

# Stabilność siedzenia u dojrzałych szkieletowo pacjentów ze skoliozą w przebiegu przepukliny oponowo-rdzeniowej

## Sitting Stability in Skeletally Mature Patients with Scoliosis and Myelomeningocele

Bartłomiej Bartnicki<sup>1(A,B,D,E,F,G)</sup>, Marek Synder<sup>2(A,B,D,E,F,G)</sup>, Jolanta Kujawa<sup>3(B,D,E,F)</sup>,  
Katarzyna Stańczak<sup>3(B,D,E,F)</sup>, Marcin Sibiński<sup>2(A,B,C,D,E,F)</sup>

<sup>1</sup> Szpital Praski p.w. Przemienienia Pańskiego, Warszawa

<sup>2</sup> Klinika Ortopedii i Ortopedii Dziecięcej Uniwersytetu Medycznego, Łódź

<sup>3</sup> Klinika Rehabilitacji Medycznej Uniwersytetu Medycznego, Łódź

<sup>1</sup> Transfiguration of Jesus Hospital, Warsaw

<sup>2</sup> Department of Orthopaedics and Paediatric Orthopaedics, Medical University, Łódź

<sup>3</sup> Department of Medical Rehabilitation, Medical University, Łódź

### STRESZCZENIE

**Wstęp.** Celem pracy jest ocena wpływu stabilności siedzenia dojrzałych szkieletowo pacjentów na ich jakość życia i sprawność fizyczną. Określono także związek jakości siedzenia ze stopniem skrzywienia kręgosłupa i innymi schorzeniami pacjentów z przepukliną oponowo-rdzeniową.

**Materiał i metody.** Do prospektywnych badań zakwalifikowano 19 pacjentów średnio w wieku 21,4 lata, minimum 13 lat. Żaden z nich nie był leczony operacyjnie z powodu deformacji kręgosłupa. Do badania różnych aspektów jakości życia użyto kilku ankiet, które posłużyły do oceny: ogólnej jakości życia, ogólnej sprawności fizycznej, stopnia motywacji i samooceny badanych oraz dysfunkcji związanej z deformacją kręgosłupa. Do oceny zdolności chodu posłużyliśmy się czterostopniową klasyfikacją Hoffera, a do oceny poziomu uszkodzenia rdzenia kręgowego Międzynarodowym Protokołem Badań Mielodysplazji.

**Wyniki.** Analiza statystyczna wykazała, że stabilność siedzenia dokonana przez badającego lub opiekunów koreluje pozytywnie z ogólną sprawnością fizyczną badanych, jakością życia, skośnym ustawieniem miednicy mierzonym wg metody Osebolda oraz poziomem uszkodzenia rdzenia kręgowego. Nie wpływa natomiast na motywację pacjenta i jego zdolność sprostowania własnej osoby. Brak jest korelacji statystycznej pomiędzy stabilnością siedzenia a: kątem Cobba, funkcją chodu, faktem występowania odleżyn skórnych czy wiekiem pacjentów.

**Wnioski.** 1. Wartość kąta Cobba nie jest dobrym prognostykiem stabilności siedzenia u pacjentów z przepukliną oponowo-rdzeniową. 2. stabilne siedzenie istotnie koreluje z jakością życia i ogólną sprawnością fizyczną.

**Słowa kluczowe:** rozszczep kręgosłupa, historia naturalna, stabilność siedzenia, jakość życia, sprawność fizyczna

### SUMMARY

**Background.** The purpose of the study was to assess the influence of sitting stability in skeletally mature patients on their quality of life and general physical function. We also aimed to assess the relationship between sitting balance and the severity of scoliosis or other disorders of individuals with myelomeningocele.

**Material and methods.** The prospective study enrolled 19 patients with a mean age of 21.4 years (min. 13 years). Patients treated operatively for spinal deformity were excluded from the study. Different aspects of the quality of life were assessed with several questionnaires serving to measure overall quality of life, general physical function, self-perception and self-motivation as well as dysfunction related to spine deformity. Walking ability was assessed according to the Hoffer classification and the level of motor neuron injury was evaluated with the International Myelodysplasia Study Protocol.

**Results.** Statistical analysis showed that sitting stability assessed by examiners or parents positively correlated with overall quality of life, general physical function, pelvic obliquity measured by Osebold method, and the level of motor spine dysfunction. It was not related to self-perception and self-motivation of patients. There was no statistical correlation between sitting balance and the Cobb angle, walking ability, presence of pressure sores and age.

