

Underfoot pressure distribution in patients after surgical treatment of proximal end of femoral bone

Rozkład nacisków na podszwowej stronie stóp u chorych po operacyjnym leczeniu złamania końca bliższego kości udowej

© J ORTHOP TRAUMA SURG REL RES 3 (15) 2009

Original article/Artykuł oryginalny

JACEK LORKOWSKI¹, WALDEMAR HŁADKI¹, MAREK TRYBUS¹, DANIEL ZARZYCKI²

¹ Klinika Medycyny Ratunkowej i Obrażeń Wielonarządowych II Katedry Chirurgii Collegium Medicum UJ w Krakowie

Kierownik: prof. dr hab. med. Danuta Karcz

² Katedra i Klinika Ortopedii i Rehabilitacji Collegium Medicum UJ w Zakopanem

Kierownik: prof. dr hab. Daniel Zarzycki

Address for correspondence/Adres do korespondencji:

Jacek Lorkowski

ul. Kopernika 21, 31-501 Kraków

tel. 606452887; e-mail: lorkowski@onet.eu

Statistic/Statystyka

Word count/Liczba słów 2362/1784

Tables/Tabele 1

Figures/Ryciny 1

References/Piśmiennictwo 27

Received: 26.06.2008

Accepted: 10.03.2009

Published: 31.07.2009

Summary

Aim: The aim of this study was to estimate the underfoot pressure distribution in patients after fractures of the proximal end of femoral bone.

Material and methods: We examined 22 patients, both sexes, aged 58-76 after an operative treatment of a fracture of the neck of femoral bone (9 patients,) or a pertrochanteric fracture (13 patients) and finishing of the rehabilitation. The examinations were performed av. 2,8 y after surgical treatment. The control group consisted of 40 healthy subjects. We used physical examination, X-ray, and underfoot pressure measurements using static and postural pedobarographic tests. The plantar pressure was determined at foot regions distinguished on the ground of classification of Blomgren's.

Results: In all patients we found the reduction of the hip joint movement range (mainly hyperextension, internal rotation), in radiological study the total healing of the fracture, and in 7 cases moderately advanced degenerative changes of the hip joint. Pedobarographic examination revealed that on the operated side in 12 patients was a decreased pressure under T and H foot regions on the operated side, in 6 - a decreased pressure under MT1-MT5 foot regions, in 3 - a decreased pressure under all foot regions and in 1 patient an increased pressure under T and H foot regions.

Conclusion: Pedobarography revealed lack of complete return of normal weight-bearing of the plantar surface of the foot av. 2,8 years after surgery because of the femur bone proximal end fracture.

Key words: Pertrochanteric fracture, femoral neck fracture, pedobarography

Streszczenie

Cel pracy: Ocena rozkładu nacisków na podszwowej stronie stóp u chorych po operacyjnym leczeniu złamania końca bliższego kości udowej.

Material i metodyka: Oceniono 22 chorych, obojga płci, w wieku 58-76 lat, po operacyjnym leczeniu złamania szyjki kości udowej (9 chorych) lub złamania przezkątarsowego (13 chorych), oraz po zakończeniu leczenia rehabilitacyjnego. Badanie wykonano po średnio 2,8 lat po leczeniu operacyjnym. Grupę kontrolną stanowiło 40 osób (osoby obojga płci, podobnym wieku, bez stwierdzanych patologii w zakresie narządu ruchu). Wykonywano badanie podmiotowe, przedmiotowe, radiologiczne, oraz statyczne i posturalne badanie pedobarograficzne. Celem oceny rozkładu nacisków na podszwowej stronie stóp podzielono je na strefy wg Blomgren.

Wyniki: U wszystkich chorych stwierdzono ograniczenie zakresu ruchu w stawie biodrowym operowanej kończyny, u chorych po operacyjnym zespoleniu złamania pełny jego zrost, a w 7 przypadkach zaawansowane zmiany zwyrodnieniowe stawu biodrowego. U chorych po implantacji

endoprotezy nie stwierdzono cech jej obluźwienia. Badaniem pedobarograficznym wykazano: u 12 badanych obniżenie wartości nacisków w strefach T i H po stronie operowanej, u 6 w strefach MT1-MT5, u 3 we wszystkich strefach i u jednego badanego zwiększenie nacisków w strefach T i H. U wszystkich chorych stwierdzono zwiększenie nacisków w zakresie kończyny nie operowanej. *Wniosek:* Badanie pedobarograficzne wykazało brak pełnego powrotu do prawidłowego rozkładu nacisków na podszwowej stronie stóp u wszystkich badanych chorych po 2.8 lat po leczeniu operacyjnym złamania końca bliższego kości udowej.

