

Název práce:	Hodnocení adheze injekčně aplikovatelného porézního kostního cementu ke kosti
Jméno autora:	Bc. Barbora Hrušková
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Odbor biomechaniky člověka / Ústav mechaniky, biomechaniky a mechatroniky
Oponent práce:	Ing. Hynek Chlup, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Odbor biomechaniky člověka / Ústav mechaniky, biomechaniky a mechatroniky

Práce má experimentální charakter. Zabývá se adhezivními účinky kostních cementů s integrovanými aditivami. V práci bylo testováno 5 kostních cementů, kterými byly do prasečích femurů implantovány dva typy válcových zkušebních těles, implantátů. Tyto pak byly z kosti explantovány prostým tahem. Celkem bylo provedeno 107 experimentů. S ohledem na přípravu vzorků, provedení a vyhodnocení tohoto množství experimentů, považují zadání za náročnější.

V teoretické, rešeršní části práce, se studentka zabývá stavbou, tvorbou a remodelací kostní tkáně. Následně se věnuje problematice materiálu vhodných pro náhradu kostní tkáně, požadavkům, omezením a aplikačním potenciálem těchto materiálů. V závěru rešeršní části se věnuje způsobům hodnocení adheze a kostních cementů. V experimentální části popisuje jednotlivé typy použitých cementů a implantátů. Dále seznamuje čtenáře s konfigurací experimentu, jeho provedením a metodikou vyhodnocení získaných dat a charakteristik. V kapitole výsledky srozumitelně formuluje získané poznatky, podpořené poměrně rozsáhlou statistickou analýzou. V diskusi se podrobně věnuje porovnání získaných výsledků s dostupnou literaturou a v závěru práce stručně, jasně definuje stěžejní výsledky. Zadání práce je bezesbýtku splněno. Jako nadstavbu lze považovat exkurz do statistických metod.

Postup řešení problému považují za vhodně zvolený. Odborná úroveň práce je výborná. Oceňuji také statistickou analýzu odečtených a vypočtených dat ze získaných experimentálních charakteristik. Jako technika by mě potěšily experimentálně získané grafy např. záznam síly a posunutí pro všechny skupiny. Podobně, jako je ilustrativně ukázáno na Obr. 22. Zejména pak detaily grafů do F_{max} , d_{max} . Tak by mohla být získána představa, zda průběh síly na posuvu je lineární či nelineární. To by mohlo např. něco vypovídat o vlastnostech zkoumaného spoje, samotného cementů či implantovaných zkušebních tělísek. Ale toto nebylo cílem zadání práce.

Práce je přehledně a graficky pěkně zpracovaná. Uváděné obrázky, grafy a tabulky doplňují text práce, který s nimi aktivně pracuje. Studentka v práci použila nadstandardní počet zdrojů, které jsou dobře a vhodně citovány. Z výsledků prezentovaných v práci vyplývá, že z mechanického pohledu je jednoznačně nejlepší kostní cement označený PMMA (polymethylmethakrylát). Jako druhý nejlepší, ale se značným odstupem od PMMA, byl DOP (cement s příměsí dopaminu). Ostatní skupiny bych si dovolil označit jako velice podobné. Naprosto se v tomto shodují se studentkou.

Abych jen nechválil. Je škoda, že v práci nejsou uvedeny bližší informace o reliéfu povrchu zkušebních vzorků, např. jejich drsnost nebo střední výška reliéfu. Úplně mi není jasné, jaký průměr 3D tisknutého implantátu vstupuje do výpočtů. Ve zkušebních vzorcích byl závit M2 pro uchycení explantačního trnu. Zřejmě byl po celé délce vzorku, ale není uvedeno. Jde o malý závit s malou výškou závitu cca 0.2 mm. Přesvědčení čtenáře, že toto nemá vliv na kvalitu spoje a průběh experimentu ani u 3D tisknutého vzorku, by mohlo být přínosem.

Otázka: 3D tisknuté vzorky mají zřejmě větší rozptyl měřených hodnot posunutí při porušení a u třech skupin také mez pevnosti ve smyku a práci adhezních sil. Jak si to vysvětlujete a co to prakticky může znamenat?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 22.8.2021

Podpis: Ing. Hynek Chlup, Ph.D.