**Conclusions.** 1. The value of the Cobb angle is not a good indicator of sitting balance in patients with scoliosis and myelomeningocele. 2. Stable sitting is related to better overall quality of life and physical function.

**Key words:** spina bifida, natural history, sitting balance, quality of life, physical function

## WSTĘP

Stabilność siedzenia u dzieci z przepukliną oponowo-rdzeniową jest istotnym problemem czynnościowym. Leczenie operacyjne wtórnych deformacji narządów ruchu tych dzieci jest często kontrowersyjne [1], a poprawa stabilności siedzenia oraz względy kosmetyczne wydają się być głównym wskazaniem do operacyjnej stabilności kręgosłupa [2,3]. Wczesniejsze badania wskazywały na związek pomiędzy stopniem skrzywienia, skośnym ustawieniem miednicy, stabilnością siedzenia oraz występowaniem odleżyn skórnych [2,4-7]. Jednak znakomita większość z autorów nie poparła swoich spostrzeżeń analizą statystyczną. Poza tym badania te przeprowadzono na pacjentach niedojrzałych szkieletowo. Prawidłowej oceny funkcjonalnej w zależności od stabilności siedzenia, najlepiej można dokonać u pacjentów, którzy ukończyli wzrost szkieletowy i nie byli leczeni operacyjnie, ponieważ w ten sposób ocenimy historię naturalną choroby.

Celem pracy jest ocena wpływu stabilności siedzenia dojrzałych szkieletowo pacjentów na ich jakość życia i sprawność fizyczną. Określono także związek jakości siedzenia ze stopniem skrzywienia kręgosłupa i innymi schorzeniami pacjentów z przepukliną oponowo-rdzeniową.

## MATERIAŁ I METODY

Przeprowadzone badania miały charakter prospektywny. Zakwalifikowano do nich pacjentów, którzy ukończyli wzrost szkieletowy, urodzili się z przepukliną oponowo-rdzeniową i mieli skrzywienie kręgosłupa mierzone na zdjęciach radiologicznych w projekcji przednio-tylnej minimum 20°. W badaniach uwzględniono 19 pacjentów (10 dziewcząt/kobiet i 9 chłopców/mężczyzn) w wieku od 13 do 35 lat (średnio 21,4 lata). Żaden z pacjentów nie był leczony operacyjnie z powodu deformacji kręgosłupa. Z badań wykluczono także pacjentów, którzy przebyli inne operacje w ciągu ostatnich 12 miesięcy.

Na badania uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej działającej przy Uniwersytecie Medycznym w Łodzi.

Do badania użyto kilku ankiet celem oceny jakości życia i poziomu dysfunkcji chorych z przepukliną oponowo – rdzeniową, jak również oceny dokonanej przez rodziców. Zastosowano następujące ankiety badawcze:

- Quality of Life in Spina Bifida Questionnaire (QOL SBQ) – ogólna ocena jakości życia [8];
- Activities Scale for Kids (ASK) – ocena ogólnej sprawności fizycznej [9];
- The Health Self-Determinism Index for Children (HSDI-C) – ocena stopnia motywacji badanych [10];

## BACKGROUND

Sitting stability in children with myelomeningocele is a major functional problem. Surgical intervention of secondary spinal deformities is a rather controversial approach in these children [1], and improved sitting stability and cosmetic aspects seem to be the primary indications for surgical spine stabilization [2,3]. Earlier reports indicated a certain relationship between the degree of abnormal spinal curvature, oblique pelvic position, sitting stability and the occurrence of decubitus ulcers [2, 4-7]. However, the vast majority of authors have not supported their observations by statistical analysis. Moreover, the reported studies were carried out on skeletally immature patients, while it seems that a functional evaluation with regard to sitting stability is most informative in skeletally mature and surgery-naive patients, as such an evaluation reflects the natural history of this medical condition.

The purpose of the study was to assess the influence of sitting stability in skeletally mature patients on their quality of life and general physical function. We also aimed to assess the relationship between sitting balance and the severity of scoliosis or other disorders of individuals with myelomeningocele.

## MATERIAL AND METHODS

We carried out a prospective study of patients who were born with myelomeningocele, demonstrated complete skeletal growth and presented with a spine curvature of at least 20° on AP radiographs. A total of 19 patients (10 girls/women and 9 boys/men) at the age of 13-35 years (mean age: 21.4 years) were eligible. None of the patients had been surgically treated for spine deformity. Patients who had had other types of surgery during the 12 months preceding the study were also excluded.

The study was approved by the Ethical Review Board at the Medical University in Łódź.

