

# Radiologiczna ocena wyników totalnej endoprotezoplastyki stawu biodrowego endoprotezą bezcementową Zweymüllera

## Radiographic Evaluation of the Results of Total Hip Arthroplasty with the Cementless Zweymüller Endoprosthesis

Krzysztof Pietrzak<sup>(A,B,C,D,E,F)</sup>, Zbigniew Piślewski<sup>(A,B,C,D)</sup>, Wojciech Strzyżewski<sup>(A,D)</sup>,  
Andrzej Pucher<sup>(A,C,D,F)</sup>, Wiesław Kaczmarek<sup>(D,F)</sup>

Katedra i Klinika Ortopedii i Traumatologii, UM, Poznań  
Department of Orthopaedics and Traumatology, University of Medical Sciences, Poznań

### STRESZCZENIE

**Wstęp.** Jedną z endoprotez bezcementowych jest endoproteza Zweymüllera (ZM). W Klinice Ortopedii i Traumatologii UM w Poznaniu zostały wykonane kompleksowe badania kliniczne i radiologiczne u 180 chorych leczonych operacyjnie w latach 1995-2004 z użyciem tej endoprotezy.

**Materiał i metody.** Materiał stanowi 180 chorych (252 biodra), wśród których 138 chorych (193 biodra) było leczonych z powodu zmian zwyrodnieniowych pierwotnych (idiopatycznych) i 42 chorych (59 bioder) zmian zwyrodnieniowych wtórnych po rozwojowej dysplazji i zwłknięciu stawu biodrowego. Okres obserwacji po operacji u chorych ze zmianami zwyrodnieniowymi pierwotnymi wyniósł średnio: 6 lat, u chorych z wtórnymi zmianami zwyrodnieniowymi wyniósł średnio: 7 lat. Chorych podzielono też na dwie grupy w zależności od czasu po leczeniu operacyjnym. Pierwszą z ponad 10-letnim okresem obserwacji stanowiło 31 bioder, drugą zaś do 10 lat obserwacji po operacji 221 bioder. Przedmiotem oceny były zdjęcia rentgenowskie stawów biodrowych w projekcji przednio-tylnej wykonywane przed operacją, w okresie obserwacji i w badaniu końcowym. Dodatkowo zdjęcia osiowe stawu biodrowego w pierwszej dobie po operacji i zdjęcia boczne uda ze stawem biodrowym w badaniu końcowym. Ocena radiologiczna przebiegała według zaleceń Hip Society.

**Wyniki.** Wśród 180 chorych nie zaobserwowano przypadku radiologicznych wykładników obłuzowania implantu. W grupie poddysplastycznej kąt nachylenia panewki wyniósł 29-52° stopni (średnia 40,2°), kąt otwarcia panewki 0-21° stopni (średnia 7,9°). Ustawienie trzpienia było koślawe w 9 stawach, szpotawe w 11, neutralne w 39 biodrach. W grupie chorych ze zmianami zwyrodnieniowymi pierwotnymi kąt nachylenia panewki wyniósł 29-65° (średnia 42,5°), kąt otwarcia panewki 0-32° (średnia 8,9°). Ustawienie trzpienia w koślawości w 12 przypadkach (6,3%), szpotawości 43 (22,6%), w pozycji neutralnej 138 (71%). Pomiedzy grupą leczonych z powodu zmian zwyrodnieniowych idiopatycznych i poddysplastycznych, jak i grupami podzielonymi ze względu na okres obserwacji, brak jest statystycznie znaczących różnic w ocenie ustawienia, kąta pochylenia i otwarcia panewki oraz ustawienia trzpienia.

**Wnioski.** 1. Proteza Zweymüller Alloclassic zapewnia dobrą stabilizację panewki i trzpienia w leczeniu zarówno zmian zwyrodnieniowych pierwotnych, jak i poddysplastycznych. 2. Trzpień protezy ZM zapewnia warunki do połączenia powierzchni endoprotezy z kością, panewka zaś do przebudowy kości wokół implantu.

**Słowa kluczowe:** endoproteza bezcementowa Zweymüllera, staw biodrowy, zmiany zwyrodnieniowe

### SUMMARY

**Background.** Cementless endoprostheses include the Zweymüller endoprosthesis. Extensive clinical and radiological investigations were carried out in the Department of Orthopaedics and Traumatology of the University of Medical Sciences in Poznań in 180 patients who had received this endoprosthesis between 1995 and 2004.

**Material and methods.** The study group was composed of 180 patients (252 hips), out of whom 138 patients (193 hips) had been operated on due to primary (idiopathic) degenerative changes and 42 patients (59 hips) had needed treatment on account of degenerative changes secondary to developmental hip dysplasia and hip joint dislocation. The mean duration of post-operative follow-up was 6 years in patients with primary degenerative changes and 7 years in patients with secondary degenerative changes. The patients were also divided into two groups according to the length of post-operative follow-up. The first group, evaluated after a follow-up of more than 10 years, was composed of 31 hips, whereas the second group, with a follow-up of up to 10 years after the surgery, comprised of 221 hips. We evaluated anteroposterior hip joint radiographs taken before the surgery, during the follow-up and at the final examination and, additionally, axial hip radiographs taken on the first post-operative day and lateral radiographs of the femur and the hip joint taken at the final examination. The radiographic evaluation was carried out according to the recommendations of the Hip Society.

**Results.** There was no radiographic evidence of implant loosening among the 180 patients. In the group of post-dysplastic hips, the inclination angle of the acetabular component was 29-52° (mean: 40.2°) and the acetabular opening angle was 0-21° (mean: 7.9°). The stem was valgus-oriented in 9 hips, varus-oriented in 11 hips and neutral-oriented in 39 hips. In the group of patients with primary degenerative changes the inclination angle of the acetabular component was 29-65° (mean: 42.5°) and the opening angle was 0-32° (mean: 8.9°). The stem was valgus-oriented in 12 cases (6.3%), varus-oriented in 43 cases (22.6%) and neutral-oriented in 138 cases (71%). There were no statistically significant differences between the group of patients treated due to idiopathic degenerative changes and those treated on account of post-dysplastic patients as well as between the groups divided according to the length of the follow-up as regards the position, the inclination and opening angle of the acetabular component, and the position of the stem.

