



SZPITAL UNIWERSYTECKI NR 1
IM. DR. ANTONIEGO JURASZA
W BYDGOSZCZY 1937

Klinika Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu

ul. M. Skłodowskiej-Curie 9, 85-094 Bydgoszcz, tel. 52/ 585 40 34, fax 52/ 585 47 20, email: sekretariat.ortopedia@cm.umk.pl

Bydgoszcz, dn. 6. 10.2024 r.

Recenzja rozprawy doktorskiej
pt. „Kliniczne, biomechaniczne i radiologiczne aspekty oceny
funkcjonowania stawu biodrowego po operacjach
endoprotezoplastyki stawu biodrowego”

autorstwa lek. Bartosza Maciąga

realizowana w

Klinice Ortopedii i Rehabilitacji Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

promotor: Prof. dr hab. n. med. Artur Stolarczyk



Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska na stopień doktora nauk medycznych pt. **„Kliniczne, biomechaniczne i radiologiczne aspekty oceny funkcjonowania stawu biodrowego po operacjach endoprotezoplastyki stawu biodrowego”** porusza tematykę endoprotezoplastyki stawu biodrowego i dokładnie analizuje, poprzez kolejne prace, aspekty od biomechanicznych, poprzez diagnostykę obrazową, aż do oceny klinicznej wyników tej metody operacyjnej. Endoprotezoplastyka stawu biodrowego jest jedną z najczęstszych procedur zabiegowych wykonywanych w zakresie ortopedii. Dodatkowo, niesie ze sobą bardzo dobre wyniki kliniczne dla pacjentów, a co z tym idzie niski odsetek powikłań. Starzejące się światowe społeczeństwo sprawia, iż zapotrzebowanie na tę procedurę będzie rosło. Jak podaje doktorant, leczenie koksartrozy stanowi wyzwanie dla systemów ochrony zdrowia na całym świecie, szczególnie gdy około 10% mężczyzn i 13% kobiet powyżej 60 roku życia cierpi na tę chorobę, a liczba ta wzrasta wraz z wiekiem.

Rozprawa autorstwa lek. Bartosza Maciąga ma wielopłaszczyznowy charakter, z jednej strony eksperymentalny – zarówno z zakresu badań podstawowych, obrazowych jak i klinicznych, z drugiej strony, dokładnego i solidnego przeglądu literatury. Rozprawa doktorska jest zbiorem 6 powiązanych tematycznie prac naukowych opublikowanych w czasopismach zarówno krajowych jak i zagranicznych:

1. Budzińska MB, Maciąg BM, Żarnovsky K, Kordyaczny T, Kowalczyk IM, Adamska O, Stolarczyk A. How to analyze postoperative radiographs after total hip replacement. Jpn J Radiol.
2. Stolarczyk, A.; Stolarczyk, M.; Stępiński, P.; Dorocińska, M.K.; Świercz, M.; Szymczak, J.; Żarnovsky K.; Żuchniewicz, A.; Maciąg, B.M., The Direct Anterior Approach to Primary Total Hip Replacement: Radiological Analysis in Comparison to Other Approaches. J. Clin. Med.
3. Stępiński, P.; Stolarczyk, A.; Maciąg, B.; Modzelewski, K.; Szymczak, J.; Michalczyk, W.; Zdun, J.; Grzegorzewski, S. Spinopelvic Alignment and Its Use in Total Hip Replacement Preoperative Planning—Decision Making Guide and Literature Review. J. Clin. Med.
4. Stolarczyk Artur, Stolarczyk Magda, Oleksy Łukasz, Maciąg Grzegorz, Stępiński Piotr, Szymczak Jakub, Świercz Maciej, Żarnovsky Krystian, Mostowy Marcin, Maciąg Bartosz, Analysis of biomechanical gait parameters in patients after total hip replacement operated via

anterolateral approach depending on size of the femoral head implant: retrospective matched-cohort study, Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery

5. Bartosz Michał Maciąg, Krystian Żarnovsky, Olga Adamska, Grzegorz Jan Maciąg, Paweł Czuchaj, Marcin Lapiński, Maciej Świercz, Hanna Tsitko, Artur Stolarczyk. Posture stability and risk of fall test in the objective assessment of balance in patients with ectopic bone tissue after total hip replacement, Chir. Narządów Ruchu Ortop. Pol.

6. Żarnovsky K, Jegierski D, Budzińska M, Maciąg G, Adamska O, Stolarczyk A. Hip hemiprosthesis due to femoral neck fracture in the elderly population - are we doing it right? Reumatologia.

