Ortopedia *Traumatologia* **Rehabilitacja**
Vol. 6, Nr 6, 2004, 800-808

Tomasz Karski

Katedra i Klinika Ortopedii Dziecięcej i Rehabilitacji, Akademia Medyczna im. Prof. F. Skubiszewskiego, Lublin

Czynniki biomechaniczne w etiologii skolioz tzw. idiopatycznych; dwie grupy etiopatogenetyczne deformacji kręgosłupa[1]

Biomechanical factors in the etiology of idiopathic scoliosis: two etiopathological groups of spinal deformities

Słowa kluczowe: *skrzywienie kręgosłupa, rehabilitacja ortopedyczna, „Siebenerkontrakturen Syndrom”*
Key words: *curvature of the spine, orthopedic rehabilitation, „Siebenerkontrakturen Syndrom”*

SUMMARY

Background. *The paper constitutes a study of the biomechanical etiology of so-called idiopathic scoliosis.*

Material and methods. *This research involved clinical material from 434 children with scoliosis, examined and treated in the years 1995-2002. Computer-assisted gait analysis was also added to the examination.*

Results. *In idiopathic scoliosis, there is a real abduction contracture of the right hip, often connected with flexion and outward-rotation contracture of the right hip, or only a limited range of adduction. The right hip abduction contracture, structural or functional, is connected with the „contracture syndrome,” Prof. Mau's „Siebenerkontrakturen Syndrom”. Children with real abduction contracture of the right hip or adduction of 0° constitute the first etiopathological group of scoliosis, a double S-shaped scoliosis. There is initial rotation deformity with spinal stiffness; deformity, connected with gait, starts at age 3-4. Patients with only a difference in the adduction of both hips (15-25° adduction of the right hip, 35-50° adduction of the left hip) constitute the second etiopathological group of scoliosis, C-shaped lumbar, lumbo-sacral, or lumbo-thoracic left convex scoliosis, usually diagnosed after age 10.*

Conclusions. *In accordance with the respective biomechanical etiology of scoliosis, children with scoliosis and endangered with scoliosis should be given exercises to diminish the contracture of the right hip and the concave side of both curves, along with exercises to restore the flexibility of the spine. The paper underlines the importance of asymmetric rotational flexion-extension exercises. The understanding of the biomechanical etiology of idiopathic scoliosis enables prevention of the causes of this spinal deformity.*

STRESZCZENIE

Wstęp. *Praca podaje podstawowe informacje dotyczące biomechanicznej teorii etiologii skolioz tzw. idiopatycznych.*

Materiał i metody. *Autor przedstawia analizę materiału 434 dzieci ze skoliozami ocenianych i leczonych w latach 1995-2002. Do oceny dzieci ze skoliozami wykorzystano komputerową analizę chodu.*

Wyniki. *U wszystkich dzieci ze skoliozami istnieje przykurcz odwiedzeniowy prawego biodra często ze współistniejącym przykurczem zgięciowym i w rotacji zewnętrznej lub jedynie zmniejszenie przywiedzenia biodra*

[1] *Tezy zawarte w pracy są poglądami Autora. Redakcja zamieszcza doniesienie z uwagi na wagę zawartych w nim problemów i liczy jednocześnie na szeroką, a nie tylko kuluarową, dyskusję na naszych łamach.*

prawego w stosunku do lewego. Przykurcz odwiedzeniowy prawego biodra, rzeczywisty lub „czynnościowy", związany jest z „zespołem przykurczów" noworodków i niemowląt opisanym przez prof. Mau jako „Siebenerkontrakturen Syndrom". W zależności od zakresu przywiedzenia stawów biodrowych autor wyodrębnia dwie grupy etiopatogenetyczne deformacji kręgosłupa. Do pierwszej grupy (I) rozwoju skolioz zaliczono dzieci z rzeczywistym przykurczem odwiedzeniowym lub przywiedzeniem 0 stopni prawego biodra. Są to skoliozy typu „S" – lędźwiowa lewostronna i piersiowa prawostronna. Wada związana jest z chodzeniem i rozwija się już od 3-4 roku życia. Pierwszą jest deformacja rotacyjna i sztywność kręgosłupa. Druga grupa etiopatogenetyczna (II) to dzieci z różnicą przywiedzenia obu bioder (np. przywiedzenie biodra prawego 15-25 stopni, przywiedzenie biodra lewego 35-50 stopni). Są to skoliozy typu „C" lędźwiowe, krzyżowo-lędźwiowe lub lędźwiowo-piersiowe lewostronne. Ujawniają się zwykle po 10 roku życia.

