

UNIVERZITA KARLOVA
Lékařská fakulta v Hradci Králové

Zlomeniny spodiny očnice

Radovan Mottl

Autoreferát disertační práce
Doktorský studijní program: Stomatologie

Hradec Králové

2021

Disertační práce byla vypracována v rámci kombinovaného studia doktorského studijního programu Stomatologie na Stomatologické klinice Lékařské fakulty a Fakultní nemocnice v Hradci Králové.

Autor: MUDr. et MUDr. Radovan Mottl,
Stomatologická klinika Lékařské fakulty v Hradci Králové a
Fakultní nemocnice Hradec Králové

Školitel: prof. MUDr. Antonín Šimůnek, CSc.,
Stomatologická klinika Lékařská fakulty v Hradci Králové a
Fakultní nemocnice Hradec Králové

Oponenti: doc. MUDr. Lukáš Hauer, Ph.D.,
Stomatologická klinika Lékařské fakulty v Plzni a
Fakultní nemocnice Plzeň

doc. MUDr. Richard Pink, Ph.D.,
Klinika ústní, čelistní a obličejové chirurgie v Olomouci
Lékařská fakulta Univerzity Palackého v Olomouci a
Fakultní nemocnice Olomouc

Obhajoba se bude konat před Komisí pro obhajoby OR Stomatologie dne 23. 09. 2021 v Sazamově posluchárně Stomatologické kliniky Fakultní nemocnice Hradec Králové od..... hod.

S disertační prací je možno se seznámit na studijním oddělení děkanátu Lékařské fakulty v Hradci Králové, Univerzity Karlovy, Šimkova 870, 500 03 Hradec Králové (tel. 495 816 134).

doc. MUDr. Romana Koberová Ivančaková, CSc.,
Předsedkyně komise pro obhajoby disertačních prací
v doktorském studijním programu Stomatologie
Garantka studijního programu

Obsah

Souhrn	1
Summary: Orbital floor fractures	2
Úvod do problematiky.....	3
Cíl práce	4
Materiál a metodika.....	4
Výsledky.....	7
Diskuze.....	11
Závěr.....	16
Použitá literatura	17
Přehled publikační činnosti	22

Souhrn

Autor sledoval závislost výskytu pooperačních komplikací (enoftalmus, diplopie a porucha inervace *n. infraorbitalis*) chirurgicky léčených zlomenin spodiny očnice na použitém implantačním materiálu, velikosti defektu a typu fraktury. Do studie bylo zahrnuto celkem 67 pacientů se zlomeninou spodiny očnice typu "pure" a "impure", kteří byli přijati na Stomatologickou kliniku FN HK, oddělení ústní, čelistní a obličejové chirurgie, v letech 2009 až 2020, byli indikováni k operačnímu výkonu a následně operováni. Jednalo se o 41 mužů a 26 žen.

Ve studii byl použit implantační materiál poly-p-dioxanon ve formě PDS fólie tloušťky 0,5 mm (Ethicon, Johnson & Johnson, Deutschland), titanová síťka tloušťky 0,4 mm (Synthes GmbH, Oberdorf, Schweiz), materiál Medpor tloušťky 1,5 mm (Porex Surgical Products Group, Newnan, USA), individuálně zhotovený „Tomanův sloupek“ a fyziologickým roztokem naplněný balónek Foleyova katétru.

Výsledky práce ukazují, že při použití titanové sítěky k rekonstrukci spodiny očnice došlo k vyššímu výskytu poruchy inervace *n. infraorbitalis* ($p=0,0245$) než při použití ostatních implantačních materiálů. Dále byl zaznamenán rozdíl ve výskytu enoftalmu 2 mm a více, závislém na relativní velikosti defektu spodiny očnice. Výskyt enoftalmu 2 mm a více byl statisticky významně častější u pacientů s defektem tvořícím $53,1\pm 8,9$ % plochy spodiny očnice v porovnání s pacienty s menší plochou defektu, a to 6 měsíců po výkonu ($p<0,001$) a 1 rok po výkonu ($p<0,001$). Zároveň byla zaznamenána závislost velikosti defektu spodiny očnice na výskytu poruchy inervace *n. infraorbitalis*. Porucha inervace *n. infraorbitalis* za 6 měsíců po výkonu byla statisticky významně častější u pacientů s defektem tvořícím $43,5\pm 9,8$ % plochy spodiny očnice v porovnání s pacienty s menší plochou defektu ($p=0,0117$). Výskyt této komplikace za 1 rok po výkonu byl přítomen statisticky významně častěji u pacientů s defektem tvořícím $44,8\pm 10,8$ % plochy spodiny očnice v porovnání s pacienty s menší plochou defektu ($p=0,0078$).

Závěrem lze konstatovat, že v případě defektů spodiny očnice větších než 40 % její plochy se riziko vzniku pooperačních komplikací ve smyslu enoftalmu a poruchy inervace *n. infraorbitalis* zvyšuje.

Summary: Orbital floor fractures

This work aimed to assess the impact of the implant material, the size of the defect, and the type of fracture on the occurrence of postoperative complications of surgically treated base orbit fractures. The monitored complications were enophthalmos, diplopia, innervation disorders of the infraorbital nerve. A total of 67 patients with "pure" and "impure" orbital fractures were enrolled in this study. The patients were examined, indicated for surgery, and operated at the Dentistry Clinic of the University Hospital in Hradec Kralove, Department of Maxillofacial Surgery within 11 years (2009 – 2020). The group of patients included 41 men and 26 women.

In the study, we compared several types of implant materials, i.e., 0.5 mm thick poly-p-dioxanone PDS foil (Ethicon, Johnson & Johnson, Germany), 0.4 mm thick titanium mesh (Synthes GmbH, Oberdorf, Switzerland), and 1.5 mm thick Medpor material (Porex Surgical Products Group, Newnan, USA), an individually fabricated Toman column, and a Foley catheter balloon filled with the saline.

The study results showed that the use of titanium mesh for the reconstruction of the orbit base led to the higher incidence of innervation disorders in the infraorbital nerve area ($p=0.0245$), compared to the use of other implant materials. Furthermore, a difference in the incidence of enophthalmos 2 mm and more depending on the relative size of the orbital defect was detected. The occurrence of enophthalmos 2 mm and more was statistically significantly more frequent in patients with a defect of $53.1\pm 8.9\%$ of the orbital area than in patients with smaller defects. The difference was compared 6 months after the surgery ($p<0,001$) and 1 year after the operation ($p<0,001$). The incidence of innervation disorders in the infraorbital nerve region was also dependent on the relative size of the orbital defect. Six months after the surgery, the innervation disorder in the infraorbital nerve area was statistically significantly more frequent in patients with a defect of $43.5\pm 9.8\%$ of the orbital area than in patients with a smaller ones ($p=0.0117$). One year after the surgery, this complication was present statistically significantly more frequently in patients with a defect of $44.8\pm 10.8\%$ of the orbital area than in patients with smaller defects ($p=0.0078$).

In conclusion, the risk of postoperative complications, i.e., enophthalmos and innervation disorders of the infraorbital nerve, is increased in orbit base defects greater than 40% of the orbit base area.

Úvod do problematiky

Úrazy očníce patří k nejčastějším traumatům obličejového skeletu. Je to dáno exponovanou polohou v obličejí a anatomíí orbity, jejíž stěny jsou tenké. Fraktury očníce se vyskytují samostatně nebo v kombinaci s ostatními zlomeninami obličejového skeletu. Nejčastěji se jedná o zlomeninu zygomaticomaxilárního komplexu, frakturu typu Le Fort II a Le Fort III a zlomeninu naso-orbito-ethmoidálního komplexu. Přibližně polovinu všech fraktur orbity tvoří izolovaná zlomenina, jíž je buď fraktura oční spodiny nebo mediální stěny. [1]. Přestože orbita svým rozsahem zaujímá poměrně malou část skeletu, vzhledem k přítomnosti důležitých anatomických struktur v očníci může dojít při jejím poranění k závažným komplikacím vedoucím až ke slepotě postiženého oka. Z tohoto důvodu je správné ošetření těchto zlomenin nezbytností. Při nesprávném operačním postupu jsou případné komplikace jako enoftalmus, dvojitě vidění nebo porucha funkce okohybných svalů pro pacienta jen velice obtížně slučitelné s návratem do aktivního života.

Izolovaná zlomenina spodiny očníce byla poprvé popsána MacKenziem v roce 1844. Pro fraktury očníce je často používán termín "blow-out fracture" neboli hydraulická zlomenina. Toto označení dobře vystihuje mechanismus úrazu. Tupé násilí působící ve velké ploše je vedeno na bulbus, který jako koule naplněná vodou způsobí podle fyzikálních zákonů o stejnoměrném šíření tlaku v kapalinách zlomeninu v nejslabším místě kostěné stěny očníce.

Při poranění orbity může dojít ke zlomeninám všech jejích stěn. Izolovaná zlomenina spodiny očníce je však vzhledem k její anatomické struktuře nejčastější. Průměrná tloušťka kostní stěny spodiny očníce činí podle Jonese 0,35 - 0,5 mm [2]. Podle Hoffmanna tvoří úrazy orbity asi 40 % všech kraniofaciálních zlomenin, izolovaná zlomenina spodiny očníce pak z tohoto počtu představuje asi 67-84 % [3]. Tyto úrazy bývají přítomny nejčastěji u mladých dospělých mužů, nejméně postiženou věkovou skupinou jsou děti mladší 8 let [4-6]. Incidence těchto úrazů se poslední době zvyšuje zejména díky dopravním nehodám při vysokých rychlostech.

V práci je popsána a diskutována současná problematika úrazů očníce, způsoby jejich terapie, možné komplikace léčby a jejich případné řešení.

Cíl práce

Cílem práce bylo zjistit možný vliv typu použitého implantátu a velikosti traumatického defektu při rekonstrukcích zlomeniny spodiny očnice na vznik pooperačních komplikací – diplopie, enoftalmu a poruchy čítí v inervační oblasti *nervus infraorbitalis*.

Ve sledovaném souboru jedinců se zlomeninami spodiny očnice bylo hodnoceno, zda:

- Existuje závislost mezi velikostí defektu a možnými komplikacemi (enoftalmus, diplopie a porucha inervace *nervus infraorbitalis*).
- Existuje závislost mezi typem použitého materiálu a možnými komplikacemi (enoftalmus, diplopie a porucha inervace *nervus infraorbitalis*).
- Existuje závislost mezi velikostí defektu a příčinou úrazu.
- Existuje závislost mezi příčinou úrazu a typem zlomeniny (“pure“, nebo “impure“).
- Existuje závislost mezi typem zlomeniny a možnými komplikacemi (enoftalmus, diplopie a porucha inervace *nervus infraorbitalis*).