Słowa kluczowe: Złamanie przekrętarzowe, złamanie szyjki kości udowej, pedobarografia

INTRODUCTION

The bigger level of civilisation results in constant elongation of human life. The changes occurring during organism aging, especially within the locomotor, visual and equilibrium organs, are the cause of increasing injuries risk. The most frequently occurring body damages in people at advanced age are limb injuries. Fractures resulting from osteoporosis appear in 30-70% of old patients and are most frequently caused by fall. Currently, in Cracow, almost 20% of people cured from fractures in hospital wards are patients after 75 years of age, although they constitute only 5% of the population. Men constitute 21% of people in this group. The population of people above 75 years of age is characterised by a three times higher incidence to such injuries, as well as a different gender composition, with a distinct women's advantage [1,2,3]. These are in majority patients strained with accompanying diseases, and so burdened with a higher than average surgical risk. Fractures of the end closer to the femur constitute the most important group among fractures of advanced age. Contrary to other typical osteoporosis fractures that is: fracture of the further end of the forearm bone, fracture of the closest end of the humeral bone, compression fracture of the vertebral body (especially thoracic vertebrae) and fractures of the lower ribs, they constitute not only a disability danger, but also a life danger. The premature mortality caused by these fractures amounts to 5%, and the death risk rises up to 30% in the first year after the injury due to accompanying diseases' exacerbation and refalls [2,4,5].

In younger patients, 60 - 75 years old, the most frequently occurring clinical problem in case of fractures of the close end of femur are the severity of degenerative changes. The post-injury changes appear both after the conservative treatment of the fracture and the surgical treatment. Secondary degenerative changes may lead to persistent complaints, a significant functional impairment and the limitation of locomotor activity, especially in people of advanced age [6,7,8,9].

Etiopathogenesis of degenerative changes occurring after the injuries is not completely discovered, although it is known that the medical process encompasses the cartilage, undercartilage layers of the bone and the articular capsule. The cognition of the patophysiology of the degenerative disease of the articulations is the object of many studies, and the insightful analysis is nowadays led

WSTĘP

Coraz wyższy poziom cywilizacyjny skutkuje stałym wydłużaniem się życia populacji ludzkiej. Występujące podczas starzenia się organizmu zmiany, szczególnie w zakresie narządów ruchu, wzroku i równowagi, są przyczyną zwiększonego ryzyka urazów. Najczęściej występującymi obrażeniami ciała wieku podeszłego są urazy kończyn. Złamania z powodu osteoporozy występują u 30-70% chorych w wieku senioralnym i są najczęściej spowodowane upadkiem. W chwili obecnej, w Krakowie prawie 20% osób leczonych z powodu złamań na oddziałach szpitalnych stanowią chorzy po 75 roku życia, pomimo że stanowią oni zaledwie 5% populacji. Mężczyźni stanowią 21% osób w tej grupie. Populacja osób w wieku powyżej 75 roku życia cechuje się więc ponad 3-krotnie wyższą zapadalnością na urazy, a także odmiennym składem płci, z wyraźną przewagą kobiet [1,2,3]. Są to w ogromnej mierze pacjenci obciążeni schorzeniami towarzyszącymi, a zatem obarczeni większym od przeciętnego ryzykiem operacyjnym. Złamania końca bliższego kości udowej stanowią najistotniejszą grupę spośród złamań wieku podeszłego. W przeciwieństwie do innych typowych złamań osteoporotycznych to jest; złamanie końca dalszego kości przedramienia, złamanie końca bliższego kości ramiennej, złamanie kompresyjnego trzonów kręgow (w szczególności piersiowych) oraz złamanie dolnych żeber, stanowią one nie tylko zagrożenie kalectwem, ale również są zagrożeniem życia. Wczesna śmiertelność z powodu tych złamań wynosi 5%, a ryzyko zgonu wzrasta do 30% w pierwszym roku po urazie z powodu zaostrzenia chorób współistniejących i ponownych upadków [2,4,5].

U młodszych chorych, 60- 75 letnich, najczęściej pojawiającym się problemem klinicznym w przypadku złamań końca bliższego kości udowej są nasilające się zmiany zwyrodnieniowe. Zmiany pourazowe występują zarówno po zachowawczym leczeniu złamania, jak i operacyjnym. Wtórne zmiany zwyrodnieniowe mogą prowadzić do przewlekłych dolegliwości bólowych, znacznego upośledzenia funkcjonalnego i ograniczenia aktywności ruchowej, szczególnie ludzi w podeszłym wieku [6,7,8,9].

Etiopatogeneza zmian zwyrodnieniowych występujących po urazach nie jest do końca poznana, chociaż wiadomo, że procesem chorobowym objęte zostają chrząstka, warstwy podchrzęstne kości oraz torebka sta-

on the level of biochemical markers of cartilage metabolism, and the expression of genes coding many pro-inflammatory factors [9,10,11].

Many authors underline, however, that a significant factor predisposing for the degenerative disease development, besides morphological predispositions, is constituted by biomechanical properties of the iliofemoral articulation [12]. The size and direction of powers influencing this articulation, and as a result the level of pressures' concentration in its range are factors modifying the bearing function of the iliofemoral articulation. The abnormal distribution of loads appearing in the iliofemoral articulation create favourable conditions for a quick development of post-injury degenerative changes. The necessity for amortization of static and dynamic stresses disturbs the mechanics of not only this articulation, but also of the whole articulation chain of the lower limb and the axial skeleton. That is why the analysis of the lower limb biomechanics is a helpful element in the evaluation of the iliofemoral articulation disfunction [9,13].