***Wnioski.** Zgodnie z biomechaniczną teorią rozwoju skolioz, autor proponuje wprowadzenie u dzieci ze skoliozami i zagrożonych skoliozami ćwiczeń pokonujących przykurcz rejonu prawego biodra oraz ćwiczeń pokonujących przykurcze po stronie wklęsłej każdego skrzywienia wraz z ćwiczeniami przeciwdziałającymi sztywności kręgosłupa. Praca zwraca uwagę na korzystne efekty asymetrycznych ćwiczeń zgięciowo-rotacyjnych. Opisanie biomechanicznej etiologii skolioz umożliwia przyczynową profilaktykę tej deformacji kręgosłupa.*

WSTĘP

U wszystkich dzieci ze skoliozami tzw. idiopatycznymi obserwujemy ograniczenie przywiedzenia biodra prawego lub jego rzeczywisty przykurcz odwiedzeniowy (często z równoczesnym przykurczem w rotacji zewnętrznej i w zgięciu). Wykrycie różnicy ruchów możliwe jest tylko przez „test kliniczny" wykonywany w ustawieniu wyprostnym stawu biodrowego. Przykurcz prawego biodra związany jest z „zespołem przykurczów" opisanym najdokładniej przez prof. Hansa Mau z Tybingi [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]. Wśród czynników mających wpływ na powstawanie skolioz można dodatkowo wymienić: niekorzystne determinanty chodu, rodzaj „sposobu stania na spocznij" (Karski 1997-2003), niewystarczającą aktywność ruchową dzieci, niedobór zajęć WF w szkołach, ćwiczenia wyprostne, czyli tzw. wzmacniające (Malawski, Karski) [11,12,13], niektóre choroby, jak np. wiotkość, krzywica. Wykrycie i opisanie czynników etiopatogenetycznych skolioz tzw. idiopatycznych (Karski 1995-2003) zmieniło spojrzenie na deformację kręgosłupa, w tym również na jej klasyfikację.

„Zespół przykurczów" noworodków i niemowląt

Objawy kliniczne „zespołu przykurczów" opisane przez prof. Hans Mau jako „Siebenerkontrakturen Syndrom" dotyczą głowy, szyi, kręgosłupa, miednicy [1,9,12], bioder, kolan i stóp (Ryc. 1). U noworodków objawy te są dyskretne, zaś u nieleczonych niemowląt wyraźne. U wszystkich pacjentów ze skoliozami idiopatycznymi stwierdziliśmy skrócenie tkanek po stronie przednio-zewnętrznej prawego biodra. Przykurczone są: pasma biodrowo-piszczelowe, powięź szeroka, blaszka powięziowa naprężacza powięzi szerokiej, powięź mięśnia pośladkowego średniego i małego, mięsień krawiecki, mięsień prosty uda i torebka prawego stawu biodrowego. Przykurcze te określiliśmy na podstawie obserwacji klinicznych, ale również na podstawie obserwacji śródoperacyjnych nielicznych pacjentów operowanych w latach 1995-1997. Przykurcz prawego biodra obserwuje się już u niemowląt, co opisał Mau, ale jego wpływ patologiczny na miednicę i kręgosłup ujawnia się dopiero u dzieci chodzących, to jest od 2-3 roku życia.

MATERIAŁ I METODA

Począwszy od roku 1980, do standardowego badania pacjentów ze skoliozami dodano „test na wykrycie różnicy przywiedzenia obu bioder" w pozycji wyprostnej stawu (Ryc. 2). W zależności od wartości zakresu przywiedzenia materiał 434 dzieci ze skoliozami ocenianych i leczonych w Klinice Ortopedii Dziecięcej i Rehabilitacji AM w Lublinie w latach 1995 -2002 został podzielony na grupy (Tab. 1) (dwie grupy etiopatogenetyczne – I i II – wyjaśnienie w dalszej części pracy).

Wiek badanych dzieci od 3 do 17 lat. Największą grupę stanowiły dzieci w wieku od 6 do 14 lat.

Do oceny klinicznej dzieci ze skoliozami, przy współpracy z Centrum Zdrowia Dziecka w Warszawie, wykorzystano komputerową analizę chodu. Użyto aparatu VICON-460 z oprogramowaniem EMG system, Motion Lab oraz Kistler platform. Badanie komputerowe chodu u dzieci ze skoliozami potwierdziło kompensacyjne pojawienie się ruchów miednicy i kręgosłupa wobec braku tych ruchów w obrębie prawego biodra, co prowadzi do deformacji kręgosłupa opisanych dalej.

WYNIKI I OMÓWIENIE BADAŃ

Spostrzeżenia z roku 2001 i lat następnych pozwoliły na nową klasyfikację skolioz. Opisano dwie grupy etiopatogenetyczne deformacji kręgosłupa. Te

informacje są rozstrzygające dla nowego leczenia rehabilitacyjnego i dla profilaktyki.

