

Posudek oponenta diplomové práce

Autorka: Jana Hartlová

Název práce: Biomechanická studie fixací zlomenin křížové kosti

Studijní obor: Aplikovaná mechanika

Splnění cílů: cíle práce byly jednoznačně splněny

Odborný přínos: práce obsahuje nové výsledky

Odborná úroveň: velmi dobrá

Grafická, jazyková a formální úroveň: velmi dobrá, práce je psána v anglickém jazyce

Věcné chyby: téměř žádné

Slovní hodnocení: Autorka realizovala mnoho měření na ortopedických modelech lidské pánve, kdy byly sledovány mechanické vlastnosti pánve s cíleně vytvořenou zlomeninou při použití různých typů fixátorů. Metodika měření a způsob vyhodnocení získaných dat jsou popsány v kapitole 2. Vlastní porovnání fixačních metod na základě naměřených dat je provedeno v kapitole 4. Kapitola 3 je věnována tvorbě výpočtového modelu lidské pánve v systému Abaqus a porovnání vypočtených deformací s experimentem. Pro získání mechanickým vlastností ortopedického modelu pánve vyrobeného z pěnové hmoty byly provedeny materiálové zkoušky na vzorku tohoto materiálu.

Práce působí uceleně, je dobře čitelná a logicky členěná, jen není příliš jasná návaznost numerických simulací na porovnání fixačních metod. Autorka v průběhu řešení diplomové práce prokázala schopnost provádět komplexní mechanická měření na ortopedických modelech pánve a na vzorcích daného materiálu. V případě výpočtového modelu dokázala efektivně využít dostupné programy a algoritmy k vytvoření konečně-prvkové sítě modelu pánevní kosti (z CT snímků ortopedického modelu) a provést numerické simulace mechanického chování pánve včetně simulace jednostranné zlomeniny. Hlavní přínos práce vidím v pečlivém porovnání různých fixátorů zlomenin křížové kosti z hlediska mechanické stability pánve po fixaci.

Závěr: Předložená práce splňuje všechny požadavky kladené na diplomovou práci, a proto ji doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnocení „výborně“.

Dotazy:

- Jak bylo určeno Poissonovo číslo? Na začátku kap. 2.1.1.2 je uvedeno, že bylo provedeno 20 měření, kapitola ale končí konstatováním „... Poisson's ratio ... was estimated equal to 0.2“.
- Experimenty jsou prováděny na ortopedickém modelu pánve z pěnového materiálu. Existují studie, které porovnávají mechanické vlastnosti izotropního pěnového materiálu s reálnou (anizotropní) kostí?
- U výpočtového modelu pánve používáte předpoklad malých posuvů a deformací. Je tento předpoklad relevantní i v případě modelu pánve se zlomeninou? (viz např. obr. 3.17)

Připomínky, poznámky:

- V kapitole 2.1.1 není uvedeno, jak byl získán vzorek materiálu pro tahovou zkoušku.
- V kap. 2.2.1 jsou uvedeny pouze rozměry stlačujícího prvku, síla je ale na pánev přenášena železnou destičkou, jejíž rozměry v práci uvedeny nejsou. Plocha destičky je důležitá při aplikaci okraj. podmínek u výpočtového modelu.
- Kapitola 2.3.1 by mohla být stručnější, uvedené vztahy autorka sama neřeší, rekonstrukci provádí komerční program.
- Tab. 3.1: není zcela jasné, jak byly uvedené hodnoty získány (průměr naměřených hodnot? jaký je rozptyl? ...).
- U obrázků 3.1 a 3.2 není zřejmé, co vyjadřuje uvedená barevná škála a v jakých je jednotkách.
- Str. 29: „using the linear elastostatic.“
- V kap. 3.2.3 se porovnávají hodnoty v bodě C. Není jasné, kde přesně se bod C nachází.
- U obrázků 3.12 a 3.13 není jasné, kolik a jakých měření bylo provedeno.
- Obr. 3.14: nevhodné porovnání, nejsou stejné barevné škály, nejsou uvedeny jednotky pro (b), prohozeno (a) a (b).

V Plzni dne 23.6.2017

Ing. Vladimír Lukeš, Ph.D.

