

Joanna GOLEC^{1,2}
Maciej ZIĘBA¹
Elżbieta SZCZYGIEL^{2,3}
Dorota CZECHOWSKA¹
Agata MILERT⁴
Edward GOLEC^{1,5,6}

Ocena wpływu choroby zwyrodnieniowej stawów biodrowych na przestrzenną orientację wybranych elementów układu kostno-stawowego

Assessment of influence of hip osteoarthritis on the orientation space selection elements osteoarticular system

¹Zakład Rehabilitacji w Ortopedii
Katedry Rehabilitacji Klinicznej
Wydziału Rehabilitacji Ruchowej
Akademii Wychowania Fizycznego
im. Bronisława Czecha, Kraków
Kierownik Zakładu:
Dr hab. n. med. prof. nadzw. Edward Golec

²Kierunek Fizjoterapii Wydziału Zdrowia i Nauk
Medycznych Krakowskiej Akademii
im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego, Kraków
Kierownik:
Prof. dr hab. n. med. Bogusław Frańczuk

³Zakład Fizjoterapii Instytutu Fizjoterapii
Wydziału Nauk o Zdrowiu
Uniwersytetu Jagiellońskiego Collegium Medium
Kierownik Zakładu:
Prof. dr hab. n. med. Bogusław Frańczuk

⁴Zakład Kinezyterapii Katedry Fizjoterapii
Wydziału Rehabilitacji Ruchowej
Akademii Wychowania Fizycznego
im. Bronisława Czecha, Kraków
Kierownik Zakładu:
Dr hab. prof. nadzw. Marek Pięniątek

⁵Klinika Chirurgii Urazowej i Ortopedii
5. Wojskowego Szpitala Klinicznego
z Polikliniką SPZOZ, Kraków
Kierownik Kliniki:
Dr hab. n. med. prof. nadzw. Edward Golec

⁶Zakład Podstaw Fizjoterapii Wydziału Fizjoterapii
Wyższej Szkoły Administracji, Bielsko-Biała
Kierownik Zakładu:
Dr hab. prof. nadzw. Roman Nowobilski

Słowa kluczowe:
choroba zwyrodnieniowa
fotogrametria

Key words:
osteoarthritis
photogrammetry

Adres do korespondencji:
Joanna Golec
Zakład Rehabilitacji w Ortopedii
Wydziału Rehabilitacji Ruchowej
Akademii Wychowania Fizycznego
im. Bronisława Czecha
Al. Jana Pawła II 78, 31-571 Kraków.
e-mail: joannagolec@wp.pl

Autorzy prezentują analizę wybranych parametrów charakteryzujących zaburzenia postawy ciała u osób starszych z chorobą zwyrodnieniową stawów biodrowych w oparciu o badanie fotogrametryczne zgodnie z metodyką Photogrammetrical Body Explorer (PBE) [7]. Materiał badany stanowi grupa 27 chorych, w tym 16 kobiet, co stanowi 59,3% oraz 11 mężczyzn, co daje 40,7%. Wiek chorych włączonych do badania wahał się w granicach od 61 do 73 roku życia, dając jego średnią 64,6 lat. Chorych tych podzielono na dwie podgrupy. Podgrupę I stanowiło 13 chorych, czyli 48,2%, u których rozpoznano tzw. wczesne zmiany zwyrodnieniowe stawów biodrowych, których morfologia i przebieg kliniczny nie kwalifikował ich do wykonania alloplastyki całkowitej. Podgrupę II stanowiło 14 chorych, czyli 51,8%, u których rozpoznano tzw. późne zmiany zwyrodnieniowe stawów biodrowych, których symptomatologia kliniczna i radiologiczna upoważniały do wykonania alloplastyki całkowitej. Uzyskane wyniki pozwoliły sformułować tezę, że stopień zaawansowania choroby zwyrodnieniowej stawów biodrowych ma istotny wpływ na przestrzenną orientację miednicy, kręgosłupa i głowy zarówno w płaszczyźnie strzałkowej jak i czołowej w analizowanych pozycjach.

Wstęp

Proces starzenia się człowieka związany jest między innymi z różnego rodzaju i stopnia degradacją poszczególnych jego tkanek, narządów i układów przebiegających na przestrzeni określonego czasu ze zróżnicowaną dynamiką. Są one związane z szeregiem czynników osobniczych, środowiskowych i kulturowych, będących także wynikiem wykonywanej pracy zawodowej i związanej z nią obciążeń statycznych oraz dynamicznych, jak również determinowanych genetycznie. Jego przejawem są między innymi szeroko rozumiane zmiany hormonalne, gęstości tkanki kostnej sprzyjające tzw. złamaniom osteoporotycznym, spadek kurczliwości włókien mięśniowych przebiegającej ze wzrostem zawartości w nich tłuszczu i kolagenu czy też zaburzenia w gospodarce substratami

