

Posudek oponenta diplomové práce

Autorka: Bc. Michaela MAREŠOVÁ

Název práce: Výpočtové modelování miniinvazivních fixací zadního segmentu lidské pánve

Studijní obor: Aplikovaná mechanika

Splnění cílů: cíle práce byly splněny

Odborný přínos: práce obsahuje nové výsledky

Odborná úroveň: velmi dobrá

Grafická, jazyková a formální úroveň: výborná

Věcné chyby: malý počet

Slovní hodnocení:

V posuzované diplomové práci se autorka zabývá numerickými simulacemi několika typů zlomenin křížové kosti a jejich stabilizací s využitím vybraných fixačních technik. Diplomovou práci autorka tématicky navazuje na svoji předchozí bakalářskou práci. V první části diplomové práce je existující výpočtový model pánevního kruhu doplněn o dva bederní obratle (L4 a L5), což umožňuje do porovnání fixačních technik zahrnout i spinopelvické fixace. V další části práce je popsán kompozitní model pánve, jehož materiálové parametry byly zjištěny na základě provedených experimentů. S numerickým modelem kompozitní pánve jsou opět provedeny simulace zlomenin křížové kosti a je porovnán vliv jednotlivých fixačních technik na mechanickou stabilitu pánevního kruhu.

Diplomová práce je logicky členěná, dobře čitelná a experimentální výsledky i výsledky numerických simulací jsou prezentovány v přehledné formě. Autorka prokázala schopnost sestavit komplexní konečně-prvkový výpočtový model pánevního kruhu a provést sérii numerických simulací zlomenin křížové kosti pro různé typy fixačních technik.

Vzhledem k výborné úrovni diplomové práce je škoda, že v ní nejsou porovnány výsledky numerických simulací provedených na kompozitním modelu pánve s výsledky simulací provedených na pěnovém modelu, viz dotaz 5 níže. Toto porovnání by mohlo významným způsobem podpořit věrohodnost předešlého výzkumu anebo naopak ukázat na omezené možnosti využití jednoduchého pěnového modelu.

Závěr: Předloženou diplomovou práci **doporučuji** k obhajobě a navrhuji hodnocení „**výborně**“.

Dotazy:

1. Strana 27: Jaký je význam fixace L4L5 (+ISS), když velikost posuvů báze křížové kosti se u této varianty téměř neliší od fixace L4 (+ISS)?
2. Strana 34, tlaková zkouška jádra: Z textu ani z obrázku 6.5 není zřejmé, v jakém intervalu a jakým způsobem byla nelineární závislost posuvu na působící síle aproximována lineární závislostí. Jak autorka došla k uvedené střední hodnotě Youngova modulu pružnosti pro pěnové jádro? Byla provedena numerická simulace tlakové zkoušky?
3. Strana 38: V jakém intervalu se mění tloušťka potahu u kompozitního modelu pánve?

4. Strana 39: Z vypočtených hodnot posuvu báze křížové kosti prezentovaných v grafu 6.10 může čtenář usoudit, že fixace dualTIFI, suprTIFI a TIFI nemají téměř žádný vliv na stabilizaci uvažované zlomeniny pánevního kruhu. Je tomu skutečně tak? Mohou uvedené fixace významněji ovlivnit mechanickou stabilitu pánve při jiném zátěžném stavu?
5. Proč nejsou v diplomové práci porovnány výsledky numerických simulací provedených na kompozitním modelu pánve s výsledky simulací provedených na pěnovém modelu?

Připomínky a poznámky:

- Strana 18: Není jasné, na základě jakých dat byl zvolen koeficient tření pro kontakt lomových ploch $f = 0.8$.
- Strana 18: „... v závislosti na vlivu tuhosti materiálu, ze kterého byl model pánve vyroben.“ – Mění se materiálové parametry výpočtového modelu, materiálové vlastnosti ortopedického modelu pánve se nemění.
- Strany 19 a 20: Spolu s grafy 4.2 a 4.3 by bylo přínosné vykreslit i závislost poměru tuhosti na násobcích Youngova modulu pružnosti pro jednotlivé fixace.
- Strana 22: Výpočtový model není dostatečně popsán. Chybí informace o zvolené aproximaci pro hledané posuvy, ...
- Strana 29: „... aplikována fixace L4L5 + ISS s příčnickem. Tato fixace je dle tabulky 5.2 nejlepší variantou fixace bilaterální zlomeniny.“ – Toto tvrzení není pravdivé, nejlepší varianta podle tabulky 5.2 je L4 + ISS s příčnickem.
- Strana 32: Hustotu je vhodné uvádět ve standardních (SI) jednotkách.