem. W rezultacie pięta może łagodnie opierać się o podłoże kontrolując ten ruch. Jeżeli mięśnie te są osłabione, uderzenie pięty o podłoże jest bardzo silne, czego efektem jest zgrubienie piętowej poduszki tłuszczowej, kolano znajduje się w nienaturalnym przeproście, jest to *chód przeprostowany*.

Wyróżniamy następujące wady chodu:

- **antalgiczny** – przeciwbólowy w przypadku, np. ostrogi piętowej,
- **ataktyczny** – w ataksji mózdkowej,
- **brodzący** – w obustronnej niewydolności mięśni zginaczy grzbietowych stopy,
- **gołębi** – występuje najczęściej u małych dzieci, w wyniku skręcenia stóp w fazie podparcia do wewnątrz i przekolebiana nie przez paluch a przez zewnętrzny brzeg przodostopia lub V palec, przy szpotawości lub końsko-szpotawości stopy, szpotawości kolan, torsji wewnętrznej piszczeli, zwiększonej antetorsji szyjki kości udowej, w porażeniu mózgowym, zwiększonym przodopochyleniu panewki stawu biodrowego,
- **histeryczny** – dziwaczny, z elementami różnych nieprawidłowości,
- **kaczkowaty** – w przypadku dysplazji lub zwichnięcia obu stawów biodrowych,

- *klaniający* – w sztywności stawu biodrowego i jednoczesnym ograniczeniu ruchów kręgosłupa lędźwiowego,
- *kołyszący* – często spotykany u kobiet, w wyniku zwolnienia działania mięśni po stronie podporu, tj. pośladkowego średniego i napinacza powięzi szerokiej oraz prostownika grzbietu po stronie wykroku zwiększa się ruch podnoszenia i opadania miednicy
- *koszący* – w niedowładzie połowicznym,
- *majestatyczny* – (defiladowy) w uszkodzeniu układu piramidowego, noga wykrocza otrzymuje nadmierne przyspieszenie i prostuje się nim pięta osiąga podłoże, przedłuża to czas trwania kroku, tułów cofa się,
- *marynarski* – środek ciężkości ma przesadne wychylenia na boki,
- *niestabilny* (na szerokiej podstawie podparcia) – przy zaburzeniach czucia powierzchniowego i głębokiego, uszkodzeniu więzadeł pobocznych piszczelowych i strzałkowych, zerwaniu łąkotec stawu kolanowego,
- *paretyczny* – w niedowładzie wiotkim,
- *parkinsonowski* – drobnymi krokami w chorobie Parkinsona,
- *spastyczny* lub *nożycowy* – w niedowładzie spastycznym,
- *szczudłowy* – w porażeniu zginaczy podeszwowych stóp,
- *sztywny* – oscylacje miednicy i barków są sztucznie zmniejszane,
- *tylnopowrózkowy* – w zaburzeniach czucia głębokiego,
- *zapadający* – w przykurczu zgięciowym stawów biodrowych i kolanowych.

Niemожność samodzielnego chodzenia i stania bez porażen kończyn dolnych to *astazja* i *abazja*. Znajomość odchylen w chodzie jest ważna dla postawienia trafnej diagnozy i właściwego dobrania programu ich korygowania.

11. Mianownictwo w posturologii

<i>Abductio</i>	- ustawienie kończyny lub jej części w odwiedzeniu od linii pośrodkowej ciała, także czynność odwodzenia,
<i>Ablatio</i>	- usunięcie, odjęcie, amputacja,
<i>Adhaesio</i>	- zrost łącznotkankowy przylegających ruchomych powierzchni,
<i>Agresja</i>	- naturalny, wrodzony impuls do ruchu na zewnątrz, sięganie oraz przyswajanie, realizujący się poprzez ciało, np. ssanie piersi matki. Gniew i destrukcja pojawiają się dopiero w odpowiedzi na ograniczenie wolności spontanicznego wyrażania siebie i sięgania ku otoczeniu,
<i>Agonista</i>	- mięsień współdziałający,
<i>Akinesis</i>	- bezruch, akinezja,
<i>Amelia</i>	- wrodzony brak kończyny,
<i>Analiza bioenergetyczna</i>	- trwająca przynajmniej kilka lat psychoterapia obejmująca „pracę z ciałem” i studia nad ujawniającymi się w trakcie ćwiczeń bioenergetycznych i w kontakcie terapeutycznym stereotypów charakterologicznych pacjenta,
<i>Ankylosis</i>	- sztywność stawu,
<i>Analiza charakteru</i>	- pierwotnie modyfikacja zwykłej psychoanalitycznej techniki analizy symptomów poprzez włączenie charakteru i oporu charakteru do procesu terapeutycznego,
<i>Analiza strukturalna</i>	- jest to analiza osobowości, zachowania i zmiany w kategoriach stanów <i>Ja - Rodzica, Dorosłego, Dziecka</i> .
<i>Analiza transakcyjna</i>	- koncepcja psychoterapeutyczna, związana z podejściem interakcyjnym. Za jej twórcę uchodzi Erich Berne. Zajmuje się zarówno analizą interakcji intrapsychicznych, jak i analizą interakcji, w które wchodzi komunikujące się między sobą osoby. Analiza interakcji intrapsychicznych dotyczy wzajemnych relacji trzech elementów przeżywania, trzech odrębnych i współistniejących stanów <i>ego</i> , określanymi terminami: <i>dziecko, dorosły, rodzic</i> .

<i>Antagonista</i>	- mięsień przeciwdziałający kierunkowi ruchu innego mięśnia, np. zginacz jest antagonistą prostownika,
<i>Anteflexio</i>	- przodozgięcie, przodowygięcie,
<i>Antetorsio</i>	- przodoskręcenie, skręcenie wokół długiej osi ku przodowi,
<i>Anteversio</i>	- obrót ku przodowi, zwrot ku przodowi,
<i>Aplasia</i>	- brak kończyny lub jej części wskutek zahamowania rozwoju zarodka,
<i>Apofiza</i>	- to jądro kostnienia miednicy występujące w postaci płaskiego liniowego tworu.
<i>Artrogryphosis</i>	- schorzenie wrodzone, wywołujące łącznotkankowe zeszczywnienie licznych stawów z następowymi zniekształceniami i niedorozwojem mięśni,
<i>Arthropathia</i>	- długotrwała choroba stawu o zmiennych objawach, artropatia,
<i>Arthrosis</i>	- zapalenie stawu,
<i>Astazja</i>	- trudności w utrzymaniu pozycji wyprostnej,
<i>Astenia</i>	- osłabienie siły skurczu mięśni szkieletowych,
<i>Atonia</i>	- obniżenie napięcia mięśniowego,
<i>Ataksja</i>	- niezborność ruchów, bezwład mózdkowy,
<i>Bioenergetyka</i>	- oparty na odkryciach Wilhelma Reicha kierunek psychoterapii którego twórcami byli Aleksander Lowen i John Perrakos, obejmujący umysł, ciało i procesy energetyczne człowieka, nie ma nic wspólnego z bioenergoterapią,
<i>Blok</i>	- ograniczenie hipotetycznego przepływu energii w ciele, na ogół w postaci napięcia lub zwiotczenia grupy mięśni. W bioenergetyce rozpatruje się wydatek energetyczny związany z utrzymaniem bloku. Blokowi energetyczno-mięśniowemu odpowiada blok w świadomości – tłumienie lub wypieranie impulsów albo uczuć,
<i>Brachydactylia</i>	- wrodzona krótkość palców,
<i>Brachymetacarpia</i>	- wrodzona krótkość kości śródreżca,
<i>Brevicollis</i>	- wrodzona krótkość szyi,
<i>Calcificatio</i>	- zwapnienie,
<i>Caput obstipum</i>	- krzywe ustawienie głowy, kręcz szyi,

<i>Cervicalis</i>	- szyjny w skrócie C,
<i>Charakter</i>	- pojawiający się w schematach zachowania, sylwetce (tzw. „pancerz” lub „zbroja charakteru”), stereotypach myślenia i przeżywania rezultat przystosowania do doświadczeń emocjonalnych wczesnego dzieciństwa. Dla uproszczenia diagnozy stereotypów charakterologicznych powstało kilka ich typologii zapoczątkowanych przez Wilhelma Reicha. W bioenergetyce rozpatruje się typy: schizoidalny, oralny, psychopatyczny, masochistyczny i sztywny,
<i>Chondrophia</i>	- długotrwała choroba chrząstki, o zmiennych objawach, chondrophia,
<i>Choroba Sprengela</i>	(<i>congenita scapula alta congenita</i>) - wrodzone wysokie ustawienie łopatki,
<i>Cicatrix</i>	- blizna,
<i>Claudicatio</i>	- utykanie, chromanie,
<i>Clinodactylia</i>	- wrodzone zagięcie palca ręki w płaszczyźnie dłoni,
<i>Consolidatio</i>	- zespolenie przez zrost, konsolidacja,
<i>Contractura</i>	- przykurcz,
<i>Contusio</i>	- stłuczenie,
<i>Coxa anteverta</i>	- zwrot głowy kości udowej ku przodowi,
<i>Coxa plana</i>	- biodro płaskie, spłaszczenie głowy kości biodrowej,
<i>Coxa protrusa</i>	- nadmierne zagłębienie głowy kości biodrowej w panewce z wystawianiem jej dna do światła miednicy,
<i>Coxa luxans</i>	- biodro na granicy zwicnięcia,
<i>Coxa valga</i>	- biodro koślawe,
<i>Coxa vara</i>	- biodro szpotawe,
<i>Coxitis</i>	- zapalenie stawu biodrowego,
<i>Coxarthosis</i>	- zmiany zwyrodnieniowe w stawie biodrowym,
<i>Curvatura primaria</i>	- skrzywienie pierwotne kręgosłupa w skoliozie,
<i>Curvatura secundariae</i>	- skrzywienie wtórne kręgosłupa w skoliozie,
<i>Decalcificatio</i>	- odwapnienie,
<i>Decompressio</i>	- uwolnienie od ucisku, dekompresja,
<i>Deformatio</i>	- deformacja,

<i>Depresia</i>	- poczucie przygnębienia i apatii, któremu towarzyszy stan przedłużającego się zahamowania i rozregulowania podstawowych procesów życiowych dotyczących odżywiania, snu, ruchu, seksualności, według Lowena u podłoża depresji leży zwykle tłumiona złość i rozpacz związana z utratą obiektu miłości,
<i>Derotatio</i>	- zmniejszenie lub usunięcie przemieszczenia obrotowego, derotacja,
<i>Desinsertio</i>	- oddzielenie przyczepu ścięgna,
<i>Detensio</i>	- uwolnienie od napięcia
<i>Detorsio</i>	- zmniejszenie lub usunięcie skrzywienia wzdłuż długiej osi kończyny,
<i>Dewaloryzacja</i>	- oznacza poniżanie, upokarzanie, ośmieszanie, minimalizowanie znaczenia i godności osoby przez nią samą lub kogoś innego,
<i>Devalgisatio</i>	- zmniejszenie lub usunięcie ustawienia koślawego,
<i>Devarisatio</i>	- zmniejszenie lub usunięcie ustawienia szpotawego,
<i>Deviatio</i>	- odchylenie od właściwego kierunku, dewiacja,
<i>Distorsio articulationis</i>	- skrzywienie, wykręcenie, chwilowe nadwężenie stawu i jego patologiczne skutki,
<i>Dorosły</i>	- pojęcie stosowane w analizie transakcyjnej oznacza <i>jeden z trzech</i> stanów <i>Ja</i> , który zajmuje się opracowaniem informacji, szacuje ich prawdopodobieństwo, działając jak komputer. Osoba w pełni zintegrowana posiada <i>Dorosłego</i> , który uwzględnia pozostałe stany <i>Ja</i> i do swoich możliwości analitycznych dodaje aspekty etyczne i zdolności do empatii,
<i>Dorsalis</i>	- grzbietowy, w skrócie D, jako synonim stosuje się Th,
<i>Dorsiflexio</i>	- zginanie grzbietowe ręki lub stopy,
<i>Dorsum</i>	- plecy,
<i>Dorsum concavum</i>	- plecy wklęsłe,
<i>Dorsum rotundo-convexum</i>	- plecy okrągło-wklęsłe,
<i>Dorsum planum</i>	- plecy płaskie,
<i>Dorsum rotundum</i>	- plecy okrągłe,
<i>Dysfunctio</i>	- zaburzenie czynności,
<i>Dyskinesis</i>	- zaburzenie czynności ruchu,

- Dyskopatia** - zmiany zwyrodnieniowe krążka międzykręgowego kręgosłupa,
- Dysplasia coxae congenita** - zwichnięcie stawu biodrowego,
- Dystonia** - zaburzenie napięcia, np. mięśni,
- Dziecko** - pojęcie stosowane w analizie transakcyjnej oznacza *Archaiczny stan Ja*, wyróżnia się *Dziecko Spontaniczne*, *Małego Profesora* i *Dziecko Przystosowane*,
- Egalizacja** - operacyjne zrównanie długości,
- Ego** - świadomy aspekt osobowości spełniający funkcję integrowania w działaniu impulsów i reakcji emocjonalnych z obrazem świata i własnej osoby. U osób dobrze funkcjonujących *ego* jest zespolone i pełni funkcje sterujące wobec jaźni, czyli głęboko zakorzonego w organizmie, nieodróżnianego poczucia siebie. Zaburzenie funkcji *ego* przejawia się osłabieniem lub przerostem funkcji kontrolnych i sterujących, antagonizmem lub rozszczepieniem *ego* od jaźni i rzeczywistości zewnętrznej,
- Emocja** - w bioenergetyce zarówno w powstawaniu jak i doświadczeniu emocji podkreśla się rolę ruchu, według Lowena tam gdzie nie ma ruchu nie ma emocji i nie ma życia. Zarówno w etymologii słowa „emotion” jak i w badaniach desygnatów tego pojęcia Lowen akcentuje rolę ruchu w powstaniu i doświadczeniu emocji,
- Empatia** - wczuwanie się w drugą osobę nie tylko poprzez wyobrażanie sobie jej stanu, ale i odczuwanie w ciele rezonansu na jej doświadczenia,
- Endorfiny** - peptydy, pod wpływem wysiłku fizycznego dochodzi do wzrostu ich poziomu we krwi, co zmniejsza wrażliwość na ból, poprawia samopoczucie, daje także większą odporność fizyczną i psychiczną,
- Egzogenny** - zewnątrz pochodny,
- Elevatio** - podniesienie, uniesienie,
- Elongatio** - wydłużenie,
- Endogenny** - wewnątrzpochodny,

