BADANIE KLINICZNE I RADIOLOGICZNE

SKOLIOZ

mgr Radosław Raźniewski

SPIS TREŚCI:

1. Anatomia i biomechanika kręgosłupa
2. Co to jest skolioza?
3. Objawy
4. Epidemiologia
5. Podział skolioz
   5.1 W zależności od lokalizacji
      5.1.1 Ze względu na rodzaj
      5.1.2 Klasyfikacja według King - Moe
   5.2 W zależności od ilości łuków
   5.3 W zależności od wielkości skrzywienia
      5.3.1 Podział Czaklina
      5.3.2 Podział Bogdanowa
      5.3.3 Podział Ponsetiego i Fridmana
      5.3.4 Podział Jamesa
      5.3.5 Podział Grucy
   5.4 W zależności od mechanicznego wyrównania skrzywienia
   5.5 W zależności od korektywności skrzywienia
   5.6 W zależności od etiologii
      5.6.1 Podział Cobba
      5.6.2 Podział według Scoliosis Research Society (SRS)
      5.6.3 Podział McAlistera i Shackelforda
   5.7 W zależności od wieku
6. Patomechanika
7. Diagnostyka
   7.1 Wywiady
      7.1.1 Wywiad rodzinny
      7.1.2 Wywiad dotyczący pacjenta
   7.2 Badanie kliniczne
      7.2.1 Oględziny pacjenta
      7.2.2 Test Adamsa
      7.2.3 Równoległe położenie ramion i miednicy
      7.2.4 Równowaga przednio-boczna miednicy
      7.2.5 Spirometria
      7.2.6 Pomiary klatki piersiowej
      7.2.7 Ocena kifoz i lordoz
      7.2.8 Ocena giętkości kręgosłupa piersiowego i lędźwiowego
      7.2.9 Pomiar rotacji tułowia
   7.3 Badanie radiologiczne
      7.3.1 Pomiary kątowe wielkości łuku skrzywienia
         7.3.1.1 Metoda Cobba
         7.3.1.2 Metoda Fergussona
         7.3.1.3 Metoda Grucy
      7.3.2 Pomiar rotacji kręgów
         7.3.2.1 Metoda Cobba
         7.3.2.2 Metoda Perdriollego
         7.3.2.3 Metoda Raimondiego
      7.3.3 Ocena dojrzałości kości
   7.4 Badania komputerowe
8. Piśmiennictwo

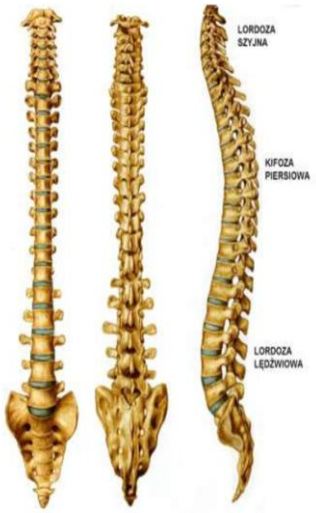
Rozdział 1. Anatomia i biomechanika kręgosłupa

Kręgosłup (*columna vertebralis*) stanowi ruchomą oś tułowia i szyi, położoną pośrodkowo po stronie grzbietowej ciała. Biegnie on od podstawy czaszki do dolnego końca tułowia i razem z żebrami i mostkiem tworzy kościec osiowy (*skeleton axiale*) ustroju. Kręgosłup składa się z 33 -34 nieparzystych, symetrycznie zbudowanych kręgów, poukładanych jeden na drugim, które tworzą jego pięć części: szyjną (7), piersiową (12), lędźwiową (5) i krzyżowo – ogonową (9 – 10) [4].

Kręgosłup posiada dwie kifozy i dwie lordozy, które pogłębiają się podczas wysiłku przyczyniając się do tłumienia obciążenia.

Obciążenie kręgosłupa wzrasta od góry ku dołowi a kręgi pod wpływem narastających obciążeń stają się coraz większe i mocniejsze.

Tylko 24 kręgi połączone są ze sobą dyskami międzykręgowymi i układem mięśni i więzadeł. W odcinku krzyżowym obciążenia przenoszone są przez obie kości miednicy na kończyny dolne a odcinek guziczny przy wyprostowanej postawie człowieka nie spełnia roli motorycznej ani podporowej i w związku z tym ulega uwstecznieniu i zanikowi.



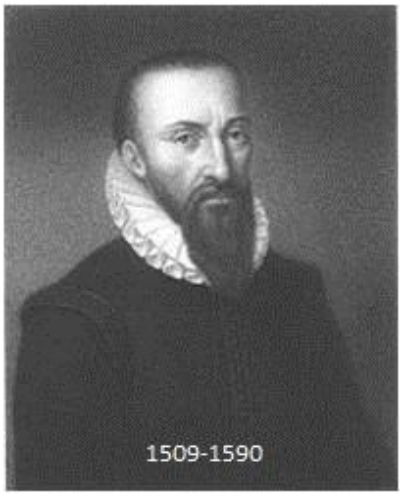
Prawidłowa fizjologia kręgosłupa utrzymywana jest dzięki integralności systemów:
- kostno – stawowego
- mięśniowo – więzadłowego
- odżywczego
- nerwowego [13].

Kształt kręgosłupa nie ulega zmianie tylko wtedy, gdy krążki międzykręgowe i więzadła kręgosłupa, czyli cały bierny aparat równowagi oraz czynny aparat równowagi utworzony przez mięśnie grzbietu, są w stanie symetrycznego napięcia. Pomiędzy stanem czynnego napięcia mięśni grzbietu a kształtem kręgosłupa istnieje prosta zależność. Jeżeli zmienia się stan napięcia mięśni, ulega zmianie kształt kręgosłupa i odwrotnie, każda zmiana kształtu kręgosłupa pociąga za sobą zmianę napięcia w aparacie równowagi biernej i czynnej.
(Wejsflog) [14].

W czynnym aparacie równowagi kręgosłupa zasadniczą rolę odgrywają mięśnie głębokie grzbietu, które utrzymują kształt kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej i czołowej, współpracując głównie z mięśniami brzucha. Przebiegają one po obu stronach wyrostków kolczystych i otoczone są powięzią piersiowo – lędźwiową, która wraz z kręgosłupem tworzy rodzaj kanału kostno – włóknistego [14].

Rozdział 2. Co to jest skolioza?

Zmiany kształtu kręgosłupa polegające na bocznym skrzywieniu znane są od bardzo dawna. Hipokrates w 46 aforyzmie podał, że ciężkie kifoskoliozy skracają życie. Zniekształcenia te badał Paweł z Eginy. Według Hucka i Brsarda pierwszy kliniczny opis bocznego skrzywienia kręgosłupa został podany przez francuskiego chirurga renesansu, jednego z ojców współczesnej chirurgii Ambrożego Pare



Skoliozę zdefiniować można jako jedno lub więcej skrzywień bocznych kręgosłupa z rotacją kręgów lub bez i bezpośrednio lub pośrednio z nim związanych części narządu ruchu oraz klatki piersiowej, narządów wewnętrznych itp., powstałych głównie w okresie wzrostu człowieka [13].

