

# Jednostronne i obustronne neurogenne zwichnięcie – którą deformację jest trudniej leczyć?

## Unilateral and Bilateral Neurogenic Dislocation of the Hip Joint – which Deformity is More Difficult to Treat?

Aleksander Koch<sup>(A,B,C,D,E,F)</sup>, Marek Józwiak<sup>(A,B,C,D,E,F)</sup>

Katedra i Klinika Ortopedii i Traumatologii Dziecięcej, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego, Poznań  
Department of Paediatric Orthopaedics and Traumatology, Kazimierz Marcinkowski Medical University, Poznań

### STRESZCZENIE

**Wstęp.** W pracy przedstawiono i porównano wyniki leczenia neurogennego zwichnięcia w grupie pacjentów z jednostronnym i obustronnym zwichnięciem stawu biodrowego.

**Material i metody.** Analizowano grupę 77 pacjentów (109 bioder) ze zwichnięciem (MP>80%). Pacjentów podzielono na dwie grupy: pierwsza ze zwichnięciem jednostronnym – 47 stawów (47 pacjentów) z obserwacją 2,5 lat (1,2-7,5 lat), oraz druga z obustronnym zwichnięciem – 62 stawy (31 pacjentów) z obserwacją 3,4 lat (1,2-10,2). Dokonano oceny klinicznej i radiologicznej w okresie przed i pooperacyjnym. Relacje głowy kości udowej do panewki opisane zostały przez współczynnik panewkowy (WP), oraz współczynnik migracji (WM), kształt bliższego końca kości udowej określono przez PFA – Pelvic Femoral Angle.

**Wyniki.** W obu grupach zaobserwowano 3 ponowne zwichnięcia (WM>80%) oraz 4 poważne podwichnięcia (WM>50) po przeprowadzonym leczeniu operacyjnym. Wszystkie należą do grupy pacjentów z jednostronnym zwichnięciem. W grupie 1. WP poprawił się z 31,3° (20°-50°) do 22,7° (3°-50°). WM uległ poprawie z 98,8% (85%-100%) do 23,4% (0%-100%). W grupie 2. WP poprawił się z 30,5° (10°-62°) do 19,9° (4°-40°). Stwierdzono zmianę PFA: w grupie 1. przed zabiegiem –10,3° (-40° do 10°) dla strony ze zwichnięciem oraz 6,6° (-16° do 55°) dla strony stabilnej, po zabiegu wyniosło –5,7° (-46 do 45) dla strony operowanej oraz 5,6° (-18° do 45°) dla nieoperowanej. W grupie 2. PFA przed wyniosła –3,1° (-22° do 9°) i po –0,15° (-18° do 25°) dla obu stron. Stwierdzono poprawę zakresów ruchów.

**Wniosek.** Uzyskane wyniki kliniczne i radiologiczne pozwalają stwierdzić, iż grupa pacjentów ze zwichnięciem jednostronnym jest grupą obciążoną większym ryzykiem ponownego zwichnięcia, podwichnięcia oraz wystąpienia „deformacji powiewu wiatru”.

**Słowa kluczowe:** mózgowo porażenie dziecięce, spastyczna choroba biodra, zwichnięcie stawu biodrowego

### SUMMARY

**Background.** Authors present and compare the results of treatment of spastic hip dislocation in a group of patients with unilateral or bilateral dislocation.

**Material and methods.** We analyzed a group of 77 patients (109 hips) with a dislocated hip joint (MP>80%). The patients were divided into Group 1 (47 hip joints, 47 patients) with unilateral dislocation and Group 2 (62 hips, 31 patients) with bilateral dislocation. The mean duration of follow-up was 2.5 years (range 1.2-7.5) in Group 1 and 3.4 years (1.2-10.2) in Group 2. The hips were evaluated clinically and radiographically in the pre- and post-operative period. The relation of the femoral head to the acetabulum was described as the Acetabular Index (AI) and Reimers' migration percentage (MP). The Pelvic Femoral Angle (PFA) was used to measure the degree of windblown deformity.

**Results.** There were three cases of post-operative redislocation (MP>80%) and four cases of severe subluxation (MP>50%) in Group 1 compared to no dislocations in Group 2. In Group 1, AI improved from 31.3° (20°-50°) to 22.7° (3°-50°) and MP improved from 98.8% (85%-100%) to 23.4% (0%-100%). In Group 2, AI improved from 30.5° (10°-62°) to 19.9° (4°-40°) and MP improved from 98.8% (82%-100%) to 9.6% (0%-60%). In Group 1, PFA before surgery was –10.3° (-40° to 10°) for the dislocated side and 6.6° (-16° to 55°) for the non-dislocated side and after surgery it was –5.7° (-46 to 45) for the treated side and 5.6° (-18° to 45°) for the untreated side. In Group 2, PFA was –3.1° (-22° to 9°) before surgery and –0.15° (-18° to 25°) after surgery. We found improved ranges of motion for the movements investigated.

**Conclusion.** The clinical and radiological results of operative treatment presented in this paper allow for the conclusion that patients with unilateral dislocations run a higher risk of redislocation, subluxation, and windblown deformity.