The authors present an analysis of selected parameters characterizing the postural disorders in elderly patients with hip osteoarthritis based on a photogrammetric survey in accordance with the methodology Photogrammetrical Body Explorer (PBE) [7]. The material studied is a group of 27 patients, including 16 women, representing 59.3%, and 11 men, representing 40.7%. The age of patients in the study ranged from 61 to 73 years of age, giving the average of 64.6 years. The patients were divided into two subgroups. Subgroup I consisted of 13 patients (48.2%) have been diagnosed so-called early degenerative hip joint morphology and the clinical course was not eligible to perform total hip replacement. Subgroup II consisted of 14 patients (51.8%) have been diagnosed so-called late degenerative changes of hip joints, the clinical and radiological symptomatology to authorise the implementation of a total hip replacement. The obtained results allowed to formulate the thesis that the severity of hip osteoarthritis has a significant impact on the spatial orientation of the pelvis, spine and head in both the sagittal and frontal in the analyzed positions.

wysokoenergetycznymi i ich metabolizmem. Spadek wytrzymałości statycznej i dynamicznej między innymi mięśni posturalnych u osób w wieku starszym, odpowiedzialnych za utrzymywanie prawidłowej postawy ciała jest także przejawem postępujących z wiekiem procesów zanikowych i inwolucyjnych. Wszystkie te elementy z pewnością sprzyjają nie tylko zaburzeniom strukturalno-morfologicznym, ale także czynnościowym. Wyrazem takiego stanu rzeczy są między innymi narastające z czasem ograniczenia ruchomości stawów, którym towarzyszą zespoły bólowe o różnej ekspresji klinicznej i dynamice przebiegu, ich przykurcze, zniekształcenia osi kończyn, zmiany stereotypu chodu z ograniczeniem jego wydolności, a nawet zmiany o charakterze emocjonalno-mentalnym [1,2]. Jednym z przejawów narastających zmian postawy ciała u osób starszych są

zaburzenia równowagi. U części z nich skutkują one upadkami i wynikającymi z nich o różnej rozległości uszkodzeniami urazowymi ciała. Sytuacja taka rejestrowana jest u około 14% osób między 50 a 60 rokiem życia, a u osób po 70 roku życia liczba ta wzrasta do 22% osiągając wartość 33% u osób po 80 roku życia. Najczęściej rejestrowane są upadki w kierunku do przodu, co obserwowane jest aż u 60% poszkodowanych w analizowanej grupie wiekowej [3]. Zaburzenia symetrycznej orientacji przestrzennej poszczególnych części narządu ruchu skutkują jego przeciążeniem, co dotyczy zarówno elementów bezpośrednio obciążanych ale także od nich odległych [4,5]. Z czasem następstwem takich zmian biomechanicznych jest rozwój choroby zwyrodnieniowej stawów, w tym najczęściej biodrowych i kolanowych. W obserwacji odległej skutkuje ona między innymi zaburzeniami położenia środka ciężkości ciała, równowagi nerwowo-mięśniowej, zaburzeniami koordynacji ruchowej, przestrzennej orientacji określonych elementów układu kostno-stawowego, a w konsekwencji także postawy ciała [6].

Cel pracy

Celem pracy była analiza wybranych parametrów charakteryzujących zaburzenia postawy ciała u osób starszych cierpiących z powodu choroby zwyrodnieniowej stawów biodrowych, a przede wszystkim udzielenie odpowiedzi na następujące pytania badawcze:

1. Czy i w jaki sposób stopień zaawansowania choroby zwyrodnieniowej stawów biodrowych u osób starszych ma wpływ na przestrzenną orientację miednicy w płaszczyźnie czołowej i strzałkowej?
2. Czy i w jaki sposób stopień zaawansowania choroby zwyrodnieniowej stawów biodrowych u osób starszych ma wpływ na przestrzenną orientację kręgosłupa i głowy w płaszczyźnie czołowej i strzałkowej?
3. Czy stopień zaawansowania choroby zwyrodnieniowej stawów biodrowych ma wpływ na zaburzenia przestrzennej orientacji kręgosłupa i głowy w płaszczyźnie czołowej i strzałkowej w wybranych pozycjach ?

Materiał badawczy

Cel pracy zrealizowano w oparciu o materiał badawczy obejmujący grupę 27 chorych, u których rozpoznano chorobę zwyrodnieniową stawów biodrowych o

różnym stopniu zaawansowania. W grupie tej było 16 kobiet, co stanowi 59,3% oraz 11 mężczyzn, co daje 40,7%. Wiek chorych włączonych do badania wahał się w granicach od 61 do 73 roku życia, dając jego średnią 64,6 lat.

Chorych tych podzielono na dwie podgrupy. Podgrupę I stanowiło 13 chorych, czyli 48,2%, u których rozpoznano tzw. wczesne zmiany zwyrodnieniowe stawów biodrowych, których morfologia i przebieg kliniczny nie kwalifikował je do wykonania alloplastyki całkowitej. W podgrupie tej było 9 kobiet, co stanowi 33,3% oraz 4 mężczyzn, czyli 14,9% ze średnią wieku 64,6 lat. U tych chorych rozpoznano zmiany zwyrodnieniowe stawów biodrowych prawych u 5 z nich, czyli u 18,6%, a stawów biodrowych lewych u 8, co stanowi 29,6%.

Podgrupę II stanowiło 14 chorych, czyli 51,8%, u których rozpoznano tzw. późne zmiany zwyrodnieniowe stawów biodrowych, których symptomatologia kliniczna i radiologiczna upoważniały do wykonania alloplastyki całkowitej. Było w niej 7 kobiet i 7 mężczyzn, co daje po 25,9% dla każdej z płci. Średnia wieku tych chorych wynosiła 61 lat. W podgrupie II zwyrodnienie stawów biodrowych prawych rozpoznano u 6 chorych, czyli u 22,2%, a u 8 zwyrodnienie stawów biodrowych lewych, co stanowi 29,6%.

