

Aleksander Winiarski, Daniel Zarzycki, Arkadiusz Koniarski,  
Mariusz Kaliciński

Katedra i Klinika Ortopedii i Rehabilitacji, Collegium Medicum, Uniwersytet Jagielloński, Zakopane

## Historia naturalna skoliozy idiopatycznej *The natural history of idiopathic scoliosis*

**Słowa kluczowe:** skolioza idiopatyczna, historia naturalna, progresja skrzywienia  
**Key words:** idiopathic scoliosis, natural history, progression of scoliosis

### SUMMARY

**Background.** The natural history of idiopathic scoliosis is a crucial issue in the planning and assessment of different treatment methods. This article presents the evaluation of scoliotic deformity in immature patients who have been in observation without any treatment.

**Material and methods.** 159 patients (128 girls, 31 boys) were examined between 1971 and 2002. Scoliosis was diagnosed at a mean age of 6 years 4 months (range 2.1-8.10), and observation was concluded at a mean age of 16 years 11 months (range 14.6-20.3). The mean follow-up was 10 years 5 months. The prognostic factors analyzed were: age, sex, Cobb angle, Mehta angle, apical vertebral rotation, specific rotation, Risser test. The progression and regression of curvature was analyzed in different biological age periods, and was measured by calculating the difference in the Cobb angle on successive x-rays divided by the interval between x-rays.

**Results.** The mean progression of curvature before age 5 was 5.7° per year; in the 6-10 age bracket, 2.3° per year; in the 11-15 age bracket, 7.4° per year; in the >15 age bracket, 0.3° per year. The mean progression for patients with Risser 1 was 8.8° per year; Risser 2, 7.3° per year; Risser 3, 5.1 per year; Risser 4, 2.1° per year; Risser 5, 0.3° per year.

**Conclusions.** The progression of curvature in idiopathic scoliosis is variable, and is influenced by age. Knowledge of the natural history of idiopathic scoliosis is a crucial tool in predicting the development of spinal curvature. The Risser test and biological age are the only effective predictors of progression.

### STRESZCZENIE

**Wstęp.** Znajomość naturalnego przebiegu skoliozy idiopatycznej u rosnącego dziecka stanowi podstawę dla oceny każdej metody leczenia. Oceniono zachowanie się skrzywienia w skoliozie idiopatycznej u dzieci, które w okresie wzrostu nie zostały poddane żadnemu leczeniu.

**Material i metody.** 159 chorych (128 dziewcząt, 31 chłopców) badano w latach 1971-2002. Skoliozę rozpoznano w wieku śr. 6 lat 4 miesiące (2 l. 1 m.-8 l. 10 m.). Obserwację zakończono w wieku śr. 16 lat 11miesiący (14 l. 6 m.-20 l.3 m.). Okres obserwacji śr. 10 lat 5 miesięcy. Analizowano następujące wskaźniki prognozy: wiek, płeć, kąt Coba, kąt Mehty, rotację kręgu szczytowego według Perdiolle, kąt specyficznej rotacji według Perdiolle, wskaźnik Rissera. Progresję lub regresję skrzywienia obliczano w różnych okresach wiekowych dzieląc różnicę wartości kątów skrzywienia według Cobba na kolejnych radiogramach, przez różnicę w czasie pomiędzy tymi radiogramami.

**Wyniki.** Progresja skrzywienia do 5 roku życia wynosiła śr. 5,7°/rok. W okresie 6-10 r.ż. progresja była równa śr. 2,3°/rok. Od 11 do 15 roku wynosiła śr. 7,4°/rok. Po 15 roku wynosiła śr. 0,3°/rok. Dla wartości Risser 1 progresja wynosiła śr. 8,8°/rok, dla Risser 2 śr. 7,3°/rok, dla Risser3 śr. 5,1°/rok, dla Risser 4 śr. 2,1°/rok, dla Risser 5 śr. 0,3°/rok.

**Wnioski.** Szybkość progresji skrzywienia w skoliozie idiopatycznej jest wielkością zmienną zależną od wieku dziecka. Znajomość naturalnej historii skoliozy idiopatycznej pozwala nam przewidzieć prawdopodobny wzrost lub spadek tempa progresji skrzywienia. Jedynymi efektywnymi wskaźnikami progresji są wiek i test Rissera.

