



Łódź, dnia 3 listopada 2025 roku

RECENZJA

rozprawy doktorskiej lekarza Macieja Waldemara Kostewicza pt.:

Biomechaniczne uwarunkowania predysponujące do zwichnięcia stawu biodrowego po alloplastyce.

Zmiany zwyrodnieniowe stawów są drugimi pod względem częstości występowania schorzeniem na świecie i jednocześnie najczęstszą chorobą u ludzi w wieku podeszłym.

Alloplastyka stawu biodrowego od wielu lat uznawana jest za optymalne rozwiązanie w leczeniu zaawansowanych zmian zwyrodnieniowych stawu biodrowego i jest jednym z najczęściej wykonywanych, a także najbardziej skutecznych zabiegów ortopedycznych pod względem efektu klinicznego i przeżycia implantu.

Raport Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) z roku 2022 wykazał, że zabieg ten jest najbardziej skutecznym i finansowo akceptowalnym zabiegiem wśród wszystkich procedur chirurgicznych.

Niestety metoda ta nie jest wolna od powikłań. Obok aseptycznego obluzowania elementów endoprotezy, zwichnięcie endoprotezy jest drugim co do częstości powikłaniem tego zabiegu. Częstość zwichnięć endoprotezy wg różnych danych waha się od 5 do 30% przypadków. Jak widać mimo znacznego postępu technicznego problem jest nadal aktualny i ważny dla ortopedów, dlatego podjęcie, przez Doktoranta badań nad tym trudnym, a zarazem ciekawym zagadnieniem należy przyjąć z dużym uznaniem.

Przedstawiona mi do oceny rozprawa doktorska Macieja Waldemara Kostewicza jest zbiorem dwóch monotematycznych publikacji, zamieszczonych w czasopismach : *Medical Science Monitor* w roku 2022 oraz w *Journal of*

Clinical Medicine w roku 2025 z łącznym *impact factor* wynoszącym 6,0 punktów oraz 280 punktów MNiSW. W każdej z prac Doktorant jest pierwszym autorem. Na przeprowadzenie badań Doktorant uzyskał zgodę Komisji Bioetycznej przy Warszawskim Uniwersytecie Medycznym – AKBE 224/2025 (całość postanowienia Komisji zawarta jest w rozdziale 8).

Na cykl publikacji składają się prace :

1. Kostewicz M, Szczęsny G, Tomaszewski W, Małdyk P, *Narrative Review of the Mechanism of Hip Prosthesis Dislocation and Methods to Reduce the Risk of Dislocation* (2022), *Medical Science Monitor*, 18,28.
2. Kostewicz M, Zaczek M, Szczęsny G, *Predisposition of hip prosthesis component positioning on dislocation risk: Biomechanical considerations based on finite element method analysis*. (2025), *Journal of Clinical Medicine* 14(19):7056.

Rozprawę otwierają streszczenia w języku polskim i angielskim, a następnie wstęp uzasadniający połączenie wskazanych publikacji w jeden cykl.

W rozdziale 4 Doktorant zawarł założenia i cele swojej pracy doktorskiej. Celem rozprawy jest ocena biomechanicznego wpływu różnych konfiguracji ustawienia elementów endoprotezy stawu biodrowego, zarówno panewki jak i trzpienia na ryzyko jej zwichnięcia z wykorzystaniem modelowania numerycznego w oparciu o metodę elementów skończonych (FEM).

Dodatkowo w rozdziale tym Doktorant zamieścił założenia szczegółowe, w tym opracowanie trójwymiarowego modelu biomechanicznego miednicy i stawu biodrowego z osadzoną endoprotezą, przeprowadzenie symulacji komputerowych dla różnych wariantów ustawienia implantów, ocena wartości współczynnika bezpieczeństwa w poszczególnych konfiguracjach stawu, zestawienie wyników oraz opracowanie zaleceń praktycznych dla ortopedów dotyczących optymalnego ustawienia komponentów.