Metoda badawcza

Chorych włączonych do badania poddano ocenie fotogrametrycznej w oparciu o program Photogrammetrical Body Explorer (PBE) [7]. Metoda ta pozwala na ocenę przestrzennego położenia poszczególnych segmentów ciała względem siebie. Uzyskaną na tej podstawie graficzną prezentację wyników dokumentują rzuty punktów pomiarowych połączonych odcinkami na trzech płaszczyznach odniesienia oraz tabelaryczne zestawienie wartości kątowych między tymi odcinkami. Na podstawie uzyskanych wartości kątowych dokonano analizy przestrzennej orientacji poszczególnych segmentów ciała. Badanie wykonano w płaszczyźnie strzałkowej i czołowej w pozycji swobodnej obunóż, stania na kończynie dolnej prawej, stania na kończynie dolnej lewej, wykroku kończyną dolną prawą oraz wykroku kończyną dolną lewą. Uzyskane wyniki poddano również analizie statystycznej w oparciu o program Statistica. Poziom istotności ustalono wartością 0,05.

Wyniki

U chorych z podgrupy I w płaszczyźnie czołowej, w pozycji swobodnej obunóż, analizując położenie guzowatości kości potylicznej (G) w odniesieniu do wyrostka kolczystego kręgu C7 (G-C7), u 9 badanych, czyli u 33,3% odnotowano odchylenie kręgosłupa szyjnego w lewo, a u 4 z nich, czyli u 14,7% w prawo. Analizując położenie wyrostka kolczystego kręgu C7 w odniesieniu do kości krzyżowej (C7-S), stwierdzono odchylenie tułowia w lewo u 5 badanych, czyli u 18,6%, a w lewo u 8, co daje 29,6%. Analizując położenie koców biodrowych tylnych górnych lewych (KTL) i tylnych górnych prawych (KTP), stwierdzono pochylenie miednicy w lewo u 4 badanych, co daje 14,7%, a w prawo u 9 z nich, czyli u 33,3%. Analizując położenie kości krzyżowej (S) w odniesieniu do guza kości piętowej prawej (PP) (S-PP) odnotowano odchylenie osi kończyny dolnej prawej w lewo u 13 badanych, czyli u 100%, a kończyny dolnej prawej w lewo także u 13.

U chorych w podgrupie II, w płaszczyźnie czołowej, w pozycji stania swobodnego obunóż, analizując położenie guzowatości potylicznej (G) w odniesieniu do wyrostka kolczystego kręgu C7 (G-C7), stwierdzono odchylenie kręgosłupa szyjnego w lewo u 10 badanych, czyli u 37,1%, a w prawo u pozostałych 4. Analizując położenie wyrostka kolczystego kręgu C7 w odniesieniu do kości krzyżowej, stwierdzono u 11 z badanych odchylenie tułowia od pionu w stronę lewą, a u 3 w stronę prawą. Badając położenie koców biodrowych tylnych górnych lewych i prawych, stwierdzono pochylenie miednicy w stronę lewą u 4 badanych, a w stronę prawą u 10 z nich. Analizując położenie koców biodrowych przednich górnych prawych i lewych, odnotowano pochylenie miednicy w stronę lewą u 6 chorych, a w stronę prawą u 8. Badając położenie kości krzyżowej w odniesieniu do guza kości piętowej prawej (S-PP), stwierdzono odchylenie osi kończyny dolnej prawej w lewo u wszystkich chorych należących do tej podgrupy. Tak samo u 14 badanych stwierdzono odchylenie osi kończyny dolnej prawej w prawo analizując położenie kości krzyżowej w odniesieniu do guza kości piętowej lewej (PL) (S-PL).

W płaszczyźnie czołowej w pozycji stania obunóż swobodnego nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic w pozycjonowaniu badanych odcinków.

Najbardziej zbliżoną do istotnej różnicy średnich ($p=0,06$) odnotowano w ustawieniu odcinka między wyrostkiem kolczystym kręgu C7 i kością krzyżową C7-S.

U chorych z podgrupy I, w płaszczyźnie strzałkowej, w pozycji stania swobodnego obunóż, stwierdzono między guzowatością potyliczną, a wyrostkiem kolczystym kręgu C7 odchylenie kręgosłupa szyjnego w kierunku do przodu u 5 badanych, czyli u 18,5%, a u pozostałych 8, czyli u 29,6% odchylenie w kierunku do tyłu. Analizując położenie wyrostka kolczystego kręgu C7 w odniesieniu do kości krzyżowej, stwierdzono odchylenie tułowia w kierunku do przodu u 12 badanych, czyli u 44,4%, a w kierunku do tyłu u 1 z nich. Analizując położenie kolców biodrowych przednich górnych prawych i tylnych górnych prawych, stwierdzono pochylenie miednicy w kierunku do przodu u 10 badanych, a w kierunku do tyłu u 3. Analizując położenie kolców biodrowych przednich górnych lewych i tylnych górnych lewych, stwierdzono pochylenie miednicy w kierunku do przodu u 13 badanych, czyli u 100%. Analizując położenie kości krzyżowej w odniesieniu do guza kości piętowej prawej, odnotowano odchylenie osi kończyny dolnej prawej w kierunku do przodu u 6 badanych, a w kierunku do tyłu u 7 z nich. Analizując położenie kości krzyżowej w odniesieniu do guza kości piętowej lewej, stwierdzono odchylenie osi kończyny dolnej prawej w kierunku do przodu u 8 badanych, a w kierunku do tyłu u 5 z nich.