## WSTĘP

Skolioza idiopatyczna jest trójpłaszczyznową deformacją kręgosłupa polegającą na bocznym wygięciu w płaszczyźnie czołowej, odchyleniu w płaszczyźnie strzałkowej oraz segmentarnej rotacji osiowej. Częstość występowania skolioz określana jest od 0,18% do 15,3% [1-10]. Tak duży rozrzut odzwierciedla odmienne metody badawcze, nieprecyzyjne pojęcie definicji skoliozy idiopatycznej oraz różną liczbę ocenianych dzieci. Pierwsze badania epidemiologiczne skrzywień kręgosłupa polegały na ocenie radiogramów płuc dzieci chorych na gruźlicę. Kolejne obejmowały badania uczniów w dużych zbiorowiskach szkolnych [11]. Standardowym badaniem chorego ze skoliozą było i jest badanie radiologiczne [12], a podstawowym parametrem określającym stopień rozwoju skoliozy jest kąt skrzywienia mierzony metodą Cobba [13]. Rozpoznanie skoliozy można postawić jeżeli kąt skrzywienia wykreślony na radiogramie w projekcji przednio-tylnej wykonanym na stojąco wyniesie  $10^\circ$  lub więcej, a za przyczynę mniejszego kąta skrzywienia uznawali wadę postawy dziecka bądź popełniony przez kreślącego błąd pomiarowy. Ponieważ najistotniejszy problem terapeutyczny u rosnących pacjentów stanowią duże, szybko progresujące skrzywienia, dlatego też największym wyzwaniem jest znalezienie czynnika progresji w skoliozach idiopatycznych. Progresja skrzywienia określana jest jako wzrost kąta skrzywienia mierzona metodą Cobba na kolejnych radiogramach, podzielona przez różnicę w czasie pomiędzy tymi radiogramami. Tolo i Gillespie w grupie 59 chorych stwierdzili progresję w 79% przypadków, Figueiredo i James na 98 badanych, w 73%. Brooks przeanalizował 134 nieleczonych chorych i stwierdził 5,2% progresujących skrzywień. Rogala na 603 pacjentów znalazł 6,8% progresujących, przy minimalnym okresie obserwacji 2 lata. Clarisse na 110 przypadków skolioz idiopatycznych w okresie wzrostu, ze skrzywieniem początkowym  $10^\circ$ - $19^\circ$ , obserwował progresję w 35%. Fustier u 100 dzieci ze skrzywieniem początkowym mniejszym od  $45^\circ$  i u 70 mniejszym od  $30^\circ$ , stwierdził progresję w 56% przypadków. Bunnel [14] skontrolował 326 dzieci z początkowym skrzywieniem pomiędzy  $9^\circ$  a  $100^\circ$  i stwierdził progresję u 20% chorych z początkowym skrzywieniem mniejszym od  $30^\circ$ , a w 40% przypadków u chorych ze skrzywieniem większym od  $30^\circ$ . Lonstein i Carlson [15] na podstawie obserwacji 727 pacjentów z początkowym skrzywieniem od  $5^\circ$  do  $29^\circ$  stwierdzili progresję w 23% przypadków. Wiele wskaźników klinicznych i radiologicznych w progresujących i nieprogresujących skoliozach poddanych zostało analizie. Lons-

tein i Carlson [15] stwierdzili, że czynnikami silnie związanymi z częstością progresji są: wiek, wielkość skrzywienia, dojrzałość kostna oceniana na podstawie testu Rissera. Korzystając z wyżej wymienionych wskaźników oraz stosując statystyczną analizę za pomocą techniki komputerowej, doszli do wniosku, że wymienione wyżej wskaźniki prognostyczne nie stanowią żadnego jednoznacznego kryterium, lecz raczej zbiór pewnych danych określających w większym lub mniejszym stopniu prawdopodobieństwo progresji skrzywienia.

## CEL PRACY

Zachowanie się skrzywienia w skoliozie idiopatycznej u dzieci i młodzieży, którzy w okresie wzrostu nie zostali poddani żadnemu istotnemu leczeniu.

Ocena powszechnie uznanych w piśmiennictwie światowym wskaźników radiologicznych i klinicznych służących do prognozowania progresji skrzywienia kręgosłupa.

## MATERIAŁ I METODYKA

W latach 1971-2002 (31 lat) w Klinice Ortopedii i Rehabilitacji w Zakopanem leczono 15283 chorych z rozpoznaniem skoliozy idiopatycznej. Ocenie poddano 159 chorych, 128 (81%) dziewcząt, 31 (19%) chłopców, ściśle spełniających następujące kryteria:

1. rozpoznanie bocznego skrzywia potwierdzone radiologicznie (kąt Cobb'a większy lub równy  $10^\circ$ )
2. kontrola radiologiczna przynajmniej jeden raz na rok
3. zakończenie obserwacji po osiągnięciu dojrzałości kostnej (Risser 5)
4. brak istotnego leczenia chorych w trakcie wzrostu. Przyczyny braku leczenia były następujące:
  1. brak zgody rodziców na proponowane leczenie – 49 chorych
  2. leczenie dzieci metodami niekonwencjonalnymi – 28 chorych (bioenergoterapia, pseudomasaż)
  3. rezygnacja z leczenia gorsetem – 47 chorych (z powodu trudności z otrzymaniem gorsetu, wadliwego wykonania ortezy bądź niewłaściwego stosowania)
  4. nieprawidłowe leczenie przezskórną elektrostimulacją – 35 chorych (awaryjność sprzętu, źle dobrane parametry stymulacji).