**Key words:** cerebral palsy, spastic hip disease, dislocation of the hip joint

## WSTĘP

Neurogenne zwichnięcie stawu biodrowego (NZSB) w przebiegu mózgowego porażenia dziecięcego (MPD) jest jednym z najcięższych następstw porażenia spastycznego mięśni okolicy stawów biodrowych. Przewaga grup mięśniowych: przywodzicieli, zginaczy oraz rotatorów wewnętrznych nad ich antagonistami prowadzi do zaburzenia rozkładu sił w okolicy stawu biodrowego. Całość patologicznych procesów okolicy stawu biodrowego u chorych z mózgowym porażeniem dziecięcym, niezależnie od ich zaawansowania, została określona przez F. Millera jako spastyczna choroba biodra. Słomczykowski i wsp. udowodnili, że w zdrowym stawie biodrowym wypadkowa działających sił przypada na przyśrodkowo-górną powierzchnię panewki, natomiast w biodrze spastycznym siły wywierają największy nacisk na tylnogórno-boczną część panewki [1,2]. Wielkości sił działających w spastycznym stawie biodrowym trzykrotnie przewyższają siły oddziaływujące w zdrowym stawie. Jednocześnie należy pamiętać, że przy próbie ustawienia kończyn dolnych ze spastycznym porażeniem w tzw. „normalnym” fizjologicznym ustawieniu wielkości sił działających zwiększają się sześciokrotnie. Dalszymi konsekwencjami zaburzonego bilansu mięśniowego okolicy stawów biodrowych są: utrwalone przykurcze, ograniczenie zakresu ruchów, koślawość szyjki kości udowej i zwiększona antetorsja bliższego końca kości udowej, a ostatecznie zwichnięcie tylnogórno-boczno-górne stawu biodrowego wraz z wtórną dysplazją panewki stawu biodrowego. Pojawienie się zwichnięcia stawu biodrowego prowadzi zazwyczaj do wystąpienia dolegliwości bólowych, powoduje skośne ustawienie miednicy, utrudnia siedzenie, a co najważniejsze dla opiekunów dziecka utrudnia prowadzenie zabiegów pielęgnacyjno-higienicznych chorego [3-6]. Częstość zwichnięcia stawów biodrowych uwarunkowana jest stanem funkcjonalnym dziecka z mózgowym porażeniem dziecięcym. W grupie chorych na poziomie funkcjonalnym GMFCS IV i V (Gross Motor Function Classification System) częściej obserwuje się zwichnięcie stawu biodrowego aniżeli u dzieci z grupy GMFCS II-III [7,8]. U chorych z GMFCS I neurogenne zwichnięcie praktycznie nie występuje. Odrębnym zagadnieniem, szczególnie istotnym u chorych ze zwichnięciem jednostronnym, jest częstość występowania zwichnięcia stawu biodrowego, skośnego ustawienia miednicy oraz skoliozy neurogennej. Chociaż stwierdzone jest częste współistnienie tych trzech deformacji u chorych z mózgowym porażeniem dziecięcym, jednak bezpośrednie związki pomiędzy nimi nie zostały w pełni zdefiniowane

## BACKGROUND

Spastic hip dislocation (SHD) in cerebral palsy (CP) is one of the most severe sequelae of spastic paralysis affecting the hip joint muscles. Dominance of the adductor, flexor and internal rotator muscle groups over their antagonists leads to disturbances in force distribution in the hip joint region. The totality of pathological processes in the hip joint region in patients suffering from cerebral palsy, irrespective of their severity, has been termed spastic hip disease by F. Miller. Słomczykowski et al. demonstrated that the resultant of forces in a healthy hip joint acts on the upper medial surface of the acetabulum, while in a spastic hip the greatest pressure is exerted on the posterosuperolateral part of the acetabulum [1,2]. Forces acting in a spastic hip joint are three times greater than those arising in a healthy joint. At the same time, it should be remembered that during an attempt to place the spastic lower limbs in a so-called 'normal' physiological position, the forces exerted increase six-fold. Further consequences of disturbed muscle balance in the hip joint region include: fixed contractures, limited range of motion, valgus deformity of the femoral neck, excessive antetorsion of the proximal end of the femur, and, eventually, posterosuperolateral dislocation of the hip joint with secondary acetabular dysplasia. Hip joint dislocation is usually associated with pain, pelvic obliquity, difficulty sitting, and, most importantly to carers, makes it difficult to provide hygienic and nursing care [3-6]. The incidence of hip joint dislocations depends on the functional status of the CP child. In patients with the functional level of GMFCS IV and V (Gross Motor Function Classification System), hip joint dislocation occurs more often than in children with GMFCS II-III [7,8]. Neurogenic hip dislocation virtually does not occur in patients with GMFCS I. A separate issue, which is of particular importance in patients with unilateral dislocation, is the incidence of hip dislocation, pelvic obliquity and neurogenic scoliosis. Although these three deformities have been found to coexist frequently in patients with cerebral palsy, the direct relationships between them have not yet been fully established [9]. Unilateral hip dislocation is described in the literature as one of the causes of oblique positioning of the pelvis, so-called infrapelvic, i.e. one due to a factor located below the pelvis [8,9]. The treatment of spastic hip dislocation should be focused on ensuring stability of the hip joints and horizontal positioning of the pelvis, as well as controlling and preventing pain.