- Energia** - według Lowena energia to hipotetyczne pojęcie używane przez niego dla podkreślenia kontrastu wyjaśniającego wielość różnorodnych zjawisk toczących się równocześnie w człowieku i w jego otoczeniu. Według Reicha istnieje uniwersalna forma energii, tzw. *orgone energy*,
- Etiologia** - przyczyna powstania, np. choroby,
- Extensio** - ruch prostowania, także wyciąg,
- Faza oralna** - pierwszy okres rozwoju psychoseksualnego dziecka w którym najważniejsze jest karmienie, sferą z której płynie najwięcej przyjemności są usta (ssanie),
- Faza analna** - drugi okres rozwoju psychoseksualnego dziecka którym najważniejsze są funkcje wydalnicze,
- Faza falliczna** - trzeci okres rozwoju psychoseksualnego dziecka w którym dochodzą do głosu pierwotne formy bezpośredniej seksualności, sferą z której płynie najwięcej przyjemności są narządy płciowe, dojrzałość osobowości związana jest z prymatem genitalności,
- Feedback** - zastępcze sprzężenie zwrotne,
- Fixatio** - ustalenie, wyłączenie ruchów,
- Flexio** - zginanie lub zgięcie,
- Fractura** - złamanie,
- Genu flexum** - kolano przykurczone w zgięciu,
- Genu recurvatum** - kolano wygięte ku tyłowi, przeprostne,
- Genu relaxatum** - kolano wiotkie,
- Genu valgum** - kolano koślawe,
- Genu varum** - kolano szpotawe,
- Gesztalt** - kierunek w psychoterapii zapoczątkowany przez Friderica Perlsa nastawiony na rozwój świadomości, twórczo integrującej dane płynące z organizmu i ze środowiska, słowo *Gesztalt* oznacza figurę na tle oraz całość,
- Gibbus** - garb,
- Gibbus costalis** - garb żebrowy,

- Gibbus spondyliticus* - garb po zniszczeniu kręgów w skutek procesu zapalnego, najczęściej gruźlicy,
- Glask* - pozytywna jednostka wymiany kontaktów między ludźmi, znak rozpoznania istnienia i wartości osoby,
- Gra* - seria transakcji przebiegających według stałego, powtarzającego się schematu i kończących się negatywnym wynikiem dla graczy,
- Gracja ciała* - w ujęciu bioenergetycznym oznacza wdzięk, stan łaski, nie jest czymś wyuczonym, lecz stanowi część naturalnego wyposażenia człowieka jako jednego z boskich stworzeń,
- Granice* - metafora, przy pomocy której próbuje się oddać sposób określania własnej tożsamości i ustosunkowania do tożsamości osób innych. Granice można sobie wyobrazić jako otaczające osoby „niewidzialne błony” o zróżnicowanej przepuszczalności dla przepływu informacji i energii, jako bioenergetyczne krańce „ja”. Granice mogą być zbyt słabe, elastyczne, lub zbyt sztywne. Rozpatruje się też stany nieograniczenia. W odniesieniu do interakcji możemy rozpatrywać kontakt graniczny, stopienie, inwazje, wchłanianie,
- Habitualna postawa* - postawa nawykowa,
- Hallux valgus* - paluch koślawy,
- Hallux varum* - paluch szpotawy,
- Hemifertebra* - kręg połowiczny,
- Hypercorrectio* - nadmierna korekcja,
- Hyperextensio* - przeprost stawu, nadmierny wyprost,
- Hyperkyphosis* - nadmierna kifoza,
- Hyperlordosis* - nadmierna lordoza,
- Hipokineza* - niedobór ruchu,
- Hipotonia* - zmniejszenie napięcia, np. mięśni,
- Idiopatyczny* - o niewiadomym pochodzeniu,
- Immobilisatio* - unieruchomienie,
- Implantatio* - wszczepienie,
- Impressio* - wgniecenie, wgłębienie,

<i>Inclinatio</i>	- skłonność, pochylenie,
<i>Infractio</i>	- nadłamanie, nadpęknięcie,
<i>Insertio</i>	- przyczep np. ścięgna,
<i>Introjekcja</i>	- identyfikowanie się bez asymilacji z uczuciami, wartościami, poglądami narzuconymi przez osoby z otoczenia,
<i>Inversio</i>	- odwrócenie, np. gdy w odcinku piersiowym kręgosłupa zamiast wygięcia w tył istnieje wygięcie w przód,
<i>Język ciała</i>	- ekspresja i sygnały z ciała, które przekazują informacje na temat osoby i jej stanu, np. szeroko otwarte oczy i znieruchomienie twarzy w przestrachu oraz określenia werbalne, których znaczenie odwołuje się do funkcjonowania ciała, np. stać na własnych nogach,
<i>Kateksja</i>	- inwestowanie energii „popędowej” ku sobie lub innemu obiektowi tak, że kontakt z nim zaspakaja podstawowe potrzeby i rozładowuje podstawowe napięcia emocjonalne,
<i>Kinezyterapia</i>	- leczenie ruchem,
<i>Kontaminacja</i>	- ma miejsce gdy jasne i obiektywne myślenie <i>Dorosłego</i> jest zakłócone przez złudzenie <i>Dziecka</i> lub przesady <i>Rodzica</i> ,
<i>Kontrakt</i>	- jasno wyrażone zobowiązanie podejmowane przez osobę wobec terapeuty, grupy terapeutycznej lub samego siebie, dotyczy określonego celu terapii,
<i>Koślawość</i>	- odchylenie osi odcinka obwodowego, np. podudzia, względem osi całego ciała do wewnątrz,
<i>Kyphosis</i>	- wygięcie kręgosłupa ku tyłowi w płaszczyźnie strzałkowej,
<i>Kyphoscoliosis</i>	- połączenie tyłowygięcia z bocznym skrzywieniem kręgosłupa,
<i>Labilny</i>	- chwiejny, np. postawa labilna,
<i>Laesio</i>	- uszkodzenie,
<i>Laminectomia</i>	- wycięcie łuków kręgow,
<i>Lateralisatio</i>	- lateralizacja, 1) czynnościowa asymetria ludzkiego ciała, wyrażająca się zwykle w większej sprawności prawej strony (ręka, noga, oko), 2) to przesunięcie w bok tułowia w skoliozach niewyrównanych,

- Lęk** - jakikolwiek zespół okoliczności, który zakłóca przebieg życiowych funkcji organizmu, np. pracy serca, oddychania. Przedmiotem psychoterapii bioenergetycznej jest lęk, którego źródłem nie jest zagrożenie realne, lecz wytworzona w podświadomości i utrwalona w mięśniowych napięciach dezaprobata dla przyjemności, naturalnej pulsacji życia oraz powstających, w wyniku ich zagrożenia lub utraty, rozpacz, złości i bólu. Tłumienie tych uczuć związane jest z ograniczeniem oddychania i zakłóceniem pracy serca, co wtórnie utrwała lęk (błędne koło),
- Ligamentotomia** - przecięcie więzadeł,
- Lordosis** - wygięcie kręgosłupa ku przodowi w płaszczyźnie strzałkowej,
- Lumbalis** - lędźwiowy, w skrócie L,
- Lumbalizacja - S₁** - jest to upodobnienie pierwszego kręgu krzyżowego do kręgów lędźwiowych i brak jego zrostu z kością krzyżową,
- Luxatio** - zwichnięcie,
- Macroactylia** - nadmierna wielkość palca lub palców,
- Macropedia** - nadmierna wielkość stopy lub stóp,
- Manipulatio** - rękoczyn w celu zwiększenia ruchów w stawie,
- Manus vara** - ręka szpotawa,
- Manus parva** - ręka zmniejszona przez amputację lub niedorozwój,
- Megalodactylia** - nadmierna wielkość palca lub palców,
- Metatarsalgia** - bolesność głów kości śródstopia,
- Mesenchyma** - mezenchyma, niezróżnicowana zarodkowa tkanka łączna, wywodząca się z mezodermy, daje początek wszystkim tkankom łącznym oraz tkankom mięśniowym nie pochodzącym z somitów,
- Mieszczenie w sobie** - zawieranie, utrzymywanie pobudzenia uczuć i energii wewnątrz ciała. Jest związane z dobrym ugruntowaniem, zrelaksowaniem, przeponowym oddychaniem, elastycznością granic „ja”,
- Metoda wolnych skojarzeń** - w psychoanalizie mówienie terapeutę wszystkiego, co przychodzi do głowy, bez względu na sens, możliwą ocenę itp.,

- Mięśnie agonistyczne* - mięśnie których skurcz wprowadza w ruch dany odcinek ciała,
- Mięśnie antagonistyczne* - mięśnie hamujące ruch wykonywany przez agonistów,
- Mięśnie synergistyczne* - mięśnie współdziałające z agonistami i pomagające w wykonaniu ruchu,
- Mięśnie stabilizujące* - mięśnie których skurcz i napięcie stabilizuje sąsiednie stawy oraz utrzymuje w odpowiedniej pozycji, np. kończynę, ułatwiają pracę agonistów,
- Mobilisatio* - uruchomienie, np. stawu,
- Morfologia* - nauka o budowie organizmu, postaci i kształcie jego części składowych,
- Myotomia* - zabieg operacyjny polegający na przecięciu mięśnia,
- Narcyzm* - zaburzenie osobowości charakteryzujące się nadmiernym zaangażowaniem się w obraz własnej osoby kosztem głębszych potrzeb i uczuć,
- Necrosis aseptica ossis* - jałowa martwica kości,
- Neurotomia* - przecięcie w celu leczniczym nerwu,
- Nutatio* - pochylanie się, chwieianie, nutacja,
- Oligodactylia* - zmniejszenie wielkości lub liczby palców,
- Orgazm* - według Lowena jest to zdolność do całkowitej, spontanicznej reakcji wyładowania energetycznego, odpuszczenia kontroli i roztopienia granic *Ja* w akcie seksualnym,
- Osteoarthrosis* - zmiany zniekształcające staw,
- Osteochondritis* - zapalenie kości i chrząstki,
- Osteogeny* - kostnopochozny,
- Osteoporosis* - osteoporoza, zmniejszenie ilości elementów tkanki kostnej przy zachowanym kształcie kości,
- Ossificatio* - kostnienie,
- Osteoclasia* - złamanie kości w celu leczniczym,

- Pancerz** - „opancerzenie”, „zbroja charakteru”, przejawiający się na poziomie systemu mięśniowego wzorzec napięcia i powstrzymywania reakcji emocjonalno-ruchowych, pierwotnie służący dziecku jako ochrona przed doświadczeniem nadmiaru lęku i bólu, związanego z zagrożeniem i niezaspokojeniem podstawowych potrzeb w odpowiedni sposób, czyli miłości i uszanowania granic. Pancerz staje się częścią struktury charakteru,
- Paraesthesia** - parestezja to subiektywne odczucie patologiczne, jak mrowienie, drętwienie, cierpięcie, uczucie zimna lub gorąca, które albo spacza reakcje na bodźce zewnętrzne, albo występuje samorzutnie bez działania jakichkolwiek bodźców zewnętrznych,
- Pes calcaneus** - stopa piętowa, maksymalne zgięcie grzbietowe stopy tak, że przodostopie w ogóle nie styka się z podłożem,
- Pes cavus** - stopa wydrażona, nadmiernie wykształcone sklepienie podłużne stopy,
- Pes equinus** - stopa końska, oś stopy tworzy z osią podudzia kąt przewyższający 110°,
- Pes equino-varus** - stopa końsko-szpotawa,
- Pes planus** - stopa płaska,
- Pes valgus** - stopa koślawa, obniżenie brzegu przyśrodkowego stopy a uniesienie zewnętrznego,
- Pes varus** - stopa szpotawa, podwyższenie brzegu przyśrodkowego stopy a obniżenie zewnętrznego,
- Plastica** - operacja wytwórcza,
- Postawa ciała** - nawyk ruchowy kształtujący się na określonym podłożu neurofizjologicznym, kostno-stawowym, mięśniowo-więzadłowym, środowiskowym i emocjonalno-wolicjonalnym,
- Posturogeneaza** - naturalny proces powstawania i kształtowania się postawy człowieka,

- Pozycja życiowa** - przed ukończeniem ósmego roku życia człowiek wytwarza w sobie przekonanie na temat własnej wartości i wartości innych, istnieją cztery możliwe pozycje życiowe na które składają się różne warianty poczucia wartości: *Ja jestem OK.*
 - *Ty jesteś OK.* - akceptuję siebie i akceptuję innych, *Ja jestem OK.*
 - *OK.* - *Ty nie jesteś OK.*, - akceptuję siebie i nie akceptuję innych, *Ja nie jestem OK* - *Ty jesteś OK* - nie akceptuję siebie i akceptuję innych, *Ja nie jestem OK* - i *Ty nie jesteś OK* - nie akceptuję siebie i nie akceptuję innych,
- Praca ekscentryczna** - moment sił mięśniowych jest mniejszy od momentu sił zewnętrznych ($M_m < M_z$),
- Praca koncentryczna** - moment sił mięśniowych jest większy od momentu sił zewnętrznych ($M_m > M_z$),
- Praca izometryczna** - moment sił mięśniowych równoważy moment sił zewnętrznych ($M_m = M_z$),
- Praca z ciałem** - body work, oznacza zajmowanie się ciałem jako przejawem naszej emocjonalnej i osobistej egzystencji poprzez jego obserwację, ćwiczenia, różne formy masażu, ćwiczenia oddechowe. Wszelkie działanie fizyczne jest tu nierozdzielnie związane z odczuciami i psychologicznym znaczeniem interakcji między pacjentem i terapeutą,
- Projekcja** - przypisywanie swoich, zwykle nieuświadomionych, uczuć, intencji, poglądów osobom zewnętrznym,
- Prolapsus** - wypadnięcie wysunięcie,
- Pronatio** - nawracanie, pronacja, 1) obrót przedramienia wokół długiej osi prowadzący do skrzyżowania kości promieniowej z łokciową, 2) obrót stopy wokół długiej osi prowadzący do obniżenia brzołu przyśrodkowego i uniesienia zewnętrznego,
- Przeniesienie** - mechanizm obrony *ego*, szczególnie związany z praktyką psychoanalityczną. Polega na przypisywaniu osobie terapeuty rozmaitych cech, postaw, motywów działania, sposobów przeżywania i reagowania właściwych jakiejś osobie innej, ważnej w życiu pacjenta,

<i>Przeciwprzeniesienie</i>	- przeniesienie ze strony terapeuty wobec pacjenta,
<i>Pseudoarthrosis</i>	- staw rzekomy,
<i>Radialisatio</i>	- odchylenie lub przesunięcie po stronie promieniowej,
<i>Reclinatio</i>	- odchylenie, lub odchylenia,
<i>Recurvatio</i>	- wygięcie ku tyłowi,
<i>Redressio</i>	- wyprostowanie, klinicznie bezoperacyjne pokonanie sztywności włóknistej stawu lub zespołu stawów,
<i>Reductio</i>	- sprowadzenie do poprzedniego właściwego ustawienia,
<i>Relaxatio</i>	- rozluźnienie,
<i>Reluxatio</i>	- ponowne zwichnięcie stawu,
<i>Repositio</i>	- odprowadzenie, nastawienie zwichnięcia,
<i>Resectio</i>	- wycięcie operacyjne,
<i>Retractio</i>	- cofnięcie, lub cofanie, ściągnięcie,
<i>Retroflexio</i>	- zgięcie, wygięcie ku tyłowi,
<i>Rigidus</i>	- sztywny,
<i>Rodzic</i>	- pojęcie stosowane w analizie transakcyjnej, oznacza stan <i>Ja</i> który odzwierciedla ważniejsze zachowania i wartości postaci rodzicielskich. Może on oddziaływać otwarcie na innych lub wewnętrznie - na pozostałe stany <i>ja</i> danej osoby,
<i>Rotatio</i>	- obracanie obrót, obrócenie,
<i>Ruptura</i>	- przerwanie, przepuklina,
<i>Sacralis</i>	- krzyżowy, w skrócie – S,
<i>Sacralizacja L₅</i>	- jest to upodobnienie i zrośnięcie L ₅ z kością krzyżową,
<i>Scoliosis</i>	- boczne skrzywienie kręgosłupa,
<i>Serotonina</i>	- hormon tkankowy, produkowany przez OUN i błonę śluzową jelit, pod wpływem wysiłku fizycznego dochodzi do wzrostu jego poziomu we krwi, co poprawia samopoczucie, efektywność działania i zmniejsza skłonność do obniżenia nastroju,
<i>Skrypt</i>	- scenariusz lub plan życia, zaprogramowana rzeczywista historia życia oparta na wczesnodziecięcej decyzji i wzmocniona przez rodziców i późniejsze wydarzenia, a prowadząca do określonego zakończenia,