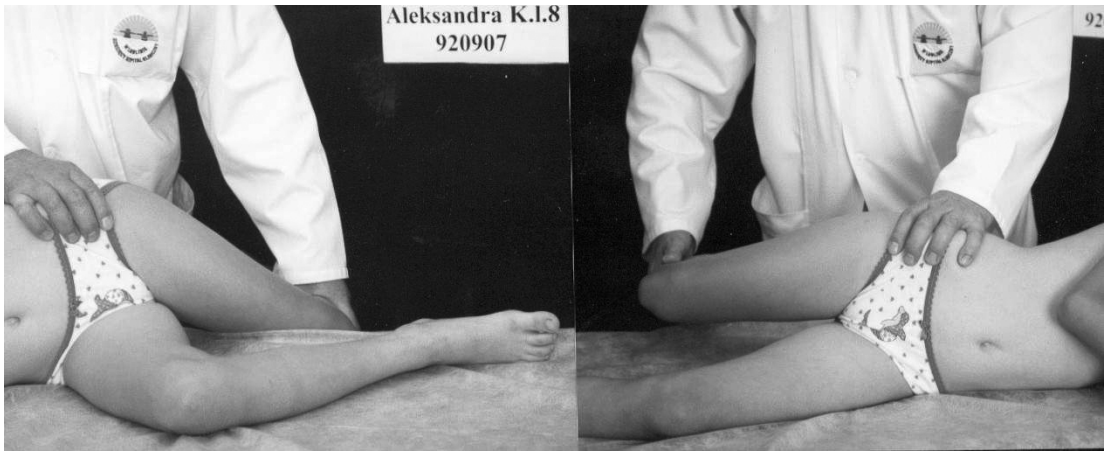
Dwie grupy etiopatogenetyczne skolioz

I grupa etiopatogenetyczna (Ryc. 3) obejmuje 173 dzieci w wieku 4-9 lat. U dzieci tych stwierdzono rzeczywisty przykurcz odwiedzeniowy prawego biodra 5-10 stopni lub przywiedzenie biodra prawego wynoszące 0 stopni i równocześnie przywiedzenie biodra lewego w zakresie 35-45, a nawet 50 stopni. Wada kręgosłupa rozpoczyna się w wieku 3-4 lat w sposób ukryty, nie jest widoczna w dotychczasowym badaniu klinicznym, a związana jest z patologicznym wpływem przykurczu na miednicę i kręgosłup w czasie chodzenia dziecka. Pierwsza jest deformacja rotacyjna i stopniowe „usztywnianie się" kręgosłupa [14]. Potwierdza się przez to już dawna obserwacja ortopedów, że skolioza jest deformacją trójpłaszczyznową (3D). W komputerowej analizie chodu u dzieci z I grupy etiopatogenetycznej obserwowana jest duża różnica, w porównaniu z dzieckiem zdrowym, w ruchach miednicy w płaszczyźnie po-



Ryc. 1. Rtg miednicy u dziecka 12-miesięcznego. Widok z przodu. Przykurcz abdukcyjny biodra prawego wymusza skośne ustawienie miednicy

Fig. 1. Oblique view of the pelvis in a 12-month-old child. Abduction contracture of the right hip causes tilt of pelvis (view from the front)



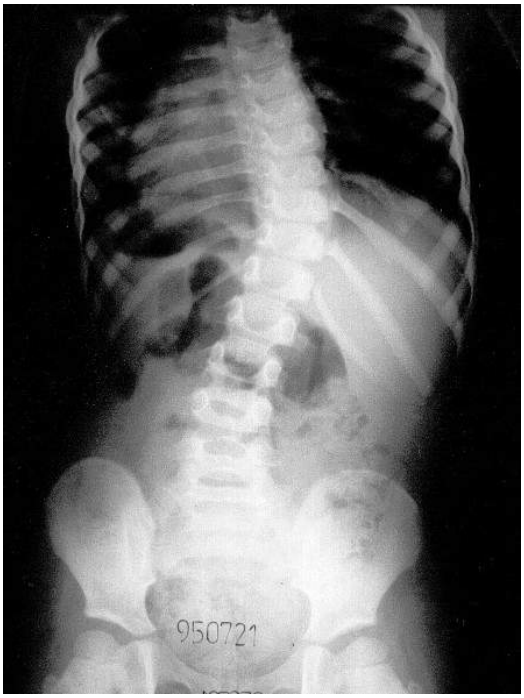
Ryc. 2. Różnica w przywiedzeniu obu bioder decydująca dla rozwoju skolioz. Badanie ruchu w wyproście stawu biodrowego

Fig. 2. Examination of the range of adduction of the left and right hip in extension. Decisive for 1st and 2nd etiopathological group of scoliosis

Tab. 1. Grupa 434 dzieci ocenianych w latach 1995-2002. Kwalifikacja przy pierwszym badaniu lekarskim
Tab. 1. Group of 434 children examined in the years 1995-2002. Qualification at first medical examination

Postawione rozpoznanie	Ilość dzieci	Procent
I grupa etiopatogenetyczna	173	39.8%
II grupa etiopatogenetyczna	98	22.6%
zagrożenie skoliozami	106	24.4%
skoliozy wrodzone	6	1.4%
prawidłowa oś kręgosłupa (*)	50	11.8%

