



© J ORTHOP TRAUMA SURG REL RES 3 (7) 2007

Original article/Artykuł oryginalny

Evaluation of some stabilography parameters in patients after total alloplastisi hip join

Ocena wybranych parametrów stabilograficznych u pacjentów po alloplastyce totalnej stawu biodrowego

GRZEGORZ SKIBA^{1,2}, MAREK CZERNER², KARINA SŁONKA¹, MAGDALENA KRÓLIŃSKA²,
MAREK KILIAŃSKI³, MARCIN KRAJCZY⁴

¹ Ośrodek: Instytut Fizjoterapii WWFif Politechniki Opolskiej

Kierownik: dr hab. Jan Szczegielniak prof. PO

² Ośrodek: Opolskie Centrum Rehabilitacji w Korfantowie

Kierownik : mgr inż. Wojciech Machelski

³ Polskie Towarzystwo Fizjoterapii

⁴ Ośrodek: Szpital Miejski w Nysie

Kierownik: lek med. Norbert Krajczyk

Address for correspondence\Adres do korespondencji:

Prof. Wojciech Pluskiewicz MD, Ph.D.

Head of Metabolic Bone Disease Unit, Dept. & Clinic of Internal Diseases

Diabetology and Nephrology

3 Maja 13/15 street, 41-800 Zabrze, Poland

e-mail: osteolesna@poczta.onet.pl; tel./fax: +48323704389

Statistic/Statystyka

Word count/Liczba słów 1496/1515

Tables/Tabele 2

Figures/Ryciny 0

References/Piśmiennictwo 16

Received: 14.06.2007

Accepted: 20.07.2007

Published: 07.09.2007

Abstract

In patients with advanced degenerative changes of the hip joint, the joint endoprosthesis is the only effective method of treatment. Technically correctly performed surgery and choosing the appropriate implant are prerequisites for optimal result of the treatment. The aim of the study was to evaluate whether and to which extent the endoprosthesis of the hip joint affects parameters of the balance control process following the total hip arthroplasty surgery. Group of 20 patients age 52 – 64 after implantation of ANTEGA cementless endoprosthesis with anatomical stem was included in the study. In all cases, the operation was performed utilising posterior access. Immediately after surgical operation, during early postoperative period all patients underwent rehabilitation according to the standards developed at “Opolskie Centrum Rehabilitacji” [Rehabilitation Center of Opole] in Korfantów. Tests were conducted on the day preceding operation and in three months after operation. Unconstrained standing on a force-plate for 20 seconds was performed during the test. Data was recorded with frequency of 20 Hz. Obtained results suggest that maintenance of stable body posture is easier for patients after total endoprosthesis of the hip joint.

Key words: total hip replacement

Streszczenie

U chorych z zaawansowanymi zmianami zwyrodnieniowymi stawu biodrowego jedynym, skutecznym sposobem leczenia jest endoprotezoplastyka stawu. Warunkiem optymalnego wyniku leczenia usprawniającego jest prawidłowe technicznie przeprowadzenie zabiegu oraz dobranie właściwego implantu. Celem pracy było zbadanie czy i w jakim stopniu endoprotezoplastyka stawu biodrowego wpłynie na parametry procesu równowagi po zabiegu alloplastyki totalnej biodra. Badaniem objęto grupę 20 pacjentów w wieku 52 – 64 lata, po wszczepieniu endoprotezy bezcementowej ANTEGA o anatomicznej budowie trzpienia. We wszystkich przypadkach zabiegu operacyjnego dokonano z dościa tylnego. Bezpośrednio po zabiegu chirurgicznym, we wczesnym okresie pooperacyjnym wszyscy pacjenci byli prowadzeni według standardu usprawniania leczniczego opracowanego w Opolskim Centrum Rehabilitacji w Korfantowie. Badania wykonano w przeddzień i trzy miesiące

po operacji. Badanie polegało na staniu swobodnym przez 20 s na platformie sił. Pomiaru dokonano z częstotliwością 20 Hz. Uzyskane wyniki sugerują, że utrzymanie stabilnej postawy ciała jest łatwiejsze u pacjentów po zabiegu endoprotezoplastyki totalnej stawu biodrowego.

