



| | |
|---------------------------------|---|
| Posudek diplomové práce: | Delaminační vlastnosti tepenné stěny |
| Autor práce: | Zdeněk Petřivý |
| Vedoucí práce: | doc. Ing. Lukáš Horný, Ph.D. |
| Studijní program: | Strojní inženýrství |
| Studijní obor: | Biomechanika a lékařské přístroje |
| Školící pracoviště: | Ústav mechaniky, biomechaniky a mechatroniky, Odbor biomechaniky člověka |

K práci souhrnně. Předložená diplomová práce se zabývá delaminačními vlastnostmi tepenné stěny. Autor si klade za cíl posoudit hypotézy, zda delaminační pevnost lidské sestupné hrudní aorty závisí na věku a zda závisí na podélné nebo obvodové orientaci vzorků, a to prostřednictvím peelingového testu. Pro experimentální práci se podařilo sehnat vzorky lidské tkáně celkem od sedmi dárců s věkovým rozpětím přibližně 50 let. Výsledky experimentů jsou statisticky hodnoceny a diskutovány s výsledky v odborné literatuře. Sledování delaminačních vlastností tepenných stěn, zejména pak jejich korelace s věkem nebo onemocněními oběhového systému může přispět k predikci závažných onemocnění jako je disekce aorty.

K formě práce. Práce má 61 stran členěných do 9 kapitol, včetně použitých zkratk a symbolů, seznamu použité literatury a přílohy, ve které jsou uvedeny záznamy z prováděných peelingových testů. V práci chybí seznam obrázků a tabulek, v seznamu použitých symbolů pak chybí jednotky. V úvodní a teoretické části se autor věnuje přehledu kardiovaskulárních onemocnění, stavbě, složení a mechanickým vlastnostem tepenné stěny, dále se věnuje disekci, její klasifikaci, příčinám a možnostem terapie a diagnostiky. Poslední část je pak věnována biomechanice disekce aorty. Experimentální část obsahuje popis metodiky a postupu měření, s údaji o počtech měřených vzorků a použitých zařízeních. Metodickou část by bylo vhodné rozšířit ještě o výčet aplikovaných statistických metod, které se nesprávně objevují až v části výsledků. Uvádění číselných hodnot je třeba vytknout desetinné tečky. V poslední části autor vhodně zařazuje srovnání s již publikovanými experimenty, výsledky stručně shrnuje.

K obsahu práce a ke zpracování experimentální části. Teoretická část je napsána stručně a věcně, věnuje se přímo problematice práce bez zbytečných odklonů. Této části by se daly vytknout pouze drobnosti, např. chybějící vysvětlení grafů na Obr. 20 (o jaké skupiny se jedná?), nebo na str. 15 by bylo vhodné mimo hydroxyprolinových zbytků, uvést ještě například residua lysinu a hydroxylysinu, která se na formování intramolekulárních příčných vazeb také podílí. Stejně tak experimentální části se nedá věcně mnoho vytknout, jednotlivé vzorky jsou přehledně značeny, vysvětlen je princip i postup zpracování a jsou uvedeny výsledky statistických testů. Těm patří asi jediná výtka. Statistiky jednotlivých testů, uvedených v Tabulkách 8. a 9. by bylo vhodné pro čtenáře vysvětlit, anebo je vůbec neuvádět a jen slovně, případně graficky okomentovat, takto je jejich uvedení zbytečné. Zásadnější výtka ale patří výběru použitých testů. Použití parametrických metod není v případě malých výběrů a biologických vzorků vhodné, a to i přes ověření normality (u malých výběrů selhává). Představu o sešikmení nebo jiném typu rozdělení dat lze získat i z krabicových grafů nebo například z Tab. 4 a 5, kde vychází pro vzorky od dárců stejného věku až dvojnásobně rozdílné hodnoty. Otázkou také je, zda je vhodné použít Pearsonův korelační koeficient, resp. zaměřit se na sílu lineární závislosti. Vhodnější by bylo sledovat těsnost monotónní závislosti, použitím Spearmanovy neparametrické korelace (nižší předpoklady použití, méně náchylná na odlehlé hodnoty). V případě použití Spearmanova korelačního koeficientu by na zvolené hladině spolehlivosti nebyly korelace s věkem statisticky významné ani