Sumaryczny IF i pkt. wg MEiN nie zostały podane. Praca obejmuje 87 stron i ma właściwy układ w zakresie komentarza do opublikowanych prac naukowych. W rozprawie doktorskiej ujęto kolejno: „Wykaz publikacji stanowiących pracę doktorską”, „Spis rycin”, „Streszczenie”, „Summary”, „Wstęp”, „Założenia i cel pracy”, „Kopie opublikowanych prac”, „Wnioski”, „Piśmiennictwo”. Rozprawa nie zawiera oświadczenia współautorów publikacji nt. wkładu do prac naukowych. Lek. Bartosz Maciąg jest wiodącym autorem w 2 z 6 publikacji. W rozprawie doktorskiej wkraśl się błąd, który po analizie artykułów naukowych, okazał się nieistotny. Doktorant nie wymienił swojej osoby jako autora w ostatniej z prac wchodzących w skład cyklu publikacji. W oryginalnej wersji pracy naukowej jest autorem wiodącym.

Rozprawa została napisana w sposób zwięzły, zrozumiały i skupia się na najważniejszych aspektach przeprowadzonych i opublikowanych badań, które prowadzą do jasnych konkluzji. Język angielski rozprawy jest poprawny. Obejmuje właściwą i aktualnie używaną terminologię. Sposób edycji pracy nie budzi większych zastrzeżeń. Odnotowałem jedynie nieliczne błędy o charakterze literowym bądź stylistycznym i nie mają one wpływu na ocenę merytoryczną pracy.

Część merytoryczna rozprawy w formie komentarza do opublikowanych prac naukowych oparta jest o poprawnie dobrane i aktualne piśmiennictwo z zakresu tematyki badawczej. Rozdział „Wstęp” stanowi rozbudowane wprowadzenie do dyskusji wyników badań ujętych w publikacjach naukowych wchodzących w skład rozprawy doktorskiej. Kompleksowe przedstawienie istoty problemu naukowego wskazuje na ugruntowaną wiedzę Doktoranta w zakresie obranej tematyki badawczej.

Nadrzędnym celem rozprawy doktorskiej było przedstawienie wyników prac dotyczących radiologicznego planowania i wyników endoprotezoplastyki stawu biodrowego z zastosowaniem różnych technik operacyjnych oraz najnowszych koncepcji osadzania elementów endoprotezy, zwrócono także uwagę na wyniki biomechaniczne parametru chodu w zależności od stosowanego implantu. Ponadto opisano parametry chodu u pacjentów, którzy rozwinęli skostnienia pozaszkieletowe. Cele te były realizowane w poszczególnych pracach naukowych, zróżnicowanych z uwagi na formę badawczą – przegląd systematyczny literatury, badania eksperymentalne oraz przegląd literatury tzw. narrative review. Doktorant uzyskał zgodę odpowiedniej komisji bioetycznej na badania eksperymentalne.

Cele szczegółowe realizował poprzez:

1. Pierwsza praca miała na celu zebranie informacji oraz opisanie sposobu wykonywania pomiarów parametrów stosowanych do określania położenia przestrzennego elementów endoprotezy stawu biodrowego.
2. Celem drugiej pracy było określenie różnic w parametrach osadzenia elementów endoprotezy przy użyciu dostępu bezpośredniego przedniego oraz innych powszechnych dostępuów operacyjnych.
3. Trzecie badanie miało na celu opisanie parametrów wchodzące w skład koncepcji „spinopelvic alignment” oraz stworzenie wytycznych osadzania elementów endoprotezy w zależności od mobilności kręgosłupa lędźwiowo-krzyżowego
4. Celem czwartej pracy była analiza parametrów chodu z zastosowaniem standardowych 28-32mm oraz dużych głów endoprotezy stawu biodrowego oraz porównanie wyników do grupy uczestników bez choroby zwyrodnieniowej.
5. Piąta publikacja miała na celu określenie ryzyka upadku u chorych po endoprotezoplastyce całkowitej stawu biodrowego, u których doszło do rozwinięcia skostnień pozaszkieletowych
6. Celem ostatniej, szóstej publikacji było określenie odtworzenia relacji kostnych podczas endoprotezoplastyki połowicznej stawu biodrowego z użyciem standardowych implantów.

Każda z publikacji składających się na niniejszą rozprawę doktorską charakteryzowała się inną metodologią z uwagi na różne typy przeprowadzonych w nich badań naukowych, co podkreśla dobry warsztat badawczy Doktoranta.

W publikacji „How to analyze postoperative radiographs after total hip replacement”, która wchodzi w skład pracy doktorskiej dokonano analizy parametrów, które opisują prawidłowe osadzenie implantów endoprotezy stawu biodrowego. Jest to pierwsza tego typu praca na



świecie podsumowująca sposoby mierzenia tych wartości. Analiza parametrów osadzenia implantów endoprotezy stawu biodrowego jest kluczowa dla sukcesu operacji, minimalizując ryzyko powikłań takich jak obluzowanie implantu czy ograniczenie ruchomości stawu. Precyzyjne określenie pozycji centrum rotacji, offsetu udowego i panewkowego oraz kątów inklinacji i antewersji panewki pozwala na optymalne rozłożenie sił w stawie, poprawę funkcji ruchowych i redukcję bólu pooperacyjnego.