Słowa kluczowe: totalna alloplastyka stawu biodrowego

INTRODUCTION

Along with civilisation progress and elongation of human life the joint diseases started to be major problem in orthopaedics. Particularly exposed to occurrence of changes resulting from mechanical wear of its surface is hip joint. It transmits big static and dynamic loads. Amongst many methods of treatment of advanced degenerative-deforming changes of hip joint, the surgical treatment – hip joint alloplasty constitutes essential approach [1].

Clinical features of coxarthrosis are pain and limitation of movement range leading to impairment of supportive and motoric function. However, pain is the leading symptom and almost sole motivation for seeing a doctor. It has to be underlined, that this moment occurs after over dozen years of subclinical phase of the disease process, usually [2, 3, 4].

Conservative treatment is not able to stop the progressing degenerative disease therefore it is considered, that the only way of treatment, delivering good results is surgical operation – joint resection and its replacement with prosthetic implant.

The goals of the surgical operation are following;

1. pain reduction,
2. restoration of correct supportive and locomotive hip functions,
3. improvement of patient's activity

In cement implants, primary stabilisation is concomitantly the secondary stabilisation, what makes possible almost immediate full load [5].

Cementless implants achieve secondary stabilisation through fusion of their surface with surrounding bone tissue in osteointegration process, depending on patient's osteogenetic activity (dependent on the age in a sense) as well as on type of the implant surface:

1. in endoprostheses covered with porous titan layer osteointegration proceeds through infiltration by bone tissue (this process takes 12- 16 weeks)
2. in endoprostheses covered with hydroxyapatite, which is a mineral component of bones, osteointegration is achieved through knitting of two adjacent surfaces (this process takes 4 – 8 weeks) [5].

Primary stabilisation of endoprosthesis is sufficient to start early movements and almost immediate full load [5,6]. This allows utilisation of mechanism of bone remodelling and stimulates osteointegration process [5].

WSTĘP

Wraz z rozwojem cywilizacji i wydłużeniem się życia ludzkiego choroby stawów zaczęły stanowić główny problem ortopedii. Stawem szczególnie narażonym na występowanie zmian, wynikających z mechanicznego zużycia się jego powierzchni, jest staw biodrowy. Przenosi on duże obciążenia statyczne i dynamiczne. Spośród wielu metod leczenia zaawansowanych zmian zwyrodnieniowo-zniekształcających stawu biodrowego podstawowym sposobem jest leczenie chirurgiczne – alloplastyka stawu biodrowego [1].

Cechy kliniczne koksartrozy to ból i ograniczenie zakresu ruchomości prowadzące do upośledzenia funkcji podporowej i motorycznej. Jednak wiodącym objawem i prawie jedyną motywacją do wizyty u lekarza jest ból. Należy podkreślić, że moment ten następuje zazwyczaj po kilkunastu latach trwania subklinicznego procesu chorobowego [2, 3, 4].

Leczenie zachowawcze nie jest w stanie zahamować postępującej choroby zwyrodnieniowej i dlatego uważa się, że jedyną drogą leczenia, przynoszącą dobre wyniki jest zabieg chirurgiczny – resekcja stawu i zastąpienie go protetycznym implantem.

Celem zabiegu chirurgicznego jest;

1. zredukowanie bólu,
2. przywrócenie właściwej funkcji podporowej i lokomotorycznej biodra,
3. poprawienie aktywności pacjenta

We wszczepach cementowych stabilizacja pierwotna jest równocześnie stabilizacją wtórną co zezwala na niemal natychmiastowe pełne obciążanie [5].

