



**Daniel Zarzycki¹, Paweł Radło¹, Aleksander Winiarski¹
Lechosław F. Ciupik², Grzegorz Makiela¹**

¹ Katedra i Klinika Ortopedii i Rehabilitacji, Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków-Zakopane

² Instytut BioMedycznej Inżynierii – LfC (IBME-LfC), Zielona Góra;

Hiperkifotyzacja – problem instrumentowania przedniego skolioz idiopatycznych

Hyperkyphotisation – the problem of anterior approach in scoliosis operating corrections

Słowa kluczowe: skolioza idiopatyczna, hiperkifotyzacja, dostęp przedni, czop międzytrzonowy

Key words: idiopathic scoliosis, hyperkyphotisation, anterior surgical approach, interbody cage

STRESZCZENIE

Zwiększenie kifozy kręgosłupa lędźwiowego jest korzystne dla pacjentów, podczas gdy utrata lordozy lędźwiowej prowadzi do zespołu płaskich pleców. Artykuł opisuje użycie klinowych czopów międzytrzonowych, których celem jest zmniejszenie utraty lordozy lędźwiowej.

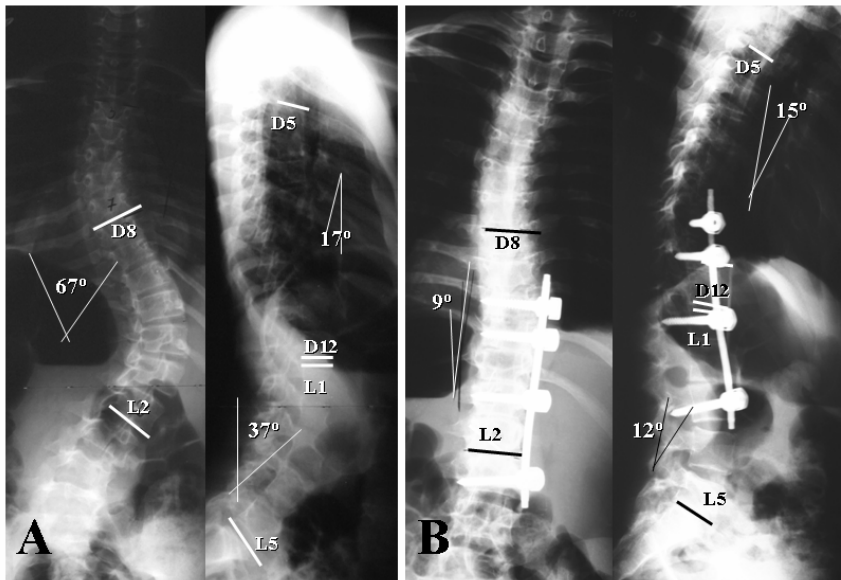
ABSTRACT

The increase of the thoracic spine kyphosis is advantageous for patients, whereas the loss of the lumbar lordosis leads to the flat back. The article describes the usage of the wedge interbody cages, which aim at the decreasing the loss of the lumbar lordosis.

WSTĘP

W Klinice Ortopedii i Rehabilitacji w Zakopanem od 2002 zoperowano 268 chorych ze skoliozą idiopatyczną metodą spondylodezy przedniej „kość na kość”. Przy bardzo krótkiej spondylodezie uży-

skano bardzo dobrą korekcję kąta skrzywienia wg Cobb'a [1,2,3]. W odcinku piersiowym stwierdzono odtworzenie fizjologicznej kifozy, natomiast w odcinku lędźwiowym w części przypadków zaobserwowano zmniejszenie fizjologicznej lordozy i objaw płaskich pleców (flat back) [7,8].



Rys.1 Rentgenogramy A – przedoperacyjne AP i boczny oraz B – pooperacyjne AP i boczny pacjenta, u którego nie zastosowano klinowych implantów międzytrzonowych

Niekorzystnym skutkiem leczenia operacyjnego bocznych skrzywień kręgosłupa z dostępu przedniego jest skrócenie kręgosłupa i hiperkifotyzacja.

