



SLOVENSKÁ KOMORA
ZUBNÝCH LEKÁROV

RECENZOVANÝ ODBORNÝ A VEDECKÝ ČASOPIS ZAMERANÝ
NA ZUBNÉ LEKÁRSTVO A MAXILOFACIÁLNU CHIRURGIU

VYDÁVA SLOVENSKÁ KOMORA ZUBNÝCH LEKÁROV

THE REVIEWED PROFESSIONAL AND SCIENTIFIC JOURNAL
SPECIALIZED IN DENTISTRY AND MAXILLOFACIAL SURGERY

PUBLISHED BY SLOVAK CHAMBER OF DENTISTS

Stomatológ

ročník XXXIII | **2** 2023

Ošetrovanie bezzubých pacientov konceptom All-on-4

Miera úspešnosti nepriamych adhezívnych dostavieb zubov
v distálnom úseku chrupu zhotovených pomocou
ordinačného CAD/CAM systému

Asociácie medzi stratami zubov a poruchami kognitívnych
funkcií vrátane demencie a Alzheimerovej choroby

Liečba pacienta s retinovaným očným zubom pomocou
dlahových vyrovnávačov

Analýza extrakcií zubov u ľudí bez domova v Bratislave



BIZNIS NA VYŠŠEJ ÚROVNI

Rozbehnite svoje podnikanie s úverom
na odkup lekárskej praxe až do výšky 100 000 €



VÚB BANKA
Intesa Sanpaolo Group

VŠETKO, ČO STOJÍ ZA TO

www.vub.sk

PRAJEME VÁM
POKOJNÉ A POŽEHNANÉ VIANOCE
A V NOVOM ROKU 2024
VEĽA ZDRAVIA, ŠŤASTIA
A VZÁJOMNÉHO POROZUMENIA

MUDR. JURAJ STRECHA, PHD.
PRESEDA REDAKČNEJ RADY
A REDAKCIA ČASOPISU STOMATOLÓG

Odborné články posielajte do redakcie na email:
stomatolog@skzl.sk

alebo

predsedovi redakčnej rady na email: **strecha@medima.sk**



Pokyny pre autorov nájdete
na stránke Slovenskej komory zubných lekárov
<https://www.skzl.sk/pokyny-pre-autorov/>

Stomatológ



XXXIII. ročník, 2/2023

Dátum vydania: december 2023,
vychádza 2 x ročne v náklade 3100 ks

Predseda redakčnej rady

MUDr. Juraj Strecha, PhD.

Podpredseda redakčnej rady

MUDr. Jozef Minčík, PhD.

Redakčná rada

MUDr. Gabriela Alexandrová
doc. MUDr. Sonia Bartáková, PhD.
doc. MUDr. Ladislav Czakó, PhD.
MUDr. Simona Dianišková, PhD., MPH
doc. MUDr. Dušan Hirjak, PhD.
MUDr. Amir Amiry Manesh, PhD.
MUDr. Bohuslav Novák, PhD.
prof. MUDr. Neda Markovská, CSc.
prof. MUDr. Peter Stanko, CSc.
doc. MUDr. Dagmar Statelová, PhD., mim. prof.
MUDr. Michal Straka, CSc.
prof. MUDr. Jiří Vaněk, CSc.

Vydavateľ

Slovenská komora zubných lekárov
IČO: 17639646

Sídlo vydavateľa a adresa redakcie:
Slovenská komora zubných lekárov
Fibichova 14, 821 05 Bratislava

Redakcia

Výkonný redaktor: PhDr. Lujza Hanová
stomatolog@skzl.sk, +421 2 482 040 76

Jazykový redaktor: Mgr. Vladimír Pisár
Preklady: Lucia Faltinová, MA

Grafická úprava a sadzba

Martin Lovas, martin.lovas@me.com

Tlač

KASICO, a.s., Hagarova 9, 831 51 Bratislava
kasico@kasico.sk, +421 2 482 096 11

Predplatné na rok 2024

Cena predplatného za 2 čísla na rok 2024 je 36 eur s DPH.
Pre členov SKZL zdarma.
Časopis si môžete objednať na ekonom@skzl.sk,
alebo na Slovenská komora zubných lekárov,
Fibichova 14, 821 05 Bratislava.

Distribúcia

L.K. Permanent, s. r. o., Hattalova 12, 831 03 Bratislava

Registrácia MK SR pod číslom EV 3549/09
ISSN 1335-0005.

Časopis je indexovaný v Bibliographia
Medica Slovaca (BMS).

Publikované rukopisy ani obrazový materiál
redakcia nevracia autorovi.

Vydavateľ nenesie zodpovednosť za údaje,
názory jednotlivých článkov, ani za kvalitu výrobkov
ani služieb jednotlivých inzerentov.

6

Deglovič, J., Gazdíková, K., Borecová, P., Šupler, M., Straka, M.

Ošetrovanie bezzubých pacientov konceptom All-on-4

Šupler, M., Jenča, A., Straka, S., Deglovič, J., Jenčová, J.

10

Miera úspešnosti nepriamych adhezívnych dostavieb zubov v distálnom úseku chrupu zhotovených pomocou ordinačného CAD/CAM systému

Straka, M., Džupa, P., Šupler, M.

15

Asociácie medzi stratami zubov a poruchami kognitívnych funkcií vrátane demencie a Alzheimerovej choroby. Prehľadová štúdia.

Dianišková, S., Michelčík, A.

23

Liečba pacienta s retinovaným očným zubom pomocou dlahových vyrovnávačov

27

Stanko, P., Novák, B., Sangalli, A. E., Pruts, H., Korpášová, A., Leptos, N., Kostičová, M.

Analýza extrakcií zubov u ľudí bez domova v Bratislave

32

Za nestorom slovenskej stomatológie – zubného lekárstva Prof. MUDr. Vladimírom Javorkom, CSc.

34

Doc. MUDr. Jozef Mračna, PhD. nás navždy opustil

35

SPRÁVA Z XV. TRILATERÁLNEHO SLOVENSKO-ČESKO -POĽSKÉHO SYMPÓZIA MAXILOFACIÁLNEJ CHIRURGIE A I. NÁRODNÉHO KONGRESU SLOVENSKEJ SPOLOČNOSTI ORO-MAXILOFACIÁLNEJ CHIRURGIE SLS

Ošetrovanie bezzubých pacientov konceptom All-on-4

Treatment of edentulous patients with the All-on-4 concept

Deglovič, J., Gazdíková, K., Borecová, P., Šupler, M., Straka, M.

MUDr. Juraj Deglovič, PhD., MPH¹, prof. MUDr. Katarína Gazdíková, PhD., MHA, MPH²,
MUDr. Petra Borecová¹, MUDr. Marek Šupler, MPH¹, MUDr. Michal Straka¹

¹ Katedra zubného lekárstva LF SZU, Bratislava, vedúci katedry MUDr. J. Deglovič, PhD., MPH, univ.doc.

² Katedra všeobecného lekárstva LF SZU, Bratislava, vedúca katedry prof. MUDr. K. Gazdíková, PhD., MHA, MPH

ABSTRAKT

Klinický úspech a životnosť intraoseálnych zubných implantátov ako nosných pilierov do značnej miery kontroluje mechanické nastavenie, v ktorom fungujú. Plán liečby je zodpovedný za dizajn, počet a polohu implantátov. V biomechanicky kompromitovanom prostredí, ako je nekvalitná kosť, môže byť namáhanie alveolárnej kosti znížené zvýšením predozadného rozšírenia implantátov, umiestnením dlhších implantátov a maximalizáciou počtu implantátov. Koncept All-on-4 je jedným z takýchto liečebných postupov, ktorý je určený pre použitie u bezzubých pacientov. Zároveň eliminuje rutinnú alternatívu liečby konvenčnými zubnými protézami. Tento článok prináša prehľad konceptu All-on-4 a jeho protetických aspektov.

Kľúčové slová: zubný implantát, bezzubý pacient, All-on-4

ABSTRACT

The clinical success and longevity of intraosseous dental implants as abutments are largely controlled by the mechanical setting in which they function. The treatment plan is responsible for the design, number and position of the implants. In a biomechanically compromised environment such as poor bone, alveolar bone stress can be reduced by increasing the anteroposterior spread of the implants, placing longer implants, and maximizing the number of implants. The All-on-4 concept is one such treatment that is intended for use in completely edentulous patients. At the same time, it eliminates the routine alternative of treatment with conventional dentures. This article provides an overview of the All-on-4 concept and its prosthetic aspects.

Key words: dental implant, edentulous patient, All-on-4

Úvod

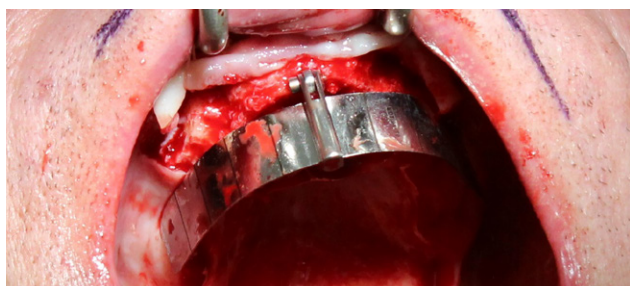
V niektorých prípadoch úplne bezzubých pacientov je liečba pomocou protetickej práce podporovanej zubnými implantátmi takmer nemožná bez zložitých operačných techník. Transpozícia nervus mandibularis, rôzne augmentačné a splitové techniky nie sú v každom prípade z dlhodobého hľadiska úspešné. Riešením pre takéto situácie je koncept All-on-4. Táto chirurgická metóda umožňuje anguláciu distálnych implantátov v bezzubých zubných oblúkoch, čo umožňuje umiestnenie dlhších implantátov, vylepšenú protetickú podporu a prijateľnú vzdialenosť medzi jednotlivými implantátmi. Dva predné (frontálne) implantáty sú umiestnené vertikálne v prednej oblasti čeľustí. Zadné implantáty sú zavedené pod uhlom 45 stupňov v distálnej časti čeľustí. Sklonením zadných implantátov pri použití v sánke možno dosiahnuť dobré ukotvenie v alveolárnej kosti bez zásahu v mieste mentálnych otvorov. V prípade výraznej straty kosti v čeľusti v zadných úsekoch je výkon doplnený sinus lift technikami (1). Je nutné dosiahnuť primárnu stabilitu jednotlivých zubných implantátov (35 až 45 Ncm). Doporučená minimálna šírka kosti je 5 mm v čeľusti aj sánke, minimálna výška kosti 10 mm od jedného očného zuba k druhému očnému zubu v čeľusti a 8 mm v sánke. Ak sú zubné implantáty v distálnom úseku naklonené 30 a viac stupňov, môžeme ich dlahovať. V prípade

angulovaných zadných implantátov by mali byť prístupové otvory pre skrutky budúcej protetickej práce umiestnené na okluzálnej ploche prvého molára, druhého premolára alebo prvého premolára (2).