**Conclusions.** 1. The Zweymüller Alloclassic endoprosthesis provides good stability of the acetabular component and the stem in the treatment of both primary and post-dysplastic degenerative changes. 2. The Zweymüller stem provides good conditions for the integration of bone surface with the endoprosthesis, while the acetabular component facilitates the remodelling of the bone surrounding the implant.

**Key words:** cementless Zweymüller endoprosthesis, hip joint, degenerative changes

## WSTĘP

W leczeniu choroby zwyrodnieniowej stawu biodrowego endoprotezy beczementowe są coraz częściej stosowane [1,2,3]. Jedną z uznanych endoprotez beczementowych szeroko stosowanych w Europie jest endoproteza Zweymüllera [4,5,6,7,8,9,10,11].

W Klinice Ortopedii i Traumatologii UM w Poznaniu latach 1995-2004 leczono operacyjnie 650 chorych endoprotezą beczementową Zweymüllera tzw. drugiej generacji (Alloclassic).

Kompleksowe badania kliniczne i radiologiczne zostały wykonane u 180 chorych (252 biodra), którzy zgłosili się do badań i posiadali pełną dokumentację. Praca przedstawia wyniki badań radiologicznych, wyniki badań klinicznych staną się przedmiotem odrębnej pracy.

Celem pracy jest ocena stabilizacji implantu Zweymüllera w leczeniu zmian zwyrodnieniowych pierwotnych i poddysplastycznych stawu biodrowego.

## MATERIAŁ I METODY

Materiał stanowi 180 chorych (252 biodra) wśród których 138 chorych (193 biodra) było leczonych z powodu zmian zwyrodnieniowych pierwotnych (idiopatycznych) (Ryc. 1a i 1b) i 42 chorych (59 bioder) z powodu zmian zwyrodnieniowych wtórnych po rozwojowej dysplazji i zwknięciu stawu biodrowego (Ryc. 2a i 2b).

Okres obserwacji od zabiegu u chorych ze zmianami zwyrodnieniowymi pierwotnymi wyniósł 4-13 lat (średnia 6,9). Okres obserwacji po operacji u chorych z wtórnymi zmianami zwyrodnieniowymi był zbliżony i wyniósł 5-13 lat (średnia 7,4 lat).

Biorąc pod uwagę okres obserwacji po operacji utworzono dwie grupy badanych. Pierwszą stanowiło 27 chorych (31 bioder) z ponad 10-letnim okresem obserwacji (10-13 lat, średnia: 11,1 lat), drugą zaś 153 chorych (221 bioder) do 10 lat obserwacji po operacji (4-9 lat, średnia; 6,2 lata).

Zdjęcia rentgenowskie stawów biodrowych w projekcji przednio-tylnej wykonywano przed operacją, w pierwszej dobie po operacji, w 3 miesiące po operacji, następnie w odstępach jednorocznych lub kilkuletnich po operacji i w badaniu końcowym. Dodatkowo wykonywano zdjęcie osiowe stawu biodrowego w pierwszej dobie po operacji i zdjęcie boczne uda ze stawem biodrowym w badaniu końcowym.

Ocena radiologiczna przebiegała według zaleceń Hip Society [11,12,13]. Oceniono usytuowanie środka panewki względem łyzy Köehlera. Oceniono kąty

## BACKGROUND

Cementless endoprostheses are being used increasingly more frequently to treat degenerative hip joint disease [1,2,3]. The Zweymüller endoprosthesis is a highly valued cementless hip joint implant used widely in Europe is [4,5,6,7,8,9,10,11].

A total of 650 patients were surgically treated with the cementless Zweymüller endoprosthesis (so-called '2nd generation' Alloclassic system) between 1995-2004 in the Department of Orthopaedics and Traumatology of the University of Medical Sciences in Poznań.

Extensive clinical and radiological investigations were carried out in 180 patients (252 hips) who agreed to participate in the study and were able to provide complete medical records. The article presents the results of the radiological evaluation. The results of the clinical assessment will be the subject of a separate article.

The objective of the present paper is to evaluate the stability of the Zweymüller prosthesis in the treatment of primary and post-dysplastic degenerative changes of the hip joint.

## MATERIAL AND METHODS

The study group was composed of 180 patients (252 hips), out of whom 138 patients (193 hips) had been operated on due to primary (idiopathic) degenerative changes (Fig. 1a and 1b) and 42 patients (59 hips) had needed treatment on account of degenerative changes secondary to developmental hip dysplasia and hip joint dislocation (Fig. 2a and 2b).

The duration of the post-operative follow-up in the patients with primary degenerative changes was 4-13 years (mean: 6.9 years). The duration was similar in patients with secondary degenerative changes and ranged between 5 and 13 years (mean: 7.4 years).

Patients were divided into two groups relative to the duration of follow-up. The first group was composed of 27 patients (31 hips) followed up for more than 10 years (10-13 years, mean: 11.1 years), while the second group comprised of 153 patients (221 hips) with a follow-up of up to 10 years after the surgery (4-9 years, mean: 6.2 years).

Anteroposterior hip joint radiographs were taken before the surgical procedure, on the first post-operative day, at three months post-operatively, and then at intervals of one or more years as well as at the final examination. Additionally, axial hip joint radiographs were taken on the first post-operative day and lateral radiographs of the femur and the hip joint were taken at the final examination.