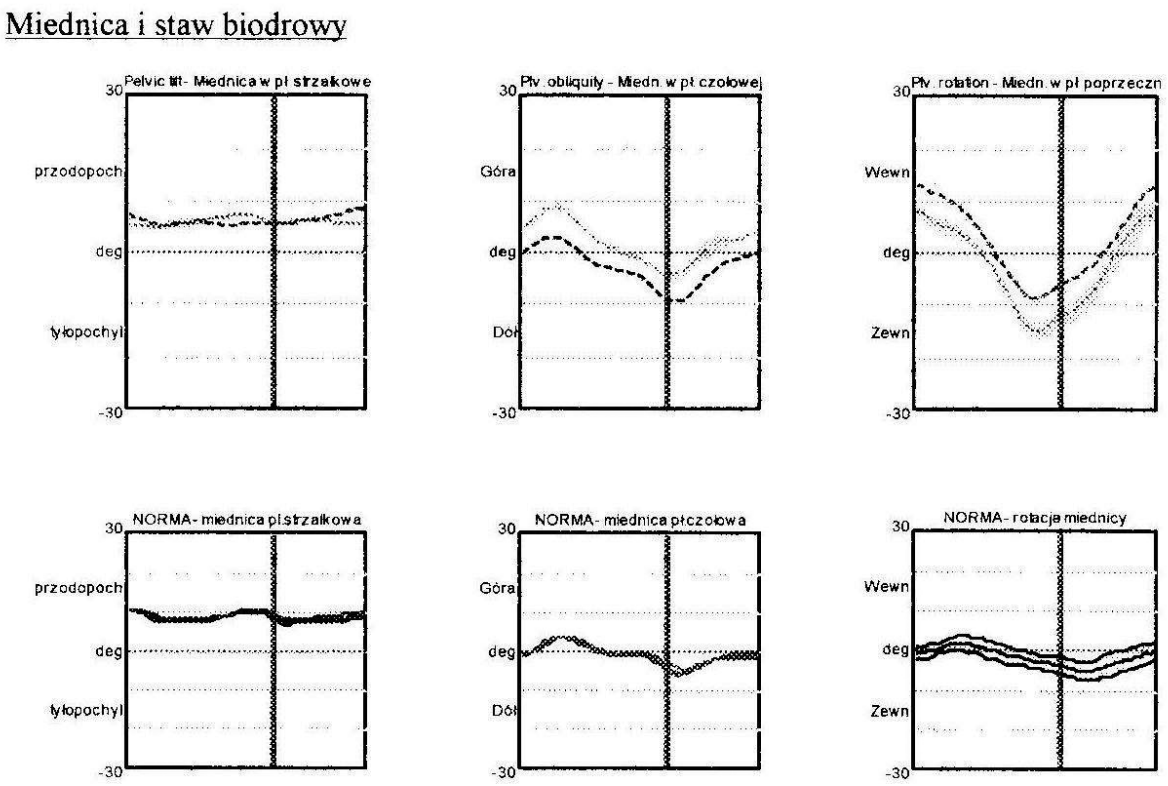
(*)U dzieci tych poza naszym Ośrodkiem rozpoznawano skoliozę ze względu na asymetrię barków i inne objawy w górnej części tułowia. Powtarzane badania w Klinice nie potwierdziły zagrożenia skoliozą.



Ryc. 3. Dziecko ze skoliozą. I grupa etiopatogenetyczna
Fig. 3. Example for the 1st etiopathological group of scoliosis. Double-S shaped scoliosis (view from the back)

przecznej (horyzontalnej), wywołana przez kompensacyjne ruchy rotacyjne miednicy (Ryc. 4).

Klinicznie możemy zaobserwować 3 stopnie wady [8,12,15]: 1 stopień – płaskie plecy w czasie skłonu; 2 stopień – płaskie plecy i zanikanie wyrostków kolczystych zwykle na odcinku Th_6-Th_{12} [8, 12, 15]; 3 stopień – hipolordoza lędźwiowa i hipokyfoza piersiowa lub nawet lordotyzacja w części piersiowej [8, 12]. Skolioza jest typu „S", a skrzywienie lędźwiowe (L) i piersiowe (Th) powstaje równocześnie. Garb (gibbus costalis) ujawnia się po stronie prawej klatki piersiowej i jest objawem deformacji rotacyjnej. Cechą skolioz tej grupy jest progresja. Etiopatogeneza skoliozy w tej grupie związana jest z chodzeniem, o czym wspomniano wcześniej i stałym „staniem na spocznij" na prawej kończynie dolnej.