We take advantage of pedobarographic test among others for the objectivization of the functional state of lower limbs [14,15,16,17,18,19,20]. The aim of the presented work is the evaluation of the pressures distribution on the plantar side of the feet in patients after surgery of the fracture of the closer end of the femur.

MATERIAL AND METHOD

22 patients were at the centre of the paper (14 women, 8 men), aged 58-76 (average 67) operated on after the fracture of the closer end of the femur. In this group, 13 patients were operated as a result of fracture, and 9 patients because of femoral neck fracture.

In all patients of the locomotor organ was estimated on the base of the interview, physical test, radiological and pedobarographic tests. On the base of the interview, we evaluated the level of pains intensification in the researched group of patients using the numeric rating scale (NRS - Numerical Rating Scale) 10 levels (1-10) [21], and we estimated the way in which patients move around every day. On the base of the physical test, we estimated the range of movements in the operated iliofemoral articulation, and the occurrence of contractions and other pathologies in the iliofemoral articulation, in the neighbouring articulations, the behaviour of limb axis and the competence of pelvis stabilisers. The radiological examination (X-ray of the pelvis in the frontal-side projection as well as the axial projection of the operated iliofemoral articulation) led to the estimation of the correctness of endoprosthesis setting and the eventual traits of loosening in case of its implantation and bone adhesion and the correctness of anatomic relations reconstruction in case of fracture anastomosis. We also took into consideration the occurrence of degenerative changes (according to Kreczka classification).

In each patient, a postural pedobarographic test was carried out when standing on both feet. The pedobarographic

wowa. Poznanie patofizjologii choroby zwyrodnieniowej stawów jest przedmiotem wielu badań, a wnikliwa analiza prowadzona jest obecnie na poziomie biochemicznych markerów metabolizmu chrząstki, oraz ekspresji genów kodujących wiele czynników prozapalnych [9,10,11].

Wielu autorów podkreśla jednak, że istotny czynnik predisponujący do rozwoju choroby zwyrodnieniowej obok uwarunkowań morfologicznych stanowią biomechaniczne własności stawu biodrowego [12]. Wielkość i kierunek sił działających na ten staw a w efekcie stopień koncentracji nacisków w jego obrębie to czynniki modyfikujące funkcję nośną stawu biodrowego. Nieprawidłowy rozkład obciążeń występujących w stawie biodrowym sprzyja szybkiemu rozwojowi pourazowych zmian zwyrodnieniowych. Konieczność amortyzacji nadmiernych naprężeń statycznych i dynamicznych zaburza mechanikę nie tylko tego stawu, ale i całego łańcucha stawowego kończyny dolnej i szkieletu osiowego. Dlatego analiza biomechaniki kończyny dolnej jest pomocnym elementem w ocenie dysfunkcji stawu biodrowego [9,13].

Do obiektywizacji stanu funkcjonalnego kończyn dolnych wykorzystuje się między innymi badania pedobarograficzne [14,15,16,17,18,19,20]. Celem prezentowanej pracy jest ocena rozkładu nacisków na podszwowej stronie stóp u chorych po leczeniu operacyjnym złamania końca bliższego kości udowej.

MATERIAL I METODYKA

Przedmiotem pracy było 22 chorych (14 kobiet, 8 mężczyzn), w wieku 58-76 lat (śr. 67) leczonych operacyjnie po złamaniu końca bliższego kości udowej. W grupie tej 13 chorych było operowanych z powodu złamania przekrętarzowego, a 9 z powodu złamania szyjki kości udowej.

U wszystkich chorych narząd ruchu oceniono na podstawie zebranego wywiadu, badania fizykalnego, radiologicznego i pedobarograficznego. Na podstawie wywiadu oceniano stopień nasilenia dolegliwości bólowych w badanej grupie chorych używając numerycznej skali bólu (NRS - Numerical Rating Scale) 10 stopniowej (1-10) [21], oraz oceniono sposób codziennego poruszania się chorych. Na podstawie badania fizykalnego oceniono zakres ruchów w stawie biodrowym operowanym, oraz występowanie przykurczów i innych patologii w stawie biodrowym, w sąsiednich stawach, zachowanie osi kończyny oraz wydolność stabilizatorów miednicy. Badaniem radiologicznym (rtg miednicy w projekcji przednio-bocznej oraz, osiowe operowanego stawu biodrowego) oceniono poprawność ustawienia endoprotezy i ewentualne cechy obłuzowania w przypadku jej implantacji i zrost kostny oraz poprawność odtworzenia stosunków anatomicznych w przypadku zespolenia złamania. Uwzględniono również występowanie zmian zwyrodnieniowych (wg klasyfikacji Kreczki).

U każdego z badanych wykonano posturalne badanie pedobarograficzne podczas stania dwunożnego. Do ba-

graoh PEL 38 was used in the test. In the presented work, in order to evaluate the distribution of the pressures on the plantar side of the foot, we applied its division into 9 zones according to Blomgren: HA (under the hallex), L (under the remaining toes), MT1, MT2, MT3, MT4, MT5 (respectively areas under the head I, II, III, IV and V metatarsus bone), T (area under the frontal part of the hindfoot) and H (area under the calcaneal tuberosity) [17,22].