The radiographic evaluation was carried out according to the recommendations of the Hip Society

nachylenia i otwarcia panewki. Poszukiwano przejaśnień wokół panewki zlokalizowanych w jednej z 3 stref wg deLee, bądź przejaśnień ciągłych wokół całej panewki, szerokość ich określając w milimetrach [14]. Poszukiwano również ognisk osteolizy wokół panewki według zasad podanych przez Zickata, z podaniem numeru strefy według deLee [15]. Oceniano zużycie polietylenu wkładu panewki, stwierdzając przemieszczenie środka głowy endoprotezy względem środka panewki. Badano migrację panewki porównując zdjęcia końcowe ze zdjęciami wykonanymi w okresie obserwacji po operacji. W ocenie trzpienia endoprotezy oceniano jego ustawienie w stopniach względem długiej osi proksymalnej części trzonu kości udowej na zdjęciach AP. Oceniano ewentualne przemieszczenie trzpienia na koślawość lub szpotawość, bądź jego zagłębienie wzdłuż długiej osi uda, porównując radiogramy końcowe z wykonanymi w pierwszej dobie pooperacyjnej. Poszukiwano stref przejaśnienia na granicy kości z implantem, z podaniem numeru strefy wg Gruena w modyfikacji Johnsona szerokość przejaśnień wyrażając w milimetrach [11,16]. Ocena dokonywana była na radiogramach ap (strefy 1-7) i bocznych (strefy 8-14). Poszukiwano również stref osteolizy wokół łuku Adamsa, krętarza większego i na granicy kości i trzpienia w poszczególnych strefach, zgodnie z zasadami podanymi przez Zickata. W poszczególnych strefach poszukiwano resorpcji lub hipertrofii części korowej kości udowej, a także zmian gęstości kości, takich jak: zanik płamisty, zanik uogólniony, zwiększenie gęstości kości. Badano również radiogramy stawów biodrowych pod kątem obecności skostnień pozaszkieletowych, ocenianych w 4 stopniowej skali Brookera [13].

Otrzymane dane poddano analizie statystycznej przy użyciu testu t-Studenta z poprawką Welch'a dla zmiennych niepowiązanych.

## WYNIKI

Wśród 180 chorych, którzy zgłosili się na badanie końcowe nie zaobserwowano przypadku radiologicznych wykładników obluzowania żadnego z implantów. Nie zaobserwowano złamań okołoprotezowych i złamań samych elementów endoprotezy.

W 112 stawach biodrowych użyto przeszczepów kostnych celem rekonstrukcji panewki. Przy implan-

[11,12,13]. We evaluated the orientation of the central part of the acetabular component relative to Köhler's teardrop. The angle of inclination and the opening angle of the acetabulum were also assessed. We searched for periacetabular radiolucencies situated in one of the three zones described by DeLee [14], or continuous radiolucencies surrounding the whole acetabulum, providing their width in millimetres. We also searched for periacetabular foci of osteolysis according to Zicat's approach [15], providing zone numbers according to DeLee. The wear of polyethylene in the acetabular component was evaluated to reveal migration of the centre of the endoprosthesis head relative to the centre of the acetabular component. The migration of the acetabular component was examined by comparing the radiographs taken at the final examination with those taken during the post-operative follow-up. In the evaluation of the stem, we assessed its position in degrees relative to the long axis of the proximal part of the femoral shaft in the AP radiographs. We looked for any valgus or varus migration of the stem or stem subsidence along the long axis of the femur by comparing the radiographs taken for the final examination with those obtained on the first post-operative day. Radiolucent zones were also searched for along the bone/implant interface, providing the number of each zone according to Gruen in Johnson's modification and expressing the width of the radiolucencies in millimetres [11,16]. We used AP radiographs (zone 1-7) and lateral radiographs (zone 8-14) for this purpose. Osteolytic zones were also looked for around Adams' arch, the greater trochanter, and on the bone/stem interface in each zone, according to Zicat's approach. In each zone, we searched for evidence of resorption or hypertrophy of the cortical bone of the femur and also for changes in bone density, such as Sudeck's atrophy, generalized bone atrophy, or increased bone density. The hip joint radiographs were also examined as to the presence of ectopic ossifications, which were evaluated on the basis of Brooker's 4-grade classification [13].

The data so obtained were subjected to statistical analysis using Student's t test with Welch's correction for independent variables.

## RESULTS

There was no radiographic evidence of any implant loosening among the 180 patients who presented for the final examination. No periprosthetic fractures or fractures of the implant components were observed.

In 112 hips, bone transplants were used to reconstruct the acetabulum. For stem implantation, trans-

tacji trzpienia przeszczepy użyte były w 27 przypadkach. Przebudowę przeszczepów kostnych umieszczonych w obrębie kostnej panewki obserwowaliśmy już w badaniu kontrolnym przeprowadzonym od 10 do 12 tygodni po operacji. Stwierdziliśmy wówczas zanik granicy między przeszczepami kostnymi a otaczającą kością panewki stawu biodrowego oraz prawidłową strukturę bełczkową.

Radiologiczne parametry ustawienia panewki i trzpienia w badaniu końcowym znajdują się w Tabeli 1. Wyniki radiologicznej oceny granicy pomiędzy panewką i trzpieniem a tkanką kostną znajdują się w Tabeli 2.

Pomiary w badaniu końcowym były tożsame z wynikami oceny radiogramów w pierwszej dobie pooperacyjnej i badaniami dalszymi. Nie zaobserwowano wykładników migracji panewki. Nie zaobserwowano przypadków przemieszczenia trzpienia na koślawość lub szpotawość, bądź jego zagłębienia w porównaniu z radiogramami pooperacyjnymi.

We wszystkich grupach nie stwierdzono zwiększonej gęstości kości ani kostnień pozaszkieletowych. W badanym materiale zaobserwowano zmiany gęstości kości o typie zaniku uogólnionego (osteoporoza), która nie miała jednak szczególnego nasilenia w okolicy implantu. Nie zaobserwowano natomiast przypadków zaniku plamistego, najbardziej charakterystycznego dla zespołu Sudecka [17].

Wszystkie trzpienie w badaniu końcowym, we wszystkich grupach, wykazywały radiologiczne wykładniki połączenia warstwy powierzchniowej endoprotezy z kością, według kryteriów podanych przez Engha i współpracowników [4].

plants were used in 27 cases. Remodelling of the grafts located within the acetabular bone could be noted already in a follow-up examination carried out between 10 to 12 weeks after the surgery, when we found no visible border between the grafts and the surrounding acetabular bone and normal trabecular bone could be seen.

The radiographic indices of the position of the acetabular component and the stem obtained at the final follow-up examination are presented in Table 1. The results of the radiographic evaluation of the border between the acetabular component and the stem, and bone tissue are presented in Table 2.

The measurements from the final follow-up were identical with the results of radiographic evaluation on the first post-operative day and the subsequent follow-up examinations. No evidence of acetabular migration was noted. There was no case of stem migration into a valgus or varus position or stem subsidence in comparison with the post-operative radiographs.