Chirurgia All-on-4

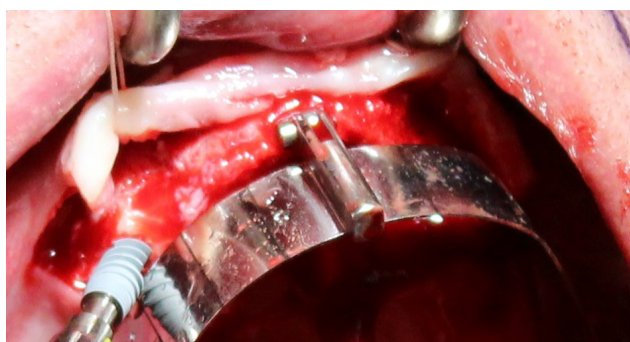
Prvý krok je výber vhodného pacienta. Nasleduje plánovanie umiestnenia implantátov, analýza polohy antrálnej dutiny (jej dna) a mentálnych otvorov. Dva implantáty v čeľusti sú umiestnené v distálnej oblasti, pod prínosovými dutinami pod uhlom 30 až 45 stupňov (záleží od anatomickeho tvaru prínosových dutín). V sánke sú implantáty umiestnené pred mentálnym otvorom, vložené pod uhlom 30 – 45 stupňov. Chirurgické zavedenie implantátov operačnou technikou All-on-4 pomocou implantačnej šablóny, nám pomáha zaistiť správne umiestnenie implantátov, anguláciu a dostatočné zanorenie v alveolárnej kosti. Implantačná šablóna je umiestnená do 2 mm osteotómie, ktorá je v strednej polohe čeľuste alebo sánky. Titánový pás šablóny All-on-4 je tvarovaný tak, aby sledoval zubný oblúk protiahleho zubného oblúka (obr. 1). Vertikálne čiary na šablóne slúžia ako referenčné línie pre vŕtanie pod správnym uhlom, ktorý by nemal byť väčší ako 45 stupňov (obr. 2). Ako ďalšie pomôcky pre správne zavedenie implantátov možno použiť chirurgickú šablónu zhotovenú na základe 3D CT analýzy

a presného plánovania, prípadne starú zubnú protézu. Na implantáty sú umiestnené buď rovné, 17- alebo 30-stupňové multi-unit abutmenty s rôznymi výškami. Používajú sa na dosiahnutie ľahkého nasadenia výslednej protetickej práce. Veľmi dôležitá je výsledná paralelita abutmentov na všetkých implantátoch po ich zavedení, ktorá výrazne predlžuje životnosť budúcej protetickej práce (obr. 3). Klinická štúdia zahŕňajúca 61 pacientov ošetrovaných na Katedre zubného lekárstva LF SZU s 244 okamžite zavedenými implantátmi fixnou protetickou prácou preukázala vysokú mieru prežitia implantátov 93 % po 5 rokoch sledovania. Pre používanie konceptu All-on-4 je dôležité: plánovanie fixnej protetickej práce, zvážiť kvalitu kosti, dĺžku implantátov, zvyky pacienta a konštrukciu definitívnej protetickej práce (3). Materiál, tvar a farbu zubov protetickej práce konzultujeme pred samotným ošetrením s pacientom (obr. 4).



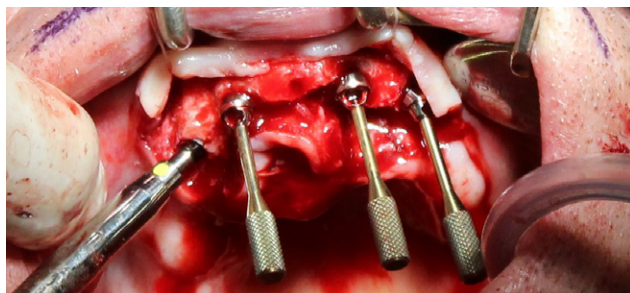
Obr. 1: Umiestnenie titánového pásu šablóny All-on-4 v čelusti (Deglovič)

Fig. 1: Placed All-on-4 template titanium band in the jaw (Deglovič)



Obr. 2: Angulované zavádzanie implantátov technikou All-on-4 v čelusti (Deglovič)

Fig. 2: Angular insertion of implants using the All-on-4 technique in the jaw (Deglovič)



Obr. 3: Implantáty zavedené technikou All-on-4 v čelusti, použitie multi-unit abutmentov, kontrola paralelity (Deglovič)

Fig. 3: Introduced implants using the All-on-4 technique in the jaw, use of multi-unit abutments, parallelism control (Deglovič)



Obr. 4: Protetická práca All-on-4 v čelusti (Deglovič)

Fig. 4: All-on-4 prosthetic work in the jaw (Deglovič)

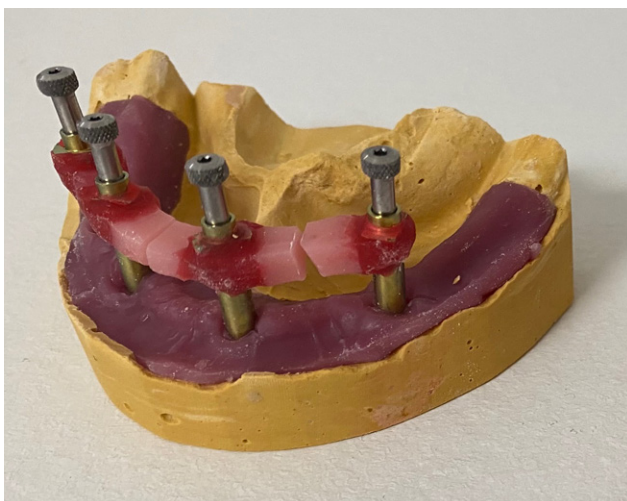
Porovnanie naklonených versus nenaklonených zubných implantátov

Ak je implantát súčasťou protetickej práce podporovanej viacerými implantátmi, správne umiestnenie implantátov a tuhosť protetickej práce znižujú zaťaženie implantátov. Distálnejšia poloha zadného implantátu môže mať vplyv na zníženie hodnôt napätia v zadných implantátoch. Merania, ktoré vykonal Krekmanov, nepreukázali žiadne významné rozdiely v silách a ohybových momentoch medzi sklonenými a nesklonenými implantátmi (4). Teoretické modely ukazujú, že zvýšený protetický základ (zvýšená tuhosť) v dôsledku sklonu implantátov môže znížiť silu pôsobiacu na implantáty. Preto z biologického hľadiska môže byť poloha krčka implantátu dôležitejšia ako sklon samotných implantátov. Bevilacqua et al. preukázali, že naklonenie distálneho implantátu o 30 stupňov, znížilo úroveň napätia o 52 % (5). Ak je konštrukcia protetickej práce za krčkom zadných implantátov príliš dlhá, vzniká tzv. závesný efekt, ktorý vyvoláva značné namáhanie implantátov najbližšie k zaťaženiu (8). Deformácia protetickej konštrukcie môže viesť k zlomenine protetickej skrutky, nahradených zubov alebo dokonca samotnej konštrukcie. Dlahované naklonené implantáty vykazujú nižšie namáhanie ako axiálny implantát. Keď na prvý premolár v prípade nakloneného implantátu pôsobilo vertikálne zaťaženie, zaťaženie väčšinou zdieľali dva susedné implantáty, pretože protetická práca bola zaťažená medzi meziálnym a distálnym implantátom, zaťaženie sa prenášalo na oba podporné implantáty cez protetickú prácu. Štúdie nezistili žiadne významné rozdiely v prežívaní implantátov v porovnaní s kompletnou protetickou prácou podporovanou štyrmi alebo šiestimi implantátmi. Vzory umiestnenia a distribúcie napätia boli veľmi podobné v modeloch štyroch aj šiestich implantátov. Dĺžka konštrukcie protetickej práce a počet zubov by mali byť minimalizované. Ak je konštrukcia príliš dlhá, výrazne sa zvyšuje namáhanie distálnych implantátov, bez ohľadu na to, či sú implantáty štyri alebo je ich šesť (6).

Fyzikálne aspekty

Vzorce napätia okolo distálnych angulovaných implantátov v prípade konceptu All-on-4 analyzovala štúdia fotoelastických deformácií obklopujúcich distálne implantáty. Použité uhly boli 0, 15, 30 a 45 stupňov. Medzi modelmi implantátov umiestnených pod uhlami 0, 15 a 30 stupňov nebol žiadny významný rozdiel vo veľkosti deformácie. Nárast deformácie bol však pri implantátoch pod uhlom 45 stupňov. Vo všeobecnosti bola veľkosť na-

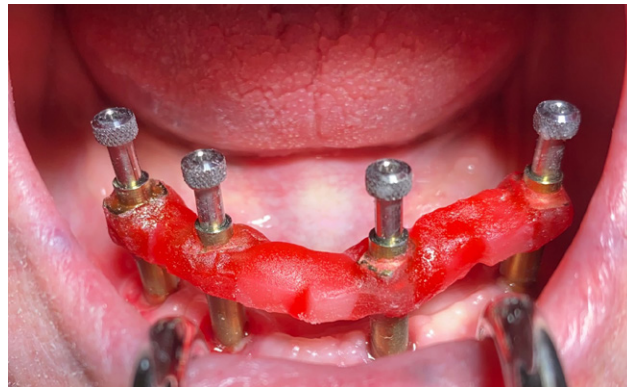
päť pre angulované implantáty v rámci alebo mierne nad fyziologickými limitmi. Použitie uhlových abutmentov na naklonených implantátoch umiestnených v zakrivenom zubnom oblúku a s plošným dlahovaním môže pomôcť znížiť napätie okolo distálnych implantátov. K preťaženiu a zlomeninám implantátov najmä v krčkovej oblasti dochádza počas hojenia kosti ľahšie ako pri zhojenej kosti. Okluzálna záťaž v období bezprostredne po umiestnení môže byť dostatočná na to, aby spôsobila mikropoškodenie alveolárnej kosti obklopujúcej implantát. Koncept All-on-4 obhajuje okamžité zaťaženie. Mierne zaťaženie hojacej sa kosti čas hojenia skôr skráti ako predĺži (7). Ihneď zaťažené implantáty sa oseointegrujú za predpokladu, že sily a mikropohyb implantátu sú kontrolované, dôležité je plošné kotvenie a vhodná konštrukcia protetickej práce. V prípade sánky spojenie implantátov poskytne bezpečnejší prenos žuvacej záťaže na každý implantát, a tak umiestnenie do čerstvých extrakčných rán nemusí ovplyvniť prežitie implantátu pri rehabilitácii úplne bezzubej sánky. Z chirurgického hľadiska je najdôležitejšia starostlivá príprava miesta pre budúce implantáty, vyrovnanie alveolárneho hrebeňa a vytvorenie optimálnych miest pre implantáciu. Dôležité je poskytnutie primeraného medzioklúzneho priestoru. Z protetického hľadiska sa predpokladá, že vysoká miera úspešnosti dosiahnutá týmto protokolom, vrátane minimálneho úbytku kostnej hmoty aj pri viacnásobných extrakciách a redukcii kosti s následnou okamžitou zaťažiteľnosťou, je výsledkom stabilného dlahovania všetkých štyroch implantátov s provizóriom ihneď po operácii. Starostlivé zabezpečenie obojstrannej oklúzie v oblasti očného zuba a prvého premolára je kľúčové. Treba sa vyhnúť okluzálnemu kontaktu smerom k distálnej časti provizória a maximalizuje sa predozadné rozšírenie. Toto rozšírenie vytvára dobre rozloženú štvorbodovú stabilitu, čo prispieva k úspechu v hojení implantátov. Okluzálne zaťaženie na implantátoch a protetickej konštrukcii musí byť navrhnuté so správnym rozložením A-P (distribučná vzdialenosť medzi najprednejšími a najzadnejšími implantátmi). Dĺžka protetickej konštrukcie za zadnými implantátmi v sánke by mala byť 10 – 12 mm a v čelusti 6 – 8 mm (8). Vhodné je vyhotovenie odtlačkov



Obr. 5: Odtlačkové kolíky individualizované v zubnom laboratóriu (Deglovič)

Fig. 5: Individualized impression pins in the dental laboratory (Deglovič)

pomocou tzv. otvorenej metódy. Odtlačkové kolíky v dutine ústnej by mali byť navzájom spojené autopolymerizačnou živicom s nízkym zmršťovaním (obr. 5, 6). To zaisťuje presný prenos bez náhodného posunutia odtlačkových kolíkov. Vhodná je polyéterová odtlačková hmota, ktorá dobre zachytí polohy jednotlivých implantátov a okolitých mäkkých tkanív.