Skoliozę rozpoznano w wieku średnim 6 lat 4 m. (min. 2 l. 1 m., max. 8 l. 10 m.).

Typ wczesnodziecięcy 16 chorych, typ dziecięcy 133 chorych.

Obserwację zakończono w wieku średnim 16 lat 11 m. (min. 14 l. 6 m., max. 20 l. 3 m.).

Tab. 1. Wartości skrzywienia głównego

Tab. 1. Primary curve values

	śr	min	max
Kat Cobba	16 <sup>0</sup>	11 <sup>0</sup>	29 <sup>0</sup>
AVR	10 <sup>0</sup>	5 <sup>0</sup>	20 <sup>0</sup>
AVT	18 mm	9 mm	31 mm
RS	10 <sup>0</sup>	5 <sup>0</sup>	20 <sup>0</sup>
RVAD	11 <sup>0</sup>	7 <sup>0</sup>	20 <sup>0</sup>

Tab. 2. Wartości skrzywienia wyrównawczego

Tab. 2. Secondary curve values

	śr	min	max
Kat Cobba	9 <sup>0</sup>	5 <sup>0</sup>	19 <sup>0</sup>
AVR	5 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	10 <sup>0</sup>
AVT	8 mm	4 mm	16 mm
RS	5 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	10 <sup>0</sup>
RVAD	4 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	13 <sup>0</sup>

Okres obserwacji śr. 10 lat 5 m. (min. 5 l. 11 m., max. 14 l. 6 m.).

Klasyfikacja według Kinga: typ I – 14 (9%), II – 49 (30%), III – 57 (36%), IV – 34 (21%), V – 6 (4%).

Klasyfikacja według Lenke: typ I – 81 (51%), II – 29 (18%), III – 17 (11%), IV – 6 (4%), V – 20 (12%), VI – 6 (4%).

Szybkość progresji skrzywienia obliczano dzieląc różnicę wartości kątów skrzywienia wykreślaną metodą Cobb'a na kolejnych radiogramach, przez różnicę w czasie pomiędzy wykonanymi radiogramami. Wartość progresji lub regresji skrzywienia podawano w °/rok. Oceniano zależność pomiędzy progresją skrzywienia a:

- Okresem wzrostu
- Płcią
- Rodzajem skrzywienia według Lenke
- Kątem Cobb'a
- Rotacją kręgu szczytowego (AVR)
- Transpozycją kręgu szczytowego (AVT)

- Kątem Mehty (RVAD)
- Wskaźnikiem specyficznego rotacji według Perdiolle (RS)
- Wskaźnikiem Rissera.

## WYNIKI

Szybkość progresji skrzywienia w skoliozach mniejszych lub równych 19° wynosiła średnio 5,1°/rok (1,2°/rok – 10,6°/rok). W skoliozach większych od 19° progresja skrzywienia wynosiła średnio 5,2°/rok (1,1°/rok – 11,4°/rok). Dla wartości AVR mniejszych od lub równych 15° tempo progresji skrzywienia było równe średnio 4,9°/rok (0,9°/rok – 10,8°/rok). A dla rotacji większej od 15° średnio 5,3°/rok (1,2°/rok – 11,4°/rok). Progresja skrzywienia w skoliozach o AVT mniejszym lub równym 20 mm wynosiła przeciętnie 4,9°/rok (1,2°/rok – 10,6°/rok). W skrzywieniach o AVT większym od 20 mm progresja była równa średnio 5,3°/rok (0,8°/rok – 11,4°/rok). Dla