Ryc. 4. Komputerowa analiza chodu – I grupa etiopatogenetyczna skolioz. Górny rząd – dziecko ze skoliozą, dolny rząd – dziecko zdrowe. Pionowo – od lewej: A. brak różnic w ruchach miednicy w płaszczyźnie strzałkowej pomiędzy dzieckiem ze skoliozą i dzieckiem zdrowym, B. niewielka różnica w ruchach miednicy w płaszczyźnie czołowej, C. duża różnica w ruchach miednicy w płaszczyźnie poprzecznej (horyzontalnej) wywołana przez kompensacyjne ruchy rotacyjne miednicy

Fig. 4. Computer created gait analysis (VICON460, EMG system, Motion Lab, Kistler platform) – 1st etiopathological group of scoliosis. Upper row – scoliotic child, lower row – healthy child. Vertically: from the left: A. no difference in movement of pelvis in sagittal plane between scoliotic and healthy child, B. small difference in movement of pelvis in horizontal plane between scoliotic and healthy child, C. large difference in movement of pelvis in frontal plane caused by compensatory rotation movement of pelvis between scoliotic and healthy child

II grupa etiopatogenetyczna (Ryc. 5) – 98 dzieci w wieku 11-15 lat. Przywiedzenie prawego biodra 15 -20, a nawet 25 stopni, lewego 35-45, a nawet 50 stopni. U dzieci tych rozwija się skolioza typu „C". Skrzywienie może objąć odcinek lędźwiowy lub krzyżowo-lędźwiowy, lub lędźwiowo-piersiowy i zawsze skierowane jest w lewo. Brak jest deformacji rotacyjnej kręgosłupa lub jest ona śladowa, brak jest skoliozy piersiowej lub jest ona minimalna. W tych skoliozach nie obserwujemy progresji. Rozwój wady związany jest ze stałym staniem na spocznij na prawej kończynie dolnej, począwszy od pierwszych lat życia aż do ujawnienia się skoliozy w wieku młodzieńczym, zwykle po 10 roku życia.

Są też dzieci z pogranicza grupy I i II. Ważne jest różnicowanie. Wada u tych dzieci objawia się różnorodnością obrazów klinicznych.

Inne czynniki wpływające na rozwój skolioz

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że w powstawaniu skolioz tzw. idiopatycznych ważne są czynniki podane powyżej, prowadzące do I lub II grupy etiopatogenetycznej, ale także inne czynniki związane z anatomią, zwartością stawów czy też stosunkiem dziecka do sportu. Dziś jest sprawą oczywistą, że zwalnianie dzieci zagrożonych skoliozą lub z początkową skoliozą, z zajęć WF jest szkodliwe. Potwierdziły się też obserwacje, iż w leczeniu skolioz bardzo szkodliwe są wszystkie ćwiczenia wyprostne, wszystkie ćwiczenia na brzuchu, wszystkie ćwiczenia z autokorektorem, „pływanie żabką w powietrzu", ćwiczenia unoszenia laski lub piłki przed sobą, ćwiczenia równoczesnego unoszenia kończyny dolnej i kończyny górnej, wszystkie ćwiczenia tzw. „wzmacniające" i antygrawitacyjne.



Ryc. 5. Dziecko ze skoliozą. II grupa etiopatogenetyczna.
Fig. 5. Example of the 2nd etiopathological group of scoliosis. C – shaped scoliosis (view from the back)

Szczególnie szkodliwe są jednak ćwiczenia unoszenia zwisającego tułowia do poziomu stołu rehabilitacyjnego. Zjawisko pogarszania się skolioz było znane ortopedom [13], ale dziś wiemy, że progresja miała często charakter jatrogenny, nie zaś wynikający z samej deformacji. Ostatnio szkodliwość tych ćwiczeń potwierdzili Kotwicki&Szulc& Dobosiewicz &Rąpała [22]. Nigdy nie obserwowano skrajnie ciężkich skolioz, z ostrym, „żyletkowym" garbem, u dzieci nie leczonych ćwiczeniami wyprostnymi! Inne czynniki ryzyka w skoliozach, jak niekorzystną anatomię kręgosłupa i miednicy podkreślają Tylman, Rąpała, Vlach&Rouchal& Neubauer, Palacios-Carvajal [12,16,17]. Podobnie wpływają na rozwój skolioz niektóre choroby jak np. krzywica (co bardzo słusznie zauważał już przed laty prof. Adam Gruca), asteniczny lub pykniczny typ budowy oraz subspastyczność.