Materiál a metodika

Hodnocený soubor tvořilo celkem 67 pacientů všech věkových kategorií s izolovanou zlomeninou spodiny očnice typu “pure“ nebo “impure“ způsobenou úrazem. Pacienti byli vyšetřeni a následně přijati s diagnózou izolované zlomeniny spodiny očnice na Stomatologickou kliniku FN HK, oddělení ústní, čelistní a obličejové chirurgie v letech 2009 až 2020, indikováni k operačnímu výkonu a následně operováni. Ze souboru byli vyřazeni všichni pacienti s kombinovanou frakturou očnice.

U všech 67 pacientů zařazených do souboru bylo po úrazu provedeno CT vyšetření (přístroj Siemens Somatom Definition AS+) ve dvoumilimetrových řezech v axiální, koronární a sagitální rovině. Na CT snímku byla zřetelně vidět fraktura spodiny očnice s herniací nebo bez herniace obsahu orbity. Klinické údaje byly získány z databáze nemocničního informačního systému AMIS a ze stomatologického informačního systému PCdent (CompuGroup Medical Česká republika s.r.o). Získaná data zahrnovala anamnestické údaje, radiologické nálezy, operační protokoly a zprávy z ambulantních vyšetření v rámci pooperační péče. Studie byla schválena Etickou komisí FN Hradec Králové pod č. j. 202106 P17.

Soubor tvořilo 41 mužů (61,2 %) a 26 žen (38,8 %). Ve 40 případech (59,7 %) se jednalo o stranu pravou, ve 27 případech (40,3 %) se jednalo o stranu levou. Oboustranné postižení ve sledovaném souboru nebylo zaznamenáno.

Před operačním výkonem byla zaznamenána příčina úrazu, věk a pohlaví pacientů. Míra diplopie, enoftalmu a porucha inervace *nervus infraorbitalis* byly hodnoceny v čase T0 (před výkonem), T1 (1 měsíc po výkonu), T2 (3 měsíce po výkonu), T3 (6 měsíců po výkonu) a v čase T4 (1 rok po výkonu). Ve stejných časových intervalech byli pacienti vyšetřeni oftalmologem. Na CT snímcích byla měřena poúrazová velikost plochy defektu spodiny očnice.

Tato hodnota byla následně vyjádřena v procentech vztažených k celkové velikosti plochy oční spodiny. Získaná data byla retrospektivně analyzována.

Při pozorování byl hodnocen typ použitého implantačního materiálu. Během operačního výkonu byly použity následující implantační materiály (tabulka 1).

	Implantát	Muži	Ženy	[%]
1.	PDS fólie tloušťky 0,5 mm (Ethicon, Johnson & Johnson Deutschland)	26	17	64,2
2.	Titanová síťka tloušťky 0,4 mm (Synthes GmbH, Oberdorf, Schweiz)	7	5	17,9
3.	Medpor tloušťky 1,5 mm (Porex Surgical Products Group, Newnan, USA)	6	2	11,9
4.	Foleyův katétr (Tiemann, CH 12 ,5-10 ml, Dahlhausen cz)	1	1	3,0
5.	Tomanův sloupek	1	0	1,5
6.	Nic	0	1	1,5

Tabulka 1 Použité implantační materiály

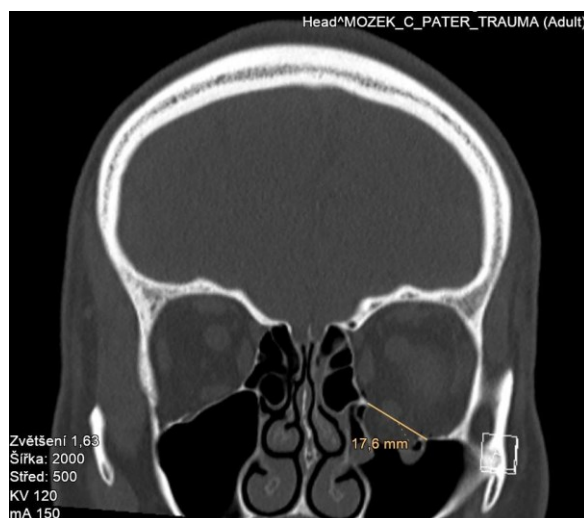
Tomanův sloupek byl po operaci z čelistní dutiny odstraněn za 3 měsíce, Foleyův katétr byl odstraněn za 10 dní.

Vyšetření oftalmologem bylo zaměřeno na přítomnost diplopie, enoftalmu/exoftalmu a omezené pohyblivosti bulbu. Diplopie byla hodnocena pomocí Lancasterova testu. Přítomnost možného enoftalmu/exoftalmu byla měřena Hertelovým exoftalmometrem. Jedná se o nástroj měřící v mm rozdíl mezi přední plochou rohovky a laterálním okrajem očnice. Podmínkou pro jeho použití je intaktní laterální okraj očnice [7]. Signifikantní hodnota pro enoftalmus jsou 2 mm a více.

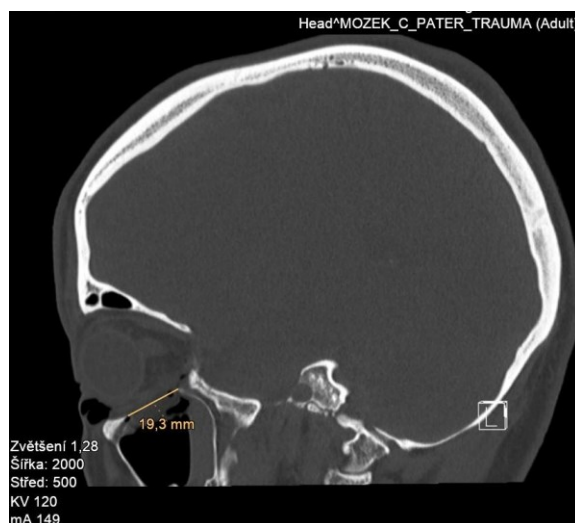
Známky poruchy inervace infraorbitálního nervu byly kontrolovány vzájemným porovnáváním pomocí ostré a tupé palpce zubní sondou tzv. "sharp/blunt" testem, do dokumentace byly tyto údaje zaznamenány ve formě +/- [8]. Při vyšetření nebylo rozlišováno, zda se jedná o kvalitativní či kvantitativní poruchu cití, tzn. hypestezii, parestezie nebo anestezii.

Velikost plochy defektu byla stanovena délkovým měřením zlomeniny, a to v koronárních a sagitálních řezech v programu JiveX Web VISUS Health IT GmbH, Germany. Přední hranice spodiny očnice byla v předozadním směru stanovena v místě předního okraje orbity, dorzální

hranici představoval vstup do optického kanálu. V mediolaterálním směru představovala mediální ohraničení *sutura ethmoidomaxillaris*. Ve všech případech byl v prohlížeči vybrán režim „kostní okno“. Měření délky bylo prováděno jedním lékařem, který používal nástroj „měření délky“ poskytnutým pro tento účel. Program vypočítá počet označených pixelů a poté je automaticky převádí na milimetry v závislosti na rozlišení obrazu. Pro měření délky byla vybrána ta vrstva, ve které byla délka zlomeniny největší. Pro výpočet velikosti plochy defektu byl pak použit vzorec pro výpočet obsahu elipsy v podobě $S = \pi \times a \times b$ [9, 10]. Hodnota **a** ve vzorci znamená ½ nejdelšího rozměru defektu v sagitálním směru, hodnota **b** ve vzorci znamená ½ nejdelšího rozměru v koronárním směru. (obr. 1a-b). Stejným způsobem byla vypočítána i velikost plochy celé spodiny očnice, kde hodnota **a** byl nejdelší rozměr orbity v sagitálním směru a hodnota **b** byl nejdelší rozměr očnice v koronárním směru. Následně byla velikost plochy defektu k velikosti celkové plochy spodiny očnice vyjádřena v procentech.



Obr. 1a Měření nejširšího rozměru defektu spodiny očnice na koronárním řezu.



Obr. 1b Měření nejdelšího rozměru defektu spodiny očnice na sagitálním řezu.

Základní získaná statistická data průměr, medián, nejnižší a nejvyšší hodnota byla statisticky zpracována pomocí počítačového programu Excel (Excel 2010, 14.0, Microsoft corporation, Redmond, USA) a statistického softwaru NCSS 2019 Statistical Software (2019). NCSS, LLC.

Kaysville, Utah, USA, ncss.com/software/ncss. Kvantitativní data byla prezentována průměrem a směrodatnou odchylkou. K porovnání dvou skupin byl použit dvouvýběrový t-test, pro porovnání více skupin byla použita neparametrická Kruskal-Wallisova jednofaktorová analýza rozptylu. Kvalitativní data byla prezentována absolutními a relativními četnostmi. Vyhodnocení bylo provedeno pomocí chí-kvadrát testu nezávislosti, případně Fisherova exaktního testu. Data byla graficky prezentována sloupcovými grafy a sloupcovými grafy s chybovými úsečkami v délce \pm směrodatná odchylka. Zvolená hladina významnosti byla $\alpha=0,05$.

Výsledky

Soubor naší studie tvořilo 67 pacientů, kteří byli ošetřováni na Stomatologické klinice FN HK, oddělení ústní, čelistní a obličejové chirurgie, od 1. 1. 2009 do 31.10. 2020. Jednalo se o 41 mužů (61,2 %) a 26 žen (38,8 %).

Nejmladšímu pacientovi bylo v době operace 12 r., nejstaršímu 81 r. Průměrný věk pacientů činil 42,7 r., medián 40,0 r. V podskupině mužů byl průměrný věk 39,1 r. (medián 38 r.), nejmladšímu pacientovi bylo 12 r., nejstarší pacient měl 81 r. V podskupině žen byl průměrný věk 48,1 r. (medián 44,5 r.), nejmladší ženě bylo 17 r., nejstarší 73 r.

Ve 40 (59,7 %) případech se jednalo o stranu pravou a ve 27 (40,3 %) případech se jednalo o stranu levou.

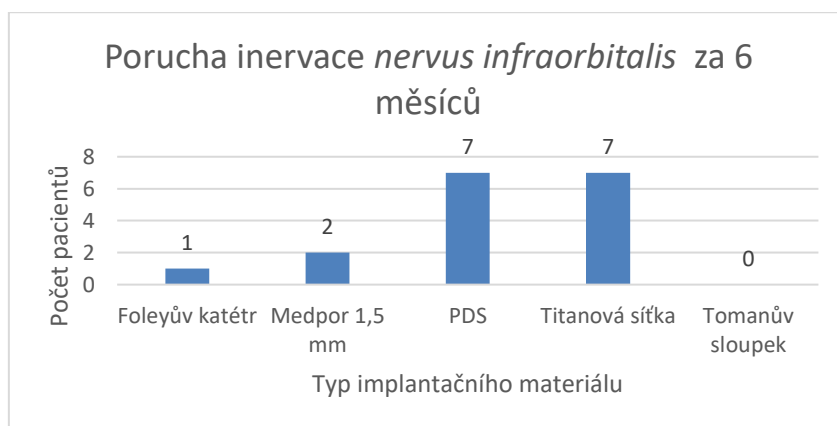
Zlomenina bez poškození okraje očnice (typ "pure") byla přítomna ve 30 případech (44,8 %), ve 37 případech (55,2 %) byl dolní okraj očnice poškozen traumatem (typ "impure"). Průměrný věk pacientů se zlomeninou typu "impure" byl 42,1 r., s mediánem 40 r. Průměrný věk pacientů se zlomeninou typu "pure" byl 43 r., s mediánem 38 r.