Kolejną publikację cyklu stanowi praca pt. „The Direct Anterior Approach to Primary Total Hip Replacement: Radiological Analysis in Comparison to Other Approaches”. Autorzy pracy dokonali przeglądu publikacji analizujących parametry osadzenia implantów endoprotezy w zależności od zastosowanego dostępu operacyjnego, takiego jak DAA, PLA oraz ALA. Analiza koncentrowała się na wpływie dostępu operacyjnego na implantację panewki stawu biodrowego, osiowość implantacji trzpienia endoprotezy oraz różnicę w długości kończyn dolnych. Włączono do analizy łącznie 9 prac, wyniki wskazują na różnice pomiędzy dostępem DAA a innymi dostęпами w zakresie parametrów osadzenia implantów endoprotezy. Osiem prac wykazało różnice w osadzeniu trzpienia endoprotezy, choć nie wszystkie były statystycznie istotne. W przypadku inklinacji panewki, analiza prac wykazała istotną różnicę między DAA a ALA. Antewersja panewki różniła się istotnie pomiędzy DAA a innymi dostęпами, wskazując na potencjalny wpływ zastosowanego dostępu operacyjnego na wynik zabiegu. Dodatkowo, różnica w długości kończyn nie była istotna statystycznie w analizie trzech prac. Podsumowując, zastosowanie dostępu DAA może wpływać na osadzenie elementów endoprotezy, zwłaszcza w kontekście parametrów takich jak antewersja i inklinacja panewki.

W kolejnej pracy pt. „Spinopelvic Alignment and Its Use in Total Hip Replacement Preoperative Planning—Decision Making Guide and Literature Review”, autorzy przeprowadzili pierwszy na świecie systematyczny przegląd literatury oraz opracowali wytyczne dotyczące umiejscawiania endoprotezy w zależności od sztywności odcinka L-S kręgosłupa oraz wtórnych ustawień miednicy. Doktorant podaje, iż aby dokładnie określić właściwe umiejscowienie endoprotezy, konieczne jest ocenienie ruchomości miednicy poprzez kilka parametrów mierzonych na bocznym radiogramie miednicy z uwzględnieniem połowy trzonu kości udowej oraz odcinka L-S. Obejmuje to m.in. Pomiar nachylenia kości krzyżowej (SS), nachylenie miednicy (PT), nachylenie miednicy do miednicy (PI), kąt między kością krzyżową a kością udową (PFA), lordozę lędźwiową (LL), nachylenie kości udowej (FI) oraz kąt między blaszką graniczną S1 a linia prostopadłą do podłoża (SSA). Autorzy pracy zaproponowali na podstawie dostępnej literatury wytyczne dotyczące odpowiedniego położenia panewki podczas THR w zależności od powyższej klasyfikacji.

W badaniu „Analysis of biomechanical gait parameters in patients after total hip replacement operated via anterolateral approach depending on size of the femoral head implant: retrospective matched-cohort study”, będącym częścią rozprawy doktorskiej, autorzy przeprowadzili analizę parametrów chodu pomiędzy dwoma grupami pacjentów operowanych w Klinice Ortopedii i Rehabilitacji Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego a grupą kontrolną zdrowych ochotników. Jedna grupa pacjentów miała endoprotezy z głową o średnicy 36mm, a druga - o średnicy 28 mm lub 32mm, dobrana pod względem wieku, płci i operowanej strony. Autorzy założyli iż, każdy uczestnik był poddany analizie radiologicznej



stawów biodrowych, ocenie wyniku funkcjonalnego w skali WOMAC oraz VAS, oraz analizie parametrów chodu. Wykazano w pracy, że pacjenci z mniejszymi średnicami głów implantów mieli dłuższy czas podparcia i opadanie miednicy w porównaniu ze zdrowymi, oraz krótszy czas przenoszenia, mniejszą długość kroku, niższą prędkość kroku i kadencję. Z kolei pacjenci z głowami o większej średnicy mieli parametry chodu bardziej zbliżone do zdrowych, jednakże nadal występowały różnice kliniczne. Wyniki analizy doktoranta jednoznacznie wskazują na fakt, że zastosowanie głów o średnicy 36 mm zdecydowanie odtwarzało parametry chodu bliższe modelowi osób zdrowych.