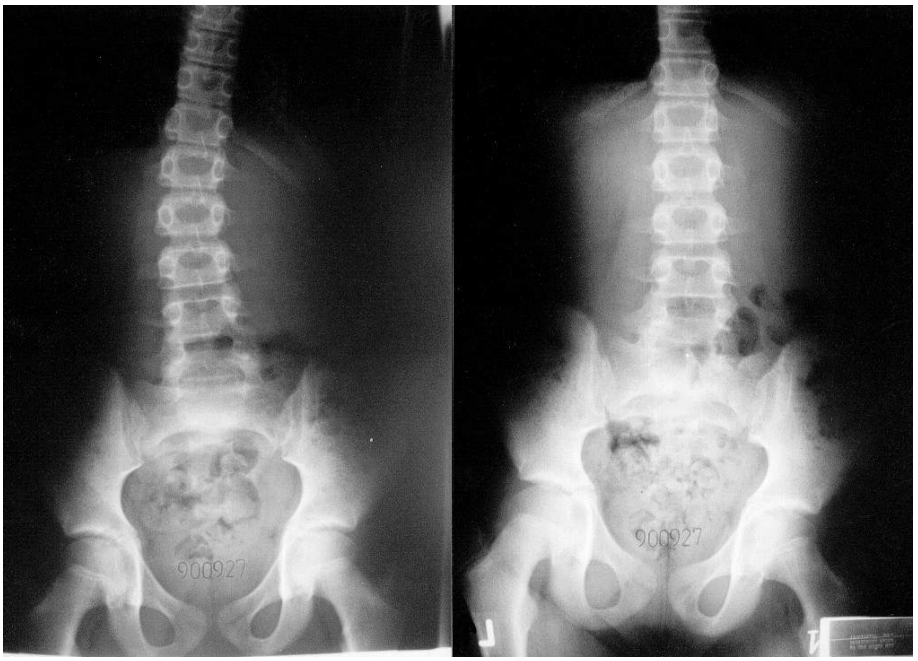
Poprawne ćwiczenia w leczeniu skolioz

Wieloletnie obserwacje kliniczne wykazały, że poprawne ćwiczenia to ćwiczenia pokonujące przykurcz rejonu prawego biodra, ćwiczenia pokonujące przykurcze po stronie wklęsłej każdego skrzywienia, ćwiczenia przeciwdziałające sztywności kręgosłupa. Najkorzystniejsze są asymetryczne ćwiczenia rotacyjno-zgięciowe wykonywane w pozycji stojącej dziecka i tzw. „pół-szpagaty". Dla małych, 2-4-letnich dzieci, polecane są pół-przewroty do tyły wykonywane z pomocą rodziców. Spanie na boku z „kocim grzbietem" (w pozycji „płodowej") także chroni skutecznie przed rozwojem skoliozy. Należy też zalecać dzieciom siedzenie w pozycji swobodnej, nie zaś siedzenie „prosto".

Bardzo ważnym okazało się sprawdzenie sposobu stania dziecka na spocznij. Stanie na spocznij na prawej kończynie dolnej (PKD) jest szkodliwe, a nawet jest wyłącznym czynnikiem etiologicznym w II grupie etiopatogenetycznej skolioz (Karski 1997). Stanie na spocznij na lewej kończynie dolnej (LKD) obok innych korzystnych czynników jak: spanie na boku w pozycji płodowej, chód z obrotem stóp do wewnątrz (nieestetyczny ale bezpieczny dla kręgosłupa), chroni przed skoliozami (Ryc. 6a, 6b).

DYSKUSJA

W naszym materiale nie byliśmy w stanie potwierdzić hipotetycznych czynników etiologicznych rozwoju skolioz takich jak: hormonalne (prostaglandyny, calmodulina) [18, 19,20, 21], związane z zaburzeniami wydzielniczymi szyszynki lub czynności błędnika, z zaburzeniem czynności neurotransmiterów, z nieprawidłowościami w obrębie żeber [23,24]. Wielu autorów, u dzieci ze skoliozami, widziało kliniczne i radiologiczne zmiany związane z miednicą i biodrami, co potwierdza teorię biomechaniczną [12,14,16,19]. Inni natomiast obserwowali cechy „ze-



Ryc. 6a,b. Lewostronna skolioza lędźwiowa – II grupa etiopatogenetyczna. 6a – rtg wykonane podczas stania równo na obu kończynach dolnych. 6b – rtg wykonane podczas stania na lewej kończynie dolnej – korekcja osi kręgosłupa
Fig. 6a, b. Left lumbar scoliosos: 2nd etiopathological group. 6a – x-ray made while standing evenly on both lower limbs. 6b – x-ray made while standin on the left lower limb: correction of the spinal axis

społu przykurczów" w obrębie głowy i szyi u dzieci ze skoliozami [1,5,6] nie znajdując wyjaśnienia dla tych zmian, pozornie niezwiązanych ze skoliozami.

U wszystkich pacjentów ze skoliozami typu „S" stwierdzamy rzeczywisty przykurcz odwiedzeniowy lub ograniczenie przywiedzenia biodra prawego (Karski) i równocześnie duży ruch addukcji biodra lewego, co potwierdziło wielu badaczy (Marczyński, Rąpała, Talar, Walczak, Makai&Rehak, Bialik, Neff, Matussek, Cheneau, Gardner, Hawes, Asher, Grivas). Przykurcz odwiedzeniowy (plus często w rotacji zewnętrznej i w zgięciu) prawego biodra, jest przyczyną kompensacyjnych ruchów, przeciążeń i zaburzeń rośnięcia w kompleksie powyżej biodra to jest: w obrębie miednicy, kości krzyżowej, kręgosłupa lędźwiowego i piersiowego, a ujawniających się w czasie chodzenia. Tak rozwijają się skoliozy w I grupie etiopatogenetycznej. Są to skoliozy progresujące szczególnie w okresie akceleracji wzrostu.

