

Streszczenie rozprawy doktorskiej

mgr inż. **Piotr Wądołowski**

temat: ***Modele MES zespołów kość-stabilizator i ich zastosowanie w projektowaniu połączeń płytkowych żuchwy***

dziedzina: nauki techniczne /nauki inżynieryjno-techniczne

dyscyplina: mechanika / inżynieria mechaniczna

promotor pracy: dr hab. inż. Piotr Marek - Politechnika Warszawska Wydział MEiL

promotor pomocniczy: dr inż. Paweł Borkowski - Politechnika Warszawska Wydział MEiL

Recenzenci:

dr hab. inż. Grzegorz Milewski, prof. uczelni - Politechnika Krakowska

dr hab. inż. Wojciech Wolański, prof. uczelni - Politechnika Śląska

Niniejsza rozprawa podejmuje temat analizy numerycznej MES zespołów kość-stabilizator przy pomocy połączeń płytkowych.

Głównym problemem podjętym w rozprawie jest budowa szczegółowych modeli numerycznych, będących w stanie symulować techniki połączeń kości żuchwy metodą płytkową, odzwierciedlając przy tym proces montażu oraz stan obciążeń fizjologicznych. Geometrię kości żuchwy użytą do poniższych analiz odwzorowano na podstawie tomografii 24 letniego mężczyzny, u którego złamanie hospitalizowano w I Klinice Chirurgii Czaszkowo-Szczękowo-Twarzowej, Szpitala Klinicznego Dzieciątka Jezus. Złamanie nastąpiło w obszarze kąta żuchwy po stronie lewej. Na podstawie uzyskanych danych wykonany został trójwymiarowy model geometryczny z uwzględnieniem tkanki zbitnej oraz gąbczastej. Ponadto odwzorowana została geometria stawu skroniowo-żuchwowego, aby zapewnić fizjologiczne ruchy kości pod wpływem obciążenia. W drodze konsultacji z chirurgiem wybrano pięć różnych modeli połączeń kości żuchwy, różniące się ilością oraz położeniem płytek. Przyjęto ortotropowy model materiału dla kości zbitnej, oraz izotropowy dla kości gąbczastej. Geometrię elementów zespalających przyjęto na podstawie katalogu producenta KLS Martin, przyjmując założenia upraszczające dla połączenia gwintowanego. Na podstawie modeli geometrycznych zostały zbudowane modele numeryczne, w których zwrócono szczególną uwagę na dokładne modelowanie powierzchni kontaktujących oraz elementów zespalających. Z uwagi na fizykę zagadnienia szczególny nacisk został położony na modelowanie połączeń kontaktowych, gdyż problem ten jest rzadko uwzględniany w opracowaniach, a jest kluczowy z punktu widzenia mechaniki połączeń. Zgodnie z wytycznymi Stowarzyszenia AOS modelowane zostały połączenia mostowe oraz współdzielone wraz z etapem modelowania płytki do instalacji na powierzchni kresy górnej. Przeprowadzono szereg analiz dla wyżej wspomnianych typów połączenia uwzględniając proces montażu oraz maksymalne obciążenia fizjologiczne jakie mogą wystąpić w układzie stomatognatycznym. Uzyskane wyniki przedstawiono w formie porównania sprawności każdego z typów połączeń przy różnych warunkach docisku i dystansu wstępnego w szczelinie złamania. Przedstawione rezultaty stanowią wytyczne w planowaniu oraz leczeniu operacyjnym złamań w obszarze kąta żuchwy.

Słowa kluczowe: połączenia żuchwy, osteosynteza mini-płytkowa, analizy numeryczne MES, mechanika kontaktu