Obr. 6: Pospájanie odtlačkových kolíkov v ústach pacienta pomocou živice (Deglovič)

Fig. 6: Connecting impression pins in the patient's mouth using resin (Deglovič)

Zubný technik vyrobí provizórnu celoakrylovú protézu v priebehu niekoľkých hodín, ktorá je utiahnutá na 15 Ncm. Pacient je pravidelne vyšetrený po jednom týždni, po troch týždňoch a troch mesiacoch. Po uplynutí troch až šiestich mesiacov sa môže začať s výrobou definitívnej protetickej náhrady (obr. 7). Konečným riešením najčastejšie sú:

- fixná náhrada navrhnutá pomocou CAD/CAM so zirkónovou alebo titánovou konštrukciou, pričom jednotlivé korunky sú tmelené na finálnu konštrukciu,
- fixná náhrada s titánovou alebo zirkónovou konštrukciou navrhnutou CAD/CAM s akrylovou fazetovacou technikou,
- fixná náhrada z liateho kovu a keramiky,
- snímateľná protéza.

Po zavedení ošetrovateľského konceptu All-on-4 väčšina pacientov dostala protetické práce s Cr-Co konštrukciou v kombinácii so živicovými zubami. Tento protokol sa časom upravoval a dnes používame najmä protokol založený na použití počítačom numericky riadeného frézovania pevného bloku titánu, ktorý má minimálne technické problémy spojené s predchádzajúcimi spôsobmi ošetrovania (9). Mnohé zlyhania implantátov možno pripísať nesprávnemu okluzálnemu dizajnu, ktorý môže koncentrovať napätie v kosti a viesť k rýchlej kostnej resorpcii. Cieľom každej protetickej práce je vytvorenie funkčnej oklúzie. Vytvorenie stabilných medzičelustných vzťahov s maximálnymi zubnými kontaktmi, ktoré sú obojstranne identické, je základom dlhodobého prežívania implantátov a protetickej supraštruktúry. Harmonické voľné pohyby sánky s ľahkými zubnými kontaktmi počas laterálnych aj protrúzných manévrov sú kľúčové. Vyhnúť sa treba príliš dlhej a nestabilnej konštrukcii protetickej práce nesenej implantátmi. Simultánne obojstranné

bodové kontakty na všetkých zuboch, voľné laterálne pohyby, skupinová funkcia a vedenie s plochými lineárnymi dráhami s minimálnym vertikálnym prekrytím sú dôležité. Pri protrúzných pohyboch musí byť vedenie rozdelené na všetky predné zuby vrátane očných zubov. Aby nedochádzalo k nadmernému zaťaženiu zubov v protetickej práci, sú dôležité ploché hrbolčeky na stoličkách (10).



Obr. 7: Definitívna protetická práca All-on-4 po šiestich mesiacoch (Deglovič)

Fig. 7: Definitive prosthetic work All-on-4 after six months (Deglovič)

Diskusia

Výhody konceptu All-on-4

- pod uhlom zavedené distálne implantáty sa vyhýbajú anatomickým štruktúram,
- angulácia implantátov umožňuje použitie dlhších implantátov ukotvených v kvalitnejšej kosti,
- možnosť predĺženia protetickej konštrukcie,
- eliminuje sa používanie kostných štepov,
- vysoká miera úspešnosti,
- implantáty sú dobre rozmiestnené, dobrá biomechanika, ľahšie sa čistia,
- okamžitá funkcia a estetika,
- konečná protetická náhrada môže byť fixná alebo snímateľná,
- znížené náklady vďaka menšiemu počtu implantátov pre pacienta.

Obmedzenia

- zdravotný stav pacienta,
- ústna hygiena,
- dostatok kosti pre 4 implantáty s dĺžkou minimálne 10 mm,
- implantáty musia mať okamžitú dostatočnú primárnu stabilitu – okamžité zaťaženie.

Nevýhody

- svojvoľné chirurgické umiestnenie implantátu voľnou rukou nie je vždy možné – protetické limity,
- dĺžka konštrukcie protetickej práce má obmedzenia,
- náročnejšia operačná technika a spolupráca so zubným laboratóriom, predchirurgická príprava ako je CAD/CAM, chirurgická dlahá,
- dĺžka protetickej konštrukcie nemôže byť predĺžená nad limit.

Záver

Rôzne výskumy posunuli možnosť liečby All-on-4 od skeptického pohľadu k chvályhodnej miere úspešnosti. Pri rozhodovaní medzi alternatívnymi možnosťami liečby bezzubej čeluste a sánky by sa mali brať do úvahy dlhodobé výsledky tejto techniky: výhody okamžitého zaťaženia, znížená morbidita, vysoká spokojnosť pacienta a dobrá estetika.

Literatúra

1. CHRISTOPHER, C., K. et al.: Implant rehabilitation in the edentulous jaw: the "All-on-4® concept" immediate function. Australian dental practice. 2012: 138–148.
2. SINGH, P., CRANIN, A., N.: Atlas of Oral Implantology. Mosby 2009: 275–281.
3. MALO, P. et al.: All-on-4® immediate function concept for completely edentulous maxillae. A clinical report on the medium and long term 5 years outcome. The Journal of Oral Implantology. 2011; 4: 98–102.
4. KREKMANOV, L. et al.: Tilting of posterior mandibular and maxillary implants of prosthesis support. The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants. 2000; 15: 405–414.
5. BEVILACQUA, H. et al.: Three dimensional finite element analysis of load transmission using different implant inclinations and cantilever lengths. The International Journal of Prosthodontics. 2008; 21: 539–542.
6. GUILHERME, C., S. et al.: Stress patterns on implants in prostheses supported by four or six implants. A three dimensional finite element analysis. The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants. 2010; 25: 239–246.
7. ISODRO, F.: Influence of forces on peri-implant bone. Clinical Oral Implants Research. 2006; 17: 8–18.
8. RANGERT, Bo. et al.: All-on-4® immediate function Concept with Brånemark System implants for completely edentulous maxillae: a 1-year retrospective clinical study. Clinical Implant Dentistry and Related Research. 2005; 7(1): 88–94.
9. KHATAMI, A., H. et al.: "All-on-4®" immediate function concept and clinical report of treatment of an edentulous mandible with a fixed complete denture and milled titanium framework. Journal of Prosthodontics. 2008; 17: 47–51.
10. TESTORI, T. et al.: Immediate Loading: A New Era in Oral Implantology. Quintessence Publishing Co 2010; ISBN-10: 9781850972020, 560 p.

Korešpondujúci autor:

MUDr. Juraj Deglovič, PhD., MPH, univ. doc.
Katedra zubného lekárstva LF SZU
Limbová 12
833 03 Bratislava
juraj.deglovic@szu.sk

Miera úspešnosti nepriamych adhezívnych dostavieb zubov v distálnom úseku chrupu zhotovených pomocou ordinačného CAD/CAM systému

The success rate of indirect adhesive restorations in the distal dentition fabricated with chairside CAD/CAM system

Šupler, M., Jenča, A., Straka, S., Deglovič, J., Jenčová, J.

MUDr. Marek Šupler, MPH, Katedra zubného lekárstva LF SZU v Bratislave

Dr. h. c. prof. MUDr. Andrej Jenča, CSc., MPH, Klinika stomatológie a maxilofaciálnej chirurgie UPJŠ LF a Akadémie Košice, n.o., Báčikova 7, Košice

MUDr. Michal Straka, CSc., Katedra zubného lekárstva LF SZU v Bratislave

MUDr. Juraj Deglovič, PhD., MPH, univ. doc., Katedra zubného lekárstva LF SZU v Bratislave

MUDr. Janka Jenčová, PhD., Klinika stomatológie a maxilofaciálnej chirurgie UPJŠ LF a Akadémie Košice, n.o., Báčikova 7, Košice

ABSTRAKT

Nepriame adhezívne dostavby zubov, pri znalosti súčasných adhezívnych systémoch, sú adekvátnou alternatívou celoplošných koruniek v zmysle šetrenia tvrdých zubných tkanív a ich zachovania ako základného kameňa pre budúce protetické náhrady. Taktiež sú alternatívou k rozsiahlym výplňam, pri ktorých sú z hľadiska adhézie a polymerizačnej kontrakcie, C-faktora a V-faktora vhodnejšou výplňovou terapiou.

Cieľom práce je zhodnotiť úspešnosť adhezívnej terapie nepriamymi dostavbami po 3, respektíve 5 rokoch a analyzovať neúspešné prípady terapie.

Metódy

Hodnotených bolo 256 nepriamych adhezívnych dostavieb v distálnom úseku chrupu pomocou ambulantného CAD/CAM systému. Takto ošetrovaných bolo 199 molárov a 57 premolárov. Celkovú skupinu dostavieb tvorilo 7 endokorúnok, 16 inlay, 70 overlay a 163 onlay. Hodnotilo sa percentuálne zastúpenie zlyhaní za roky 2017 – 2020. Následne sa hodnotilo percentuálne zastúpenie príčin zlyhania, a to decementácia, prasknutie materiálu dostavby a odlomenie zachovaného hrbolčeka. Získané údaje sa hodnotili deskriptívnou štatistikou.

Výsledky

Počet zlyhaných náhrad za roky 2017 – 2020 je 10, čo je 3,9 %. Príčinami zlyhania bolo prasknutie materiálu dostavby v 20 % prípadov, odlomenie zachovaného hrbolčeka zuba v 40 % a decementácia nepriamej dostavby taktiež v 40 % prípadov. Miera úspešnosti dostavieb hodnotených po 3 rokoch a po 5 rokoch od zhotovenia náhrady je na úrovni 96 %.

Kľúčové slová: nepriama adhezívna dostavba, CAD/CAM systém, inlay, onlay, overlay, miera úspešnosti nepriamych adhezívnych dostavieb

ABSTRACT

With the knowledge of current adhesive systems, indirect adhesive restorations are an adequate alternative to crowns in terms of sparing hard tooth tissues and preserving them as a cornerstone for future prosthetic restorations. They are also an alternative to extensive restorations where, in terms of adhesion and polymerization contraction, C-factor, and V-factor, they are a more appropriate restorative therapy.

This study aims to evaluate the success rate of adhesive therapy with indirect restorations after 3 and 5 years, respectively, and to analyze failed therapy cases.

