

Wyniki leczenia złamań okołoprotezowych kości udowej po aloplastykach stawu biodrowego w materiale Kliniki Ortopedii i Traumatologii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

Outcomes of Treatment of Periprosthetic Femoral Fractures after Total Hip Replacement – Experience of Department of Orthopedics and Traumatology, Medical University of Warsaw

Paweł Łęgosz^(A,B,D,E,F), Karolina Krawczak^(C,D,E,F), Grzegorz Szczęsny^(D,E)

Katedra i Klinika Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruch, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Warszawa, Polska
Department of Orthopedics and Traumatology of the Musculoskeletal System, Medical University of Warsaw, Poland

STRESZCZENIE

Wstęp. Wraz z rosnącą liczbą wykonywanych aloplastyk stawu biodrowego, wzrasta liczba złamań okołoprotezowych kości udowej. Celem pracy była ocena wyników leczenia złamań okołoprotezowych przy użyciu funkcjonalnej skali Harris Hip Score (HHS). W przedstawionym badaniu dokonano porównania wyników leczenia złamań okołoprotezowych z wynikami leczenia sprzed wystąpienia złamania, uzyskiwanymi w trakcie kontroli ambulatoryjnych.

Materiał i metody. Do badania włączono 65 chorych, których podzielono na cztery grupy w zależności od typu przeprowadzonego zabiegu pierwotnego: pierwszą grupę stanowili chorzy ze złamaniami okołoprotezowymi kości udowej po implantacji protezy połowicznej, drugą po aloplastyce całkowitej cementowanej, trzecią grupę stanowili pacjenci po aloplastyce bezcementowej, czwartą po realoplastyce stawu biodrowego. Do klasyfikacji typu złamania użyto skali Vancouver.

Wyniki. U wszystkich chorych, w czterech badanych grupach, stwierdzono na podstawie kwestionariusza HHS pogorszenie wyników leczenia w porównaniu z wynikami uzyskiwanymi przed wystąpieniem złamania. Największe pogorszenie funkcjonalnych wyników leczenia obserwowano w grupie chorych po aloplastyce połowicznej i cementowej.

Wnioski. 1. Wyniki leczenia złamań okołoprotezowych ocenianych wg skali HHS są gorsze w porównaniu ze stanem sprzed wystąpienia złamania. 2. Dobre wyniki leczenia złamań okołoprotezowych uzyskano jedynie w leczeniu złamań typu B1 wg klasyfikacji Vancouver. 3. Występowanie chorób współistniejących u osób w podeszłym wieku wpływa na słabszy wynik ostateczny leczenia złamań okołoprotezowych

Słowa kluczowe: złamanie okołoprotezowe, aloplastyka stawu biodrowego, zabiegi rewizyjne, kwestionariusz HHS, analiza funkcjonalna

SUMMARY

Background. As more and more hip replacement procedures are being performed, the incidence of periprosthetic femoral fractures is also growing. The aim of the study was to assess the outcomes of periprosthetic fracture treatment with the use of the functional Harris Hip Score (HHS). It compares the outcomes of periprosthetic fracture treatment and pre-fracture treatment results obtained during follow-up outpatient consultations.

Material and methods. The study involved 65 patients divided into the following four groups, depending on the type of the primary procedure: patients with periprosthetic femoral fractures after hip hemiarthroplasty; patients after cemented total hip replacement; patients after cementless arthroplasty; and patients after revision hip arthroplasty. The types of fractures were classified according to the Vancouver scale.

Results. The HHS questionnaires showed a deterioration of treatment outcomes in all patients from the four groups as compared with the outcomes obtained prior to the fracture. The most pronounced decrease in functional outcomes was observed in the group of patients after hemiarthroplasty and revision hip replacement.

Conclusions. 1. The outcomes of periprosthetic fracture treatment, assessed with the HHS, are worse than the results obtained prior to the fracture. 2. Good results of periprosthetic fracture treatment were obtained only in patients with Vancouver Type B1 fractures. 3. The presence of co-morbidities in elderly patients contributes to a poorer final result of periprosthetic fracture treatment

Key words: periprosthetic fracture, hip arthroplasty, total hip replacement, revision surgery, Harris hip score, functional analysis

WSTĘP

Aloplastyki stawu biodrowego są obecnie jednymi z najczęściej wykonywanych zabiegów operacyjnych w oddziałach ortopedycznych i „złotym standardem” w leczeniu choroby zwyrodnieniowej stawów [1]. Liczba wykonywanych zabiegów z roku na rok rośnie, a co za tym idzie – rośnie również liczba powikłań. Jednym z nich są złamania okołoprotezowe kości udowej stanowiące, według szwedzkiego narodowego rejestru protez stawu biodrowego z 2010 r., trzecią co do częstości występowania przyczynę operacji rewizyjnych po aloplastykach stawu biodrowego (9,5%), po aseptycznym obluzowaniu wszczepu (60,1%) i nawracających zwichnięciach protezy (13,1%) [2,3]. Częstość występowania złamań okołoprotezowych wynosi 1% – 3% po aloplastykach całkowitych cementowanych [4], 3% – 7% po bezcementowych [5] oraz 2,1% po operacjach rewizyjnych [3]. Czynnikiem predysponującym do ich wystąpienia są m.in. osteoporoza, przebyte operacje bliższego końca kości udowej (otwory po wkrętach kostnych, deformacje) i osteoliza wokół implantu wskutek jego obluzowania, współistnienie chorób internistycznych i neurologicznych predysponujących do upadków z wysokości własnej [6]. Leczenie złamań okołoprotezowych kości udowej stanowi złożony problem leczniczy i wymaga znajomości zasad stabilizacji złamań kości, jak również umiejętności i doświadczenia w przeprowadzaniu operacji rewizyjnych. Zgodnie z algorytmami postępowania podanymi przez Hozacka i Haddada, leczenie złamań okołoprotezowych jest z wyboru leczeniem operacyjnym, z wyjątkiem stabilnych złamań krętarza większego oraz stabilnych, nieprzemieszczonych złamań typu B1 wg klasyfikacji Vancouver, które mogą być leczone zachowawczo [6,7]. O ile jednak opracowano skuteczne metody operacyjne leczenia złamań okołoprotezowych, to uzyskiwane wyniki nie były poddane dokładniejszej analizie.

