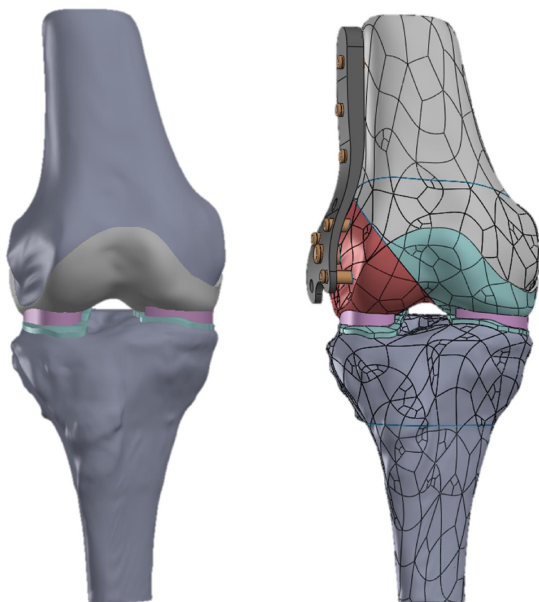


Autor: Bc. Jakub Zděbło (jakub.zdebło@gmail.com)

Biomechanická studie kolenního kloubu s aloplastikou

Biomechanika

Školitel: doc. Ing. Zdeněk Florian, CSc.



Formulace řešeného problému

Kolenní kloub je bezpochyby nejsložitějším kloubem lidského těla. Důvodem je složitá geometrie artikulujících kostí, přítomnost menisků a složitého kolenního aparátu (kloubní pouzdro, kolenní vazy, cévy a nervy). Bezproblémová funkce kloubu se odvíjí od kvality chrupavek. Degradace, případně onemocnění chrupavek je mimo jiné závislé na mechanickém přetížení, resp. přetěžování, které může způsobit revmatoidní artritidu a osteoartrózu. Části kolenního kloubu jsou v průběhu fyzické práce, případně při sportovní činnosti, intenzivně namáhané, což poměrně často končí úrazem kolenního kloubu. Při poranění kolenního kloubu může docházet také k fraktuře distálního femuru. Následná osteosyntéza může nepříznivě ovlivnit biomechanické poměry v kolenním kloubu. K fixaci fragmentů kosti jsou používány fixační pomůcky (šrouby, hřeby, dlahy). Efektivním prostředkem je kondylární úhlově stabilní dlahy. Všechny uvedené problémy mohou vést k nutnosti razantního chirurgického zákroku. Pokud tímto zákrokem bude rekonstrukce kolenního kloubu, může být přínosem časové oddálení aplikace totální endoprotézy kolenního kloubu, případně komplexní zlepšení a stabilizace operovaného kloubu. Vzhledem

analýzu kolenního kloubu provádět na vysoké rozlišovací úrovni, což vzhledem k tvarové, materiálové a vazbové složitosti vyžaduje při konkrétní analýze vyřešit řadu dílčích biomechanických problémů.

Cíl práce

Cílem práce je provedení deformačně-napěťové analýzy kolenního kloubu ve fyziologickém stavu a kolenního kloubu s aplikovanou fixační dlahou pro různé varianty rekonstrukce laterálního kondylu.

Závěr

Předmětem diplomové práce je deformačně napěťová analýza kolenního kloubu ve fyziologickém stavu a po rekonstrukci laterálního kondylu pomocí dlahové osteosyntézy. Deformačně napěťová analýza byla provedena na základě výpočtového řešení deformace a napjatosti metodou konečných prvků, výpočtovým systémem Ansys. Výpočtový model fyziologického kolenního kloubu byl vytvořen pomocí CT snímků, poznatků z literatury a zkušeností s výpočtovým modelováním biomechanických problémů na ÚMTMB FSI VÚT v Brně. Na základě fyziologického modelu byly vytvořeny modely tří variant rekonstrukce laterálního kondylu, pro různé velikosti kondylárního fragmentu.

Základní analyzovanou veličinou byl kontaktní tlak mezi kondylu femuru a tibiální plochou. Z výsledků lze konstatovat, že u jednotlivých variant osteosyntézy, neohledně na velikost fixovaného fragmentu, nedochází k podstatným změnám rozložení a velikosti maximálních hodnot kontaktního

Fotografická dokumentace