Methods

Indirect adhesive restorations (256) in the distal dentition were evaluated using a chairside CAD/CAM system. Molars (199) and premolars (57) were treated this way. The total deliveries group consisted of 7 endocrowns, 16 inlays, 70 overlays, and 163 onlays. The percentage of failures for the years 2017–2020 was evaluated. Subsequently, the percentage representation of the causes of failure, namely debonding, rupture of the restoration material, and breakage of the retained cusp, was assessed. The data obtained were evaluated using descriptive statistics.

Results

The number of failed replacements for 2017–2020 is 10, which is 3.9%. The causes of failure were rupture of the restoration material in 20% of the cases, breakage of the retained cusp in 40%, and debonding of the indirect restoration in 40% of the cases. The success rate of restorations evaluated at three years and five years after fabrication of the restoration is 96%.

Keywords: indirect adhesive restoration, CAD/CAM system, inlay, onlay, overlay, the success rate of indirect adhesive restorations

Úvod

Zachovanie biologických štruktúr zubov, čo najviac zdravých tvrdých zubných tkanív a dosiahnutie funkčných a estetických výsledkov sú hlavnými cieľmi súčasného konzervačného zubného lekárstva. Pre mnoho zubných lekárov je priama dostavba metódou prvej voľby. Prítomnosť veľkých defektov, hlboké aproximálne kavity oslabujúce hrbolčeky, nemožnosť použiť akýkoľvek matricový systém na zabezpečenie dostatočného bodu kontaktu, to sú časté limitácie, ktoré znemožňujú zhotoviť priamu dostavbu v ústach pacienta. V minulosti v týchto prípadoch bola indikovaná korunka ako náhrada straty tvrdých zubných tkanív. Jej nevýhodou bola ďalšia preparácia tvrdých a aj zdravých zubných tkanív. Súčasné trendy minimálne invazívnej terapie a adhézie poukazujú na to, že pri konzervačnom ošetrovaní zuba je potrebné odstrániť iba kariézny dentín a všetky zdravé tvrdé zubné tkanivá je potrebné zachovať.

Konzervačné zubné lekárstvo má dnes k dispozícii širokú škálu minimálne invazívnych techník a adhezívnych systémov na rekonštrukciu zubov v distálnom úseku s rozsiahlymi defektmi. Momentálne usmernenia (guidelines) protetických spoločností považujú nepriame adhezívne dostavby za náhradu koruniek. Umožňujú šetrné zachovanie tvrdých zubných tkanív a tieto tkanivá využívajú na mikromechanickú retenciu náhrady pomocou adhezívnych systémov. Podľa stupňa deštrukcie môžeme nepriame adhezívne dostavby rozdeliť na tieto typy: inlay (náhrada fisúrového systému, poprípade s náhradou aproximálnych stien bez nahradenia hrbolčekov), onlay (náhrada časti okluzálnej plochy zuba, kde aspoň jeden hrbolček je prekrytý), overlay (náhrada celej okluzálnej plochy zuba) [9, 10], endokorunka (náhrada okluzálnej plochy so zapustením do miesta pulpálnej dutiny).

Nepriame adhezívne dostavby je možné zhotoviť z rôznych materiálov na báze keramiky, kompozitu a kovu. Adhezívna dostavba je možná v prvých dvoch prípadoch, v prípade kovu ide o konvenčnú fixáciu. Každý z týchto materiálov má rôzne pozitívne, ale aj negatívne vlastnosti. Napríklad dostavba na báze živice má lepšie vlastnosti v ohybe a nízke opotrebovanie antagonistov, horšie vlastnosti v nestálosti farby a v pevnosti materiálu. Dostavba na báze keramiky má štrukturálnu trvanlivosť a stálosť farby, naproti tomu je krehká a má horšie vlastnosti v ohybe.

Pri indikácii dostavby a materiálu adhezívnej dostavby berie zubný lekár do úvahy indikačné kritériá pre typ dostavby a vlastnosti materiálov pre výber konkrétneho materiálu [11].

Na základe týchto poznatkov boli na našom pracovisku indikované a zhotovené nepriame adhezívne dostavby zubov v distálnom úseku chrupu pomocou ambulantného CAD/CAM systému a vyhodnotená ich úspešnosť.

Materiál a metódy

V rokoch 2017 – 2023 bolo zhotovených 441 nepriamych adhezívnych dostavieb zubov (inlay, onlay, overlay, endokorunka) v distálnom úseku chrupu pomocou ambulantného CAD/CAM systému. Typ nepriamej adhezívnej dostavby bol indikovaný na základe diagnostickej úvahy

podľa Hooda [5]. Ako materiál dostavby boli použité: nanokeramická živica (Lava Ultimate, Cerasmart), hybridná kompozitná živica (Brilliant Crios), hybridná keramika (Enamic), silikát zosilnený zirkóniumoxidom (Celtra Duo) a lítiumdisilikát (E-max CAD). Rozmanitosť materiálov bola použitá iba v počiatočných štádiách rozhodovania, čo bolo ovplyvnené oboznamovaním sa s jednotlivými materiálmi a ich spracovateľnosťou. Po roku zhotovovania nepriamych dostavieb sa ako materiál prvej voľby vyprofilovala nanokeramická živica (Cerasmart) vďaka svojim deklarovaným fyzikálnym vlastnostiam, ľahkej spracovateľnosti, lešiteľnosti a možnosti opravy v prípade zlyhania materiálu. Každá nepriama dostavba bola fixovaná rovnakým adhezívnym protokolom. Sklovina leptaná gélovou formou 37 % kyseliny ortofosforečnej, následne bolo použité adhezívum 7. generácie. Nepriama náhrada na báze živice bola na adhéziu pripravená pieskovaním oxidom hliníovým, veľkosť zrní 50 mikrometrov a na báze keramiky naleptaná 5 % kyselinou fluorovodíkovou počas 60 sekúnd. Následne bol na náhradu aplikovaný silan počas 60 sekúnd. Ako fixačné médium sa používal duálne tuhúci kompozitný cement.

V roku 2023 boli z údajov zdravotnej dokumentácie a softvéru ambulantného CAD/CAM systému získané údaje o zhotovených nepriamych adhezívnych dostavbách. Zaznamenali sa údaje o type dostavby, materiáli dostavby, roku zhotovenia, roku zlyhania a dôvode zlyhania dostavby.

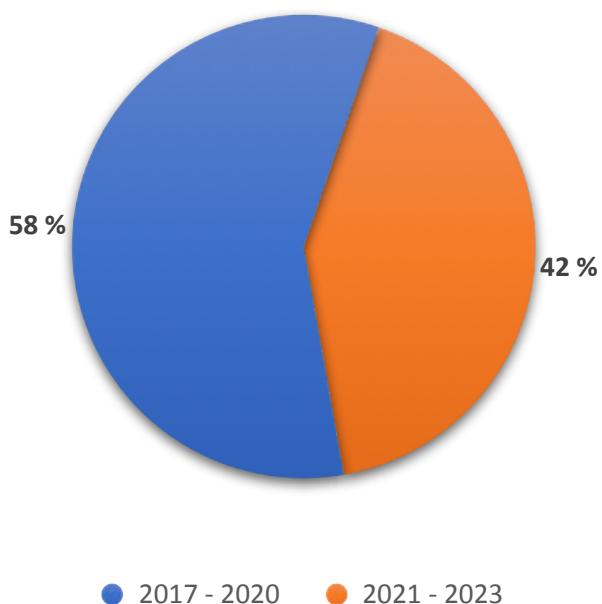
Pre adekvátne hodnotenie úspešnosti nepriamej adhezívnej dostavby zubov v distálnom úseku nemôžeme zobrať do úvahy celý súbor ($n = 441$), pretože nevieme dostatočne zhodnotiť úspešnosť liečby u dostavieb, ktoré boli zhotovené v rokoch 2021 – 2023 (menej ako trojročné obdobie). Pre adekvátne zhodnotenie úspešnosti sa hodnotili iba dostavby zhotovené v rokoch 2017 – 2020 ($n = 256$) (Graf č.1). Získané údaje sa hodnotili deskriptívnou štatistikou.

Výsledky

Nepriamymi adhezívnymi dostavbami zhotovenými pomocou ambulantného CAD/CAM systému bolo v rokoch 2017 – 2020 ošetrovaných 199 molárov (77,7 %) a 57 premolárov (22,3 %). (Graf č. 2) Hodnotenú skupinu nepriamych adhezívnych dostavieb ($n = 256$) tvoria endokorunky ($n = 7$; 2,7 %), inlay ($n = 16$; 6,3 %), overlay ($n = 70$; 27,3 %) a onlay ($n = 163$; 63,7 %). (Graf č. 3) Väčšinu (95,2 %) tvorili náhrady na báze kompozitu, ostatné boli náhrady na báze keramiky (4,8 %).

Počet zlyhaných náhrad za roky 2017 – 2020 je 10, čo je 3,9 %. (Graf č. 4, Tab. č. 1) Zlyhanie nastalo po 1 roku pri jednej náhrade (10 %), po 2 rokoch pri troch náhradách (30 %), po 3 rokoch pri štyroch náhradách (40 %) a po 4 rokoch pri dvoch náhradách (20 %). Príčinami zlyhania bolo prasknutie materiálu dostavby ($n = 2$; 20 %), odlomenie zachovaného hrbolčka zuba ($n = 4$; 40 %) a decementácia nepriamej dostavby ($n = 4$; 40 %). (Graf č. 5) Miera úspešnosti dostavieb hodnotených po 3 rokoch a po 5 rokoch od zhotovenia náhrady je na úrovni 96 %.

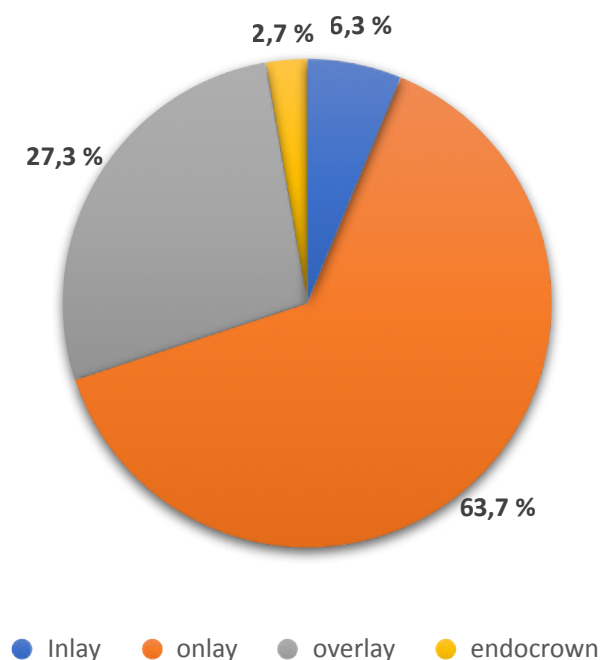
**Počet adhezívnych dostavieb
2017 - 2020 a 2021 - 2023**



Graf č. 1: Adhezívne dostavby

Diagram 1: Adhesive restorations

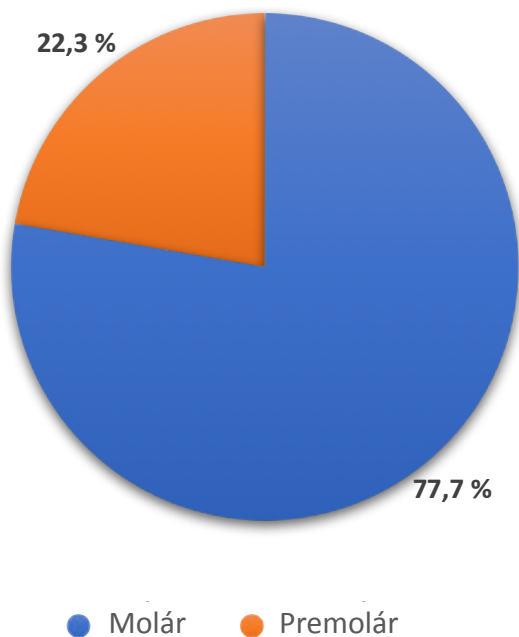
**Typy nepriamych adhezívnych
náhrad 2017 - 2020**