Celem pracy była ocena wyników leczenia złamań okołoprotezowych przy użyciu funkcjonalnej skali Harris Hip Score. W przedstawionym badaniu dokonano porównania wyników leczenia złamań okołoprotezowych z wynikami sprzed wystąpienia złamania, które uzyskiwanano w trakcie planowych kontroli ambulatoryjnych.

MATERIAŁ I METODY

Spośród 187 chorych leczonych z powodu złamań okołoprotezowych po aloplastykach stawu biodrowego w Klinice w latach 1990-2012, do badania włączono 65 osób, w tym 44 kobiet (67,6%) oraz 21 mężczyzn (32,4%). Średni wiek badanych wynosił $75,6 \pm$

BACKGROUND

Nowadays, hip replacement is one of the most common surgical procedures performed in orthopaedic departments and the „gold standard” in the treatment of osteoarthritis [1]. The number of procedures has been growing year by year and, consequently, so has the number of complications. Complications from hip replacement procedures include periprosthetic femoral fractures, which according to the Swedish Hip Arthroplasty Register of 2010, are the third most common cause of revision surgeries after hip arthroplasty (9.5%), following aseptic implant loosening (60.1%) and recurrent prosthesis dislocation (13.1%) [2,3]. Periprosthetic fractures occur in 1-3% of patients after total cemented hip replacement [4], 3-7% of those after cementless arthroplasty [5], and 2.1% of patients after revision surgeries [3]. Predisposing factors include osteoporosis, past surgery of the proximal femur (bone screw holes, deformation), periprosthetic osteolysis secondary to implant loosening, and internal and neurological co-morbidities which predispose patients to falls from standing height [6]. The treatment of periprosthetic femoral fractures is a complex therapeutic challenge and requires a knowledge of bone fracture fixation as well as skills and experience in revision surgery. According to the management algorithms presented by Hozack and Haddad, the treatment of choice in periprosthetic fractures is surgery, with the exception of stable fractures of the greater trochanter and stable non-displaced Type B1 fractures (Vancouver classification), in which conservative treatment may be used [6,7]. However, even though effective surgical methods of periprosthetic fracture treatment have been developed, the outcomes have not been analysed in detail.

The aim of this study was to assess the outcomes of periprosthetic fracture treatment with the use of the functional Harris Hip Score (HHS). We compare the outcomes of periprosthetic fracture treatment and pre-fracture treatment results obtained during follow-up outpatient consultations.

MATERIAL AND METHODS

Of the 187 patients treated at the Department due to periprosthetic fractures after hip replacement in 1990 - 2012, the study enrolled 65 patients, including 44 women (67.6%) and 21 men (32.4%). The mean age of the patients was 75.6 ± 10.6 years (range: 46-93

10,6 lat (zakres 46 do 93 lat), w tym średni wiek kobiet 77,1±10,6, a mężczyzn 72,4±9,9. Czas od wykonania pierwotnej aloplastyki do wystąpienia złamania okołoprotezowego wynosił 5,3±5,4 lat (od 0 do 24 lat).

Chorych podzielono na cztery odrębne grupy w zależności od typu implantowanej protezy. Pierwszą grupę stanowili chorzy ze złamaniami okołoprotezowymi kości udowej po implantacji protez połowicznych (Grupa 1; n=7), drugą po aloplastykach całkowitych cementowanych (Grupa 2; n=22), trzecią po aloplastykach bezcementowych (Grupa 3; n=16), czwartą stanowili chorzy ze złamaniami po realoplastykach stawu biodrowego (Grupa 4; n=20). Typ złamania okołoprotezowego oceniano wg klasyfikacji Vancouver.

Wg klasyfikacji Vancouver złamań pooperacyjnych, najczęściej występowały złamania typu B1 (33 chorych). Kolejnymi co do częstości występowania były złamania typu B3 (19 chorych), B2 (10 chorych), AG (2 chorych), C (1 chory).

W leczeniu złamań pooperacyjnych w przypadku typu AG wg klasyfikacji Vancouver, w jednym przypadku zastosowano popręg Webera, w drugim, ze względu na złamanie krętarza wskutek osteolizy, okolicę krętarza wypełniono przeszczepami kostnymi i wzmocniono siatką metalową wraz z pętlami. Złamania typu B1 stabilizowano przy użyciu płyt: Integracja (BHH Mikromed, Polska) 14 chorych, BMP (Biomet, USA) 10 chorych oraz Accord (Smith&Nephew, USA) 2 chorych. Również w jednym przypadku leczenia złamania pooperacyjnego B1, do stabilizacji użyto pętli metalowych oraz, w kolejnym, płyty AO z taśmami Partidge'a. Również jednokrotnie w leczeniu złamań B1 zastosowano stabilizację płytą AO z uzupełnieniem allogenicznymi przeszczepami kostnymi wzmocnionymi siatką metalową. W przypadku 2 chorych ze złamaniami typu B1 zastosowano leczenie zachowawcze.

Złamania pooperacyjne typu B2 zaopatrywano poprzez wymianę trzpienia endoprotezy. Dokonywano wymiany trzpienia na trzpień rewizyjny bez i z dodatkowym wzmocnieniem płytą lub pętlami metalowymi (odpowiednio 2, 2 i 6 chorych).

W złamaniach pooperacyjnych typu B3, u 6 chorych wymieniano trzpień na trzpień rewizyjny z uzupełnieniem ubytków allogenicznymi przeszczepami kostnymi wzmocnionymi siatką metalową. W jednym przypadku wymieniano trzpień na trzpień rewizyjny bez stosowania przeszczepów. W przypadku leczenia kolejnego chorego wykonano wymianę trzpienia ze wzmocnieniem siatką metalową i pętlami. W sześciu przypadkach leczenia złamania typu B3 zastosowano protezę poresekcyjną.

years), with 77.1±10.6 years for women and 72.4±9.9 years for men. The time between the primary arthroplasty and the periprosthetic fracture was 5.3±5.4 years (0-24 years).