Several questionnaires were used to analyse the quality of life and level of dysfunction in patients with myelomeningocele, and to record the evaluation carried out by their parents. The following research questionnaires were applied:

- Quality of Life in Spina Bifida Questionnaire (QOL SBQ) – a general evaluation of life quality [8];
- Activities Scale for Kids (ASK) – evaluation of general physical ability [9];
- The Health Self-Determinism Index for Children (HSDI-C) – an assessment of patient motivation degree [10];

- Harter's Self-Perception Profile for Adolescents (HSPPA) – określenie samooceny badanych [11];
- The Spina Bifida Spine Questionnaire (SBSQ) – ocena dysfunkcji związanej z deformacją kręgosłupa u pacjentów z rozszczepem kręgosłupa [12].

Do badania posłużono się także kwestionariuszem własnej konstrukcji przeznaczonym dla rodziców. Dla potrzeb tej pracy wykorzystano jedynie część tej ankiety, w której opiekunowie udzielili odpowiedzi na pytanie: Jak oceniasz stabilność siedzenia dziecka? Wybierali oni jedną z odpowiedzi: bardzo dobrze, dobrze, średnio, źle, bardzo źle.

Po przeprowadzeniu badań ankietowych dokonywano badania klinicznego. Do oceny stabilności siedzenia posłużono się trzystopniową skalą:

- Siedzenie stabilne – siedzenie bez wsparcia przez okres co najmniej 3 sekund i możliwość powrotu do pozycji pośredniego siedzenia bez użycia środków pomocniczych lub rąk;
- Zła stabilność siedzenia – stabilne siedzenie możliwe jedynie przy użyciu jednej lub obu rąk;
- Brak stabilności siedzenia – niemożność siedzenia bez użycia przedmiotów pomocniczych.

Do oceny zdolności chodu posłużono się czterostopniową klasyfikacją Hoffera: chodzi samodzielnie (community ambulators), chodzi samodzielnie w domu (household ambulators), chodzi jedynie z pomocą innych (non-functional ambulators), nie chodzi (non-ambulators) [13]. Przy ocenie problemów ze skórą chory zakwalifikowany został do jednej z grup: brak problemów ze skórą, okresowe zaczerwienienia skóry, niewielkie odleżyny, ciężkie odleżyny wymagające specjalistycznej opieki, ciężkie odleżyny sięgające do kości, ciągle otwarte odleżyny. Oceny poziomu uszkodzenia rdzenia kręgowego dokonano oceniając deficyt unerwienia ruchowego na podstawie Międzynarodowego Protokołu Badań Mielodysplazji (International Myelodysplasia Study Protocol) [14].

Na podstawie zdjęć radiologicznych w projekcji przednio-tylnej kręgosłupa w pozycji siedzącej oceniono stopień skrzywienia metodą Cobba. Osoby ze stopniem 5 wg testu Rissera uznano za dojrzałe szkieletowo. Pomiaru ustawienia miednicy użyto metody opisanej przez Osebolda i wsp. [15].

Analiza statystyczna przeprowadzona została przy użyciu programu Statistica for Windows 7.0 Pl. Do porównań statystycznych posłużono się dokładnym testem Fishera, testem niezależności  $\chi^2$ , testem Kruskala-Wallisa oraz dokonano analizy wartości ilorazu szans. Normalności rozkładu dokonano przy użyciu testu Shapiro-Wilka. Celem weryfikacji hipotezy czy istnieje statystycznie istotna zależność pomiędzy zmiennymi przyjęto wartość poziomu prawdopodobieństwa  $p < 0,05$ .

- Harter's Self-Perception Profile for Adolescents (HSPPA) – a reflection of the patients' self-perception [11];
- The Spina Bifida Spine Questionnaire (SBSQ) – an evaluation of spine deformity-related dysfunction in spina bifida patients [12].

The study also included a questionnaire for the parents of the affected children designed by the authors. For the purposes of the study, only the part of the questionnaire in which parents/guardians answered the question: "How do you rate your child's sitting stability?" was taken into consideration. The parents could choose one of the following four answers: very good, good, satisfactory, poor, and very poor.

A clinical examination was performed following completion of the questionnaires. A 3-degree sitting stability scale was employed:

- Stable sitting – patient sits without support for at least 3 seconds and is able to resume a semireclining position without using any assistive devices or hands;
- Poor sitting stability – stable sitting is possible only with support of one or both hands;
- No sitting stability – patient is completely unable to sit without using assistive devices.