No increased bone density or ectopic ossifications were observed in all patient groups. Some changes of bone density such as generalized bone atrophy (osteoporosis) were noted among the patients; however, the changes were not particularly increased around the implant. No cases of Sudeck's (patchy) atrophy were identified [17].

At the final follow-up, all stems in all patient groups showed radiological evidence of integration of the implant surface with the bone according to the criteria described by Engh et al. [4].

Tab. 1. Radiologiczne parametry ustawienia panewki i trzpienia endoprotezy

Tab. 1. Radiographic indices of the position of the acetabular component and the stem of the endoprosthesis

Grupa chorych/ Patient group	PANEWKA/ ACETABULAR COMPONENT				Trzpień (ustawienie) Liczba stawów (odsetek)/ Stem (position) Number of hips (percentage)			
	Kąt nachylenia panewki (°)/ Inclination angle of acetabular component (°)	Kąt otwarcia panewki (°)/ Opening angle of acetabular component (°)	Ustawienie środka panewki względem łyżki Köhlera (mm)/ Position of centre of acetabular component relative to Köhler's teardrop (mm)		Neutralne/ Neutral-oriented	Koślawe/ Valgus-oriented	Szpotawe/ Varus-oriented	
			Boczenie/ Laterally	Powyżej/ Above				
Zmiany zwyrodnieniowe/ Degenerative changes	Pierwotne/ Primary	42.5 (29÷65)	8.9 (0÷32)	32.3 (18÷49)	26.8 (10÷56)	138 (71%)	12 (7%)	43 (22%)
	Wtórne/ Secondary	40.5 (29÷52)	7.9 (0÷21)	35.7 (17÷60)	27.8 (11÷60)	39 (66%)	9 (15%)	11 (19%)
Czas obserwacji po operacji/ Duration of post-operative follow-up	Powyżej 10 lat/ More than 10 years	42.5 (32÷50)	9.5 (0÷32)	39.6 (30÷60)	26.2 (18÷60)	18 (58%)	3 (10%)	10 (32%)
	Poniżej 10 lat/ Less than 10 years	42.5 (29÷65)	8.7 (0÷32)	38.2 (17÷58)	24.5 (10÷39)	159 (72%)	18 (8%)	44 (20%)

Tab. 2. Radiologiczna ocena granicy panewki i trzpienia z tkanką kostną  
 Tab. 2. Radiographic evaluation of the interface between the acetabular component and the stem, and bone tissue

	Panewka/kosć Acetabular component/bone				Trzpień/kosć Stem/bone											
	Strefa przejściowa Radiolucent zone		Zużycie polietylenu Wear of polyethylene		Strefa przejściowa Radiolucent zone		Ogniska osteolizy Osteolytic foci									
	Zdjęcie AP AP view	Zdjęcie boczne Lateral view	Zdjęcie AP AP view	Zdjęcie boczne Lateral view	Zdjęcie AP AP view	Zdjęcie boczne Lateral view	Zdjęcie AP AP view	Zdjęcie boczne Lateral view								
Zwyrodnienie pierwotne	6 stawów 7 stawów	strefa 2 strefa 1	1 mm 1 mm	3 stawy 3 stawy	strefa 1 strefa 3	1 mm 1 mm	13 stawów 1 staw	strefa 1 strefa 7	3 staw 2 staw 2 staw	strefa 8 strefa 14 strefa 14	1 mm 2 mm 2 mm	6 stawów 7 stawów	strefa 8 strefa 14	2 mm 1 mm	3 staw 3 staw	strefa 14 zone 14
Primary degenerative changes	6 joints 7 joints	zone 2 zone 1	1 mm 1 mm	3 joints 3 joints	zone 1 zone 3	1 mm 1 mm	13 joints 1 joint	zone 1 zone 7	1 staw 1 staw 1 staw	strefa 8 i strefa 8	1 mm 1 mm	6 joints 7 joints	zone 8 zone 14	2 mm 1 mm	3 joints 3 joints	zone 14 zone 14
Zwyrodnienia wtórne	2 staw 2 staw	strefa 2 strefa 3	1 mm 1 mm	1 staw 1 joint	strefa 1 zone 1	1 mm 1 mm	2 staw 2 joints	strefa 7 zone 7	1 staw 1 joint	strefa 14 zone 14	1 mm 1 mm	1 staw 1 joint	strefa 8 i strefa 14	1 mm 2 mm	1 staw 1 joint	strefa 14 zone 14
Secondary degenerative changes	2 joints 2 joints	zone 2 zone 3	1 mm 1 mm	1 joint 1 joint	zone 1 zone 3	1 mm 1 mm	2 joints 2 joints	zone 7 zone 7	1 joint 1 joint	zone 8 zone 14 zone 14 zone 8	1 mm 2 mm 2 mm 1 mm	1 joint 1 joint	zone 8 zone 14	1 mm 2 mm	1 joint 1 joint	zone 14 zone 14
Czas obserwacji powyżej 10 lat	4 staw 4 joints	strefa 2 zone 2	1 mm 1 mm	2 staw 1 staw	strefa 1 strefa 3	1 mm 1 mm	2 staw 2 joints	strefa 1 zone 1	1 staw 1 joint	strefa 14 i strefa 8	1 mm 1 mm	1 staw 1 joint	strefa 8 i strefa 14	1 mm 2 mm	1 staw 1 joint	strefa 14 zone 14
Follow-up duration of more than 10 years	4 joints	zone 2	1 mm	2 joints 1 joint	zone 1 zone 3	1 mm 1 mm	2 joints 2 joints	strefa 1 zone 1	1 joint 1 joint	zone 14 zone 14 zone 8	1 mm 2 mm 1 mm	1 joint 1 joint	zone 8 zone 14	1 mm 2 mm	1 joint 1 joint	zone 14 zone 14
Czas obserwacji poniżej 10 lat	4 staw 7 stawów 2 staw	strefa 2 strefa 1 strefa 3	1 mm 1 mm 1 mm	3 staw 2 staw	strefa 1 strefa 3	1 mm 1 mm	6 stawów 6 joints	strefa 1 strefa 7	3 staw 2 staw	strefa 8 strefa 14	1 mm 2 mm	6 stawów 7 stawów	strefa 8 strefa 14	2 mm 1 mm	4 staw 4 joints	strefa 14 zone 14
Follow-up duration of less than 10 years	4 joints 7 joints 2 joints	zone 2 zone 1 zone 3	1 mm 1 mm 1 mm	3 joints 2 joints	zone 1 zone 3	1 mm 1 mm	11 stawów 3 staw 11 joints 3 joints	strefa 1 strefa 7 zone 1 zone 7	3 staw 2 staw 3 joints 2 joints	strefa 8 strefa 8 zone 8 zone 14	1 mm 2 mm 1 mm 2 mm	6 stawów 7 stawów 6 joints 7 joints	strefa 8 strefa 14 zone 8 zone 14	2 mm 1 mm 2 mm 1 mm	4 staw 4 joints	strefa 14 zone 14