v jednom případě (dopočteno z údajů v Tab. 3, 4 a 5: Obr. 41: $\rho = -0,7928$, $p = 0,0521$, Obr. 42 $\rho = -0,7877$, $p = 0,0775$, Obr. 43 $\rho = -0,7884$, $p = 0,0775$). To je ale spíše jen doporučení pro další práci, výběr statistických metod (mimo ověření jejich předpokladů použití) je pouze na zkušenostech a zvyklostech experimentátora. Navíc je v tomto případě zřejmé, že autor si nemůže sám navrhnout velikost souboru, neboť se jedná o komplikovaně dostupné vzorky.

Otázky k obhajobě

- V teoretické části zmiňujete materiálové složení tepenné stěny, jmenovitě také kolagen a elastin. Jaké typy kolagenu jsou ve třech zmiňovaných vrstvách tepenné stěny zastoupené?
- V závěru práce zmiňujete možnost rozšíření zkoušek delaminačních vlastností tepenné stěny v souvislosti s věkem a v kombinaci s různými patologickými stavy. Jakým způsobem by bylo možné některé tyto stavy simulovat?

Autor věnoval práci značné úsilí i čas, vhodně navrhl a provedl experiment, jeho výsledky statisticky hodnotil a diskutoval s publikovanými daty. Práce splňuje úroveň a nároky na diplomovou magisterskou práci, v níž má diplomant prokázat, že umí aplikovat poznatky získané vysokoškolským studiem, zejména v přístupu k experimentální práci a jejímu hodnocení. Závěrem konstatuji, že práci navrhuji po zodpovězení výše uvedených otázek a po úspěšné obhajobě klasifikovat známkou A - výborně.

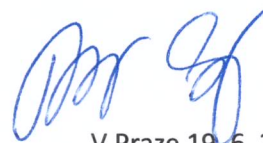
V Praze 19. 6. 2018
Ing. Tomáš Suchý, Ph.D.
Ústav mechaniky, biomechaniky a mechatroniky
Fakulta strojní ČVUT v Praze

v jednom případě (dopočteno z údajů v Tab. 3, 4 a 5: Obr. 41: $\rho = -0,7928$, $p = 0,0521$, Obr. 42 $\rho = -0,7877$, $p = 0,0775$, Obr. 43 $\rho = -0,7884$, $p = 0,0775$). To je ale spíše jen doporučení pro další práci, výběr statistických metod (mimo ověření jejich předpokladů použití) je pouze na zkušenostech a zvyklostech experimentátora. Navíc je v tomto případě zřejmé, že autor si nemůže sám navrhnout velikost souboru, neboť se jedná o komplikovaně dostupné vzorky.

Otázky k obhajobě

- V teoretické části zmiňujete materiálové složení tepenné stěny, jmenovitě také kolagen a elastin. Jaké typy kolagenu jsou ve třech zmiňovaných vrstvách tepenné stěny zastoupené?
- V závěru práce zmiňujete možnost rozšíření zkoušek delaminačních vlastností tepenné stěny v souvislosti s věkem a v kombinaci s různými patologickými stavy. Jakým způsobem by bylo možné některé tyto stavy simulovat?

Autor věnoval práci značné úsilí i čas, vhodně navrhl a provedl experiment, jeho výsledky statisticky hodnotil a diskutoval s publikovanými daty. Práce splňuje úroveň a nároky na diplomovou magisterskou práci, v níž má diplomant prokázat, že umí aplikovat poznatky získané vysokoškolským studiem, zejména v přístupu k experimentální práci a jejímu hodnocení. Závěrem konstatuji, že práci navrhuji po zodpovězení výše uvedených otázek a po úspěšné obhajobě klasifikovat známkou A - výborně.



V Praze 19. 6. 2018

Ing. Tomáš Suchý, Ph.D.

Ústav mechaniky, biomechaniky a mechatroniky
Fakulta strojní ČVUT v Praze