The patients were divided into four separate groups, depending on the type of the implant. The first group consisted of patients with periprosthetic femoral fractures after hemiarthroplasty (Group 1; n=7), the second group included patients after cemented total hip replacement (Group 2; n=22), the third group had cementless arthroplasty (Group 3; n=16), and the fourth group underwent revision hip arthroplasty (Group 4; n=20). The periprosthetic fractures were classified according to the Vancouver system.

According to the Vancouver classification of postoperative fractures, the most common were Type B1 fractures (33 patients), followed by Type B3 (19 patients), Type AG (2 patients), and Type C fractures (1 patient).

In the two patients with Type AG postoperative fractures, Weber's tension band was used in one patient while in the other the trochanteric region was filled with bone grafts and supported with metal mesh with loops as the trochanter fracture was caused by osteolysis. Type B1 fractures were stabilised with the following plates: Integracja (BHH Mikromed, Poland) (14 patients), BMP (Biomet, USA) (10 patients), and Accord (Smith&Nephew, USA) (2 patients). Moreover, one postoperative B1 fracture was stabilised with metal loops and another one was stabilised with an AO plate with Partridge bands. In addition, one case of a B1 fracture involved the use of an AO plate with allogeneic bone grafting supported with metal mesh. Two patients with Type B1 fractures were treated conservatively.

Postoperative B2 fractures were treated by replacing the stem of the endoprosthesis. The stem was replaced with a new stem with and without additional strengthening with a plate or metal loops (2, 2, and 6 patients, respectively).

In 6 patients with postoperative B3 fractures the stem was replaced with a new one and the bone defects were filled with allogeneic bone grafts supported with metal mesh. In one case the stem was replaced with a new one without any grafting. In another patient, the stem was replaced and strengthened with metal mesh and loops. Post-resection prostheses were implanted in six patients with Type B3 fractures.

Only one participant had a Type C fracture (Vancouver classification), which was stabilised with an AO plate.

Radiographic and clinical assessment at 12 months revealed bone union in all patients.

W przedstawionym materiale było leczone tylko jedno złamanie typu C wg klasyfikacji Vancouver, w którym zastosowano stabilizację płytą AO.

Po 12 miesiącach, w ocenie radiologicznej i klinicznej, u wszystkich leczonych chorych uzyskano wzrost kostny.

Ilościowa ocena wyników leczenia

W dwunastym miesiącu po leczeniu złamania okołoprotezowego przeprowadzono badanie z użyciem kwestionariusza HHS [8]. Wartości poszczególnych odpowiedzi sumowano uzyskując wynik badania, zgodnie z którym wynik bardzo dobry stwierdzano przy wartościach 90-100 punktów, dobry 80-89 punktów, dostateczny 70-79 i zły poniżej 70 punktów. Uzyskane wyniki badań po leczeniu operacyjnym złamania okołoprotezowego porównano z ostatnimi wynikami badań uzyskanymi u tych samych chorych podczas kontroli ambulatoryjnych. Wyniki przedstawiono jako średnie, \pm oznaczono ich odchylenia standardowe (SD).

Znamiennosc statystyczną określano przy użyciu nieparametrycznego testu kolejności par Wilcoxona, przy użyciu pakietu Statistica 10.0 (StatSoft, 2014).

WYNIKI

W przeprowadzonym badaniu, u wszystkich chorych po leczeniu złamań okołoprotezowych, pooperacyjnych stwierdzono pogorszenie funkcji operowanej kończyny, co jest reprezentowane liczbowo zmniejszeniem wartości punktowych poszczególnych składowych kwestionariusza HHS (z wyjątkiem zdolności do siedzenia – wszystkie statystycznie znamienne) (Tab. 1). Ponadto badanie wykazało, że przed wystą-

Quantitative assessment of treatment outcomes

The HHS questionnaire was administered to the study participants at 12 months after periprosthetic fracture treatment [8]. The values of each answer were added up to obtain the final score. The result was regarded as excellent at 90-100 points, good at 80-89 points, fair at 70-79 points, and poor below 70 points. These outcomes of the surgical treatment of periprosthetic fractures were compared with the latest results obtained in the same patients during outpatient follow-up consultations. The results are presented as means, with the standard deviations (SD) preceded by \pm .

Statistical significance was determined with the non-parametric Wilcoxon signed-rank test in Statistica 10.0 software (StatSoft, 2014).

RESULTS

The function of the operated limb had deteriorated after the treatment of postoperative periprosthetic fractures in all patients, as represented numerically by lower HHS domain scores (except for sitting, differences across all domains were statistically significant) (Tab. 1). Moreover, it was also revealed that the mean treatment result was assessed by the patients as poor (i.e. HHS below 70 points) both

Tab. 1. Wartości badania przy użyciu kwestionariusza HHS wykonywane w 12 miesiącu po zabiegu alopłastyki (PRZED) oraz po 12 miesiącach po operacyjnym leczeniu złamania okołoprotezowego (PO)

Tab. 1. HHS domain scores at 12 months after arthroplasty procedure (PRE) and 12 months after periprosthetic fracture surgery (POST)

Skala HHS/Harris Hip Score	Wartość pkt (PRZED)/ Score (PRE)	Wartość pkt (PO)/ Score (POST)	P
Ból stawu / Pain	36.5 \pm 6.7	27.8 \pm 7.4	1.5x10 ⁻⁷
Utykanie / Limp	8.3 \pm 2.45	5.5 \pm 2.8	1.3x 10 ⁻⁸
Możliwy do pokonania dystans / Distance walked	7.64 \pm 2.78	5.1 \pm 2.9	2.3x10 ⁻⁸
Zdolność do siedzenia / Sitting	3.7 \pm 2.2	3.6 \pm 2.3	7.9x10 ⁻¹
Korzystanie z komunikacji miejskiej / Public transport	0.3 \pm 0.47	0.2 \pm 0.43	1.8x10 ⁻²
Chodzenie po schodach / Stairs	2.1 \pm 1.3	0.8 \pm 0.9	1.5x10 ⁻⁸
Zakładanie butów, skarpet / Activities- shoes, socks	2.4 \pm 1.13	1.4 \pm 1.43	1.2x10 ⁻⁸
Ocena deformacji stawów / Deformity	3.4 \pm 0.59	2.9 \pm 0.55	0.1x10 ⁻⁵
Zakres ruchomości / Motion	2.9 \pm 0.21	2.6 \pm 0.48	5.3x10 ⁻⁴