Według kryteriów SRS (Scoliosis Research Society), rozpoznanie skoliozy wymaga stwierdzenia w badaniu radiologicznym kręgosłupa wykonanym w pozycji stojącej w projekcji A – P, skrzywienia przekraczającego 10 st. oznaczonego metodą Cobba [8].

SCOLIOSIS RESEARCH SOCIETY

Dedicated to the Education, Research and Treatment of Spinal Deformity

Od lewej:
Richard E. McCarthy, MD, były prezes, Lawrence G. Lenke, MD, prezes, B. Stępień Richards, MD, prezydenta elekta, Kamal N. Ibrahim, MD, wiceprezes

Rozdział 3. Objawy

Kręgosłup dotknięty skoliozą prezentuje:
- wygięcie boczne, z towarzyszeniem kifozy lub lordozy, zwykle w odcinku piersiowym i w prawo
- rotację wokół własnej osi
- wystawanie barku do przodu i ku górze z jednej strony
- asymetrię trójkątów taliowych
- przemieszczenie jednego z bioder do boku i ku górze
- garb, będący wypukłością żebrową tylną, położony po stronie wypukłej skrzywienia
- wyboczenie tułowia
- wał lędźwiowy [11,13].

W 1956 roku Wejsflog dokonał podziału objawów skoliotycznych na trzy grupy w zależności od wielkości zmian deformacyjnych układu ruchu.

Objawy skoliotyczne I rzędu
(deformacje dotyczące kręgosłupa):

- boczne wygięcie kręgosłupa z łukowatym przebiegiem linii wyrostków kolczystych
- wygięcie przednio – tylne
- rotacja kręgów, torsja i sklinowacenie

Objawy skoliotyczne II rzędu
(deformacje dotyczące elementów szkieletu bezpośrednio związanych z kręgosłupem):

- garb żebrowy tylny (*gibbus costalis posterior*)
- wgłębienie żebrowe tylne (*impressio costalis posterior*)
- garb żebrowy przedni (*gibbus costalis anterior*)
- wgłębienie przednie
- przesunięcie klatki piersiowej (*transpositio thoracis*) najczęściej w stronę wypukłą
- nachylenie klatki piersiowej (*inclinatio thoracis*)
- torsja klatki piersiowej (*torsio thoracis*)
- wystawanie biodra

Objawy skoliotyczne III rzędu
(zmiany w odcinkach odległych od kręgosłupa):

- pogłębienie trójkąta taliowego po stronie wklęsłości
- uniesienie łopatki po stronie wypukłości, oddalenie od linii wyrostków kolczystych oraz jej rotacja na zewnątrz
- widoczna różnica w ustawieniu kątów dolnych łopatek
- asymetria barków [7].

Rozdział 4. Epidemiologia

Skrzywienie o kącie poniżej 5 st. według Cobba występuje u 42,8 % populacji.
Skrzywienie o kącie
poniżej 10 st. u 17,6 %,
poniżej 15 st. u 6,3 %,
poniżej 20 st. u 3,4 %,
poniżej 25 st. u 1,8 % [15].

Skoliozy idiopatyczne dotyczą 2,3 % populacji wieku rozwojowego [9].

Przy kącie skrzywienia 6 – 10 st. skrzywienie dotyczy podobnego procenta dziewcząt i chłopców, ale w miarę wzrostu stopnia skrzywienia jest coraz większa przewaga dziewcząt.
Przy kącie 11 – 20 st. stosunek dziewcząt do chłopców wynosi 1,4: 1,
przy kącie 21 – 30 st. – 5,4: 1,
a powyżej 30 st. 7,5: 1.

Skoliozy wczesnodziecięce oraz dziecięce w wieku 4 – 6 lat występują częściej u chłopców, ale w starszych grupach wiekowych występuje przewaga dziewcząt.

Skoliozy młodzieńcze występują u dziewcząt siedem razy częściej [15].

Rozdział 5. Podział skolioz

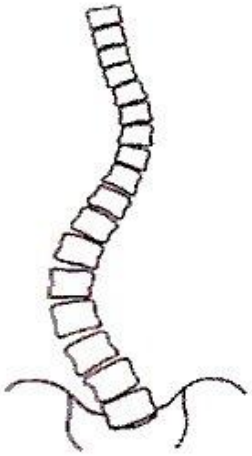
5.1 W zależności od lokalizacji

5.1.1 Ze względu na rodzaj

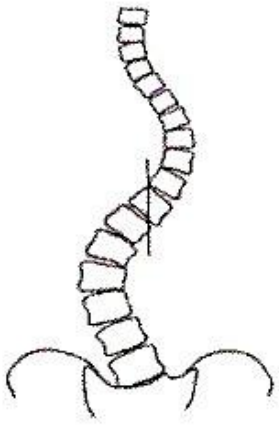
Skrzywienia skoliotyczne dzielimy na następujące rodzaje:
- grzbietowe
- grzbietowo – lędźwiowe lub piersiowo – lędźwiowe
- lędźwiowe
- mieszane [13].

5.1.2 Klasyfikacja według King – Moe

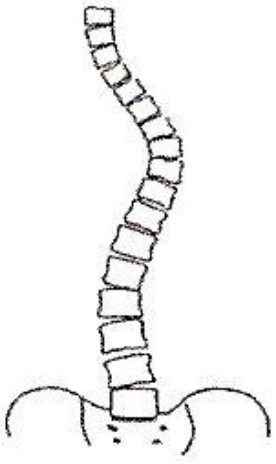
Ze względu na rozwój naturalny, rokowanie i leczenie wprowadzony został podział skolioz na typy lokalizacyjne w zależności od umiejscowienia wygięcia według King – Moe :



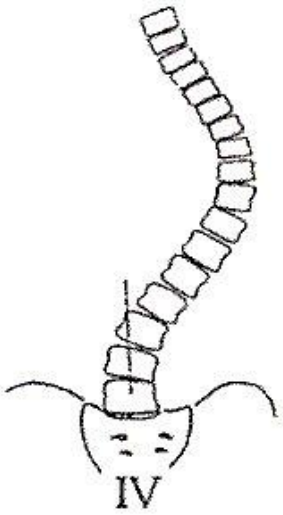
Typ I - pierwotne skrzywienie lędźwiowe (większe niż kompensacyjne skrzywienie piersiowe)



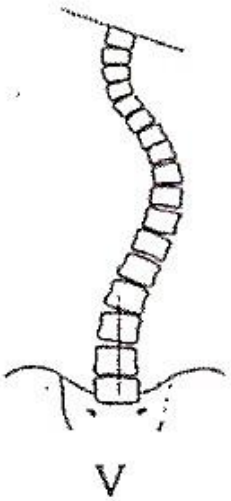
Typ II - pierwotne skrzywienie piersiowe ze skrzywieniem lędźwiowym kompensacyjnym



Typ III - czyste skrzywienie piersiowe krótkie



Typ IV - skrzywienie piersiowo - lędźwiowe długie



Typ V - skrzywienie piersiowe podwójne z przedłużeniem na odcinek szyjny i kompensacyjne skrzywienie lędźwiowe

5.2 W zależności od ilości łuków

W zależności od ilości łuków skoliozy dzielimy na :
- jednołukowe
- dwułukowe
- wielołukowe

5.3 W zależności od wielkości skrzywienia

5.3.1 Podział Czaklina

I. stopień skrzywienia – zaburzenia osi kręgosłupa występują tylko w pozycji stojącej, a całkowicie znikają w pozycji leżącej. Na radiogramie skrzywienie nie przekracza 10 st.
II. stopień – skrzywienie wyraźnie widoczne, ale nie utrwalone. Wielkość kątowa 10 – 25 st., uwidacznia się rotacja kręgów.
III. stopień – skrzywienie utrwalone z rotacją i niewielkim garbem żebrowym, 25 – 50 st.
IV. stopień – kifoskoliozy z dużą rotacją, wtórnymi skrzywieniami, utrwalonym garbem żebrowym, transpozycją tułowia i zmianami w narządach wewnętrznych. Wielkość kątowa skrzywienia 50 – 90 st.