Our interest was in assessing the efficacy of surgery consisting in multilevel soft tissue release around

[9]. W literaturze, jednostronne zwichnięcie stawu biodrowego opisywane jest jako jedna z przyczyn skośnego ustawienia miednicy tzw „infrapelvic” określająca czynnik znajdujący się poniżej miednicy [8, 9]. Leczenie neurogennej choroby stawu biodrowego powinno być ukierunkowane na uzyskanie stabilności stawów biodrowych, horyzontalnego ustawienia miednicy oraz profilaktykę rozwoju dolegliwości bólowych.

Interesującym nas zagadnieniem była ocena skuteczności leczenia operacyjnego polegającego na wielopoziomowym uwolnieniu tkanek miękkich wokół stawu biodrowego oraz otwartej repozycji zwichnięcia połączonej z osteotomią transiliakalną wg Dega i osteotomią bliższego końca kości udowej zarówno u chorych z jednostronnym, jak i obustronnym zwichnięciem [10]. Hipotezą badawczą było założenie, że większe problemy kliniczne dotyczą chorych z wadą asymetryczną.

### Cel pracy

Porównanie efektów leczenia neurogennej zwichnięcia stawu biodrowego w grupie chorych z mpd z wadą jednostronną i obustronną.

## MATERIAŁ I METODY

Ocenie poddano 77 chorych (109 stawów biodrowych) leczonych w oddziale Katedry i Kliniki Ortopedii i Traumatologii Dziecięcej Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu w latach 1998-2008 z powodu neurogennej zwichnięcia stawu biodrowego. Wszyscy chorzy znajdowali się na poziomie funkcjonalnym IV i V. W celu ułatwienia procesu analizy danych oraz ograniczenia wpływu czynników dodatkowych do badania włączeni zostali tylko pacjenci, u których procedura dwuetapowego leczenia stawu biodrowego była operacją pierwotną. Kryteriami włączenia do badania były: MP>80%, spastyczna postać mpd. Kryteriami wyłączenia z badania było: leczenie poza kliniką, inne postacie mpd, MP<80%. Chorzy włączeni do badania zostali podzieleni na dwie grupy badane: chorzy z jednostronnym zwichnięciem (1) oraz chorzy z obustronnym zwichnięciem (2). W grupie pierwszej umieściliśmy 47 pacjentów – 47 stawów biodrowych, natomiast w grupie drugiej 31 pacjentów z 62 stawami biodrowymi. W grupie I średnia czasu obserwacji wyniosła 2,5 roku (1,2-7,5 lat), a w grupie II średnia obserwacji wyniosła 3,4 lata (1,2-10,2). Dane szczegółowe na temat grup znajdują się w Tabeli 1.

### Metodyka leczenia

W Klinice Ortopedii i Traumatologii Dziecięcej w Poznaniu realizowana jest procedura dwuetapowe-

the hip joint and open reduction of the dislocation combined with Dega's transiliac osteotomy and osteotomy of the proximal end of the femur in patients with both unilateral and bilateral dislocation [10]. The study hypothesis was that more pronounced clinical problems are observed in patients with a unilateral defect.

### Aim of study

To compare the results of treatment of spastic hip dislocation in a group of patients with cerebral palsy and unilateral or bilateral dislocation.

## MATERIAL AND METHODS

We analyzed 77 patients (109 hips) treated for hip joint dislocation at the Department of Paediatric Orthopaedics and Traumatology of Kazimierz Marcinkowski's Medical University in Poznań between 1998 and 2008. All the patients were at the functional level of GMFCS IV and V. In order to facilitate data analysis and limit the impact of additional factors, only those patients whose primary procedure was two-stage hip joint surgery were enrolled. The inclusion criteria for this study were an MP of >80% and a diagnosis of spastic CP. The exclusion criteria comprised: receiving treatment at another centre, being diagnosed with other types of cerebral palsy, and MP<80%. Patients enrolled to the study were divided into Group 1 of 47 patients (47 hip joints) with unilateral dislocation and Group 2 of 31 patients (62 hip joints) with bilateral dislocation. The mean duration of follow-up was 2.5 years (range 1.2-7.5 years) in Group 1 and 3.4 years (1.2-10.2) in Group 2. Detailed data about the groups are presented in Table 1.

### Treatment method

The Department of Paediatric Orthopaedics and Traumatology in Poznań provides two-stage treat-

Tab. 1. Charakterystyka grup klinicznych – nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic w rozkładzie obu grup  
 Tab. 1. Study group characteristics - no significant between-group differences were found

