

**POSUDEK OPONENTA HABILITAČNÍ PRÁCE****Masarykova univerzita****Uchazeč****Habilitační práce****Oponent****Pracoviště oponenta,
instituce**

MUDr. Sonia Bartáková, Ph.D.

Titanové beta slitiny v dentální implantologii.
Materiálové vlastnosti, biokompatibilita a oseointegrace

Prof. MUDr., Jindřich Pazdera, CSc.

Klinika ústní, čelistní a obličejové chirurgie
Lékařské fakulty UP, Olomouc

MASARYKOVA UNIVERZITA	
Lékařská fakulta - podatelna	
Č.j./E.č.:
Datum/Čas	- 6 -11- 2020 /.....
Počet listů dokumentu:	3
Počet příl. a listů/sv.:/.....
Počet a druh nelist.příloh:/.....

Habilitační práce, kterou předkládá k obhajobě paní MUDr. Sonia Bartáková, Ph.D. se zabývá problematikou využití titanu a jeho slitin v zubním lékařství. Práce má celkem 90 stran textu a je doplněna 65 obrázky a 13 tabulkami, které vhodně doplňují text a demonstrují pracovní postupy a dosažené výsledky. Seznam literárních pramenů, uvedený v závěru práce, obsahuje celkem 258 položek, většinou z anglické jazykové oblasti. Poněkud nezvykle působí odkazy na literární prameny uváděné v textu práce: autorka neuvádí číslo odkazu, ale jméno prvního autora citované práce a rok publikace.

Obsahem první části práce je přehled současných poznatků o titanu a jeho slitinách z biomedicínského hlediska. Ve druhé části autorka prezentuje vlastní zkušenosti a výsledky, dosažené v průběhu 18 let systematické vědeckovýzkumné práce na tomto poli.

Klasifikaci, chemickému složení, vlastnostem a problematice materiálového zpracování titanu a jeho slitin jsou věnovány první čtyři kapitoly práce. Podrobně jsou probrány možnosti povrchové úpravy dentálních implantátů, otázky biokompatibility a oseointegrace. Na základě poznatků významných světových pracovišť i na základě vlastních zkušeností autorka velmi správně odhaduje, že budoucí vývoj v oblasti dentální implantologie bude zaměřen na zdokonalování chemického složení titanových slitin, širší využití jejich paměťového efektu a také na optimalizaci povrchové úpravy implantátů. Upozorňuje i na možné problémy klinického využití titanových slitin (alergie, rozdíly v modulu pružnosti dentálních implantátů a okolní kosti), které mohou výsledky implantace znehodnotit. Vývoj bude směřovat k dalšímu zlepšování mechanických vlastností a odolnosti titanových slitin vůči korozi, akceleraci antibakteriálních účinků a oseointegrace implantátů.

Ve druhé části práce autorka prezentuje výsledky, k nimž dospěla v průběhu let 2003 – 2019 jako členka kolektivu Stomatologického výzkumného centra LF MU a také v rámci spolupráce s týmem Tokyo Medical and Dental University. Jednalo se především o testy biokompatibility a studium korozivní titanových beta-slitin s cílem identifikovat ty z nich, které

budou optimální pro stomatologické využití. Testy biokompatibility slitin prokázaly jako nejvhodnější legující prvky tantal a niob. Dalším předmětem zájmu autorky byl vliv příměsí legujících prvků slitiny na rychlost adherence buněk a testy dentálních implantátů „in vivo“ – na laboratorních zvířatech. Testy adherence buněk na povrch slitin titanu prokázaly nepříznivý vliv iontů Fe na rychlost adherence a plochu pokrytí povrchu testovaného materiálu. Testy růstu osteoblastů a osteoklastů byly prováděny na titanu povlakovaném hydroxyapatitem. Tenkovrstvý naprašovaný hydroxyapatit se jeví jako velmi vhodná povrchová úprava, poskytující příznivé podmínky pro úspěšnou oseointegraci. V posledních pěti letech se autorka zaměřila na výzkum mikrostruktury povrchu dentálních implantátů, který rovněž hraje významnou roli při oseointegraci. Z tohoto pohledu se jeví jako nejvhodnější právě „mikrodrsnost“ povrchu v rozmezí 1-10 mikrometrů, která jednoznačně zlepšuje mechanické spojení mezi mineralizovanou kostí a povrchem implantátu. Povrchy leptané kyselinou mohou být naopak snáze poškozeny stresem k němuž dochází v kostní tkáni v průběhu implantace nebo po ní.

Dalším předmětem odborného zájmu dr. Bartákové bylo modelování přenosu napětí v systému implantát-kost v závislosti na typu implantátu, jeho umístění v ústech a přenosu žvýkacích sil při mastikaci. K hodnocení bylo použito programové prostředí ANSYS a programovací prostředek ADPL. Tímto způsobem byly řešeny simulační výpočty pro čepelkové a válcové a diskové implantáty. U čepelkových implantátů vzniká největší napětí v oblasti krčku; rizikovou oblastí diskových implantátů je přechod krčku do disku. Matematické modelování systému implantát-kost umožňuje predikovat vznik kritického napětí při mastikaci a identifikovat riziko rezorbce kostní tkáně v okolí implantátu.

V závěru práce autorka stručně zmiňuje také pět průmyslových vzorů dentálních nitrokostních implantátů, na jejichž vývoji se spolu s dalšími pracovníky Stomatologického výzkumného centra podílela. Tyto implantáty byly navrženy s ohledem na optimální rozložení sil při zatížení žvýkacími tlaky s cílem umožnit jejich hlubší zavedení do kosti a pokud možno zabránit napětí související s rezorbci okolní kosti. Jsou tvarově přizpůsobeny denzitě kostní tkáně a konstruovány s ohledem na antirotační mechanismus.

Součástí habilitačního spisu je výčet 43 publikací v recenzovaných časopisech se vztahem k problematice habilitační práce. Fotokopie 38 nejvýznamnějších z nich jsou pak přílohou habilitační práce.

Práce je napsána správnou češtinou, ojedinělé drobné překlepy v textu nejsou na závadu srozumitelnosti. Grafická úprava je na vysoké úrovni, kvalita obrazové dokumentace je vynikající. Za hlavní přínos habilitační práce považuji souhrn aktuálních poznatků a ucelenou prezentaci výsledků systematického bádání autorky v oblasti dentální implantologie.

Autorka věnovala řešení této problematiky dvě dekády své odborné kariéry. Výsledky, kterých dosáhla, jsou pozoruhodné a zasluhují uznání.

Dotazy oponenta k obhajobě habilitační práce (počet dotazů dle zvážení oponenta)

1. Předkládaná habilitační práce se zabývá řešením obsáhlého spektra problémů dentální implantologie. Který z dosažených dílčích výsledků považuje autorka za nejpřínosnější z hlediska současné úrovně vědeckého poznání?
2. Jaký je názor autorky na klinické využití diskových implantátů? Má s jejich zaváděním osobní zkušenosti? V čem vidí přednosti a naopak úskalí jejich použití?

Závěr

Habilitační práce MUDr. Sonie Bartákové, Ph.D., „Titanové beta slitiny v dentální implantologii. Materiálové vlastnosti, biokompatibilita a oseointegrace“ **splňuje** požadavky standardně kladené na habilitační práce v oboru Stomatologie.

Brno dne 3.11.2020

Prof. MUDr. Jiří Pazdera, CSc