- Skurcz auksotoniczny* - charakteryzuje się wzrostem napięcia mięśnia i jednoczesnym jego skróceniem,
- Skurcz izometryczny* - charakteryzuje się wzrostem napięcia mięśnia bez zmiany jego długości,
- Skurcz izotoniczny* - charakteryzuje się brakiem zmiany napięcia mięśnia przy jednoczesnym jego skróceniu,
- Spina bifida* - rozszczep łuku kręgu,
- Spondylodesis* - to operacyjne usztywnienie skorygowanej części kręgosłupa, za pomocą wiórów kostnych uzyskanych przy dekortykacji łuków i wyrostków kolczystych oraz przeszczepów korowo-gąbczastych autogennych z talerza biodrowego. W przypadku małej ilości przeszczepów własnych dodaje się przeszczepy kostne liofilizowane,
- Spondylolisthesis* - kręgozmyk, przesunięcie się piątego kręgu lędźwiowego do przodu w stosunku do kości krzyżowej,
- Stimulatio* - pobudzenie, pobudzanie,
- Stres* - określa wszystkie nieswoiste skutki działania różnych czynników które mogą oddziaływać na ustrój, np. czynności prawidłowe, czynniki chorobotwórcze, leki itp. Jeśli posiadają zdolność wywoływania stresu nazywamy je stresorami. Stres jest zatem stanem ustroju scalającym wszystkie zmiany, jakie zachodzą w procesach przystosowawczych, będących wynikiem antagonizmu między ustrojem a działającym na niego czynnikiem,
- Strukturalizacja czasu* - aby uniknąć nudy człowiek dysponuje sześcioma sposobami strukturalizacji lub wypełniania czasu, są to w kolejności zgodnie ze stopniem intensywności kontaktu: wycofanie, rytuały, zabijanie czasu, gry, aktywność i intymność
- Subluxatio* - nadwichnięcie, podwichnięcie,
- Supinatio* - odwracanie, supinacja, 1) obrót przedramienia wokół długiej osi prowadzący do równoległego ustawienia kości promieniowej i łokciowej, 2) obrót stopy wokół długiej osi prowadzący do uniesienia brzożka przyśrodkowego i obniżenia zewnętrznego,

<i>Synostosis</i>	- zrost kości sąsiadujących ze sobą,
<i>System skryptowy</i>	- określenie procesu, dzięki któremu osoba, z powodów rzeczywistych lub wyobraźniowych dostarcza sobie dawnych, preferowanych w dzieciństwie emocji, takich jak: lęk, poczucie winy, przygnębienie, złość itp.,
<i>Szpotawość</i>	- odchylenie osi odcinka obwodowego, np. podudzia względem osi całego ciała na zewnątrz,
<i>Tenotomia</i>	- operacyjne przecięcie ścięgna,
<i>Tonizacja</i>	- wzmocnienie mięśnia,
<i>Tonus</i>	- napięcie, np. mięśniowe,
<i>Torsio</i>	- skręcenie, ruch skręcania, torsja,
<i>Torticollis</i>	- kręcz szyi,
<i>Transakcja</i>	- werbalny lub niewerbalny bodziec nadawany z określonego stanu <i>Ja</i> rozmówcy do konkretnego stanu <i>Ja</i> partnera, rozbudowany o reakcję pochodzącą z określonego stanu <i>Ja</i> odbiorcy i adresowaną do konkretnego stanu <i>ja</i> pierwszego nadawcy,
<i>Transfixatio</i>	- przebicie ustalające,
<i>Translocatio</i>	- przemieszczenie, przeniesienie,
<i>Transplantatio</i>	- przeszczepienie,
<i>Transpositio</i>	- przeniesienie,
<i>Tractio</i>	- pociąganie, ciągnięcie,
<i>Trauma</i>	- uraz,
<i>Ulnarisatio</i>	- odchylenie lub przesunięcie ku stronie łokciowej,
<i>Wskaźnik Delmasa</i> ,	- określający procentowy stosunek aktualnej długości kręgosłupa (od kręgu szczytowego do poziomu S_1), do długości kręgosłupa całkowicie wyprostowanego. Wskaźniki mniejsze od 94 określają kręgosłup jako dynamiczny, 94–96 jako pośredni, a powyżej 96 jako statyczny.

<i>Wzmocnienia</i>	- znaki rozpoznania, strokes, jednostka wymiany kontaktu między ludźmi, znak rozpoznania istnienia i wartości osoby. Wyróżnia się znaki pozytywne, zwane <i>głaskami</i> i negatywne zwane <i>kopniakami</i> lub <i>kolczatkami</i> , <i>warunkowe</i> i <i>bezw warunkowe</i> , <i>fizyczne</i> i <i>symboliczne</i> ,
<i>Valgus</i>	- koślawy,
<i>Varus</i>	- szpotawy,
<i>Vertebra plana</i>	- kręg płaski,
<i>Vertebra transivita</i>	- kręg przejściowy.

12. Piśmiennictwo

1. Ackermann W. P. 1997. Chiropraktyka ukierunkowana. Diagnostyka i technika. Natura Medica. Poznań.
2. Adam M., Mahaudens Ph. 1998. Reedukacja posturalna w wodzie w zachowawczym leczeniu skolioz idiopatycznych. Rehabilitacja Medyczna, 2, 2.
3. Adler H., Heather B. 2000. NLP w 21 dni. Rebis, Poznań.
4. Aleksandrowicz J. 2000. Psychoterapia. PZWL, Warszawa.
5. Aleksandrowicz J. 2000. Zaburzenia nerwicowe. PZWL, Warszawa.
6. Aleksandrowicz J. 1987. Nie ma nieuleczalnie chorych. WŁ, Łódź.
7. Anderson B. 1980. Stretching. Shelter Publications, California.
8. Arkuszewski Z. 2001. Podręcznik medycyny manualnej. Atlas zabiegów. Kręgosłup szyjny. BSR, Kraków.
9. Bandler R., Grinder J. 2001. Jak za pomocą słowa przeobrazić swoje życie. GWP, Gdańsk.
10. Berne E. 1999. W co grają ludzie. Psychologia stosunków międzyludzkich. PWN, Warszawa.
11. Berne E. 1999. Dzień dobry i co dalej. Psychologia ludzkiego przeznaczenia. Rebis. Poznań.
12. Białek M. 2001. Możliwości zastosowania metody PNF w leczeniu skolioz. Medycyna Manualna, 1-2.
13. Bober T., Zawadzki J. 2001. Biomechanika układu ruchu człowieka. WBK, Wrocław.
14. Bochenek A., Reicher M. 1990. Anatomia człowieka. PZWL, Warszawa.
15. Bondarowicz M., Owczarek S. 1996. Zabawy i gry ruchowe w gimnastyce korekcyjnej. WSIP, Warszawa.
16. Borejko M., Dziak A. 1988. Badanie radiologiczne w ortopedii. PZWL, Warszawa.
17. Buckup K. 1998. Testy kliniczne w badaniu kości, stawów i mięśni. PZWL, Warszawa.
18. Czopik J. 2001. Fizjoterapia w wybranych chorobach tkanek miękkich narządu ruchu. Emilia, Warszawa.
19. Cytowicz - Karpiłowska W. 1998. Diagnostyka podstawą właściwego postępowania korekcyjnego. Wychowanie Fizyczne i Zdrowotne, 4.
20. Czochońska J. 1995. Badanie i ocena neurorozwojowa niemowląt i noworodków. Foliolum, Lublin.

21. Darwin K. 1988. O wyrazie uczuć u człowieka i zwierząt. PWN, Warszawa.
22. Darwin K. 2001. O powstaniu gatunków. Deagostini, Altaya, Warszawa.
23. Dąbrowski K. 1988. Pasja rozwoju. Almapres, Warszawa.
24. Dega W., Senger A. (Red). 1996. Ortopedia i rehabilitacja. PZWL, Warszawa.
25. Demel M. 1962. Pozabiologiczne aspekty postawy ciała człowieka. W: Z zagadnień gimnastyki korekcyjnej. WSiT, Warszawa.
26. Dobosiewicz K. 1988. Odruch z odciążenia (*unloading reflex*) i jego znaczenie w prognosyce bocznych skrzywień kręgosłupa u dzieci. Rozprawa habilitacyjna. ŚAM, Katowice.
27. Dobosiewicz K. 1997. Boczne idiopatyczne skrzywienie kręgosłupa. ŚAM, Katowice.
28. Dossey L. 2000. Słowa które uzdrawiają. JS, Warszawa.
29. Dubouset J. 1996. Scoliosis in infants and young children. European Instrumentation Course Lectures, 2.
30. Dutkiewicz W. 2000. Podstawy metodologii badań. WS, Kielce.
31. Dziak A., Tayara S. 1998. Bóle krzyża. Kasper, Kraków.
32. Etcoff. N. 2000. Przetwarzają najpiękniejsi. CiS, WAB, Warszawa.
33. Eichelberger W. 2002. Ciało. JS, Warszawa.
34. Fidelus K. 1997. Anatomia funkcjonalna kręgosłupa. W: Bóle kręgosłupa. Poradnik dla Ciebie. Red. J Kiwerski, R Fiutko. PZWL, Warszawa.
35. Frankl V.E. 1984. Homo patients. PAX, Warszawa.
36. Freud Z. 2000. Poza zasadą przyjemności. PWN, Warszawa.
37. Freud Z. 2001. Wstęp do psychoanalizy. Deagostini, Altaya, Warszawa.
38. Frisch H., Roex J. 2001. Terapia manualna. Poradnik wykonywania ćwiczeń. PZWL, Warszawa.
39. Gielecki J. 2002. Multimedialny atlas anatomii człowieka. Trójwymiarowy atlas kości, stawów i więzadeł. PZWL, Warszawa
40. Gołąb B. 2001. Nauka o budowie połączeń kości i więzadeł. TUR, Toruń.
41. Grof S. 2000. Przygoda odkrywania samego siebie. Uraeus, Gdynia.
42. Grochmal S. 1993. Ćwiczenia relaksowo-koncentrujące. PZWL, Warszawa.
43. Górecki J. 2001. Fizjologiczne podstawy wysiłku fizycznego. PZWL, Warszawa.
44. Hartman L. 2000. Podręcznik technik osteopatycznych w leczeniu manualnym kręgosłupa i stawów obwodowych. Wydawnictwo ZL Natura, Kielce.
45. Heller M. 1995. Usprawiedliwienie Wszechświata. Znak, Kraków.

46. Hellbrügge T. 1994. Monachijska funkcjonalna diagnostyka rozwojowa. Antykwa, Kraków.
47. Horney K. 2001. Nerwica a rozwój człowieka. Trudna droga do samorealizacji. Rebis, Poznań.
48. Huxley A. 1989. Filozofia wieczysta. PO, Warszawa.
49. Jaeger W. 2001. Paideia. Aletheia., Warszawa.
50. Jammes M., Jongeward D. 1999. Narodzić się by wygrać. Analiza transakcyjna na co dzień. Rebis, Poznań.
51. Jan Paweł II. 1997. Ewangelia cierpienia. Znak, Kraków.
52. Janiszewski M., Kronenberger M. 1998. Badanie funkcji mięśni szkieletowych podczas stosowania muzykoterapii aktywnej u dzieci ze skrzywieniami bocznymi kręgosłupa. *Medycyna Manualna*, 2, 1.
53. Janiszewski M., Bitner-Czapińska E. 1998. Terapia kranio-sakralna. Opis metody. *Medycyna Manualna*, 2, 4.
54. Jäger W. 2001. Fala jest morzem. JS, Warszawa.
55. Jäger W. Siedem kroków do kontemplacji. www.kontemplacja.pl
56. Johnson S.,M. 1993. Przemiana charakterologiczna. Cud ciężkiej pracy. JS, Warszawa.
57. Junghanns H. 1986. Die Wirbelsaule in Fotschung und Praxis. Hippokrates Verlag, Stuttgart.
58. Kahle W., Leonhardt H., Platzer W. 1997. Podręczny atlas anatomii człowieka. Słotwiński Verlag, Brema.
59. Kaltenborn F.M. 1998. Kręgosłup badanie manualne i mobilizacja. WR, Toruń.
60. Kaltenborn F.M. 1998. Manualne mobilizacje stawów kończyn. WR, Toruń.
61. Kapandji L.A. 1973. The physiology of the jonts. Churchil Livingstone, Edinburgh.
62. Karski T. 1996. Skoliozy tzw. idiopatyczne. KGM, Lublin.
63. Kasperczyk T., Fenczyn J. 1996. Podręcznik odnowy psychosomatycznej. PZWL, Warszawa.
64. Kasperczyk T. 1999. Wady postawy ciała diagnostyka i leczenie. Kasper, Kraków.
65. Keleman S. 1993. Wiązanie somatyczno-emocjonalne. W: Rezonans i dialog. JS, Warszawa.
66. Kempf H.D. 1997. Szkoła pleców. SIC, Warszawa.
67. Kiwerski J. 2001. Schorzenia i urazy kręgosłupa. PZWL, Warszawa.
68. Klapp B. 1966. Das Klappsche Kriechverfahren. Grogg Thieme Verlag, Stuttgart.

69. Kolarzowski J. 2000. Przesłanki programowania neurolingwistycznego dla procesów rehabilitacji i edukacji etycznej. *Postępy Rehabilitacji*, 14, 4.
70. Kołodziej J. 1989. Pływanie korekcyjne. AWF, Kraków.
71. Konorski J. 1969. Integracyjna działalność mózgu. PWN, Warszawa.
72. Kossut M (red). 1994. Mechanizmy plastyczności mózgu. PWN, Warszawa.
73. Kowalski I, M. 1998. Diagnostyczna wartość elektrostymulacji w skoliozie idiopatycznej. *Postępy Rehabilitacji*, 12, 1.
74. Krzystkova K. i wsp. 1997. Choroba zezowa rozpoznanie i leczenie. PZWL, Warszawa.
75. Kulmatycki L. 1999. Lekcja relaksacji. AWF, Wrocław.
76. Kutzner-Kozińska M. 1995. Gimnastyka korekcyjna dla dzieci 6–10 letnich. WSIP, Warszawa.
77. Kutzner-Kozińska M. (red.). 2001. Proces korygowania wad postawy. AWF, Warszawa.
78. Latkowski B i wsp. 2001. Badanie narządu słuchu i układu równowagi. Podstawowe metody. PZWL, Warszawa.
79. LeDoux J. 2000. Mózg emocjonalny. MR, Warszawa.
80. Lehnert-Schroth CH. 1973. Dreidimensionale Skoliose-Behandlung, Atmungs Orthopädie System Schroth. N.E. Kuschke Verlag, Duisburg.
81. Leloup J.Y. 1996. Hezychazm. Znak, Kraków.
82. Lewit K. 2001. Terapia manualna w rehabilitacji chorób narządu ruchu. ZL Natura.
83. Lowen A. 1991. Miłość, seks i serce. JS, Warszawa.
84. Lowen A. 1992. Duchowość ciała. JS, Warszawa.
85. Lowen A. 1992. Wstęp do bioenergetyki. Energia, język ciała, terapia. JS, Warszawa.
86. Magiera L. 1998. Klasyczny masaż leczniczy. Teoria i praktyka automasażu. Bio-Styl, Kraków.
87. Magiera L., Kasperczyk T. 1997. Segmentarny masaż leczniczy. Bio-Styl, Kraków.
88. Małowski S. 1994. Własne zasady leczenia skolioz niskostopniowych w świetle współczesnych poglądów na etiologię i patogenezę powstawania skolioz. *Chirurgia Narządu Ruchu i Ortopedia Polska*, 59, 3.
89. Malinowski A., Bożiłow W. 1997. Podstawy antropometrii. PWN, Warszawa.
90. Mandrowska-Xinxo A. 1992. Zapobieganie wadom postawy i chorobom kręgosłupa u dzieci i młodzieży szkolnej. *Materiały Europejskiej Unii Higieny i Medycyny Szkolnej i Uniwersyteckiej. Lider*, 15, 4.
91. Martin G., N. 2002. Neuropsychologia. PZWL, Warszawa.