Liczba pacjentów/ stawów biodrowych Number of patients/ hip joints	Wiek w chwili operacji (lata/ średnia/ zakres) Age at surgery (years/ mean/ range)	Płeć Gender	GMFCS IV Liczba chorych GMFCS IV Number of patients	GMFCS V Liczba chorych GMFCS V Number of patients	Wartość początkowa WM (%) Baseline MP (%)	Wartość początkowa WP (°) Baseline AI (°)
47 / 47	9.7 lat/years (5.7-13.2 lat/years)	23 żeńską/females 24 męską/males	9	38	98.8 85-100	31.4 20-50
31 / 62	8.6 lat/years (3.6-13.9 lat/years)	14 żeńską/females 18 męską/males	11	21	98.9 82-100	30.5 10-62

go leczenia neurogennego zwichnięcia stawu biodrowego. W I etapie wykonywane jest wielopoziomowe uwolnienie w obrębie tkanek miękkich: frakcjonowane wydłużenie m. biodrowo-łędźwiowego, wydłużenie mięśnia przywodziciela długiego, przywodziciela krótkiego, dwupoziomowa tendomyotomia m. smukłego, wydłużenie m. półścięgnistego i półbłoniastego oraz neurektomię gałęzi przedniej nerwu zasłonowego. Ten ostatni z wymienionych elementów leczenia jest zarezerwowany jedynie dla stawów biodrowych z wartością współczynnika migracji (WM) przekraczającą 80%. Rozległość uwolnienia tkanek miękkich uzależniona jest od jedno- bądź obustronności zwichnięcia oraz od dynamicznej oceny zakresów ruchu w stawach biodrowych. W drugim etapie wykonywana jest otwarta repozycja stawu biodrowego w połączeniu z osteotomią detorsyjną, wazyzującą, skracającą bliższego końca kości udowej oraz z osteotomią miednicy według Degi [10]. Wielkość skrócenia kości udowej uwarunkowana jest pomiarem śródoperacyjnym przemieszczenia głowy kości udowej i wynosi od 1-2,5 cm. Każdy pacjent po leczeniu operacyjnym unieruchomiony był w opatrunku gipsowym – biodrowym na okres 6 tygodni.

### Metodyka badań

Wszyscy chorzy zostali poddani ocenie klinicznej i radiologicznej w okresie przedoperacyjnym i popoperacyjnym. Minimalny okres obserwacji chorych wynosił jeden rok. Podczas badania klinicznego oceniano ustawienie stawów biodrowych oraz bierne zakresy ruchów: w płaszczyźnie strzałkowej – test Thomasa, w płaszczyźnie czołowej – odwiedzenie (przy wyprostowanym i przy ustawionym w zgięciu do 90° stawie biodrowym). Zwracano także uwagę na ustawienie i zakres ruchów zginania i prostowania w obrębie stawów kolanowych oraz wielkość kąta podkolanowego – mierzonego w pozycji leżącej na

ment of neurogenic hip joint dislocation. Stage I involves multilevel soft tissue release with fractional lengthening of the iliopsoas muscle, lengthening of the long adductor and short adductor muscle, two-level myototomy of the gracilis muscle, lengthening of the semitendinosus and semimembranosus muscles, and neurectomy of the anterior branch of the obturator nerve. This last procedure is restricted to hip joints with a migration percentage (MP) over 80%. The extent of soft tissue release depends on whether the dislocation is uni- or bilateral as well as on the results of a dynamic evaluation of the range of motion in the hip joints. The second stage consists in performing an open reduction of the hip joint, combined with detorsion, varising, and shortening osteotomy of the proximal end of the femur, as well as with Dega's pelvic osteotomy [10]. The extent of femoral shortening depends on intraoperative measurement of femoral head dislocation and amounts to about 1-2.5 cm. Postoperatively, each patient was stabilised in a hip dressing for 6 weeks.

### Study method

All the patients were evaluated clinically and radiographically in the pre- and post-operative period. The minimum follow-up period was one year. In the physical examination, we evaluated the position of the hip joints and the static range of motion, using the Thomas test in the sagittal plane and testing abduction in the frontal plane (with the hip joint extended or flexed at up to 90 degrees). We paid attention to the position and range of knee flexion and extension, as well as to the knee angle as measured in the supine position. We measured the degree of spasticity in individual muscle groups: hip flexors

plecach. Dokonany został także pomiar spastyczności w poszczególnych grupach mięśniowych: zginaczach stawu biodrowego (głównie mięsień biodrowo-lędźwiowy), przywodzicielach (głównie przywodziciel długi) oraz zginaczach (mm. kulszowo-goleniowe) i prostownikach (m. prosty uda) stawu kolennego. Spastyczność określana była zgodnie ze zmodyfikowaną skalą Ashwortha wg Bohannona i Smitha [11]. Badanie radiologiczne wykonane było u każdego pacjenta przed leczeniem operacyjnym i minimum rok po leczeniu operacyjnym.

Badanie opierało się na standardowym zdjęciu stawów biodrowych w projekcji przednio-tylnej z ustawieniem kończyn dolnych w stawach biodrowych w pozycji pośredniej lub u chorych z utrwalonymi przykurczami stawów w pozycji maksymalnie zbliżonej do pośredniej. Relacje pomiędzy głową kości udowej a panewką stawu biodrowego oceniano przy pomocy współczynnika migracji wg Reimersa (WM) [12]. Ocenę kształtu panewki stawu biodrowego określano przy pomocy współczynnika panewkowego [WP], natomiast u pacjentów z „zamkniętymi” chrząstkami Y do oceny stropu panewki służył kąt Sharpa [13]. Dodatkowo do oceny ustawienia kończyn dolnych względem miednicy wykorzystano kąt miednicowo-udowy (PFA – Pelvic Femoral Angle). PFA jest także określany jako radiologiczny współczynnik powiewu wiatru [9].