Tab. 3. Szybkość progresji skrzywienia w zależności od okresu wzrostu

Tab. 3. Rapidity of progression of scoliosis depending on patient age

Okres wzrostu	śr	min	max	odch. stand.
Do 5 roku	5,9 <sup>0</sup> /rok	3,1 <sup>0</sup> /rok	9,8 <sup>0</sup> /rok	1,1 <sup>0</sup> /rok
6-10	2,1 <sup>0</sup> /rok	(-2,7) <sup>0</sup> /rok	4,7 <sup>0</sup> /rok	0,9 <sup>0</sup> /rok
11-15	7,6 <sup>0</sup> /rok	2,1 <sup>0</sup> /rok	20,6 <sup>0</sup> /rok	1,4 <sup>0</sup> /rok
Po 15 roku	0,3 <sup>0</sup> /rok	(-1,7) <sup>0</sup> /rok	2,1 <sup>0</sup> /rok	0,3 <sup>0</sup> /rok

wartości kąta Mehty mniejszej lub równej  $10^\circ$  średnia progresja skrzywienia wynosiła  $5,0^\circ/\text{rok}$  ( $1,2^\circ/\text{rok} - 11,1^\circ/\text{rok}$ ). Dla Mehty większego od  $10^\circ$  progresja była równa  $5,3^\circ/\text{rok}$  ( $1,1^\circ/\text{rok} - 11,4^\circ/\text{rok}$ ). W sko-

liozach o wartości RS mniejszych lub równych  $10^\circ$  progresja skrzywienia wynosiła  $5,1^\circ/\text{rok}$  ( $1,2^\circ/\text{rok} - 11,1^\circ/\text{rok}$ ). Dla wartości RS większych od  $10^\circ$  progresja była równa  $5,2^\circ/\text{rok}$  ( $1,0^\circ/\text{rok} - 11,4^\circ/\text{rok}$ ).

Tab. 4. Szybkość progresji skrzywienia w zależności od okresu wzrostu u dziewcząt

Tab. 4. *Rapidity of progression of scoliosis depending on growth period (girls)*

Okres wzrostu	śr	min	max	odch. stand.
Do 5 roku	$5,9^0/\text{rok}$	$3,1^0/\text{rok}$	$9,0^0/\text{rok}$	$1,1^0/\text{rok}$
6-9	$2,1^0/\text{rok}$	$(-2,7)^0/\text{rok}$	$4,7^0/\text{rok}$	$0,9^0/\text{rok}$
10-12	$7,9^0/\text{rok}$	$4,5^0/\text{rok}$	$17,9^0/\text{rok}$	$2,1^0/\text{rok}$
13-15	$3,1^0/\text{rok}$	$(-1,4)^0/\text{rok}$	$9,6^0/\text{rok}$	$1,8^0/\text{rok}$
Po 15 roku	$0,3^0/\text{rok}$	$(-1,7)^0/\text{rok}$	$2,1^0/\text{rok}$	$0,3^0/\text{rok}$

Tab. 5. Szybkość progresji skrzywienia w zależności od okresu wzrostu u chłopców

Tab. 5. *Rapidity of progression of scoliosis depending on growth period (boys)*

Okres wzrostu	śr	min	max	odch. stand.
Do 5 roku	$5,6^0/\text{rok}$	$3,2^0/\text{rok}$	$8,7^0/\text{rok}$	$1,3^0/\text{rok}$
6-9	$2,0^0/\text{rok}$	$(-1,6)^0/\text{rok}$	$4,2^0/\text{rok}$	$0,7^0/\text{rok}$
10-12	$3,9^0/\text{rok}$	$(-0,7)^0/\text{rok}$	$7,9^0/\text{rok}$	$1,2^0/\text{rok}$
13-15	$8,3^0/\text{rok}$	$6,1^0/\text{rok}$	$20,6^0/\text{rok}$	$1,7^0/\text{rok}$
Po 15 roku	$0,5^0/\text{rok}$	$(-1,1)^0/\text{rok}$	$4,2^0/\text{rok}$	$0,7^0/\text{rok}$

Tab. 6. Szybkość progresji skrzywienia w zależności od rodzaju skrzywienia według Lenke w okresie od 5 do 15 roku życia

Tab. 6. *Rapidity of progression of scoliosis depending on the type of scoliotic deformity according to Lenke (age 5-15 years)*

Typ skrzywienia według Lenke	średnia	minimalna	maksymalna	odchylenie standartowe
1	$5,5^0/\text{rok}$	$(-1,2)^0/\text{rok}$	$11,4^0/\text{rok}$	$0,7^0/\text{rok}$
2	$5,1^0/\text{rok}$	$1,2^0/\text{rok}$	$10,6^0/\text{rok}$	$1,5^0/\text{rok}$
3	$4,9^0/\text{rok}$	$(-1,4)^0/\text{rok}$	$11,4^0/\text{rok}$	$1,3^0/\text{rok}$
4	$5,2^0/\text{rok}$	$(-1,6)^0/\text{rok}$	$11,2^0/\text{rok}$	$1,4^0/\text{rok}$
5	$4,5^0/\text{rok}$	$1,3^0/\text{rok}$	$10,2^0/\text{rok}$	$3,1^0/\text{rok}$
6	$4,9^0/\text{rok}$	$2,1^0/\text{rok}$	$10,8^0/\text{rok}$	$3,9^0/\text{rok}$