Hoffer's classification was used for walking ability evaluation, where patients were divided into community ambulators (walking by himself/herself), household ambulators (walking by himself/herself only in household environments), non-functional ambulators (walking only with support of others), and non-ambulators (unable to walk at all) [13]. Regarding skin problems, the patients were qualified to one of the following groups: no skin problems, periodical flares, minor decubitus ulcers, severe decubitus ulcers requiring specialist medical care, severe bone-deep decubitus ulcers, and permanently open, unstageable ulcers. The level of spinal cord injury was estimated by evaluating motor deficits according to the International Myelodysplasia Study Protocol [14].

The degree of abnormal spine curvature was assessed by Cobb's method from sedentary AP radiographs of the spine. Patients with a Risser grade of 5 were considered skeletally mature. Pelvic position was determined by the method described by Osebold et al. [15].

Statistical analysis was carried out with the Statistica for Windows 7.0 Pl software package. Statistical comparisons were based on the exact Fisher test, the  $\chi^2$  independence test, the Kruskal-Wallis test and odds ratio analysis. The normality of distribution was assessed by the Shapiro-Wilk test. The probability level at  $p < 0.05$  was accepted as the threshold of statistical significance of correlations between variables.

**WYNIKI**

Wyniki badań ankietowych oraz pomiaru kąta Cobba zawarto w Tabeli 1. W tabeli tej zawarto także zależności statystyczne pomiędzy stabilnością siedzenia, a wynikami otrzymanymi w badaniach ankietowych oraz kątem Cobba.

Opiekunowie ocenili stabilność siedzenia jako: bardzo dobrą u 4, dobrą u 3, średnio dobrą u 4, złą u 6 oraz bardzo złą u 2 badanych (Rycina 1). Stabilność siedzenia dokonana przez nas oceniono jako: dobrą u 11 pacjentów i złą u 8. U żadnego nie stwierdzono braku stabilności siedzenia. Wzorując się na kryteriach Hoffera i wsp. 6 badanych podało, że chodzi samodzielnie, jeden chodzi samodzielnie jedynie w domu, a 12 nie chodzi w ogóle. Do celu analizy statystycznej podzielono pacjentów na dwie grupy: chodzących i niechodzących. Jedynie 2 pacjentów nie miało skośnego ustawienia miednicy, zaś u 17 wynosiło ono od 5° do 20° (średnio 11,6°). Stopień uszkodzenia neuronu ruchowego według podanych wcześniej kryteriów oceniono następująco: Th12 (n=7), L1 (n=4), L2 (n=0), L3 (n=2), L4 (n=4), L5 (n=2). Do ce-

**RESULTS**

The questionnaire findings and Cobb's angle values can be found in Table 1, which also presents statistical correlations between sitting stability, questionnaire findings and Cobb's angle values

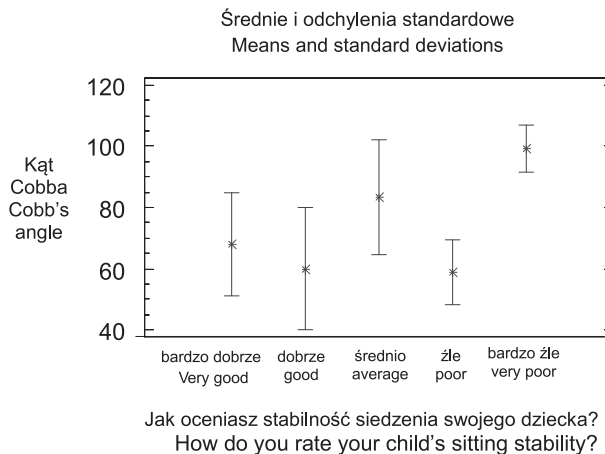
The guardians evaluated sitting stability as very good in 4, good in 3, satisfactory in 4, poor in 6 and very poor in 2 patients (see Figure 1). Sitting stability evaluated by the authors was assessed as good in 11 patients and poor in 8. Complete inability to sit was not found in any of the patients. Six patients reported independent walking according to the criteria of Hoffer et al., one patient was able to walk with no support only at home and 12 patients were unable to walk. For the statistical analysis, all patients were divided into two groups: ambulators and non-ambulators. Only two patients did not have an oblique pelvis, while 17 patients demonstrated an oblique pelvis position at angles of 5° to 20° (mean angle: 11.6°). The following levels of motor neuron lesion were determined in the patients according to the previously listed criteria: Th12 (n=7), L1 (n=4), L2