92. Masayuki S. 1997. Yumeiho – japońska metoda leczenia. ZOZ, Kraków.
93. Maslow A.H. 1986. W stronę psychologii istnienia. PAX, Warszawa.
94. Matyja M., Domagalska M. 1997. Podstawy usprawniania neurorozwojowego według Bertry i Karela Bobatów. ŚAM, Katowice.
95. Mazur M. 1999. Cybernetyka i charakter. WSZIP, Warszawa.
96. Merton T. 1996. Nowy człowiek. Znak, Kraków.
97. Milanowska K. 1999. Kinezyterapia. PZWL, Warszawa.
98. Mika T. 1996. Fizykoterapia. PZWL, Warszawa.
99. Mistrz Eckhart 1987. Traktaty. W drodze, Poznań.
100. Montenat Ch., Roux P., Plateaux L. 1993. Odkrywanie stworzenia w ewolucji. W drodze, Poznań.
101. Namikoshi T. 1997. Shiatsu. Leczenie uciskiem. Ethos, Warszawa.
102. Neumann H., D. 1992. Medycyna Manualna. PZWL, Warszawa.
103. Niechaj A., Traczyk W. Z. 1989. Ruchy i postawa ciała. W: Fizjologia człowieka z elementami fizjologii stosowanej i klinicznej. Red. W Z Traczyk, A Trzebski. PZWL, Warszawa.
104. Niesluchowski W. 1995. Kręgosłup klucz do zdrowia twojego dziecka. Comes, Warszawa.
105. Nowakowski A. 1993. Naturalny rozwój skoliozy idiopatycznej z uwzględnieniem klasyfikacji skrzywień piersiowych wg Kinga. W: Dysfunkcje kręgosłupa, diagnostyka i terapia. Red. J Nowotny. AWF, Katowice.
106. Nowotny J., Ćieśla T. 1990. Neurofizjologiczne aspekty kształtowania postawy ciała. Spondyliatria, 2.
107. Nowotny J., Saulicz E. 1990. Niektóre zaburzenia statyki ciała i ich korekcja. AWF, Katowice.
108. Nowotny J. 1993. (Red). Dysfunkcje kręgosłupa, diagnostyka i terapia. AWF, Katowice.
109. Nowotny J., Saulicz E., Gieremek K. 2000. Podstawy fizjoterapii. AWF, Katowice.
110. Nowotny J. 2001. Feedback w reedukacji posturalnej. Fizjoterapia Polska, 1,1.
111. Owczarek S. 1998. Atlas ćwiczeń korekcyjnych. WSiP, Warszawa.
112. Owczarek S. 1999. Korekcja wad postawy. Pływanie i ćwiczenia w wodzie. WSiP, Warszawa.
113. Pawłowski K. 1996. Wąska ścieżka prawdy. Nomos, Kraków.
114. Pizzutillo P. D. 1999. Ortopedia dziecięca. Czelej, Lublin.

115. Pismo Święte Starego i Nowego Testamentu. 1980. Pallotinum, Poznań–Warszawa.
116. Przybylski J. (Red). 1994. Metoda Cotrel-Dubousset w operacyjnym leczeniu skolioz. Folium, Lublin.
117. Rakowski A. 1998. Kręgosłup w stresie. Jak usunąć ból i jego przyczyny. GWP, Gdańsk.
118. Reich W. 1996. Funkcja orgazmu. JS, Warszawa.
119. Rogers C., R. 2001. Sposób istnienia. Rebis, Poznań.
120. Rogers C., R. 2001. O stawaniu się osobą. Rebis, Poznań.
121. Romanowski W., Eberhardt A. 1972. Profilaktyczne znaczenie zwiększonej aktywności ruchowej. PZWL, Warszawa.
122. Rosławski A., Skoliomowski T. 2000. Technika wykonywania ćwiczeń leczniczych. PZWL, Warszawa.
123. Rossi E., L. 1993. The psychobiology of mind – body healing. W.W. Norton Comp. Inc. New York, London.
124. Santorski J. 1995. Bioenergetyczna analiza charakterów. Typologia według Aleksandra Lowena. W: Ciało i charakter. Diagnozy i strategie w psychoterapii somatyczno-charakterologicznej. Red. J Santorski. JS, Warszawa.
125. Santorski J. 1995. Uwolnienie od skryptu ciała. Jak wykorzystać bioenergetykę i analizę transakcyjną według Josepha Cassiusa. W: Ciało i charakter. Diagnozy i strategie w psychoterapii somatyczno-charakterologicznej. Red. J Santorski. JS, Warszawa.
126. Santorski J. 1995. Anatomia emocjonalna. Cztery struktury charakteru według Stanleeya Kelemana. W: Ciało i charakter. Diagnozy i strategie w psychoterapii somatyczno-charakterologicznej. Red. J Santorski. JS, Warszawa.
127. Santorski J. 1995. Bioskrypt według Vincenta Lenhardta. W: Ciało i charakter. Diagnozy i strategie w psychoterapii somatyczno-charakterologicznej. Red. J Santorski. JS, Warszawa.
128. Santorski J. 1995. Rozwojowa teoria kształtowania się charakteru według Stephena Johnsona. W: Ciało i charakter. Diagnozy i strategie w psychoterapii somatyczno-charakterologicznej. Red. J Santorski. JS, Warszawa.
129. Santorski J. 1995. Terapia osób z zaburzeniami charakteru według Gary'ego M. Yontefa. W: Ciało i charakter. Diagnozy i strategie w psychoterapii somatyczno-charakterologicznej. Red. J Santorski. JS, Warszawa.
130. Saulicz E., Nowotny J. 1996. Rola biernej korekcji miednicy w zachowawczym leczeniu bocznych skrzywień kręgosłupa. Fizjoterapia, 4, 1–2.

131. Saulicz E., Kokosz M. i wsp. 1998. Wartość korekcyjna ćwiczeń w pozycji tak zwanego odruchowego pełzania. *Fizjoterapia*, 6, 3.
132. Schweitzer A. 1991. *Moje życie*. Daimonion, Lublin.
133. Sedlak W. 1994. *Homo Electronicus*. Ekomed, Opole.
134. Segal J. 1997. *Jak pogłębić inteligencję emocjonalną*. JS, Warszawa.
135. Sherborne W. 1997. *Ruch rozwijający dla dzieci*. PWN, Warszawa.
136. Sölveborn A.S. 1989. *Stretching*. SiT, Warszawa.
137. Southgate J. 1995. Nerwicowe i twórcze aspekty charakteru. W: *Ciało i charakter. Dignozy i strategie w psychoterapii somatyczno-charakterologicznej*. Red. J Santorski. JS, Warszawa.
138. Standera J. 1999. Analiza zaburzeń statycznych w obrębie miednicy oraz ich wpływ na powstanie skoliozy. *Medycyna Manualna*, 3, 1-2.
139. Stodolny J. 2000. Choroba przeciążeniowa kręgosłupa. *Epidemia naszych czasów*. W. Zł. Natura, Kielce.
140. Strojnowski J. 1998. *Psychoterapia*. Arboretum, Wrocław.
141. Szczygieł A. 1997. Ocena efektów terapii manualnej z zastosowaniem metody diagnostyczno-pomiarowej Metrecom – System. *Postępy Rehabilitacji*, 12, 2.
142. Szałapski R. 1998. Rola stawów międzywyrostkowych w mechanice i patomechanice kręgosłupa. *Postępy Rehabilitacji*, 12, 1.
143. Ślężyński J. 1977. Przyrząd własnej konstrukcji do pomiarów gibkości kręgosłupa. RN WSWF w Katowicach, 6.
144. Ślężyński J. 1986. Przyrząd własnej konstrukcji do odbitek plantokonturograficznych. RN AWF Katowice, 14.
145. Ślężyński J. (red.). 1990. *Postawa ciała jej wady i sposoby korekcji*. AWF, Warszawa.
146. Ślężyński J. (red.). 1991. *Rozwój fizyczny i motoryczny oraz postawa ciała dzieci i młodzieży niepełnosprawnej*. AWF, Katowice.
147. Ślężyński J. (red.). 1992. *Postawa ciała jej wady i metody jej oceny*. AWF, Katowice.
148. Ślężyński J., Saulicz E., Nowotny J. 1993. Ćwiczenia korekcyjne w leczeniu bocznych skrzywień kręgosłupa. W: *Dysfunkcje kręgosłupa, diagnostyka i terapia*. Red. J Nowotny. AWF, Katowice.
149. Śliwa W. 1993. Posturometr-S jako urządzenie diagnozująco-pomiarowe. W: *Powstawanie wad postawy ciała, ich ocena i postępowanie korekcyjne*. Red. W Śliwa. Posmed, Wrocław.

150. Śliwiński Z., Orman M. 1998. Pojemnościowa technika badania postawy ciała. Fizjoterapia, 1-2 .
151. Tattersall I. 2001. I stał się człowiek. CIS, WAB, Warszawa.
152. Tatarkiewicz W. 1991. O doskonałości. Daimonion, Lublin.
153. Teilhard de Chardin P. 1993. Moja wizja świata. PAX, Warszawa.
154. Teilhard de Chardin P. 1993. Fenomen człowieka. PAX, Warszawa.
155. Teilhard de Chardin P. 2001. O szczęściu, cierpieniu, miłości. PAX, Warszawa.
156. Thie J., F. 1989. Dotyk dla zdrowia. WSiT, Warszawa.
157. Thiel E. 1997. Komunikacja niewerbalna. Mowa ciała. Astrum, Wrocław.
158. Tkaczyk L. 1999. Komunikacja niewerbalna. Postawa, mimika, gest. Astrum, Wrocław.
159. Tolstoj L. 1986. Zmartwychwstanie. KiW, Warszawa.
160. Tylman D. 1995. Patomechanika bocznych skrzywień kręgosłupa. Sewerus, Warszawa.
161. Tylman D. 1998. Czynnościowe leczenie złamań. PZWL, Warszawa.
162. Utnik W., Lisowska A., Sękowska E. 1996. Jak pomóc dzieciom słabowidzącym. Poli Art., Lublin.
163. Walaszek R (Red.). 1999. Masaż z elementami rehabilitacji. Rehmed, Kraków.
164. Wasilewski Z.D. 2001. Fenomen dr Ackermanna. Natura Medica, Poznań.
165. Wejsflog G. 1954. Sposób badania i dokumentacja skrzywień kręgosłupa. Polski Tygodnik Lekarski, 9, 39.
166. Wejsflog G. 1969. Zasady leczenia bocznych skrzywień kręgosłupa. Gimnastyka korekcyjna. W: metody usprawniania leczniczego w wadach, schorzeniach i urazach kręgosłupa. Red. G Wejsflog. PTWK, Katowice.
167. Wilber K 1997. Eksplozja świadomości. JS, Warszawa.
168. Wilczyński J. 1994. Wykorzystanie stretchingu w procesie korekcji wad postawy. Kultura Fizyczna, 11-12.
169. Wilczyński J. 1995. Stretching – nowa metoda rozciągania mięśni u dzieci z wadami postawy. Lider, 2.
170. Wilczyński J. 1996. Korekcja pleców wklęsło – okrągłych (*dorsum concavo-rotundum*) przez hamowanie autogenne. Wychowanie Fizyczne i Zdrowotne, 1.
171. Wilczyński J. 1997. Postawa ciała a wady wzroku u dzieci w wieku 11-12 lat. AWF, Kraków (praca doktorska).
172. Wilczyński J. 1998. Postawa ciała a wady wzroku u dzieci. Fizjoterapia, 3, 8.
173. Wilczyński J. 1999. Nowoczesne metody badania postawy ciała człowieka. W: Sport w

-
- rehabilitacji niepełnosprawnych. Red. J. Ślężyński. PSONZGK, Kraków. Praca wygłoszona na Międzynarodowym Seminarium – Sport w rehabilitacji niepełnosprawnych (8–10, XI, 1998, Kraków).
174. Wilczyński J. 1999. Estetyka w reedukacji posturalnej. *Kultura Fizyczna*, 9–10.
175. Wilczyński J. 1999. Nowatorska metoda korekcji skolioz funkcjonalnych. *Wychowanie Fizyczne i Zdrowotne*, 4.
176. Wilczyński J. 1999. Leczenie zachowawcze skolioz za pomocą ortez. *ZWŚ*, 10.
177. Wilczyński J. 2000. Boczne skrzywienia kręgosłupa. Rozpoznanie i korekcja. *WŚ*, Kielce.
178. Wilczyński J. 2000. Postawa ciała a psychofizyczna jedność dziecka. *Kultura Fizyczna* 11–12.
179. Wilczyński J. 2001. Leczenie zachowawcze bocznych skrzywień kręgosłupa elektrostymulacją. *Wychowanie Fizyczne i Zdrowotne*, 1.
180. Wilczyński J. 2002. Symetria czy asymetria w leczeniu zachowawczym skolioz? *Wychowanie Fizyczne i Zdrowotne*, 1.
181. Wilczyński J. 2002. Postawa ciała a charakter człowieka. *Kultura Fizyczna*, 3.
182. Wilczyński J. 2002. Filogenetyczny rozwój postawy ciała. *Zeszyty WŚ*, 14, Kielce.
183. Wolański N. 1983. Rozwój biologiczny człowieka. PWN, Warszawa.
184. Zarzycki D. 1998. Współczesne metody operacyjnego leczenia bocznych, idiopatycznych skrzywień kręgosłupa. *Rehabilitacja Medyczna*, 2, 2
185. Zarzycki D. i wsp. 1998. Wartość testu Rissera w ocenie progresji skolioz idopatycznych. *Postępy Rehabilitacji*, 12, 3.
186. Zembaty A. 1993. Neurofizjologiczne podstawy usprawniania metodą Vojty. *Postępy Rehabilitacji*, 7, 2.

Aneksy

Załącznik 1

Karta badań

Nazwisko i imię.....Wiek.....

Adres zamieszkania.....

Rozpoznanie (formuła kliniczna Wejsfloga).....