In the statistic analysis, we used the test t- of a student and the admitted level of significance amounted to 0,05. The period of observation of patients after the surgery and the rehabilitation amounted to an average period of 2-4 years (on average 2.8).

RESULTS

The level of complaints intensification of the operated iliofemoral articulation, estimated on the basis of the gathered interview, amounted on average to 1.9 points (0-4points) /10points. All operated patients in the tested group were walking, 13 of whom were moving around independently, 7 with a walking stick, and 2 with an elbow crutch. In all patients, we observed a limitation in movement range in the operated iliofemoral articulation. The range of flexion amounted on average to 110° (90°-120°), on hyperextension 5° (-5°-15°), 15° on abduction (0°-25°), 10° (0°-20°) on adduction, 8° (5°-15°) on internal rotation and 12° (5°-25°) on external rotation. The Trendelenburg and Duchen signs were weakly positive in 2 patients.

In the radiological examination, in patients after fracture surgery, we observed a full bone union in each case. In 7 patients we observed intermediate degenerative changes (Ii° according to Kreczka), and in the remaining ones changes were at their initial stage (I°). In all patients, after the surgical treatment of the femoral neck fracture, that is after complete alloplasty of the iliofemoral articulation, we observed a correct set-back of endoprosthesis, without any signs of its loosening.

In the static and postural pedobarographic test, in each patient after the surgery of the fracture of the closer end of the thigh bone we could state the asymmetry of pressures distribution on the plantar side of the feet. More frequently, that is in 12 patients (7 after the trochanter fracture, 5 after femoral neck fracture) there was a decline in pressures in the T and H zones on the operated side. In remaining patients, a decline of pressures on the operated side in the MT1-MT5 zones or in all zones was observed. In one case, we stated an increase in pressures within the hindfoot of the operated limb (Table I, Figure 1).

DISCUSSION

Degenerative changes in the bone-articulation system are divided into primary – idiopathic and secondary, among which post-injury changes are predominant [11]. It is considered that articulation degenerative changes, including the iliofemoral articulation are in most part, in both cases, the result of biomechanical changes. At the same

dań wykorzystano pedobarograf PEL 38. W przedstawianej pracy do oceny rozkładu nacisków na podszwowej stronie stopy zastosowano jej podział na 9 stref wg Blomgren: HA (pod paluchem), L (pod pozostałymi palcami), MT1, MT2, MT3, MT4, MT5 (odpowiednio pola pod głową I, II, III, IV i V kości śródstopia), T (pole pod przednią częścią tyłostopia) oraz H (pole pod guzem piętowym) [17,22].

W analizie statystycznej wykorzystano test t-Studenta a przyjęty poziom istotności wynosił 0,05. Okres obserwacji chorych po leczeniu operacyjnym i rehabilitacyjnym wynosił średni 2-4 lat (średnio 2.8).

WYNIKI

Oceniony na podstawie zebranego wywiadu stopień nasilenia dolegliwości bólowych operowanego stawu biodrowego wynosił średnio 1.9 pkt (0-4pkt) /10pkt. Wszyscy operowani chorzy w badanej grupie chodzili, przy czym 13 osób poruszało się samodzielnie, 7 z pomocą laski, a 2 z pomocą kuli łokciowej. U wszystkich chorych stwierdzano ograniczenie zakresu ruchu w operowanym stawie biodrowym. Zakres zgięcia wynosił średnio 110o (90°-120°), przeprostu 5° (-5°-15°), odwiedzenia 15° (0°-25°), przywiedzenia 10° (0°-20°), rotacji wewnętrznej 8° (5°-15°) oraz rotacji zewnętrznej 12° (5°-25°). Objaw Trendelenburga i Duchena były słabo dodatnie u 2 chorych.

W badaniu radiologicznym u chorych po leczeniu operacyjnym złamania przekrętarzowego w każdym przypadku stwierdzano pełny zrost kostny. U 7 chorych stwierdzono średnio zaawansowane zmiany zwyrodnieniowe (Ii° wg Kreczki), a u pozostałych zmiany w stadium początkowym (I°). U wszystkich chorych po leczeniu operacyjnym złamania szyjki kości udowej tj. po alloplastyce całkowitej stawu biodrowego stwierdzono prawidłowe osadzenie endoprotezy, bez cech jej obluźniania.

W statycznym i posturalnym badaniu pedobarograficznym u każdego z chorych po leczeniu operacyjnym złamania końca bliższego kości udowej stwierdzano asymetrię rozkładu nacisków na podszwowej stronie stóp. Najczęściej, tj. u 12 chorych (7 po złamaniu przekrętarzowym, 5 po złamaniu szyjki kości udowej) występowało zmniejszenie nacisków w strefach T i H po stronie operowanej. U pozostałych chorych stwierdzano zmniejszenie nacisków po stronie operowanej w strefach MT1-MT5 lub we wszystkich strefach. W jednym przypadku stwierdzono wzrost nacisków w obrębie tyłostopia kończyny operowanej (Tabela I, Rycina 1).