W badaniu "Posture stability and risk of fall test in the objective assessment of balance in patients with ectopic bone tissue after total hip replacement", wchodzącym w skład rozprawy doktorskiej, zidentyfikowano heterotopowe skostnienia u 46 z 312 pacjentów po całkowitej aloplastyce stawu biodrowego. Do badania włączono grupę kontrolną złożoną z 39 pacjentów, którzy nie mieli skostnień pozaszkieletowych. Pacjenci przeszli ocenę radiologiczną i biomechaniczną, a także ocenę w oparciu o skale WOMAC i Oxford. Badanie wykazało, że heterotopowe skostnienia pojawiające się w mięśniach odwodzących biodra mogą mieć wpływ na równowagę i ryzyko upadków u pacjentów po całkowitej aloplastyce stawu biodrowego. W populacji osób starszych po całkowitej aloplastyce stawu biodrowego może to skutkować bardzo poważnymi konsekwencjami, takimi jak złamanie okołoprotezowe lub uraz głowy.

W badaniu "Hip hemiprosthesis due to femoral neck fracture in the elderly population - are we doing it right?", autorzy analizowali skuteczność odtworzenia parametrów z użyciem standardowych trzpieni endoprotez w zależności od kąta szyjkowo-trzonowego. Analiza obejmowała sporą grupę badawczą 100 kolejnych pacjentów poddanych endoprotezoplastyce połowicznej stawu biodrowego z powodu złamania szyjki kości udowej. Wszyscy pacjenci byli operowani z użyciem standardowych trzpieni stosowanych w THA. Zmierzono przed- oraz pooperacyjnie FO oraz kąt szyjkowo-trzonowy. Wykazano związek między kątem szyjkowo-trzonowym a zmianą FO oraz istotną różnicę w zmianie tego kąta a zmianą FO. Wg autorów oznacza to, że u pacjentów z biodrami szpotawymi (kątem udowo-szyjkowym poniżej 120 stopni) pooperacyjna zmiana FO wynosiła więcej niż 5 mm, a jedynie połowa pacjentów miała prawidłowo odtworzony FO, czyli różnicę zawierającą się w wartości bezwzględnej 5mm. Stosowanie standardowych trzpieni endoprotezy, zaprojektowanych do odtworzenia kąta szyjkowo-trzonowego około 130 stopni, może prowadzić do niepoprawnego odtworzenia FO.

Otrzymane wyniki zostały podsumowane przez Doktoranta w rozdziale „Podsumowanie i wnioski”. Rozdział ten został napisany bardzo rzeczowo, opierając się na najistotniejszych wynikach prac naukowych stanowiących podstawę niniejszej rozprawy doktorskiej.

W podsumowaniu recenzji stwierdzam, że ujęte w rozprawie prace naukowe są spójne tematycznie i przydatne z punktu widzenia podjętej problematyki badawczej. Biorąc pod uwagę, że liczba pacjentów wymagających leczenia operacyjnego z powodu koksartrozy będzie



wzrastać w najbliższym czasie ze względu na epidemię otyłości oraz coraz bardziej powszechny siedzący tryb życia, prace, których doktorant jest autorem, stanowią istotny wkład do piśmiennictwa ortopedycznego.

Doktorant pokazał, że potrafi sformułować i rozwiązać problem naukowy, wykorzystać dostępny i interdyscyplinarny warsztat badawczy, a także szeroko przeanalizować i przedyskutować uzyskane wyniki badań z wynikami opublikowanymi przez inne grupy badawcze. Potrafi korzystać z rozmaitych form badawczych, również tych nowoczesnych – takich jak systematyczny przegląd literatury. Multidyscyplinarna współpraca z innymi dziedzinami m.in. biomechaniką, diagnostyką obrazową, pokazują, że w pełni rozumie i wykorzystuje zdobycze współczesnej nauki.

Bycie wiodącym autorem w 2 z 6 wszystkich publikacji i widoczne zaangażowanie Doktoranta jest dla mnie wystarczające. Stąd jednoznacznie stwierdzam, że rozprawa doktorska lek. Bartosza Maciąga pt. **„Kliniczne, biomechaniczne i radiologiczne aspekty oceny funkcjonowania stawu biodrowego po operacjach endoprotezoplastyki stawu biodrowego”** spełnia wymagania określone w art. 187 ust. 1 i 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2022 Poz. 574). Dlatego wnioskuję do Wysokiej Rady Dyscypliny Nauki Medyczne Uniwersytetu Medycznego w Warszawie o dopuszczenie lek. Bartosza Maciąga do dalszych etapów postępowania doktorskiego.

Ponadto, z uwagi na wysoką wartość poznawczą pracy, unikatowy charakter, wysoki potencjał do cytowania, wnioskuję do Wysokiej Rady Dyscypliny Nauki Medyczne Uniwersytetu Medycznego w Warszawie o wyróżnienie rozprawy doktorskiej autorstwa lek. Bartosza Maciąga.

dr hab. n. med. i n. o zdr. Jan Zabrzyński, prof. UMK