pieniem złamania okołoprotezowego, jak i po 12 miesiącach od leczenia złamania, średni wynik wg skali HHS oceniany był przez chorych jako zły (tj. poniżej 70 pkt.). Złe wyniki przed wystąpieniem złamania okołoprotezowego wynikały z wieku oraz z nakładających się schorzeń internistycznych i neurologicznych, które w znamienny sposób wpływają na funkcję operowanej kończyny. Z przeprowadzonego badania wynika, że u żadnego z chorych po przeprowadzonym leczeniu złamania okołoprotezowego, nie stwierdzono dobrego wyniku leczenia. Złe wyniki leczenia obserwowano we wszystkich 4 grupach chorych. Natomiast najniższy wynik wg kwestionariusza HHS osiągnięto w grupie chorych po złamaniach okołoprotezowych po przeprowadzonej uprzednio aloplastyce połowiczey i w grupie chorych po aloplastyce cementowanej stawu biodrowego.

Badania przeprowadzone w rok od leczenia operacyjnego złamań okołoprotezowych wykazały wynik zły u 95,5% chorych po pierwotnych operacjach rewizyjnych oraz u 85,7% chorych po aloplastykach połowicznych. U chorych po aloplastykach bezcementowych i cementowanych, wynik zły zaobserwowano odpowiednio u 81 i 80% badanych (Tab. 2).

W analizowanym materiale klinicznym wykazano najlepsze wyniki przed wystąpieniem złamania

before the periprosthetic fracture and at 12 months after the treatment. Poor outcomes prior to the periprosthetic fracture had been associated with patient age as well as general and neurological co-morbidities which significantly influence the function of the operated limb. The outcome of periprosthetic fracture treatment was not good in any patient. Poor scores were noted in all 4 groups of patients. The lowest HHS scores were obtained in the group of patients in whom periprosthetic fractures had occurred after hemiarthroplasty or revision hip replacement.

Examinations conducted at 12 months after surgical periprosthetic treatment showed poor results in 95.5% of the patients after primary revision surgeries and in 85.7% of patients after hip hemiarthroplasty. Poor treatment results were also found in 81% and 80% of the patients after cementless and cemented hip arthroplasty, respectively (Tab. 2).

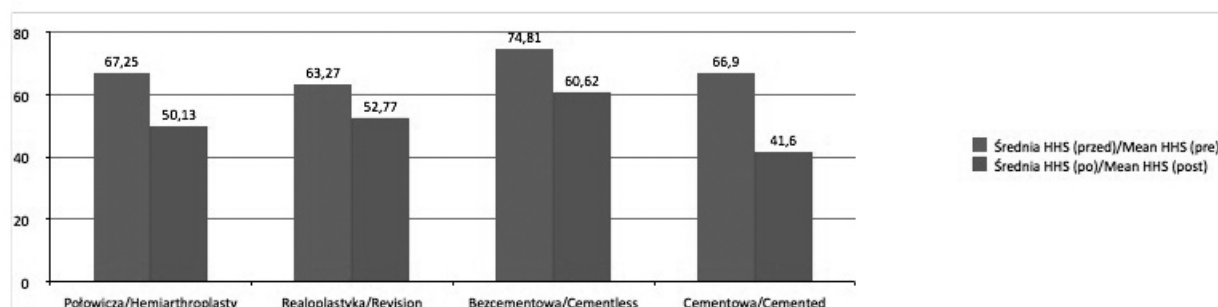
The best results prior to the periprosthetic fracture were observed in the patients with Type AG postoperative fractures (81.5 points on average). The worst results were found in the patients with Type B3 fractures (62.1 points on average).

At 12 months after surgical treatment of the periprosthetic fractures, the HHS was highest also in the patients with AG fractures (69 points), while the

Tab. 2. Wyniki leczenia złamań okołoprotezowych oceniane wg skali HHS w zależności o typu endoprotezy po aloplastyce i 12 miesięcy po leczeniu złamania okołoprotezowego

Tab. 2. Results (HHS) of treatment of periprosthetic fractures by type of hip endoprosthesis after arthroplasty and at 12 months after treatment of periprosthetic fractures

Typ endoprotezy/ Type of prosthesis	Grupa chorych/ Patient group	Wynik wg kwestionariusza HHS/ Harris Hip Score					
		Dobry/Good		Dostateczny/Fair		Zły/Poor	
		Liczba chorych/number of patients	%	Liczba chorych/number of patients	%	Liczba chorych/number of patients	%
Połowicza/ Hemiarthroplasty	po aloplastyce/ post arthroplasty			5	71.5	2	28.5
	po złamaniu/ post fracture			1	14.3	6	85.7
Cementowana/ Cemented	po aloplastyce/post arthroplasty	4	20			16	80
	po złamaniu/ post fracture			4	20	16	80
Bezcementowa/ Cementless	po aloplastyce/post arthroplasty	9	56.25	2	12.5	5	31.25
	po złamaniu/ post fracture			3	18.75	13	81.25
Realoplastyka/ Revision	po aloplastyce/ post arthroplasty	3	13.6	5	22.7	14	63.6
	po złamaniu/ post fracture			1	4.6	21	95.5
Razem/ Total	po aloplastyce/ post surgery	16		12		37	
	po złamaniu/ post fracture			9		56	



Ryc. 1. Sumaryczne wyniki kwestionariusza HHS w zależności od rodzaju wszczepionej protezy
 Fig. 1. Summary of HHS scores by type of total hip endoprosthesis

okołoprotezowego u chorych ze złamaniami pooperacyjnymi typu AG (średnio 81,5 pkt). Najgorsze wyniki prezentowali chorzy ze złamaniami typu B3 (średni wynik 62,1 pkt).