Ocena statystyczna oparta była na porównaniu wielkości parametrycznych i nieparametrycznych przy zastosowaniu testów: Chi-kwadrat, U-Manna-Whitneya oraz Fishera. Każdy staw biodrowy był interpretowany jako oddzielny przedmiot analizy statystycznej. Granica istotności statystycznej została ustalona zgodnie z obowiązującymi zasadami na poziomie  $p \leq 0,05$ .

## WYNIKI

### Ocena radiologiczna

Porównując wyniki obu grup stwierdziliśmy w grupie I – 3 ponowne zwichnięcia oraz 3 poważne podwichnięcia. W grupie zwichnięć obustronnych re-dyslokacje nie wystąpiły, natomiast w dwóch przypadkach pojawiły się poważne podwichnięcia ( $WM > 50\%$ ). Wartości współczynnika migracji i współczynnika panewkowego dla poszczególnych grup przedstawia Tabela 2. Różnica wielkości współczynnika migracji zaobserwowana pomiędzy grupą I a II była istotna statystycznie ( $p = 0,008$ ) – lepszą korekcję uzyskano w grupie zwichnięć obustronnych. Pomimo zaobserwowanej różnicy, końcowe wartości współczynnika panewkowego nie różniły się istotnie statystycznie między grupami ( $p = 0,245$ ). Ustawienie kończyn dol-

(mainly iliopsoas muscle) and adductors (mainly long adductor muscle), as well as flexors (hamstring muscles) and extensors (straight muscle of the thigh) of the knee joint. Spasticity was assessed according to the Ashworth scale modified by Bohannon and Smith [11]. Radiographs were obtained in each patient before the surgery and at least one year post-operatively.

Standard anteroposterior radiographs of hip joints were obtained with the lower limbs in the intermediate position at the hip, or maximally close to the intermediate position in patients with fixed joint contractures. The relations between the femoral head and the acetabulum were evaluated using Reimers' migration percentage (MP) [12]. The shape of the acetabulum was assessed using the Acetabular Index [AI]. In patients after Y cartilage closure, the roof of the acetabulum was assessed with the Sharp angle [13]. Additionally, the position of the lower limbs in regard to the pelvis was evaluated using the pelvic femoral angle (PFA). The PFA is also defined as a radiographic coefficient of the windblown deformity [9].

For a statistical evaluation, parametric and non-parametric data were compared with the use of the chi-square test, U-Mann-Whitney test, and Fisher test. Each hip joint was assessed separately. The significance level was set in accordance with the current standards at  $p \leq 0.05$ .

## RESULTS

### Radiological assessment

A comparison of the results obtained in both groups revealed three cases of post-operative redislocation and 3 severe subluxations in Group 1. No post-operative redislocations were observed in the patients with bilateral dislocations, but there were two cases of severe subluxation ( $MP > 50\%$ ). The values of the acetabular index and Reimers' migration percentage in both groups are presented in Table 2. The difference in the migration percentage between Group 1 and 2 was significant ( $p = 0.008$ ), with better correction in the bilateral dislocation group. Despite this difference, the end-of-study values of the acetabular index did not differ significantly between the groups ( $p = 0.245$ ). Radiological assessment of the

Tab. 2. Rozkład wartości końcowych WM i WP. Wartości WM różnią się istotnie między grupami ( $p=0.008$ ), nie stwierdziliśmy statystycznej zależności dla WP ( $p=0.245$ )

Tab. 2 Distribution of end-of-study MP and AI values. MP values differ significantly between the groups ( $p=0.008$ ), while no significant relationship obtains for AI ( $p=0.245$ )

	Liczba stawów biodrowych Number of hip joints	Końcowy WM (%) End-of-study MP (%)				
		średnia mean	mediana median	minimum minimum	maksimum maximum	odch.std. standard deviation
Obustronne Bilateral	62	9.6	0.0	0.0	60.0	13.8
Jednostronne Unilateral	47	23.4	15.0	0.0	100.0	27.9
	Liczba stawów biodrowych Number of hip joints	Końcowy WP (°) End-of-study AI (°)				
		średnia mean	mediana median	minimum minimum	maksimum maximum	odch.std. standard deviation
Obustronne Bilateral	62	19.9	20.0	4.0	40.0	7.9
Jednostronne Unilateral	47	22.7	21.0	3.0	50.0	9.5

Tab. 3. Wartości parametrów kąta powiewu wiatru. Różnica pomiędzy grupami nie jest istotna statystycznie ( $p=0.065$ )

Table 3 Values of the windblown deformity angle The difference between the groups was not significant ( $p=0.065$ )

KĄT PFA (°) PFA (°)	Badanie przedoperacyjne Preoperative assessment		Badanie pooperacyjne Postoperative assessment	
	Biodro operowane Operated hip	Biodro przeciwne Opposite hip	Biodro operowane Operated hip	Biodro przeciwne Opposite hip
	(°)	(°)	(°)	(°)
Grupa I Group I	-10,3 (od/from -40 do/to 10)	6,6 (od/from - 16 do/to 55)	- 5,6 (od/from -46 do/to 45)	5,63 (od/from -18 do/to 45)
Grupa II Group II	- 3.08 (od/from - 22 do/to 9)	- 3.08 (od/from - 22 do/to 9)	- 0.14 (od/from -18 do/to 25)	- 0.14 (od/from -18 do/to 25)

nych oceniane radiologiczne pomiarem kąta PFA uległo poprawie zarówno w grupie I, jak i II. Pomimo zaobserwowanych zmian wartości kątów stwierdzone różnice nie były istotne statystycznie ( $p=0,065$ ). Zmiany kąta PFA przedstawia Tabela 3.