Graf č. 3: Typy nepriamych adhezívnych náhrad

Diagram 3: Types of indirect adhesive restorations

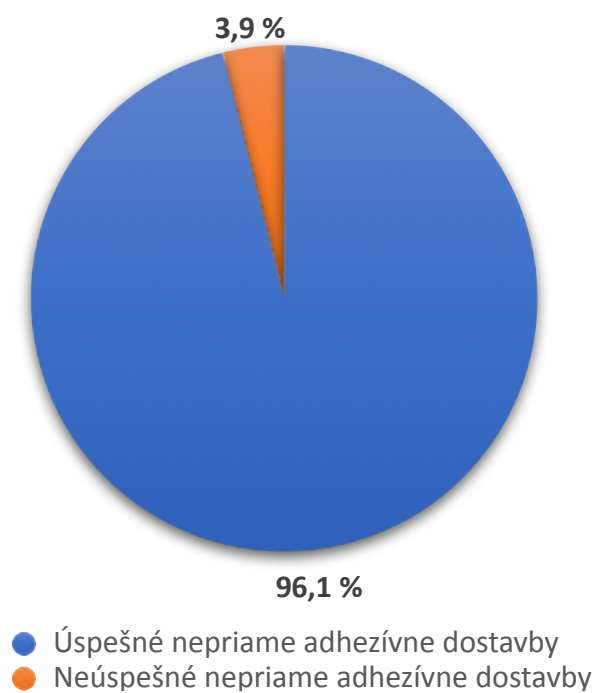
**Zuby ošetrené nepriamymi
adhezívnymi dostavbami**



Graf č. 2: Ošetrené moláre a premoláre

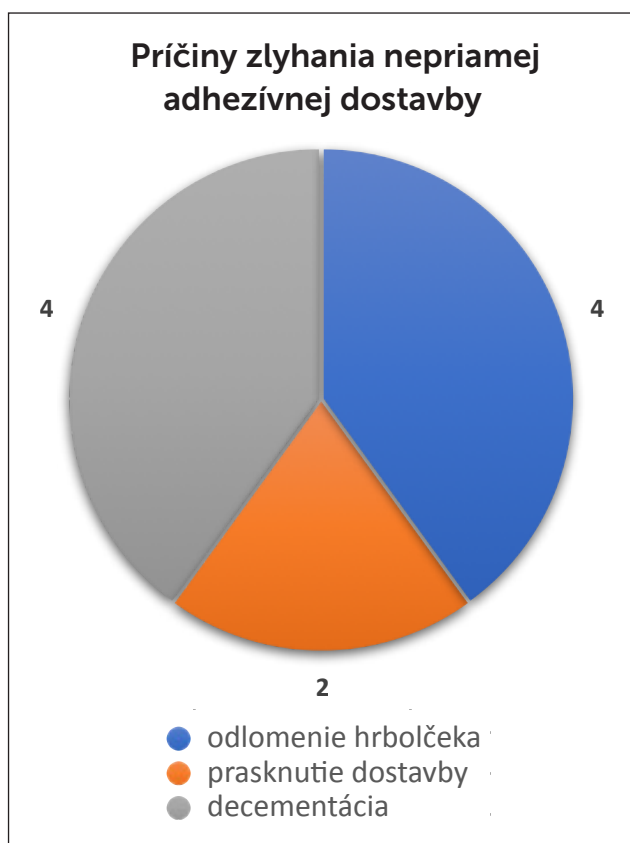
Diagram 2: Treated molars and premolars

**Miera úspešnosti nepriamych
adhezívnych dostavieb 2017 - 2020**



Graf č. 4: Úspešnosť nepriamych adhezívnych dostavieb

Diagram 4: The success rate of indirect adhesive restorations



Graf č. 5: Príčiny zlyhania

Diagram 5: Causes of failure

Diskusia

Táto štúdia hodnotila úspešnosť nepriamych adhezívnych dostavieb zubov v distálnom úseku chrupu zhotovených pomocou ambulantného CAD/CAM systému. Výsledky štúdie, teda že miera úspešnosti nepriamych adhezívnych dostavieb je na úrovni 96 %, sa približovali

viacerým podobným štúdiám [1, 2, 3, 4, 6, 7]. Miera zlyhania bola vyčíslená na 3,9 % a spôsobili ju zlyhanie adhézie, odlomenie zachovaného hrbolčeka zuba a prasknutie samotnej adhezívnej dostavby. Aj v príčinách zlyhania sa zhodujeme s autormi iných štúdií [1, 4, 6]

K zlyhaniu adhézie došlo v 40% všetkých neúspešných prípadov. Predpokladáme, že v niektorom kroku nášho adhezívneho protokolu nastala chyba z nepozornosti, alebo z dôvodu nedostatočnej prípravy povrchu adhezívnej dostavby pred fixáciou. Vysvetľujeme si to tým, že fixačný materiál sa nachádzal na zube, a nie na adhezívnej dostavbe. Zlyhanie v dôsledku decementácie sa zistilo taktiež u Zimmermana a kol. [7]. Táto štúdia ukázala, že pri každom zlyhaní adhezívnej väzby fixačný kompozit pokrýval povrch zuba. Preto predpokladali, že kompozitný fixačný materiál a materiál dostavby mohli byť slabou stránkou adhezívnej metódy nepriamej dostavby zuba. Tieto výsledky boli v súlade s Frankenbergerom a kol. [8], v štúdiu sa analyzovala laboratórna pevnosť spoja rôznych CAD/CAM materiálov pomocou pevnosti adhezívnej väzby v mikrotahu. Výsledky ukázali, že CAD/CAM materiály na báze živice majú obmedzenú pevnosť väzby v porovnaní s keramickými materiálmi a môžu byť náchylnejšie na zlyhanie väzby, ak sa nesprávne vykonáva adhezívny protokol a izolácia.

Ďalšou príčinou zlyhania bolo odlomenie zachovaného hrbolčeka zuba. Vzhľadom na to, že indikáciou nepriamej adhezívnej dostavby sa snažíme o zachovanie čo najviac zdravých tvrdých zubných tkanív, v rozhodovacom procese indikácie dostavby sa riadime rozvahou podľa Hooda [5]. Hovorí, že hrbolček zachováme, ak hrúbka dentínovo-sklovinného komplexu pri báze hrbolčeka na spodine kavity má pri vitálnom zube najmenej 2 mm a pri endodonticky ošetrovanom zube najmenej 3 mm. Ak má menej, musíme hrbolček znížiť aspoň o hrúbku potrebného pre nastavbový materiál. Po analýze všetkých zlyhaných hrbolčiekov pomocou pôvodných skenov CAD/CAM systému a ich premeraním sme zistili, že indikácie podľa Hooda

	Typ dostavby	Materiál dostavby	Rok zhotovenia	Rok zlyhania	Počet rokov	Dôvod zlyhania
1	onlay	lava ultimate	2018	2020	2	odlomenie zachovaného hrbolčeka zuba
2	overlay	celtra duo	2018	2021	3	prasknutie dostavby
3	inlay	Crios Brilliant	2018	2022	4	odlomenie zachovaného hrbolčeka zuba
4	onlay	Cerasmart	2018	2021	3	decementácia
5	onlay	Vita Enamic	2018	2019	1	odlomenie zachovaného hrbolčeka zuba
6	onlay	Cerasmart	2019	2023	4	odlomenie zachovaného hrbolčeka zuba
7	overlay	cerasmart	2020	2022	2	decementácia
8	onlay	cerasmart	2020	2023	3	decementácia
9	overlay	cerasmart	2020	2023	3	prasknutie dostavby
10	overlay	cerasmart	2020	2022	2	decementácia

Tabuľka č. 1: Prehľad zlyhaných nepriamych adhezívnych dostavieb a hodnotené parametre

Table 1: Overview of failed indirect adhesive restorations and evaluated parameters

v niektorých prípadoch neboli dodržané. V prípadoch, kde indikácie ponechania hrbolčeka boli správne, sa domnievame, že išlo buď o prítomnosť praskliny v oblasti ponechaného hrbolčeka, ktorá voľným okom nebola viditeľná, alebo nadmerné zaťaženie hrbolčeka žuvacím tlakom.

Najmenej častou príčinou zlyhania bolo prasknutie materiálu dostavby (20 %), čo korešponduje so štúdiou trojročného hodnotenia nepriamych adhezívnych dostavieb u Lei Zhang a kol. [6]. V ich prípade došlo ku zlyhaniu materiálu v 26,6 % prípadov. Spätnou kontrolou týchto nepriamych dostavieb v databáze CAD/CAM systému sme zistili, že príčinou prasknutia materiálu dostavby bolo zrejme nedodržanie odporúčanej minimálnej hrúbky materiálu, najmä v ryhovom systéme náhrady, čo výrazne oslabuje pevnosť materiálu.

Štúdia sledovala úspešnosť, resp. neúspešnosť liečby nepriamou adhezívnou dostavbou a jej príčiny. Pre lepšie posúdenie úspešnosti a hlavne miery prežívania bude potrebné vytvoriť väčšiu škálu sledovaných údajov a hodnotiť náhrady pomocou FDI kritérií na hodnotenie priamych a nepriamych zubných náhrad [12].

Záver

Štúdia ukazuje, že úspešnosť nepriamych adhezívnych dostavieb či už na báze keramiky, alebo živice, je vysoká, čo potvrdzuje aj štúdia od Manharta a kol. [4], ktorá hovorí, že nepriame výplne vykazovali výrazne nižšiu priemernú ročnú mieru zlyhania ako priame techniky. Ako sa ukazuje, nepriame adhezívne dostavby môžu predstavovať potenciálnu alternatívu ku korunkovým náhradám s veľmi vysokou mierou úspešnosti. Pre prediktabilnú úspešnosť týchto náhrad si musia zubní lekári osvojiť teoretické základy aplikácie adhezívnych systémov, vlastnosti jednotlivých materiálov, ich indikácie, rešpektovanie správnych indikačných a adhezívnych postupov a dodržiavanie výrobných stanovenej minimálnej hrúbky použitého materiálu.