W celu odtworzenia prawidłowych krzywizn kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej – kifozy i lordoz – zastosowano w miejsce usuniętych dysków klinowe cage'e wypełnione przeszczepami kostnymi.

Kluczowym elementem techniki operacyjnej skoliozy z dostępu przedniego jest resekcja tarcz międzykręgowych. Klinowy kształt dysków warunkuje występowanie fizjologicznych krzywizn kręgosłupa. W wyniku usunięcia dysków dochodzi do skrócenia kręgosłupa i hiperkifotyzacji. W odcinku piersiowym w skoliozie idiopatycznej występuje z reguły hipokifotyzacja, dlatego zwiększenie kifozy ma korzystny wpływ na prawidłową sylwetkę kręgosłupa. Inaczej

sprawa wygląda w odcinku lędźwiowym, gdzie zmniejszenie lordozy prowadzi do powstania płaskich pleców i powstania niekorzystnej sylwetki [4,5].

CEL PRACY

Porównanie kątów lordozy i kifozy oraz stopnia skrócenia kręgosłupa w spondylodziezie przedniej bez zastosowania klinów międzytrzonowych oraz z ich zastosowaniem.

MATERIAŁ I METODYKA

Grupa pierwsza – operowani metodą spondylodziei przedniej bez zastosowania klinowych implantów międzytrzonowych – 105 chorych. 70 chorych średnio w wieku 16 lat, 2 miesiące (min. 13 lat, 1 m-c, maks. 27 lat, 2 m-ce) ze skoliozą

w odcinku piersiowym, w tym 64 dziewczynki i 6 chłopców oraz 35 chorych ze skrzywieniem pierwotnym w odcinku lędźwiowym.

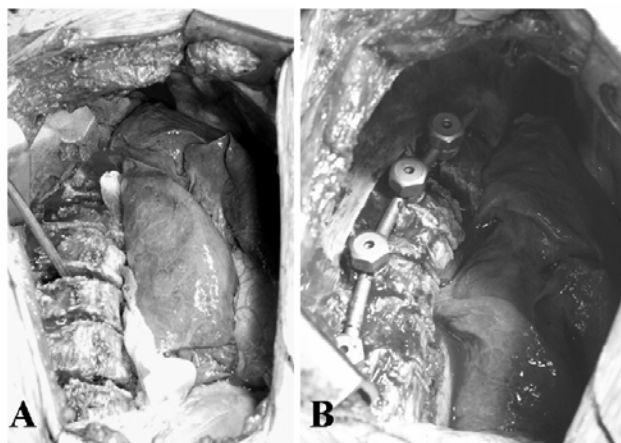
Grupę drugą stanowili pacjenci zoperowani metodą spondylodezy przedniej z zastosowaniem implantów międzytrzonowych. 24 chorych średnio w wieku 15 lat i 10 miesięcy (min. 13 lat, 2 m-ce, maks. 23 lat, 5 m-cy), w tym 22 dziewczynki i 2 chłopców.