PFA angle showed that the position of the lower limbs improved in both groups. Despite the finding of changes in the angle values, the differences were not statistically significant ( $p=0.065$ ). Changes in PFA are presented in Table 3.

### Ocena kliniczna

W klinicznej ocenie ustawienia i zakresów ruchów stawów biodrowych zaobserwowano istotnie statystyczną poprawę między badaniem przedoperacyjnym i badaniem pooperacyjnym. W obydwu grupach stwierdzono zmniejszenie przykurczu zgięciowego, zwiększenie odwiedzenia w stawach biodrowych; zarówno przy kończynie ustawionej w wyproście, jak i w zgięciu do 90°. Zaobserwowano zmniejszenie spastyczności poszczególnych grup mięśniowych, którego różnica w badaniu wstępnym i końcowym była statystycznie istotna ( $p<0.005$ ). Porównując między dwoma grupami pacjentów uzyskane zmniejszenie spastyczności poszczególnych grup mięśniowych stwierdziliśmy brak istotności statystycznej.

### Clinical evaluation

The position and range of motion in the hip joints demonstrated significant post-operative improvement compared with the preoperative values. Both groups showed reductions in the flexion contracture, and better abduction in the hip joints both when the limb was fully extended and at 90-degree flexion. There was decreased spasticity in individual muscle groups, with a significant difference between its baseline and post-operative values ( $p<0.005$ ). A comparison of the degree of reduction in spasticity of individual muscle groups in both study groups did not reveal statistical significance.



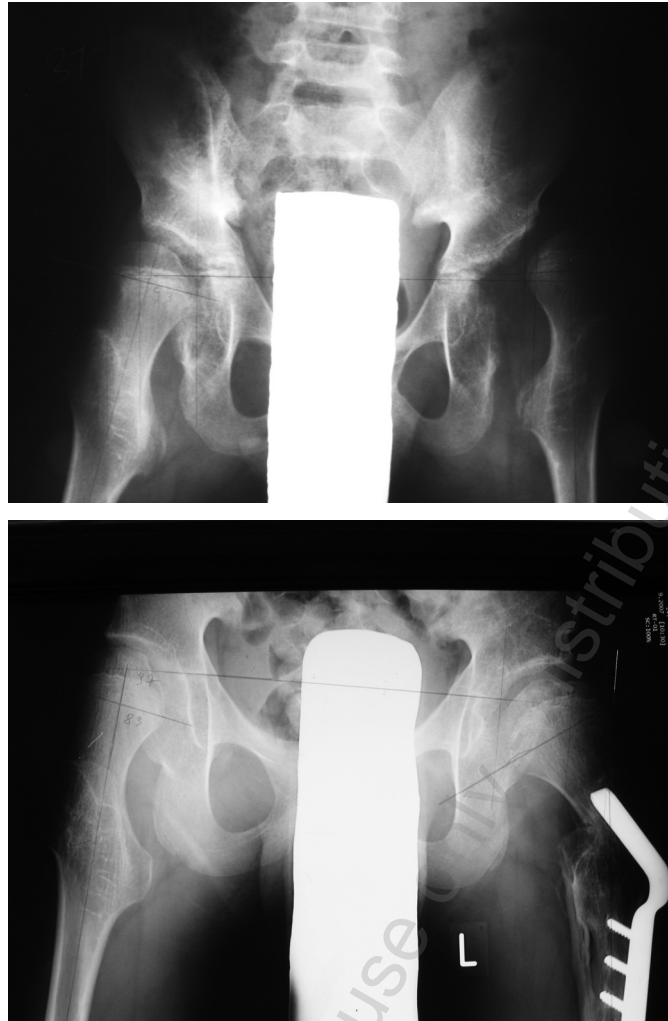
Ryc. 1,2. Pacjent B.K 1.8 leczony operacyjnie z powodu neurogenego zwichnięcia stawów biodrowych  
 Fig. 1,2. Patient B.K. 8 years old, treated surgically for neurogenic hip joint dislocation

## DYSKUSJA

Spastyczna choroba stawu biodrowego jest problemem klinicznym szeroko omawianym w literaturze [5,14-16]. Konsekwencje zwichnięcia stawu biodrowego dla chorych z mpd są często związane z pojawieniem się dolegliwości bólowych [1,3,16-18]. Dlatego tak istotnym zagadnieniem jest określenie skuteczności poszczególnych technik operacyjnych w poszczególnych wyselekcjonowanych grupach chorych. W przedstawionych badaniach omówiono jednorodną grupę całkowitych zwichnięć stawów biodrowych u chorych ze spastyczną postacią mpd. Wszyscy chorzy prezentowali ten sam niski poziom funkcjonalny wymagający opieki innych osób. Przyjęcie takich kryteriów kwalifikacji chorych do badania pozwoliło na rzetelne porównanie skuteczności przyjętych rozwiązań operacyjnych w grupie chorych ze zwichnięciem jednostronnym i obustronnym. Metodyka badań klinicznych i radiologicznych

