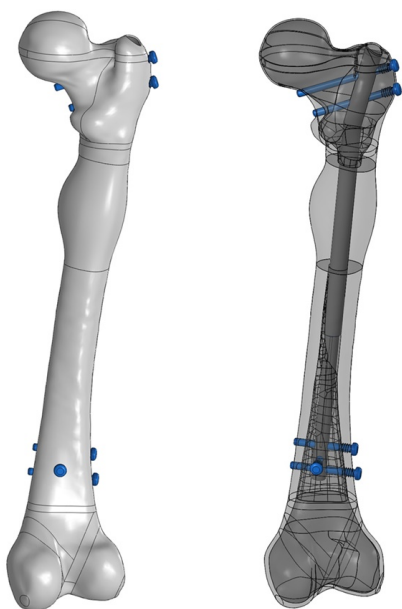


Autor: Bc. Jan Konvalinka (152746@vutbr.cz)

Deformačně napěťová analýza femuru s distrakčním intramedulárním hřebem

Inženýrská analýza a simulace

Školitel: Doc. Ing. Zdeněk Florian, CSc. (VUT)



Formulace řešeného problému

(1) Problémová situace: Z lékařského hlediska mají intramedulární hřeby řadu výhod, mezi které patří minimalizace infekce, minimalizace poškození okolních měkkých částí končetiny a možnost axiální komprese. Rekonvalescence je ve většině případů rychlejší a pro pacienty jsou intramedulární distraktory pohodlnější než těžké a rozměrné externí aparáty. Poměrně značné problémy jsou spojeny s výrobou dostatečně spolehlivého a tuhého intramedulárního distraktoru. Vývoj a výroba distraktoru tohoto typu se neobejde bez simulace deformačně napěťových vlastností distraktoru. Při řešení deformačně napěťových vlastností distraktoru je třeba vyřešit řadu problémů souvisejících s tvarem, materiálovými charakteristikami prvků soustavy a zátěžnými stavy aplikovaného distraktoru. (2) Formulace problému: Řešení deformace a napětí femuru s distrakčním intramedulárním hřebem a deformačně napěťová analýza řešení.

Cíl práce

- (1) Vytvoření výpočtového modelu femuru s vybraným distrakčním hřebem.
- (2) Řešení deformace a napětí femuru s aplikovaným distrakčním hřebem.
- (3) Deformačně napěťová analýza výpočtového řešení.

Závěr

Práce je zaměřena především na stavy po ukončení distrakce s následnou konsolidací svalku. Problém stanovení deformace a napětí soustavy je řešen výpočtovým modelováním s využitím MKP. Součástí práce je detailní popis tvorby modelu jednotlivých prvků soustavy, k získání trojrozměrné geometrie kosti byly použity CT snímky. Výpočtový model je řešen pro 4 různé geometrie svalku a měněny jsou také materiálové charakteristiky svalku. Dále je také analyzován vliv použití 3 a 2 distálních šroubů na deformaci a napětí.

Stručné shrnutí závěrů analýzy: U zatížení soustavy s fibrózním svalkem je napětí na těle hřebu vyšší než mez kluzu. Z jednotlivých geometrií svalku je namáhání soustavy největší u centrálního typu. Vynechání prostředního distálního šroubu vede k odlehčení distální části hřebu a rovnoměrnějšímu rozložení napětí na zbylých distálních šroubech.

Fotografická dokumentace