W II grupie etiopatogenetycznej – skoliozy typu „C" – mniejsze przywiedzenie biodra prawego czyni to biodro „stabilniejszym" i „mocniejszym", zaś permanentny nawyk stania na spocznij na PKD, już od wczesnych lat życia, prowadzi do fizjologicznego wygięcia, a później do rozwoju skoliozy lędźwiowej, krzyżowo-lędźwiowej lub lędźwiowo-piersiowej lewostronnej. Asymetrię bioder, talii i lewostronne skrzywienie kręgosłupa w tej grupie obserwuje się zazwyczaj u dzieci 10-13-letnich. Te skoliozy nie mają tendencji do progresji.

WNIOSKI

1. Skoliozy tzw. idiopatyczne są związane z rzeczywistym przykurczem odwiedzeniowym (plus często w rotacji zewnętrznej, plus w zgięciu) prawego biodra lub z niedoborem przywiedzenia tego biodra. Skoliozy są wtórnymi zmianami w obrębie miednicy i kręgosłupa wyzwalanymi przez chodzenie i stanie na spocznij na PKD. Dodatkowe czynniki to: asteniczna budowa ciała, niekorzystna anatomia lokalna, choroby, niechęć do sportu i ruchu.
2. Istnieją dwie grupy etiopatogenetyczne skolioz. Wada w I grupie rozpoczyna się od deformacji rotacyjnej kręgosłupa już w wieku 3-4 lat. Obie skoliozy – lędźwiowa i piersiowa – powstają równocześnie, pojawia się garb żebrowy. Skoliozy te cechuje progresja. Deformacja związana jest z chodzeniem i permanentnym staniem na spocznij na PKD. W II grupie obserwujemy jedynie lewostronną skoliozę lędźwiową (L) lub lędźwiowo-krzyżową (L+S), lub lędźwiowo-piersiową (L+Th).
3. Dzieci z I grupy etiopatogenetycznej wymagają wczesnego rozpoznania, wczesnych screeningów i aktywnych działań profilaktycznych. Dzieci

z II grupy etiopatogenetycznej wymagają odpowiednich ćwiczeń redresyjnych i codziennie odpowiednio dużej „dawki ruchu i sportu".

4. Obiektywnym zdjęciem rentgenowskim A-P skoliozy jest tylko takie, które obejmuje cały kręgosłup wraz z miednicą. W czasie ekspozycji stopy powinny być złączone, a kolana w wyproście. Radiogram przy staniu na PKD lub LKD jest zmienny i nieobiektywny.
5. Przykurcz prawego biodra lub ograniczenie przywodzenia związane jest z „zespołem przykurczów strony lewej" noworodków i niemowląt, co wyjaśnia płeć pacjentów (przeważnie dziewczęta), geografię deformacji (garb po prawej stronie klatki piersiowej) i powiększanie wady w okresie akceleracji wzrostu („kości rosną, przykurcz nie rośnie"). Dokładny opis „zespołu przykurczów" podał prof. Hans Mau.
6. W zapobieganiu i leczeniu skolioz korzystne są nowe ćwiczenia rehabilitacyjne. Mają one dwa elementy: a) redresji, b) aktywnej pracy mięśni. Są to ćwiczenia wyprostu ze zgięcia i rotacji, czyli asymetryczne ćwiczenia zgięciowo-rotacyjne. Ważne są ćwiczenia pokonujące przykurcze rejonu prawego biodra i chroniące kręgosłup przed sztywnością (w I grupie etiopatogenetycznej).
7. Przed skoliozami chronią, nawet w przypadku przykurczu prawego biodra lub mniejszego przywiedzenia tego biodra: a) nawyk stania na spocznij na LKD od wczesnego dzieciństwa, b) nawyk permanentnego spania na boku w pozycji płodowej, c) aktywne uprawianie sportu, w tym dużo skłonów i przewrotów, d) chód w rotacji wewnętrznej kończyn (nieestetyczny, ale ochronny dla kręgosłupa, co potwierdzili ortopedzi japońscy na Kongresie SICOT – Kair, wrzesień 2003 r., e) siedzenie swobodne, a nie prosto.
8. Odkrycie etiologii skolioz umożliwia profilaktykę przyczynową. Potwierdzenie etiologii skolioz przez uczestników Kongresu International Research Society for Spinal Deformities (IRSSD) – Ateny, maj 2002r. oraz uczestników Kongresu La Société International de Chirurgie Orthopédique et de Traumatologie (SICOT) – Kair, wrzesień 2003r., otwiera drogę do szerokiej profilaktyki tej deformacji kręgosłupa.

PODZIĘKOWANIE

Serdecznie dziękuję Pani dr inż. Małgorzacie Syczewskiej z Centrum Zdrowia Dziecka w Warszawie (Warszawa-Miedzylesie) za przygotowanie i udostępnienie komputerowej analizy chodu.