Literatúra

1. Fathy, Hamdi H. Hamama, Noha El-Wassefy, Salah H. Mahmoud: Clinical performance of resin-matrix ceramic partial coverage restorations: a systematic review, *Clinical Oral Investigations* (2022) 26:3807–3822
2. Valentin Vervack, Peter De Coster and Stefan Vandeweghe: Clinical Evaluation of Resin Composite CAD/CAM Restorations Placed by Undergraduate Students
J. Clin. Med. 2021, 10, 3269. <https://doi.org/10.3390/jcm10153269>
3. Warattama Suksaphar, Danuchit Banomyong, Titalee Jirathanyanatt, Yaowaluk Ngoenwiwatkul: Survival rates against fracture of endodontically treated posterior teeth restored with full-coverage crowns or resin composite restorations: a systematic review, *Restor Dent Endod.* 2017 Aug;42(3):157-167 <https://doi.org/10.5395/rde.2017.42.3.157> pISSN 2234-7658-eISSN 2234-7666
4. Juergen Manhart, Hongyan Chen, Gerald Hamm, Reinhard Hickel: Review of the clinical survival of direct and indirect restorations in posterior teeth of the permanent dentition, *Oper Dent* 2004 Sep-Oct;29(5):481-508
5. Hood JAA. Methods to improve fracture resistance of teeth. In: Vanherle G, Smith DC (eds). *Posterior Composite Resin Dental Restorative Materials*. Utrecht, The Netherlands: Peter Szule Publishing, 1985:443-450.

6. Lei Zhang, Xiao-Xia Hou, Maihefuzi Aishan, Meng-Ting Tian, Hui-YuHe: A 3-Year Clinical Evaluation of Endodontically Treated Posterior Teeth Restored with Resin Nanoceramic Computer-Aided Design/Computer-Aided Manufacture (CAD/CAM)-Fabricated Partial Crowns, <https://www.medscimonit.com/abstract/index/idArt/937331>

7. Zimmermann M, Koller C, Reymus M et al (2018): Clinical evaluation of indirect particle-filled composite resin CAD/CAM partial crowns after 24 months. *J Prosthodont* 27:694–699. <https://doi.org/10.1111/jopr.12582>

8. Frankenberger R, Hartmann V, Krech M et al (2015): Adhesive luting of new CAD/CAM materials. *Int J Comput Dent* 18:9–20

9. Šestáková, M. a kol.: Propedeutika. Protetické zubné lekárstvo a čelustná ortopédia. Rotaprint, s.r.o., 2. vydanie, 2018, s 78, ISBN 978-80-972254-9-0

10. Čečetková Adriana, Petrášová Adriana: Zásaditné účinky dočasných medikamentov v konzervačnej stomatológii. *Stomatológ : časopis Slovenskej komory zubných lekárov*. - Roč. 17, č. 1 (2007), s. 30-31.

11. Tomčo, M. ... [et al.]: In vitro and in vivo study of microporous ceramics using MC3T3 cells, CAM assay and a pig animal model. *Anatomical Science International*. - ISSN 1447-6959. - Roč. 92, č. 4 (2017), s. 569-580. [TOMČO Marek, PETROVÁ Eva, GIRETOVÁ Mária, ALMÁŠIOVÁ Viera, HOLOVSKÁ Katarína, CIGÁNKOVÁ Viera, JENČA Andrej ml., JENČOVÁ Janka, JENČA Andrej, BOLDIŽÁR Martin, BALAZS Kosa, MEDVEČKÝ Lubomír]

12. Reinhard Hickel, Sabine Mesinger, Niek Opdam, Bas Loomans, Roland Frankenberger, Milena Cadenaro, John Burgess, Arnd Peschke, Siegfried D Heintze, Jan Kühnisch: Revised FDI criteria for evaluating direct and indirect dental restorations-recommendations for its clinical use, interpretation, and reporting. 2023 Jun;27(6):2573-2592. doi: 10.1007/s00784-022-04814-1. Epub 2022 Dec 12.

Korešpondujúci autor:

MUDr. Marek Šupler, MPH

Katedra zubného lekárstva LF SZU

Limbová 12, 833 03 Bratislava

marek.supler@szu.sk

Asociácie medzi stratami zubov a poruchami kognitívnych funkcií vrátane demencie a Alzheimerovej choroby

Prehľadová štúdia

Association between tooth loss and disturbance of cognitive functions including dementia and Alzheimer disease

Review

Straka, M., Džupa, P., Šupler, M.

MUDr. Michal Straka, CSc., MUDr. Marek Šupler, MPH, Katedra zubného lekárstva, LF SZU

Dr. h. c., doc. MUDr. Peter Džupa, PhD., MPH, Katedra dentálnej hygieny, FOaZOŠ SZU

ABSTRAKT

Autori sa v rozsiahlej a závažnej prehľadovej štúdii zaoberajú problematikou strát zubov so zánikom oklúzie a mastikačnej funkcie a ich vplyvom na kognitívne funkcie, demenciu a Alzheimerovu chorobu. V súčasnosti existuje dostatok epidemiologických štúdií, ktoré v rozsiahlom epidemiologickom výskume potvrdili korelácie medzi predčasnými stratami zubov a mastikačnej funkcie s výraznými výpadkami kognície sledovanej prostredníctvom porúch učenia, vrátane prekonávania bežných problémov života až počiatočných a rozvinutých foriem demencie. Redukcia počtu zubov, hlavne v molárovej oblasti, je považovaná za možný prediktívny faktor porúch kognície. Okrem existencie dostatku epidemiologických štúdií z tejto oblasti sú formulované aj kauzálne prepojenia medzi stratami zubov a výpadkami kognitívnych funkcií, ktoré môžeme zhrnúť do 4 typov kauzalít. Prvou z nich je asociácia medzi insuficientnou mastikáciou a zníženou krvnou perfúziou cerebrálnej oblasti, ktorá sa podpisuje na zníženom vaskulárnom prítoku krvi a pokračujúcej hypoxii dôležitých mozgových centier. Ďalším priamym dôsledkom straty zubov sú zániky príslušných trigemiálnych senzomotorických sietí od ich počiatočných mechanoreceptorov v parodontu až po trigeminálne centrá v mozgovom kmeni, čo znižuje neurónové siete a ich vetvenie v oblasti locus coeruleus, ktorý je jedným z centier adrenergného systému zúčastňujúceho sa kognitívnych funkcií. Treťou skupinou poškodzujúcich faktorov kognície a vzniku rôznych demenčných stavov sú postextrakčné narušenia funkcie nervových dráh, ktoré priamo či nepriamo spôsobujú neurodegeneratívne zmeny na mnohých cerebrálnych štruktúrach. A nakoniec možné prepojenie medzi chronickými parodontitídami a Alzheimerovou chorobou môže prebiehať cez virulentné faktory hlavného bakteriálneho patogénu parodontitídy *Porphyromonas gingivalis*, ktorého gingipainy a patologické tau proteíny môžu infikovať trigeminálne neuróny končiacie blízko locus coeruleus, odkiaľ sa z rozpadnutých neurónov po extrakcii môžu rozšíriť na uvedenú štruktúru a iné subkortikálne jadrá v mozgu, kde sa podľa

ABSTRACT

In this extensive and comprehensive literature review, the authors focus on tooth loss with loss of occlusion and masticatory function and its impact on cognitive functions, dementia, and Alzheimer's disease. Currently, epidemiological studies have confirmed positive correlations between premature tooth loss and masticatory function with significant cognitive declines monitored through learning disabilities, including overcoming common life problems to early and advanced forms of dementia. Reducing the number of teeth, especially in the molar region, is considered to be a possible predictive factor of cognitive disorders. In addition to the epidemiological studies in this area, causal links between tooth loss and cognitive function failures have also been formulated, that can be summarized into 4 types of causality. The first is the association between insufficient mastication and reduced blood perfusion of the cerebral area, as signified by reduced vascular blood flow and continued hypoxia of essential brain centres. Another direct consequence of tooth loss is the termination of the relevant trigeminal sensorimotor networks from their initial mechanoreceptors in the periodontium up to the trigeminal centres in the brainstem, thus reducing neuronal networks and their branching in the locus coeruleus area. That is one of the centres of the adrenergic system involved in cognitive functions. The third group of factors detrimental to cognition and affecting the emergence of various demented conditions includes post-extraction disturbances in the function of nerve pathways that directly or indirectly cause neurodegenerative changes in many cerebral structures. Finally, a possible connection between chronic periodontitis and Alzheimer's disease may occur through the virulence factors of the primary bacterial pathogen of periodontitis, *Porphyromonas gingivalis*. Its gingipains and pathological tau proteins can infect trigeminal neurons terminating near the locus coeruleus, from where they can spread from the decayed neurons after extraction to the above structure and other subcortical nuclei in the brain. There, according to Bra-

Braakových stupňov Alzheimerova choroba začína, čo sa podarilo dokázať na animálnom modeli. Východiská pre klinickú prax spočívajú v prevencii predčasných strát zubov v dôslednom endodontickom ošetrovaní zubov, ktorých žuvacia funkcia je dôležitá pre zachovanie neurónovej siete medzi periférnymi čelustami a mnohými štruktúrami v mozgu, potrebnými pre zachovanie kognitívnych funkcií. Rovnako je nesmierne dôležitá liečba všetkých druhov parodontitídy a zmenu subgingiválneho patobiómu na zdravý mikrobióm v subgingiválnom enviromente s elimináciou hlavných parodontálnych baktérií, hlavne *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* a *Prevotella intermedia*.

Kľúčové slová: straty zubov, strata žuvania, aferentné mozgové dráhy n. trigeminus, subkortikálne mozgové jadrá, locus coeruleus, neurodegeneratívne zmeny v mozgu, poruchy kognície, Alzheimerova choroba

ak's stages, Alzheimer's disease begins as was proven in an animal model. The basis for clinical practice lies in preventing premature tooth loss in consistent endodontic treatment of teeth with vital masticatory function for preserving the neural network between the peripheral jaws and many structures in the brain necessary for preserving cognitive functions. It is also crucial to treat all types of periodontitis and to transform the subgingival pathobiome into a healthy microbiome in the subgingival environment with the elimination of the main periodontal bacteria, especially *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* and *Prevotella intermedia*.

Key words: tooth loss, loss of masticatory ability, afferent brain pathways n. trigeminus, subcortical brain nuclei, locus coeruleus, neurodegenerative changes in the brain, cognitive disorders, Alzheimer's disease

Úvod

Rôzne stupne porúch kognitívnych funkcií, vrátane najzávažnejšej neurokognitívnej poruchy, teda demencie, majú rôznu etiológiu a najčastejšie postihujú vyššie vekové skupiny. Demencia je charakterizovaná ako strata kognitívnych funkcií a schopností, ktoré majú vplyv na schopnosti riešiť každodenné situácie a problémy pacientov. Najčastejšími príčinami závažných foriem demencií sú Alzheimerova choroba (ACH), vaskulárna demencia (VaD), Parkinsonova choroba a následky dramatických cerebrovaskulárnych ochorení. Ťažké neurokognitívne poruchy vo forme demencie však majú dlhodobu skrytú a nevýrazne prodromálnu či klinicky menej výraznú štádiu prejavujúcu sa poruchami poklesu kognitívnych funkcií (Strauss, a kol., 1999; Sabayan, Sorond, 2017). Z klinickej praxe je zrejmé, že straty a pokles kognitívnych funkcií môžu nastávať a pretrvávajú dlho pred príznakmi a diagnostikovaním demencie a nemusia bezprostredne asociovať s niektorými závažnými formami demencií pri Alzheimerovej chorobe či následkami mozgových príhod (Mattson, a kol., 2009; Li, a kol., 2023). Ako iné rizikové faktory poklesu kognitívnych funkcií sa najčastejšie uvádzajú vek, pohlavie, hypertenzia, úroveň vzdelania, hypercholesterolémia, diabetes mellitus, ischemická choroba srdca, životný štýl a stravovacie návyky. Tieto faktory môžu podmieňovať niektorú z miernejších porúch kognitívnych funkcií vo forme zhoršeného učenia a poškodenia pamäti, pričom miera progresie sa môže pohybovať ročne od 16 % a viac (Fleischer, a kol., 2007; Han, a kol., 2022). Existujú však staršie a aktuálne novšie poznatky prezentované rôznymi typmi štúdií, ktoré prezentujú, že straty zubov a následne porušená masťická činnosť môže podmieňovať narušenie niektorých mentálnych funkcií prevažne v kognitívnej oblasti (Grabe, a kol., 2009; Yoo, a kol., 2019; Kato, a kol.,)