U chorych z podgrupy II w płaszczyźnie strzałkowej, w pozycji stania swobodnego obunóż, stwierdzono między guzowatością potyliczną, a wyrostkiem kolczystym kręgu C7 odchylenie kręgosłupa szyjnego w kierunku do przodu u 9 badanych, a u pozostałych 5 odchylenie w kierunku do tyłu. Analizując położenie wyrostka kolczystego kręgu C7 w odniesieniu do kości krzyżowej, stwierdzono odchylenie tułowia w kierunku do przodu u 13 badanych, a w kierunku do tyłu u 1 z nich. Analizując położenie kolców biodrowych przednich górnych prawych i tylnych górnych prawych, stwierdzono pochylenie miednicy w kierunku do przodu u 12 badanych, a w kierunku do tyłu u 2. Analizując położenie kolców biodrowych przednich górnych lewych i tylnych górnych lewych, stwierdzono pochylenie miednicy w kierunku do przodu u 10 badanych, a w kierunku do tyłu u 4. Analizując położenie kości

krzyżowej w odniesieniu do guza kości piętowej prawej, odnotowano odchylenie osi kończyny dolnej prawej w kierunku do przodu u 10 badanych, a w kierunku do tyłu u 4 z nich. Analizując położenie kości krzyżowej w odniesieniu guza kości piętowej lewej, stwierdzono odchylenie osi kończyny dolnej prawej w kierunku do przodu u 9 badanych, a w kierunku do tyłu u 5 z nich.

U chorych w podgrupie I, w płaszczyźnie czołowej, w pozycji stania na kończynie dolnej prawej, analizując położenie guzowatości potylicznej (G) i wyrostka kolczystego C7 (G-C7), u 6 z nich, czyli u 22,3% stwierdzono odchylenie odcinka szyjnego kręgosłupa w lewo, a u pozostałych 7, czyli u 25,9% w prawo. Analizując położenie wyrostka kolczystego kręgu C7 w odniesieniu do kości krzyżowej S (C7-S), u 3 badanych, czyli u 11,1% rozpoznano odchylenie tułowia w lewo, a u pozostałych 10, czyli u 37,1% w prawo. Analizując wzajemne położenie kolca biodrowego tylnego górnego prawego (KTP) i lewego (KTL), stwierdzono pochylenie miednicy w lewo u 3 chorych, czyli u 11,1%, a pochylenie w prawo u 10, co stanowi 37,1%. Analizując wzajemne położenie kolców biodrowych przednich górnych lewych (KPL) i prawych (KPP) stwierdzono u wszystkich chorych zakwalifikowanych do tej grupy pochylenie miednicy w prawo, czyli u 100%.

U chorych w podgrupie II, w płaszczyźnie czołowej, w pozycji stania na kończynie dolnej prawej, analizując wzajemne położenie guzowatości kości potylicznej (G) w odniesieniu do wyrostka kolczystego kręgu C7 (G-C7), rozpoznano odchylenie kręgosłupa w lewo u 10 z nich, czyli u 37,1%, a u pozostałych 4, czyli u 14,7% w prawo. Analizując wzajemne położenie wyrostka kolczystego kręgu C7 w odniesieniu do kości krzyżowej (S), odchylenie tułowia w lewo rozpoznano u 2 badanych, czyli u 7,4%, a w prawo u 12 z nich, co stanowi 44,4%. Analizując położenie kolców biodrowych górnych tylnych, pochylenie miednicy w lewo stwierdzono u 5 badanych, czyli u 18,5%, a pochylenie miednicy w prawo u 9, czyli u 33,3%. Analizując położenie kolców biodrowych przednich górnych prawego (KPP) i lewego (KPL), rozpoznano pochylenie miednicy w lewo u 2 badanych, czyli u 7,4%, a w prawo u pozostałych 12 z nich, czyli u 44,4%.

U chorych w podgrupie I, w płaszczyźnie czołowej, w pozycji wykroku kończyną dolną prawą, analizując położenie guzowatości kości potylicznej

w odniesieniu do wyrostka kolczystego kręgu C7 (G-C7), odchylenie kręgosłupa szyjnego w lewo odnotowano u 9 z nich, czyli u 33,4%, a w prawo u pozostałych 4, co daje 14,8%. Analizując położenie wyrostka kolczystego kręgu C7 w odniesieniu do kości krzyżowej (S), stwierdzono odchylenie tułowia w lewo u 5 chorych, czyli u 18,6%, a u pozostałych 8, czyli u 29,6% w prawo. Analizując wzajemne położenie kolców biodrowych górnych tylnych, stwierdzono pochylenie miednicy w lewo u 5 badanych, czyli u 18,6%, a w prawo u 8, co daje 29,6%. Analizując natomiast, wzajemne położenie kolców biodrowych przednich górnych, odchylenie miednicy w lewo rozpoznano u 12 chorych, czyli u 44,4%, a u 1 w prawo. Analizując wzajemne położenie kości krzyżowej w odniesieniu do guza kości piętowej prawej (S-PP), odchylenie osi kończyny w lewo stwierdzono u 1 badanego, a w prawo u 12. Analizując wzajemne położenie kości krzyżowej w odniesieniu do guza kości piętowej lewej (S-PL), odchylenie osi kończyny wykroczonej w lewo odnotowano u 12 badanych, a w prawo u 1.