DYSKUSJA

Zmiany zwyrodnieniowe w układzie kostno-stawowym dzielimy na pierwotne - idiopatyczne i wtórne, wśród których przeważają zmiany pourazowe [11]. Uważa się, że zmiany zwyrodnieniowe stawów, w tym stawu biodrowego są w znacznej swej części, w obu tych przypadkach, wynikiem zmian biomechanicznych. Jednocześnie w mechanizmie sprzężenia zwrotnego dodatniego same

time, in the mechanism of the positive retroaction the degenerative changes themselves cause the biomechanical changes [13,23,24]. The iliofemoral articulation, being a cotyloid joint, as a result of small adaptative capacities, especially after a partial or complete limitation or exclusion of rotary movements, is one of the most vulnerable to loading of human's articulations. The functional disturbances of the iliofemoral articulation change at the same time the trajectory of the movement of the knee joint, which in turn create conditions for this very articulation overloading, but also the remaining articulations of the free lower limb. The complexity of the movement and the displacements in the iliofemoral articulation results among others from the fact of the strain correlations within this articulation from the place of contact of the plantar side of the foot with the ground [9,13,25]. That is why, in our opinion, the analysis of the pressures distribution on the plantar side of the feet made after pedobarographic measurement constitutes a useful

zmiany zwyrodnieniowe powodują zmiany biomechaniczne [13,23,24]. Staw biodrowy, będący stawem kulistym panewkowym, ze względu na małe zdolności adaptacyjne, w szczególności po częściowym bądź całkowitym ograniczeniu lub wyłączeniu ruchów rotacyjnych, jest jednym z najbardziej narażonych na przeciążenia stawów człowieka. Zaburzenia funkcjonalne stawu biodrowego zmieniają jednocześnie trajektorię ruchu stawu kolanowego, co z kolei stwarza warunki przeciążenia tego stawu, ale także pozostałych stawów kończyny dolnej. Złożoność ruchu i przemieszczeń w stawie biodrowym wynika między innymi z faktu zależności obciążeń w obrębie tego stawu od pola kontaktu podeszwy stopy z podłożem [9,13,25]. Stąd wg naszej opinii analiza rozkładu nacisków na podeszwy stóp dokonana po wykonaniu pomiaru pedobarograficznego stanowi użyteczne narzędzie w ocenie biomechaniki obręczy biodrowej i całego łańcucha stawowego z nią związanego. Wizualizacja rozkładu nacisków po-

Tab. I. Underfoot pressure distribution in patients after surgical treatment of fracture of proximal end of femur.

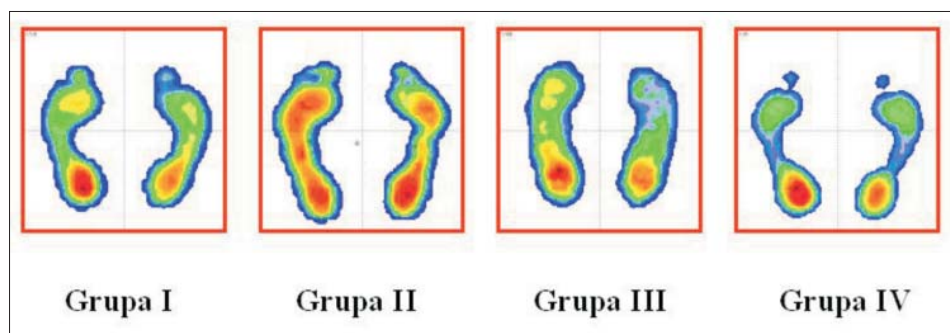
Group of patients	Number of patients			Changes in the distribution of pressures on the plantar side of the feet
	After the trochanter fracture	After the fracture of the femur collum	Alltogether	
I	7	5	12	Decrease in the T and H zones on the operated side
II	4	2	6	Decrease in the MT1-MT5 zones on the operated side
III	2	1	3	Decrease in all zones on the operated side
IV	0	1	1	Increase in T and H zones on the operated side

Tab. I. Rozkład nacisków na podeszwy stóp u chorych po leczeniu operacyjnym złamania końca bliższego kości udowej

Grupa chorych	Liczba chorych			Zmiany w rozkładzie nacisków na podeszwy stóp
	Po złamaniu przekrętarzowym	Po złamaniu szyjki kości udowej	Razem	
I	7	5	12	spadek w strefach T i H po stronie operowanej
II	4	2	6	spadek w strefach MT1-MT5 po stronie operowanej
III	2	1	3	spadek we wszystkich strefach po stronie operowanej
IV	0	1	1	wzrost w strefach T i H po stronie operowanej

Fig. 1. Underfoot pressure distribution in patients after surgical treatment of proximal end femoral bone's fracture (2 years follow up)