Średni kąt nachylenia panewki u chorych ze zmianami zwyrodnieniowymi wtórnymi był mniejszy ( $40,5^\circ$ ), niż w wypadku zmian zwyrodnieniowych pierwotnych ( $42,5^\circ$ ). Poziome ustawienie panewki (poniżej  $40^\circ$ ) stwierdzono w 47% bioder operowanych z powodu zmian zwyrodnieniowych pierwotnych i 49% wtórnych, a neutralne ustawienie panewki ( $40-50^\circ$ ) w 47% bioder ze zwyrodnieniem pierwotnym i 48% ze zwyrodnieniem wtórnym. Ustawienie pionowe zaś (powyżej  $50^\circ$ ) w 6% zwyrodnień pierwotnych i 3% wtórnych. Kąt otwarcia panewki był zbliżony. W obu grupach dominowało neutralne ustawienie trzpienia (66-71%).

Pomiędzy grupą obserwacji powyżej i poniżej 10 lat brak statystycznie istotnych różnic w ocenie najważniejszych parametrów (odpowiednio: ustawienie panewki:  $p=0,66$ ; kąt nachylenia:  $p=0,71$  i otwarcia panewki:  $p=1,1$ ).

## DYSKUSJA

Radiologiczna ocena ustawienia panewki i trzpienia w badaniu końcowym, w naszym materiale, dowodzi dobrej stabilizacji implantu. Proteza Zweymüllera (ZM) pozwala na uzyskanie trwałości wszczepu. Odległość panewki od łyżki Kohlera dowodzi, iż panewka implantowana była w miejscu panewki pierwotnej, także w biodrach podysplastycznych. Warto podkreślić, iż średni kąt nachylenia panewki w grupie zwyrodnień wtórnych był niższy niż dla pozostałej części materiału. Wyniki w tej grupie dowodzą, iż można uzyskać dobrą stabilizację implantu, a sam implant osadzić w miejscu panewki pierwotnej. Pomimo, iż nie wszystkie trzpienie udało się osadzić w pozycji neutralnej to szpotawość bądź koślawość trzpienia nie miała wpływu na pojawienie się obłuzowania trzpienia. Podobnie ustawienie pionowe panewek, powyżej  $50^\circ$ , nie wpłynęło na pojawienie się obłuzowania.

Brak statystycznie znamiennych różnic w naszym materiale, w ocenie najważniejszych parametrów, pomiędzy grupą obserwacji długich i implantów o okresie obserwacji poniżej 10 lat, może stanowić o pomysłnym rokowaniu, co do stabilności osadzenia implantów o krótszym okresie obserwacji. Na uwagę zasługuje bardzo mała ilość linii przejaśnienia i ognisk osteolizy wokół implantu. Również wytarcie wkładu polietylenowego stwierdzono w zaledwie w 6 przypadkach (3%) i to poniżej 1 mm.

The mean inclination angle of the acetabular component in patients with secondary degenerative changes was lower ( $40.5^\circ$ ) than in those with primary degenerative changes ( $42.5^\circ$ ). A horizontal position of the acetabular component (less than  $40^\circ$ ) was observed in 47% of the hips operated on due to primary degenerative changes and in 49% of those treated on account of secondary degenerative changes, whereas a neutral position of the acetabular component ( $40-50^\circ$ ) was found in 47% and 48% of patients from each group respectively. Vertical positioning of the acetabular component (more than  $50^\circ$ ) was seen in 6% of the hips with primary degenerative changes and 3% of those with secondary degenerative changes. The opening angle of the acetabular component was similar. In both groups, most stems were in a neutral position (66-71%).

There were no statistically significant differences in the most relevant indices between the groups with follow-up duration of more vs. less than 10 years (position of the acetabular component:  $p=0.66$ , inclination angle of the acetabular component:  $p=0.71$ , and opening angle of the acetabular component:  $p=1.1$ ).

## DISCUSSION

The radiographic evaluation of the position of the acetabular component and the stem at the final follow-up in our study group demonstrated good implant stability. Zweymüller (ZM) endoprostheses provide for durable fixation of the implant. The distance between the acetabular component and Köhler's teardrop shows that the acetabular component was implanted at the site of the original acetabulum, also in post-dysplastic hips. It is worth noting that the mean inclination angle of the acetabular component in patients with secondary degenerative changes was lower than in the remaining patients. The results in this group indicate that it is possible to obtain good implant stability and place the implant at the site of the original acetabulum. Although not all stems were fixed in a neutral position, the presence of varus/valgus positioning of the stem had no influence on the loosening of the stem. Similarly, vertical positioning of the acetabular component ( $>50^\circ$ ) did not contribute to loosening.

The lack of statistically significant differences the most relevant indices in this study group between the group with a longer vs. shorter ( $< 10$  years) duration of follow-up may suggest a favourable prognosis as to implant stability over shorter follow-up periods. Worth noting is the low incidence of radiolucent lines and osteolytic foci around the implant. Also, the

W literaturze przedmiotu znajdują się prace poświęcone wynikom endoprotezoplastyki stawu biodrowego endoprotezą Zweymüllera (ZM).