U chorych z podgrupy II, w płaszczyźnie czołowej, w pozycji wykroku kończyną dolną prawą, analizując wzajemne położenie guzowatości kości potylicznej w odniesieniu do wyrostka kolczystego kręgu C7 (G-C7), odchylenie osi kręgosłupa szyjnego w lewo stwierdzono u 10 z nich, czyli u 37,1%, a w prawo u 4, co stanowi 14,7%. Analizując wzajemne położenie wyrostka kolczystego kręgu C7 w odniesieniu do kości krzyżowej, odchylenie tułowia w lewo stwierdzono u 13 badanych, czyli u 48,1%, a w prawo u 1, co stanowi 3,7%. Analizując wzajemne położenie kolców biodrowych tylnych górnych, pochylenie miednicy w lewo stwierdzono u 10 badanych, czyli u 37,1%, a w prawo u 4. Analizując wzajemne położenie kolców biodrowych przednich górnych miednicy, jej odchylenie w lewo rozpoznano u 6 chorych, czyli u 22,3%, a w prawo u pozostałych 8. Analizując wzajemne położenie kości krzyżowej w odniesieniu do guza kości piętowej prawej, odchylenie osi kończyny dolnej prawej w stronę lewą stwierdzono u 14 badanych. W odniesieniu do guza kości piętowej lewej, odchylenie osi kończyny dolnej lewej w stronę lewą stwierdzono u 13 badanych, a w prawą u 1. Istotne różnice statystyczne w analizowanych grupach chorych odnotowano w pozycji wykroku kończyną dolną prawą w usta-

wieniu odcinków między wyrostkiem kolczystym kręgu C7 i kością krzyżową, następnie kością krzyżową i guzem kości piętowej prawej oraz kością krzyżową i guzem kości piętowej lewej.

U chorych z podgrupy I, w płaszczynie strzałkowej, w pozycji wykroku kończyną dolną prawą, analizując wzajemne położenie guzowatości kości potylicznej i wyrostka kolczystego kręgu C7, stwierdzono odchylenie kręgosłupa szyjnego w kierunku do przodu u 9 badanych, czyli u 33,4%, natomiast w kierunku do tyłu u 4. Analizując wzajemne położenie wyrostka kolczystego kręgu C7 w odniesieniu do kości krzyżowej u wszystkich badanych odnotowano odchylenie tułowia w kierunku do przodu. Analizując wzajemne położenie kolców biodrowych przednich górnych prawych i tylnych górnych prawych, pochylenie miednicy w kierunku do przodu odnotowano u 12 badanych, a w kierunku do tyłu u 1. Analizując relację położenia kości krzyżowej i guza kości piętowej prawej stwierdzono odchylenie osi dolnej prawej w kierunku do tyłu u wszystkich badanych tej grupy chorych. W relacji położenia kości piętowej lewej i kości krzyżowej, stwierdzono odchylenie osi kończyny dolnej prawej w kierunku do przodu także u 13 badanych, czyli u 100%.

U chorych w podgrupie II, w płaszczynie strzałkowej, w pozycji wykroku kończyną dolną prawą, analizując wzajemne położenie guzowatości kości potylicznej i wyrostka kolczystego kręgu C7, odchylenie kręgosłupa szyjnego w kierunku do przodu odnotowano u 7 badanych, podobnie jak u 7 chorych tej grupy stwierdzono odchylenie kręgosłupa szyjnego w kierunku do tyłu. Analizując relacje położenia wyrostka kolczystego kręgu C7 i kości krzyżowej, u wszystkich chorych odnotowano odchylenie tułowia w kierunku do przodu. W analizie relacji między kolcami biodrowymi przednimi górnymi prawymi, a kolcami biodrowymi tylnymi górnymi prawymi, stwierdzono pochylenie miednicy w prawo u 13 badanych, a w lewo u 1 z nich. Wzajemne położenie kolców biodrowych przednich górnych lewych w odniesieniu do kolców biodrowych tylnych górnych lewych potwierdziło pochylenie miednicy w kierunku do przodu u 13 chorych, a u 1 w kierunku do tyłu.