Wszczepy bezcementowe uzyskują stabilizację wtórną przez połączenie się ich powierzchni z otaczającą tkanką kostną w procesie osteointegracji, zależnej od aktywności kościotwórczej pacjenta (zależnej w pewnym sensie od jego wieku) oraz od rodzaju powierzchni wszczepu:

1. w endoprotezach pokrytych porowatą warstwą tytanu osteointegracja następuje poprzez przerastanie tkanką kostną (proces ten trwa 12- 16 tygodni)
2. w endoprotezach pokrytych hydroksyapatytem, który jest mineralnym składnikiem kości, osteointegracja następuje na skutek zrośnięcia się przylegających do siebie powierzchni (proces ten trwa 4 – 8 tygodni) [5].

Pierwotna stabilizacja endoprotezy jest wystarczająca aby rozpocząć wczesne ruchy i niemal natychmiastowe pełne obciążenie [5,6]. Pozwala to na wykorzystanie

The success of total endoprosthesoplasty depends also on appropriately carried physiotherapy [1, 5, 6, 7, 8, 9, 23]. Surgery restores passive movement in joint, ends pain, but does not remove secondary changes, being a consequence of long-term disease, and particularly soft tissues contractures, weakening of groups of muscles, imperfect body posture, imperfect balance control process, uncorrect walking stereotype [8].

Balance control process in upright standing position is very complex for human being. It is a kind of phenomenon in nature and so it has become a subject of many studies. One of the study areas concerns the upright position itself and is called posturography, and second study area concerns regulation of balance control in the upright standing position.

Balance of a human should be understood as an ability to maintain the centre of mass (COM) within area of support determined by contours of the feet.

Stability of the balance system is a very complex term, related to possibilities and dynamic properties, and characteristics of all systems engaged in balance maintenance. This concerns particularly efficiency of locomotion system, sense organs and nervous system.

Analysis of horizontal fluctuations of the body in a function of time is the basal method of analysis of correctness of balance system function. In practice, this can be realised with two approaches:

1. measuring displacement of centre of mass COM
2. measuring displacement of point of application of resultant of reaction forces of the COP base

COP is a sum of COM projection and point of application of resultant of steering forces responsible for balance maintenance. In sagittal plane these forces are caused by activity of muscles cooperating with ankle joints, whereas in frontal plane by activity of adductors and abductors of hip joints [10,11,12,13,14,15,16].

AIM OF THE STUDY

The aim of the study was to evaluate the process of balance maintenance by patients with advanced degenerative changes of the hip joint before the total alloplasty surgery of the hip joint and in three months after the operation.

MATERIAL AND METHOD

Studies were conducted on a group of 20 patients age of 52 – 64 years old surgically treated at “Opolskie Centrum Rehabilitacji” in Korfantów. Before surgical operation in four patients degenerative changes were classified as secondary, and in 16 as primary. All patients qualified for endoprosthesoplasty surgery were in II / III stage of the disease. In persons with secondary changes no clinical symptoms of coxarthrosis were found in the other joint. Yet, in the second group 6 patients were in the I/II stage, and 10 in the II stage of the degenerative disease of the non-treated surgically hip joint. In 6 persons with primary changes initial stage degenerative changes of the knee joints were noted.

mechanizmu remodelingu kości i pobudza proces osteointegracji [5].

O sukcesie totalnej endoprotezoplastyki decyduje również odpowiednio prowadzona fizjoterapia [1, 5, 6, 7, 8, 9, 23]. Operacja przywraca bierny ruch w stawie, likwiduje ból, lecz nie usuwa wtórnych zmian, będących konsekwencją wieloletniego schorzenia, a zwłaszcza przykurczów tkanek miękkich, osłabienia zespołów mięśniowych, wadliwej postawy ciała, wadliwego procesu utrzymywania równowagi nieprawidłowego stereotypu chodu [8].