W pracy autorstwa Garcia-Cimbrela i wsp. autorzy podali wyniki odległe 124 plastyk totalnych biodra z użyciem protezy ZM [5]. W badaniu końcowym średni kąt nachylenia panewki wyniósł 48,6 stopni. 60% panewek wykazywało ustawienie neutralne, 33% pionowe, 8% zaś poziome. 7 panewek wykazywało cechy radiologiczne obłuzowania. 18 panewek wykazywało cechy osteolizy, we wszystkich przypadkach o słabym nasileniu i ogniskowej lokalizacji. W ocenie ustawienia trzpienia autorzy stwierdzili 59% ustawień neutralnych, 38% szpotawych, 3% koślawych.

Grübl i wsp. dokonali oceny 108 stawów biodrowych po implantacji endoprotezy ZM [6]. Po 15 latach stwierdzili 95% przeżywalność zarówno panewki, jak i trzpienia. W 19% stwierdzili wytarcie polietylenu wkładu panewki, jednak poniżej 1 mm. 2 panewki wykazywały cechy linijnej osteolizy wokół całego implantu. W około 10% bioder stwierdzono zaś osteolizę ogniskową w strefie 1, 7, 8, 14 wokół trzpienia.

Do ciekawych wniosków doszedł Kou i wsp. [7]. Po ponad 2 letniej obserwacji autorzy doszli do wniosku, iż implant ZM zapewnia dobrą stabilizację panewki, w panewce dysplastycznej, nawet bez użycia przeszczepów. Podkreślają jednak, iż przypadki, które poddali ocenie były wynikiem zwyrodnienia po średnio zaawansowanej dysplazji. Ich grupę stanowiły pacjentki z 32 operowanymi stawami biodrowymi. Nasze doświadczenia sugerują jednak konieczność rekonstrukcji panewki kostnej, a użycie przeszczepów uznajemy za w pełni uzasadnione.

Huo i wsp. po okresie co najmniej 3 letniej obserwacji 46 chorych po implantacji endoprotezy ZM, nie zaobserwowali żadnego obłuzowania trzpienia ani panewki [8].

Po 15 letniej obserwacji 320 chorych poddanych operacji bezcementową endoprotezą Zweymüllera Suckler i wsp. podają 2% obłuzowań panewek i 1% obłuzowań trzpieni [9].

W publikacji Weissinger i wsp. podają, iż po 10 letniej obserwacji bioder po implantacji protezy ZM, średni pomiar wytarcia polietylenu wykazał ok. 1 mm przemieszczenia głowy względem środka panewki [10]. Autorzy nie odnotowali żadnego przykładu zagłębienia, ani obłuzowania trzpienia, 2 panewki w radiologicznym badaniu końcowym wykazały cechy obłuzowania.

Podobne wyniki leczenia endoprotezą ZM podają autorzy, którzy stosowali ją w leczeniu wtórnej artrozy po dysplazji stawu biodrowego. Perka i wsp. opi-

wear of polyethylene was observed only in 6 patients (3%) and it was less than 1 mm.

The relevant literature includes papers concerning the outcomes of Zweymüller (ZM) endoprosthesis arthroplasty.

Garcia-Cimbrela et al. presented the late results of 124 total hip arthroplasties with the ZM prosthesis [5]. At the final follow-up, the mean inclination angle of the acetabular component was 48.6°, 60% of acetabular components were in a neutral position, 33% were vertically oriented, and 8% horizontally oriented. Seven acetabular components had radiographic evidence of loosening. Eighteen acetabular components demonstrated features of osteolysis, all the cases being mild and focal. An evaluation of stem position identified 59% neutral-oriented stems, 38% varus-oriented stems, and 3% valgus-oriented stems.

Grübl et al. assessed 108 hip joints after ZM endoprosthesis implantation [6]. The survival of both the acetabular component and the stem was 95% at 15 years. The wear of polyethylene in the acetabular component was noted in 19% of the prostheses; however, it was less than 1 mm. Two acetabular components showed signs of linear osteolysis around the entire implant. 10% of the hips had focal osteolysis in zones 1, 7, 8, and 14 around the stem.

An interesting conclusion was produced by Kou et al. [7]. After more than two years of follow-up, the authors concluded that the ZM prosthesis provides good stability of the acetabular component in the post-dysplastic acetabulum, even without using bone grafts. However, they emphasized that their patients had degenerative changes secondary to moderate-level dysplasia. Their study group was composed of female patients with 32 surgically treated hips. Nevertheless, our experience suggests that reconstruction of the bony acetabulum is necessary and the use of bone grafts is fully justified.

Huo et al. did not note any loosening of the stem or the acetabular component in their follow-up of 3 years or more of 46 recipients of the ZM endoprosthesis [8].

After 15 years of follow-up of 320 patients who had received the cementless Zweymüller endoprosthesis, Suckler et al. reported a 2% incidence of acetabular component loosening and 1% of stem loosening [9].

In a study of Weissinger et al., the average wear of polyethylene after 10 years of follow-up of hips with ZM implants was approximately 1 mm migration of the head relative to the centre of the acetabular component [10]. The authors did not observe stem subsidence or loosening. There was loosening of two acetabular components at the final radiographic examination.

sali grupę chorych z 121 operowanymi stawami biodrowymi, po średnio 9 letniej obserwacji [18]. W badaniu końcowym stwierdzili cechy obłuzowania jednej panewki, bez obłuzowań trzpieni. W 19% przypadków autorzy stwierdzili cechy ogniskowej osteolizy wokół trzpienia, w strefie 1 i 7. Autorzy zauważyli, iż wytarcie wkładu polietylenowego sprzyja strome ustawienie panewki, powyżej 45°. W wyróżnionej przez nas grupie chorych poddanych leczeniu operacyjnego po leczeniu w dzieciństwie dysplazji stawu biodrowego nie obserwujemy tego zjawiska. Tłumaczymy to tym, iż ustawienie panewek w tej grupie było neutralne. Wyrażona w kątach średnia ustawienia panewki jest nawet niższa niż dla całego materiału. Odległość środka panewki od łyżi Kohlera zaś porównywalna z resztą materiału. Świadczy to o tym, iż panewki udało się w większości przypadków implantować w miejscu panewki pierwotnej.

Pospula i wsp. porównał wyniki protezoplastyki bezcementowej Zweymüllera wobec cementowej Exeter, przekonując o zdecydowanie lepszej przeżywalności implantu bezcementowego [19].