Nejčastější příčinou poranění byl pád, a to ve 23 případech (34,3 %). Jednalo se o pády z kola ve 12 případech (9 žen a 3 muži) (17,9 %), dále o pády z výše v 10 případech (6 žen a 4 muži) (14,9 %), u 1 muže šlo o pád z koně (1,5 %). Další častou příčinou představovalo napadení cizí osobou celkem ve 22 případech (21 mužů a 1 žena) (32,8 %), následováno v 17 případech (10 mužů a 7 žen) dopravními nehodami (25,4 %). U 2 pacientů (3,0 %) byl příčinou úrazu úder polenem při řezání dřeva a u 1 pacienta (1,5 %) došlo k poranění orbity nárazem do větve stromu při jízdě na motocyklu bez přilby. Poslední skupinu zaujímaly sportovní úrazy-v 1 případě (1 muž) šlo o úder baseballovou pálkou (1,5 %), poslední příčinou byl u 1 pacientky úder loktem při fotbalovém zápase (1,5 %). Nebyla zjištěna závislost mezi velikostí defektu a příčinou úrazu ($p=0,123$) při použití neparametrické Kruskal-Wallisovy analýzy rozptylu. Rovněž nebyla prokázána závislost mezi typem zlomeniny ("pure" nebo "impure") a příčinou úrazu ($p=0,216$) při použití Fisherova exaktního testu.

Mediopalpebrální řez byl použit pro získání přístupu ke zlomenině u 58 pacientů (86,6 %), u 6 pacientů (9,0 %) byl použit subciliární řez, u 3 pacientů (4,5 %) byl použit slizniční řez.

Nejčastěji, a to v 43 případech (64,2 %), byla k rekonstrukci spodiny očnice použita PDS deska o tloušťce 0,5 mm (Ethicon, Deutschland). Ve 12 případech (17,9 %) byla použita titanová síťka tloušťky 0,4 mm (Synthes, Schweiz). V 8 případech (11,9 %) byl implantován materiál Medpor tloušťky 1,5 mm (Porex Surgical Products Group, Newnan, USA). Ve 2 případech (3,0 %) byl použit fyziologickým roztokem naplněný balónek močového katétru, v 1 případě (1,5 %) byl použit Tomanův sloupek. U 1 pacienta (1,5 %), u něhož se jednalo o frakturu typu “trap door“, byly ze slizničního přístupu kostní úlomky zaklíněny do původní pozice bez použití implantačního materiálu.

Ke zjištění závislosti mezi případnými komplikacemi (enofthalmus, diplopie a porucha inervace) a typem použitého materiálu byl použit Fisherův exaktní test. Byla nalezena závislost mezi typem použitého materiálu, v našem případě titanové síťky, a poruchy inervace *nervus infraorbitalis* trvající 6 měsíců po výkonu ($p=0,0245$), (graf 1). Výsledek na hranici statistické významnosti byl pozorován i pro poruchu inervace *nervus infraorbitalis* trvající 3 měsíce po výkonu ($p=0,099$).

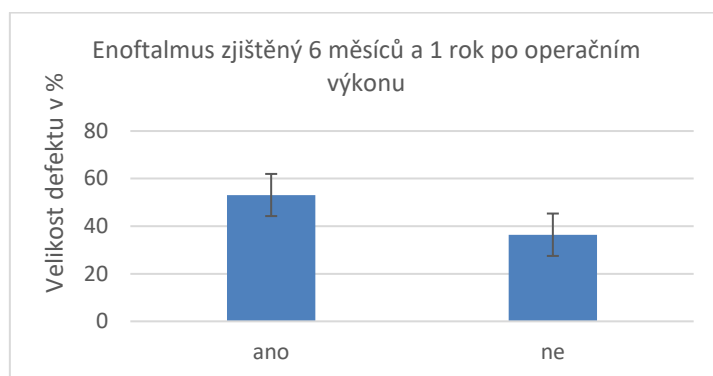


Graf 1 Graf vyjadřující závislost poruchy inervace *n. infraorbitalis* na použitém implantačním materiálu.

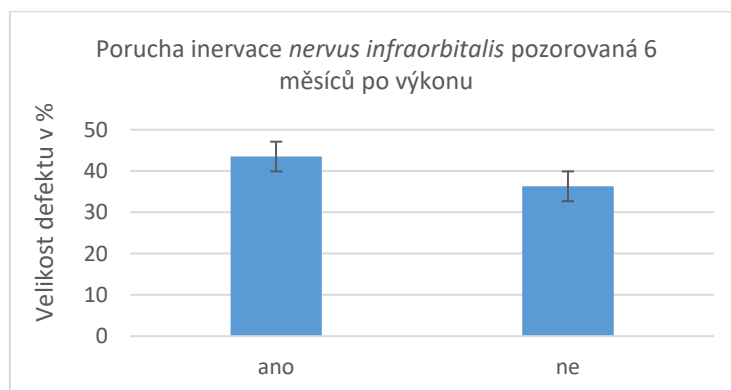
Průměrná velikost defektu spodiny očnice měřená u pacientů v našem souboru byla 3,49 cm² (medián 3,37 cm²). Nejmenší defekt zaujímal plochu 1,63 cm², největší defekt měl velikost plochy 5,69 cm². Průměrná velikost celkové plochy orbity zaujímal celkem 9,19 cm² (medián 9,15 cm²), přičemž nejmenší celková plocha měřila celkem 7,65 cm² a největší plocha měřila celkem 11,45 cm². K hodnocení zvýšeného rizika pooperačních komplikací je důležité procentuální vyjádření plochy defektu vztažené k celkové ploše. Průměrná hodnota plochy defektu v souboru činila 38,1 %, přičemž nejvyšší zaznamenaná hodnota byla 61,5 % a nejnižší hodnota 15,5 %. U zlomenin typu “pure“ byla zjištěna průměrná velikost defektu 3,94 cm² s mediánem 4,14 cm², plocha defektu pak v průměru zaujímal celkem 43,6 % celkové plochy očnice a u zlomenin typu “impure“ byla zjištěna průměrná velikost defektu 3,12 cm² s mediánem 3,05 cm² a průměrnou plochou defektu o velikosti 33,7 %.

Ke sledování závislosti velikosti defektu na vzniku pooperačních komplikací bylo použito procentuální vyjádření velikosti defektu. Byla testována hypotéza shody velikosti defektu mezi

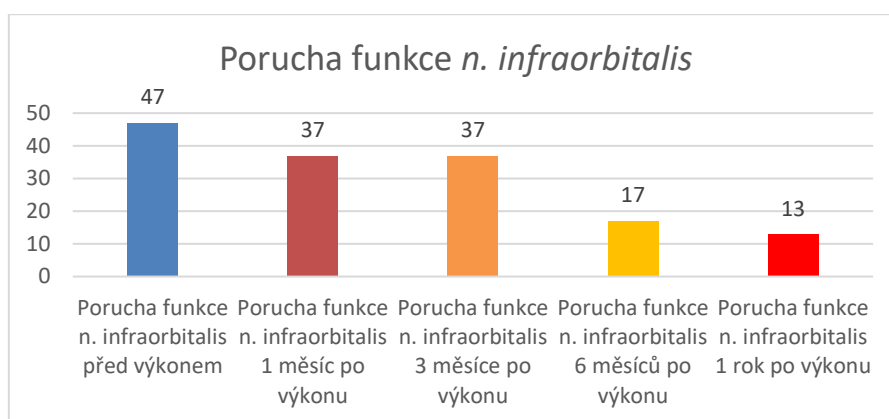
skupinami dle jednotlivých komplikací při použití dvouvýběrového t-testu. Statisticky významný rozdíl byl nalezen pro enoftalmus 2 mm a více pozorovaný 6 měsíců po výkonu ($p < 0,001$). V tomto případě byla zjištěna průměrná velikost defektu vztažená k celkové velikosti plochy spodiny očnice $53,1 \pm 8,9$ %. Další statisticky významný rozdíl byl zjištěn pro poruchu inervace *nervus infraorbitalis* trvající 6 měsíců po výkonu ($p = 0,0117$), kdy byla zjištěna průměrná velikost defektu vztažená k celkové velikosti plochy spodiny očnice $43,5 \pm 9,8$ %. Pro poruchu inervace *nervus infraorbitalis* trvající 1 rok po výkonu ($p = 0,0078$) byla měřena průměrná velikost defektu vztažená k celkové velikosti plochy spodiny očnice $44,8 \pm 10,8$ %. Analýza byla provedena jen pro komplikace s častějším výskytem (alespoň 5). V grafech 2, 3, 4 jsou znázorněny jen komplikace se statisticky významným rozdílem.



Graf 2 Pacienti, u nichž byla zjištěna velikost defektu spodiny očnice větší než 53,1 % se směrodatnou odchylkou $\pm 8,9$ % za 6 měsíců a za 1 rok po výkonu spojená s enoftalmem 2 mm a více. Vertikální úsečka na grafu vyjadřuje směrodatnou odchylku.



Graf 3 Pacienti, u nichž byla pozorována za 6 měsíců po výkonu porucha inervace *nervus infraorbitalis*, kteří měli větší defekt spodiny očnice ($43,5$ % $\pm 9,8$ %) než pacienti bez poruchy ($36,3$ % $\pm 9,8$ %). Vertikální úsečka na grafu vyjadřuje směrodatnou odchylku.



Graf 4 Počet pacientů s poruchou funkce *n. infraorbitalis* před výkonem (T0), 1 měsíc (T1), 3 měsíce (T2), 6 měsíců (T3) a 1 rok po operačním výkonu (T4).

Posun oka dorzálním směrem, tzn. enoftalmus 2 mm a více, byl zjištěn před operačním výkonem u celkem 5 pacientů (3 ženy a 2 muži) (7,5 %). V těchto případech tvořil defekt na spodině orbity průměrně 56,5 % její celkové plochy. Jeden měsíc po operačním výkonu byl enoftalmus činící 2 mm a více přítomen u 3 pacientů (4,5 %), z toho u 2 mužů a jedné ženy. Tři měsíce po operačním výkonu byl enoftalmus 2 mm a více přítomen u 7 pacientů, 4 mužů a 3 žen. Za 6 měsíců byl zaznamenán enoftalmus u 12 pacientů, 6 mužů a 6 žen (17,9 %). Po jednom roce od výkonu se počet pacientů s touto komplikací nezměnil. Z tohoto počtu byl zjištěn enoftalmus činící 3 mm u 4 mužů a 2 žen, a enoftalmus činící 4 mm u jedné ženy. U 6 z těchto 12 pacientů (50 %) byla jako rekonstrukční materiál použita PDS deska, ve 2 (případech 16,7 %) byla použita titanová síťka, ve dalších 2 případech (16,7 %) byl použit balónek močového katétru naplněný fyziologickým roztokem. Po jednom (8,3 %) byl použit implantát Medpor tloušťky 1,5 mm a Tomanův sloupek. U 5 z 12 pacientů (41,7 %) byl enoftalmus přítomen již před operačním výkonem, u 7 pacientů (58,3 %) se objevil až po operačním výkonu. Průměrná velikost plochy defektu u pacientů s enoftalmem, která činila 4,27 cm², zaujímal celkem 48,2 % celkové plochy spodiny očníce.