Proces utrzymania równowagi w pionowej pozycji stojącej przez człowieka jest bardzo złożony. Jest pewnego rodzaju fenomenem w przyrodzie i dlatego stał się przedmiotem wielu badań. Jeden obszar badań dotyczy samej pozycji pionowej i nazywa się posturografią, drugi obszar badań dotyczy procesu regulowania równowagi w pozycji stojącej.

Przez równowagę człowieka należy rozumieć zdolność utrzymywania rzutu środka masy ciała (center of mass, COM) wewnątrz powierzchni poparcia, wyznaczonej przez obrysy stóp.

Stabilność układu równowagi jest pojęciem bardzo złożonym, związanym z możliwościami oraz własnościami dynamicznymi i charakterystyką wszystkich układów zaangażowanych w utrzymywanie równowagi. Dotyczy to przede wszystkim sprawności aparatu ruchu, narządów zmysłu i układu nerwowego.

Podstawową metodą analizy poprawności działania układu równowagi jest badanie poziomych wychwiał ciała w funkcji czasu. Praktycznie można to zrealizować dwoma sposobami:

1. mierząc przemieszczenie środka masy ciała COM
2. mierząc przemieszczenia punktu przyłożenia wypadkowej sił reakcji podłoża COP

COP stanowi sumę położenia rzutu COM oraz punktu przyłożenia wypadkowej sił sterujących odpowiedzialnych za utrzymanie równowagi. W płaszczyźnie strzałkowej siły te powodowane są aktywnością mięśni współpracujących ze stawami skokowymi, natomiast w płaszczyźnie czołowej działaniem odwodźcicieli i przywodźcicieli stawów biodrowych [10,11,12,13,14,15,16].

CEL PRACY

Celem pracy była ocena procesu utrzymania równowagi przez osoby z zaawansowanymi zmianami zwyrodnieniowymi stawu biodrowego przed zabiegiem alloplastyki całkowitej stawu biodrowego oraz trzy miesiące po zabiegu.

MATERIAŁ I METODA

Badania przeprowadzono na grupie 20 pacjentów w wieku 52 – 64 lat zoperowanych w Opolskim Centrum Rehabilitacji w Korfantowie. Przed zabiegiem operacyjnym u 4 pacjentów zmiany zwyrodnieniowe określono jako wtórne, a u 16 pierwotne. Wszystkie osoby skierowane na zabieg endoprotezoplastyki były w II / III okre-

All operations were performed through posterior access and as the implant, cementless ANTEGA prostheses with anatomical stem were used.

Data was collected with station consisting of stabilography platform, A/C converter, signal amplifier and computer set with software.

Tests were conducted before the surgical operation and after three months on a first day of the presence at "Oddział Rehabilitacji Narządu Ruchu" [Locomotion System Rehabilitation Department]. The first test was performed on the day preceding operation and during this test each patient kept standing for 20 seconds in an unconstrained position on the stabilography platform. The test was carried out with probing frequency of 20 Hz. Results were recorded as stabilogram curve, and then converted to numeric values. The second test was held on a day of admission to the "Oddział Rehabilitacji Narządu Ruchu" [Locomotion System Rehabilitation Department]. This test also consisted of unconstrained standing for 20 seconds on the force-plate, with frequency of 20 Hz.

For evaluation of the balance process the following parameters were utilised:

- range of stabilogram fluctuations (mm)
- variability of stabilogram fluctuations (mm)
- velocity of stabilogram fluctuations (mm/s)

Results were statistically analysed with STATISTICA program and arithmetic means, standard deviation and levels of significance of statistical differences were calculated.

RESULTS

Collected records on balance maintenance process in patients with degenerative changes of hip joints in standing position are characterised by higher values than in the case of patients who underwent endoprosthesis implantation surgery.

Patients examined 3 months after hip joint alloplasty surgery achieved lower mean values of stabilogram fluctuations variability in sagittal and frontal planes. In case of variability in sagittal plane the differences achieved statistical significance.