Interesującego porównania przeżywalności implantu Zweymüllera dokonali Zwartele i wsp. [20]. Opisali 77 chorych z RZS i 120 z chorobą zwyrodnieniową biodra po 12 latach obserwacji. Nie obserwowali oni większej ilości obłuzowań wśród chorych na rzs. Stwierdzili tylko większą liczbę nieprawidłowych ustawień panewki i większą częstość resorpcji kostnej krętarza, niż w przypadkach chorych leczonych z powodu zwyrodnienia.

Wick i wsp. dokonali porównania radiologicznych wyników endoprotezoplastyki ZM drugiej generacji (Alloclassic) i trzeciej generacji (Endoplus) [21]. Po dwóch latach obserwacji chorych stwierdzili brak obłuzowań trzpieni w obu grupach. Nie stwierdzili również osteolizy liniowej wokół trzpienia. Stwierdzili natomiast większą częstość pojedynczych stref przejaśnienia w generacji trzeciej. Zdaniem autorów pracy należy oczekiwać, iż trzpień trzeciej generacji może zachowywać się inaczej niż drugiej.

Reigstad i wsp. dokonali oceny trzpienia endoprotezy Zweymüllera w połączeniu z panewką endoprotezy Endlera [22]. W czasie co najmniej 15 letniej obserwacji wymiany wymagały 3 trzpienie: 2 z powodu obłuzowania, 1 z powodu złamania samego implantu.

Porównanie wyników protezoplastyki ZM przedstawionych w literaturze przedmiotu z naszym materiałem, wykazuje równie dobre wyniki dotyczące przeżywalności i osteolizy wokół implantu. Na korzyść naszych, nieco lepszych wyników, zdaje się przemawiać nieco krótszy okres obserwacji. Wyraźnie lepsze wyniki dotyczące ustawienia panewki i trzpienia, w porównaniu z danymi podanymi przez

Similar outcomes of the implantation of an ZM endoprosthesis have been presented by authors who used it as a treatment for osteoarthritis secondary to developmental dysplasia. Perka et al. evaluated a group of patients with 121 operated hips at a mean follow-up of 9 years [18]. At the final follow-up examination, they identified the features of loosening in one acetabulum and no stem loosening. A total of 19% of patients had evidence of focal osteolysis around the stem in zones 1 and 7. The authors observed that the wear of polyethylene occurred more often if the acetabulum was positioned steeply – at an angle of more than 45°. In our study, in the group of patients who had undergone total hip replacement after being treated for hip joint dysplasia in childhood, we did not observe this trend. This can be explained by noting that the acetabular components in this group were in a neutral position. The mean acetabulum position angle was even lower than the mean for the whole study group and the distance between the middle of the acetabulum and Köhler's teardrop was similar to the value observed in the remaining patients. These observations indicate that, in most cases, acetabular components were successfully implanted in the place of the original acetabulum.

Pospula et al. compared the results of cementless Zweymüller arthroplasty with those of cemented Exeter hip replacement, claiming much better survival of the cementless prosthesis [19].

An interesting comparison of Zweymüller implant survival was made by Zwartele et al. [20]. They described 77 patients with rheumatoid arthritis and 120 with osteoarthritis of the hip after 12 years of follow-up. The rheumatoid arthritis group did not demonstrate an increased incidence of loosening. There was only an increased rate of malpositioning of the acetabular component and greater incidence of bone resorption of the trochanteric region than in patients with osteoarthritis.

Wick et al. compared radiographic results of Zweymüller 2nd generation (Alloclassic) and 3rd generation (Endoplus) arthroplasty [21]. At two years of follow-up, no evidence of stem loosening was seen in both groups of patients. There was also no linear osteolysis around the stem. However, there was an increased incidence of single radiolucent areas in the 3rd generation group. According to the authors, it should be expected that the 3rd generation stem may behave differently than the 2nd generation stem.

Reigstad et al. evaluated Zweymüller endoprosthesis stems in combination with Endler acetabular components [22]. Over a minimum of 15 years of follow-up, three stems had to be revised: two due to loosening and one due to fracture of the implant itself.



Garcia-Cimbrelo i wsp. mogą być wynikiem wykonywania zabiegu w naszym ośrodku, często przez jeden, dwa doświadczone zespoły operacyjne [5]. Warto zwrócić uwagę, iż zarówno w cytowanych pracach, jak i naszym materiale stopień wytarcia polietylenu był niewielki i wynosił ok. 1 mm. Może być to wynikiem korzystnych właściwości mechanicznych protezy.

Zdecydowanie należy się zgodzić z autorami prac, iż endoproteza Zweymüllera zapewnia dobrą stabilizację implantu. Porowaty trzpień, szybkie połączenie warstwy powierzchniowej endoprotezy z kością. Szczególnie intensywnej obserwacji winno jednak poddać się biodra po implantacji trzpienia ZM trzeciej generacji, zważywszy na uwagi Wicka i wsp. [21].

A comparison of the outcomes of ZM arthroplasty presented in the literature with the results in our study shows equally good implant survival and rates of periprosthetic osteolysis. The slightly shorter follow-up duration possibly works in favour of our, slightly better, results. The clearly better outcomes concerning the position of the acetabular component and the stem in comparison with the results presented by Garcia-Cimbrelo et al. may be influenced by the fact that the surgeries were performed at our hospital often by one or two experienced surgical teams [5]. It is worth noting that not only in the cited studies but also in our study the degree of polyethylene wear was minor, amounting to approximately 1 mm. In our study values of up to 1 mm were noted. This may be due to favourable mechanical properties of the prosthesis.

Undoubtedly, the authors of the cited studies are right to conclude that the Zweymüller endoprosthesis provides good implant stability. The porous-coated stem ensures quick integration of the surface of the endoprosthesis with the bone. At the same time, hips after the implantation of the 3rd generation ZM stem should be subjected to particularly detailed scrutiny, taking into consideration the observations made by Wick et al. [21].