5.3.2 Podział Bogdanowa

I. stopień skrzywienia – wielkość kątowa do 20 st.
II. stopień skrzywienia – od 20 do 40 st.
III. stopień skrzywienia – od 40 do 60 st.
IV. stopień – powyżej 60 st.

5.3.3 Podział Ponsetiego i Fridmana

1. Skrzywienie małe – poniżej 40 st.
2. Skrzywienie umiarkowane – do 40 do 60 st.
3. Skrzywienie poważne – od 60 do 80 st.
4. Skrzywienie bardzo poważne powyżej 80 st.

5.3.4 Podział Jamesa

1. Skrzywienie łagodne – do 70 st.
2. Skrzywienie poważne – od 70 do 100 st.
3. Skrzywienie bardzo poważne – powyżej 100 st.

5.3.5 Podział Grucy

I stopień – odpowiada anatomopatologicznym zmianom mięśniowo – więzadłowym bez zniekształceń kostnych. Objawy kliniczne nie są duże. Radiologicznie do kąta 30 st. wg. Cobba.

II stopień – jest wynikiem strukturalnych zmian w kręgach i krążkach międzykręgowych. Występuje znaczna rotacja z wyraźnym garbem żebrowym. Wartość kąta skrzywienia mieści się w granicach 30 – 60 st.
III stopień – daleko posunięte zmiany strukturalne. Sklinowacenie i rotacja kręgów. Wartość kątowa powyżej 60 st.

Podział Grucy posiada dużą przydatność kliniczną [7].

5.4 W zależności od mechanicznego wyrównania skrzywienia

1. Wyrównane
2. Nie wyrównane

Należy zaznaczyć, że skolioza wyrównana (pion spuszczony z guzowatości kości potylicznej przebiega w linii środkowej przez szparę pośladkową i pada w środku linii łączącej obie pięty), może być niezrównoważona (badanie na wadze Boreliego wykazuje na większy ciężar jednej połowy ciała), natomiast nie wyrównana jest zawsze niezrównoważona [7,14].

5.5 W zależności od korektywności skrzywienia

Podział Wejsfloga:
I stopień – wyrównujące się czynnie całkowicie lub częściowo
II stopień – wyrównujące się biernie (przez ułożenie na boku lub zwis) całkowicie lub częściowo
III stopień – nie wyrównujące się czynnie ani biernie
IV stopień – nie wyrównujące się czynnie ani biernie, na radiogramie widoczne zmiany zwyrodnieniowe chrząstki stawowej [10].

5.6 W zależności od etiologii

5.6.1 Podział Cobba

I Skoliozy czynnościowe (funkcjonalne) – zmiany dotyczą tylko płaszczyzny czołowej i ustępują po wyeliminowaniu czynnika wywołującego [2].

II Skoliozy strukturalne – są zazwyczaj zniekształceniem trójpłaszczyznowym:
1. Kostnopochodne
   - wrodzone
   - torakopochodne
   - układowe
2. Nerwopochodne
   - wrodzone
   - porażenne wiotkie
   - porażenne spastyczne
3. Mięśniopochodne
   - wrodzone
   - dystrofie mięśniowe
   - inne
4. Idiopatyczne (o nie ustalonej etiologii) [10].

5.6.2 Podział według Scoliosis Research Cociety

SRS proponuje następujący podział etiologiczny skolioz:

1. Wrodzona
2. Nerwowo - mięśniowa
3. Urazowa
4. Choroby reumatyczne
5. Neurofibromatoza
6. Choroby zakaźne kręgosłupa
7. Zaburzenia przemiany materii
8. Zaburzenia tkanki mezenchymatycznej
9. Guzy
10. Przykurcze mięśni
11. Skolioza idiomatyczna
12. Anomalie w stawach krzyżowo – biodrowych
13. Osteochondrodystrofia
14. Inne [13].

5.6.3 Podział McAlistera i Shackelforda

1. Skoliozy funkcjonalne w ramach wady postawy – odwracalne przy prawidłowym leczeniu
2. Skoliozy utrwalone – charakteryzują się progresją deformacji i przykurczami oraz zmianami strukturalnymi
3. Skoliozy reaktywne
   - reflektoryczne związane z bodźcami bulowymi
   - w uszkodzeniach układu pozapiramidowego
   - psychogenne
   - statyczne, związane z zaburzeniami statyki
   - metaboliczne

4. Skoliozy nerwowo – mięsniopochodne
   - w poliomyelitis
   - w mózgowym porażeniu dziecięcym
   - w urazowym uszkodzeniu rdzenia
   - w syryngomielii
   - w mielodysplazji
   - w ataksji Friedricha
   - w dystrofiach mięśniowych

5. Skoliozy kostnopochodne
   - wrodzone
   - w chorobie Scheuermanna
   - w neurofibromatozie
   - po złamaniach kręgosłupa
   - w osteochondrozie i spondyloartrozie
   - w anomaliach dolnego odcinka kręgosłupa lędźwiowego
   - w artropatiach

6. Skoliozy towarzyszące chorobom układowym
   - w chorobie Marfana
   - w chorobie Ehlersa – Danlosa
   - w artrogrypozie
   - we wrodzonej łamliwości kości
   - w chorobie Morquio
   - w postępującym kostniejącym zapaleniu mięśni

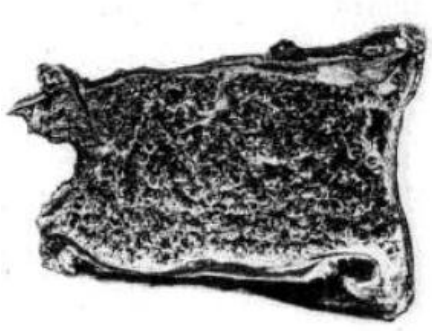
7. Skoliozy jatrogenne
   - po naświetlaniach i oparzeniach klatki piersiowej
   - po zabiegach operacyjnych [15].

5.7 W zależności do wieku

Podział skolioz w zależności od wieku dotyczy tylko skolioz idiomatycznych. James wprowadził podział na trzy zasadnicze grupy.