Tab. 7. Dojrzałość kostna według testu Rissera u dziewcząt

Tab. 7. *Bone maturity according to Risser's test (girls)*

Test Rissera	śr	min	max	odch. stand.
1	12,5	11,5	13,4	0,3
2	13,4	11,10	14,6	0,5
3	14,1	12,7	14,9	0,3
4	14,7	12,11	16,3	0,4
5	15,3	14,6	17,2	0,3

Tab. 8. Dojrzałość kostna na podstawie testu Rissera u chłopców

Tab. 8. Bone maturity according to Risser's test (boys)

Test Rissera	śr	min	max	odch. stand.
1	13,10	12,8	14,10	0,2
2	14,9	13,4	16,2	0,4
3	15,7	14,1	16,8	0,2
4	16,1	15,0	17,9	0,3
5	16,9	15,9	18,9	0,5

Tab. 9. Szybkość progresji skrzywienia w zależności od wartości testu Rissera

Tab. 9. Rapidity of progression of scoliosis depending on the Risser's test result

Test Rissera	śr	min	max	odch. stand.
1	8,8 <sup>0</sup> /rok	2,4 <sup>0</sup> /rok	15,9 <sup>0</sup> /rok	2,3 <sup>0</sup> /rok
2	7,3 <sup>0</sup> /rok	2,0 <sup>0</sup> /rok	10,2 <sup>0</sup> /rok	1,5 <sup>0</sup> /rok
3	5,1 <sup>0</sup> /rok	1,2 <sup>0</sup> /rok	7,8 <sup>0</sup> /rok	1,2 <sup>0</sup> /rok
4	2,1 <sup>0</sup> /rok	(-2,1) <sup>0</sup> /rok	5,7 <sup>0</sup> /rok	1,4 <sup>0</sup> /rok
5	0,3 <sup>0</sup> /rok	(-2,3) <sup>0</sup> /rok	2,4 <sup>0</sup> /rok	0,2 <sup>0</sup> /rok

Tab. 10. Wartości radiologiczne w skrzywieniu głównym po zakończeniu wzrostu

Tab. 10. Radiological findings in the primary curve after completion of growth

	śr	min	max
Kat Cobba	63 <sup>0</sup>	11 <sup>0</sup>	136 <sup>0</sup>
AVR	35 <sup>0</sup>	5 <sup>0</sup>	60 <sup>0</sup>
AVT	58mm	9mm	131mm
RS	35 <sup>0</sup>	5 <sup>0</sup>	65 <sup>0</sup>
RVAD	37 <sup>0</sup>	5 <sup>0</sup>	53 <sup>0</sup>

Tab. 11. Wartości radiologiczne w skrzywieniu wyrównawczym po zakończeniu wzrostu

Tab. 11. Radiological findings in the secondary curve after completion of growth

	śr	min	max
Kat Cobba	41 <sup>0</sup>	11 <sup>0</sup>	112 <sup>0</sup>
AVR	25 <sup>0</sup>	5 <sup>0</sup>	55 <sup>0</sup>
AVT	38mm	9mm	104mm
RS	25 <sup>0</sup>	5 <sup>0</sup>	45 <sup>0</sup>
RVAD	17 <sup>0</sup>	5 <sup>0</sup>	32 <sup>0</sup>

Po okresie obserwacji skrzywień, do 29° było 15 (9%), w granicach 30°-60° 47 (30%), w granicach 60°-90° 71 (45%), wszystkie dziecięce. Skrzywień od 90° do 119° 19 (12%), w tym 11 wczesnodziecięcych i 8 dziecięcych, powyżej 120° 7 (4%), 5 wczesnodziecięcych i 2 dziecięce. Po zakończeniu wzrostu, leczenia operacyjnego nie wymagało 43 chorych (27%). Zabieg operacyjny zaproponowano 116 chorym (73%). Leczenie operacyjne przeprowadzono u 76

(49%) chorych, pozostali 40 (25%) nie wyrazili zgody na zabieg operacyjny.

