

-STRESZCZENIE ROZPRAWY DOKTORSKIEJ-

**„BADANIA MODELOWE STABILNOŚCI STAWU RZEPKOWO-UDOWEGO
W ZALEŻNOŚCI OD PARAMETRÓW ANTROPOMETRYCZNYCH”**

Autor: mgr inż. Ewa Stachowiak

Promotor: dr hab. inż. Alicja Balin, prof. Pol. Śl.

Promotor pomocniczy: dr n. med. Zbigniew Pilecki

W niniejszej rozprawie doktorskiej określono kryteria warunkujące stabilność stawu rzepkowo-udowego. Opracowano metodę pozwalającą na wyznaczenie parametrów antropometrycznych warunkujących stabilność rzepki oraz przeprowadzono analizę ich wpływu na stabilność stawu rzepkowo-udowego. Początkowo dokonano szerokiego studium literaturowego dotyczącego budowy i biomechaniki stawu kolanowego. Omówiono stan wiedzy klinicznej w zakresie antropometrii stawu rzepkowo - udowego oraz dokonano przeglądu metod modelowania stawu kolanowego i badań doświadczalnych dotyczących dynamiki stawu rzepkowo - udowego.

W ramach pracy przeprowadzono analizę wpływu parametrów antropometrycznych na stabilność rzepki. Opracowano zbiór formuł matematycznych, które zautomatyzowały proces obliczania indeksów antropometrycznych dla danych obrazowych MR. Metodę wykorzystano do wyznaczenia wartości indeksów antropometrycznych dla grupy kontrolnej i badawczej. Wykorzystując oprogramowanie STATISTICA przeprowadzono analizę, która pozwoliła na wyznaczenie parametrów różnicujących obie grupy.

Do badania dynamiki stawu rzepkowo-udowego opracowano trójwymiarowy, dynamiczny model stawu kolanowego. Geometria modelu została sformułowana na podstawie badań TK 25-letniego pacjenta. W oprogramowaniu MADYMO opracowano model numeryczny pozwalający na analizę dynamiki stawu. Model poddano weryfikacji porównując wzajemne położenie rzepki i kości udowej z wynikami otrzymanymi z badania USG. Uzyskano rozbieżność rzędu poniżej 10%.

W kolejnym etapie przeprowadzono analizę dynamiki stawu dla zmodyfikowanych wariantów modelu, które sformułowano poprzez zmianę parametrów wyznaczonych w ramach analizy statystycznej tj.: wysokości rzepki, głębokości dołu międzykłykciowego, bocznego położenia rzepki, lateralizacji guzowatości piszczelowej. Wyniki badań przedstawiono graficznie w postaci trójwymiarowych wykresów oraz opracowano zależności matematyczne bocznego przemieszczenia rzepki i siły kontaktu w stawie od wysokości rzepki i położenia guzowatości piszczelowej. Badania wykazały, że parametrem, który najistotniej wpływa na stabilność rzepki jest jej wysokość wyrażona poprzez długość więzadła PT, a w mniejszym stopniu boczne położenie rzepki i lateralizacja guzowatości piszczelowej.

Odpowiadając na zapotrzebowanie środowiska medycznego opracowano sposób postępowania pozwalający na oszacowanie oddziaływań w stawie rzepkowo-udowym oraz ocenę niestabilności rzepki w sposób nieinwazyjny bazujący jedynie na obrazach medycznych. Eksperymentalne zbadanie sił występujących między powierzchniami stawowymi nie jest możliwe za pomocą innych technik nieinwazyjnych. Opracowana metodyka, pozwalająca na przeprowadzanie symulacji numerycznych, może znaleźć zastosowanie w przypadku skomplikowanego procesu jakim jest planowanie przedoperacyjne.