Diplopie v krajní poloze bulbu před výkonem (T0) byla zjištěna u celkem 20 jedinců, a to 12 mužů a 8 žen (29,9 %). Dvojité vidění v krajní poloze bulbů přetrvávající jeden měsíc po operačním výkonu (T1) pozorovalo celkem 20 pacientů (29,9 %), z toho 4 z nich (5,0 %) pozorovali diplopii i při přímém pohledu. Za 3 měsíce po operačním výkonu (T2) si stěžovalo na dvojité vidění celkem 18 pacientů (26,9 %), diplopii při přímém pohledu pozorovala jediná pacientka. V tomto případě byla neurologem zjištěna paréza *m. rectus medialis* v důsledku poškození *n. abducens*. Za 6 měsíců po výkonu (T3) byla zjištěna diplopie u celkem 13 pacientů (19,4 %), přičemž u jedné pacientky trvala diplopie při přímém pohledu v důsledku poškození *n. abducens*. Za rok po operačním výkonu (T4) přetrvávalo dvojité vidění u 6 pacientů (9,0 %), přičemž v 5 případech se diplopie vyskytovala v krajní poloze bulbů, v 1 případě trvala i v přímém pohledu v důsledku poškození *n. abducens*. Tento stav byl následně korigován brýlemi s prizmatickými skly. V 10 případech (50,0 %) byla použita PDS deska, ve 4 případech (20,0 %) titanová síťka tloušťky 0,4 mm, ve 3 případech (15,0 %) materiál Medpor a v 1 případě (5,0 %) Tomanův sloupek. V dalším případě (5,0 %) byl použit balónek močového katétru naplněný fyziologickým roztokem. U poslední pacientky (5,0 %) nebyl použit žádný rekonstrukční materiál, neboť byla provedena repozice úlomků jejich pouhým zaklíněním přístupem z čelistní

dutiny. U pacientů s diplopií v přímém pohledu byla ve 3 případech použita PDS deska a u jedné pacientky byla implantována titanová síťka.

Porucha čítí v oblasti senzitivně inervované *nervus infraorbitalis* byla předoperačně (T0) zjištěna u 47 pacientů (27 mužů, 20 žen) (70,2 %). Měsíc po výkonu (T1) si stěžovalo na poruchu čítí v oblasti *nervus infraorbitalis* celkem 37 pacientů (22 mužů, 15 žen) (55,2 %). U 33 pacientů (49,3 %), celkem 19 mužů a 14 žen, byla pozorována porucha inervace *nervus infraorbitalis* před operačním výkonem i za 1 měsíc po výkonu. Za tři měsíce po výkonu (T3) mělo porušenou funkci *nervus infraorbitalis* stále ještě 37 pacientů. Za 6 měsíců od výkonu (T3) pozorovalo porušenou funkci *nervus infraorbitalis* 17 pacientů, z toho 10 mužů a 7 žen (25,4 %). Za jeden rok po výkonu (T4) byla zjištěna porušená funkce *nervus infraorbitalis* u 13 pacientů, 8 mužů a 5 žen (19,4 %) (graf 4). Pacientů, u nichž byla porucha inervace *nervus infraorbitalis* zjištěna před operačním výkonem a zároveň 1 rok po operačním výkonu, bylo celkem 12 (17,9 % z celkového počtu pacientů), a to 7 mužů a 5 žen. Z pacientů, kteří ještě rok po operačním výkonu pozorovali poruchu funkce *nervus infraorbitalis*, tvořili 92,3 %. Tento výsledek je však na hranici statistické významnosti ($p=0,0885$). U 10 ze 13 pacientů (76,9 %), u nichž porucha funkce *nervus infraorbitalis* trvala déle než 1 rok od operačního výkonu, se jednalo o zlomeniny bez poškození okraje orbity (typ "pure"), a průměrná velikost defektu ve spodině orbity činila 4,19 cm². U pacientů s přetrvávající poruchou čítí i po 1 roce byla v 6 případech použita PDS deska, ve případech 4 titanová síťka, ve 2 případech Medpor 1,5mm a v 1 případě fyziologickým roztokem naplněný balóněk Foleyova katétru.

Diskuze

V současné době existuje v dostupné literatuře velký počet odborných sdělení týkajících se rekonstrukcí spodiny očnice. Základní neshody však panují ve výběru rekonstrukčních materiálů ve vztahu k velikosti defektu. Většina autorů se řídí rozsahem defektu, topografií zlomeniny, objemem herniace měkkých tkání do maxilární dutiny. Cílem chirurgické léčby je pak co nejdokonalejší rekonstrukce anatomického tvaru očnice bez následných funkčních a kosmetických deficitů [5, 11, 12].

Dalším diskutovaným problémem je časování operačního výkonu. Absolutní indikací k akutnímu výkonu je vznik retrobulbárního hematomu spojeného s kompresí bulbu, případně i kompresí optického nervu se známkami zhoršení visu [13, 14]. Další časnou indikací je uskřínutí některého z okohybných svalů v lomné kostní linii [15-17]. V tomto případě je doporučováno provést operaci co nejdříve [18]. Většina autorů preferuje provést výkon nejpozději do 5-7 dnů od úrazu, protože poté již dochází ve svalu k nevratným ischemickým změnám vedoucím k permanentní diplopii [19, 20]. Speciální indikací časného operačního výkonu (do 48 hodin) jsou situace, kdy hlavně v dětské populaci dochází k tzv. "white-eyed blowout" zlomeninám [18]. V těchto případech jsou znatelné minimální nebo i žádné klinické známky poranění (white-eye), na CT snímcích není většinou zlomenina patrná, avšak omezen je pohyb očního bulbu kraniálním směrem. Tento stav je někdy provázen vznikem tzv. okulokardiálního reflexu, při němž si postižení stěžují na kolapsový stav, nauzeu nebo zvracení a případně na bradykardii [21]. V všech ostatních případech se doporučuje s operačním zákrokem vyčkat alespoň 10-14 dní z důvodu ústupu pouřazového otoku a hematomu [16, 22].

Dle literárních údajů jsou nejčastěji postiženou věkovou skupinou při zlomeninách spodiny orbity muži mezi 20. a 30. rokem života [4, 5]. Zranění je vzácné u dětí mladších 8 let [23]. V našem souboru činil průměrný věk pacientů 42,7 r., s mediánem 40,0 r. Tento o něco vyšší věkový průměr pacientů v naší studii si vysvětlujeme relativně malým počtem pacientů v souboru.

Ve 40 případech (59,7 %) se jednalo o stranu pravou a ve 27 případech (40,3 %) o stranu levou. Zde se náš soubor shoduje i se zjištěním autorů jiných studií, v nichž bylo nalezeno obdobné stranové postižení [24, 25].

Jedinci mužského pohlaví tvořili 61,2 % pacientů. To se shoduje s velkým počtem dalších publikovaných studií, v nichž je uváděno rovněž vyšší zastoupení mužů. V našem souboru lze tuto skutečnost velmi pravděpodobně vysvětlit příčinami, které nejčastěji způsobily úraz – brachiální násilí (31,1 %), dopravní nehody (16,4 %), pády (11,9 %), pracovní úrazy (3,0 %) a sportovní úrazy (1,5 %).

Hodnotíme-li příčiny vzniku zlomeniny spodiny očníce vzhledem k typu zlomeniny (“pure“, “impure“), pak se příčiny úrazů liší. U typu “pure“ bylo zaznamenáno brachiální násilí ve 46,7 % případů jako nejčastější příčina, zatímco u typu “impure“ bylo napadení příčinou úrazu pouze ve 24,3 % případů. Druhou nejčastější příčinou zlomenin typu “pure“ byly dopravní nehody (26,7 %), následovány pády (23,3 %). K podobným závěrům došel ve své práci také Tong [24]. Hlavními příčinami u zlomenin typu “impure“ byly pády ve 43,2 % případů, následované dopravními nehodami ve 27,0 % a napadeními ve 24,3 %. V našem souboru byly zaznamenány zlomeniny typu “pure“ celkem u 30 pacientů (44,8 %). Toto zjištění odpovídá i pozorováním jiných autorů, kteří uvádějí incidenci zlomenin typu “pure“ v rozmezí 27–47 % případů [26, 27].

V případě poúrazových a pooperačních komplikací byl kladen důraz na 3 hlavní symptomy – enoftalmus, diplopii a poúrazovou poruchu čítí v oblasti *n. infraorbitalis*. Mezi další příznaky diskutovaných zlomenin patří dále periorbitální ekchymóza, která se vyskytuje dle některých autorů až v 86,9 % případů, subkonjunktivální hematoma, podkožní emfyzém a porucha hybnosti bulbu [28]. Poúrazový enoftalmus není většinou patrný bezprostředně po traumatu, protože je zpravidla maskován otokem, objeví se obvykle až po ústupu edému za 7–10 dní.

Příčinou vzniku enoftalmu po úrazu je zvětšení objemu očníce, herniace periorbity do čelistní nebo ethmoidální dutiny, ztráta nebo porušení intrakonálního ligamentózního kompartmentu, atrofie nitročního tuku, případně též vznik jizevnatých kontraktur [29-31]. Někteří autoři však atrofii nitročního tuku za možnou příčinu enoftalmu nepovažují [32]. Zhang uvádí, že u fraktur spodiny očníce může s velikostí enoftalmu korelovat pouze objem herniované tkáně dorzálně za bulbem [33]. Dle Chena vede zvětšení objemu očníce o 1cm³ k posunu bulbu dorzálním směrem o 0,8 mm [34]. Dle Alinasaba je přítomna viditelná deformita, je-li objem herniované tkáně větší než 1ml nebo plocha defektu větší než 42 % z celkové plochy, popřípadě měří-li více než 2,3 cm² [35]. Ketterl uvádí, že byl-li traumatický defekt spodiny očníce větší než 3,5cm², u 10,7 % pacientů se objevil enoftalmus hodnoty 2 mm a větší [36]. To potvrzuje i naše zjištění. Poúrazový enoftalmus byl zaznamenán u 11 pacientů (16,4 %), přičemž defekt ve spodině orbity u nich činil průměrně 52,4 % celkové plochy a jeho průměrná velikost byla 4,27 cm².