Ryc. 1. Rozkład nacisków na podeszwy stóp u chorego po leczeniu operacyjnym złamania końca bliższego kości udowej (2 lata po zabiegu)



instrument in the evaluation of biomechanics of the iliac band and of the whole articulation chain connected with it. The visualisation of pressures distribution allows for a qualitative analysis, and then for the quantitative analysis in chosen areas of the plantar side of the feet. In the examinations presented in this work for the imaging of overload processes, a static and postural pedobarographic test was used, which in a simple and quick manner allows for the confirmation of excessive overloads within the feet in people moving around, after the surgical treatment of the closer end femur fracture. The carried out tests showed that in 21 patients there was a reduction of pressures in the plantar side of the operated limb. The decline of pressures was most frequently occurring within the hindfoot, although in some cases it was concerning the shank or the whole foot. These fact, despite good treatment results stated in the physical and radiological examinations, bears witness that the limb has not regained a full biomechanical competence. Only in one case, the decline in pressures was stated on the reverse side. This was a patient after the iliofemoral articulation alloplasty. Degenerative changes I°/II° were occurring within the iliofemoral articulation on the other side. This seems to explain the discharging of this articulation, alongside a properly embedded endoprosthesis, a correctly functioning muscle apparatus of the lower limb band and the articulation chain of the operated limb. A characteristic image, in the trsted group, is the decline of pressures in all zones according to Blomgren (III group) in patients with more intensified pains (3 patients), moving around with elbow cruth (2 patients), with a significant locomotor movement in the iliofemoral articulation (3 patients) and a flexion contraction in the iliofemoral articulation (1 patient), and a positive Trendelenburg and Duchena sign (2 patients). In the radiological image, degenerative changes II° were accompanying them in case of trochanter fractures. In case of complete alloplasty, the radiological test did not show any significant pathologies. The above overlapping changes were stated in the interview, physical test, pedobarographic image cause a conterbalance of all pressure zones within the foot of the operated limb [9].

In the pedobarographic image, we did not state any differences between changes occurring after the surgery of trochanter fracture (anastomosis) and femoral neck (complete alloplasty of the iliofemoral articulation). The obtained results in both cases suggest a compensatory conterbalance of the side without or with less intensified anatomical changes of the thigh band. The degenerative disease of the iliofemoral articualtion, intensified as a result of the injury, generates a conterbalance asymmetry, and as a result intensifying the degenerative changes of the articulation and so limitating the possibilities of its movement. By reason of looking for a painless movements amplitude, the articulation work takes place in constrained positions, what leads to a functional exclusion [24]. In the group of patients evaluated in this work, no symmetry of pressures distribution on the plantar side

zwała na analizę jakościową, a następnie dokonanie analizy ilościowej w wybranych obszarach podeszwy stopy. W przedstawionych w tej pracy badaniach do obrazowania procesów przeciążeniowych wykorzystano statyczne i posturalne badanie pedobarograficzne, które w prosty i szybki sposób pozwala na stwierdzenie nadmiernych przeciążeń w obrębie stóp u osób chodzących, po leczeniu operacyjnym złamania końca bliższego kości udowej. Przeprowadzone badania wykazały u 21 chorych zmniejszenie nacisków na podeszwy stopy kończyny operowanej. Zmniejszenie nacisków najczęściej występowało w obrębie tyłostopia, choć w części przypadków dotyczyło śródstopia bądź całej stopy. Fakt ten pomimo stwierdzanych w badaniu fizykalnym i radiologicznym dobrych wyników leczenia świadczy o nie odzyskaniu przez kończynę pełnej wydolności biomechanicznej. Tylko w jednym przypadku zmniejszenie nacisków stwierdzono po stronie przeciwnej. Była to chora po alloplastyce stawu biodrowego. Występowały u niej w obrębie stawu biodrowego po stronie przeciwnej zmiany zwyrodnieniowe Io/II°. Wydaje się to tłumaczyć odciążaniem tego stawu, przy prawidłowo osadzonej endoprotezie, poprawnie funkcjonującym aparacie mięśniowym obręczy kończyny dolnej i łańcuchu stawowym kończyny operowanej. Charakterystycznym obrazem, w badanej przez nas grupie, jest zmniejszenie nacisków we wszystkich strefach wg Blomgren (III grupa) u chorych z najbardziej nasilonymi dolegliwościami bólowymi (3 chorych), poruszającymi się z pomocą kuli łokciowej (2 chorych), ze znacznym ograniczeniem zakresu ruchu w stawie biodrowym (3 chorych) i przykurczem zgięciowym w stawie biodrowym (1 chory), oraz dodatnim objawem Trendelenburga i Duchena (2 chorych). W obrazie radiologicznym towarzyszyły temu zmiany zwyrodnieniowe Ilo w przypadku złamań przekrętarsowych. W przypadku alloplastyki całkowitej badanie radiologiczne nie wykazywało istotnych patologii. Powyższe nakładające się na siebie zmiany stwierdzone wywiadzie, badaniu fizykalnym, w obrazie pedobarograficznym powodują odciążenie wszystkich stref nacisku w obrębie stopy kończyny operowanej [9].