U chorych w podgrupie I, w płaszczynie czołowej, w pozycji wykroku kończyną dolną lewą, analizując położenie guzowatości kości potylicznej w odniesieniu do wyrostka kolczystego

kręgu C7, odchylenie kręgosłupa szyjnego w lewo stwierdzono u 10 badanych, czyli u 37,1%, a u pozostałych 3 w prawo. Badając oś zawartą między położeniem wyrostka kolczystego kręgu C7, a kością krzyżową, stwierdzono odchylenie tułowia w lewo u 5 chorych, a w prawo u pozostałych 8, co stanowi 29,6%. Analizując położenie kolców biodrowych tylnych górnych lewych i kolców biodrowych tylnych górnych prawych, odchylenie miednicy w lewo odnotowano u 5 chorych, a u pozostałych 8 w prawo, czyli u 29,6%. Analizując położenie kolców biodrowych przednich górnych lewych i prawych, stwierdzono odchylenie miednicy w lewo u 5 chorych, czyli u 18,6%. Odchylenie miednicy w prawo stwierdzono także u 8 z nich. Analiza położenia kości krzyżowej w odniesieniu do guza kości piętowej prawej pozwoliła na odnotowanie odchylenia osi kończyny dolnej prawej w lewo u 12 badanych, a w prawo u 1. Analiza położenia kości krzyżowej w odniesieniu do guza kości piętowej lewej, uwidoczniła odchylenie osi kończyny dolnej lewej u 13 badanych w lewo, czyli u 100%.

U chorych z podgrupy I, w płaszczynie czołowej, w pozycji wykroku kończyną dolną lewą, analizując położenie guzowatości kości potylicznej i wyrostka kolczystego kręgu C7, u 10 badanych stwierdzono odchylenie kręgosłupa szyjnego w lewo, a u pozostałych 3 w prawo. Analizując położenie wyrostka kolczystego kręgu C7 w odniesieniu do kości krzyżowej, stwierdzono odchylenie tułowia w lewo u 5 badanych, a w prawo u 8. Badając położenie kolców biodrowych tylnych górnych prawych i lewych, pochylenie miednicy w lewo odnotowano u 6 badanych, a w prawo u 7. Położenie kolców biodrowych przednich górnych lewych w odniesieniu do prawych uwidoczniło odchylenie miednicy w lewo u 5 chorych, a w prawo u 8. Badając położenie kości krzyżowej w odniesieniu do guza kości piętowej prawej, u 12 chorych stwierdzono odchylenie osi kończyny dolnej prawej w lewo, a u 1 w prawo. Położenie kości krzyżowej w odniesieniu do guza kości piętowej lewej pozwoliło ustalić odchylenie osi kończyny dolnej lewej w lewo u 13 badanych.

U chorych z podgrupy II, w płaszczynie czołowej, w pozycji wykroku kończyną dolną lewą, analizując położenie guzowatości kości potylicznej w odniesieniu do wyrostka kolczystego kręgu C7, stwierdzono odchylenie odcinka szyjnego kręgosłupa w lewo u 9 badanych, czyli u

33,4%, a w prawo u 5, co stanowi 18,6%. Położenie wyrostka kolczystego kręgu C7 w odniesieniu do kości krzyżowej ujawniło odchylenie tułowia w lewo u 3 chorych, a u 11 w prawo. Położenie kolców biodrowych tylnych górnych lewych i prawych ujawniło pochylenie miednicy w lewo u 3 badanych, a w prawo u 11. Analiza położenia kolców biodrowych przednich górnych lewych i prawych ujawniła odchylenie miednicy w lewo u 3 chorych, a w prawo u 11. Analizując położenie kości krzyżowej w odniesieniu do guza kości piętowej prawej, stwierdzono odchylenie osi kończyny dolnej prawej w lewo u 13 badanych, a w lewo u 1. Analizując położenie kości krzyżowej w odniesieniu do guza kości piętowej lewej, stwierdzono odchylenie osi kończyny dolnej lewej u 1 badanego w lewo, a w prawo u 13. W analizowanej grupie nie odnotowano statystycznie istotnych różnic analizowanych parametrów.

U chorych w podgrupie I, w płaszczynie strzałkowej, w pozycji wykroku kończyną dolną lewą, analizując położenie guzowatości kości potylicznej i wyrostka kolczystego kręgu C7, odchylenie kręgosłupa szyjnego w kierunku do przodu odnotowano u 8 badanych, a w kierunku do tyłu u 5. Analizując położenie wyrostka kolczystego w odniesieniu do kości krzyżowej, u wszystkich badanych odnotowano pochylenie tułowia do przodu. Analizując położenie kolców biodrowych przednich górnych prawych i tylnych górnych prawych, stwierdzono pochylenie miednicy w kierunku do przodu u wszystkich badanych. Analizując położenie kolców biodrowych przednich górnych lewych i tylnych lewych, stwierdzono pochylenie miednicy do przodu u 11 badanych, a u 2 w kierunku do tyłu. Analizując położenie kości krzyżowej w odniesieniu do guza kości piętowej prawej, u wszystkich badanych odnotowano odchylenie osi kończyny dolnej prawej w kierunku do przodu. Analiza położenia kości krzyżowej w odniesieniu do guza kości piętowej lewej, ujawniła odchylenie kończyny dolnej prawej w kierunku do tyłu u wszystkich badanych z tej podgrupy chorych.

