

Lek. Maciej Waldemar Kostewicz

Biomechaniczne uwarunkowania predysponujące do zwichnięcia stawu
biodrowego po alloplastyce.

**Rozprawa na stopień doktora nauk medycznych i nauk o zdrowiu
w dyscyplinie nauki medyczne
Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego**

Promotor: Dr hab. n. med. Grzegorz Szczęsny

Klinika: Klinika Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu, Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

Streszczenie w języku polskim

Całkowita alloplastyka stawu biodrowego (THA) stanowi skuteczne i powszechnie stosowane leczenie zaawansowanej choroby zwyrodnieniowej stawu biodrowego. Pomimo doskonałych wyników klinicznych jednym z najpoważniejszych powikłań pozostaje zwichnięcie endoprotezy, którego częstość najczęściej nie przekracza 1-3 %, choć w grupach chorych wysokiego ryzyka może osiągać nawet 10–25%. Jego główną przyczyną są nieprawidłowości techniczne osadzenia elementów składowych protezy oraz współistniejące czynniki kliniczne zaburzające równowagę biomechaniczną sił oddziałujących na staw biodrowy.

Celem mojej pracy była ocena wpływu sposobu osadzenia panewki i trzpienia endoprotezy na stopień ryzyka zwichnięcia protezy. Badania przeprowadziłem in vitro z wykorzystaniem numerycznego modelowania biomechanicznego opartego o metodę elementów skończonych (FEM). Na podstawie trójwymiarowego modelu miednicy, opracowanego na bazie przykładowej tomografii komputerowej osoby zdrowej, przeprowadziłem symulacje dla

różnych konfiguracji osadzenia panewki i trzpienia protezy zmieniając kąt inklinacji i antewersji panewki, głębokość osadzenia trzpienia oraz offset głowy protezy. Obciążenia mechaniczne protezy odpowiadały warunkom podporu jednonożnego ciężarem ciała, a dodatkowo oddziałujące na implant wartości sił mięśniowych oddziałujących na staw ustalałem na podstawie danych literaturowych.

Uzyskane wyniki wykazały, że jedynie konfiguracja uznana za optymalną w wyniku trwających już ponad osiem dekad obserwacji i doświadczeń klinicznych (panewka osadzona przy 45° inklinacji i 15° antewersji; ze standardowym offsetem; przy prawidłowej głębokości posadowienia trzpienia) zapewnia biomechaniczną równowagę sił oddziałujących na zaprotezowany staw, co znalazło potwierdzenie w wysokich wartościach współczynnika bezpieczeństwa (SF) rzędu 9–12. W odbiegających od tej konfiguracji modyfikacjach osadzenia elementów protezy stwierdzono znaczące zmniejszenie wartości SF do wartości 2–5, szczególnie w przednio-górnym i tylnio-górnym kwadrancie panewki, wskazując na zwiększone w tych obszarach ryzyko zwichnięcia.

Wyniki te potwierdzają dotychczasowe obserwacje kliniczne. Wskazują one na rolę sposobu osadzenia elementów protezy stawu biodrowego w jej zwichnięciach przy wystąpieniu dodatkowych czynników wywołujących, jakimi mogą być dodatkowe urazy mechaniczne doznawane przez chorego pojawiające się podczas wykonywania niezamierzonych ruchów i zdarzeń losowych (upadek ze schodów, potrącenie przez samochód, napad padaczki) oraz predyspozycji chorego (zwiększona ante- lub retrowersja miednicy, atrofia mięśniowa, zastosowany dostęp chirurgiczny — tj. jatrogenne uszkodzenie przyczepów mięśniowych).

Przeprowadzone badania potwierdzają, że metoda elementów skończonych jest wartościowym narzędziem służącym do prognozowania biomechanicznej stabilności endoprotezy stawu biodrowego. Uzyskane wyniki mają znaczenie praktyczne i mogą być wykorzystywane do optymalizacji techniki operacyjnej, doboru komponentów oraz zastosowania technologii wspomagających (nawigacji komputerowej, robotyki) w celu jak najbardziej precyzyjnego osadzenia implantów, co minimalizuje ryzyko zwichnięcia.