W rozdziale 5 umieszczona została publikacja pierwsza. Jak się domyślam rozdział 6 zawiera publikację drugą, jednakże jako oddzielny rozdział pracy nie jest to zamieszczone w tekście tylko w spisie treści.

Praca pierwsza zatytułowana : *Narrative Review of the Mechanism of Hip Prosthesis Dislocation and Methods to Reduce the Risk of Dislocation* dotyczy przeglądu aktualnego stanu wiedzy dotyczącego mechanizmów zwichnięcia

endoprotez stawu biodrowego oraz czynników ryzyka. W pracy tej systematycznie omówiono mechanizm powstawania zwichnięcia endoprotezy, istotę implantacji zarówno panewki jak i trzpienia endoprotezy, zwracając uwagę na rolę mięśni w patomechanizmie zwichnięcia, a także roli patologii odcinka lędźwiowego kręgosłupa na możliwość zwichnięcia endoprotezy.

Moim zdaniem bardzo cenną częścią tej pracy było omówienie czynników zależnych od pacjenta w powstawaniu zwichnięcia endoprotezy stawu biodrowego, a także czynników zapobiegającym zwichnięciu.

Pracę kończy rozdział poświęcony planowaniu przedoperacyjnemu jako najważniejszym elemencie całej procedury aloplastyki stawu biodrowego.

W pracy tej wskazano na znaczącą lukę w zakresie jednoznacznej, ilościowej oceny biomechanicznej skutków wadliwej implantacji elementów endoprotezy stawu, co w mojej ocenie, zainspirowało Doktoranta do przeprowadzenia dalszych badań nad tym trudnym zagadnieniem.

Druga praca zatytułowana : *Predisposition of hip prosthesis component positioning on dislocation risk: Biomechanical considerations on finite element method analysis*, znacznie różni się od wcześniej omawianej pracy. Stanowi co prawda, kontynuację myśli badawczej z pracy pierwszej, jest jednak oryginalnym badaniem biomechanicznym, w którym opracowano trójwymiarowy model miednicy z wbudowaną endoprotezą stawu biodrowego.

Na tak przygotowanym modelu przeprowadzono symulacje komputerowe z wykorzystaniem metody elementów skończonych. Analiza objęła w zasadzie wszystkie możliwe warianty zmiennego ustawienia zarówno panewki jak i trzpienia endoprotezy. W pracy tej Doktorant wykazał, że jedynie implantacja zgodna z ustalonymi anatomicznymi parametrami referencyjnymi zapewniała biomechaniczną równowagę sił wokół stawu biodrowego i wysokie wartości współczynnika bezpieczeństwa. Zaburzenie tych parametrów prowadziło do istotnego spadku tego współczynnika.

Praca ta jest znakomicie uzupełniona licznymi rycinami oraz radiogramami, co ułatwia zrozumienie i analizę tego trudnego tematu.

Połączenie tych dwóch publikacji w jeden cykl osiągnięcia naukowego jest w pełni uzasadnione. Stanowi bowiem ciągłość logicznego myślenia, a obydwie publikacje wzajemnie się uzupełniają i tworzą spójną płaszczyznę naukową, umożliwiającą nie tylko pogłębione zrozumienie mechanizmów zwichnięcia

stawu, ale również wskazanie możliwych rozwiązań wpływających na poprawę bezpieczeństwa i skuteczność leczenia operacyjnego.

Zastosowanie nowoczesnych narzędzi badawczych w ocenie wpływu ustawienia komponentów endoprotezy stawu biodrowego na jej stabilność stanowi ważny krok w kierunku zrozumienia mechanizmów zwichnięcia oraz możliwości jego zapobiegania. Wyniki badań jakie przedstawił Doktorant należy zakwalifikować jako oryginalne oraz istotne z perspektywy rozwoju wiedzy zarówno w dziedzinie ortopedii jak i inżynierii biomedycznej.