W obrazie pedobarograficznym nie stwierdziliśmy różnic pomiędzy zmianami występującymi po leczeniu operacyjnym złamania przekrętarsowego (zespolenie) i szyjki kości udowej (alloplastyka całkowita stawu biodrowego). Uzyskane wyniki w obu przypadkach sugerują kompensacyjne przeciążenie strony bez lub z mniej nasilonymi zmianami anatomii obręczy biodrowej. Nasiloną w wyniku urazu chorobą zwyrodnieniową stawu biodrowego generuje asymetrię obciążeń, w konsekwencji nasilając zmiany degeneracyjne stawu a tym samym ograniczając możliwości jego ruchu. W związku z poszukiwaniem bezbolesnej amplitudy ruchów praca stawu odbywa się w pozycjach wymuszonych, co prowadzi do funkcjonalnego wyłączenia stawu [24]. W grupie chorych ocenianych w tej pracy, nie stwierdzono symetrii rozkładu nacisków na podeszwy stóp w porównaniu z grupą kontrolną. Fakt ten sugeruje, w przypadku

of the feet was stated in comparison to control group. This fact suggests that in case of further analyses, there is a need to supplement the static and dynamic measurements when standing with dynamic measurements when walking in order to evaluate fully the phenomena of overloading the thigh band. As for walking, we think that changes should intensify in this case.

The degenerative disease of the iliofemoral articulation, especially secondary after the undergone injury, is burdened with a big level of progression [11]. Although there are intensive tests carried out on the application of techniques of genetic engineering in the reconstruction of the articular cartilage, the treatment of degenerative changes of iliofemoral articulation still relies on the rehabilitation treatment and pharmacotherapy, and at the advanced stage of the disease, iliofemoral articulation alloplasty is a method of choice [6,7,11,25,26,27]. The diagnosis of late post-injury changes of the iliofemoral articulation is more than once hindered, as the radiological image not always corresponds to the clinical symptoms. Pedobarography creates the possibility for the evaluation of overload phenomena on the base of the analysis of pressures distribution in separate zones of the plantar side of the foot [9,15,16]. This method seems to be a useful instrument for the monitoring of the dynamics of changes in the pressures distribution in case of degenerative disease of iliofemoral articulation. The safety and easiness of the method application encourage its use.

The findings of our research seem to be significant as for the case-law view. Patients' expectation for the full limb return to the pre-fracture state is at least problematic, despite the fully correct reconstruction of the anatomy of the closer end of the femur. Our research was carried out on a group of elderly people (on average 67 years), but not old (above 75 years). The treatment functional findings in this group, because of the more frequently stated changes in it connected with locomotor organs and remaining organs, must be much worse. Being aware of this fact as well as of the possibility to improve treatment outcomes as a result of correct, long-lasting rehabilitation is important when talking with patients and their families.

CONCLUSION

In patients after the fracture of the femur closer end, an asymmetry persists in the distribution of pressures on the plantar side of the feet despite the reconstruction of proper anatomic relations as a result of surgery.

dalszych analiz, potrzebę uzupełniania pomiarów statycznych i dynamicznych w czasie stania pomiarami dynamicznymi w czasie chodu, dla pełnej oceny zjawisk przeciążeniowych obręczy biodrowej. Uważamy, że w przypadku chodu zmiany muszą się w tym przypadku nasilać.

Choroba zwyrodnieniowa stawu biodrowego, szczególnie wtórna po przebytych urazach, obciążona jest dużym stopniem progresji [11]. Choć prowadzone są intensywne badania nad zastosowaniem technik inżynierii genetycznej w odtwarzaniu chrząstki stawowej, leczenie zmian zwyrodnieniowych stawu biodrowego nadal opiera się na leczeniu rehabilitacyjnym i farmakoterapii, a w zaawansowanej chorobie metodą z wyboru jest alloplastyka stawu biodrowego [6,7,11,25,26,27]. Diagnostyka późnych zmian pourazowych stawu biodrowego jest niejednokrotnie utrudniona, ponieważ obraz radiologiczny nie zawsze koreluje z objawami klinicznymi. Pedobarografia stwarza możliwość oceny zjawisk przeciążeniowych na podstawie analizy rozkładu nacisków w poszczególnych strefach podszwowej strony stopy [9,15,16]. Metoda ta okazuje się być użytecznym narzędziem służącym do monitorowania dynamiki zmian rozkładu nacisków w przypadku choroby zwyrodnieniowej stawu biodrowego. Bezpieczeństwo i łatwość stosowania metody zachęcają do jej wykorzystania.

Wyniki naszych badań wydają się również istotne z punktu widzenia orzeczniczego. Oczekiwanie przez pacjentów pełnego powrotu funkcji kończyny do stanu z przed złamania, jest co najmniej problematyczne, pomimo w pełni poprawnego odtworzenia anatomii końca bliższego kości udowej. Badania nasze przeprowadzono na grupie osób w wieku senioralnym (śr. 67 lat), ale nie podeszłym (powyżej 75 lat). Wyniki funkcjonalne leczenia w tej grupie w związku ze stwierdzanymi dużymi częściami w niej zmianami z zakresu narządu ruchu i pozostałych narządów muszą być dużo gorsze. Uświadomienie tego faktu jak również możliwości poprawy rezultatów leczenia w wyniku prawidłowej, długotrwałej rehabilitacji jest istotne w czasie rozmów z chorymi i ich rodzinami.