## DISCUSSION

Spastic hip disease is a clinical problem that is widely discussed in the literature [5,14-16]. The consequences of hip dislocation in patients with CP are often connected with the development of pain [1,3,16-18]. This explains the importance of determining the efficacy of particular operative techniques in particular selected groups of patients. In the present work, we studied a homogeneous group of total hip dislocations in patients with spastic CP. All patients demonstrated the same poor functional status requiring the assistance of others. The study's inclusion criteria allowed us to accurately compare the efficacy of selected operative techniques in patients with unilateral or bilateral dislocation. The procedures employed during physical and radiological examinations enabled us to evaluate the symmetric position of the lower limbs at the hip joints. The PFA is especially utilised for measuring infrapelvic



Ryc. 3,4. Pacjent J.M 1.12 leczony z powodu neurogennego zwichnięcia stawu biodrowego  
Fig. 3,4. Patient J.M. 12 years old, treated surgically for neurogenic hip joint dislocation

umożliwiła ocenę symetrycznego ustawienia kończyn w stawach biodrowych. Szczególnie kąt PFA wykorzystywany jest do zmierzenia skośnego ustawienia miednicy (infrapelvic obliquity). Kąt PFA jest także określany jako radiologiczny współczynnik powiewu wiatru.

Wielu autorów wskazuje na powiązania pomiędzy skośnym ustawieniem miednicy a jednostronnym wicnięciem stawu [9,17,19]. Uważa się, że jednostronne zwicnięcie jest głównym czynnikiem sprawczym wystąpienia skośnego ustawienia miednicy oraz szybkiej progresji skoliozy neurogennej – opisywane jako czynnik „infrapelvic” [9]. Letts i wsp. kwestionuje jednak ten pogląd uważając, że nie można jednoznacznie wykazać związku pomiędzy zwicnięciem, kierunkiem deformacji powiewu wiatru oraz neurogenną skoliozą [17]. Podobną opinię prezentuje Prichet, który udowadnia brak powiązania pomiędzy wystąpieniem skoliozy a zwicnięciem jednostronnym [16].

obliquity. The PFA is also regarded as a radiological factor of windblown deformity.

Many authors have indicated that there is a connection between infrapelvic obliquity and unilateral joint dislocation [9,17,19]. The unilateral dislocation is considered to be the main cause of infrapelvic obliquity and rapid progression of neurogenic scoliosis, and it is described as the "infrapelvic" factor [9]. This view is questioned by Letts et al., who state that it is impossible to show a clear relation between subluxation, the direction of windblown deformity and neurogenic scoliosis [17]. A similar opinion is presented by Prichet, who proves that there is no connection between scoliosis and unilateral dislocation [16].

Senaran considers unilateral hip joint dislocation to be the major cause of difficulties in assuming the sitting position on a wheelchair [19]. At present, there are no publications referring to the effects of treating bilateral vs. unilateral hip joint dislocations. Authors such as McNerney and Miller do not



Senaran uważa jednostronne zwichnięcie stawu biodrowego jako przyczynę znacznego utrudnienia przyjmowania pozycji siedzącej w wózku inwalidzkim [19]. Obecnie brak jest publikacji odnoszących się do efektów leczenia obustronnego i jednostronnego zwichnięcia stawów biodrowych. Autorzy m. in. McNerney czy Miller nie dokonują rozgraniczenia pomiędzy tymi pacjentami [14,20]. W każdej z publikacji pacjenci ze zwichnięciem jedno bądź obustronnym oceniani są wspólnie. Oceniając przedstawiony materiał podkreślić należy, że z dotychczas opublikowanych prac jest on największy i dotychczas najbardziej jednorodnej grupy chorych tzn. z GMFCS IV i V z całkowitym zwichnięciem stawu biodrowego.

### WNIOSKI

1. W obliczu uzyskanych wyników istnieje większe prawdopodobieństwo uzyskania stabilności stawów biodrowych po ich otwartej repozycji i osteotomii miednicy wg Degi u chorych ze zwichnięciem obustronnym stawów biodrowych.
2. Pacjenci z jednostronnym zwichnięciem znajdują się w grupie zwiększonego ryzyka niepowodzenia leczenia. Prawdopodobnie dochodzi do utrwalenia skośnego ustawienia miednicy, którego pomimo wykonania dwuetapowej procedury operacyjnej nie udaje się w pełni skorygować. Sugerować mogą to zmiany w obrębie kąta PFA, które uzyskaliśmy w naszych grupach badanych – mimo braku statystycznie istotnych zależności.
3. Wykonanie procedury leczniczej w obrębie obu stawów biodrowych zapewnia obustronną normalizację parametrów anatomicznych opisujących staw biodrowy. Przy leczeniu zwichnięcia jednostronnego możliwości poprawy parametrów przeciwnego stawu biodrowego są ograniczone.