PIŚMIENNICTWO

1. Mau H. Zur Ätiopathogenese von Skoliose, Hüftdysplasie und Schiefhals im Säuglinsalter. Zeitschrift f. Orthop. 1979; 5: 601-5.
2. Robinson CM, McMaster MJ. Juvenile idiopathic scoliosis. Curve patterns and prognosis in one hundred and nine patients" J. B. J. S.; 1996: 78-A: 1140-8.
3. McMaster MJ. Infantile idiopathic scoliosis: can it be prevented?" J. B. J. S.; 1983: 65-B: 612-7.
4. Barlow TG. Early diagnosis and treatment of congenital dislocation of the hip. J. B. J. S.; 1962: 44B (2): 292-301.
5. Green NE, Griffin PP. Hip dysplasia associated with abduction contracture of the contralateral hip. J. B. J. S.; 1982: 63-A: 1273-81.
6. Dangerfield PH, i wsp. Stature in Adolescent Idiopathic Scoliosis (AIS). 14 Meeting EPOS, Brussels, Papers and Abstracts; 1995: 210.
7. Karski T. Kontrakturen und Wachstumsstörungen im Hüft- und Beckenbereich in der Ätiologie der sogenannten „Idiopathischen Skoliosen" – biomechanische Überlegungen, Orthop. Praxis; 1996: 3: 32: 155-60.
8. Karski T. Skoliozy tzw. idiopatyczne – etiologia, rozpoznawanie zagrożeń, nowe leczenie rehabilitacyjne, profilaktyka. The etiology of the so-called idiopathic scoliosis. The new rehabilitation treatment. Prophylaxis. Kontrakture in der Atiologie des sogenannten „idiopathischen Skoliosen". Prinzipien der neuen Ubungstherapie. Moglichkeiten der Prophylaxe, FOLIUM, Lublin, 2003.
9. Tarczyńska M, i wsp. Prenatal conditions for the development of the hip dysplasia in the material of 223 pregnant women, followed-up study of the newborn children". XIX Meeting of the EPOS, Congress Book, Milan; 2000: 8.
10. Karski T, i wsp. The new rehabilitation treatment of socalled idiopathic scoliosis. The dependence of results on the age of children and the stage of deformity. Locomotor System; 2001: 8: 2: 66-71.
11. Karski T w. Burwell G, Dangerfield PH. Spine. Etiology of Adolescent Idiopathic Scoliosis: Current Trends and Relevance to New Treatment Approaches; 2000: 14: 2: 324.
12. Karski T. Etiology of the so-called „idiopathic scoliosis". Biomechanical explanation of spine deformity. Two groups of development of scoliosis. New rehabilitation treatment. Possibility of prophylactics, Studies in Technology and Informatics, Research into Spinal Deformities; 2002: 4: 91: 37-46.
13. Malawski S. Własne zasady leczenia skolioz niskostopniowych w świetle współczesnych poglądów na etiologię i patogenezę powstawania skolioz, Chir. Narz. Ruchu i Ortop. Pol.; 1994: 59: 3: 189-97.
14. Burwell G, i wsp. Spine. Etiology of Adolescent Idiopathic Scoliosis: Current Trends and Relevance to New Treatment Approaches; 2000.
15. Tomaschewski R, Popp B. Die Funktionelle Behandlung der beginnenden idiopathischen Skoliose. Jahann Ambrosius Barth, Leipzig Heidelberg, 1992.
16. Tylman D. Patomechanika bocznych skrzywień kręgosłupa, Wydawnictwo Severus, Warszawa; 1995.
17. Rąpała K w Tylman D. Patomechanika bocznych skrzywień kręgosłupa, Wydawnictwo Severus, Warszawa; 1995: 167.

18. Stokes IAF. Studies in Technology and Informatics, Research into Spinal Deformities 2, IOS Press; 1999.
19. Saji M, Leong JCY. Increased femoral neck-shaft angles in adolescent idiopathic scoliosis. Spine; 1995: 20: 303-11.
20. Skogland LB, i wsp. Growth related hormones in idiopathic scoliosis. An endocrine basis for accelerated growth, Acta Orthop. Scandinavica; 1980: 51: 778-75.
21. Lowe TG, i wsp. Platelet calmodulin levels in adolescent idiopathic scoliosis. Spine; 2002: 27: 768-75.
22. Kotwicki T, Szulc A, Dobosiewicz K, Rąpała K, Patomechanizm progresji skolioz idiopatycznych – znaczenie fizjologicznej kifozy piersiowej, Ortop. Traumat. Rehab.; 2002; 4:6:758-765
23. Zarzycki D, i wsp. Naturalna historia bocznych skrzywień kręgosłupa, Chir. Narz. Ruchu i Ortop. Polska; 1992: 57: 1: 9-15.
24. Sevastik J, Diab K. Studies in Technology and Informatics, Research into Spinal Deformities 1, IOP Press; 1997.

Adres do korespondencji / Address for correspondence
Prof. zw. dr hab. med. Tomasz Karski
Kierownik Katedry i Kliniki Ortopedii Dziecięcej
i Rehabilitacji AM
Dziecięcy Szpital Kliniczny im Prof. Antoniego Gębali
20-093 Lublin, ul. Chodźki 2
e-mail: tkarski@dsk.lublin.pl

Otrzymano / Received *13.08.2004 r.*
Zaakceptowano / Accepted *28.10.2004 r.*