Etiologia.....

Dotychczasowe leczenie.....

Lp.	Data badania				
1.	Wiek				
2.	Wzrost (stojąc – siedząc)				
3.	Rozstęp ramion				
4.	VC				
5.	Ustawienie barków				
6.	Trójkąty talii				
7.	Garb żebrowy				
8.	Wał lędźwiowy				
9.	Lateralizacja				
10.	Kifoza piersiowa				
11.	Lordoza lędźwiowa				
12.	Wady kończyn dolnych				
13.	Wady klatki piersiowej				
14.	Test Degi				
15.	Test Thomasa				
16.	Test Derbolowsky'ego				
17.	Długość bezwzględna kończyn dolnych				
18.	Długość względna kończyn dolnych				
19.	Test Rissera				
20.	Ruchomość całkowita kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej				
21.	Ruchomość całkowita kręgosłupa w płaszczyźnie czołowej				

Zalecenia.....

.....

.....

.....

Załącznik 2

Sposób pomiaru i zapisu zakresu ruchów w stawach według SFTR

Metoda *SFTR* została opublikowana przez *International Standard Orthopedic Measurements (ISOM)*. Wszystkie wyniki uzyskane z pomiarów ruchu biernego i czynnego są zapisywane w *SFTR* za pomocą trzech cyfr według następującego schematu:

- ruchy wyprostowania i wszystkie ruchy prowadzące od ciała zapisuje się jako pierwsze, a ruchy zgięcia i wszystkie ruchy prowadzące do ciała jako ostatnie,
- pozycja wyjściowa, którą najczęściej jest pozycja 0° , jest notowana w środku członu złożonego z trzech cyfr. Pozycje wyjściowe inne niż 0° występują zazwyczaj w warunkach patologii,
- skłony boczne oraz skręty głowy i kręgosłupa w lewą stronę są rejestrowane na początku, a wykonywane w stronę prawą na końcu,
- rotacja zewnętrzna kończyn jest zapisywana jako pierwsza, a wewnętrzna jako ostatnia.

Ruchy we wszystkich stawach są mierzone w pozycji wyjściowej neutralnego zera. Skrót *SFTR* oznacza: S – *sagittal* (płaszczyzna strzałkowa), F – *frontal* (płaszczyzna czołowa), T – *transverse* (płaszczyzna poprzeczna), R – *rotation* (ruchy rotacyjne). Tak ustawione stawy ma człowiek w pozycji stojącej, którego kończyny zwisają swobodnie wzdłuż tułowia, a dłonie w supinacji są skierowane do przodu.

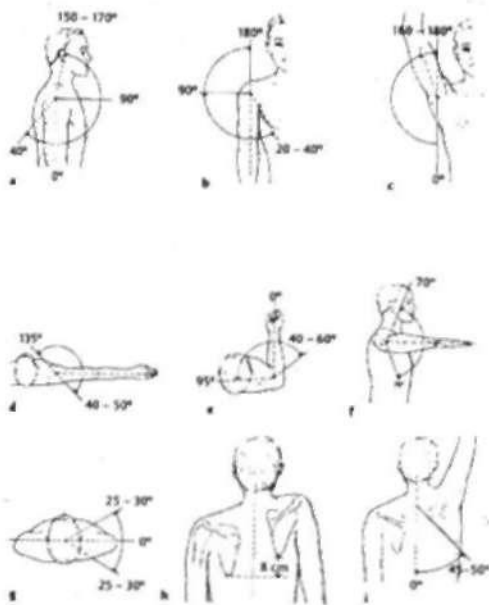
Tabela. 1. Zapis systemem *SFTR* pomiarów kątowych w stawach człowieka zgodnych z normami *ISOM*.

Stawy	Sym- bol płasz- czyzn	Ruchy	Normy wg ISOM
1	2	3	4
kręgosłupa szyjnego	S F R	Wyprost - 0 - zgięcie skłon boczny - 0 - skłon boczny w lewo w prawo rotacja w lewo - 0 - rotacja w prawo	40 - 0 - 40 45 - 0 - 45 50 - 0 - 50
kręgosłupa piersiowo- lędźwiowego	S F R	wyprost - 0 - zgięcie skłon boczny - 0 - skłon boczny w lewo w prawo rotacja w lewo - 0 - rotacja w prawo	30 - 0 - 85 30 - 0 - 30 45 - 0 - 45
obrózcy kończyn górnych i kończyn dolnych	S F T	wyprost - 0 - zgięcie odwodzenie 0 - przywodzenie wyprost - 0 - zgięcie w płaszczyźnie horyzontalnej w płaszczyźnie horyzontalnej	50 - 0 - 170 170 - 0 - 0 30 - 0 - 135

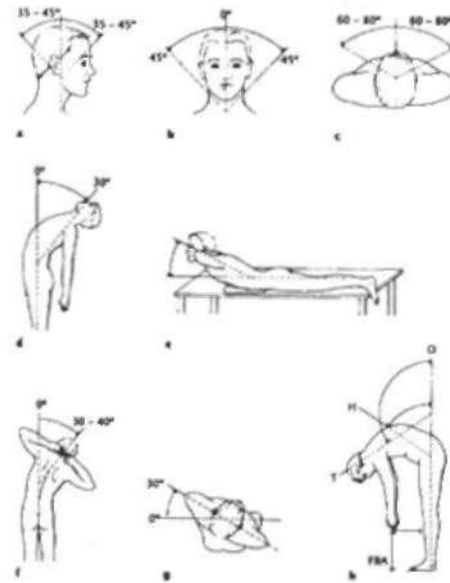
	R	rotacja - 0 - rotacja zewnątrzna wewnątrzna	R (FO)* 60 - 0 - 70
	R	rotacja - 0 - rotacja zewnątrzna wewnątrzna	R (F90) 90 - 0 - 80
Lokciowy	S	wyprost - 0 - zgięcie	0 - 0 - 150
Przedramię	R	Supinacja - 0 - pronacja	90 - 0 - 80
promieniowo-nadgarstkowy	S F	wyprost - 0 - zgięcie odwodzenie - 0 - odwodzenie promieniowe - 0 - łokciowe	50 - 0 - 60 20 - 0 - 30
Nadgarstkowo-śródręczny I	VF VS CR	wyprost - 0 - zgięcie odwodzenie - 0 - przywodzenie odprowadzenie - 0 - obwodzenie	30 - 0 - 15 40 - 0 - 0 20 - 0 - 90
Śródręczno-palcowy I	S	wyprost - 0 - zgięcie	5 - 0 - 50
śródręczno-palcowy II-V	S R	wyprost - 0 - zgięcie odwodzenie - 0 - przywodzenie	30 - 0 - 90 zmiennie
Między palczkowy I	S	wyprost - 0 - zgięcie	15 - 0 - 05
Między palczkowe Blizsze II-V	S	wyprost - 0 - zgięcie	0 - 0 - 100
między palczkowe dalsze II-V	S	wyprost - 0 - zgięcie	0 - 0 - 80
biodrowy	S F R R	wyprost - 0 - zgięcie odwodzenie - 0 - przywodzenie rotacja - 0 - rotacja zewnątrzna wewnątrzna rotacja - 0 - rotacja zewnątrzna wewnątrzna	15 - 0 - 125 45 - 0 - 25 S(90)** 45 - 0 - 45 (SO)*** 45 - 0 - 40
kolanowy	S	wyprost - 0 - zgięcie	0 - 0 - 130
skokowo-goleniowy i stępu	S R	wyprost - 0 - zgięcie nawracanie - 0 - odwracanie	20 - 0 - 45 20 - 0 - 40

** (S90) – oznacza, że podczas badania ruchów rotacji w stawie biodrowym, staw kolanowy jest zgięty do 90°,
 ***(SO) – oznacza, że podczas badania ruchów rotacji w stawie biodrowym, staw kolanowy jest wyprostowany,
 VF – odwodzenie promieniowe kciuka, VS – odwodzenie dłoniowe kciuka, CR – odwodzenie kciuka.

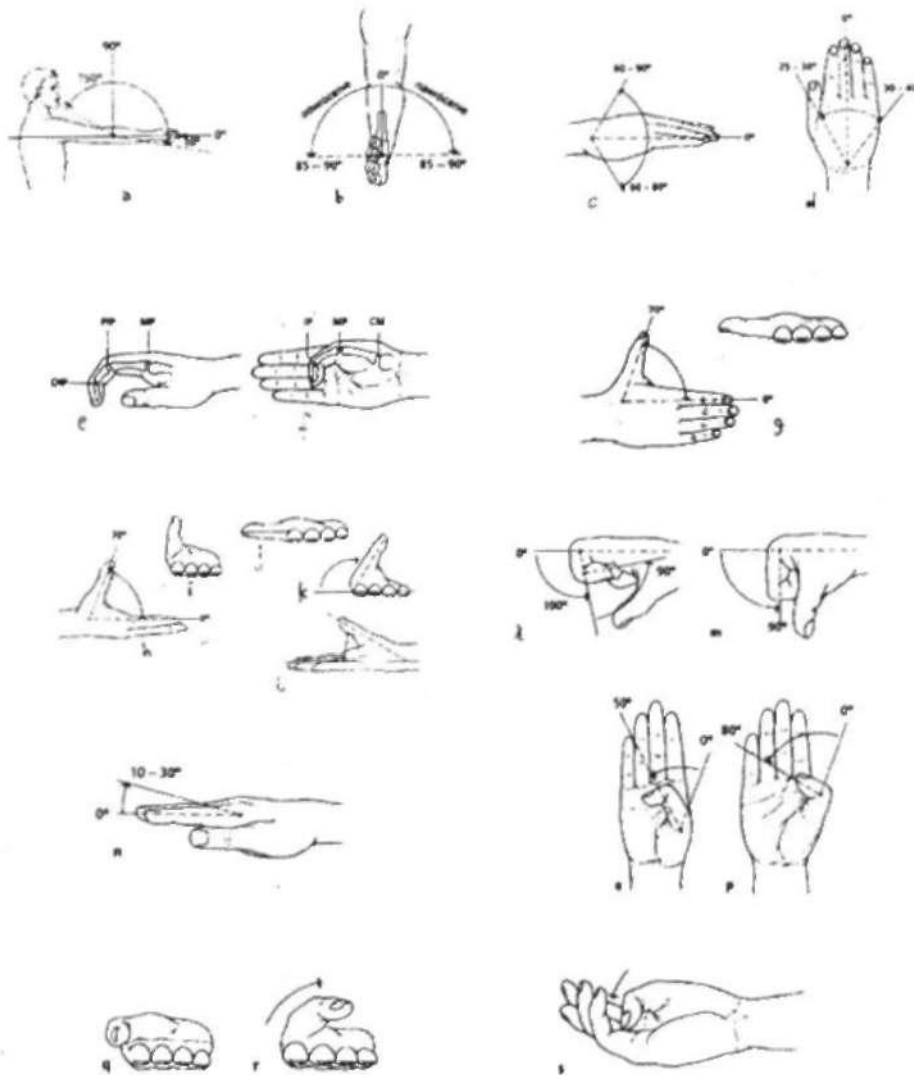
* R (FO) oznacza w tym przypadku, że rotacje: zewnętrzną i wewnętrzną w stawie ramiennym są badane w sytuacji, w której staw ten jest w płaszczyźnie czołowej (frontal), ustawiony w przywodzeniu,
 R (F90) – zapis oznacza, że obie rotacje badane są przy ramieniu odwiedzionym do 90°.



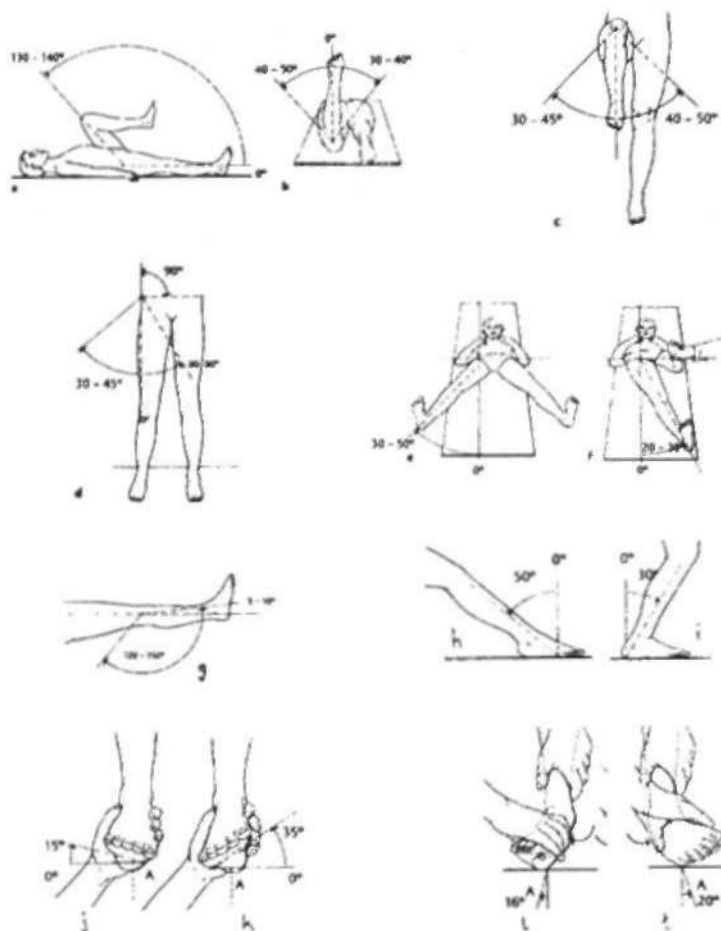
Ryc. 1 a-i. Zakres ruchu stawu ramiennego: a - zgięcie/ wyprost, b - odwodzenie/ przywodzenie, c - odwodzenie ponad 90° wymaga zewnętrznej rotacji w stawie ramiennym i rotacji łopatki, d - zgięcie/ wyprost w płaszczyźnie poziomej (odwodzenie do 90° ramię jest poziomo skierowane przed klatkę piersiową i ku tyłowi), e - f - zewnętrzna/ wewnętrzna rotacja przy ramieniu opuszczonym, przy ramieniu odwiedzionym do kąta 90° , g - przemieszczenie barku do przodu i tyłu, h - uniesienie i opuszczenie łopatki, i - rotacja w stosunku do klatki piersiowej



Ryc. 2 a-h. Ocena ruchomości kręgosłupa: a - zgięcie/ wyprost, b - zgięcie do boku, c - rotacja w zgięciu $45^\circ/0^\circ/45^\circ$, rotacja w wyproście $60^\circ/0^\circ/60^\circ$, d - e - wyprost kręgosłupa: w pozycji stojącej, w pozycji leżącej na brzuchu, f - boczne zgięcie kręgosłupa, g - rotacja tułowia, h - cały kręgosłup przy pochyleniu do przodu: H = całkowity zakres ruchu, FBA = odległość palców rąk od podłogi