### PIŚMIENNICTWO / REFERENCES

1. Miller F, Dias R, Dabney K, Lipton G, Triana M. Soft-tissue release for spastic hip subluxation in cerebral palsy. *J Pediatr Orthop* 1997 Sep-Oct;17(5):571-584.
2. Miller F, Słomczykowski M, Cope R, Lipton G. Computer modeling of the pathomechanics of the spastic hip dislocation in children. *J Pediatr Orthop*. 1999 Jul-Aug;19(4):486-92
3. Prichett J. The untreated unstable hip in severe cerebral palsy. *Clin Orthop* 1983; 173:169-72
4. Mubarak SJ, Valencia FG, Wenger DR. One stage correction of spastic dislocated hip: use of pericapsular acetabuloplasty to improve coverage. *J Bone Joint Surg Am* 1992;74:1347-1357
5. Root L, Laplaza FJ, Brourman SN, Angel DH. The severely unstable hip in cerebral palsy: treatment with open reduction, pelvic osteotomy, and femoral osteotomy with shortening. *J Bone Joint Surg Am* 1995; 77:703-12
6. Józwiak M. Porażenna niestabilność stawu biodrowego w przebiegu niedowładów spastycznych u dorastających. *Ortop Traumatol Rehab* 2006; 1(6): 57-63.
7. Wood E, Rosenbaum P. The gross motor function classification system for cerebral palsy: a study of reliability and stability over time. *Dev Med Child Neurol* 2000; 42: 292-96.
8. Robb JE, Brunner R. A Dega-type osteotomy after closure of the triradiate cartilage in non-walking patients with severe cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Br* 2006;88-B:933-7
9. Abel M, Blanco J, Pavlovich L, Damiano D. Asymmetric hip deformity and subluxation in cerebral palsy: An analysis of surgical treatment. *J Pediatr Orthop*. 1999 Jul-Aug;19(4):479-85
10. Dega W. Osteotomia transiliakalna w leczeniu wrodzonej dysplazji biodra. *Chir Narz Ruchu Ortop Polska* 1974;39:601-13

differentiate between those patients [14,20]. In every publication, patients with uni- or bilateral dislocation are assessed collectively. Our sample is the most extensive of all other studies to date and contains the most homogeneous patient population, i.e. patients with GMFCS IV and V with total hip joint dislocation.

### CONCLUSIONS

1. In the light of the present results, it is more probable to obtain stable hip joints following open reduction and pelvic osteotomy of Dega in patients with bilateral dislocation of the hip joint.
2. Patients with unilateral dislocation of the hip joint are at increased risk for treatment failure. Most probably, infrapelvic obliquity is enhanced in these patients and it cannot be fully reversed even in a two-stage surgery. This may be suggested by changes in the PFA we could see in our study groups, despite the finding of no significant relationships.
3. Treating both hip joints guarantees bilateral normalization of their anatomical parameters. The possibilities for parametric improvement of the opposite hip joint are limited in the treatment of unilateral hip dislocation.

11. Bohannon RW, Smith MG. Interrater reliability on modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther* 1987;67:659-661
12. Reimers J. The stability of the hip joint in children. A radiological study of the results of muscle surgery in cerebral palsy. *Acta Orthop Scand Suppl* 1980;184:1-100
13. Sharp I. Acetabular dysplasia. The Acetabular Angle. *J Bone Joint Surg* 1961, 43B(2):268-272.
14. Miller F, Girardi H, Lipton G, Ponzio R, Klaumann M, Dabney KW. Reconstruction of the dysplastic spastic hip with periiliac pelvic and femoral osteotomy followed by immediate Mobilization. *J Pediatr Orthop* 1997;17:592-602
15. Krebs A, Strobl WM, Grill F. Neurogenic hip dislocation in cerebral palsy: quality of life and results after hip reconstruction. *J Child Orthop* 2008;(2):125-131.
16. Pritchett JW. The untreated hip in severe Cerebral Palsy. *Clin Orthop Relat Res.* 1983;173:169-72
17. Letts M, Shapiro L, Mulder K, Klassen O. The windblown hip syndrome in total body cerebral palsy. *J Pediatr Orthop* 1984; 4:55-62.
18. Knapp DR Jr, Cortes H. Untreated hip dislocation in cerebral palsy. *J Pediatr Orthop.* 2002 Jul-Aug;22(5):668-71
19. Senaran H, Shah SA, Glutting JJ, Dabney KW, Miller F. The associated effects of untreated unilateral hip dislocation in cerebral palsy scoliosis. *J Pediatr Orthop* 2006;26(6):769-72.
20. McNerney N, Mubarak S, Wenger D. One-stage correction of the dysplastic hip in cerebral palsy with the San Diego acetabuloplasty: results and complications in 104 hips. *J Pediatr Orthop.* 2000; 20(1):93-103.

---

**Liczba słów/Word count:** 4763

**Tabele/Tables:** 3

**Ryciny/Figures:** 4

**Piśmiennictwo/References:** 20

*Adres do korespondencji / Address for correspondence*

*dr n med. Aleksander Koch, Katedra i Klinika Ortopedii i Traumatologii Dziecięcej*

*Uniwersytetu Medycznego im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu*

*61-545 Poznań, ul. 28 czerwca 1956 r. 135/147, tel./fax: 061-8310360, e-mail: olgierd2@wp.pl*

*Otrzymano / Received*

*25.11.2010 r.*

*Zaakceptowano / Accepted*

*03.02.2011 r.*