W rok po przeprowadzeniu leczenia operacyjnego złamań okołoprotezowych, najwyższy wynik wg kwestionariusza HHS występował również wśród pacjentów ze złamaniem typu AG- 69 punktów, natomiast najgorszy u chorego ze złamaniem typu C- 33 punkty (Ryc. 1).

Średni wiek badanych wynosił 75,6 lat (od 46 do 93, $\pm 10,6$), średni wiek kobiet to 77,1 (46-93 $\pm 10,6$), a mężczyzn 72, 4 lat (48-89, $\pm 9,9$). Najliczniejszą grupę badanych stanowili chorzy w wieku 81-90 lat- 23 osoby (35,3%), podobnie liczną grupę stanowili chorzy w wieku 71-80 lat- 18 osób (27,3%).

Najmniej liczną grupę stanowili badani w wieku 41-50 lat – 2 osoby oraz powyżej 91 lat – 3 osoby. Podeszły wiek badanych oraz obciążenie licznymi chorobami współistniejącymi związanymi z wiekiem, przyczynił się do uzyskania przez chorych złych wyników zarówno w okresie przed samym wystąpieniem złamania, jak i po 12 miesiącach od leczenia operacyjnego złamania okołoprotezowego.

DYSKUSJA

Wraz ze wzrastającą liczbą alopłastyk stawu biodrowego, wykonywanych u coraz młodszych i coraz starszych chorych, jak również wzrastającą liczbą zabiegów rewizyjnych, przewiduje się, że będzie rosła liczba pacjentów operowanych z powodu złamań okołoprotezowych [2,9]. U młodych, aktywnych osób, u których implantuje się protezę stawu biodrowego, występuje zwiększone ryzyko wysokoenergetycznych złamań okołoprotezowych, związane z powrotem do pełnej aktywności ruchowej. Z kolei u osób w wieku podeszłym wystąpienie złamań związane jest z rozwojem osteoporozy oraz okołoprotezową utratą tkanki kostnej oraz współistniejącymi schorzeniami intern-

lowest score was found in a patient with a Type C fracture (33 points) (Fig. 1).

The mean age of the patients was 75.6 years (range: 46-93 years, ± 10.6) with 77.1 years for women (46-93, ± 10.6) and 72.4 years for men (48-89, ± 9.9). Most of the patients were aged 81-90 years (23 patients - 35.5%) and the second largest age group included patients between the ages of 71 and 80 (18 patients - 27.3%).

The smallest age groups were those between the ages of 41 and 50 (2 patients) and those over 91 years of age (3 patients). Old age of the patients and the presence of numerous age-associated co-morbidities contributed to poor treatment results both in the period prior to the fracture as well as at 12 months after surgical treatment of the periprosthetic fracture.

DISCUSSION

As the number of hip arthroplasties has been increasing in ever-younger and ever-older patients and revision surgeries have been performed more often, the number of patients undergoing surgeries due to periprosthetic fractures is expected to rise [2,9]. Young active persons after hip replacement are at increased risk of high energy periprosthetic fractures connected with the resumption of full mobility. In turn, fractures in elderly patients are associated with the development of osteoporosis and periprosthetic bone loss as well as general and neurological co-morbidities, which predispose them to falls from standing height [9,10]. Falls from standing height were the

stycznymi i neurologicznymi, które predysponują do upadków z wysokości własnej [9,10]. Upadki z wysokości własnej stanowiły główną przyczynę złamań okołoprotezowych w przedstawionym materiale. Prewencja upadków – najczęstszej przyczyny złamań okołoprotezowych u pacjentów starszych z osteoporozą, w znaczący sposób może zmniejszyć skalę problemu. Ten istotny problem poruszał Czerwiński, Białoszewski i wsp., którzy w swojej pracy m.in. udowadniają, że zmniejszenie liczby upadków, poprzez wyeliminowanie czynników ich ryzyka, ma zasadnicze znaczenie w zapobieganiu złamaniom, a uświadamianie skali problemu oraz jego rozlicznych konsekwencji sprzyja propagowaniu wiedzy i postaw prozdrowotnych [11].

Przeprowadzone badanie w grupie 65 chorych po 12 miesiącach od leczenia złamania okołoprotezowego wykazało, że pomimo radiologicznych i klinicznych cech zrostu, osiągnięte wyniki leczenia na podstawie kwestionariusza HHS są złe. U wszystkich chorych wystąpiło pogorszenie funkcji leczonego stawu biodrowego, przy czym ocena ilościowa przeprowadzona przy użyciu formularza HHS wskazała, że w największym stopniu pogorszenie funkcji biodra (w porównaniu do stanu sprzed wystąpienia złamania okołoprotezowego) występuje po złamaniach w grupie chorych po pierwotnie wykonanej aloplastyce połowicznej i cementowanej. Wyniki te są zbieżne z obserwacjami innych autorów. Nowak wykazał, że najlepsze wyniki są uzyskiwane u chorych ze złamaniami po aloplastyce bezcementowej [13]. U żadnego z obserwowanych w naszym badaniu chorych w 12 miesiącu po złamaniu okołoprotezowym, funkcjonalny wynik leczenia nie został określony jako dobry.

O ile funkcjonalny wynik po przeprowadzonej aloplastyce stawu oceniany wg HHS w badanej grupie 65 pacjentów wynosił średnio 67,3 pkt. i był bliski uzyskania przez pacjentów wyniku dostatecznego, to ostateczny wynik leczenia złamania okołoprotezowego określony został jako zły (średnia 50,2 pkt). Przyczyn tak niskiej oceny należy upatrywać w zaawansowanym wieku chorych. Najliczniejszą grupę badanych stanowili chorzy w wieku 81-90 lat- 23 osoby (35,3%), podobnie liczną grupę stanowili chorzy w wieku 71-80 lat- 18 osób (27,3%) oraz powyżej 91 lat – 3 osoby. Podeszły wiek jest również przyczyną zgonów w trakcie leczenia złamań okołoprotezowych [14]. Zły wynik był również związany z zaawansowaną dysfunkcją narządu ruchu oraz zmianami zwyrodnieniowym, z trwałymi przykurczami, z funkcjonalnym zanikiem oraz ogólnym złym stanem zdrowia. Należy również zaznaczyć, że chorzy ci byli obciążeni licznymi schorzeniami współistniejącymi, które miały wpływ na wynik kwestionariusza HHS po pierwotnym zabiegu oraz po leczeniu złamania.

main cause of periprosthetic fractures in our study group. Preventing falls, which are the most common cause of periprosthetic fractures in elderly patients with osteoporosis, may considerably reduce the problem. This important issue was discussed by Czerwiński, Białoszewski et al. [11]. In their paper, they prove that decreasing the number of falls by eliminating the risk factors is crucial in fall prevention and making patients aware of the scale of the problem and its numerous consequences helps further the knowledge and health-promoting behaviour.