Ryc. 3 a-s. Ocena ruchomości stawów ręki: a - zgięcie/wyprost, b - nawracanie/odwracanie przedramienia, c, d. ocena ruchomości ręki: c - zgięcie/ wyprost nadgarstka pozwalające na ocenę jego stawów, d - promieniowe i łokciowe odchylenie ręki, e, f, ocena stawów palców, g - kciuka: DIP - dalszy staw międzypaliczkowy, PIP - bliższy staw międzypaliczkowy, MP - staw śródrečno - paliczkowy, IP - staw międzypaliczkowy kciuka, MPI - staw śródrečno-paliczkowy kciuka, CMI - nadgarstkowo-śródrečno kciuka, h, i. przywiedzenie/odwiedzenie dłoni, j - k. przywiedzenie/odwiedzenie kciuka ustawionego prostopadle do dłoni, i - k odwiedzenie wyprostowanego kciuka, l - m.: l - zgięcie stawów palców: w stawie DIP i PIP, m - w stawie MP, n: przeprost stawów MP, o - p: o - zgięcie kciuka w stawie MPI, p - w stawie IP, q - s: ruch przeciwstawiania kciuka: q - pozycja wyjściowa, r - w czasie ruchu, s - opozycja



Ryc. 4 a-l.: a - zgięcie/wyprost stawu biodrowego w pozycji leżącej na plecach, b - wewnętrzna/zewnętrzna rotacja w stawie biodrowym przy wyprostowanym stawie biodrowym w pozycji leżącej na brzuchu, c. zgięcie/wyprost stawu biodrowego w pozycji leżącej na plecach, d - odwodzenie i przywodzenie w stawie biodrowym w pozycji stojącej, e - f - odwodzenie i przywodzenie w stawie biodrowym w pozycji leżącej tyłem, g - ocena ruchomości stawu kolanowego, zgięcie /wyprost, h - ocena ruchomości stawu skokowego, zgięcie podszwowe/grzbietowe przy stojącej stopie, h - ocena ruchomości stawu skokowego, zgięcie podszwowe, i - wyprost grzbietowy, j - nawracanie, k-l - odwracanie przodostopia w stosunku do tylostopia

Załącznik 3

Progresywna relaksacja Edmunda Jacobsona

Program progresywnej relaksacji metodą Jacobsona obejmuje 16 grup mięśniowych. Rozpoczynamy od ręki dominującej. Ćwiczyć należy tak długo, aż każda grupa mięśni będzie głęboko rozluźniona. Te 16 grup mięśniowych można połączyć w 7 większych. Aktywna relacja człowieka ze środowiskiem wyraża się poprzez ruch, który jest możliwy dzięki napięciu mięśni. Nadmierne napięcie mięśni bezpośrednio zaangażowanych w wykonanie ruchu, jak również dodatkowa aktywność grupy mięśni, które nie są zaangażowane w wykonanie tego ruchu, podwyższają stan napięcia ogólnego.

Nauka progresywnej relaksacji wymaga od ćwiczącego koncentracji uwagi, dlatego, np. hałas, jaskrawe światło lub zimno powinny być maksymalnie zredukowane. Według Jacobsona pełny kurs nauki poznania i odróżniania sygnałów regulujących aktywność mięśni dla lewej i prawej kończyny górnej powinien trwać 14 dni (po 7 dni dla każdej), dla lewej i prawej kończyny dolnej do 10 dni, dla tułowia 10 dni, dla szyi 6 dni, dla okolicy oczu 12 dni, dla wzroku 9 dni, dla narządu artykulacyjnego mowy 19 dni.

Wszystkie czynności wykonuje się w pozycji leżącej, a następnie taki sam cykl w pozycji siedzącej. Złe ruchy należy wykonywać płynnie, starając się wyczuć i rozpoznawać zmiany napięcia w mięśniach i ułożenie poszczególnych części ciała. Podczas każdego skurczu i rozkurczu mięśnia ma miejsce swoista sygnalizacja płynąca z wrzecion mięśniowych dostarczająca informacji o tym co dzieje się w mięśniu, a pośrednio w ustroju. Uświadomienie sobie tej sygnalizacji i nauczenie się odczytywania przesyłanych sygnałów jest podstawą opanowania i kontroli zjawisk toczących się w naszym organizmie. W czasie snu siła mięśniowa wymyka się spod naszej kontroli. W stanie czuwania zaś wykorzystujemy siłę mięśni do wszystkich czynności, często jednak w znacznie większym stopniu i ze znacznie większym zużyciem energii, niż tego wymaga rodzaj wykonywanej czynności. Zwiększa to koszt energetyczny wysiłku oraz przyspiesza i nasila stan zmęczenia. Wewnętrzna kontrola pracy mięśni pozwala wykryć te straty energii i wyrównać ich dystonię. Cykl ćwiczenia „napięcie-rozluźnienie” należy przeprowadzić w dwóch fazach, każda po około 5–10 min. Ćwiczenia te najlepiej wykonywać na zakończenie procesu terapii wad postawy.

Faza napięcia

Należy koncentrować się na poszczególnych mięśniach, które napinamy powoli, na dany przez terapeutę znak, np. hasło „napinam mięśnie”. Napięcie powinno stopniowo wzrastać, aż

do najwyższego punktu, w którym należy je utrzymać przez około 5 s. Jeśli w jakiejś grupie mięśni występują skurcze lub ból, skracamy czas napięcia lub przerywamy ćwiczenie. Napięcie nie powinno być odczuwane jako nieprzyjemne. Obserwujemy stan napięcia mięśni i towarzyszące mu odczucia. Pomocne jest pytanie: jak silnie są napięte moje mięśnie i jak odczuwam napięcie? Terapeuta udziela wskazówek.

Faza rozluźnienia

Na hasło „rozluźniam mięśnie” pozbywamy się z mięśni wszelkich napięć. Obserwujemy, odczuwane rozluźnienie, jakie są różnice w stosunku do poprzedniego stanu napięcia, co dzieje się teraz z naszymi mięśniami. Faza rozluźnienia trwa około 20–30 s. Następnie próbujemy jeszcze raz powtórzyć cykl „napięcie-rozluźnienie”. Początkowo cykl ten powtarzamy wielokrotnie (z czasem wystarczy jedno powtórzenie), aż do uzyskania głębokiego rozluźnienia mięśni. Jeśli pomimo wielokrotnego powtarzania cyklu ćwiczeń mięśnie są nadal napięte, należy przejść do ćwiczeń innej grupy mięśni.

Pozycje rozluźniające

Mięśnie rozluźniane nie mogą wykonywać żadnej aktywnej pracy. Oznacza to przyjęcie takiej pozycji rozluźniającej, w której możliwie największa powierzchnia ciała jest podparta. Najbardziej zaleca się pozycję w leżeniu tyłem, ponieważ w tym położeniu ciało jest w całości podparte, a mięśnie najmniej rozciągnięte. Według Colsona warunkom tym odpowiada pięć następujących pozycji:

- **leżenie tyłem** – pacjent leży na plecach na twardym materacu, przy czym żadna część ciała nie zwisa (ryc. 1). Poduszki odpowiednich rozmiarów, z uwzględnieniem krzywizn kręgosłupa, są umieszczone pod głową, ramionami i kolanami, a stopy wsparte o specjalne wałki. Kończyny górne powinny być lekko odwiedzone w stawach barkowych, lekko zgięte w stawach łokciowych, z rękami w pozycji pośredniej i lekko zgiętymi palcami,
- **leżenie na boku** – pacjent leży na boku na twardym materacu z tułowiem lekko zgiętym i klatką piersiową zwróconą ku materacowi, kończyny dolne lekko zgięte w stawach biodrowych i kolano-
wych, przy czym kończyna bardziej wysunięta do przodu ułożona jest na poduszce łącz-



Ryc. 1. Progresywna relaksacja Jacobsona w leżeniu tyłem



Ryc. 2. Progresywna relaksacja Jacobsona w leżeniu na boku

nie z jedną kończyną górną zgiętą w stawie łokciowym i ramiennym oraz wysuniętą przed głowę, a z drugą kończyną górną ułożoną poza tułowiem (ryc. 2),

- **leżenie przodem** – pacjent leży na twardym materacu z głową zwróconą na bok i ułożoną na miękkiej poduszce, twardą poduszkę podkłada się pod brzuch i biodra dla wyrównania krzywizny dolnej części kręgosłupa i uzyskania lekkiego zgięcia w stawach biodrowych, kolejną poduszkę umieszcza się pod dolną częścią podudzi dla uzyskania lekkiego zgięcia w stawach kolanowych i zabezpieczenia palców stóp przed uciskiem, ramiona ułożone wzdłuż tułowia lekko zgięte w stawach łokciowych, barki lekko skrócone do wewnątrz, a dłonie zwrócone ku górze (ryc. 3),
- **całkowite zawieszenie** – ułożenie jest typowe dla indywidualnych ćwiczeń relaksacyjnych, ciało pacjenta jest umieszczone na płótnie zawieszonym na taśmach w odległości kilku centymetrów od poziomu materaca, tak jak na hamaku, taśmy podtrzymujące przebiegają w poprzek pod płótnem wzdłuż całej długości ciała aby kończyny dolne były lekko zgięte w stawach kolanowych, z rękami w pozycji pośredniej i palcami lekko zgiętymi.
- **pozycja półsiedząca** – pacjent siedzi na fotelu o szerokich wygodnych oparciach, pod głowę umieszcza się miękką poduszkę wypełniającą lordozę szyjną, ramiona są również ułożone na poduszkach, lekko odwiedzone w stawach ramiennych i lekko zgięte w stawach łokciowych. Ręce są ułożone w pozycji pośredniej z palcami lekko zgiętymi, kończyny dolne są nieznacznie zgięte w stawach biodrowych i kolanowych, z poduszkami pod kolanami, stopy w ułożeniu pośrednim, prawie pod kątem prostym, są oparte na poduszce lub specjalnym podnóżku, w pozycji siedzącej na fotelu przedramiona oparte są na jego poręczach, pozostałe części ciała ułożone jak wyżej (ryc. 4).



Ryc. 3. Progresywna relaksacja Jacobsona w leżeniu przodem



Ryc. 4. Progresywna relaksacja Jacobsona w pozycji półsiedzącej

W początkowym okresie ćwiczeń terapeuta uczy wybierania odpowiedniej pozycji. W przypadku bocznego skrzywienia kręgosłupa najbardziej wskazane są pozycje leżące, ponieważ zapewniają całkowite odciążenie kręgosłupa. Przekazywane przez prowadzącego polecenia powinny być podane w sposób jednoznaczny, jasny i sugestywny. Czynność doprowadzającą do wzmożonego napięcia mięśni powinno się zlecać

głosem energicznym, nakazującym, a czynność następczą, prowadzącą do rozluźnienia głosem miękkim, proszącym, ale nie dopuszczającym sprzeciwu, w atmosferze pełnego spokoju i zaufania.

Program rozluźniania siedmiu grup mięśniowych

Jeśli przyjęliście już odpowiednią pozycję, spróbujcie się teraz wyciszyć i rozluźnić. Skontrolujcie jeszcze raz swoją pozycję, czy leżycie rozluźnieni czy jest to przyjemne? Teraz zamknijcie oczy i spróbujcie skoncentrować się na sobie, na swoim ciele i popatrzcie uważnie na wasze wnętrze,

- **rozluźnienie ramion** (rozpoczyna ramię dominujące) (2 min); *napięcie*: skoncentruj się teraz całkowicie na swoim prawym ramieniu i prawej dłoni, zwiń prawą dłoń w pięść, zbliż przedramię do ramienia, naciskaj łokciem na podłoże. Czy odczuwasz napięcie pięści i ramienia? Zaciśnij pięść jeszcze mocniej i utrzymuj napięcie. Nie puszczaj! Oddychaj w dalszym ciągu spokojnie i obserwuj uczucie napięcia; *rozluźnienie*: rozluźnij się, pozwól aby napięcie miękko odpłynęło z ramienia i ułóż je swobodnie na podłożu, obserwuj teraz, co dzieje się z dłonią i z ramieniem, zarejestruj wszystko, co odczuwasz i chłoń rozluźnienie swojego ramienia; *napięcie*: zwiń jeszcze raz dłoń w pięść i zbliż przedramię do ramienia. Naciskaj łokciem na podłoże. Czy odczuwasz napięcie pięści i ramienia? Zaciśnij pięść jeszcze mocniej i utrzymuj napięcie. Nie puszczaj! Oddychaj w dalszym ciągu spokojnie i obserwuj uczucie napięcia; *rozluźnienie*: rozluźnij się, pozwól aby napięcie miękko odpłynęło z ramienia i ułóż je swobodnie na podłożu, obserwuj teraz, co dzieje się z dłonią i z ramieniem. Zarejestruj wszystko, co odczuwasz i chłoń rozluźnienie swojego ramienia. Porównaj teraz stan swojego ramienia ze stanem przed ćwiczeniem. Czy widzisz różnicę? Pozwól myślom spłynąć do lewego ramienia i porównaj je z prawym, rozluźnionym już ramieniem. Czy widzisz różnicę? *napięcie*: skoncentruj się teraz całkowicie na swoim lewym ramieniu i lewej dłoni. Zwiń lewą dłoń w pięść, zbliż przedramię do ramienia. Naciskaj łokciem na podłoże. Czy odczuwasz napięcie pięści i ramienia? Zaciśnij pięść jeszcze mocniej i utrzymuj napięcie. Nie puszczaj! Oddychaj w dalszym ciągu spokojnie i obserwuj uczucie napięcia; *rozluźnienie*: rozluźnij się, pozwól aby napięcie miękko odpłynęło z ramienia i ułóż je swobodnie na podłożu. Obserwuj teraz, co dzieje się z dłonią i z ramieniem. Zarejestruj wszystko, co odczuwasz i chłoń rozluźnienie swojego ramienia; *napięcie*: zwiń jeszcze raz lewą dłoń w pięść i zbliż przedramię do ramienia. Naciskaj łokciem na podłoże. Czy odczuwasz napięcie pięści i ramienia. Zaciśnij pięść jeszcze mocniej i utrzymuj napięcie. Nie puszczaj! Oddychaj w dalszym

ciągu spokojnie i obserwuj uczucie napięcia; *rozluźnienie*: rozluźnij się, pozwól aby napięcie miękko odpłynęło z ramienia i ułóż je swobodnie na podłożu. Obserwuj teraz, co dzieje się w lewej dłoni i lewym ramieniu. Zarejestruj wszystko, co odczuwasz i chłoń rozluźnienie swojego ramienia. Porównaj teraz stan swojego lewego ramienia ze stanem przed ćwiczeniem. Czy widzisz różnicę? Porównaj jeszcze raz stan obu ramion z ich stanem przed ćwiczeniem. Czy tu też widzisz różnicę?