Diplopie vzniklá po úrazu orbity je výsledkem mnoha faktorů. Rotaci bulbu omezuje edém, krvácení uvnitř očníce, poškození okohybných svalů nebo nervů úrazem [37]. Omezit pohyby bulbu může také fibróza nebo inkarcerace jakékoliv části orbitálního obsahu včetně tuku nebo fascie, čímž dojde k poškození jemné pojivové tkáně orbitálních sept [38]. Smith uvádí, že po poranění může dojít ke vzniku ischemické kontraktury nitroočních svalů [39]. U některých pacientů může dojít k paréze extraokulárních svalů v důsledku poranění lbi. Údaje o incidenci poúrazové diplopie se v dostupné literatuře liší. Dle Biesmana se poúrazová diplopie může vyskytovat až v 86 %, ale do jeho souboru byli zahrnuti i pacienti s kombinovanou frakturou oční spodiny a mediální stěny. Prokázal, že kombinace obou zlomenin může riziko diplopie zvýšit [5]. U dalších autorů byl výskyt poúrazové diplopie v případě zlomenin typu “pure“ pozorován v 66,7 %, v 70 % a v 83 % [40-42]. Bartoli nerozlišoval, zda se jedná o typ zlomeniny “pure“ nebo “impure“ a pozoroval výskyt poúrazové diplopie celkem ve 20,2 %, což je podobné i našemu zjištění. V námi sledovaném souboru pozorovalo diplopii po úrazu celkem 20 pacientů (29,9 %). Pokud by v našem souboru byl rozlišen typ zlomeniny a byla sledována incidence diplopie u zlomenin typu “pure“, tak by incidence poúrazové diplopie činila 65,0 %, což odpovídá i zjištěním ostatních autorů [24, 40, 42]. Hlavním důvodem pro tento fakt je vyšší riziko uskřínutí okohybného svalu v případě tohoto typu zlomeniny [24]. V námi sledovaném souboru nebylo uskřínutí okohybného svalu zaznamenáno.

Porucha cití v oblasti senzitivně inervované z *nervus infraorbitalis* po úrazu se dle literárních zdrojů vyskytuje v rozmezí 11-35 % [27, 43, 44]. Obecně je výskyt této poruchy vyšší u zlomenin zygomaticomaxilárního komplexu, a to až u 94 % těchto fraktur [45, 46]. V námi hodnoceném souboru nebyly různé poruchy cití – hypestezie, parestezie a dysestezie, nebo anestezie, rozlišovány. Byly klasifikovány jen jako poruchy inervace *nervus infraorbitalis*. Po úrazu jsme zaznamenali výskyt této poruchy ve 41 případech (74,5 %). Tento údaj je vyšší proti literárním zdrojům, rozpor si vysvětlujeme nižším počtem pacientů ve sledovaném souboru.

Ploder uvedl jako průměrnou velikost plochy zlomeniny spodiny očníce 2,6 cm² [47]. V našem souboru měřila průměrná velikost plochy zlomeniny 3,49 cm². Jedním z možných vysvětlení rozdílu těchto hodnot je použití různých metod pro měření velikosti plochy zlomeniny. Technika měření a výpočtu použitá v této práci odpovídá metodologii užití ve studiích Jina a Goggina. Nelze ji považovat za zcela přesnou, pokud zlomenina neodpovídá tvaru elipsy [9, 48]. Na rozdíl od Plodera však nabízí výhodu extrémně rychlé analýzy v každodenní klinické praxi bez nutnosti použití výpočetního programu. Metoda publikovaná Ploderem tak není v současné době široce používána, neboť samotné měření velikosti plochy defektu trvá v průměru 6,5 minuty [49, 50]. Ploder nenalezl mezi velikostí plochy zlomeniny a diplopií žádnou závislost, ale zjistil závislost mezi výskytem enoftalmu a rozsahem zlomeniny. Pro enoftalmus 2 mm a větší zaznamenal velikost plochy zlomeniny 3,30 cm² jako významnou [47].

Jiní autoři považují za významnější parametr velikost objemu herniované tkáně, nikoli velikost plochy defektu [29, 33, 51-53]. V naší studii jsme objem herniované tkáně neměřili.

V současné době neexistují žádná obecně platná kritéria pro použití vhodného typu implantátu. V našem souboru byla nejvíce používaným implantátem aloplastická, resorbovatelná poly-p-dioxanonová fólie (PDS fólie), použitá u 43 pacientů (64,2 %). Na trhu jsou v současné době k dispozici PDS fólie s tloušťkou pouhých 0,15 mm, s perforacemi umožňujícími vrůstání

pojivové tkáně a možností pooperační drenáže. Pokusy na zvířecích modelech ukázaly, že PDS fólie o tloušťce 0,25 mm za 4-5 týdnů po implantaci do očníce ztratí 50 % své pevnosti. K její úplné resorpci dochází po 6 měsících, kdy je kompletně nahrazena jizevnatou tkání [54]. Z tohoto důvodu je PDS fólie doporučována pro rekonstrukci orbity, kdy velikost plochy defektu nepřesahuje 2,5cm² [4, 54-57]. Dietz zjistil, že použití PDS fólie v případě menších defektů bylo ve výsledku srovnatelné s použitím titanové síťky, navíc vykazovalo snadnější manipulaci [58]. Toto konstatování podporují i práce Gierloffa, Geressena a Erena, kteří u pacientů používali PDS fólie tloušťky 0,15 a 0,25 mm při průměrné velikosti plochy defektů spodiny očníce 2,67 - 8,25 cm² a nepozorovali častější výskyt pooperačního enoftalmu [22, 59, 60].

V naší studii byly PDS fólie tloušťky 0,5 mm použity i v případech ošetření defektů větších než 2,5 cm². V případě vzniku pooperačních komplikací však nebyl zaznamenán statisticky významný rozdíl ve srovnání s použitím jiných implantačních materiálů. Druhým nejčastěji používaným materiálem byla titanová síťka tloušťky 0,4 mm. Vyznačuje se zejména snadnou manipulací během operace, dobrou konturovatelností a sterilizovatelností [61, 62]. Navíc je rentgenkontrastní, a to s minimem artefaktů než např. nerezová ocel, či Vitallium [61-63]. Operatér je tak schopen po výkonu zkontrolovat správnou pozici implantátu. Síťky jsou stabilní, lze je v očníce fixovat a tím výrazně snížit riziko pohybu a případné extruze implantátu [61, 62]. V naší studii byla použita titanová síťka u 12 pacientů (17,9 %) s průměrnou velikostí plochy defektu 3,99 cm². To je o cca 0,5 cm² více než průměrná hodnota velikosti defektu u všech pacientů. V případě jejího použití byla nalezena statisticky významná závislost na vzniku poruchy cití v inervační oblasti *nervus infraorbitalis* trvajících 6 měsíců po výkonu ($p=0,0245$). Toto zjištění je patrné i z prací jiných autorů. Možným důvodem tohoto jevu je fakt, že se titanové síťky používají k rekonstrukci rozsáhlejších defektů, při nichž je riziko vzniku pooperačních komplikací vyšší [64].

Dalším použitým implantátem ze skupiny neresorbovatelných materiálů byl porézní polyetylen. V ČR je k dispozici je implantát Medpor_v tloušťkách od 0,25 mm do 3,0 mm. Ve naší studii byl použit pouze implantát tloušťky 1,5 mm vykazující vysokou míru biokompatibility, pevnosti a stability [65]. Jeho porézní struktura umožňuje vrůstání fibrovaskulární tkáně, což má určité výhody [66]. V případě plné vaskularizace, tj. přibližně za 3 měsíce od operace, je rezistentní vůči infekci [67-69]. Vaskularizace implantátu s sebou přináší ještě další výhody v případech, kdy si potřebujeme ověřit polohu implantátu. S použitím intravenózní kontrastní látky je na CT/MRI skenech implantát dobře viditelný. Jsme pak schopni zhodnotit jeho anatomickou pozici [69, 70]. V našem případě byl Medpor použit u celkem 8 pacientů (11,9 %). Nebyl zaznamenán statisticky významný rozdíl v případě vzniku pooperačních komplikací ve srovnání s použitím jiných implantačních materiálů.

U 2 pacientů (3,0 %) jsme použili balónek močového katétru plněný fyziologickým roztokem a u jednoho pacienta (1,5 %) jsme z antrálního přístupu podepřeli spodinu očníce Tomanovým sloupkem. Tyto metody byly použity na začátku naší studie v roce 2009 u větších defektů (v průměru 3,76 cm²). V současné době tyto postupy již nepoužíváme. Užití antrálního balónku v praxi je v dnešní době považováno za obsoletní, protože balónek může v některých případech díky zvýšení tlaku v orbitě po naplnění fyziologickým roztokem vést k zatlačení kostěných fragmentů do okolních okoohybných svalů i nervů, a to včetně *nervus opticus*, a poškodit je [71-

75]. Folkestad ve své práci uvádí, že 36 % pacientů, u kterých byl použit Foleyův katétr, vykazovalo pooperační diplopii [76].

Enoftalmus po operačním výkonu se dle literárních údajů vyskytuje v 1,5 - 43,5 % zlomenin kostí orbity [77, 78]. V našem souboru se enoftalmus 2 mm a větší vyskytoval za 1 měsíc po operačním výkonu u 3 pacientů (4,5 %), za 3 měsíce po operačním výkonu byl přítomen u 7 pacientů (10,4 %), za 6 měsíců po úrazu byl zaznamenán u 12 pacientů (17,9 %). Po jednom roce se tento stav již nezměnil. Skutečnost, že se 3 měsíce po operačním výkonu počet pacientů s enoftalmem zvýšil, si vysvětlujeme zejména ústupem pooperačního edému, což potvrzují i práce jiných autorů [79, 80].

Výskyt pooperační diplopie se podle dostupné literatury pohybuje v rozmezí 5–37 %, přičemž u 70–80 % nemocných většinou do 4 týdnů vymizí [5, 79] [80, 81]. V našem případě byla diplopie 3 měsíce po operačním výkonu zaznamenána u 20 pacientů (29,9 %), přičemž při přímém pohledu ji pozorovala jedna pacientka s neurologicky prokázanou parézou *m. rectus medialis* z poškození *n. abducens*. Za 6 měsíců po výkonu pozorovalo diplopii celkem 13 pacientů (19,4 %), u výše zmíněné pacientky pak trvala i diplopie při přímém pohledu. Rok po operačním výkonu trvalo dvojité vidění u 6 pacientů (9,0 %), z tohoto počtu se u 5 pacientů diplopie vyskytovala čistě v krajní poloze bulbů, šestým případem byla opět pacientka s poškozením *n. abducens*.

Za měsíc po operačním výkonu pozorovalo určitou formu poruchy čítí celkem 30 pacientů (54,5 %), za 1 rok po operačním výkonu již jen 13 pacientů (23,6 %). To odpovídá zjištění jiných autorů. Po traumatech v oblasti střední obličejové etáže pozoruje 58-94 % pacientů nějakou formu poruchy čítí v oblasti senzitivně inervované 2. větvi trigeminu. Po operačním výkonu si na poruchu funkce *nervus infraorbitalis* stěžovalo dle různých studií 9,3 - 55 % pacientů [8, 51, 82-84]. Permanentní neurologický deficit byl pozorován u 7 - 49 % pacientů [85, 86].

