

# Oponentní posudek

na disertační práci

MUDr. Petra Řehouška

Nazvanou:

Polymetylmetakrylátem augmentovaná přímá přední osteosyntéza zlomeniny zubu druhého krčního obratle typu II. se sníženou kostní densitou – biomechanická kadaverózní studie

Vypracoval: prof. MUDr. Zdeněk Klézl, CSc.

V Praze dne 29.5.2020

## **I. Úvod**

Předložená disertační práce je vypracovaná v rozsahu 78 stran textu, obrázků, tabulek a grafů. Tématem práce je velmi problematická strategie při řešení zlomenin zubu čepovce typu II. u pacientů se sníženou kvalitou kosti.

Práce je rozdělena do 7 oddílů, prvních 5 je věnováno vlastní práci, 6. oddíl obsahuje přednášky, publikace a granty autora, 7. oddíl obsahuje Poděkování.

### **Cíle práce byly:**

Zhodnocení vlivu augmentace přední fixace dentu C2 na biomechanické vlastnosti při zatížení.

Posouzení množství polymethylmetakrylátu nutné k dostatečné stabilizaci a fixaci implantátu.

Práce má část obecnou a 2 části experimentální, ve kterých autor popsal výsledky měření získaných ve spolupráci s Technickou univerzitou v Liberci.

## **II. Aktuálnost tématu**

Jak jsem již uvedl výše, tématem práce je problematické léčení zlomenin dentu C2 II. Typu (klasifikace dle Andersona a D'Alonsa), které se vyskytují většinou u starší (>65 let) populace, kde je výskyt snížené kvality kosti zaznamenán prakticky u všech pacientů. Jedná se o zlomeniny velmi časté a proto je stanovení optimálního léčení velmi aktuální.

## **III. Vyjádření k obsahu práce a zvoleným metodám a výsledkům práce**

Jedná se o práci experimentální, která byla provedena na 20 kadaverech. Sestávala se z měření kostní density pomocí CT, které se stále častěji používá v klinické praxi, preparace obratlů C2 z vzorků C1-C3 odebraných v Ústavu Soudního lékařství 3.LF UK a simulace zlomeniny dentu C2 typu II. dle Andersonovy a D'Alonsovy klasifikace.

Autor následně sledoval chování intaktního obratle C2, obratle fixovaného přímou osteosyntézou kanalizovaným šroubem a obratle fixovaného přímou osteosyntézou kanalizovaným šroubem a následně augmentovaného polymetymetakrylátem.

Věkové rozložení obou skupin čítajících 10 vzorků v každé skupině bylo prakticky identické. 82.7 let u skupiny bez aplikace cementu a 83.2 let u skupiny s augmentací. Stabilizace zlomeniny byla prováděna kanalizovaným šroubem, perforujícím apex dentu, který se běžně používá v klinické praxi. Testování bylo prováděno standardní technikou po simulaci zlomeniny C2 oscilační pilou pomocí dvousloupcového testovacího přístroje TIRA test3. Statistická data byla analyzována pomocí software SPSS verze 21 a Welchovým t-testem se stanovením statistické významnosti na  $p < 0.05$ .

Střední hodnota mezní síly potřebné k selhání fixace byla u necementovaných vzorků  $168 \pm 23$  N a u augmentovaných  $352 \pm 12$  N.

Střední hodnota tuhosti byla u necementovaných vzorku  $153 \pm 19$  N/mm, u augmentovaných  $195 \pm 29$  N/mm.

Obě tato měření potvrdila hypotézy, že augmentace výrazným způsobem zlepšuje fixaci šroubu a tím také fixaci zlomenin dentu, oba výsledky byly statisticky významné ( $p < 0.001$ ).

V závěrečné části práce autor porovnává biomechanické vlastnosti přímé osteosyntézy zlomeniny dentu C2 typu II. dle Andersonovy a D'Alonsovy klasifikace pomocí metody konečných prvků ve spolupráci s laboratoří Katedry technologie a struktur při Technické universitě v Liberci. Výsledky testování nepotvrdily hypotézu, že tuhost obratle narůstá s narůstajícím objemem injikovaného kostního cementu. U augmentovaných vzorků nedošlo k vylomení šroubů z těla C2 jako u vzorku bez použití kostního cementu.