1. Typ niemowlęcy. Skolioza pojawia się przed 3 rokiem życia, najczęściej między 1 a 24 miesiącem, częściej u chłopców.
2. Typ dziecięcy. Skolioza pojawia się miedzy 3 a 10 rokiem życia, najczęściej jednak między 5 a 8 rokiem życia. Powiększa się skokowo w okresach przyśpieszonego wzrostu. Skolioza typu dziecięcego może osiągać duże wartości kątowe wygięcia.
3. Typ młodzieńczy. Skrzywienie pojawia się między 10 a 14 rokiem życia. Jest najczęstsze wśród typów skolioz zależnych od wieku. Skrzywienie nie osiąga dużych wartości kątowych [10].

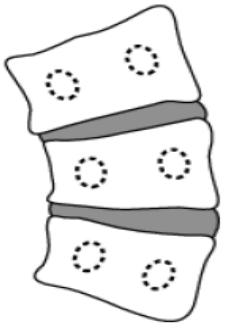
Rozdział 6. Patomechanika



Skolioza powstaje na skutek zaburzenia wewnętrznej równowagi kręgosłupa pod wpływem zadziałania czynnika etiologicznego [12].

Deformacja ta obejmuje zmiany kręgosłupa w trzech płaszczyznach: czołowej, strzałkowej i poprzecznej.

W początkowej fazie występuje wygięcie pierwotne, w którym stwierdza się zwężenie krążków międzykręgowych po stronie wklęsłości wygięcia oraz utratę ich elastyczności. Jednocześnie występują wzmożone potencjały czynnościowe mięśni po stronie wypukłej skrzywienia. Bardzo szybko dołączają się zmiany strukturalne w kręgach, które zgodnie z prawem Delpecha – Wolffa rosną wolniej po stronie wklęsłości wygięcia i przybierają kształt klinowaty. Ten mechanizm współdziałania grawitacji, nierównomiernych obciążeń i sił wzrostowych, powodują stałe zwiększanie się wygięcia kręgosłupa. Zachwiana zostaje równowaga troficzna kości, chrząstki i mięśni [5,6].



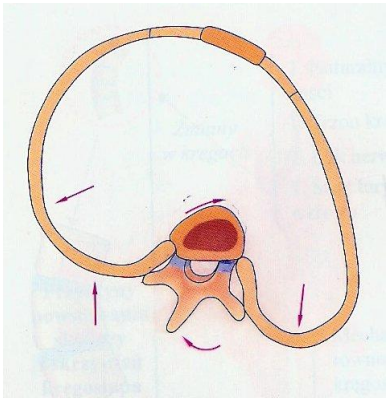
Ten efekt kompresji wpływa bezpośrednio na jądra kręgów, chrząstkę nasadową i chrząstkę wzrostu [13].

Równocześnie z bocznym wygięciem powstaje torsja kręgosłupa wzdłuż długiej osi, tzn. kręgi zwracają się swymi

trzonami w stronę wypukłości skrzywienia a łuki wraz z wyrostkami w stronę wklęsłości. Powstaje również spłaszczenie, tyłowygięcie lub przodowygięcie. Dzieje się tak przy różnicy napięć mięśni układu poprzeczno – kolcowego [6,12].

Przy asymetrii mięśni długich występują wygięcia boczne skierowane w stronę mięśni osłabionych z jednoczesnym pogłębieniem tyłowygięcia i rotacją w kierunku strony wklęsłej (łuki z wyrostkami kierują się w stronę wypukłości a trzony w stronę wklęsłości) dając tzw. skoliozę Lowett negatywną [1].

Wygięcie boczne i torsja piersiowego odcinka kręgosłupa w skoliozie idiomatycznej powoduje deformację klatki piersiowej, tworząc po stronie wypukłej garb żebrowy.



Ponadto skręcone trzony w stronę wypukłości wciskają się do wnętrza klatki piersiowej zmniejszając wraz z przemieszczającymi się do tyłu żebrami przestrzeń jamy opłucnej i uciskając oraz przemieszczając narządy klatki piersiowej. Obniżenie żeber po stronie wklęsłości oraz kompensacyjne obniżenie przepony powoduje w dużych skoliozach ucisk narządów jamy brzusznej.

W skoliozie lędźwiowego odcinka kręgosłupa skręcone trzony i wyrostki kręgów uwypuklają wał mięśniowy tworząc garb lędźwiowy po stronie wypukłości skrzywienia.

Wygięcie pierwotne zaburza równowagę i statykę kręgosłupa, przez co tułów przesuwa się bocznie w kierunku wypukłości skrzywienia, co powoduje reakcję wyrównawczą sąsiednich jego odcinków, zwaną wygięciem wtórnym, wyrównawczym. Jest ono skierowane w stronę przeciwną niż wygięcie pierwotne i niewątpliwie jest czynnikiem pozytywnym [5,6].

Rozdział 7. Diagnostyka

Do przeprowadzenia kompletnego badania skrzywień potrzebne SA następujące narzędzia :
- waga medyczna ze wzrostomierzem
- taśma Rosenthala
- taśma miernicza
- obwodomierz
- dyferencjometr
- lustro ortopedyczne z naniesioną siatką
- spirometr
- pisak do rysowania po skórze
- goniometr
- skoliometr
- pion
- RTG
- linijka Raimondiego
- linijka [13].

7.1 Wywiady

7.1.1 Wywiad rodzinny
1. Dziadkowie
2. Rodzice lub rodzeństwo dotknięci deformacjami kręgosłupa

7.1.2 Wywiad dotyczący pacjenta
1. Stan matki w okresie ciąży
   - choroby
   - komplikacje
   - leki
   - inne
2. Poród
   - normalny
   - skala Apgar
   - komplikacje
3. Okres bezpośrednio po porodzie
   - normalny
   - choroby
   - komplikacje
   - urazy
   - inne
4. Okres dojrzewania
   - miesiączka (u dziewcząt)
   - mutacja głosu (u chłopców)
   - drugorzędne cechy płciowe
   - porównanie wieku rzeczywistego a wiekiem biologiczno – szkieletowym
5. Osiągnięcia
   - w nauce
   - w sporcie
6. Ból: cechy i umiejscowienie [13].

7.2 Badanie kliniczne

7.2.1 Oględziny pacjenta

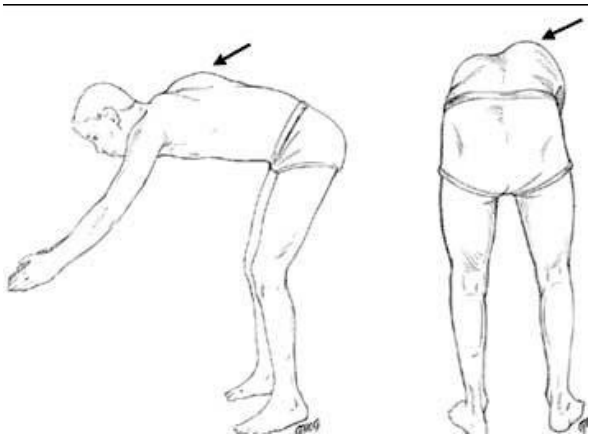
Osoba badana powinna być rozebrana do dolnej części bielizny, stać w swobodnej, nie skorygowanej pozycji, boso, na równym, twardym podłożu. Stopy złączone lub lekko symetrycznie rozstawione, obciążone równomiernie. Głowa ustawiona równolegle do podłoża, kończyny górne zwisają swobodnie wzdłuż tułowia. Jest to tzw. pozycja ortopedyczna zasadnicza [5,7].