The HHS questionnaire administered to the study group of 65 patients at 12 months after periprosthetic fracture treatment showed that despite radiographic and clinical evidence of union, the treatment outcomes based on the HHS were poor. The function of the treated hip had deteriorated in all patients and quantitative assessment based on the HHS indicated that the hip function was most deteriorated (as compared with function prior to the periprosthetic fracture) in the group of patients after primary hemiarthroplasty and cemented arthroplasty. These results are similar to the findings of other authors. Nowak showed that the best results are achieved in patients with fractures after cementless arthroplasty [13]. At 12 months after the periprosthetic fracture, none of our patients had good functional outcomes from the treatment.

While the functional result after hip replacement evaluated by the HHS was on average 67.3 points in our study group and was close to the fair bracket, the final result of periprosthetic fracture treatment was described as poor (50.2 points on average). Such low scores may be explained by the old age of the patients. Most of the patients were aged 81-90 years (23 patients – 35.5%) and the second largest age group was that of patients between the age of 71 and 80 and was numerically similar (18 patients – 27.3%). The group above 91 years of age consisted of 3 patients. Old age is also a cause of deaths during periprosthetic fracture treatment [14]. In addition, the poor results were connected with advanced musculoskeletal dysfunctions and degenerative changes, permanent contractures, and functional muscle atrophy as well as poor general health. It should also be pointed out that these patients had multiple co-morbidities which influenced HHS scores after the primary procedure as well as after the fracture treatment. Advanced osteoporosis and critical vitamin D deficiency (4-6 ug/ml; reference range: 30-50 ug/ml; data on file) in the study group are also important as they predispose patients to fractures, including periprosthetic fractures, following hip replacement.

Poor functional outcomes of the treatment of periprosthetic fractures have also been noted by

Nie bez znaczenia są też zaawansowana osteoporoza oraz obserwowane, krytyczne niedobory witaminy D (osiągające wartości 4-6 ug/ml przy normie 30-50 ug/ml; dane niepublikowane) w badanej grupie predysponujące do złamań, również okołoprotezowych po przeprowadzonej alopłastyce stawu biodrowego.

Złe funkcjonalne wyniki leczenia złamań okołoprotezowych obserwowali też inni autorzy. Andrews i wsp. [15] w grupie 12 chorych leczonych z powodu złamań okołoprotezowych (7 po alopłastykach bezcementowych i 5 po cementowanych) uzyskali średni wynik leczenia w skali HHS równy 73,4 pkt, co pozwoliło na ocenę wyniku leczenia jako dostateczny w porównaniu z ostatnim ocenianym wynikiem przed wystąpieniem złamania, równym 86,8 pkt (wynik dobry; różnice statystycznie znamienne). W rozprawie doktorskiej pt. „Ocena odległa wyników leczenia operacyjnego złamań okołoprotezowych kości udowej”. Nowak, oceniając wyniki leczenia złamań okołoprotezowych uzyskał wyniki dobre i bardzo dobre u 33,8%, natomiast dostateczne i złe u odpowiednio 47 i 19,2% chorych [13]. Natomiast w badaniach Morreya i Kavanagha pogorszenie wyniku funkcjonalnego po zaopatrzeniu złamań okołoprotezowych występowało w równym stopniu po złamaniach będących powikłaniami alopłastyk bezcementowych, jak i cementowych (wyniki w HSS odpowiednio 84 i 81 pkt przed złamaniem i 42 i 45 pkt – dwa lata po operacyjnym leczeniu złamania) [16,19].

Doniesienia literaturowe leczenia złamań okołoprotezowych potwierdzają nasze obserwacje, że ryzyko wystąpienia złamań okołoprotezowych jest większe po zabiegach rewizyjnych niż pierwotnych [9,17].

Analogicznie jak w naszych badaniach, wyniki prezentowane przez innych autorów wskazują, że najczęściej występują złamania typu B, stanowiąc około 80% wszystkich złamań, zwłaszcza u chorych po zabiegach pierwotnych [9,17-20].

W tej grupie najczęściej występują złamania typów B1 (w naszych badaniach 50%), B3 (25%), B2 (15,9%). Z kolei po zabiegach rewizyjnych częściej występują złamania typu B2, czego przyczyną upatruje się w krótszym czasie między operacją a złamaniem (3,9 vs 7,4 lat) i w czynnikach związanych z procedurą rewizyjną (szerokie otwarcie jamy szpikowej z dostępu Wagnera, niezamierzona perforacja warstwy korowej kości i ubytki trzonu kości udowej wokół trzpienia endoprotezy) [9].

Sledge i Abiri w 33-miesięcznych obserwacjach uzyskali dobry wynik leczenia złamań okołoprotezowych typu B2 (średni wynik leczenia oceniany wg HHS 83 pkt) [21]. Podobnie dobre wyniki w swoim badaniu na grupie 55 pacjentów (38 chorych z B2 i 17 chorych z B3) uzyskał Munro, Garbuz i wsp., a Mulay

other authors. Andrews et al. [15] studied a group of 12 patients treated due to periprosthetic fractures (7 patients after cementless arthroplasties and 5 after cemented procedures) and obtained a mean treatment result of 73.4 points (HHS). Consequently, the treatment results were evaluated as fair as compared to the last result obtained before the fracture, which was 86.8 points (good result; differences were statistically significant). In his PhD thesis, entitled “Ocena odległa wyników leczenia operacyjnego złamań okołoprotezowych kości udowej” („Long-term assessment of the treatment of periprosthetic femoral fractures”), Nowak evaluated the results of periprosthetic fracture treatment and obtained good and very good results in 33.8% of the patients, with fair and poor results in 47% and 19.2%, respectively [13]. However, Morrey and Kavanagh found decreased functional scores after periprosthetic fracture treatment to be equally common after fractures complicating cementless and cemented arthroplasties (the respective HHS scores were 84 and 81 points prior to the fracture and 42 and 45 points at 2 years after surgical treatment of the fracture) [16,19].