Tab. 1. Wyniki badań ankietowych oraz pomiaru kąta Cobba. Zależności statystyczne pomiędzy stabilnością siedzenia a wynikami otrzymanymi w badaniach ankietowych oraz kątem Cobba

Tab. 1. Questionnaire findings and Cobb angles. Statistical correlations between sitting stability and questionnaire findings and Cobb angles

	HSDI-C	HSPP-A	QOL SBQ	SBSQ	ASK [young]	Cobb angle (degrees)
Średnia / Mean	77.4	110.4	193.3	0.37	44.6	77.5°
Minimum / Min	60	72	107	0.13	11.2	30°
Maksimum / Max	105	160	232	0.56	78.9	120°
Odchylenie standardowe / SD	11.1	17.8	29.1	0.1	15.9	28.6°
Stabilność siedzenia / Sitting stability	0.76	0.87	0.85	0.47	0.64	0.25
Ocena stabilności siedzenia przez rodziców / Parents' evaluation of sitting stability	0.5333	0.4874	0.0046*	0.0742	0.0081*	0.1560

HSDI-C - The Health Self-Determinism Index for Children [Cox]; HSPP-A - Harter's Self-Perception Profile for Adolescents [Harter]; QOL SBQ - Quality of Life in Spina Bifida Questionnaire [Parkin PC]; SBSQ - The Spina Bifida Spine Questionnaire [Wai 2000]; ASK - Activities Scale for Kids [young]. \* - zależności istotne statystycznie / statistically significant correlations.



Ryc. 1. Zależność pomiędzy stabilnością siedzenia pacjentów ocenianą przez rodziców, a wartością kąta Cobba

Fig. 1. Relationship between sitting stability assessed by parents and value of Cobb angle

Tab. 2. Zależność pomiędzy stabilnością siedzenia a innymi parametrami u pacjentów z rozszczepem kręgosłupa

Tab. 2. Relationship between sitting stability and other parameters in patients with spina bifida

	Stabilne siedzenie / Good sitting stability	Zła stabilność siedzenia / Poor sitting stability	Wartość p / p value
Wiek (lata) / Age (years)	Srednia / Mean 19	Srednia / Mean 24.5	0.2
Poziom uszkodzenia / Level of lesion			0.2
Poziom uszkodzenia (grupy) / Level of lesion (groups)			
Th12-L3	5 pacjentów / patients	8 pacjentów / patients	<b>0.02</b>
L4, L5	6 pacjentów / patients	0 pacjentów / patients	
Skośne ustawienie miednicy / Oblique pelvis position	9°	15°	<b>0.02</b>
Problemy skórne / Skin problems			
Bez problemów / No problems	6 (31.58%)	5 (26.32%)	
Okresowe zaczerwienienie skóry / Periodical flares	3 (15.79%)	1 (5.26%)	0.6
Niewielkie odleżyny / Minor decubitus ulcers	1 (5.26%)	0 (0.00%)	
Ciężkie odleżyny / Severe decubitus ulcers	1 (5.26%)	2 (10.53%)	
Problemy skórne / Skin problems			
Brak / Absent	9 (47.37%)	6 (31.58%)	0.6
Występują / Present	2 (10.52%)	2 (10.52%)	
Funkcja chodu / Ambulatory status			
Chodzi samodzielnie / Walks unassisted	5 (26.32%)	2 (10.52%)	0.3
Nie chodzi / Unable to walk	6 (31.58%)	6 (31.58%)	

Zależności istotne statystycznie zaznaczono pogrubiałą czcionką  
Statistically significant relationships are bolded

łów analizy statystycznej dokonano dodatkowo podziału pacjentów na tych z uszkodzeniem na poziomie Th12-L3 i poniżej poziomu L3. Brak problemów ze skórą zgłosiło 11 pacjentów, okresowe zaczerwienienia skóry 4, niewielkie odleżyny jeden pacjent, ciężkie odleżyny wymagające specjalistycznej lub sięgające do kości 3 pacjentów. Celem przeprowadzenia obliczeń statystycznych badanych podzielono na 2 grupy: nie mających problemów skórnych lub cierpiących okresowe zaczerwienienia i mających owrzodzenia.

Zależności statystyczne pomiędzy stabilnością siedzenia, a innymi parametrami u pacjentów z rozszczepem kręgosłupa przedstawiono w Tabeli 2. W analizach tych min. zweryfikowano hipotezę, czy istnieje statystycznie istotna zależność pomiędzy umiejętnością chodzenia a stabilnością siedzenia ( $p=0,3$ ) (Tabela 2). Pomimo braku zależności pomiędzy rozkładami tych cech obliczony iloraz szans wskazuje, że osoby, które samodzielnie chodzą mają 2,5-krotnie większą szansę na stabilne siedzenie.