Podczas oględzin pacjenta należy ocenić:
- typ budowy ciała
- wagę i wzrost
- ukształtowanie mięśni
- asymetrie w obrębie twarzy oraz ustawienie głowy
- stan narządów zmysłów
- nieprawidłowy zgryz i wady podniebienia
- proporcje kończyn
- odruchy i wrażliwość
- skrócenie mięśni
- stan napięcia i siły mięśni
- plamy, kurzajki i guzki na skórze

7.2.2 Test Adamsa

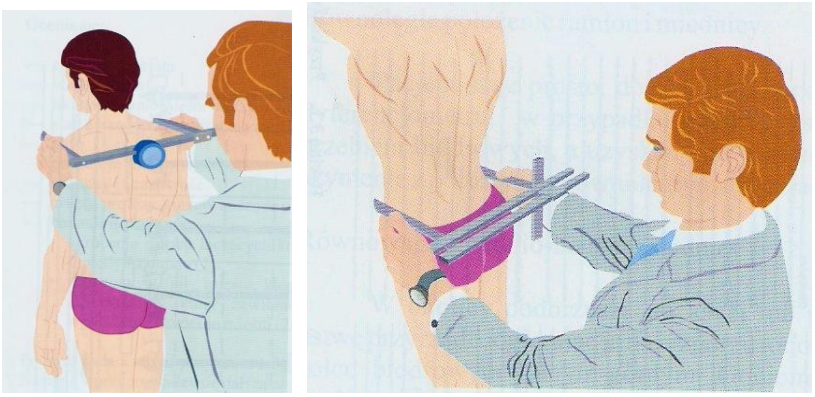
Pacjent z pozycji wyprostowanej wykonuje powolny skłon tułowia w przód do kąta ok. 90 st., tak by kierował palce złączonych rąk między stopy. Kolana zostają wyprostowane a kończyny górne równolegle do dolnych. Głowa spuszczona w dół.

W tej pozycji obserwujemy wyrostki kolczyste, które są mocniej uwidocznione dzięki ich bardziej poziomemu ułożeniu i pośrednio rotację kręgów w postaci garbu żebrowego i, lub wału lędźwiowego.



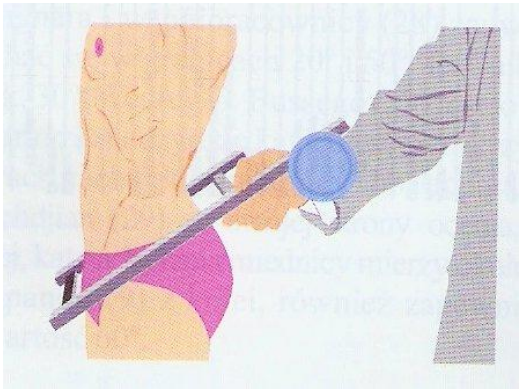
7.2.3 Równoległe położenie ramion i miednicy

Pacjent staje prosto, do obu jego ramion lub dwóch grzebieni biodrowych przykłada się końce suwmiarki dyferencjometru a uzyskany poziom wskaże ewentualną asymetrię [13].



7.2.4 Równowaga przednio – boczna miednicy

Po prawej lub lewej stronie w okolicy podbrzusza umieszcza się jedno ramię przyrządu opierając je na wzgórku łonowym. Drugie ramię należy umieścić na kolcu biodrowym tylnym górnym. Goniometr pokarze stopień pochylenia miednicy, który powinien wynosić około 60 st. w stosunku do linii prostopadłej. Należy zaznaczyć, że mierzony kąt nachylenia miednicy różni się od kąta lędźwiowo – krzyżowego i oba ocenia się w różny sposób [13].



7.2.5 Spirometria

Spirometria pozwala zbadać ilość powietrza, którą mogą zmieścić płuca. Objętość powietrza w płucach lub pojemność życiową (CV) otrzymujemy po wydechu całego powietrza aż do osiągnięcia objętości zalegającej. Wydech musi być poprzedzony głębokim wdechem.

Spirometria jest obiektywnym narzędziem oceny i kontroli postępów w przebiegu programu leczenia pacjentów ze skoliozą.

7.2.6 Pomiary klatki piersiowej

Wielkie znaczenie dla fizjoterapii skolioz ma określenie rozmiarów klatki piersiowej a szczególności jej każdej połowy, co pozwala na wskazanie braków dotyczących mięśni, ruchomości żeber, płuc, itp.

Badanie wykonuje się taśmą Rosenthala i obwodomierzem.

Taśma Rosenthala to taśma miernicza, która mierzy 100 cm., po 50 cm. w prawą i lewa stronę od zera po środku taśmy. Używa się jej w taki sposób, że punkt środkowy taśmy „0", pokrywa się z wyrostkiem kolczystym odpowiedniego kręgu, a ona sama otacza równolegle do powierzchni podłogi klatkę piersiową aż jej końce połączą się z wyrostkiem mieczykowatym mostka

Obwodomierz to kawałek pręta wykonanego z elastycznego, łatwo dającego się kształtować tworzywa. Jeden z jego końców przykłada się na wysokości wyrostka mieczykowatego mostka, równolegle do podłoża, a drugi do wyrostka kolczystego odpowiedniego kręgu dookoła jednej połowy klatki piersiowej pacjenta stojącego z rękami uniesionymi nad głową, a następnie odrysowujemy uzyskany tym prostym badaniem kształt klatki piersiowej na kartonie. Pozwala nam to na dokładne śledzenie zmian skrzywienia, wzrostu lub zmniejszenia obwodu klatki piersiowej i każdej z jej połów osobno [13].

7.2.7 Ocena kifoz i lordoz

Oceny wskaźników kifolordotycznych dokonujemy za pomocą pionu spuszczonego z najbardziej wysuniętego obszaru tylnej części kręgosłupa (u zdrowego człowieka to guzowatość potyliczna zewnętrzna) do wysokości szpary pośladkowej.

Tym sposobem otrzymamy trzy główne wygięcia od pionu do najbardziej tylnej tylnej wypukłości kręgosłupa:
- szyjne, na poziomie C3 lub C4 w granicach 4 – 6,5 cm.
- piersiowe, na poziomie na poziomie Th6 lub Th7 równe 0
- lędźwiowe, na poziomie L3 lub L4 w granicach 3 – 4,5 cm.

Wszystkie te wartości odnoszą się do zdrowego człowieka [13].

7.2.8 Ocena giętkości odcinka piersiowego i lędźwiowego kręgosłupa.

U pacjenta stojącego prosto zaznaczamy na skórze kręgi Th1 i Th12 oraz S1 i punkt położony 10 cm. powyżej. Następnie prosimy pacjenta o wykonanie maksymalnego skłonu w przód. U zdrowego człowieka w skłonie odległość między punktami w odcinku piersiowym wzrośnie o około 4 cm., a lędźwiowym o około 5.