U chorych z podgrupy II, w płaszczynie strzałkowej, w pozycji wykroku kończyny dolnej lewej, analizując położenie guzowatości kości potylicznej w odniesieniu do wyrostka kolczystego kręgu C7, stwierdzono odchylenie kręgosłupa szyjnego w kierunku do przodu u 5 badanych, a u pozostałych 9 w kierunku do tyłu. Analizując ustawienie wyrostka

kolczystego kręgu C7 w odniesieniu do kości krzyżowej, odnotowano u wszystkich badanych pochylenie tułowia w kierunku do przodu. Oceniając wzajemne położenie kołców biodrowych przednich górnych prawych i tylnych górnych prawych, ustalono pochylenie miednicy w kierunku do przodu u 13 badanych, a u 1 w kierunku do tyłu. Analizując ustawienie kołców biodrowych przednich górnych lewych i tylnych górnych lewych, potwierdzono u 12 badanych pochylenie miednicy w kierunku do przodu, co stanowi 44,4%, a u pozostałych 2, co daje 7,4% w kierunku do tyłu. Ustawienie kości krzyżowej w odniesieniu do guzem kości piętowej prawej ujawniło u wszystkich badanych odchylenie osi kończyny dolnej prawej w kierunku do przodu. Analiza ustawienia kości krzyżowej w odniesieniu do guza kości piętowej lewej ujawniło u wszystkich 14 badanych odchylenie osi kończyny dolnej prawej w kierunku do tyłu.

W płaszczyźnie strzałkowej, w pozycji wykroku kończyną dolną lewą stwierdzono istotną różnicę statystyczną w ustawieniu odcinka łączącego guzowatość kości potylicznej i wyrostka kolczystego kręgu C7 ($p=0,03$). U chorych z podgrupy I stwierdzono mniejsze odchylenie od pionu kręgosłupa szyjnego oraz głowy w odniesieniu do chorych włączonych do podgrupy II.

W płaszczyźnie strzałkowej w pozycji wykroku kończyną dolną lewą także odnotowano istotną różnicę w ustawieniu odcinka łączącego kość krzyżową z guzem kości piętowej lewej ($p=0,03$). U badanych z podgrupy I stwierdzono większe odchylenie kończyny dolnej lewej od pionu w porównaniu z chorymi z podgrupy II. W obu podgrupach, u wszystkich badanych odnotowano pochylenie kończyny dolnej lewej w kierunku do tyłu.

Dyskusja

Choroba zwyrodnieniowa stawów biodrowych jest źródłem szeregu zmian miejscowych i ogólnoustrojowych przebiegających ze zróżnicowaną dynamiką i ekspresją kliniczną. Skutkuje nie tylko bolesnym ograniczeniem ich ruchomości, narastającymi przykurczami, zniekształceniem osi kończyny, upośledzeniem wydolności i estetyki chodu, ale także zmianami postawy ciała wynikającymi z zaburzeń przestrzennej orientacji poszczególnych elementów układu kostno-stawowego [1,2,3]. Stanowisko to

potwierdzają między innymi obserwacje Watelaina i wsp. [8], którzy wykorzystując system Vicon w przestrzennej analizie zmian układu kostno-stawowego w przebiegu choroby zwyrodnieniowej stawów biodrowych, zwracają uwagę na obniżanie się miednicy po stronie nieobciążonej u chorych cierpiących z tego powodu. Wraz z progresją zmian zwyrodnieniowych stawów biodrowych autorzy ci obserwowali nie tylko progresję opisywanego zniekształcenia, ale także zaburzenia osi kręgosłupa lędźwiowo-krzyżowego, skrócenie fazy podporu chodu, wydłużenie jego fazy przenoszenia oraz wychylenie tułowia w kierunku do przodu. Obserwacje te potwierdzają także wyniki badań własnych w zakresie analizowanych wskaźników. Podobne spostrzeżenia autorstwa Gasika [4,5] skłaniają do stwierdzenia, że rozwój zmian zwyrodnieniowych stawów biodrowych sprzyja i wywołuje zaburzenia przestrzennego ustawienia między innymi miednicy. Taki stan rzeczy autor ten zaobserwował u 75% badanych, a u 31% z nich stwierdził także zachwianie osi kręgosłupa. Uzyskane wyniki własne są zbieżne z obserwacjami poczynionymi między innymi przez Golec i wsp. [9] oraz Mroczkowskiego [10], którzy zwracają uwagę, że narastające pochylenie miednicy w kierunku do przodu współistnieje z progresją lordozy kręgosłupa lędźwiowo-krzyżowego. Takie samo stanowisko prezentuje Thurston [11], który jednoznacznie wiąże występowanie choroby zwyrodnieniowej stawów biodrowych z jej rozwojem w obrębie kręgosłupa. Na niezwykłą biomechaniczną złożoność analizowanych procesów zwracają uwagę między innymi Chwała i wsp. [12]. Istotą ich zainteresowania są także wychylenia boczne tułowia, skrócenie czasu obciążania kończyny chorej oraz zmniejszenie długości kroku. Zmiany konfiguracji kręgosłupa lędźwiowo-krzyżowego i miednicy są również związane z podobnymi zmianami kręgosłupa piersiowego, szyjnego oraz ustawieniem głowy. Między innymi zdaniem Jackson'a i wsp. [13] mechanizmy te powodują nadmierne przodopochylenie miednicy, zwiększenie krzywizn kręgosłupa oraz protrakcyjne ustawienie głowy. Skrócenie długości kroku zdaniem Horst'a [14] jest jednym z zasadniczych następstw i objawów rozwijającej się choroby zwyrodnieniowej stawów biodrowych. Przejawem takiego stanu rzeczy jest narastająca z czasem niewydolność mięśni odwodzących ten staw i spadek siły jego prostowników.