Comparison of the mean values of stabilogram curves radii shows that patients after total hip joint alloplasty operation had lower values than patients before the surgery. In both cases the differences are statistically insignificant.

Mean fluctuations velocity in patients examined 3 months after hip joint endoprosthesisoplasty surgery reaches lower values than in patients tested on the day preceding the hip joint endoprosthesis implantation surgery. In this case, the observed differences were statistically significant.

U osób ze zmianami wtórnymi nie stwierdzono klinicznych objawów koksartrozy w drugim stawie. Natomiast w drugiej grupie 6 pacjentów było w I/II okresie, a 10 w II okresie choroby zwyrodnieniowej nieoperowanego stawu biodrowego. U 6 osób ze zmianami pierwotnymi stwierdzono początkowe zmiany zwyrodnieniowe stawów kolanowych.

Wszystkie zabiegi odbyły się z dojścia tylnego, a jako implantu użyto protezy bezcementowej ANTEGA o anatomicznej budowie trzpienia.

Do pomiarów wykorzystano stanowisko obejmujące platformę stabilograficzną, przetwornik A/C, wzmacniacz sygnału oraz zestaw komputerowy z oprogramowaniem.

Badania przeprowadzono przed zabiegiem operacyjnym oraz po okresie trzech miesięcy w pierwszym dniu pobytu na Oddziale Rehabilitacji Narządu Ruchu. Pierwsze badanie zostało przeprowadzone w przeddzień zabiegu operacyjnego i polegało na tym, że każda badana osoba stała na platformie stabilografu w pozycji swobodnej przez 20 sekund. Badanie wykonano z częstotliwością próbkowania 20 Hz. Wyniki zapisano w postaci krzywej stabilogramu, a następnie przeliczono na wartości numeryczne. Drugie badanie odbyło się w dniu przyjęcia na Oddział Rehabilitacji Narządu Ruchu. Polegało również na swobodnym staniu przez 20 s na platformie sił, z częstotliwością 20 Hz.

Do oceny procesu równowagi wykorzystano następujące parametry:

- Zakres wychyleń stabilogramu (mm)
- Zmienność wychyleń stabilogramu (mm)
- Prędkość wychyleń stabilogramu (mm/s)

Wyniki poddano analizie statystycznej obliczając średnie arytmetyczne, odchylenie standardowe, poziom istotności różnic statystycznych korzystając z programu STATISTICA.

WYNIKI

Otrzymane wyniki badania procesu utrzymania równowagi u pacjentów ze zmianami zwyrodnieniowymi stawów biodrowych w pozycji stojącej charakteryzują się wartościami wyższymi niż w przypadku pacjentów po zabiegu wszczepienia endoprotezy.

Osoby badane 3 miesiące po zabiegu alloplastyki stawu biodrowego osiągnęły niższe wartości średnie zmienności wychyleń krzywej stabilogramu w płaszczyźnie strzałkowej i czołowej. W przypadku zmienności w płaszczyźnie strzałkowej są to różnice istotne statystycznie.

Z porównania wartości średniego promienia krzywej stabilogramu wynika, że osoby po zabiegu alloplastyki totalnej stawu biodrowego osiągnęły niższe wartości niż osoby przed zabiegiem operacyjnym. W obu przypadkach są to różnice nieistotne statystycznie.

Średnia prędkość zmian u osób badanych 3 miesiące po zabiegu endoprotezoplastyki stawu biodrowego osiąga wartości niższe niż u osób badanych w przeddzień zabiegu wszczepienia endoprotezy stawu biodrowego. W tym przypadku wykazane różnice są istotne statystycznie.