- **rozluźnienie twarzy** (1 min); *napięcie*: skoncentruj się teraz na swojej twarzy, zaciśnij zęby, ściągnij policzki, kręć nosem, zmruż oczy i zmarszcz czoło, utrzymuj napięcie i obserwuj je w całej twarzy; *rozluźnienie*: rozluźnij się, poczuj jak napięcie odpływa z twarzy, spokojnie zrób wdech i wydech i rozluźnij się; *napięcie*: zaciśnij jeszcze raz zęby, ściągnij policzki, kręć nosem, zmruż oczy i zmarszcz czoło, utrzymuj napięcie i obserwuj je w całej twarzy; *rozluźnienie*: rozluźnij się, poczuj jak napięcie odpływa z twarzy, spokojnie zrób wdech i wydech, czy odczuwasz stan rozluźnienia? Porównaj teraz stan swojej twarzy z jej stanem przed ćwiczeniem. Czy widzisz różnicę?
- **rozluźnienie karku** (1 min); *napięcie*: pozwól teraz swoim myślom powędrować nieco w dół i skoncentruj się całkowicie na swoim karku, lekko naciśnij potylicą na podłoże, oddychaj nadal spokojnie, pokręć trochę głową w prawo w lewo i zaobserwuj, dokąd wędruje napięcie. Dociągnij teraz podbródek w stronę klatki piersiowej i oddychaj; *rozluźnienie*: rozluźnij się, napięcie odpływa, głowa leży spokojnie na podłożu, spróbuj obserwować swoje odczucia i uczucia, oddychaj nadal spokojnie i rozluźnij się; *napięcie*: lekko naciśnij jeszcze raz potylicą na podłoże, oddychaj nadal spokojnie, pokręć trochę głową w prawo w lewo i zaobserwuj dokąd wędruje napięcie. Dociągnij teraz podbródek w stronę klatki piersiowej i nadal oddychaj; *rozluźnienie*: rozluźnij się, napięcie odpływa, głowa leży spokojnie na podłożu, spróbuj obserwować swoje odczucia i uczucia, oddychaj nadal spokojnie i rozluźnij się, porównaj teraz stan swojego karku ze stanem przed ćwiczeniami,
- **rozluźnienie barków i tułowia** (2 min); *napięcie*: skoncentruj się teraz na swoim tułowiu, klatce piersiowej, barkach, plecach, brzuchu i pośladkach, ściągnij łopatki do siebie, napnij brzuch i ściągnij pośladki, utrzymuj napięcie, obserwuj je w swoim ciele; *rozluźnienie*: rozluźnij się, pozwól oddechowi płynąć spokojnie i powoli, rozluźnij się i poczuj, jak stopniowo coraz więcej napięcia odpływa z ciała, oddychaj swobodnie i spokojnie; *napięcie*: ściągnij jeszcze raz łopatki do siebie, napnij brzuch i ściągnij pośladki, utrzymuj napięcie, obserwuj je w swoim ciele; *rozluźnienie*: rozluźnij się, pozwól oddechowi płynąć

spokojnie i powoli, rozluźnij się i poczuj, jak stopniowo coraz więcej napięcia odpływa z ciała, oddychaj swobodnie i spokojnie, porównaj teraz stan tułowia ze stanem przed ćwiczeniami,

- **rozluźnienie kończyn dolnych** (2 min); *napięcie*: skoncentruj się teraz całkowicie na prawej nodze, ciągnij palce prawej stopy w kierunku kolana i naciśnij wyprostowaną nogą na podłoże, nadal oddychaj spokojnie i utrzymaj napięcie, obserwuj stan napięcia w prawej nodze; *rozluźnienie*: rozluźnij prawą nogę, stopę i poczuj, co dzieje się z nogą, obserwuj jak odpływa napięcie i rejestruj wszystkie odczucia w nodze; *napięcie*: ciągnij jeszcze raz palce prawej stopy w kierunku kolana i naciśnij wyprostowaną nogą na podłoże, nadal oddychaj spokojnie i utrzymaj napięcie, obserwuj stan napięcia w prawej nodze; *rozluźnienie*: rozluźnij lewą nogę, stopę i poczuj, co dzieje się z lewą nogą, obserwuj jak odpływa napięcie i rejestruj wszystkie odczucia w nodze; *napięcie*: ciągnij jeszcze raz palce lewej stopy w kierunku kolana i naciśnij wyprostowaną nogą na podłoże, nadal oddychaj spokojnie i utrzymaj napięcie, obserwuj stan napięcia w lewej nodze; *rozluźnienie*: rozluźnij lewą nogę, stopę i poczuj, co dzieje się z lewą nogą, obserwuj jak odpływa napięcie i rejestruj wszystkie odczucia w nodze, chłoń rozluźnienie, porównaj teraz stan obu nóg z ich stanem przed ćwiczeniami, czy widzisz różnicę, jak się ona przejawia? *rozluźnienie*: obserwuj jeszcze raz swoje ciało porównaj teraz stan obecny ze stanem przed ćwiczeniami. Czy ciało jest lżejsze czy cięższe, czy czujesz się bardziej rozluźniony? Przeciagnij się, wyprostuj i wykonaj wolny skręt w prawo i w lewo, otwórz powoli oczy, chłoń stan pełnego rozluźnienia i dobrego samopoczucia.

Trening autogenny Johanna Schulza

Prowadzący mówi: proszę ułożyć się możliwie najwygodniej. Teraz odetchnąć dwa razy głębiej, a potem już oddychać zupełnie swobodnie, nie kontrolując świadomością rytmu oddechu. Teraz będę mówił w pierwszej osobie, a Ty słuchając będziesz starał (starała) się wczuwać w treść tego tak, jakbyś to Ty mówił. Proszę postarać się o niczym nie myśleć, tylko wczuwać się w sens słów i zdań wypowiedzianych przeze mnie. Zupełny spokój wewnętrzny, zaczynamy: leżę wygodnie, bardzo wygodnie, zamykam oczy, rozluźniam wszystkie mięśnie, oddycham lekko, równo i spokojnie, wszystko staje się mało ważne, odległe i obojętne, nie myślę o niczym, odczuwam spokój, głęboki spokój, zagłębiam się w łagodną ciszę, prawa ręka staje się ciężka, bardzo ciężka, nie mogę jej unieść, rozluźniam mięśnie lewej ręki, lewa ręka staje się ciężka, bardzo ciężka, nie mogę jej unieść, oddycham lekko, równo i spokojnie,

rozluźniam mięśnie prawej nogi, noga staje się ciężka, coraz cięższa, jest już tak ciężka, że nie mogę jej unieść, rozluźniam mięśnie lewej nogi, noga staje się ciężka, coraz cięższa, jest już tak ciężka, że nie mogę jej unieść, oddycham lekko, równo i spokojnie, rozluźniam mięśnie szyi, twarzy i całej głowy, głowa spoczywa spokojnie, zupełnie bezwładnie, jest ciężka, całe ciało przyjemnie odprężone i bezwładne, odczuwam spokój, głęboki spokój i wewnętrzną ciszę, ciepło przepływa przez moją prawą rękę, z każdą chwilą czuję je wyraźniej, ręka jest coraz cieplejsza, ciepło przepływa przez moją lewą rękę, z każdą chwilą czuję je wyraźniej, ręka jest coraz cieplejsza, ciepło przepływa przez moją prawą nogę, z każdą chwilą czuję je wyraźniej, noga jest coraz cieplejsza, ciepło przepływa przez moją lewą nogę, z każdą chwilą czuję je wyraźniej, noga jest coraz cieplejsza, z rąk ciepło przesuwa się na klatkę piersiową, z nóg w kierunku brzucha, ciepło ogarnia całe moje ciało, moje ciało jest ciepłe jak w ciepłej kąpieli, czuję odprężenie, czuję wielki spokój wewnętrzny.

Zakończenie relaksu odbywanego w ciągu dnia: ten spokój zostanie we mnie, daje mi on siłę i pewność siebie, jestem zdrowy i silny, teraz czuję się jak po przebudzeniu ze zdrowego, krzepiącego snu, uczucie bezwładu powoli ustępuje, otwieram oczy, mam uczucie odświeżenia i rzeźkości, jest mi lekko, jest mi dobrze.

Zakończenie relaksu stosowanego wieczorem przed zaśnięciem: jest mi dobrze, jest mi bardzo dobrze, ogarnia mnie ciepła cisza i łagodna senność, czuję ciepło przyływu snu, sen opływa mnie i zagarnia, łagodnie pogrążam się we śnie, zasypiam, zasypiam.

Zaśnięcie podczas wieczornego relaksu przechodzi w zwykły długi i spokojny sen, przynoszący znakomity odpoczynek. Właściwy trening powinien składać się z 10 etapów, w czasie których ćwiczący powinien opanować technikę relaksacji i stosować ją w domu samodzielnie. Każde ćwiczenie może być powtarzane kilka razy dziennie, najlepiej w ciepłym i dobrze przewietrzonym pomieszczeniu. Czas ćwiczeń nie powinien przekraczać 5-10 min.

Ćwiczenia bioenergetyczne Aleksandra Lowena

Ćwiczenia świadomego oddychania:

- w pozycji siedzącej, najlepiej na twardym krześle, wymów swoim normalnym głosem dźwięk „aaa”, patrząc na sekundnik swojego zegarka. Jeżeli nie jesteś w stanie utrzymać dźwięku przez co najmniej 20 s, oznacza to, że masz jakieś trudności z oddychaniem. Aby poprawić swój oddech powtarzaj to ćwiczenie regularnie, starając się wydłużyć czas trwania dźwięku. Podczas ćwiczenia możesz odczuć zadyszkę. Twój organizm zareaguje

intensywnym oddychaniem, aby uzupełnić poziom tlenu we krwi. Takie intensywne oddychanie uruchamia napięte mięśnie klatki piersiowej, pozwalając im się rozluźnić. Ćwiczenie to można także wykonać licząc głośno w stałym rytmie. Użycie głosu w sposób ciągły wymaga utrzymującego się dłużej wydechu. Ćwiczenie to będzie miało taki sam efekt jak poprzednie. Przy pełniejszych wydechach będziesz wdychał głębiej,

- w pozycji siedzącej, przez jedną minutę oddychaj normalnie, aby się zrelaksować. Następnie na wydechu wydaj dźwięk trwający przez cały pełny wydech. Staraj się wydać taki sam dźwięk na wdechu. Czy wyczuwasz, jak powietrze jest zasysane do wnętrza ciała? W pozycji siedzącej, przechyl się do tyłu, unieś w górę ramiona i weź kilka głębokich oddechów.

Ćwiczenia przywracające „wdzięk” i „grację ciała”¹:

- wybierz dowolną czynność dnia codziennego, np. chodzenie, odrabianie lekcji itp. Czy zdajesz sobie sprawę, że często tak się spieszysz, by gdzieś dotrzeć, iż ledwo jesteś świadom swojego chodzenia, czy wyczuwasz jak mało wdzięczne są twoje ruchy? Spróbuj zwolnić, abys odczuwał każdy twój krok, jednakże nie myśl o tym jak chodzisz. Pozwól natomiast twemu ciału nieść cię w swoim własnym tempie. Jeśli to ćwiczenie sprawia, że czujesz się nieswojo to oznacza, że stałeś się przewrażliwiony na punkcie chodzenia. Innymi słowy osądzasz swój styl i myślisz o tym, jak cię widzą inni. Zamiast tego spróbuj skoncentrować uwagę na samym odczuwaniu chodzenia. Przekonaj się czy potrafisz, poruszając się swobodnie, bez żadnych trosk, odczuć przyjemność z samego faktu, że żyjesz,
- lekki rozkrok, stopy ułożone równolegle w odległości około 20 cm. Ugnij lekko kolana. Będzie to twoja zasadnicza pozycja stojąca, wyciągnij rękę, tak jakbyś chciał kogoś pozdrowić lub coś mu dać. Opuść ją z powrotem wzdłuż ciała, a następnie spróbuj jeszcze raz. Tym razem, zanim wyciągniesz rękę, wciśnij odpowiadającą jej stopę w podłogę i pochyl się lekko do przodu wyciągając rękę. Fala wytwarzająca ten ruch powinna zacząć się od ziemi i przejść przez całe ciało. Czy odczuleś ten gest tak samo jak poprzednio, czy wyczuleś, jak zaangażowało się weń całe ciało, czy dostrzegłeś różnicę między czynnością, która angażuje całe ciało, a ruchem, który tej cechy nie posiada?

¹ Lowen nawiązuje tutaj do opisu trzech postaci wdzięku wg Aldusa Huxley'a: gracji zwierząt, wdzięku ludzkiego oraz wdzięku duchowego, czyli łaski i gracji.

Ćwiczenie „odczuwania i czucia” ciała:

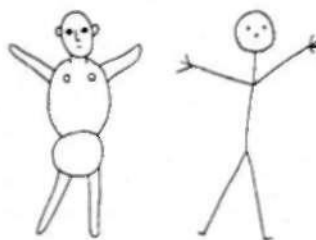
- lekki rozkrok, stopy ułożone równolegle w odległości około 20 cm, czy czujesz swoją twarz, czy jesteś świadom jej wyrazu, czy potrafisz wyczuć, czy twoje usta są napięte lub rozluźnione, czy potrafisz wyczuć napięcie w swojej żuchwie, czy możesz poruszać nią swobodnie wysuwając ją do przodu, do tyłu i na boki, nie odczuwając bólu, czy wyczuwasz jakiegokolwiek napięcie w szyi i karku, czy możesz swobodnie poruszać głową w lewo i prawo, w górę i w dół, czy wyczuwasz swoje plecy, czy są one usztywnione, czy też giętkie, czy normalnie utrzymujesz swoją klatkę piersiową w pozycji wdechu, czy też wydechu, czy twoja klatka piersiowa porusza się swobodnie podczas oddychania, czy twoja przepona jest rozluźniona, czy oddychasz brzuchem, czy twoje biodra są rozluźnione, czy poruszają się podczas chodzenia, czy w swojej normalnej pozycji są wysunięte do przodu, czy do tyłu, czy podczas siedzenia czujesz, jak pośladki dotykają krzesła, czy czujesz, że twoje stopy dotykają ziemi, gdy stoisz lub chodzisz, czy normalnie czujesz swoje stopy?,
- lekki rozkrok, stopy ułożone równolegle w odległości około 20 cm. Wypchnij podbródek do przodu i utrzymuj go w tej pozycji przez 30 s miarowo oddychając, czy odczuwasz jakiś ból w stawie skroniowo-żuchwowym, czy mięśnie w tej okolicy masz napięte? Poruszaj szczęką w lewo i w prawo trzymając ją wysuniętą do przodu. Otwórz teraz usta jak najszerzej i sprawdź, czy uda ci się włożyć między zęby trzy środkowe palce dłoni. U wielu ludzi mięśnie podbródka są tak napięte, że nie potrafią szeroko otworzyć ust. Pozwól podbródkowi „odprężyć” się, następnie wysuń go ponownie do przodu, zacisnij pięści i powiedz kilkakrotnie „nie będę!” stanowczym tonem. Czy twój głos brzmi przekonująco? Możesz także wykonać to ćwiczenie mówiąc „nie!” W ćwiczeniach bioenergetycznych zachęcamy pacjenta, by używał głosu i mówił „nie będę!” i „nie!” jak najgłośniejszej, dla zaznaczenia swojej woli. Im mocniej zostanie ona wyrażona, tym silniejsze będzie wywołane w ten sposób poczucie własnego Ja,
- stań tak, aby stopy były ustawione równolegle w odległości około 20 cm, kolana lekko ugięte, miednica rozluźniona i lekko odchylona, obejrzyj się przez lewe ramię, odwracając głowę maksymalnie w lewo. Utrzymuj tę pozycję przez kilka oddechów i staraj się wyczuć napięcie w mięśniach biegnących od podstawy czaszki do barków. Przekręć głowę w prawo i obejrzyj się przez prawe ramię, oddychając głęboko kilka razy. Teraz podnieś ugięte w łokciach ramiona na wysokość barków i rozprostuj je, następnie skręć ciało w prawo i wytrzymaj pozycję przez kilka oddechów, następnie skręć ciało w lewo i

utrzymaj pozycję przez kilka oddechów. Czy czujesz napięcie w mięśniach pleców i talii, czy wykonując to ćwiczenie jesteś w stanie wciągnąć powietrze dolną częścią brzucha, czy stoisz w poprawnej postawie (stopy równoległe, kolana lekko ugięte, ciężar ciała przeniesiony do przodu)?