7.2.9 Ocena rotacji tułowia

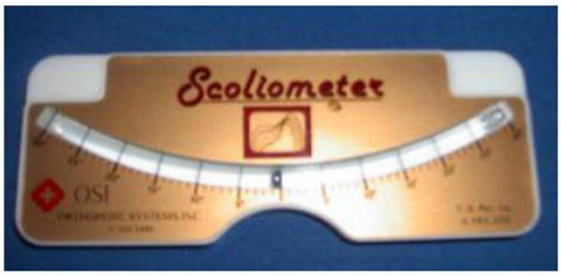
Rotację kręgów możemy pośrednio oznaczyć dokonując pomiaru wypukłości garbu żebrowego lub mierząc kąt torsji klatki piersiowej. Wszystkie te pomiary wykonujemy w pozycji jak w teście Adamsa.

Pomiar wypukłości wykonujemy przykładając poprzecznie do kręgosłupa miarkę różnicy poziomów, tak aby środek „oczka" poziomicy rzutował na wyrostek kolczysty kręgu szczytowego skrzywienia. Następnie za pomocą linijki umieszczonej swym końcem w zagłębieniu klatki piersiowej odczytuje się wartość (w centymetrach) różnicy między zagłębieniem a uwypukleniem klatki piersiowej, która pośrednio opisuje rotację kręgosłupa.

Klinicznie rotację kręgów można również oznaczyć mierząc kąt rotacji klatki piersiowej goniometrem przykładając jedno jego ramię do szczytu garbu żebrowego tylnego i do najniższego punktu wgłębienia tylnego, a drugie ustawiając w linii horyzontalnej.

Badanie skoliometrem Bunnella daje możliwości obiektywnej oceny asymetrii tułowia.

Skoliometr jest uznanym przyrządem do wykrywania i oceny skolioz, zarówno w badaniach klinicznych jak i przesiewowych. Badanie pomaga obserwować postęp skoliozy bez konieczności częstego badania radiologicznego. Metoda badania jest prosta, tania, nieszkodliwa, daje natychmiastowy wynik i charakteryzuje się wysoką czułością.

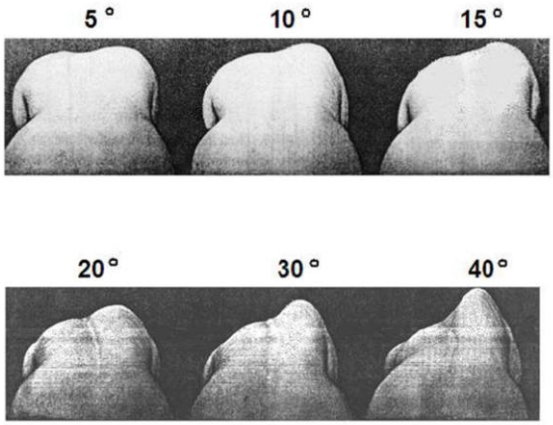


Skoliometr Bunnella.

Skoliometr jest niedużym, poręcznym urządzeniem z wtopioną centralnie rurką. Przebiega ona łukowato przez całą długość skoliometru, wypełniona jest cieczą, w której porusza się wskaźnik. Wyrysowana podziałka służy do odczytywania kąta rotacji tułowia.

Do wykonania badania pacjent ustawia się tak jak w teście Adamsa. Zaznaczyć trzeba, że dokonując pomiaru w odcinku lędźwiowym pochylenie do przodu powinno być większe niż przy badaniu w odcinku piersiowym.
[3].

Pomiaru dokonuje się przykładając skoliometr poprzecznie do długiej osi kręgosłupa, tak aby jego wgłębienie pokryło się z wyrostkiem kręgu szczytowego skrzywienia. W warunkach symetrii przyrząd wskazałby zero. W skoliozie wartość stopniowa wzrasta proporcjonalnie do wielkości deformacji.



Wielkość rotacji tułowia w zależności od stopnia kąta Cobba

[3].

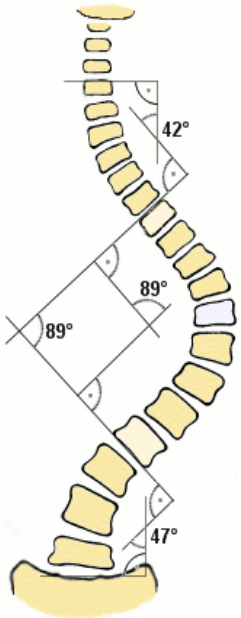
Jeżeli wartość kąta rotacji (KRT) zbadana skoliometrem nie przekracza 5 st. to wskazuje na normalną asymetrię tułowia, od 4 – 6 st. należy pacjenta obserwować i powtórzyć badania po 3 miesiącach, powyżej 7 st. należy wykonać badanie radiologiczne.

7.3 Badanie radiologiczne

Pierwszoplanowe znaczenie w diagnostyce skolioz ma badanie radiologiczne. Na jego podstawie można stwierdzić:
- stopień skrzywienia kręgosłupa, rotację, torsję i sklinowacenie
- obecność innych nieprawidłowości kości, szczególnie klatki piersiowej i miednicy
- dynamikę procesu skrzywienia
- rokowanie na podstawie testu Rissera oraz określenie wieku szkieletowego
- podstawy planowania leczenia

Zdjęcia wykonuje się w pozycji stojącej, z boku i z tyłu, od potylicy do kości ogonowej, z widokiem na grzebienie kości biodrowych.

7.3.1 Pomiary kątowe wielkości łuku skrzywienia



7.3.1.1 Metoda Cobba

Metoda Cobba polega na wykreśleniu prostych wzdłuż górnej powierzchni górnego kręgu krańcowego skrzywienia i dolnej powierzchni dolnego kręgu krańcowego a następnie wyrysowaniu prostych prostopadłych do tych linii. Proste te, przecinając się z boku wygięcia wskazują kąt wygięcia w stopniach. Ze względów praktycznych bierze się pod uwagę nie właściwy kąt ale kąt dopełniający (górny lub dolny). Wartość tego kąta wzrasta proporcjonalnie do wielkości skrzywienia [5,7,15]. Należy pamiętać, że zewnętrzne krawędzie kręgów ograniczających skrzywienie (krańcowych, granicznych) są bardziej nachylone niż powierzchnie pozostałych kręgów w kierunku wklęsłości krzywizny.

7.3.1.2 Metoda Fergussona

W metodzie Fergussona wyznacza się środek górnego i dolnego kręgu krańcowego oraz kręgu szczytowego. Te trzy punkty łączy się następnie liniami prostymi, które tworzą kąt. Wierzchołek tego kąta, znajdujący się w środku kręgu szczytowego, określa wielkość kąta wygięcia [7].

7.3.1.3 Metoda Grucy

Metoda ta zbliżona jest do metody Fergussona. Różnice polegają na tym, że w metodzie Grucy linie wykreślające skrzywienie prowadzi się z nasad łuków strony wklęsłej nasad skrzywienia dwu równolegle do siebie ustawionych kręgów na krańcu górnym i dolnym wygięcia kręgosłupa, do nasad kręgów trzyszczytowych [7].