WNIOSEK

U chorych po złamaniu końca bliższego kości udowej utrzymuje się asymetria w rozkładzie nacisków na podszwowej stronie stóp pomimo odtworzenia poprawnych stosunków anatomicznych w wyniku leczenia operacyjnego.

References/Piśmiennictwo:

1. Brongel L., Lorkowski J., Hładki W., i wsp.: Dekada Kości i Stawów - „krok milowy” w diagnostyce i leczeniu schorzeń narządu ruchu. *Przegląd Lekarski*. 2006, 63(supl. 5): 9-13.
2. Hładki W., Brongel L., Lorkowski J.: Obrażenia ciała u osób w wieku podeszłym. *Przegląd Lekarski*. 2006, 63(supl. 5): 1-4.
3. Kozłowski A.: Epidemiologia i patogeniza złamań osteoporotycznych. *Med. Ogólna*. 2002, 8: 14-22.
4. Kiel D.P., Einhorn A., Intrator O. i wsp.: The outcomes of patients newly admitted to nursing homes after hip fracture. *Am. J. Public Health*. 1994, 84: 1281-1286.
5. Osler T., Hales K., Baack B. i wsp.: Trauma in the elderly. *Am. J. Surg*. 1998, 156: 537-543.
6. Dieppe P. Management of hip osteoarthritis. *BMJ*. 1995, 311: 853-857.
7. Hinton R, Moody RL, Davis AW, et al.: Osteoarthritis: diagnosis and therapeutic considerations. *Am Fam Phys*. 2002; 65: 841-848.
8. Gelber AC, Hochberg MC, Mead LA.: Joint injury in young adults and risk for subsequent knee and hip osteoarthritis. *Ann Inter Med* 2000, 133: 321-328.
9. Lorkowski J.: Ocena rozkładu nacisków na podeszwowej stronie stóp u chorych ze zmianami zwyrodnieniowymi stawów biodrowych. *Ortopedia i traumatologia u progu nowego Millenium, Bydgoszcz 2002*: 275-277.
10. Lowrie J. Genetic contribution to osteoarthritis of the hip. *BMJ*, 2001, 322:128.
11. Creamer P, Hochberg MC.: Osteoarthritis. *Lancet*. 1997, 350: 503-509.
12. Ciszek B.: Morfologia i funkcja chrząstki stawowej. *Acta Clinica*. 2001, 1:10-15.
13. Ryniewicz A., Ryniewicz A., Lorkowski J.: Analysis of joint surface form in biotribological aspect. - 2000 AIMETA International Tribology Conference, L'Aquila 2000: 188-194.
14. Barton JG, Lees A.: Development of a connectionist expert system to identify foot problems based on under-foot pressure patterns. *Clin Biomech*. 1995, 10: 385-391.
15. Hughes J. The clinical use of pedobarography. *Acta Orthop Belg*. 1993, 59: 10-16.
16. Kernozek T.W., LaMott E.E., Dancisak M.J.: Reliability of an in-shoe pressure measurement system during treadmill walking. *Foot Ankle Int*. 1996, 17: 204-209.
17. Lorkowski J.: Metodyka badania pedobarograficznego – doświadczenia własne i przegląd literatury. *Przegląd Lekarski*. 2006, 63(supl. 5): 23-27.
18. Cichy B, Wilk M.: Gait analysis in osteoarthritis of the hip. *Med Sci Monit*. 2006, 12:CR507-513.
19. Cichy B, Wilk M, Sliwiński Z.: Changes in gait parameters in total hip arthroplasty patients before and after surgery. *Med Sci Monit*. 2008,14: CR159-69.
20. Kul-Panza E, Berker N.: Pedobarographic findings in patients with knee osteoarthritis. *Am J Phys Med Rehabil*. 2006, 85: 228-33.
21. Pool JJ, Ostelo RW, Hoving JL, Bouter LM, de Vet HC.: Minimal clinically important change of the Neck Disability Index and the Numerical Rating Scale for patients with neck pain. *Spine*. 2007, 32: 3047-51.
22. Blomgren M., Turan I., Agadir M.: Gait analysis in hallux valgus. *J Foot Surg*. 1991, 30: 70-71.
23. Tonnis D, Heinecke A.: Acetabular and femoral anteversion: relationship with osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg*. 1999, 81: 1747-1770.
24. Dziak A. Zespół przedwczesnego zużywania i zużycia chrząstki stawowej. *Acta Clinica*. 2001, 1(1): 5-9.
25. Puett DW, Griffin RM.: Published trials of nonmedicinal and noninvasive therapies for hip and knee osteoarthritis. *Ann Intern Med*. 1994, 121: 133-140.
26. Benke G., Górecki A., Żarek S.: Czynniki wzrostu i terapia genowa - perspektywy leczenia ograniczonych ubytków chrząstki. *Ort Traum Rehab*. 2001, 3: 205-208.
27. Grzegorzewski A., Kozłowski P., Synder M., i wsp.: The use of Bicontact hip prosthesis in treatment of coxarthrosis. *Chir Narz Ruchu Ort Pol*. 2001, 66: 435-441.