

Posudek bakalářské práce Adély Kovařikové

Název bakalářské práce:

Analýza adhezních zkoušek kolagenní nanovrstvy

Předkládaná bakalářská práce sestává ze dvou částí, které spolu příliš nesouvisejí. V první (rešeršní) části slečna Kovařiková detailně popisuje kolagen z pohledu stavby jeho molekuly, chemických reakcí při jeho syntéze nebo denaturaci a obecně jeho chemických a fyzikálních vlastností. Tato část je velice podrobná. V závěru rešeršní části autorka vyjmenovává možnosti úprav povrchů implantátů pro lepší osseointegraci. Bohužel chybí jakákoliv snaha teoreticky podchytit to, o co jde ve druhé – experimentální části a předkládaná BP tedy spíše vypadá jako dvě nesouvisející práce.

Ve zmiňované druhé části práce autorka popisuje přípravu vzorků a průběh samotného protlačovacího experimentu, kdy je změřena geometrie titanového válečku, geometrie stejného válečku povlečeného kolagenní vrstvou a do třetice geometrie stejného válečku po protlačení otvorem v umělé kosti. Během protlačování byla zaznamenávána síla, kterou autorka ve výsledcích koreluje se středním průměrem vzorku. Bohužel nás autorka neinformuje, jestli ona síla je silou maximální během protlačování nebo nějakou jinou silou, např. průměrnou. Jinak je práce velice popisná a podrobná. Zpracování dat ze skenování představuje vyhodnocení středního poloměru a směrodatné odchylky z naskenovaných bodů na povrchu vzorku. Ani o těchto hodnotách se ovšem v samotné práci nedočteme. Textem nás provází jakýsi vzorek č. 23 a vzorek č. 61, ke kterým máme několik 2D, 3D grafů, histogramů, které vesměs ukazují to samé, ovšem pouze pro tyto 2 vzorky. Chybí nějaké zhodnocení celého experimentu, a jaké že tedy jsou ty poloměry a směrodatné odchylky, když už se vyhodnocovaly. Liší se nějak v těchto dvou parametrech vzorky mezi sebou? Podle mého důležité informace si musí čtenář sám vyluštit z grafů, v textu nezazní: tj. rozdělení odchylek od středního poloměru je normální (Gaussovské), střední tloušťka nanosené vrstvy je přibližně 30 μ m a po částečném setření po protlačení umělou kostí z této vrstvy zůstane zhruba třetina. Jako nejdůležitější sdělení práce potom vyznívá pouze to, že zvolený způsob skenování geometrie byl nevhodný, kvůli malému rozlišení skeneru a že při protlačení otvorem ve vzorku zůstanou podélné rýhy. Vztah síla protlačení – průměr válečku autorka modelovala lineární funkcí bez bližšího komentáře, proč by tomu tak mělo být. K tomuto bodu bude směřovat i jedna z mých otázek. Na konci práce autorka konstatuje, že průměr otvoru ani způsob odmaštění vzorků nemají vliv na protlačovací sílu.

K formální a jazykové stránce práce není příliš co vytknout, snad na pár překlepů nebo chyb ve shodě podmětu s přísudkem. Práce, především rešeršní část, je docela čitelná. V praktické části je někdy obtížnější odušit, co čím autorka chtěla říct. Třeba, když o histogramech na str. 34 píše jako o histogramech směrodatných odchylek. Pochybnosti o tom, co vlastně histogramy ukazují, jsou zesíleny ještě tvrzením, že „směrodatné odchylky u pokrytých vzorků se odlišovali v rámci celého souboru méně“.

Autorka se odkazuje celkem na 18 zdrojů. Všechny jsou ocitovány korektně.

Z práce jako celku mám smíšené pocity. Na jednu stranu je (především teoretická část) zpracována velmi poctivě. Je zřejmé, že si autorka prošla velké množství literatury a téma kolagenu a povrchových modifikací implantátů pojala velmi zeširoka. Osobně se mi příliš nezamlouvá prezentace výsledků měření morfologie povrchu a protlačovacích zkoušek. Je ovšem třeba říci, že i přes mé výhrady zadání BP studentka splnila - svým způsobem morfologii povrchu vyhodnotila, stejně tak protlačovací experimenty. Z výše zmíněných důvodů proto navrhuji hodnocení **klasifikačním stupněm C (dobře)**.

Doplňující otázky:

- 1) Pro vyhodnocení protlačovací zkoušky porovnáváte protlačovací sílu s průměrem válečku. Jaký to má fyzikálně smysl, když válečky byly protlačovány skrz různě velké otvory? Můžete ukázat podobný graf, kde by srovnávanou veličinou nebyl průměr válečku, ale velikost vůle nebo přesahu u dané dvojice váleček-otvor? Napadá mě strojařská analogie výpočtu síly při lisování hřídele na náboj s přesahem. Opravte mě, jestli jsem mimo.
- 2) Byla v nějaké relaci protlačovací síla a tloušťka nanesené vrstvy případně úbytek této vrstvy? Na str. 43 píšete, že z grafu na obr. 38 lze usoudit na závislost mezi tloušťkou nanesené vrstvy a protlačovací silou. Nic takového ale v grafu nevidím.
- 3) Často v jednom grafu prezentujete skeny ze stejného vzorku před a po nanesení kolagenní vrstvy. Díváme se vždy na vzorek na stejné místo? Jak jste zajistili vždy stejnou orientaci vzorku při jeho skenování?

Děkuji

V Praze, 17.6. 2017

Ing. Jakub Kronek, Ph.D.
oponent bakalářské práce