U wszystkich pacjentów zastosowano metodę spondylodezy przedniej, którą

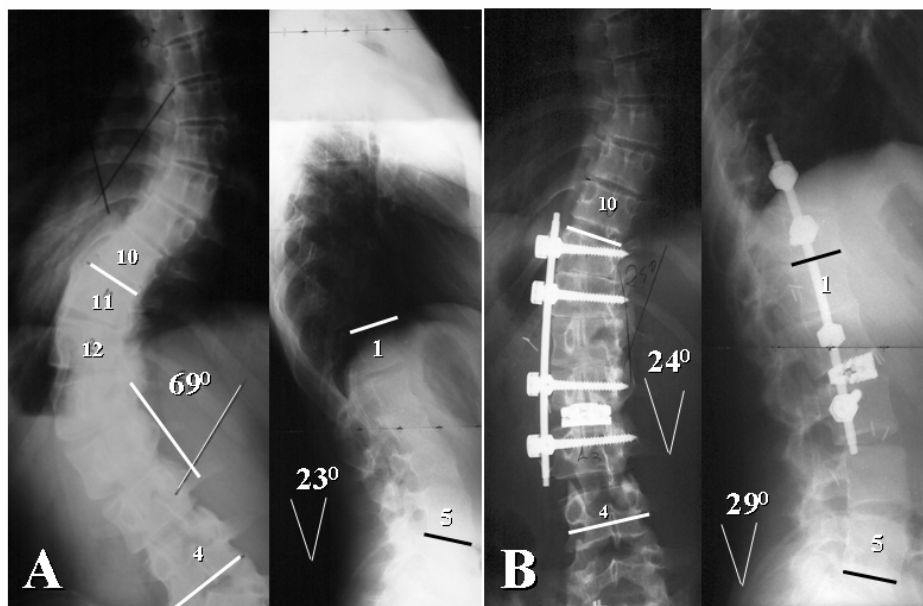
wykonywano wg poniższego schematu. Dostęp przez klatkę piersiową i przestrzeń pozaotrzewną, resekowano głowy żeber, usunięto dyski i poszerzenie otwory międzykręgowe. W tak przygotowane trzony kręgowe implantowano śruby trzonowe i zastosowano jeden pręt. Korekcję skrzywienia uzyskiwano poprzez derotację i kompresję. Spondylodeza dokonywała się dzięki zetknięciu powierzchni trzonów (bez stosowania przeszczepów kostnych).

Tab.1 Wartości przedoperacyjne

		Średnio	min.	max
Grupa I	Kąt Cobba	59°	39°	94°
	Kąt kifozy	21°	10°	41°
	Kąt lordozy	34°	18°	45°
	Długość odcinka instrumentowanego	14	9	18
Grupa II	Kąt Cobba	62°	52°	82°
	Kąt kifozy	19°	9°	38°
	Kąt lordozy	32°	19°	43
	Długość odcinka instrumentowanego	13,5	8	17



Rys.2 Widok pola operacyjnego (dostęp przez klatkę piersiową) A – po usunięciu krążków międzytrzonowych, B – po założeniu implantów i dokonaniu korekcji deformacji



Rys.3 Rentgenogramy A – przedoperacyjne AP i boczny oraz B – pooperacyjne AP i boczny pacjenta, u którego zastosowano klinowy implant międzytrzonowy

W grupie drugiej dodatkowo implantowano klinowy cage wykonany z tytanu bądź PEEK'u, wypełniony własnymi przeszczepami kostnym uzyskanymi z resektowanych głów żeber.

Porównywano wartości kątów kifozy i lordozy oraz skrócenia kręgosłupa w odcinku instrumentowanym w dwóch prezentowanych grupach.

WYNIKI

Tab.2 Zakres spondylodezy

Ilość kręgów	średnia	minimum	maksimum
Grupa I	4	3	6
Grupa II	4	3	6

Tab.3 Kąt Cobba

		średnia	minimum	maksimum
Grupa I	Skrzywienie pierwotne	15°	0°	30°
	Korekcja (%)	78%	58%	100%
Grupa II	Skrzywienie pierwotne	17°	5°	42°
	Korekcja (%)	71%	29%	91%

Tab.4 Kąt kifozy

		średnia	minimum	maksimum
Grupa I	Kąt kifozy	24°	14°	31°
	Zwiększenie kifozy (%)	14%	-33%	48%
Grupa II	Kąt kifozy	27°	22°	33°
	Zwiększenie kifozy (%)	42%	5%	74%

Tab.5 Kąt lordozy

		średnia	minimum	maksimum
Grupa I	Kąt lordozy	28°	17°	36°
	Utrata lordozy (%)	18%	-50%	6%
Grupa II	Kąt lordozy	32°	21°	42°
	Utrata lordozy (%)	0%	-34%	41%

