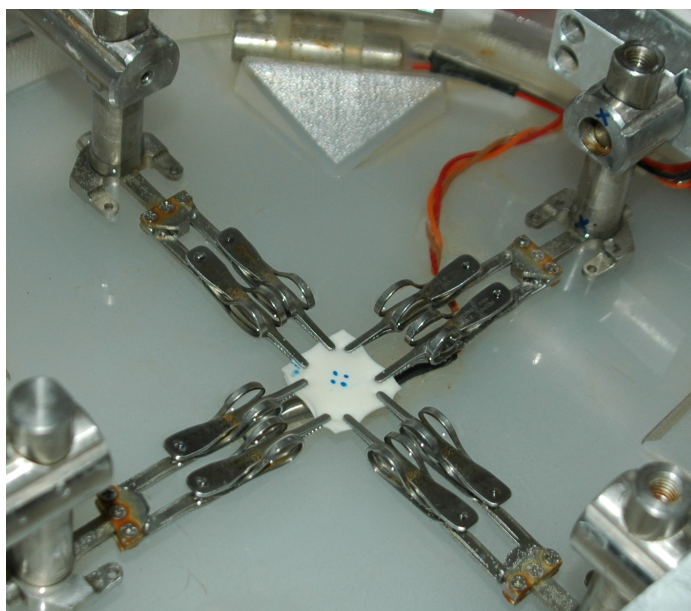


Autor: Bc. Martin Slažanský (SlazanskyM@seznam.cz)

Počítačové simulace dvouosých tahových zkoušek měkkých biologických tkání

Biomechanika

Školitel: Ing. Stanislav Polzer, Ph.D.



Formulace řešeného problému

Zjišťování mechanických vlastností měkkých biologických tkání je nezbytné pro vytváření a určování příslušných modelů materiálů. Tyto modely je pak možné použít v simulacích poškozených lidských tkání a orgánů, které lékařům mohou výrazně pomoci při chirurgických zákrocích. Pro zjišťování mechanických vlastností biologických tkání se používá dvouosá tahová zkouška. Lidský faktor, ovlivňující výsledky této zkoušky, se bohužel zatím nedá plně eliminovat, je proto nezbytné určit vliv možných lidských chyb na naměřené hodnoty. Konkrétně se jedná o uchycení vzorku, které je prováděno ručně, a tudíž nikdy není provedeno bez byť malé odchylky. K uchycení vzorku se používají svorky či háčky. V práci bude provedena deformačně napěťová citlivostní analýza, která má za cíl určit optimální počet a rozměry háčků nebo svorek k uchycení vzorku. Dále bude zkoumán vliv různého umístění svorek, které je způsobené lidskou chybou.

Cíl práce

Vytvořit numerickou simulaci dvouosé tahové zkoušky měkkých biologických tkání. Provést citlivostní analýzu vlivu počtu, rozměrů a umístění svorek a háčků na nepřesnosti výsledných napětí a přetvoření.

Závěr

Na základě rešerše a výkresové dokumentace byly pomocí systémového přístupu vytvořeny výpočtové modely dvouosé tahové zkoušky, využívající různý počet, rozměry a umístění háčků nebo svorek.

Byla provedena citlivostní analýza počtu a rozměrů svorek a háčků. Při zvolené geometrii a míře shody experimentálních dat s modelovými daty je možné použít pro uchycení vzorku jednu až tři svorky ve vymezeném rozsahu šířky a dva až čtyři háčky v celém rozsahu průměrů. Optimální z těchto kombinací jsou dvě svorky, a to o šířce 3,7 mm.

Dále byla provedena citlivostní analýza umístění svorek, simulující lidskou chybu experimentátora, kdy nepřesně umístí svorky na vzorek. Výsledkem analýzy je skutečnost, že experimentátor významně neovlivní výsledek zkoušky, budou-li se odchylky pohybovat ve vymezeném rozsahu.

Fotografická dokumentace