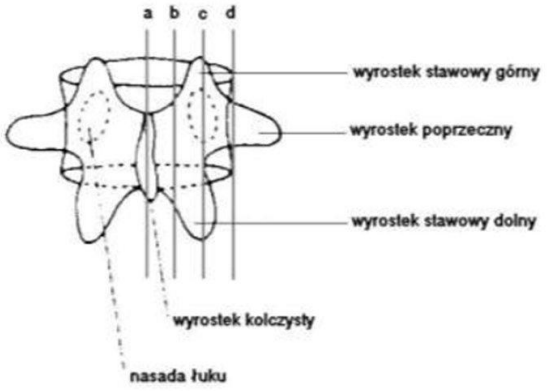
Wartości katów skrzywienia obliczone według różnych metod kształtują się następująco:

- sposobem Cobba 42 st.
- sposobem Fergussona 29 st.
- sposobem Grucy 33 st. [7].

7.3.2 Pomiar rotacji kręgów

7.3.2.1 Metoda Cobba

Orientacyjną metoda oceny stopnia rotacji na zdjęciu RTG jest metoda Cobba, w której ocenia się położenie wyrostka kolczystego w stosunku do trzonu kręgu. Wraz ze wzrostem rotacji kręgu cień wyrostka kolczystego rzutuje na pola od A do D **[15].**

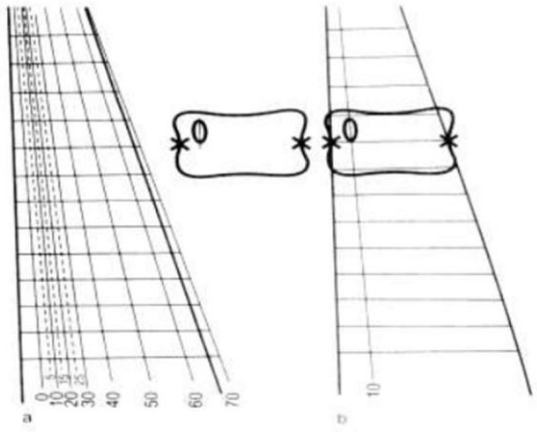


Oznaczanie stopnia rotacji wg Cobba

7.3.2.2 Metoda Perdriollego

Jedną z metod dającą wymierny pomiar rotacji kręgów jest metoda Perdriollego.

Polega ona na przyłożeniu specjalnej linijki do radiogramu na wysokości kręgu szczytowego. Pogrubione linie siatki powinny przebiegać przez krawędzie boczne trzonu kręgu a linia biegnąca przez środek cienia nasady łuku kręgowego wyznacza kąt rotacji kręgu.

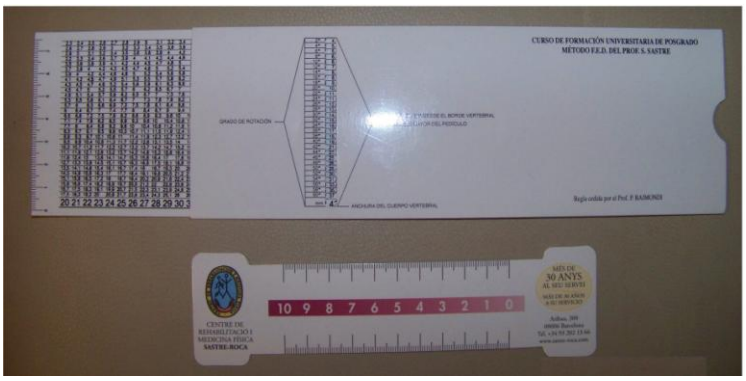


Metoda pomiaru kąta rotacji osiowej kręgu wg Perdriolle'a [5].

7.3.2.3 Metoda Raimondiego

Z przeprowadzonych badań wynika, że metoda Raimondiego jest dokładniejsza od metody Perdriollego. Jej przybliżenie wynosi 0,5 st., a Perdriollego 5 -10 st. Jest również łatwiejsza w użyciu i bardziej wiarygodna [13].

Podobnie jak w metodzie opisanej wyżej w metodzie Raimondiego wykorzystujemy specjalna linijkę, która zaopatrzona jest w podziałkę centymetrową, skalę stopni rotacji, w skalę odległości od krawędzi kręgu do osi nasady łuku kręgowego i skalę szerokości trzonu podane w milimetrach.



Linijką Raimondiego wyznaczamy kąt rotacji kręgu w następujący sposób:

- wyznaczamy punkty bocznych krawędzi badanego kręgu w Polowie jego wysokości
- mierzymy odległość między nimi, czyli szerokość kręgu
- wyznaczamy oś nasady łuku kręgowego
- mierzymy odległość między boczną krawędzią kręgu a osią nasady łuku kręgowego położonego po stronie wypukłości. Jeżeli występuje prawostronna rotacja kręgów krawędź prawa, jeżeli lewostronna krawędź lewa.
- przesuwamy suwak linijki aż do momentu, kiedy na dolnej podziałce pojawi się odpowiednia wartość szerokości kręgu, na górze zaś wartość odpowiadająca odległości między nasadą łuku a odpowiednią krawędzią kręgu.
- na podziałce „stopnie rotacji" pojawi się wartość rotacji badanego kręgu.

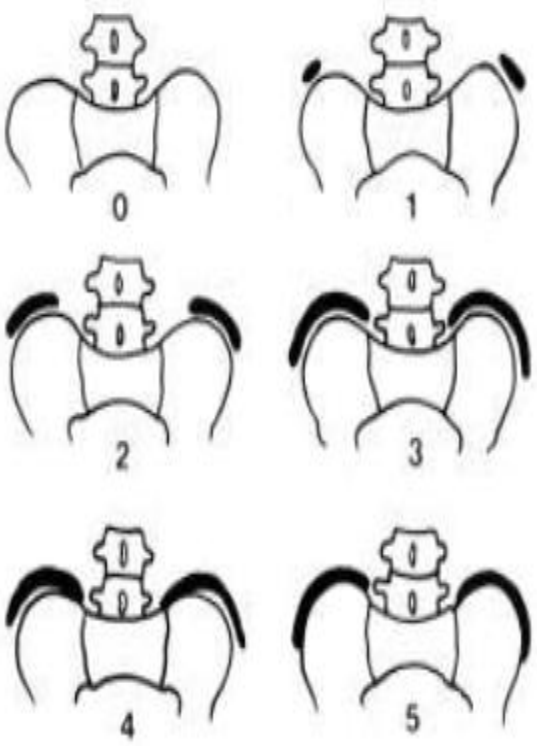
Przybliżenie do 2 st. wydaje się wystarczające, ponieważ wartości matematyczne nie są absolutne w stosunku do ciała ludzkiego [13].

7.3.3 Ocena dojrzałości kości

Poznanie wieku szkieletowego pacjentów dotkniętych skrzywieniami kręgosłupa jest bardzo ważne, ponieważ większość skolioz przestaje się pogłębiać, kiedy kości przestają się rozwijać, co przekłada się na koniec aktywności elementów odpowiedzialnych za wzrost kości (chrząstki) [7,13].

Ocena wieku kostnego na podstawie testu Rissera opiera się na zjawisku równoległego rozwoju i postępu kostnienia kręgosłupa i miednicy. Kostnienie grzebieni biodrowych zaczyna się od kolca biodrowego przedniego górnego i postępuje w kierunku kolca biodrowego tylnego górnego, aż do zrostu grzebienia z kością biodrową.