Table 1. Standards of physiotherapy following hip joint alloplasty during early postoperative period

Time since surgery	Physiotherapeutic procedures
1 DAY	1. Positioning of the operated leg: – in abduction 2. Respiratory excercises 3. Thrombosis prevention excercises
2-3 DAY	1. All excercises from the previous day 2. Sitting or half-way sitting on the bed with help or unassisted 3. Free excercises of upper extremities, non-operated leg 4. Isometric excercises of quadriceps femoris, gluteal, abdomen, dorsal muscles. 5. Standing by the bed with forearm crutches 6. Upon doctor's decision full or partial loading of the operated leg
4-5 DAY	1. All excercises from the previous day 2. Active-passive excercises within operated hip joint limited by pain: – sagittal plane – frontal plane 3. Training of changes of the position in bed with the therapist's help and then without help
6-10 DAY	1. Assuming of erect position and walk training with partial or feigned loading of the operated leg and with full loading of the operated leg. 2. All excercises from the previous days related to lower extremities increasing their number and intensity 3. Active excercises of operated leg within range of neighbouring joints 4. General condition excercises 5. Assuming of erect position and walk training with partial or feigned loading of the operated leg and with full loading of the operated leg. Training of climbing stairs and recomendations and restrictions for patient's everyday life during stay at home.

Tabela 1. Standard postępowania fizjoterapeutycznego po zabiegu alloplastyki stawu biodrowego w okresie pooperacyjnym wczesnym

Czas od zabiegu	Zabiegi fizjoterapeutyczne
1 DZIEŃ	1. Ułożenie kończyny operowanej w położeniu: – w odwiedzeniu 2. Ćwiczenia oddechowe 3. Ćwiczenia przeciwzkrępowe
2-3 DZIEŃ	1. Wszystkie ćwiczenia z dnia poprzedniego 2. Siady lub półsiady na łóżku z pomocą lub samodzielnie 3. Ćwiczenia wolne KKG, KD nieoperowanej 4. Ćwiczenia izometryczne mm. czworogłowych, pośladkowych, brzucha, grzbietu 5. Pionizacja przy łóżku przy pomocy kul łokciowych 6. Zależne od decyzji lekarza pełne lub częściowe obciążanie kończyny operowanej
4-5 DZIEŃ	1. Wszystkie ćwiczenia z dnia poprzedniego 2. Ćwiczenia czynno – bierne w obrębie stawu biodrowego operowanego do granicy bólu: – płaszczyzna strzałkowa – płaszczyzna czołowa 3. Nauka zmiany pozycji w łóżku przy pomocy terapeuty a potem samodzielnie.
6-10 DZIEŃ	1. Pionizacja oraz nauka chodzenia z częściowym lub markowanym obciążaniem kończyny dolnej operowanej oraz z pełnym obciążaniem kończyny operowanej 2. Wszystkie ćwiczenia z dni poprzednich w zakresie kończyn dolnych zwiększając ich liczbę oraz intensywność 3. Ćwiczenia czynne kończyny dolnej operowanej w zakresie sąsiednich stawów 4. Ćwiczenia ogólnokondycyjne 5. Pionizacja oraz nauka chodzenia z częściowym lub markowanym obciążaniem kończyny dolnej operowanej oraz z pełnym obciążaniem kończyny operowanej. Nauka chodzenia po schodach oraz wskazania i przeciwwskazania dotyczących dnia codziennego pacjenta podczas pobytu w domu

Table 2. Values of arhythmic means, standard deviation, and t-Student's test for statistical significance of differences for each parameter of stabilogram

Parameter of stabilogram	Day preceding surgery	3 months after surgery	Level of significance [p]
Variability sagittal plane	3.791±1,05	3.069 ± 0,73	$\alpha \leq 0,05$
Variability frontal plane	3.612 ± 1,24	3.150 ± 0,8	NS
Mean velocity sagittal plane	11.534 ± 3,87	10.202 ± 1.9	$\alpha \leq 0,05$
Mean velocity frontal plane	9.289 ± 1,8	8.252 ± 1,95	$\alpha \leq 0,05$
Mean radius	4.614 ± 1,25	3.935 ± 0,7	$\alpha \leq 0,05$

Tabela 2. Wielkość średnich arytmetycznych, odchylenia standardowego oraz testu istotności różnic t-Studenta dla poszczególnych parametrów stabilogramu.