Autor zjistil, že i menší množství kostního cementu (0.7-1.2ml) docílí potřebné pevnosti fixace a nezvýší riziko úniku kostního cementu v této citlivé anatomické lokalitě.

#### **IV. Připomínky oponenta:**

V práci autor potvrdil své schopnosti pracovat s vědeckou literaturou, seznam citovaných prací obsahuje 150 položek, toto je možná více než by práce vyžadovala. Pro úplnost bych dodal, že práce Mattiho Scholze et al. Z Orthop Unfall 2011 a H. Kohlhofa et al. Spine 2013, se zmíněné problematice věnovali před citovanou publikací Waschkeho z roku 2016. Nutnost aplikovat jeden nebo dva šrouby jako první zodpověděl v biomechanické studii Rick Sasso v Spine v roce 1993.

V práci je použita rentgenová dokumentace pouze s pooperačními snímky, bylo by dobré uvádět též předoperační snímky. V úvodu je zmíněna augmentace ve spondylochirurgii pouze v oblasti hrudní a bederní páteře i když existuje řada publikovaných indikací na krční páteři. Trochu rušivě působí pravopisné chyby na straně 13 a 19 a velké množství anglikanismu.

V popisu přímé osteosyntézy zubu C2 autor též zmiňuje nutné posouzení směru lomné linie a případně přítomnost tříštivé zóny. Tříštivé zlomeniny zmiňuje v roce 1988 Hadley (citace je uvedena). Sklon linie lomu, který hraje velkou roli, klasifikoval v roce 2005 Grauer (citace JN Grauer, Spine 2005 uvedena není). Obě tyto situace jsou kontraindikací této operační techniky.

Přímá osteosyntéza zubu C2 se na první pohled jeví jako jednoduchá operace, ale opak je pravdou. V práci je správně uvedeno, že je třeba zlomeninu reponovat, 2 C ramena jsou zmíněna a správně zavedení K drátu rovněž. Místo zavedení K drátu je nejčastější chybou a je přesně tam, kde je uvedeno na Obr. 15 a 24, 26, tj. ze spodní a přední meziobratlové ploténky C2/C3. Při tomto zavedení dochází k částečnému poškození ploténky, ale toto je vzhledem k situaci klinicky bezvýznamné. Pokud je drát/šroub umístěn více ventrálně, vylomí se. I při augmentaci kostním cementem musí být před drátem/šroubem dostatek kostní tkáně k vyplnění cementem.

Určitým klinickým problémem augmentace zlomeniny dentu C2 je možnost vniknutí cementu do linie lomu, autor tuto komplikaci nezaznamenal, nevyjádřil se k vhodné viskozitě použitého kostního cementu.

Velkým kladem této práce je její využitelnost v klinické praxi, neboť popisuje praktický návod, jakým způsobem je možné zlepšit fixaci zlomeniny zubu C2

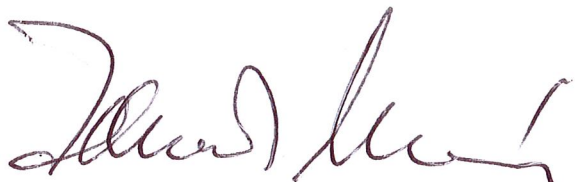
pomocí augmentace polymetylmetakrylátem. Indikační kritéria této operace jsou relativně úzká pro autorem zmíněnou obtížnou repozici zlomeniny, tříštivé zlomeniny a v mnoha případech nemožnost zavedení K drátu pro příliš vyklenutý hrudník nebo "krátký" krk. Tyto zlomeniny budou patrně nadále indikovány k častější zadní spondylodéze C1-C2.

## V. Závěrečné hodnocení

Mohu s radostí konstatovat, že tato disertační práce dosáhla svých cílů a byla odpovídajícím způsobem zpracována po stránce formální, vědecké a publikační. Její závěry jsou přínosem pro klinickou praxi.

Doporučuji, aby MUDr. Petrovi Řehouškovi byl po úspěšné obhajobě udělen titul PhD.

V Praze dne 29. května 2020



prof. MUDr. Zdeněk Klézl PhD.

University Hospitals Derby and  
Burton NHS Foundation Trust

Derby, Spojené Království