## DYSKUSJA

W literaturze światowej poświęconej omawianemu zagadnieniu można spotkać różne opinie na temat wpływu poszczególnych aspektów skrzywień kręgosłupa na wybrane składowe niepełnosprawności, takie jak siedzenie czy chodzenie. Uważają oni, że niektóre aspekty deformacji kręgosłupa mogą zakłócać zdolność siedzenia, a zwiększona kifoza może doprowadzić do zmiany pozycji siedzącej oraz utrudnienia dopasowania protezy i gorsetu ortopedycznego [2,16,17]. Pochylenie miednicy może powodować zaburzenia równowagi siedzenia, a w konsekwencji odleżyny [2,5, 15]. Niektórzy autorzy stwierdzili, że skolioza zmienia pozycję tułowia w taki

( $n=0$ ), L3 ( $n=2$ ), L4 ( $n=4$ ), L5 ( $n=2$ ). Additionally, the patients were divided for the purposes of the statistical analysis into those with lesions at the level of Th12-L3 and those with lesions below the L3 level. Eleven patients reported no skin problems, 4 patients had periodical skin flares, one patient had minor decubitus ulcers and 3 patients reported severe decubitus ulcers requiring specialist care or extending into bone. For the statistical analysis, the patients were divided into those reporting no skin problems or periodical skin flares and those with decubitus ulcers.

Table 2 presents statistical correlations between sitting stability and other parameters in the spina bifida patients. The analyses, among others, served to verify the hypothesis of a statistical correlation between walking ability and sitting stability ( $p=0.3$ ) (see Table 2). Despite the lack of relationship between the distributions of these parameters, the calculated odds ratio indicates that the odds for stable sitting in fully ambulant subjects were 2.5 times higher.

## DISCUSSION

A number of researchers have presented their opinions regarding the influence of particular aspects of abnormal spine curvatures on selected components of disability such as compromised sitting or walking capacity. It has been suggested that certain aspects of spinal deformation may affect sitting ability and excessive kyphosis may lead to changes in the sitting position and problems with matching an appropriate prosthesis and orthopaedic brace [2,16,17]. Pelvic inclination may disturb sitting balance, causing the formation of decubitus ulcers [2,5,15]. Some authors have found that scoliosis changes the

sposób, że jego środek ciężkości nie jest umiejscowiony nad miednicą, co z kolei ma negatywny wpływ na równowagę siedzenia oraz stabilność [2,5,18]. W każdym z tych badań założono, że kąt skrzywienia wg Cobba będzie właściwym wskaźnikiem nieprawidłowości ustawienia tułowia.

W naszych obserwacjach zauważyliśmy, że pomiar metodą Cobba stanowi słabe odzwierciedlenie nieprawidłowego ustawienia miednicy i stabilności siedzenia. W związku z tym należy polegać raczej na bezpośredniej ocenie stabilności siedzenia, a nie na metodzie Cobba. Wai i wsp. stwierdzili brak istotnych korelacji statystycznych pomiędzy nieprawidłowym ustawieniem tułowia i stabilnością siedzenia a kątem skrzywienia wg Cobba oraz innych mierników deformacji kręgosłupa [7].

Uzyskane przez nas wyniki nie potwierdzają zależności pomiędzy stabilnością siedzenia a funkcją chodu, faktem występowania odleżyn skórnych czy wiekiem pacjentów. Mimo braku statystycznego związku iloraz szans wskazuje, że osoby, które samodzielnie chodzą mają 2,5-krotnie większą szansę na stabilne siedzenie. Rozbieżność ta może wynikać z trudności w analizie statystycznej spowodowanych relatywnie niewielką grupą badaną. Stwierdzono natomiast, że skośne ustawienie miednicy silnie korelowało ze stabilnością siedzenia. Zauważono poza tym, że pacjenci z uszkodzeniem rdzenia kręgowego w przebiegu choroby powyżej poziomu L3 mieli częściej złą stabilność siedzenia, natomiast pacjenci z uszkodzeniem na poziomie L4, L5 częściej siedzieli stabilnie. Zależność pomiędzy poziomem uszkodzenia a dysfunkcją została szczegółowo przedstawiona przez Szulca [19].