The literature concerning the treatment of periprosthetic fractures confirms our observations showing that the risk of periprosthetic fractures is higher after revision surgery than after primary procedures [9,17].

The results presented by other authors are similar to ours and show that Type B fractures occur most often and constitute approx. 80% of all fractures, especially in patients after primary hip replacement surgery [9,17-20].

In this group, Type B1 fractures are most common (50% of fractures in our study), being followed by B3 (25%) and B2 (15.9%) fractures. In turn, revision surgeries are more often followed by Type B2 fractures, which has been linked to shorter time between surgery and fracture (3.9 vs 7.4 years) as well as factors connected with revision surgery (extensive exposure of the medullary cavity through the Wagner approach, unintended cortical bone perforation, and bone losses of the femoral shaft around the implant stem) [9].

After 33 months of follow-up, Sledge and Abiri obtained good results of the treatment of periprosthetic Type B2 fractures (mean HHS score of 83 points) [21]. Similarly good results were achieved by Munro, Garbuz et al. in their study involving 55 patients (38 patients with B2 and 17 patients with B3 fractures) [22], while Mulay et al. [23] studied 24 patients with B2 and B3 fractures and obtained a mean HHS score of 69 points [22,23].

i wsp. w grupie 24 chorych ze złamaniami typów B2 i B3, uzyskali średni wynik leczenia 69 pkt [22,23].

Istnieje niewiele doniesień naukowych, dotyczących oceny wyników leczenia złamań kości udowej u chorych po aloplastykach stawu biodrowego. Jak podaje Lindahl i wsp., a także Holley i wsp., materiał dotyczący występowania tego typu złamań jest trudny do zebrania i do przeprowadzenia analizy porównawczej ze względu na wystąpienie licznych zakłócających czynników takich jak: problem z ujednoceniem danych demograficznych oraz różnorodność przypadków, różna długość okresu obserwacji chorych, różny rodzaj stosowanego implantu podczas zabiegu operacyjnego, różnorodna technika mocowania implantu, niespójność stosowania procedur rewizyjnych, a także brak dokumentacji niektórych przypadków [9,17]. Holley wsp., jako ograniczenia podają stosunkowo niewielką liczbę chorych ze złamaniami okołoprotezowymi, szczególnie w grupie leczonej nieoperacyjnie [17]. W związku z tym nie przeprowadzono prospektywnych, randomizowanych badań w tym zakresie.

Z tego względu, że złamanie okołoprotezowe nie są często występującym powikłaniem, a ich leczenie stanowi złożony problem kliniczny, autorzy widzą potrzebę prowadzenia dalszych obserwacji w tym kierunku [9,17,20]. Brak jest doniesień, które podejmowałyby w sposób kompleksowy ocenę wydolności czynnościowej stawu biodrowego z implantowaną endoprotezą wśród chorych, u których w obserwacji odległej rozpoznano złamanie okołoprotezowe kości udowej [10]. Z tego też względu, optymalną skalą do przeprowadzenia tego typu analizy wydaje się być kwestionariusz Harris Hip Score [8]. Na ostateczny wynik kwestionariusza wpływa zarówno stopień skuteczności przeprowadzonego zabiegu, ale również ogólna sprawność fizyczna chorego, a także stopień zrozumienia i akceptacji oczekiwanego postępowania. Odpowiedzi na pytania kwestionariusza są punktowane, a łączna liczba punktów informuje o stanie czynnościowym stawu biodrowego, zakresie ruchomości tego stawu oraz stopniu kalectwa chorego [10].

WNIOSKI

1. Według obserwacji własnych, złamanie okołoprotezowe najczęściej występowały po aloplastykach bezcementowych i realoplastykach.
2. Najgorsze funkcjonalne wyniki wg HHS są uzyskiwane w leczeniu złamań okołoprotezowych, które wystąpiły po implantacji protezy połowicznej i cementowej.
3. Dobre wyniki leczenia złamań okołoprotezowych kości udowej po aloplastyce stawu biodrowego możliwe są do uzyskania jedynie u osób młodych

Few publications have evaluated the outcomes of treatment of femoral fractures in patients after hip replacement. Lindahl et al. and Holley et al. report that it is difficult to find a patient sample for studying such fractures and conducting a comparative analysis due to the presence of many confounders, such as: difficulties with unifying demographic data, the diversity of cases, various follow-up periods, different types of prostheses implanted, various methods of implant fastening, inconsistency of revision procedures, and the lack of documentation of some cases [9,17]. According to Holley et al., the limitations include the relatively low number of patients with periprosthetic fractures, especially in the group treated conservatively [17]. Consequently, no prospective randomised studies have been conducted in this area.

Seeing that periprosthetic fractures are not a common complication and their treatment is a complex clinical challenge, it is believed that further studies are necessary [9,17,20]. There are no comprehensive evaluations of the function of the implant-bearing hip in patients diagnosed with periprosthetic femoral fractures in long-term follow-up [10]. This is why the Harris Hip Score seems to be an optimal tool for this kind of analysis [8]. The final result is influenced by the effectiveness of the procedure as well as general physical fitness of the patients and the extent to which they understand and accept the expected treatment. The answers to the questions included in an HHS questionnaire are graded and the total score reflects hip function, hip mobility, and the degree of the patient's disability [10].

CONCLUSIONS

1. Our observations show that periprosthetic fractures were most common after cementless and revision hip arthroplasties.
2. The poorest functional HHS results are obtained in the treatment of periprosthetic fractures which occurred after hemiarthroplasty and cemented arthroplasty.
3. Good results of the treatment of periprosthetic femoral fractures after hip replacement may be obtained only in young and middle-aged patients.