Dzieląc kość biodrowa na cztery części Risser ustalił pięć stadiów postępowania kostnienia.



- Risser 1, 25% skostnienia grzebienia talerza biodrowego

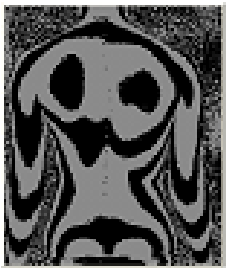
- Risser 2, 50% skostnienia grzebienia talerza biodrowego

- Risser 3, 75% skostnienia grzebienia talerza biodrowego

- Risser 4, skostnienie kompletne

- Risser 5, połączenie grzebienia biodrowego a kością biodrową, które wskazuje na zakończenie wzrostu człowieka [5].

7.4 Badania komputerowe



W diagnostyce skolioz stosowane są również metody komputerowe. Są one dość precyzyjne i nieinwazyjne, jednak najczęściej pozwalają ocenić tylko zewnętrzne objawy skrzywienia.

Do metod tych zaliczamy:

- ***Technikę Moira***, która oparta jest na zjawisku interferencji fal świetlnych i polega na wykorzystaniu załamywania się wiązki światła, do czego służy raster. Uzyskany obraz obiektu z tzw. prążkami mory (plecy pacjenta) odbierany jest przez specjalny układ optyczny z kamerą. Następnie obraz przekazywany jest na monitor analogowy i do komputera, który wyznacz trójwymiarowy obraz pleców i dokładnie analizuje ponad 50 parametrów w płaszczyźnie czołowej i strzałkowej. W wyniku tego otrzymuje się zbiór współrzędnych przestrzennych powierzchni ciała i jego mapę warstwicową.

- ***Metodę ISIS (ang. Integrated Shape Investigation System),*** która wywodzi się z techniki zwanej fotogrametrią, czyli odtwarzaniem kształtów, rozmiarów i wzajemnego położenia obiektów na podstawie zdjęć fotogrametrycznych.

- ***Posturometr-S***. Jest to elektroniczne urządzenie diagnostyczno – pomiarowe do oceny postawy ciała w pozycji stojącej lub siedzącej. Za jego pomocą możemy określić zakres ruchów w stawach kończyn i kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej, czołowej i poprzecznej, w pozycji stania, siedzenia i leżenia, które przy pomocy odpowiedniego programu komputerowego tworzy obraz postawy ciała.

- ***Metrecom system***. Jest to system, który służy do oceny postawy ciała, krzywizn, zakresów ruchów i ruchomości międzysegmentalnej w płaszczyźnie strzałkowej i czołowej w pozycji stojącej, a także do oceny czynnościowej kręgosłupa w skłonach bocznych oraz skłonie w przód i w tył. Za pomocą tego urządzenia można zmierzyć wielkość garbu żebrowego, dokonać oceny miednicy i kończyn dolnych oraz dystrybucji ciała, a także dokonać analizy równowagi. Urządzenie składa się z części głównej, jaką stanowi kolumna z odpowiednim czujnikiem oraz aparatury komputerowej wyposażonej w specjalny program do badań postawy ciała. Podczas badania określa się położenia odpowiednich punktów na ciele badanego w stosunku do kolumny, a następnie na podstawie tych punktów komputer tworzy wizerunek postawy ciała i kręgosłupa i porównuje z prawidłowymi wartościami.

- ***Technikę pojemnościową***, która wykorzystuje zależności geometryczne w budowie kondensatora elektrycznego, w którym jedną elektrodą jest powierzchnia ciała badanego, a drugą metalowa płytka, która przesuwa się równolegle do płaszczyzny pomiarów, stymulując w ten sposób kondensator o zmiennej pojemności.

Do oceny zmian strukturalnych i innych wewnętrznych wykorzystuje się także:

- obliczanie trójpłaszczyznowego zniekształcenia skrzywienia ze standardowych rentgenogramów przez zastosowanie urządzenia skaningowego, które umożliwia równoległe wykonanie zdjęć w płaszczyźnie strzałkowej i czołowej.

- trójpłaszczyznową geometryczną oceną kręgów. Na radiogramach przednio – tylnym i bocznym dokonuje się trójpłaszczyznowej oceny poszczególnych kręgów, opierając się na czterech punktach wyznaczonych na trzonie kręgu.

- trójwymiarową tomografię komputerową – jest to jedyna metoda, która pozwala na ocenę zmian ilościowych w skoliozach.

- jądrowy rezonans magnetyczny – pozwala na ocenę struktur nerwowych i kształtu kanału kręgowego. Największe zastosowanie ma w diagnostyce skrzywień wrodzonych

- ultrasonografię – pozwala na ocenę torsji klatki piersiowej i rotacji poszczególnych kręgów w leżeniu przodem i w staniu.

Piśmiennictwo

1. Białek M.: PNF w leczeniu skolioz-doświadczenia własne. Med.Man. 2001;6 (3,4): 28-31.
2. Białek M., Kotwicki T., M'hango A.: Kompleksowa terapia skolioz [Dokument elektroniczny].[Online].[dostęp: 2010.11.18] Dostęp w Word Wide Web: http://www.fits.pl/terapia.php
3. Bunnell W.P.: An objective criterion for scoliosis screening. J Bone Joint Surgery 1984; 66A: 1381-1387.
4. Bochenek A., Reicher M.: „Anatomia człowieka",t.1, PZWL, Warszawa 1990; 219-220.
5. Dega W (red).: „Ortopedia i rehabililitacja",t.1,PZWL, Warszawa 1983; 68-111, 399-427.
6. Dega W., Milanowska K.: „Rehabilitacja Medyczna", PZWL, Warszawa 1990; 233-269.
7. Kasperczyk T.: „ Wady postawy ciała, diagnostyka i leczenie", FHU „Kasper", Kraków 2002; 153-174.
8. Kołban M.: Wybrane aspekty systemowego leczenia skolioz idiomatycznych. OTR. 2009;11 (3): 13.
9. Kotwicki T.: Krytyczny przegląd metod przesiewowych wykrywających skoliozy. OTR. 2009;11 (3): 13-14.
10. Kwolek A.: „Rehabilitacja Medyczna",t.2, Urban&Partner, Wrocław 2003; 193-205.
11. Nowakowski A.: „Skolioza. Skrzywienie kręgosłupa można leczyć", Bonami, Poznań 1995; 26-34.
12. Ober J., Przedpełska-Ober E.: „Analiza czynników biomechanicznych w etiopatogenezie skoliozy idiopatycznej", Materiały z Sesji Naukowej, Poznań 10-11 XI 1980, PZWL, Warszawa 1983; 51.
13. Sastre Fernandez S.: „Metoda leczenia skolioz, kifoz i lordoz", Markmed Rehabilitacja S.C., Ostrowiec Świętokrzyski; 45-72.
14. Tylman D.: „Patomechanika bocznych skrzywień kręgosłupa", PZWL, Warszawa 1972; 74-110
15. Wilczyński J.: „Boczne skrzywienia kręgosłupa. Rozpoznanie i korekcja", cz. 2, Wszechnica Świętokrzyska, Kielce 2001; 24-27.