Innym sposobem oceny poziomu czucia ciała jest poproszenie pacjentów, aby narysowali postać kobiety i mężczyzny na dwóch osobnych kartkach papieru. Stopień kompletności owych postaci i podobieństwa do żywych ludzi wskazuje na stopień odczuwania swojego ciała. Na przykład niektórzy rysują postacie bez dłoni i stóp, lub bez oczu czy jakiegokolwiek wyrazu twarzy. Postacie takie wyraźnie świadczą o braku czucia w tych miejscach. Inni z kolei rysują schematycznie, prostą kreską, postacie jakby z patyczków, co wskazuje na niemal zupełny brak odczuwania ciała (ryc. 5).

Ćwiczenia uświadamiające uczucia seksualne:

- stań przed lustrem tak, abyś widział swoje plecy, gdy odwrócisz głowę. Czy twoje plecy wyglądają na wyprostowane, czy głowa jest uniesiona, czy miednica jest cofnięta? Teraz ustaw stopy równoległe do siebie w odległości około 15 cm, następnie wypchnij miednicę do przodu. Czy dostrzegasz, jak twoje plecy zaokrąglają się lub zginają, sprawiając, że stajesz się niższy? Cofnij powoli miednicę. Czy widzisz, jak twoje plecy się prostują, jakie uczucia kojarzą ci się z każdą pozycją, która z nich jest twoją zwykłą pozą? Teraz ugnij lekko kolana i postaraj się, aby twoja miednica zwisała luźno, aby można było nią poruszać tak jak dłonią w przegubie. Oddychaj głęboko i swobodnie starając się wyczuć, jak fala oddechowa dochodzi do głębi miednicy. Czy wyczuwasz jakiś ruch w tej strukturze, jakie to uczucia, czy wyczuwasz jakiś niepokój w tym ruchu?
- stań tak, aby stopy były ustawione równoległe w odległości około 20 cm, kolana lekko ugięte, ciało podane do przodu. Rozluźnij się i „puść” miednicę naturalnie, jak to opisano w powyższym ćwiczeniu. Robiąc głęboki wdech brzuchem postaraj się wyrzucić parcie na dno miednicy. Następnie podciągnij dno miednicy w górę przez zaciśnięcie pośladków. Czy czujesz jak wzrasta napięcie? Teraz spróbuj opuścić dno miednicy. Czy daje to uczucie rozluźnienia? Powtórz to ćwiczenie kilka razy, aby dokładnie poznać różnicę między napiętym a rozluźnionym dnem miednicy,



Ryc. 5. Postać z zaznaczonymi oddzielnymi częściami ciała wskazuje na uczucie braku jedności ciała i brak poczucia własnego ja, postać przedstawiona za pomocą kresiek wskazuje na brak czucia, poczucie, że się nie ma ciała

Ćwiczenia „uziemiające”:

- stań tak, aby stopy były ustawione równolegle w odległości około 20 cm, kolana lekko ugięte, miednica rozluźniona i lekko odchylona. Teraz pozwól górnej połowie ciała pochylić się do przodu, aż poczujesz swój ciężar na poduszkach przednich części stóp. Może ci się wydawać, że zaraz upadniesz, ale jeśli stracisz równowagę, to wystarczy zrobić krok do przodu. Nie stracisz równowagi, jeżeli twoja głowa znajdzie się w jednej linii z ciałem. Podnieś głowę tak, abyś mógł patrzeć prosto przed siebie. W celu wyważenia swego ciężaru wyobraź sobie, że niesiesz na głowie kosz. Następnie z głową uniesioną pozwól aby twoja klatka piersiowa stała się wklęsła, a brzuch się rozszerzał, tak aby twój oddech był pełny i głęboki. Pozwól by ziemia cię „podtrzymywała”. Na początku taka postawa może okazać się niewygodna. Możesz nawet odczuwać ból, gdy napięte mięśnie ulegają rozciągnięciu. Gdy mięśnie te się rozluźnią, ból w końcu zniknie. Z tej właśnie pozycji możemy „wdzięcznie” wprawić ciało w ruch. Odblokowanie kolan przenosi się na sprężysty krok, co z kolei pozwala nam poczuć się lepiej uziemionym,
- podczas chodzenia staraj się świadomie poczuć, jak twoje stopy dotykają ziemi przy każdym kroku. W tym celu chodź powoli pozwalając, by cały ciężar ciała przenosił się na przemian na każdą ze stóp. Rozluźnij barki i zwracaj uwagę na to, by nie wstrzymywać oddechu i nie blokować kolan. Czy wyczuwasz obniżenie środka ciężkości swego ciała, czy czujesz lepszy kontakt z ziemią, czy czujesz się bardziej zrelaksowany i bezpieczny? Ten sposób chodzenia może ci się z początku wydać dziwny. Jeśli tak, to musisz zdać sobie sprawę, że pod presją współczesnego życia utraciłeś naturalną grację swego ciała. Na początku chodź powoli, aby wzmocnić czucie w nogach i stopach. Gdy już będziesz miał dobre wycucie ziemi, możesz zmienić rytm kroków zależnie od nastroju. Czy w wyniku tego ćwiczenia czujesz, że masz lepszy kontakt ze swym ciałem, czy rzadziej bywasz zagrożony w myślach podczas chodzenia, czy czujesz się luźniej i swobodniej? Zwracanie uwagi na sposób chodzenia jest pierwszym krokiem do odzyskania „gracji”,
- stojąc ze stopami ustawionymi równolegle w odległości około 45 cm, pochyl się do przodu i dotknij podłogi koniuszkami palców obu dłoni, uginając kolana na tyle, na ile jest to konieczne. Przenieś ciężar ciała na poduszki stóp, a nie na dłonie czy pięty. Dotykając podłogi palcami rąk powoli wyprostuj kolana, lecz nie blokuj ich. Pozostań w tej pozycji przez około 25 cykli oddychając swobodnie i głęboko. Prawdopodobnie zauważysz, że twoje nogi zaczynają drgać, co oznacza, że zaczynają przepływać przez nie fale pobudzenia. Jeżeli drgania nie wystąpią, oznacza to, że nogi są zbyt napięte. W takim wypadku

możemy spowodować drgania, powoli zginając i prostując nogi. Ruchy te muszą być jednak minimalne, ich zadaniem jest tylko rozluźnienie kolan. Ćwiczenie powinno być wykonywane przez co najmniej 25 cykli oddechowych lub dopóki nie wystąpią drgania nóg. Możesz także zauważyć, że twój oddech stanie się głębszy i bardziej spontaniczny. Gdy powrócisz do pozycji stojącej miej kolana lekko ugięte, stopy ustawione równolegle i ciężar ciała podany do przodu. Twoje nogi mogą nadal drżeć, co będzie oznaką „życia”. Czy masz teraz więcej czucia w nogach, czy czujesz się bardziej rozluźniony? Jest to podstawowe ćwiczenie uziemiające,

- stań tak aby stopy były ustawione równolegle w odległości około 20 cm, kolana lekko ugięte, przejdź teraz do przysiadu (kucnij) i utrzymaj tę pozycję nie używając żadnej podpory. Gdyby jednak utrzymanie tej pozycji sprawiało problemy złap się jakiejś podpory, np. krzesła. Poprawna pozycja kuczna wymaga, aby obie pięty dotykały podłoża, a ciężar ciała spoczywał na przedniej części stóp. Celem ćwiczenia jest rozciągnięcie obkurczonych mięśni tylnej części podudzi. Jeśli kucanie zaczyna sprawiać ci ból, przyjdź do siadu klęcznego, to naprzemienne kucanie i siadanie przyspiesza proces „odpuszczenia”,
- usiądź na krześle o prostym oparciu, opierając obie stopy o podłogę. Podnieś się z tej pozycji odpychając się od podłogi, a nie przez uniesienie się z krzesła. Aby to uczynić, przenieś ciężar ciała na poduszki stóp. Następnie wciśnij stopy w podłogę i odepchnij się prosto w górę. Czy wykonując to ćwiczenie, miałeś mocny kontakt z ziemią. Powtórz teraz ćwiczenie, lecz tym razem podnieś się z krzesła normalnie. Czy odczuwasz różnicę między tymi dwoma sposobami wstawania. Powtórz ćwiczenie 2–3 razy, aż różnica stanie się oczywista,
- stań tak, aby stopy były ustawione równolegle w odległości około 20 cm, kolana lekko ugięte, miednica rozluźniona i lekko odchylona. Teraz pozwól górnej połowie ciała pochylić się do przodu, aż poczujesz swój ciężar na poduszkach przednich części stóp. Przyłóż dłoń do dna miednicy. Teraz zestaw pięty razem, aby utworzyły literę V. Czy czujesz, jak twoje pośladki napinają się? Pochodź teraz trochę ze stopami w pozycji V i zwróć uwagę jak mało wdzięczne stają się twoje ruchy, następnie zrób parę kroków stawiając stopy równolegle. Czy wyczuwasz znaczną różnicę w swoich ruchach? Obserwuj jak chodzą inni ludzie. Czy dostrzegasz różnicę między tymi, którzy stawiają stopy równolegle, a tymi, którzy skręcają je na zewnątrz?
- stań jedną lub obydwoma bosymi stopami na drewnianym wałku, przesuwaj się tak, by wałek uciskał na przód stopy, jej łuk lub tył. Czy po wykonaniu tego ćwiczenia masz wię-

cej uczucia w stopach, czy masz teraz lepszy kontakt z podłożem niż poprzednio, czy odczuwasz różnicę w stopniu rozluźnienia ciała?

- stań tak, aby stopy były ustawione równolegle w odległości około 20 cm, kolana lekko ugięte. Teraz pozwól górnej połowie ciała pochylić się do przodu, aż poczujesz swój ciężar na poduszkach przednich części stóp. Czy czujesz, że jesteś pchany do przodu? Właśnie w ten sposób chodzimy naciskając na stopy naprzemiennie. Ugnij teraz mocniej kolana i ponownie przenieś nacisk na przednie części stóp. Tym razem nie pozwól, aby pięty odrywały się od podłogi. Czy odbita od podłoża siła przesunęła się w górę, prostując twoje kolana? Powtórz ćwiczenie po raz trzeci, mając kolana ugięte i trzymając pięty na ziemi. Czy czujesz, jak miednica wysuwa się do przodu?
- stań tak, aby stopy były ustawione równolegle w odległości około 30 cm, kolana ugięte, dłonie oparte na kolanach. Celem ćwiczenia jest kołysanie miednicą z boku na bok za pomocą tylko nóg i stóp. Górna część ciała powinna być rozluźniona i nieaktywna. Przenieś nacisk w przód prawej stopy wyprostuj prawe kolano i pozwól, by miednica kołysała się w prawo. Osiągniesz to skręcając mięśnie prawej nogi. Następnie przenieś ciężar ciała na lewą stopę, naciśnij na nią, po czym lekko wyprostuj lewe kolano. Powinieneś poczuć, że miednica przesuwana się w lewo. Teraz przenieś ciężar na prawą nogę i powtórz ćwiczenie, starając się spowodować by miednica przesunęła się w prawo bez udziału górnej części ciała. Kontynuuj ćwiczenie, przenosząc na przemian ciężar z jednej stopy na drugą 5 razy.

Medytacja:

- znajdź spokojne miejsce, usiądź na krześle w taki sposób, by stopy spoczywały na podłodze i były ustawione równolegle, trzymaj głowę uniesioną i siedź jak najbardziej wyprostowany. Wyczuwaj, jak pośladki dotykają krzesła. Pozwól, by ręce spoczywały lekko na kolanach. Nie usztywniaj się, gdyż zniweczy to cel ćwiczenia. Zamknij oczy i skoncentruj się na oddychaniu, nie czyniąc przy tym specjalnego wysiłku. Uświadom sobie, że wdech i wydech następuje sam. Poczuj falę oddechu (falę pobudzenia) przechodzącą przez ciało, która płynie w górę przy wdechu i w dół przy wydechu. Pozostań skoncentrowany na tej fali, pozwalając jej wpływać coraz to głębiej do brzucha i miednicy. Aby to osiągnąć, musisz rozluźnić dolną połowę ciała, pozwalając, by brzuch wystawał do przodu, a pośladki opadały. Czy czujesz, jak fala oddechowa płynie do samego dołu, aż do dna miednicy? Pozostań tak około 10 min. Niech twój umysł pozostanie skoncentrowany na wdychaniu i wydychaniu powietrza, tak abyś wyczuł podstawową pulsację swe-

go ciała. Możesz ją wyczuwać całym ciałem, od stóp aż po głowę. Jeżeli ci się to uda, możesz przez moment stać się świadomy, że jesteś częścią pulsującego wszechświata.

Rozluźnienie za pomocą muzyki

Odpowiednio dobrana muzyka przywraca zachwianą równowagę, reguluje stany napięć psychosomatycznych, wspomaga przestawienie autonomicznego systemu nerwowego na aktywność wegetatywną. Łączy się z tym pogłębienie oddechu, zwolnienie pracy serca, obniżenie ciśnienia krwi, zmiana aktywności pracy mózgu i obniżenie napięcia mięśni, co w rezultacie daje ogólne rozluźnienie ciała. Przykładem odpowiednich utworów muzycznych są:

- **Johann Sebastian Bach** - *suita orkiestrowa nr 3, koncerty brandenburskie, koncert włoski,*
- **Ludwik van Beethoven** - *sonata fortepianowa nr 8, op. 28, nr 14, op. 27, sonata Księżycowa, Adaggio, Patetyczna 2 część,*
- **Fryderyk Chopin** - *Preludium deszczowe, op. 28, Nr 15., nokturny, koncert fortepianowy e-moll, fantazja polska op.13,*
- **Arcangelo Corelli** - *La Folia, Concerti grossi, Sarabande, Giga, Badinerie,*
- **Piotr Czajkowski** - *Dziadek do orzechów, Śpiąca Królowna, koncert fortepianowy b-moll op. 23, koncert skrzypcowy,*
- **Edward Hagerup Grieg** - *koncert fortepianowy a – moll op.16, suita nr 2 op. 55, suita z czasów Holberga, ballada,*
- **Aleksander Borodin** - *Książ Igor,*
- **Wolfgang Amadeus Mozart** - *Eine kleine nacht musik, koncert fortepianowy a–dur, symfonie: Księżycowa, Jowiszowa, Salsburska, uwertura Magiczny Flet,*
- **Marillion** - *Made Again,*
- **Modest Musorgski** - *Obrazki z wystawy,*
- **Camille Saint-Saëns** - *koncert g-moll, fantazja karnawał zwierząt, Allegro animato, fantazja Es dur, Symfonia nr.3, c- moll Organowa,*
- **Pink Floyd** - *The Dark Side of de Moon, Wish you were here,*
- **Nikołaj Rimski-Korsakow** - *suita Szeherazada, kantata Świtezianka,*
- **Sade** - *Promise, Diamond Life, Love deluxe, Lovers rock,*
- **Saint-Maurice & Saint-Maur** - *chorał gregoriański,*
- **Antonio Vivaldi** - *concerto grosso nr.8. op. 3, Cztery pory roku, concerto grosso nr.10. op. 3, B minor, symfonia C-moll.*