## DYSKUSJA

Prognozowanie tempa progresji skrzywienia w skoliozie u rosnącego dziecka stało się celem badań wielu znawców tego tematu, między innymi Rissera [16] Harringtona [17], Mehty [18], Carlsona i Lonsteina

[19] Perdiolle i Vidala [20] oraz innych autorów [19-23]. Risser uzależniał wzrost wartości kąta skrzywienia od stopnia dojrzałości kostnej, która wiąże się ściśle ze zwapnieniem chrząstki talerza kości biodrowej, czyli testem Rissera [16,24]. Bunnel [25] stwierdził progresję o 10° i więcej u 68% pacjentów z testem Rissera równym 0, w 52% u pacjentów z wartością Rissera 1 lub 2 i u 18% z objawem Rissera 3 lub 4. Lonstein i Carlson [15] wykazali, że 36% pacjentów z testem Rissera 0 progresuje, a pacjenci z testem Rissera 4 progresują tylko w 11%. Wszyscy cytowani autorzy uważają, że wielkość progresji maleje wraz ze wzrostem wartości testu Rissera [1,26,27].

Duże znaczenie w prognozowaniu progresji skrzywienia ma wiek powstania skoliozy. Korelacja pomiędzy wiekiem kalendarzowym i progresją skrzywienia wykazała, że ryzyko progresji zmniejsza się wraz z wiekiem pacjenta [14,28,29]. Dane literaturowe dowodzą również, że tempo progresji wzrasta w okresie młodzieńczego skoku pokwitaniowego [24,31,32]. James [33] podzielił skoliozy idiopatyczne na typ wczesnodziecięcy, w którym początek powstania skrzywienia wystąpił do 3 roku życia, typ dziecięcy, gdzie początek choroby występuje pomiędzy 3 a 10 rokiem życia i typ młodzieńczy, w którym skolioza rozpoczyna się po 10 roku życia. Większość autorów [15,33] uważa, że największe ryzyko progresji dotyczy chorych na skoliozę typu wczesnodziecięcego, a najmniejsze pacjentów ze skoliozą młodzieńczą.

Tolo, Gillespe oraz Dickson [29] skrytykowali tę klasyfikację argumentując, że skolioza dziecięca może być rezultatem nierozpoznania wczesnodziecięcej, a młodzieńcza wynikiem niezdiagnozowania skoliozy dziecięcej. Dickson [29] stworzył własny podział skrzywień uwzględniający zmienność okresów wzrostowych dziecka i podzielił skoliozy idiopatyczne na występujące do 5 i po 5 roku życia. Udowodnił [29], że ryzyko progresji skrzywienia jest większe u chorych, u których początek choroby pojawił się przed 5 rokiem życia. Mehta [34] badając wielkość kąta żebrowo-trzonowego (RVAD) u 361 pacjentów ze skoliozą idiopatyczną, typ wczesnodziecięcy i dziecięcy wywnioskowała, że jeżeli jego wartość w początkowym okresie skrzywienia będzie równa lub większa od 20°, to skrzywienie będzie progresowało. Perdiolle i Vidal [32] na podstawie badań 227 chorych i oceny kąta specyficznej rotacji (RS) doszli do wniosku, że jeżeli kąt RS do 2 roku życia osiągnie wartość 5°, do 4 roku życia 10°, do 6 r. ż. 20°, to skrzywienie po osiągnięciu dojrzałości kostnej wyniesie 100° lub więcej. Perdiolle stwierdził również, że jeżeli kąt specyficznej rotacji w skrzywieniach z testem Rissera równym 0 był mniejszy od 8°, to kąt skrzywienia

mierzony metodą Cobb'a nie przekroczy 35° w chwili gdy test Rissera będzie równy 5. Jeżeli kąt RS będzie większy od 30° przy wartości testu Rissera równej zero, to ostateczny kąt skrzywienia przekroczy 110°. Oceniając wartość rotacji kręgu szczytowego (AVR) Perdiolle i Vidal stwierdzili, że jeżeli kąt AVR będzie większy od 15° u dzieci poniżej 6 roku życia, to skrzywienie po osiągnięciu dojrzałości kostnej przekroczy 90°. Na podstawie wyników przedstawionego materiału wynika jednoznacznie, że szybkość progresji skrzywienia jest zależna od okresu wzrostu dziecka. Po okresie dużej progresji skrzywienia, do 5 roku życia. W wieku 6-10 lat następuje wyraźne zwolnienie tempa progresji skrzywienia. Po 10 roku życia następuje ponownie gwałtowny wzrost progresji skrzywienia. Spadek progresji skrzywienia następuje po 15 roku. Różnice w tempie progresji skrzywienia w poszczególnych okresach wzrostowych były istotne statystycznie.