Wyniki uzyskane przez dr Kostewicza, będą miały ważne zastosowanie w planowaniu przedoperacyjnym, doborze typu implantu oraz w rozwoju technologii wspomagających implantację, w tym robotyzację chirurgiczną.

Na końcu każdej z omawianych prac Doktorant zamieścił spis piśmiennictwa, który pochodzi z ostatnich 20 lat, poza nielicznymi pozycjami rodzinnymi, w zasadzie angielskojęzyczne z dobrą reprezentacją prac z ostatnich 5 lat. Poszczególne pozycje piśmiennictwa są poprawnie cytowane w pracach.

Rozdział 7, który Doktorant nazwał podsumowaniem jest w zasadzie krótkim podsumowaniem obu prac i przedstawieniem wniosków, kończy właściwą część rozprawy doktorskiej dr Macieja Waldemara Kostewicza.

Doktorant ze swojej pracy wyciągnął aż 13 wniosków. Część z nich to ogólnie znane spostrzeżenia na temat zwichnięcia stawu biodrowego. Większość z ich ma znaczenie praktyczne dla lekarzy zajmujących się aloplastyką stawu biodrowego.

Moje drobne uwagi to :

1. Wyraz aloplastyka pisze się prze jedno, a nie dwa l
2. Warto ujednolicić terminologię i mówić o aloplastyce niż wymiennie endoprotezoplastyce
3. Należy unikać określeń protez stawu biodrowego, gdyż w zasadzie jest to endoproteza stawu biodrowego.

Te drobne uwagi nie umniejszają wartości pracy, mają na celu jedynie ujednolicenie terminologii używanej w rozprawie.

Na podstawie oceny całości pracy stwierdzam, że Autor wykazał umiejętność wyboru aktualnego zagadnienia naukowego, dobrał właściwą metodykę pracy i przeprowadził badania stosując prawidłowo dobrane metody. Wnioski pracy zredagował w oparciu o uzyskane wyniki, które, w mojej ocenie,

mają znaczenie praktyczne dla lekarzy ortopedów zajmującymi się aloplastyką stawu biodrowego.

Rozprawa doktorska lekarza Macieja Waldemara Kostewicza składająca się z dwóch monotematycznych publikacji, o wspólnym tytule: „*Biomechaniczne uwarunkowania predysponujące do zwichnięcia stawu biodrowego po alloplastyce*” stanowi interesujący i nowatorski dorobek Autora i jednocześnie oryginalne podejście do problemu naukowego jakim jest aloplastyka stawu biodrowego. Przedstawiona mi do oceny praca świadczy o umiejętności formułowania problemów i założeń badawczych, a także o trafności wyboru metod i narzędzi badawczych. Doktorant wykazał się ogólną wiedzą teoretyczną w omawianym temacie, wykazał też umiejętność samodzielnego prowadzenia badań naukowych.

Rozprawa została starannie napisana i estetycznie udokumentowana w dwóch publikacjach. Doktorant wykazał dużą dociekliwość badawczą, dobre przygotowanie fachowe oraz konsekwencję w realizacji wybranego zagadnienia naukowego. Przedstawiona praca prezentuje dobrą ogólną wiedzę teoretyczną Kandydata w dyscyplinie nauk medycznych, sam zaś Kandydat udowodnił, że potrafi samodzielnie przeprowadzić wartościowe i nowoczesne badania naukowe.

Praca ta daje podstawy do stwierdzenia, że rozprawa doktorska Macieja Waldemara Kostewicza spełnia warunki określone w art. 187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1668).

Z przekonaniem o jej wartości naukowej, a szczególnie praktycznej, mam zaszczyt przedstawić Przewodniczącej Rady Dyscypliny Nauk Medycznych Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego w Warszawie, wniosek o dopuszczenie lekarza Macieja Waldemara Kostewicza do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Ze względu na wagę poruszanego zagadnienia oraz wysoką punktację naukową ocenianych prac, opublikowanych w znanych czasopismach naukowych, wnioskuję o wyróżnienie recenzowanej pracy.

Prof. dr hab. med. Marek Synder