V našem souboru bylo zjištěno, že u 10 ze 13 pacientů (76,9 %) s poruchou funkce *nervus infraorbitalis* trvající déle než 1 rok po operačním výkonu, se jednalo o zlomeniny bez poškození okraje orbity (typ "pure"), a průměrná velikost defektu ve spodině orbity měřila 4,19 cm². Celkem 12 pacientů se zjištěnou poruchou funkce senzitivního nervu již v období před operačním výkonem a trvající i 1 rok po operačním výkonu tvořilo 17,9 % ze všech pacientů v souboru. Jedná se ale o 92,3 % pacientů, kteří rok po operačním výkonu pozorovali poruchu funkce *nervus infraorbitalis*. Výsledek této analýzy je však na hranici statistické významnosti ($p=0,0885$). Toto zjištění si vysvětlujeme tak, že možnost reparace nervu závisí na míře poškození nervu během vlastního traumatu. Pokud je primární trauma vyšší intenzity, existuje i nižší pravděpodobnost plné reparace funkce nervu [87]. Pooperační poruchu pohyblivosti bulbů jsme v našem souboru nezaznamenali, ale podle některých autorů jí může negativně ovlivnit titanová síťka [88].

Závěr

Do retrospektivní studie týkající problematiky zlomenin spodiny očnice bylo zařazeno a operační výkon podstoupilo na pracovišti autora během 11 let celkem 67 pacientů. Z hlediska výskytu pooperačních komplikací jsme se v této studii zaměřili na výskyt enoftalmu, pooperační diplopie a poruchu funkce *nervus infraorbitalis*. Po jednom roce jsme pozorovali enoftalmus činící 2 mm a větší u 17,9 % pacientů, enoftalmus 3 mm a více u 10,4 % pacientů a diplopii u 9,0 % pacientů. Porušená funkce *nervus infraorbitalis* se po jednom roce vyskytovala celkem u 19,4 % případů. Celková míra všech komplikací po jednom roce pak činila souhrnně 35,8 %.

Cílem našeho snažení by mělo být omezení výskytu výše zmíněných komplikací, z nichž mnohé souvisí s nedostatečným peroperačním zhodnocením pozice implantátu *in situ*. Měli bychom operovat co nejvíce atraumatically a při vlastním výkonu se snažit o co nejdokonalejší anatomickou rekonstrukci. K tomu nám může pomoci zejména předoperační CT vyšetření k vytvoření individuálních implantátů pro každý jednotlivý defekt. Peroperační navigaci lze poté použít k přesnému umístění implantátu podle předoperačního plánování (na modelu normální orbity). Efektivní výroba takových implantátů bude dalším logickým krokem, rychlý vývoj 3D tisku nám v tomto může výrazně pomoci. Takto zhotovené orbitální implantáty a peroperační CT zobrazení používané s technologií navádění obrazu by měly zlepšit přesnost umístění implantátu a vést ke snížení pooperačních komplikací, což následně nepochybnělepší změněnou kvalitu života mnohých pacientů po traumatech očnice.

Použitá literatura

- [1] Dubois L, Steenen SA, Gooris PJ, Mourits MP, Becking AG. Controversies in orbital reconstruction--I. Defect-driven orbital reconstruction: a systematic review. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, 2015; 44:308-15.
- [2] Jones D, Evans J. "Blow-out" fractures of the orbit: an investigation into their anatomical basis. *Laryngol. Otol.*, 1967; 81:1109-1120.
- [3] Hoffmann J, Cornelius CP, Groten M, et al. Orbital reconstruction with individually copy-milled ceramic implants. *Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.*, 1998; 101:604-612.
- [4] Baumann A, Burggasser G, Gauss N, Ewers R. Orbital floor reconstruction with an alloplastic resorbable polydioxanone sheet. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, 2002; 31:367-373.
- [5] Biesman BS, Hornblass A, Lisman R, Kazlas M. Diplopia after surgical repair of orbital floor fractures. *Ophthalmic. Plast. Reconstr. Surg.*, 1996; 12:9-16; discussion 17.
- [6] Hrušák D, Jambura J, Hauer L. Zlomeniny spodiny očnice (Statistika). *Čes. Stomat.*, 2010; 110:104-108.
- [7] Villarreal PM, Monje F, Morillo AJ, et al. Porous polyethylene implants in orbital floor reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.*, 2002; 109:877-85; discussion 886.
- [8] Schultze-Mosgau S, Erbe M, Rudolph D, Ott R, Neukam FW. Prospective study on post-traumatic and postoperative sensory disturbances of the inferior alveolar nerve and infraorbital nerve in mandibular and midfacial fractures. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 1999; 27:86-93.
- [9] Jin H-R, Shin S-O, Choo M-J, Choi Y-S. Relationship between the extent of fracture and the degree of enophthalmos in isolated blowout fractures of the medial orbital wall. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 2000; 58:617-620.
- [10] Goggin J, Jupiter DC, Czerwinski M. Simple Computed Tomography-Based Calculations of Orbital Floor Fracture Defect Size Are Not Sufficiently Accurate for Clinical Use. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 2015; 73:112-116.
- [11] Dutton J, Iliff N. Management of Blow-out Fractures of the Orbital Floor I. *Surv. Ophthalmol.*, 1991; 35.
- [12] Lee S, Maronian N, Most SP, et al. Porous high-density polyethylene for orbital reconstruction. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 2005; 131:446-50.
- [13] Giroto JA, Gamble WB, Robertson B, et al. Blindness after reduction of facial fractures. *Plast. Reconstr. Surg.*, 1998; 102:1821-1834.
- [14] Gerbino G, Ramieri G, Nasi A. Diagnosis and treatment of retrobulbar haematomas following blunt orbital trauma: a description of eight cases. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, 2005; 34:127-131.
- [15] Cole P, Boyd V, Banerji S, Hollier Jr LH. Comprehensive management of orbital fractures. *Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.*, 2007; 120:57S-63S.
- [16] Burnstine MA. Clinical recommendations for repair of isolated orbital floor fractures: an evidence-based analysis. *Ophthalmol.*, 2002; 109:1207-1210.
- [17] Yoon KC, Seo MS, Park YG. Orbital trapdoor fracture in children. *J. Korean Med. Sci.*, 2003; 18:881-5.

- [18] Jordan DR, Allen LH, White J, et al. Intervention within days for some orbital floor fractures: the white-eyed blowout. *Ophthalmic. Plast. Reconstr. Surg.*, 1998; 14:379-90.
- [19] Egbert JE, May K, Kersten RC, Kulwin DR. Pediatric orbital floor fracture: direct extraocular muscle involvement. *Ophthalmol.*, 2000; 107:1875-1879.
- [20] Iliff N, Manson PN, Katz J, Rever L, Yaremchuk M. Mechanisms of extraocular muscle injury in orbital fractures. *Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.*, 1999; 103:787-799.
- [21] Moe KS, Murr AH, Wester ST. Orbital fractures. *Facial. Plast. Surg. Clin.*, 2018; 26:237-251.
- [22] Eren H. *Versorgungen von Orbitabodenfrakturen-Eine retrospektive Analyse*. Thesis and Disertations. Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Düsseldorf, 2018.
- [23] Anderson PJ, Poole MD. Orbital floor fractures in young children. *J. Craniomaxillofac. Surg.*, 1995; 23:151-154.
- [24] Tong L, Bauer RJ, Buchman SR. A current 10-year retrospective survey of 199 surgically treated orbital floor fractures in a nonurban tertiary care center. *Plast. Reconstr. Surg.*, 2001; 108:612-621.
- [25] Gosau M, Schöneich M, Draenert FG, et al. Retrospective analysis of orbital floor fractures—complications, outcome, and review of literature. *Clin. Oral Investig.*, 2011; 15:305-313.
- [26] Antoun JS, Lee KH. Sports-related maxillofacial fractures over an 11-year period. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 2008; 66:504-8.
- [27] Hwang K, Hwang JH. Do we have to dissect infraorbital nerve from periorbita in orbital floor fracture? *J. Craniofac. Surg.*, 2009; 20:1260-2.
- [28] Chi MJ, Ku M, Shin KH, Baek S. An analysis of 733 surgically treated blowout fractures. *Ophthalmologica* 2010; 224:167-175.
- [29] Manson PN, Clifford CM, Su C, Iliff NT, Morgan R. Mechanisms of global support and posttraumatic enophthalmos: I. The anatomy of the ligament sling and its relation to intramuscular cone orbital fat. *Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.*, 1986; 77:193-202.
- [30] Manson PN, Iliff N, Robertson B. Discussion: Evaluation of computer-based area and volume measurement from coronal computed tomography scans in isolated blowout fractures of the orbital floor. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 2002; 60:1273-1274.
- [31] Pearl RM, Vistnes L, Troxel S. Treatment of exophthalmos. *Plast. Reconstr. Surg.*, 1991; 87:236-244.
- [32] Bite U, Jackson IT, Forbes GS, Gehring DG. Orbital volume measurements in enophthalmos using three-dimensional CT imaging. *Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.*, 1985; 75:502-508.
- [33] Zhang Z, Zhang Y, He Y, An J, Zwahlen RA. Correlation between volume of herniated orbital contents and the amount of enophthalmos in orbital floor and wall fractures. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 2012; 70:68-73.
- [34] Chen H-H, Pan C-H, Leow A-M, Tsay P-K, Chen C-T. Evolving concepts in the management of orbital fractures with enophthalmos: a retrospective comparative analysis. *Formos. J. Surg.*, 2016; 49:1-8.
- [35] Alinasab B, Ryott M, Stjärne P. Still no reliable consensus in management of blow-out fracture. *Injury*, 2014; 45:197-202.