Na skoliozę idiopatyczną znacznie częściej chorują dziewczęta (w prezentowanym materiale 81%). Szybkość progresji skrzywienia jednak nie zależy od płci. Maksymalna progresja skrzywienia u dziewcząt ma miejsce między 10 a 12 rokiem, u chłopców między 13 a 15 rokiem życia

Szybkość progresji skrzywienia nie zależy od rodzaju skrzywienia wg. Kinga czy Lenke. Nie zależy również od wartości: kąta Cobb'a, AVR, AVT, RS, Mehty. Dlatego autorzy nie zgadzają się z wnioskami Mehty [34,35], że progresja skrzywienia zależy od kąta żebrowo-trzonowego. Nie zgadzają się również z wnioskiem Perdiolle i Vidala [32], że progresja skrzywienia zależy od kąta rotacji kręgu szczytowego i kąta specyficznej rotacji.

Szybkość progresji skrzywienia maleje wraz ze wzrostem stopnia dojrzałości kostnej według Testu Rissera. Różnice w tempie progresji dla poszczególnych wartości testu Rissera są istotne statystycznie, potwierdzają to publikacje innych autorów [1,26,27]

Szybkość progresji skrzywienia nie zależy od momentu rozpoznania skoliozy, ale czym wcześniej rozpocznie się choroba, tym dłuższy okres wzrostu i czas progresji skrzywienia, dlatego ryzyko skrajnie dużych skrzywień jest większe w skoliozach wczesnodziecięcych.

## WNIOSKI

1. Szybkość progresji skrzywienia w skoliozie idiopatycznej jest wielkością zmienną, zależną od okresu rozwoju dziecka, a znajomość naturalnej historii skoliozy idiopatycznej pozwala nam przewidzieć prawdopodobny wzrost lub spadek tempa progresji skrzywienia.

2. Nie istnieje żaden pewny wskaźnik prognostyczny determinujący szybkość progresji skrzywienia.
3. Kąt skrzywienia według Cobba, rotacja kręgu szczytowego (AVR), transpozycja kręgu szczytowego (AVT), kąt Mehty, wskaźnik specyficznej rotacji według Perdiolle (RS) nie mają żadnego znaczenia prognostycznego.
4. Wskaźnikiem obciążonym najmniejszym błędem w prognozowaniu progresji skrzywienia jest test Rissera.