Na zmiany długości kroku u chorych ze zmianami zwyrodnieniowymi stawów biodrowych ma również słałość ekscentryczna mięśni tułowia oraz przykurcz zginaczy stawu biodrowego. Rongies i wsp. [15] w oparciu o badanie pedobarograficzne wykazali w przebiegu choroby zwyrodnieniowej stawów biodrowych niesymetryczne obciążanie powierzchni podeszwy stóp z wyraźnym przenoszeniem ciężaru ciała na kończynę zdrową. Ten z pozoru ochronny mechanizm odciążania kończyny chorej, szybko prowadzi do przeciążenia kończyny obciążanej, a dalej do znaczącej progresji zmian zwyrodnieniowych, w tym innych odcinków układu kostno-stawowego przebiegając z zaburzeniami przestrzennej ich orientacji. Proces ten z czasem prowadzi do wyraźnych zaburzeń koordynacji nerwowo-mięśniowej, równowagi i balansu mięśniowego, siły mięśni obręczy biodrowej, zaburza wydolność i estetykę chodu oraz sprzyja pogłębianiu się zaburzeń postawy ciała [9,10,13,15].

Wnioski

1. Stopień zaawansowania choroby zwyrodnieniowej stawu biodrowego ma istotny wpływ na przestrzenną orientację miednicy w pozycji stania jednonóż, zarówno w płaszczyźnie czołowej jak i strzałkowej.

2. Stopień zaawansowania choroby zwyrodnieniowej stawu biodrowego na zdecydowany wpływ na przestrzenną orientację kręgosłupa w płaszczyźnie czołowej w pozycji wykroku i stania jednonóż oraz głowy w płaszczyźnie strzałkowej w pozycji wykroku.

3. Stopień zaawansowania choroby zwyrodnieniowej stawu biodrowego ma istotny wpływ na zaburzenia orientacji przestrzennej kręgosłupa w płaszczyźnie czołowej w pozycji wykroku i stania jednonóż, a także na zwiększenie zaburzeń ustawienia głowy w płaszczyźnie strzałkowej w pozycji wykroku.

Piśmiennictwo

1. **Błaszczak J, Czerwisz L.** Stabilność posturalna w procesie starzenia. *Gerontol Pol* 2005; 13: 25-36
2. **Springer M, Wybraniec-Lewicka B, Czerwiak G, Michalska M, Krawczyńska J.** Upadki i urazy wieku geriatrycznego. *Studia Med* 2008; 9: 77-81
3. **Thornby MA.** Równowaga i upadki u osłabionej starszej osoby: przegląd literatur. *Rehab Med* 1997; 1: 11-18
4. **Gasik R, Styczyński T.** Ocena symetrii miednicy na podstawie diagnostycznych badań rentgenowskich u pacjentów z dyskopatią prze-

- puklinową lędźwiowego odcinka kręgosłupa. *Reumatol* 2008; 46: 6-9.
5. **Gasik R, Stuczyński T.** Badanie wpływu rotacji lędźwiowego odcinka kręgosłupa u pacjentów z dyskopatią przepuklinową L4-L5 L5-S1 na zakres ruchów stawów biodrowych. *Reumatol* 2007; 45: 264-267.
 6. **Hawrylak A, Weigel D, Barczyk K, Ostrowska B, Ratajczak B.** Wpływ zastosowanego leczenia na zachowanie się wybranych parametrów czynnościowych pacjentów po endoprotezoplastyce stawów biodrowych. *Fizjot Pol* 2010; 3: 222-233.
 7. **Tokarczyk R.** Photogrammetrical measurements of human body geometry with application to examination of the posture defects. Wydawnictwo AGH, Kraków, 2009: 59-106.
 8. **Watelain E, Dujarin F, Babier F, Dubois D, Allarad P.** Pelvic and lower limb compensatory actions of subjects in an early stage of hip osteoarthritis. *Arch Psych Med Rehab* 2001: 82-86.
 9. **Golec J, Mazur T, Szczygiel E, Bac A, Czechowska D, Bac D, Golec E.** Zaburzenia ciała w chorobie zwyrodnieniowej stawu biodrowego w ocenie fotogrametrycznej. *Kwart Ortop* 2012; 1: 16-22.
 10. **Mroczkowski A.** Wpływ ustawienia miednicy na zmiany postawy ciała. *Fizjot Pol* 2009; 3: 258-265.
 11. **Thurston AJ.** Spinal and pelvis kinematics in osteoarthritis of the hip. *Spine* 1985; 10: 467-471.
 12. **Chwała W, Serafin W, Marchewka A.** Biomechaniczna analiza zaburzeń chodu u osoby poddanej alloplastyce stawu biodrowego. *Fizjot Pol* 2007; 2: 185-197.
 13. **Jackson RP, Petersom MD, McManus AC, Hales C.** Compensatory spinopelvic balance over the hip axis and better reliability in measuring lordosis to the pelvic radius on standing lateral radiographs of adult volunteers and patients. *Spine Surg* 1998; 15: 1750-1767.
 14. **Horst R.** Trening strategii motorycznej I PNF. Top School, Kraków, 2010: 87-119.
 15. **Rongies W, Bąk A, Lazar A.** Próba wykorzystania badania pedobarograficznego do oceny skuteczności rehabilitacji osób z chorobą zwyrodnieniową stawów biodrowych. *Ortop Traumatol Rehab* 2009; 3: 245-252.