Cztery z wcześniejszych badań skupiały się na relacji pomiędzy skrzywieniem kręgosłupa a równowagą siedzenia [2,4,5,7]. Do dwóch z tych badań wykorzystano komputerowy system mapowania siły nacisku za pomocą płytek jako miary prawidłowości siedzenia [2,4]. Z pomiarów tych wynika, że zarówno nadmierna kifoza, pochylenie miednicy, jak i skolioza były powiązane z nieprawidłowym rozkładem sił nacisku. Jednakże, testy te nie były skorygowane o czynniki zakłócające, co więcej związek między nieprawidłowym rozkładem sił nacisku oraz równowagą siedzenia u pacjenta pozostają niejasne.

Smith i Kahanovitz odnotowali, że średnie kątów wg Cobba oraz pochylenie miednicy u pacjentów z zaburzoną równowagą siedzenia były większe, niż u tych siedzących stabilnie [2,5]. Tendencja ta utrzymywała się po dokonaniu stratyfikacji według statusu neurologicznego w badaniu przeprowadzonym przez Kahanovitz [5]. Jednakże, w żadnym z badań nie zastosowano porównań statystycznych dla zbadania odnotowanych różnic.

trunk position by shifting its gravity centre from above the pelvis, which, in turn, negatively affects the balance and stability of sitting [2,5,18]. Each of those studies relied on the assumption that the Cobb angle would be the most appropriate indicator of abnormal trunk position.

By contrast, we noted that Cobb's angle measurement rather poorly reflects abnormal pelvic positioning and sitting stability. Therefore, one should rely on a direct evaluation of sitting stability rather than on Cobb's method. Wai et al. did not see any significant statistical correlations between abnormal trunk position and sitting stability on the one hand and Cobb's curvature angle and other indicators of spinal deformity on the other [7].

Our results do not confirm any correlations between sitting stability and ambulatory function, the presence of decubitus ulcers or patient age. Despite the lack of any statistical relationship, the odds ratio indicates that fully ambulant subjects have 2.5 times higher odds for stable sitting. This discrepancy may be attributable to difficulties in carrying out a statistical analysis on a small sample. On the other hand, we found that an oblique pelvic position correlated with sitting stability. It was also noted that patients with lesions of the spinal cord above the L3 level more often demonstrated poor sitting stability, while stable sitting was more frequently observed in those with myelolesions at L4 or L5. The correlation between lesion level and the dysfunction was presented in detail by Szulc [19].

Four of the earlier studies concentrated on the relationship between abnormal spine curvatures and sitting balance [2,4,5,7]. Two of them utilised a computer system for mapping pressure forces with plates as a measure of correct sitting [2,4]. It appears from those measurements that excessive kyphosis, pelvic inclination and scoliosis were all associated with an abnormal distribution of pressure forces. However, the tests were not adjusted for confounders. Moreover, the correlation between abnormal pressure force distribution and sitting balance remains unclear.

Smith and Kahanovitz found higher mean Cobb angles and pelvic inclination in patients with disturbed sitting balance than in stably sitting patients [2, 4]. The tendency was still seen in subgroup analysis by neurological status in the study by Kahanovitz [5]. However, no statistical comparison was applied in either of these studies for evaluation of the observed differences.

It was also shown that estimations of sitting stability by parents were close to the findings of our own evaluation performed according to our criteria. Statistical analysis demonstrated that sitting stability

Ponadto wykazano, że stabilność siedzenia oceniana przez rodziców jest zbliżona do oceny dokonanej według przyjętych przez nas kryteriów. Analiza statystyczna wykazała, że stabilność siedzenia dokonana jedną z przedstawionych metod (przez badającego lub opiekunów) koreluje pozytywnie z ogólną sprawnością fizyczną badanych, jak i ich jakością życia. Nie wpływa natomiast na motywację pacjenta jak i jego zdolność spostrzegania własnej osoby. Wadą przeprowadzonych badań jest relatywnie niewielka ilość pacjentów oraz znaczna różnorodność badanej grupy. Biorąc jednak pod uwagę rzadkie występowanie choroby oraz wybór pacjentów (dojrzałych szkieletowo i nie leczonych operacyjnie) niedoskonałości te wydają się być akceptowalne.

### WNIOSKI

1. Wartość kąta Cobba nie jest dobrym prognostykiem stabilności siedzenia u pacjentów z przepukliną oponowo-rdzeniową.
2. Stabilne siedzenie istotnie koreluje z jakością życia i ogólną sprawnością fizyczną.