## WNIOSKI

1. Proteza Zweymüller Alloclassic (ZM) zapewnia dobrą stabilizację panewki i trzpienia w leczeniu zarówno zmian zwyrodnieniowych pierwotnych, jak i podysplastycznych.
2. Trzpień protezy ZM zapewnia warunki do połączenia powierzchni endoprotezy z kością, panewka zaś do przebudowy kości i przeszczepów kostnych wokół implantu.
3. Metoda radiologicznej oceny endoprotezoplastyki totalnej stawu biodrowego według Hip Society jest przydatnym narzędziem w trakcie obserwacji wyników tego zabiegu.

## CONCLUSIONS

1. The Zweymüller Alloclassic prosthesis provides good stability of the acetabular component and the stem in the treatment of both primary and post-dysplastic degenerative changes.
2. The stem of the ZM prosthesis provides favourable conditions for the integration of the endoprosthesis and bone. The acetabular component facilitates the remodelling of bone and bone grafts around the implant.
3. The method of radiographic evaluation of total hip joint arthroplasty according to the Hip Society is a useful tool at the follow-up of the surgery results.

## PIŚMIENICTWO / REFERENCES

1. Wall A, Dragan Sz. Osiągnięcia w chirurgii biodra u dorosłych. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja* 2003; 5 (5): 625-633.
2. Mątewki D, Szymkowiak E, Gumański R, Puchała J, Niegowski M. Wyniki całkowitej alloplastyki stawu biodrowego w reumatoidalnym zapaleniu stawów. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja* 2005; 7 (6): 633-638.
3. Czerwieński E, Pawelec A, Marchewczyk J. Problemy realloplastyki stawu biodrowego w Polsce i na świecie. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja* 2001; 3 (1): 1-5.
4. Engh CA, Glassman AH, Suthers KE. The case for porous-coated hip implants. The femoral side. *Clin Orthop Relat Res* 1990; (261): 63-81.
5. Garcia-Cimbrelo E, Cruz-Palados A, Madero R, Ortega-Andreu M. Total hip arthroplasty with use of the cementless Zweymüller Alloclassic system. A ten- to thirteen-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85 (2): 296-303.
6. Gröbl A, Chiari C, Giurea A i wsp. Cementless total hip arthroplasty with the rectangular titanium Zweymüller stem. A concise follow-up, at a minimum of fifteen years, of a previous report. *J Bone Joint Surg Am* 2006; 88 (10): 2210-2215.
7. Kou B, Perner K, Yuan Y. Primary Zweymüller total hip arthroplasty for osteoarthritis secondary to congenital acetabular dysplasia. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi* 2001; 39 (8): 623-625.

8. Huo Mh, Martin RP, Zatorski LE, Keggi KJ. Total hip arthroplasty using the Zweymüller stem implanted without cement. A prospective study of consecutive patients with minimum 3-year follow-up period. *J Arthroplasty* 1995; 10 (6): 793-799.
9. Suckel A, Geiger F, Kinzl L, Wulker N, Garbrecht M. Long-term results for the uncemented Zweymüller/Alloclassic hip endoprosthesis a 15-year minimum follow-up of 320 hip operations. *J Arthroplasty* 2009; 24 (6): 846-853.
10. Weissinger M, Helmreich C. Long-term result with Zweymüller cement-free Alloclassic stem. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 2001; 139 (3): 200-205.
11. Johnston RC, Fitzgerald RH, Harris WH, Poss R, Muller ME, Sledge CB. Clinical and radiographic evaluation of total hip replacement. A standard system of terminology for reporting results. *J Bone Joint Surg Am.* 1990; 72 (2): 161-168.
12. Engh CA, Glassman AH, Griffin WL, Mayer JG. Results of cementless revision for failed cemented total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1988; (235): 91-110.
13. Brooker AF, Bowerman JW, Robinson RA, Riley LH Jr. Ectopic ossification following total hip arthroplasty. Incidence and a method of classification. *J Bone Joint Surg Am.* 1973; 55 (8): 1629-1632.
14. DeLee JG, Charnley J. Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement. *Clin Orthop Relat Res* 1976; 121: 20-32.
15. Zicat B, Engh CA, Gokcen E. Patterns of osteolysis around total hip components inserted with and without cement. *J Bone Joint Surg Am* 1995; 77 (3): 432-439.
16. Gruen TA, McNeice GM, Amstutz HC. „Modes of failure” of cemented stem type femoral components: a radiographic analysis of loosening. *Clin Orthop Relat Res* 1979; (141): 17-27.
17. Borejko M, Dziak A. *Badanie radiologiczne w ortopedii.* Warszawa, 1988.
18. Perka C, Fischer U, Taylor WR, Matziolis G. Developmental hip dysplasia treated with hip arthroplasty with a straight stem and a threaded cup. *J Bone Joint Surg Am* 2004; 86 (2): 312-319.
19. Pospula W, Abu Noor T, Roshdy T, Al Mukaimi A. Cemented and cementless total hip replacement. Critical analysis and comparison of clinical and radiological results of 182 cases operated in Al Razi Hospital, Kuwait. *Med Princ Pract* 2008; 17 (3): 239-243.
20. Zwartele R, Peters A, Brouwers J, Olsthoorn P, Brand R, Doets C. Long-term results of cementless primary total hip arthroplasty with a threaded cup and a tapered, rectangular titanium stem in rheumatoid arthritis and osteoarthritis. *Int Orthop* 2008; 32 (5): 581-587.
21. Wick M, Lester DK. Radiological changes in second- and third-generation Zweymüller stems. *J Bone Joint Br* 2004; 86 (8): 1108-1114.
22. Reigstad O, Siewers P, Rokkum M, Espehaug B. Excellent long-term survival of an uncemented press-fit stem and screw cup in young patients: follow-up of 75 hips for 15-18 years. *Acta Orthop* 2008; 79 (2): 194-202.

**Liczba słów/Word count:** 5933

**Tabele/Tables:** 2

**Ryciny/Figures:** 0

**Piśmiennictwo/References:** 22

*Adres do korespondencji / Address for correspondence*

*Dr hab. n. med. Krzysztof Pietrzak*

*Katedra i Klinika Ortopedii i Traumatologii UM Poznań*

*Poznań, 28 czerwca 1956 135/147, tel./fax: (0-61) 831-03-59, e-mail: krzyort@interia.pl*

*Otrzymano / Received*

*31.03.2010 r.*

*Zaakceptowano / Accepted*

*19.05.2010 r.*