- [36] Ketterl B. Vergleich der operativen Zugangsmöglichkeiten bei Orbitabodenfrakturen. Thesis and Disertations. Technische Universität München. München, 2015.
- [37] Lyon DB, Newman SA. Evidence of direct damage to extraocular muscles as a cause of diplopia following orbital trauma. *Ophthalmic. Plast. Reconstr. Surg.*, 1989; 5:81-91.
- [38] Koornneef L. Orbital septa: anatomy and function. *Ophthalmol.*, 1979; 86:876-880.
- [39] Smith B, Lisman RD, Simonton J, Della Rocca R. Volkmann's contracture of the extraocular muscles following blowout fracture. *Plast. Reconstr. Surg.*, 1984; 74:200-16.
- [40] Ramphul A, Hoffman G. Does preoperative diplopia determine the incidence of postoperative diplopia after repair of orbital floor fracture? An institutional review. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 2017; 75:565-575.
- [41] Hossal BM, Beatty RL. Diplopia and enophthalmos after surgical repair of blowout fracture. *Orbit.*, 2002; 21:27-33.
- [42] Amrith S, Saw SM, Lim TC, Lee TK. Ophthalmic involvement in cranio-facial trauma. *J. Craniomaxillofac. Surg.*, 2000; 28:140-7.
- [43] Takahashi Y, Sabundayo MS, Miyazaki H, Mito H, Kakizaki H. Orbital trapdoor fractures: different clinical profiles between adult and paediatric patients. *Br. J. Ophthalmol.*, 2018; 102:885-891.
- [44] Homer N, Glass LR, Lee NG, et al. Assessment of infraorbital hypesthesia following orbital floor and zygomaticomaxillary complex fractures using a novel sensory grading system. *Ophthalmic. Plast. Reconstr. Surg.*, 2019; 35:53-55.
- [45] Homer N, Glass LR, Lee NG, et al. Assessment of infraorbital hypesthesia following orbital floor and zygomaticomaxillary complex fractures using a novel sensory grading system. 2019; 35:53-55.
- [46] Vriens JP, van der Glas HW, Bosman F, Koole R, Moos KF. Information on infraorbital nerve damage from multitesting of sensory function. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, 1998; 27:20-26.
- [47] Ploder O, Oeckher M, Klug C, et al. Isolated fractures of the orbital floor. *Mund-, Kiefer-und Gesichtschirurgie*, 2005; 9:95-100.
- [48] Goggin J, Jupiter DC, Czerwinski MJJoO, Surgery M. Simple Computed Tomography–Based Calculations of Orbital Floor Fracture Defect Size Are Not Sufficiently Accurate for Clinical Use. 2015; 73:112-116.
- [49] Ploder O, Klug C, Voracek M, Burggasser G, Czerny C. Evaluation of computer-based area and volume measurement from coronal computed tomography scans in isolated blowout fractures of the orbital floor. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 2002; 60:1267-1272.
- [50] Schouman T, Courvoisier DS, Imholz B, Van Issum C, Scolozzi P. Computational area measurement of orbital floor fractures: reliability, accuracy and rapidity. *Eur. J. Radiol.*, 2012; 81:2251-2254.
- [51] Choi SH, Kang DH, Gu JH. The correlation between the orbital volume ratio and enophthalmos in unoperated blowout fractures. *Arch. Plast. Surg.*, 2016; 43:518.
- [52] Raskin EM, Millman AL, Lubkin V, et al. Prediction of late enophthalmos by volumetric analysis of orbital fractures. *Ophthalmic. Plast. Reconstr. Surg.*, 1998; 14:19-26.

- [53] Rhee SH, Kim TS, Song JM, Shin SH, Lee JY. Effectiveness of Computed Tomography for Blow-out Fracture. *Maxillofac. Plast. Reconstr. Surg.*, 2014; 36:273-9.
- [54] Hidding J, Deitmer T, Hemprich A, Ahrberg W. Primary correction of orbital fractures using PDS-foil. *Fortschritte der Kiefer- und Gesichts-Chirurgie*, 1991; 36:195-6.
- [55] Hessling KH, Eckardt A, Schmelzeisen R, Mayer H. Indication for, technique and results of reconstruction of traumatic defects of the bony orbital floor. *Fortschritte der Kiefer- und Gesichts-Chirurgie*, 1991; 36:207-9.
- [56] Horch H-H. Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie. In: Brauer RB ed. *Basiswissen Chirurgie*. Heidelberg: Springer, 2007:119-137.
- [57] Jank S, Emshoff R, Schuchter B, et al. Orbital floor reconstruction with flexible Ethisorb patches: a retrospective long-term follow-up study. *Oral. Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, 2003; 95:16-22.
- [58] Dietz A, Ziegler CM, Dacho A, et al. Effectiveness of a new perforated 0.15 mm poly-p-dioxanon-foil versus titanium-dynamic mesh in reconstruction of the orbital floor. *J. Craniomaxillofac. Surg.*, 2001; 29:82-88.
- [59] Gierloff M, Seeck NGK, Springer I, et al. Orbital floor reconstruction with resorbable polydioxanone implants. *Arch. Craniofac. Surg.*, 2012; 23:161-164.
- [60] Gerressen M, Gilleßen S, Riediger D, et al. Radiologic and facial morphologic long-term results in treatment of orbital floor fracture with flexible absorbable alloplastic material. 2012; 70:2375-2385.
- [61] Potter JK, Ellis E. Biomaterials for reconstruction of the internal orbit. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 2004; 62:1280-1297.
- [62] Ellis E, Messo E. Use of nonresorbable alloplastic implants for internal orbital reconstruction. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 2004; 62:873-881.
- [63] Sullivan PK, Rosenstein DA, Holmes RE, Craig D, Manson PN. Bone-graft reconstruction of the monkey orbital floor with iliac grafts and titanium mesh plates: a histometric study. *Plast. Reconstr. Surg.*, 1993; 91:769-75; discussion 776.
- [64] Folkestad L, Granström G. A prospective study of orbital fracture sequelae after change of surgical routines. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 2003; 61:1038-1044.
- [65] Dortzbach RK, Alexander SC, Sutula FC, Hawes MJ. Correction of facial contour deformities with prefabricated sculptured implants. *Ophthalmol.*, 1981; 88:908-916.
- [66] Berghaus A. Porous polyethylene in reconstructive head and neck surgery. *Arch. Otolaryngol.*, 1985; 111:154-160.
- [67] Rosen HM. The response of porous hydroxyapatite to contiguous tissue infection. *Plast. Reconstr. Surg.*, 1991; 88:1076-1080.
- [68] Karesh JW, Dresner SC. High-density porous polyethylene (Medpor) as a successful anophthalmic socket implant. *Ophthalmol.*, 1994; 101:1688-1696.
- [69] Rubin PA, Bilyk JR, Shore JW. Orbital reconstruction using porous polyethylene sheets. *Ophthalmol.*, 1994; 101:1697-1708.
- [70] Bilyk JR, Rubin PA, Shore JW. Correction of enophthalmos with porous polyethylene implants. *Int. Ophthalmol. Clin.*, 1992; 32:151-156.
- [71] Manson PN. Cranial Orbital Fractures. *Oral. Maxillofac. Surg. Clin. North. Am.*, 1990; 2:121-143.

- [72] Rosbe KW, Meredith SD, Holmes DK. Complication of maxillary sinus Foley balloon placement for orbital floor support. *Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 1997; 117:S148-50.
- [73] Westermarck A, Jensen J, Sindet-Pedersen S. Zygomatic fractures and infraorbital nerve disturbances. Miniplate osteosynthesis vs. other treatment modalities. *Oral. Surg. Oral. Diagn.*, 1992; 3:27-30.
- [74] Hötte HH. Symposium on orbital fractures, Amsterdam, 19-20 April 1969. *Klin. Monbl. Augenheilkd.*, 1970; 156:448-50.
- [75] Strong EB, Kim KK, Diaz RC. Endoscopic approach to orbital blowout fracture repair. *Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 2004; 131:683-95.
- [76] Folkestad L, Westin T. Long-term sequelae after surgery for orbital floor fractures. *Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 1999; 120:914-921.
- [77] Aitasalo K, Kinnunen I, Palmgren J, Varpula M. Repair of orbital floor fractures with bioactive glass implants. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 2001; 59:1390-1395.
- [78] Friesenecker J, Dammer R, Moritz M, Niederdelmann H. Long-term results after primary restoration of the orbital floor. *J. Craniomaxillofac. Surg.*, 1995; 23:31-33.
- [79] Folkestad L, Åberg-Bengtsson L, Granström G. Recovery from orbital floor fractures: a prospective study of patients' and doctors' experiences. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, 2006; 35:499-505.
- [80] Tadj A, Kimble FW. Fractured zygomas. *ANZ J. Surg.*, 2003; 73:49-54.
- [81] Hawes MJ, Dortzbach RK. Surgery on orbital floor fractures. Influence of time of repair and fracture size. *Ophthalmol.*, 1983; 90:1066-70.
- [82] Zachariades N, Papavassiliou D, Papademetriou I. The alterations in sensitivity of the infraorbital nerve following fractures of the zygomaticomaxillary complex. *J. Craniomaxillofac. Surg.*, 1990; 18:315-318.
- [83] Zingg M, Laedrach K, Chen J, et al. Classification and treatment of zygomatic fractures: a review of 1,025 cases. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 1992; 50:778-790.
- [84] Folkestad L, Westin TJOH, Surgery N. Long-term sequelae after surgery for orbital floor fractures. 1999; 120:914-921.
- [85] Taicher S, Ardekian L, Samet N, Shoshani Y, Kaffe I. Recovery of the infraorbital nerve after zygomatic complex fractures: a preliminary study of different treatment methods. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, 1993; 22:339-341.
- [86] Bonkowsky V, Mang W-L, Wendl F, Frank C. Neurologische Komplikationen bei Mittelgesichtsfrakturen. *Laryngorhinootologie*, 1989; 68:539-542.
- [87] Haapanen A, Thorén H, Apajalahti S, Suominen A, Snäll J. Neurosensory recovery after trauma to the orbital floor: a prospective trial with dexamethasone. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 2018; 56:810-813.
- [88] Kersey TL, Ng SG, Rosser P, Sloan B, Hart R. Orbital adherence with titanium mesh floor implants: a review of 10 cases. *Orbit.*, 2013; 32:8-11.

Přehled publikační činnosti

Původní vědecké práce v impaktovaném časopise:

LACO, Jan, RYSKA, Ales, CELAKOVSKY, Petr, DOLEZALOVA, Helena, **MOTTL**, Radovan, TUCEK, Lubos. Chronic sclerosing sialadenitis as one of the immunoglobulin G4-related diseases: a clinicopathological study of six cases from Central Europe. *Histopathology*. 2011, **58**(7), 1157-63. ISSN 1365-2559.

SUCHÁNEK, J., IVANČAKOVÁ, R.K., **MOTTL**, R., SCHMIDT, J., KLEPLOVÁ, T.S. Hyaluronic acid-based medicale device for treatment of alveolar osteitis-clinical study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2019, 16(19), 3698.

LACO, Jan, SIEGLOVÁ, Kateřina, VOŠMIKOVÁ, Hana, DUNDR, Pavel, NĚMEJCOVÁ, Kristýna, MICHÁLEK, Jaroslav, ČELAKOVSKÝ, Petr, **MOTTL**, **Radovan** et al. The presence of high-risk human papillomavirus (HPV) E6/E7 mRNA transcripts in a subset of sinonasal carcinomas is evidence of involvement of HPV in its etiopathogenesis. *Virchows Archiv international journal of pathology*. 2015, **467**(4), 405-15. DOI: 10.1007/s00428-015-1812-x. ISSN 1432-2307. Dostupné také z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26229021>.