Tab.6 Długość odcinka instrumentowanego

	średnia	minimum	maksimum
Grupa I	11,8	7	16,5
Grupa II	12	6	15

POWIKŁANIA

W grupie I w 6 przypadkach (5,7%) stwierdzono powikłania wczesne w postaci wysięku do jamy opłucnowej po stronie operowanej, powodujący konieczność wtórnych punkcji i ewakuacji płynu wysiękowego. W opisywanych przypadkach powikłanie to wydłużyło okres hospitalizacji średnio o 3 dni (min. – 1 dzień, max – 6 dni). Innych powikłań nie zaobserwowano [1,3,4].

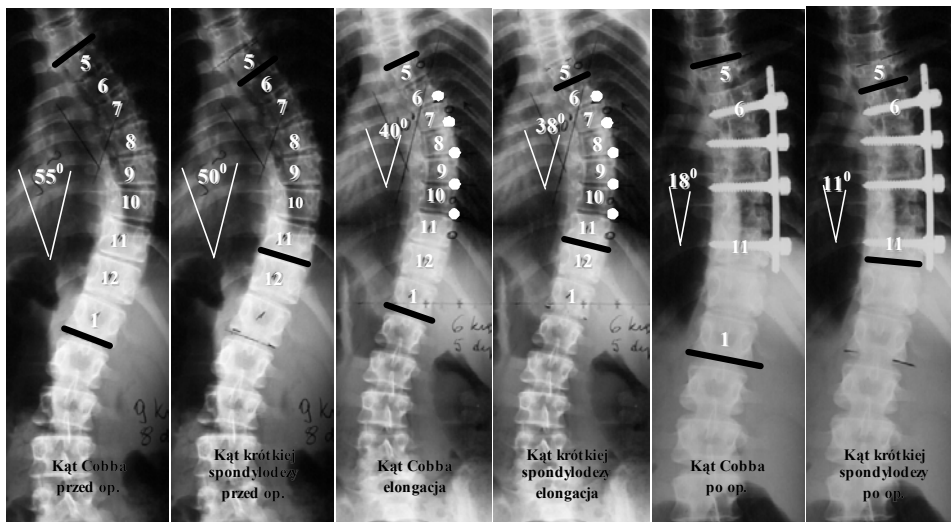
W grupie drugiej powikłań nie stwierdzono.

OMÓWIENIE I DYSKUSJA

Planując spondylodezę przednią w korekcji skolioz idiopatycznych kręgosłupa należy wykonać elongacyjne rtg i zaplanować zabieg w zakresie rzeczywistego skrzywienia, nie wykraczając poza górny i dolny krąg graniczny. Dzięki te-

mu ilość kręgów objętych spondylodezą jest minimalna (średnio 4 kręgi) i waha się w granicach 3-6 kręgów. Zakres spondylodezy przedniej nigdy nie przekracza zakresu skrzywienia wg Cobba, a często jest od niego mniejszy – należy rozważyć wprowadzenie nowego współczynnika radiologicznego opisującego kąt skrzywienia – kąta krótkiej spondylodezy (*short fusion angle*).

Średnia wartość kąta Cobba w I grupie operowanych wynosiła średnio 15 stopni (min. 0 stopni – max 30 stopni), natomiast w grupie z zaimplantowanym czopem odpowiednio 17 stopni (5-42). Wydaje się, że nieznacznie mniejsza korekcja kąta Cobba w drugiej grupie spowodowana jest ograniczeniem śródoperacyjnych mechanizmów korekcji skrzywienia – kompresji i derotacji, z powodu zastosowania czopa międzytrzonowego.