### PIŚMIENNICTWO / REFERENCES

1. Dias L. Hip dislocation in spina bifida: when is surgery required and what type of surgery should be performed? *Ortop Traumatol Rehabil* 2011;13:101-3.
2. Smith RM, Emans JB. Sitting balance in spinal deformity. *Spine (Phila Pa 1976)* 1992;17:1103-9.
3. Wright JG. Hip and spine surgery is of questionable value in spina bifida: an evidence-based review. *Clin Orthop Relat Res* 2011;469:1258-64.
4. Drummond D, Breed AL, Narechania R. Relationship of spine deformity and pelvic obliquity on sitting pressure distributions and decubitus ulceration. *J Pediatr Orthop* 1985;5:396-402.
5. Kahanovitz N, Duncan JW. The role of scoliosis and pelvic obliquity on functional disability in myelomeningocele. *Spine (Phila Pa 1976)* 1981;6:494-7.
6. Osebold WR, Mayfield JK, Winter RB, Moe JH. Surgical treatment of paralytic scoliosis associated with myelomeningocele. *J Bone Joint Surg Am* 1982;64:841-56.
7. Wai EK, Young NL, Feldman BM, Badley EM, Wright JG. The relationship between function, self-perception, and spinal deformity: Implications for treatment of scoliosis in children with spina bifida. *J Pediatr Orthop* 2005;25:64-9.
8. Parkin PC et al.: Development of a health-related quality of life instrument for use in children with spina bifida. *Quality of Life Research* 1997;6:123-32.
9. Young NL, Wright JG. Measuring pediatric physical function. *J Pediatr Orthop* 1995;15:244-53.
10. Cox CL, Cowell JM, Marion LN, Miller EH. The Health Self-Determinism Index for Children. *Res Nurs Health* 1990;13:237-46.
11. Harter S. New Self-Report Scale of Intrinsic versus extrinsic orientation in the classroom-motivation and informational components. *Developmental Psychology* 1981;17:300-12.
12. Wai EK, Owen J, Fehlings D, Wright JG. Assessing physical disability in children with spina bifida and scoliosis. *J Pediatr Orthop* 2000;20:765-70.
13. Hoffer MM, Feiwell E, Perry R, Perry J, Bonnett C. Functional ambulation in patients with myelomeningocele. *J Bone Joint Surg Am* 1973;55:137-48.
14. Wechsler D. *Wechsler Intelligence Scale for Children - Third Edition* 1991, New York: Psychological Corporation.
15. Osebold WR, Mayfield JK, Winter RB, Moe JH. Surgical treatment of paralytic scoliosis associated with myelomeningocele. *J Bone Joint Surg Am* 1982;64:841-56.
16. Carstens C, Koch H, Brocai DR, Niethard FU. Development of pathological lumbar kyphosis in myelomeningocele. *J Bone Joint Surg Br* 1996;78:945-50.
17. Rodgers WB, Frim DM, Emans JB. Surgery of the spine in myelodysplasia. An overview. *Clin Orthop Relat Res* 1997; (338): 19-35.
18. Askin GN, Hallett R, Hare N, Webb JK. The outcome of scoliosis surgery in the severely physically handicapped child. An objective and subjective assessment. *Spine (Phila Pa 1976)* 1997;22:44-50.
19. Szulc A. Classification of patients with myelodysplasia according to the level of neurosegmental lesion as a basis of motor function assessment. *Ortop Traumatol Rehabil.* 2011 Mar-Apr;13(2):113-23.

measured by either method (i.e. by the examining physician or by guardians) positively correlated with general physical ability of the patients, as well as with the quality of their life, while it did not influence either patients' motivation or their self-perception. Weaknesses of the study comprise a relatively small number of patients and considerable heterogeneity of the study group. Taking into account the rarity of the disease and the enrolment criteria (skeletal mature surgery-naïve patients) these disadvantages seem to be acceptable.

### CONCLUSIONS

1. The value of the Cobb angle is not a good indicator of sitting balance in patients with scoliosis and myelomeningocele.
2. Stable sitting is related to better overall quality of life and physical function.

Liczba słów/Word count: 4172

Tabele/Tables: 2

Ryciny/Figures: 1

Piśmiennictwo/References: 19

Adres do korespondencji / Address for correspondence

dr hab. med. Marcin Sibiński

Kliniak Ortopedii i Ortopedii Dziecięcej Uniwersytetu Medycznego

Łódź, 91-002, ul. DREWNOWSKA 75, Tel/fax: (42) 256-35-02, e-mail: sibinek@poczta.onet.pl

Otrzymano / Received

05.01.2012 r.

Zaakceptowano / Accepted

29.06.2012 r.