Asociácie medzi stratami zubov a poruchami kognitívnych funkcií

Epidemiologické štúdie

Strata oklúzálny podpory a žuvania môže spôsobovať niektoré deficitné mentálne poruchy vrátane narušenia

kognitívnych funkcií, vaskulárnej demencie a Alzheimerovej choroby. Viaceré aktuálne štúdie naznačujú, že straty zubov a poruchy masťikácie môžu spôsobovať poruchy vo viacerých parametroch v kognitívnej oblasti (Qi, a kol., 2021; Li, a kol., 2023). Významné prierezové štúdie z tejto oblasti boli naštartované v 90. rokoch minulého storočia poznatkami, že straty zubov a porušená oklúzia patria k výrazným atribútom životného štýlu a predstavujú vážny rizikový faktor pre vznik kognitívnych porúch a Alzheimerovej choroby (Kondo, a kol., 1994). Viaceré prierezové a observačné štúdie zistili korelácie medzi stratami zubov a zvýšenou prevalenciou demencie (Fang, a kol., 2018). V priebehu rozsiahleho výskumu však boli zaznamenané štúdie, ktoré nepotvrdili spomínané korelácie (Arrivé, a kol., 2012).

V oblasti výskumu medzi stratami zubov a zvýšeným rizikom poklesu kognitívnych funkcií a demencie bolo realizovaných viacero epidemiologických štúdií s pomerne rozdielnymi výsledkami. Pri skúmaní vzťahov medzi čiastočne zníženým počtom zubov až bezzubosťou vo vzťahu ku kognitívnym funkciám (pamäť, koncentrácia) boli použité údaje z dvoch národných prieskumov v USA známych ako NHIS (2014 – 2017) a NHANES (2005 – 2008). Pri celkovom hodnotení 102 291 subjektov a zohľadnení iných možných dôležitých kofaktorov, ako boli vek, socioekonomický status, vzdelanie, úroveň úzkostných a depresívnych stavov bolo zistené, že **počet zubov prítomných v ústach je prediktorom kognitívnych funkcií**, pričom uvedená spojitosť vykazovala stupňovitý efekt v zmysle nepriamej úmery, teda čím menší bol počet zubov v ústach, tým boli závažnejšie poruchy kognitívneho správania (Galindo-Moreno, a kol., 2021). Ich najvyšší spôsob hodnotenia predstavujú ich metaanalytické vyhodnotenia prostredníctvom elektronického vyhľadávania. Relevantné vyhovujúce kohortové štúdie z databáz v PubMed, Web of Science a Embase boli v počte 18 zaradené do štatistického vyhodnotenia celkového počtu 356 297 subjektov s priemerným sledovaním počas 8,6 roka. Súhrnné hodnoty *RR* (relatívnych rizík) straty zubov a demencie boli 1,15 a súhrnné hodnoty *RR* straty zubov a poklesu kognitívnych funkcií boli 1,20. Pričom relatívne riziko je

ukazovateľ vystihujúci vzťah medzi expozíciou rizikového faktora a jeho následkom, teda ide o pomer v exponovanom a neexponovanom súbore a pri jeho hodnotách >1 je rizikovým faktorom. Aplikáciou na našu problematiku môžeme teda konštatovať, že straty zubov sú rizikovým faktorom pre vznik demencie a pokles kognitívnych funkcií s hodnotami RR 1,15 a 1,20 (Li, a kol., 2023).

Iná, avšak veľmi podobná metaanalytická štúdia sa sústredila na zlý zdravotný stav parodontu až jeho absenciu a pokles kognitívnych funkcií pri spracovaní 47 štúdií pre kognitívny pokles a 23 pre demenciu. Zlý zdravotný stav parodontu zahrňoval straty zubov, parodontitídu, hlboké parodontálne vaky a straty alveolárnej kosti a bol spojený s poklesom kognitívnych funkcií s hodnotou OR (Odds ratio) 1,23. Čo znamená, že pacienti so zlým parodontálnym statusom a následnou poruchou mastikácie majú 1,23 vyššiu pravdepodobnosť náchylnosti na zníženie kognitívnych funkcií. Celkové hodnotenie potvrdilo zvýšené riziko poklesu kognitívnych funkcií a demencie pri stratách zubov a zlom stave parodontu, ale existujúce dôkazy majú obmedzenú platnosť a nízku validitu, pričom získané asociácie môžu byť spôsobené aj obrátenou kauzalitou (Asher, a kol., 2022).

Pri elektronickom zoradení animálnych štúdií od roku 2010 bolo 26 z nich zaradených do skríningu podľa určených kritérií. **Z etiologických prístupov o možnej korelácii medzi okluzálnymi stratami a kognitívnymi poškodeniami boli identifikované viaceré možné či pravdepodobné mechanizmy, ktoré môžeme zaradiť do nasledovných skupín:** 1. Straty zubov vedú k porušenej motorickej funkcii žuvacích svalov, znižuje sa ich zaťaženie a prietok krvi v cerebrálnej oblasti. 2. Znížená receptorovo-aférentná stimulácia podmienená zánikom parodontálnych tkanív môže narušiť spojenia medzi nervovými dráhami, z čoho môžu vzišť poruchy príslušnej oblasti mozgu. 3. Straty zubov a porušenie funkcie nervových dráh zhoršujú niektoré neurodegeneratívne zmeny. 4. Straty zubov môžu stimulovať nezávislý faktor nervovej degenerácie zvýšenou kumuláciou β -amyloidov v mozgu. 5. Dlhodobá prozápalová dráha stresu v zmysle črevný mikrobióm a mozog (Wang, a kol., 2022).

Ad. 1. Straty zubov spôsobujú zníženie motorickej funkcie žuvacích svalov, čo znižuje prietok krvi v cerebrálnej oblasti. Neporušená žuvacia funkcia má pozitívny vzťah k perfúzii a okysličovaniu mozgu, pričom najviac aktivovanými oblasťami mozgu počas žuvania boli frontotemporálny komplex, subkortikálne nuclei caudate, talamus, cerebellum a hlavné jadro n. trigeminus. Žuvaním sa zvyšuje prietok krvi v mozgovej kôre v somatosenzorickej oblasti, v motorickej oblasti a v rôznych pyramídových dráhach v hipokampe (Yokoyama, a kol., 2016; Narita, a kol., 2009; Viggiano, a kol., 2015). Adekvátne žuvacie sily môžu zvyšovať vaskulárny prietok krvi v mozgu (Hasegawa, a kol., 2007) a dobrá mastikačná činnosť môže dokonca predchádzať Alzheimerovej chorobe zabezpečením dobrého krvného zásobovania v mozgu (Miyake, a kol., 2012). V animálnych experimentoch bolo zistené, že 12 týždňov po extrakciách zubov sa pri potkanoch znížil prietok krvi v oblastiach zodpovedných za kogníciu a zvýšila sa koncentrácia glutamátu a expresie viacerých génov zodpovedných za apoptózu v oblasti hipokampu CA1. (Luo,

a kol., 2019). Napriek viacerým štúdiám potvrdzujúcich benefitný účinok žuvania na prietok a perfúziu krvi v kraniálnej oblasti len pomerne málo štúdií preukázalo priame korelácie medzi žuvacou schopnosťou a poškodením kognitívnych funkcií a parametrov a ich interpretácia by mala byť opatrná (Lin, 2003). V skúmaní vzťahu žuvacej funkcie s kognitívnymi funkciami bola v poslednej dobe zaznamenaná asociácia definovaná ako „mozgovo-stomatognátna os“, ktorá môže byť fyziologicky aktivovaná žuvaním, ktoré je zložitým mechanizmom a pozostáva z komplexného pohybu neuronovou sieťou vo viacerých oblastiach mozgu vrátane prefrontálnych oblastí mozgovej kôry (Yokoyama, a kol., 2016).

Ad. 2. Zánik parodontálnych tkanív po extrakciách znižuje receptorovo-aférentnú stimuláciu prostredníctvom nervus trigeminus, čo zhoršuje neurodegeneratívne zmeny v mozgu a znižuje kognitívne funkcie. Zachovanie mechanoreceptorov v parodonte je dôležitým faktorom pre zachovanie mastikačných schopností žuvacích svalov (Brodin, a kol., 1993; Türker, a spol., 2007) Zachovanie fyziologického žuvania je dôležité pre adekvátne a rýchle kognitívne spracovanie a reakcie (Hirano, a kol., 2012), pričom žuvanie znižuje latencie príslušných potenciálov súvisiacich s vonkajšími podnetmi a zvyšuje bdelosť (Sakamoto, a kol., 2014). Vstup nervus trigeminus do mozgu v oblasti pons Varoli má akútne aj dlhotrvajúce účinky na mozog a jeho kognitívne funkcie. Nové poznatky z tejto oblasti konštatujú, že tieto účinky sú umožnené trigeminálnym vplyvom na locus coeruleus (LC), ktoré predstavuje jadro v zadnej časti rostrálnej časti pons Varoli v bočnej časti dna štvrtej komory a je orgánom ascendentného retikulárneho aktivačného systému (ARAS) a miestom vyľučovania norepinefrínu a spolu s dreňou nadobličiek vytvára noradrenergický systém (De Cicco, a kol., 2017).

Zaniknutie mechanoreceptorov v parodonte spôsobuje útlm receptorovo-aférentnej stimulácie príslušných nervových dráh do mozgu a vymiznutie ich vzájomných interakcií, pričom cieľové oblasti mozgu môžu degenerovať (Wang, 2022). Pri stratách okluzálnych funkcií nie je poškodená len jedna oblasť mozgu zodpovedná za nutriciu, ale môžu byť postihnuté aj vzdialené spojenia medzi prednou cingulárnou kôrou (ACC) a bazolaterálnou amygdalou (BLA), čo bolo zistené vyhodnotením EEG pri potkanoch po extrakcii molárov. Ďalej bolo zistené, že frekvencia theta, ktorá je charakteristickým signálom pre kogníciu, nebola synchronná medzi oblasťami ACC a BLA, čo zreteľne poukazuje na oslabovanie sily neurónových sietí (Xu, a kol., 2015).