LACO, Jan, KAMARÁDOVÁ, Kateřina, **MOTTL**, Radovan et al. Plasma cell granuloma of the oral cavity: a mucosal manifestation of immunoglobulin G4-related disease or a mimic. *Virchows Archiv an international journal of pathology*. 2015, **466**(3), 255-63. DOI:10.1007/s00428-014-1711-6. ISSN 1432-2307. Dostupné také z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25522952>.

LACO, Jan, **MOTTL**, Radovan, HÖBLING, Walter, IHRLER, Stephan, GROSSMANN, Petr, SKALOVA, Alena, RYSKA, Ales. Cyclin D1 Expression in Ectomesenchymal Chondromyxoid Tumor of the Anterior Tongue. *International journal of surgical pathology*. 2016, **24**(7), 586-94. DOI: 10.1177/1066896916652221. ISSN 1940-2465. Dostupné také z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27240862>.

LACO, Jan, CHMELAŘOVÁ, Marcela, VOŠMIKOVÁ, Hana, SIEGLOVÁ, Kateřina, BUBANCOVÁ, Ivana, DUNDR, Pavel, NĚMEJCOVÁ, Kristýna, MICHÁLEK, Jaroslav, ČELAKOVSKÝ, Petr, **MOTTL**, **Radovan** et al. SMARCB1/INI1-deficient sinonasal carcinoma shows methylation of RASSF1 gene: A clinicopathological, immunohistochemical and molecular genetic study of a recently described entity. *Pathology, research and practice*. 2017, **213**(2), 133-142. DOI: 10.1016/j.prp.2016.10.012. ISSN 1618-0631. Dostupné také z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28069272>.

LACO, Jan, KOVAŘÍKOVÁ, Helena, CHMELAŘOVÁ, Marcela, VOŠMIKOVÁ, Hana, SIEGLOVÁ, Kateřina, BUBANCOVÁ, Ivana, DUNDR, Pavel, NĚMEJCOVÁ, Kristýna, MICHÁLEK, Jaroslav, ČELAKOVSKÝ, Petr, **MOTTL**, **Radovan** et al. Analysis of DNAmethylation and microRNA expression in NUT (nuclear protein in

testis) midline carcinoma of the sinonasal tract: a clinicopathological, immunohistochemical and molecular genetic study. *Neoplasma*. 2018, **65**(1), 113-123. DOI: 10.4149/neo_2018_161122M581. ISSN 0028-2685.

JANOVSKÁ, Zuzana, **MOTTL, Radovan** a SLEZÁK, Radovan. Experience with the treatment of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw. *Biomedical papers of the Medical Faculty of the University Palacky, Olomouc, Czech Republic*. 2015, **159**(2), 313-317. DOI: 10.5507/bp.2013.069. ISSN 1213-8118. Dostupné také z: <http://biomed.papers.upol.cz/>.

Původní vědecké práce v recenzovaném neimpaktovaném časopise:

MOTTL, Radovan, KUNDEROVÁ, Martina, SLEZÁK, Radovan, SCHMIDT, Jan. Iatrogenic fracture of the lower jaw – a rare complication of lower molar extraction. *Acta Medica (Hradec Králové)* - přijato do tisku.

MOTTL, Radovan, KUNDEROVÁ, Martina, SUCHÁNEK, Jakub, DUŠKA, Jan, SLEZÁK, Radovan. Léčba alveolární ostitidy preparátem s obsahem kyseliny hyaluronové. Prospektivní klinická studie. *LKS* – přijato do tisku.

Ostatní práce v recenzovaném neimpaktovaném časopise:

MOTTL, Radovan, LACO, Jan, BELADA, David, TYČOVÁ, Věra. Difuzní B-velkobuněčný lymfom gingivy – popis případu. *Lékařské zprávy Lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Hradci Králové*. 2007, **52**(1), 47-52. ISSN 0457-4206.

MOTTL, Radovan, SLEZÁK, Radovan, FEUERMANNOVÁ, Alena, LACO, Jan, MOTTLOVÁ, Alena, JANOVSKÁ, Zuzana. Izolované zlomeniny spodiny očné. *Česká stomatologie a Praktické zubní lékařství. Praktické zubní lékařství*. 2014, **62**(5), 61-68. ISSN 1213-0613. Dostupné také z: <http://www.prolekare.cz/prakticke-zubni-lekarstvi-clanek/izolovane-zlomeniny-spodiny-ocnice> 50456.

MOTTL, Radovan. Malé ilustrované repetitorium. Periostitida alveolárního výběžku dolní čelisti. *LKS*. 2005, **15**(11), 19-20. ISSN 1210-3381.

SLEZÁK, Radovan, **MOTTL, Radovan**. Malé ilustrované repetitorium. Akutní exacerbace chronické periodontitidy dolních řezáků. *LKS – Časopis České stomatologické komory*, 2004, **14**(9), 27-28, ISSN 1210-3381.

LACO, Jan, ŠIMÁKOVÁ, Eva, SLEZÁK, Radovan, TUČEK, Luboš, **MOTTL, Radovan** et al. Low Grade Myofibroblastic Sarcoma of Tongue: a Case Report *Česko-slovenská patologie a soudní lékařství*. 2006, **42**(3), 150-153, ISSN 1210-7875.

PAVLICOVÁ, Alena, VAVŘIČKOVÁ, Lenka, SLEZÁK, Radovan, **MOTTL, Radovan**. Vlastní zkušenosti s léčbou bisfosfonáty indukovanou osteonekrózou čelistních kostí. *LKS*. 2010, **20**(5), 104-108. ISSN 1210-3381.

JANOVSKÁ, Zuzana, SLEZÁK, Radovan, **MOTTL, Radovan**. Diagnostika a léčba bisfosfonátových osteonekróz. *Česká stomatologie a Praktické zubní lékařství. Praktické zubní lékařství*. 2013, **113-61(6)**, 91. ISSN 1213-0613. Dostupné také z: <http://www.prolekare.cz/prakticke-zubni-lekarstvi-clanek/den-vyzkumnych-praci-2013-7-cervna-2013-46884>.

SUCHÁNEK, Jakub, **MOTTL, Radovan**. Hyaluronová kyselina v léčbě alveolitis sicca. *Česká stomatologie a Praktické zubní lékařství. Praktické zubní lékařství*. 2016, **116-64(3)**, 47. ISSN 1213-0613. Dostupné také z: <http://www.prolekare.cz/prakticke-zubni-lekarstvi-clanek/den-vyzkumnych-praci-2016venovany-vyznamnemu-zivotnimu-jubileu-prof-mudr-tibora-nemetha-drsc-1-cast-58911>.

DUŠKA, Jan, **MOTTL, Radovan**, LACO, Jan. Stafneho kostní defekt. *LKS*. 2020, **30(3)**,46-49. ISSN 1210-3381. Dostupné také z: <http://www.lks-casopis.cz/archiv/>.

DRŠATA, Jakub, DĚDKOVÁ, Jana, DUŠKA, Jan, OKLUSKÝ, Miroslav, **MOTTL, Radovan**, ŠKOLOUDÍK, Lukáš, CHROBOK, Viktor. Cone-beam computed tomography (CBCT) spánkové kosti po kochleární implantaci-první zkušenosti. *Otorinolaryng. A Foniat. /Prague/*, 69, 2020, No. 2, pp. 62-69. Dostupné také z <https://www.prolekare.cz/casopisy/otorinolaryngologie-foniatrie/2020-2-25/cone-beam-computed-tomography-cbct-spankove-kosti-po-kochlearni-implantaci-prvni-zkusenosti-123529>.

DUŠKA, Jan, **MOTTL, Radovan**. Mezinárodní symposium věnované problematice MRONJ. *LKS*. 2018, **28(1)**, 7. ISSN 1210-3381. Dostupné také z: <https://www.dent.cz/lks/>

Ostatní sdělení – konference, ústní prezentace a postery:

MOTTL, Radovan. Odontogenní infekce a diabetes mellitus. VIII. Sazamovy dny, *Nucleus*, Hradec Králové, 2004, 19, ISBN 80-86225-61-5.

MOTTL, Radovan. Opravdu sialoadenitida? IX. Sazamovy dny, *Nucleus*, Hradec Králové, **2005**, 50-51, ISBN 80-86225-78-X.

LACO, Jan, ŠIMÁKOVÁ, Eva, SLEZÁK, Radovan, TUČEK, Luboš, **MOTTL, Radovan**. Lowgrade myofibroblastický sarkom jazyka. IX. Sazamovy dny, *Nucleus*, Hradec Králové, **2005**, 42-44, ISBN 80-86225-78-X.

MOTTL, Radovan. Neobvyklý případ sialodocholitiázy po extirpaci podčelistní slinné žlázy. X. *Sazamovy dny*, FNHK. Stomatologická klinika, Hradec Králové, **2006**, 46, ISBN80-239-8129-3.

- MOTTL, Radovan, JIROUSEK, Zdeněk.** Ossifikující myositida žvýkacích svalů, 5. *Plzeňské pracovní dny Stomatologické kliniky LF UK a FN v Plzni* 14.- 15.11. 2008
- MOTTL, Radovan.** Vlastní zkušenost na klinice ústní, čelistní a obličejové chirurgie ve Spolkové republice Německo, 8. *Plzeňské pracovní dny Stomatologické kliniky LF UK a FN v Plzni* 25.- 26.11. 2011.
- MOTTL, Radovan, LACO, Jan.** Ameloblastom, terapeutické dilema? 16. *Olomoucké onkologické dny*, 7.- 8.2. 2013.
- MOTTL, Radovan, VESPER, Meikel.** Tumory orbity: možnosti rekonstrukce-kasuistika, 10. *trilaterální česko-slovensko-polské sympozium orální a maxillofaciální chirurgie, 2. národní kongres společnosti maxillofaciální chirurgie*, 7.-9.11. 2013, Velké Karlovice.
- MOTTL, Radovan.** Kasuistiky ze stomatochirurgické praxe, 11. *Plzeňské pracovní dny Stomatologické kliniky LF UK a FN v Plzni* 21.- 22.11. 2014
- MOTTL, Radovan.** Iatrogenní zlomeniny dolní čelisti, 13. *trilaterální česko-slovensko-polské sympozium orální a maxillofaciální chirurgie, 3. národní kongres společnosti maxillofaciální chirurgie*, 4.-6.5. 2017, Velké Karlovice.
- MOTTL, Radovan.** Iatrogenní zlomeniny dolní čelisti, 14. *Plzeňské pracovní dny Stomatologické kliniky LF UK a FN v Plzni* 10.- 11.11. 2017.
- MOTTL, Radovan.** Metastáza karcinomu plic do dolní čelisti, 21. *Olomoucké onkologické dny*, 8.- 9.2. 2018.
- MOTTL, Radovan, KUNDEROVÁ, Martina.** Neobvyklá lokalizace karcinomu z acinárních buněk, 22. *Olomoucké onkologické dny*, 7.- 8.2. 2019.
- MOTTL, Radovan.** Lymfomy orofaciální oblasti, 16. *Plzeňské pracovní dny Stomatologické kliniky LF UK a FN v Plzni* 1.- 2.11. 2019.