Parametr stabilogramu	Przeddzień zabiegu	3 miesiące po zabiegu	Poziom istotności t
Zmienność pł. strzałkowa	3.791±1,05	3.069 ± 0,73	$\alpha \leq 0,05$
Zmienność pł. czołowa	3.612 ± 1,24	3.150 ± 0,8	NS
Średnia prędkość pł. strzałkowa	11.534 ± 3,87	10.202 ± 1.9	$\alpha \leq 0,05$
Średnia prędkość pł. czołowa	9.289 ± 1,8	8.252 ± 1,95	$\alpha \leq 0,05$
Średni promień	4.614 ± 1,25	3.935 ± 0,7	$\alpha \leq 0,05$

Analysis of the balance process at three months after hip joint alloplasty suggests its marked amelioration, what has been determined with reference to the results of tests performed before the hip joint endoprothesesoplasty surgery.

DISCUSSION

In case of pathologically changed hip joint due to advanced degenerative changes the anatomical and biomechanical conditions inside pelvic become disordered. Meanwhile, pain forces the patient to seek for the position that is least painful what results in a change of body posture stereotype and worsening of balance of the body in standing position [11, 13, 14, 15, 16].

Continuously newer operating techniques sparing more soft tissues surrounding operated joint and progress in manufacturing better and better implants allow more and more accurate reconstruction of anatomically-biomechanical conditions in hip joint. Hence, better outcomes in balance control process by a patient treated surgically [11, 13, 16].

Probably, after three-week program of rehabilitation with elements of sensomotoric training exercised by a patient obtained results would change even more [16].

Ocena procesu równowagi trzy miesiące po wykonanej alloplastyce stawu biodrowego wskazuje na jego wyraźną poprawę, co stwierdzono w odniesieniu do wyników badania sprzed zabiegu endoprotezoplastyki stawu biodrowego.

DYSKUSJA

W przypadku chorobowo zmienionego stawu biodrowego w przebiegu zawansowanych zmian zwyrodnieniowych dochodzi do zaburzenia warunków anatomicznych i biomechanicznych w obrębie miednicy. Równocześnie dolegliwości bólowe zmuszają pacjenta do szukania pozycji jak najmniej bolesnej co w konsekwencji prowadzi do zmiany stereotypu postawy ciała oraz do pogorszenia równowagi ciała w pozycji stojącej [11, 13, 14, 15, 16]

Coraz to nowsze techniki operacyjne z większym oszczędzeniem tkanek miękkich dookoła operowanego stawu oraz postęp w dziedzinie produkcji coraz lepszych implantów pozwalają na coraz dokładniejsze odbudowanie prawidłowych warunków anatomiczno – biomechanicznych w stawie biodrowym. A co za tym idzie, z lepszymi wynikami w procesie utrzymywania równowagi przez osobę poddaną zabiegowi chirurgicznemu [11, 13, 16]

Prawdopodobnie po odbyciu przez pacjenta trzytygodniowego programu usprawniania leczniczego z elemen-

CONCLUSIONS

1. Application of surgical treatment in case of advanced degenerative changes of hip joint resulted in improved balance process in unconstrained standing position.
2. Values recorded in patients with respect to the variability, range and mean velocity of stabilogram fluctuations after operation of hip joint endoprosthesis implantation are lower than in the same patients with advanced changes in joint before the surgical operation.
3. Testing of balance process may be used for objective evaluation of status of a patient treated surgically and after physiotherapy.

tami treningu sensomotorycznego osiągnięte wyniki uległyby jeszcze większej zmianie [16].