- i w średnim wieku. U osób w wieku podeszłym należy spodziewać się wyników dostatecznych i złych.
4. Dobre wyniki leczenia złamań okołoprotezowych występują w leczeniu złamań typu B1 wg klasyfikacji Vancouver.
 5. Funkcjonalne wyniki leczenia złamań okołoprotezowych są dużo gorsze niż wyniki osadzenia protezy, której powikłaniem są analizowane złamania, pomimo prawidłowego postępu gojenia złamania.
 6. Dane literaturowe i obserwacje własne wskazują, że występowanie chorób współistniejących u osób w podeszłym wieku wpływa na słabszy wynik ostateczny leczenia złamań okołoprotezowych.
- In elderly persons, the results are expected to fall into the fair and poor categories.
4. Good results of periprosthetic fracture treatment are obtained in the case of Vancouver Type B1 fractures.
 5. Despite normal fracture healing, functional outcomes of the treatment of periprosthetic fractures are much worse than the functional status following implantation of the culprit prosthesis.
 6. The literature and our own experience suggest that co-morbidities in elderly patients contribute to a poorer final result of periprosthetic fracture treatment.

PIŚMIENICTWO / REFERENCES

1. Douglas E, Padgett M. Total Hip Replacement. A Gold Standard of Treatment for Painful Arthritis. Health Connection. Hospital for Special Surgery's Good Health Newsletter, 2010; 17: 1.
2. Lewallen DG, Berry DJ. Periprosthetic fracture of the femur after total hip arthroplasty: treatment and results to date. Instr Course Lect, 1998; 47: 243-9.
3. Swedish Hip Arthroplasty Register, 2010; 46.
4. Garcia-Cimbreno E, Munuera L, Gil-Garay E. Femoral shaft fractures after cemented total hip arthroplasty. Int Orthop, 1992; 16(1): 97-100.
5. Schwartz JT, Jr., Mayer JG, Engh CA. Femoral fracture during non-cemented total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg Am, 1989; 71(8): 1135-42.
6. Haddad F. Clinical and Biomechanical Assessment of the Treatment of Type B Periprosthetic Fractures of the Femur. The dissertation is submitted for the degree of Doctor of Medicine at University College London, 2012.
7. Hozack W. Surgical Treatment of Hip Arthritis. W.B. Saunders Company; 2009
8. Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation. J Bone Joint Surg Am, 1969; 51(4): 737-55.
9. Lindahl H, i wsp. Periprosthetic femoral fractures classification and demographics of 1049 periprosthetic femoral fractures from the Swedish National Hip Arthroplasty Register. J Arthroplasty, 2005; 20(7): 857-65.
10. Golec E, i wsp. [Outcomes of treatment and rehabilitation of recrudescence periprosthetic femur fractures after operative stabilization using Mennen plate]. Chir Narządów Ruchu Ortop Pol, 2009; 74(2): 82-8.
11. Czerwiński E, Białoszewski D. Epidemiologia, znaczenie kliniczne oraz koszty i profilaktyka upadków u osób starszych. Ortopediia Traumatologia Rehabilitacja, 2008; 5(6); Vol. 10, 419-428
12. Lewallen DG. Periprosthetic fractures of the femur after total hip arthroplasty. Treatment and results to date. J. Bone Joint Surg, 1997; 79A: 1881-1890.
13. Nowak S. Ocena odległa wyników leczenia operacyjnego złamań okołoprotezowych kości udowej. Praca na stopień doktora nauk medycznych, Kraków: 2008.
14. Moloney GB, i wsp. Treatment of periprosthetic femur fractures around a well-fixed hip arthroplasty implant: span the whole bone. Arch Orthop Trauma Surg. 2014 Jan;134(1):9-14. doi: 10.1007/s00402-013-1883-6. Epub 2013 Nov 20.
15. Agarwal S, Andrews CM, Bakeer GM. Outcome following stabilization of type B1 periprosthetic femoral fractures. J Arthroplasty. 2005; 20(1): 118-21.
16. Morrey BF, Kavanagh BF. Complications with revision of the femoral component of total hip arthroplasty. Comparison between cemented and uncemented techniques. J Arthroplasty. 1992; 7(1): 71-9.
17. Holley K, i wsp. Periprosthetic fractures of the femur after hip arthroplasty: an analysis of 99 patients. HSS J, 2007; 3(2): 190-7.
18. Schmidt AH, Kyle RF. Periprosthetic fractures of the femur. Orthop Clin North Am, 2002; 33(1): 143-52.
19. Kavanagh B. Femoral fractures associated with total hip arthroplasty. Orthop Clin North A, 1992; 23: 249-57.
20. Niemyjski M. i wsp. Wyniki leczenia złamań okołoprotezowych uda w materiale oddziału chirurgii urazowo-ortopedycznej szpitala w Bełchatowie. Kwart. Ortop. 2011, 2, str. 128, ISSN 1230-1043.
21. Sledge JB, Abiri A. An algorithm for the treatment of Vancouver type B2 periprosthetic proximal femoral fractures. J Arthroplasty, 2002; 17(7): 887-92.
22. Munro JT, Masri BA, Garbuz DS, Duncan CP. Tapered fluted titanium stems in the management of vancouver b2 and b3 periprosthetic femoral fracture. Bone Joint J. 2013 Nov;95-B(11 Suppl A):17-20. doi: 10.1302/0301-620X.95B11.32898.
23. Mulay S, i wsp. Management of types B2 and B3 femoral periprosthetic fractures by a tapered, fluted and distally fixed stem. J Arthroplasty, 2005; 20(6): 751-6.

Liczba słów/Word count: 6046

Tabele/Tables: 2

Ryciny/Figures: 1

Piśmiennictwo/References: 23

Adres do korespondencji / Address for correspondence

Paweł Łęgosz,

Katedra i Klinika Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu WUM

02-005 Warszawa, ul. Lindleya 4, Poland, tel/fax: (22) 502-15-14, e-mail: p.legosz@gmail.com

Otrzymano / Received

24.02.2014 r.

Zaakceptowano / Accepted

24.04.2014 r.