Rys.5 Rentgenogramy AP obrazujące sposób wyznaczania zakresu instrumentowania kręgosłupa z dostępu przedniego oraz kąt krótkiej spondylodezy

W trakcie instrumentowania przedniego podczas korekcji idiopatycznego boczego skrzywienia kręgosłupa dochodzi do zmniejszenia fizjologicznych krzywizn w płaszczyźnie strzałkowej – kifozy piersiowej i lordozy lędźwiowej [7,8,9]. W grupie I uzyskano korekcję średnio o 3°, natomiast w grupie z zaimplantowanym czopem klinowym średnio o 8°. Również kąt lordozy w grupie drugiej został lepiej odtworzony i średnia wartość kąta lordozy nie zmieniła się, w grupie I utrata kąta lordozy średnio wynosiła 6 stopni.

W porównaniu do grupy chorych operowanych bez użycia implantu międzytrzonowego, w grupie pacjentów z użytym cage'em klinowym uzyskano lepsze odtworzenie kifozy piersiowej. Nie zmieniła się wartość lordozy lędźwiowej, co w porównaniu z utratą wartości kąta kifozy o 6° w grupie I daje zadawalający wynik [7,8,9]. Pomimo implantowania cage o kątach nachylenia 7 i 9 stopni,

ostateczny wynik odtworzenia kifozy i lordozy jest nieco mniejszy (średnio 6 stopni), co autorzy tłumaczą naturalną sprężystością operowanych.

Długość odcinka instrumentowanego w grupie I zmniejszyła się o 2,2 cm, a w grupie II o 1,5. Zastosowanie implantu klinowego pozwoliło na ograniczenie skrócenia kręgosłupa.

WNIOSKI

1. Korekcja kąta skrzywienia w obydwu grupach jest porównywalna.
2. Zastosowanie implantu pozwala na prawidłowe odtworzenie kąta lordozy w odcinku lędźwiowym kręgosłupa.
3. Zastosowanie implantu klinowego pozwala na ograniczenie skrócenia kręgosłupa.
4. Stosowanie implantów międzytrzonowych zwiększa ilość wszcze-

pianego materiału i podraża koszty zabiegu.

Piśmiennictwo

- [1] Lowe TG, Peters JD. Anterior spinal fusion with Zielke instrumentation for idiopathic scoliosis: a frontal and sagittal curve analysis in 36 patients. *Spine* 1993;18:423-6.
- [2] Betz RR, Harms J, Clements DH III, et al. Comparison of anterior and posterior instrumentation for correction of adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 1999;24:225-39.
- [3] Lenke LG, Betz RR, Harms J, et al. Spontaneous lumbar curve coronal correction after selective anterior or posterior thoracic fusion in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 1999;24:1663-71.
- [4] Lenke LG, Betz RR, Harms J, et al. Adolescent idiopathic scoliosis: A new classification to determine extent of spinal arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am* 2001;83:9-81.
- [5] Hall JE, Miliis MB, Snyder BD. Short-Segment anterior instrumentation for thoracolumbar scoliosis. In: *The Textbook of Spinal Surgery*. Bridwell KH, DeWald RL, eds. Philadelphia, PA: Lippincott-Raven; 1997:665-74.
- [6] Lowe TG, Randal B, Lenke LG, Clements D, Harms J, Newton P, Hafer T, Merola A, Wenger D. Anterior single-Rod Instrumentation of the Thoracic and Lumbar Spine: Saving Levels. *Spine* 2003;28:208-16.
- [7] Drummond DS. A perspective on recent trends for scoliosis correction. *Clin Orthop Relat Res*. 1991 Mar; (264):90-102.
- [8] Rhee JM, Bridwell KH, Won DS, Lenke LG, Chotigavanichaya C, Hanson DS. Sagittal plane analysis of adolescent idiopathic scoliosis: the effect of anterior versus posterior instrumentation. *Spine*. 2002 Nov 1; 27(21):2350-6.
- [9] Krismer M, Behensky H, Frischhut B, Wimmer C, Ogon M. Surgical treatment of idiopathic scoliosis and juvenile kyphosis. *Orthopade*. 2002 Jan; 31(1):26-33.