## PIŚMIENNICTWO

1. Ascani E, Bartolozzi P, Logroscino C, A. Marchetti P, G., Ponte A., Savini R., Travaglini F., Binazzi R., Di Silvestre M.: Natural history of untreated idiopathic scoliosis after skeletal maturity. *Spine* 1986; 11: 784-9.
2. Balaba T. Y. Some biochemical aspects of scoliosis and their pathogenetic significance. *Reconstr. Surg. Traumat.* 1972; 13: 191-201.
3. Bunnell W. P.: The natural history of idiopathic scoliosis before skeletal maturity. *Spine* 1986; 11: 774-776.
4. Ceballos T., Ferrer-Torrelles M., Castillo F., Fernandez-Parredes E.: Prognosis in Infantile Idiopathic Scoliosis. *J. Bone Joint Surg.*, 1980; 62-A, 6: 863-75.
5. Frymoyer J. W., ed. *Orthopedic knowledge update*. 4th ed. Rosemont, I. L.: American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1993: 449.
6. Geissele M. E., Kransdorf L. J., Geyer M. A., Jelinek M. S., Van Dam L. B., Magnetic resonance imaging of the brain stem in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 1985; 16: 761-3.
7. King H. A., Moe J. H., Bradford D. S., Winter R. B.: The Selection of fusion Levels in thoracic idiopathic scoliosis. *J. Bone Joint Surg.* 1983; 1301-07.
8. Lewonowski K., King J. D., Nelson M. D., Routine use of magnetic resonance imaging in idiopathic scoliosis patients less than eleven years of age. *Spine* 1992; 17 (Suppl): 109-16.
9. Marshall W. A., Tanner J. M.: Variations in patterns of pubertal changes in girls. *Arch. Dis. Child.* 1969, 44, 291.
10. Zarzycki D. i wsp.: Leczenie operacyjne skrzywień wczesnodziecięcych i dziecięcych. *Pam. XXIX Zjazdu Naukowego PTOiTr, Gdańsk* 1992.
11. Risser J. C., Ferguson A. B. Scoliosis: its prognosis. *J. Bone Joint Surg* 1936; 18-A: 667-70.
12. Ferreira. H., James J. I. P.: Progressive and resolving infantile idiopathic scoliosis: the different diagnosis. *J. Bone Joint Surg. (Br)* 1972; 54-B: 648-55.
13. Dickson R. A.: Conservative treatment for idiopathic scoliosis. *J. Bone Joint Surg.*, 1985; 67-B: 176-81.
14. Clarisse P. H.: Pronostic evolutif des scolioses idiopathiques mineures de 10 degrees a 29 degrees, en periode de croissance. Thesis, Lyon, France 1974.
15. Perdini V. A., Ponseti I. V., Dohrman S. C. Glucosaminoglycans of intervertebral disc in idiopathic scoliosis. *J. Lab. Clin. MED.* 1973; 82: 938-50.
16. Yamada K., Yamamoto H., Nakagawa Y., Tezuka A., Tamura T., Kawata S., Etiology of idiopathic scoliosis. *Clin. Orthop.* 1984; 184: 50-7.
17. Lonstein J. E., Winter R. B.: The Milwaukee Brace for the Treatment of Adolescent Idiopathic Scoliosis. *J. Bone Jt. Surg.* 1994, 1207-1221.
18. Risser J. C. Important practical facts in the treatment of scoliosis *Instr. Course Lect.* 1948; V248-60.
19. Howel F. R., Mahood J. K., Dickson R. A. Growth beyond skeletal maturity. *Spine* 1992; 17: 437-40.
20. Lonstein J. E., Carlson M. J. The prediction of curve progression in untreated idiopathic scoliosis during growth. *J. Bone Jt. Surg.* 1984, 66-A, 1061-1071.
21. Moe J. H. et al.: Harrington Instrumentation without Fusion Plus External Orthotic Support for the Treatment of Difficult Curvature Problems in Young Children. *Clin. Orthop.* 1984, 185,25-45.
22. Perdiolle R., Vidal J.; Thoracic idiopathic curve evolution and prognosis. *Spine* 1985,10, 785-791.
23. Shuren N., Kasser J. R., Emans J. B., Rand F. Reevaluation of the use of the Risser sign in idiopathic scoliosis. *Spine* 1992; 17: 359-61.
24. Yamada T., Machida M., Kimura J. Far-field somatosensory evoked potentials after stimulation of the tibial nerve. *Neurology* 1982; 32: 1151-8.
25. Bunnell W. P.: An objective criteria for scoliosis screening. *J. Bone Jt. Surg.* 1984; 66-A: 1381-1387.
26. Bradford D. S., Lonstein J. E. Moe J. Ogilvie J. W., Winter R. B., Moe's textbook of scoliosis and other spinal deformities. Philadelphia: W. B. Saunders, 1987: 210.
27. Figueiredo U. M., James J. I. P.: Juvenile idiopathic scoliosis, *J. Bone Jt. Surg.* 1971, 63-B, 61-66.
28. Dhar S. Dangerfield P. H., Dorgan J. C., Klenerman L.: Correlation between bone age and Risser's sign in adolescent idiopathic scoliosis: *Spine* 1993; 18: 14-9.
29. Fustier T.: Evolution radiologique des scolioses idiopathiques de moins de 45 degrees en periode de croissance. Etude graphique retrospective de cent dossiers du Centre de readaptation fonctionnelle des Massues. Thesis. Université Claude-Bernard, Lyon, France 1980.
30. Goldberg M. S., Poitras B., Mayo N. E., Labelle H., Bourassa R., Cloutier R. Observer variation in assessing spinal curvature and skeletal development in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 1988; 13: 1371-77.
31. Retford R. B., Butterworth T. R., Clements E. L. Jr.: Use of electromyography as a prognostic and in the management of idiopathic scoliosis. *Arch. Phys. Med. Rehab.* 1969, 50, 433-438.
32. Tylman D.: Przednia epifizjodeza, tylne usztywnienie kręgosłupa w leczeniu skolioz. *Pam. XIX Zjazdu Naukowego PTOiTr, PZWL W-wa* 1973, 749-755.
33. Machida M., Dubouset J., Imamura Y., Iwaya T., Yamada T., Kimura J., Toriyama S., Pathogenesis of idiopathic scoliosis: SEPs in chicken with experimentally induced scoliosis and in patients with idiopathic scoliosis. *J. Pediatr. Ortop* 1994., Vol. 14, No. 3 329-335.
34. Mehta M. H.: The rib-vertebra angle in the early diagnosis between resolving and progressive infantile scoliosis. *J. Bone Jt. Surg.* 1972,54-B, 230-243.
35. Mehta M. H.: The natural history of infantile idiopathic scoliosis. In: Zorab P A, ed. *Scoliosis Proceedings of a Fifth Symposium held at the Brompton Hospital, September 1976*. London, New York, San Francisco: Academic Press, 1977: 103-22.

*Adres do korespondencji / Address for correspondence*  
 Aleksander Winiarski  
 Klinika Ortopedii i Rehabilitacji CM UJ  
 34-500 Zakopane, ul. Balzera 15

*Otrzymano / Received* 07.10.2004 r.  
*Zaakceptowano / Accepted* 20.12.2004 r.