WNIOSKI

1. Zastosowanie leczenia operacyjnego w przypadku zaawansowanych zmian zwyrodnieniowych stawu biodrowego poprawiło proces równowagi w pozycji stojącej swobodnej.
2. Wartości osiągnięte przez pacjentów w przypadku zmienności, zakresu i średniej prędkości wychyleń stabilogramu po zabiegu wszczepienia endoprotezy stawu biodrowego są mniejsze niż u tych samych pacjentów z zaawansowanymi zmianami w stawie przed zabiegiem chirurgicznym.
3. Badanie procesu równowagi może służyć do obiektywnej oceny stanu pacjenta poddanego zabiegowi operacyjnemu i procesowi fizjoterapii.

References/Piśmiennictwo:

1. Cypryńska B, Woldańska – Okońska M, Zubrzycki J, Czernicki J: *Rehabilitacja po całkowitych cementowych i bezcementowych endoprotezoplastykach stawów biodrowych w aspekcie balneologicznym*; Fizjoterapia 1999: Tom 7, nr 3
2. Szczepański L, Choroba zwyrodnieniowa stawów (osteoartroza); *Reumatologia* 2000, T 38:87-95
3. Borejko M, Dziak A: *Badanie Radiologiczne w ortopedii*; wyd. III Warszawa, PZWL 1988
4. Bandurski J E, Daniluk S, Nowak N A, Jezienicka E: Farmakologiczne leczenie choroby zwyrodnieniowej stawów, potencjał przeciwutleniaczy i neutralizatorów aktywnych cząstek tlenu; *Postępy Osteoartrologii* 2001 nr 12: 83-93
5. Pozowski A, Skolimowski T: Zasady poszpitalnego postępowania fizjoterapeutycznego u chorych po totalnej artroplastyce biodra; *Fizjoterapia* 1999, Tom 7 Numer 3:33-37
6. Siwek W, Kwiatkowski K: Rehabilitacja chorych po bezcementowej protezoplastyce stawu biodrowego; *Postępy Rehabilitacji* 2001, Tom XV, Zeszyt 2: 5-9
7. Czabański P, Widawski J, Golec E, Golec J: Bezcementowa endoprotezoplastyka stawów biodrowych endoprotezą ABG – indywidualizacja pooperacyjnego procesu rehabilitacji; *Fizjoterapia* 1997, Tom 5 nr 3
8. Kiperski S J: Rehabilitacja chorych po endoprotezoplastyce stawu biodrowego; *Magazyn Medyczny* 1990 1, 22, 7-9
9. Pozowski A, Skolimowski T: Fizjoterapia szpitalna chorych po totalnej endoprotezoplastyce stawu biodrowego we wczesnym okresie pooperacyjnym; *Fizjoterapia* 1999 Tom 7, nr 3:32-36
10. Golema M: Wielkość przemieszczeń części ciała człowieka utrzymującego równowagę; *Studia i Monografie* 62 AWF we Wrocławiu
11. Majewski M, Bischoff – Ferrari HA, Gruneberg C, Album JH: Improvements in balance after total hip replacement; *The Journal Of Bone And Joint Surgery* 2005 British Volume Oct; Vol.87 (10), pp. 1337-43
12. Nallegowda M, Singh U, Bhan S, Wadhwa S, Handa G: *American Journal Of Physical Medicine and Rehabilitation* 2003 Sep. vol. 82 (9), pp. 669-77
13. Sliwinski MM, Sisto S, Batavia M, Chen B, Forrest G: Dynamic stability during walking following unilateral total hip arthroplasty; *Gait and Posture* 2004, 19 pp. 141-147
14. Golema M: Charakterystyka procesu utrzymania ciała człowieka w obrazie stabilograficznym; *Studia i Monografie* 2002, 64 AWF we Wrocławiu
15. Kuczyński M: Model lepko- sprężysty w badaniach stabilności postawy człowieka. *Studia i Monografie* 2003, 65 AWF we Wrocławiu
16. Giemza C: Wpływ fizjoterapii na utrzymanie równowagi u chorych ze zmianami zwyrodnieniowymi stawów biodrowych. *Fizjoterapia* 1998 TOM 6 Nr 1-2