Napriek faktu, že nedostatok žuvacej funkcie alebo krmenie mäkkou potravou sú považované za rizikové faktory poklesu kognitívnych funkcií a demencie, konečné a definitívne závery medzi nedostatočnou orofaciálnou senzomotorickou aktivitou a poruchami kognitívnych funkcií nie sú ani zďaleka presne určené či stanovené (Tsutsui, a kol., 2007; Oue, a kol., 2013). Pokles senzomotorickej inervácie a aktivity po extrakciách zubov je však znížený prostredníctvom oslabenia neurónových sietí a oslabením vplyvu nervus trigeminus na locus coeruleus (Xu, a kol., 2015; De Cicco, a kol., 2017). Do akej miery môže byť fyziologická senzomotorická inervácia začínajúca receptorami v parodonte nahradená implantologicko-protetickými

ošetreniami bezzubých čelustí, sa snažia vysvetliť niektoré štúdie o unilaterálne extrahovaných zuboch, ktoré používajú fakty, že na strane so stratenými molármi boli po zovretí čelustí užšie zrenice a nižšie hodnoty EMG. Tieto rozdiely medzi ozubenou a neozubenou stranou chrupu v odlišnej reakcii zreníc a nižšou aktivitou EMG boli výrazne znížené po implantologicko-protetickom ošetrení unilaterálneho defektu. Podľa autorov tejto štúdie môže byť príčinou kognitívnych porúch u jednostranných strát zubov spôsobená nerovnakou trigeminálnou aktivitou párových locus coeruleus, čo narušuje kogníciu. Štúdia nepriamo naznačuje, že typy protetických náhrad nesených implantátmi môžu znižovať nerovnováhu proprioceptívnych aferentných podnetov nervus trigeminus, čoho dôkazom má byť zmenšenie asymetrie veľkosti zreníc a zlepšovať senzomotorickú aferentnú stimuláciu V. hlavového nervu (DeCicco, a kol., 2014; De Cicco, a kol., 2016). Poznatky z jednej alebo niekoľkých observačných štúdií však nemožno použiť pri formulovaní záverov, či protetické riešenia nesené implantmi možno nahradiť parodontálnymi proprioceptormi v parodonte aktivované senzomotorickým dráždením nervus trigeminus.

Ad. 3. Bezzubosť a narušenie funkcie nervových dráh spôsobuje neurodegeneratívne zmeny na rôznych nervových štruktúrach. Tieto zmeny sú skúmané v animálnych aj humánných či populačných štúdiách. V animálnych experimentoch sú skúmané zmeny na viacerých nervových a mozgových štruktúrach počas stavov, pri ktorých zvieratá boli zbavené molárových oblastí chrupu. Heterogénnosť skúmaných štruktúr nám nedovoľuje definovať jednoznačné závery týchto štúdií a na uzavretie problémov degenerácie nervových štruktúr spôsobených stratou molárov bude treba ďalšie výskumy. Pri sledovaní účinkov bezmolárových stavov na stav dendritov pri hipokampálnych pyramídových bunkách pri laboratórnych starých myšiach nastalo zníženie počtu dendritov CA1 pyramídových buniek, čo sa prejavilo zníženou schopnosťou učenia v bludisku (Kubo, a kol., 2005). Pri viacerých kmeňoch laboratórnych myší boli po extrakciách zubov zistené zmenšenia objemu sivej hmoty v somatosenzorickej, primárnej motorickej a premotorickej mozgovej kôre a v bazálnych gangliách (ganglion striatum, globus pallidus a nucleus accumbens), pričom bazálne gangliá sú súčasťou subkortikálnych jadier a zúčastňujú sa motorickej kontroly, učenia a emócií. Rovnako boli zistené zmeny v 160 oblastiach mozgu prostredníctvom magnetickej rezonancie a voxelovej analýzy (Avivi-Arbel, a kol., 2016). Pri hodnotení asociácie medzi stratami zubov a zvyšovaním (znižovaním) objemov sivej mozgovej hmoty v špecifických oblastiach mozgu bolo zistené, že zvýšenie jej objemov nastalo v oblastiach, ktoré kontrolujú reakcie na učenie a strach, konsolidáciu pamäti, a nastalo aj zvýšenie objemu v jadre miechového traktu n. trigeminus. Zmenšenie objemov sivej hmoty nastalo v oblastiach mozgu, ktoré riadia pohyb, emócie, pracovnú pamäť a správanie pri riešení problémov (Avivi-Arbel, a kol., 2016; de Jong, a kol., 2012;).

Pri sledovaní strát zubov a ich neurodegeneratívnych následkov v ľudskej populácii boli zistené asociácie medzi parodontálnymi ochoreniami, hodnotenými stratami zubov, tichými infarktmi a zmenami bielej mozgovej

hmoty skúmanými prostredníctvom CT. Po upravených analýzach a zohľadnení iných kofaktorov (vek, hypertenzia, fajčenie, DM, hyperlipidémia) bolo stanovené OR 1,7 pre túto asociáciu. Pre lepšiu zrozumiteľnosť záverov môžeme konštatovať, že pacienti s význačnými stratami zubov majú 1,7-krát vyššiu pravdepodobnosť byť postihnutí tichými mozgovými infarktmi a zmenami bielej mozgovej hmoty (Minn, a kol., 2013).

Pacienti s Parkinsonovou chorobou disponujú stratami dopaminergných neurónov, čo následne spôsobuje výrazné zhoršenie motorických funkcií a poruchy správania. Pri sledovaní strát zubov v tejto skupine pacientov bolo zistené, že priemerná strata zubov u jedného pacienta bola 13 zubov a u pacientov bez Parkinsonovej choroby to bolo 9 zubov. Pacienti s Parkinsonovou chorobou mali vyššiu prevalenciu zápalov ďasien a parodontu, čo taktiež podmienilo vyššie straty zubov. Tieto straty zubov však môžu byť spôsobené aj zníženou motorickou funkciou pri odstraňovaní orálnych biofilmov (Cicciu, a kol. 2012; Veludandi, Chitre, 2017).

Výsledky uvedených štúdií nám dovoľujú formulovať závery o ďalšej sofistikovanej prevencii predčasných strát zubov z viacerých príčin a nutnosť ich zachovania v žuvcovom systéme počas celého života s ohľadom na mentálne a celkové zdravie našich pacientov.

Ad. 4. Alzheimerova choroba je charakteristická zvýšenou kumuláciou A β 42 izoformných plakov v mozgu a formáciou a prítomnosťou intraneuronálnych neurofibrilárnych klbkov, čo spôsobuje neurodegeneráciu spojenú s poruchami a úbytkami kognitívnych funkcií až s demenciou (Kanagasalingam, a kol., 2020). Navzdory obrovskému vedeckému úsiliu nie je dodnes známa presná príčina vzniku Alzheimerovej choroby, napriek faktom, že sú známe a podozrievané mnohé rizikové faktory, z ktorých je najzávažnejší pokročilý vek. V súčasnosti nie je známa efektívna liečba ochorenia, a tak sa mnohé štúdie zaoberajú skúmaním mierneho kognitívneho poškodenia v predementných štádiách ochorenia. Veľká vedecká aktivita je venovaná aj možným spúšťacím faktorom ochorenia vrátane účinku chronických parodontitíd a predčasných strát zubov (Kamer, a kol., 2008; Que, a kol., 2013; Stover, a kol., 2015). Napriek pravdepodobnej etiopatogenetickej odlišnosti A β plakov a intraneuronálnych neurofibrilárnych klbkov (NFT), ich prítomnosť vedie spoločne k neurodegenerácii, ktorá nepostupuje mozgom chaoticky alebo difúzne, ale v pomerne dobre definovaných Braakových stupňoch, pričom medzi prvými popísanými patológiami sú lokalizácie v subkortikálnych jadrách, ako je napríklad locus coeruleus a niektoré jadrá v pons Varoli. Locus coeruleus je prvou časťou mozgu, v ktorej sa vyvíja Alzheimerova choroba, pričom hlavným príznakom je znižovanie jeho objemu, ktoré postupuje s vyššími Braakovými stupňami a postupujúcim vekom (Teofilas, a kol., 2017). Je pozoruhodné, že piaty hlavový nerv, nervus trigeminus z pons Varoli v úrovni pedunculus cerebri medius a jeho terminálne zakončenia sú v zubnej dreni, v parodontálnych tkanivách a v svalových vretienkach žuvacích svalov (Linden, Scot, 1989). Z toho rezultujú poznatky, že existuje priame nervové spojenie medzi tkanivami zuba a jeho závesného aparátu a nucleus mesencephalicus n. Trigemini, ktoré sú anatomicky, ale aj

funkčne spojené s locus coeruleus (Linden, Scott, 1989). Dôkazom priameho spojenia cez nervus trigeminus sú fakty, že bolesť pri zápale zubnej drene známa ako pulpitis acuta je trhavo cítiť až v mozgu, a preto je neznesiteľná a poškodzuje pacienta.

Viaceré štúdie skúmajúce asociácie medzi stratami zubov a Alzheimerovou chorobou (ACh) vychádzajú z experimentálnej štúdie autorov (Goto, a kol., 2020), ktorí skúmali, do akej miery sa môže zánik neurónov v mezencefalickom jadre nervus trigemini rozšíriť na susedné locus coeruleus a ďalej do mozgu pri samiciach transgénnych myši s Alzheimerovou chorobou (3xTg)ACh, ak sa amyloid β 42 podieľa na zániku LC neurónov. Týmto myšiam s ACh boli extrahované moláre a myši boli ďalej chované v laboratórnych podmienkach. V priebehu niekoľkých týždňov sa na nich vykonala analýza priestorového učenia a neskôr boli usmrtené a bola vykonaná imunohistochemická analýza v mezencefalickom jadre n. trigemini. Imunohistochemicky sa pri 3xTgACh myšiach našiel agregovaný A β 42 v granulách v neurónoch mezencefalického jadra n. V. Štúdia zistila, že po extrakcii zuba nastala neurónová smrť v jadre n. V. a následne bolo uvoľnené množstvo cytotoxického A β 42, ako aj uvoľnenie CD68 imunoreaktívnej mikroglie. Uvoľnené substancie poškodili locus coeruleus, čo malo za následok zníženie hipokampálnych neurónov v častiach, ktoré prijímali projekcie z locus coeruleus. Pri hodnotení priestorového učenia (pamäti) myši bola zistená dlhšia reakčná doba pri myšiach s Alzheimerovou chorobou mesiac po extrakcii zuba. Výsledky štúdie naznačujú, že extrakcie zubov v štádiách predemencie môžu akcelerovať rozširovanie neurodegeneratívnych procesov z mezencefalických jadier n. V. do locus coeruleus a ďalej do hipokampu, čo môže urýchliť nástup demencie (Goto, a kol., 2019; Goto a kol., 2020).

V etiopatogenéze Alzheimerovej choroby je veľmi intenzívne skúmaný aj možný vzťah medzi deštruktívnymi parodontitídami, ich vyvolávajúcimi baktériami a možným účinkom na vznik tohto ochorenia. **Chronická marginálna parodontitída je závažné ochorenie závesného aparátu zuba s obrovskou kumuláciou závažnej anaeróbnej infekcie v subgingiválnom mikroenvironmente.** Z týchto subgingiválnych, bežnej hygieny neprístupných fokusov sú do krvného obehu permanentne uvoľňované rôzne množstvá živých baktérií, prozápalových mediátorov, vrátane CRP a celej škály prozápalových cytokínov. Rôzne formy parodontitíd pôsobia celoorganizmovo ako systémové zápalové ochorenie nízkeho, ale dlhotrvajúceho charakteru s disemináciou baktérií a zápalu do všetkých tkanív a orgánov (D'Aiuto., a kol., 2005). Dominantným parodontálnym patogénom je *Porphyromonas gingivalis*, anaeróbna baktéria, ktorá disponuje závažnými deštruktívnymi a imunitu spúšťajúcimi virulentnými faktormi ako je LPS-toxín, viaceré kapsulárne antigény a **2 formy gingipainov – gingipainy R (RgpA, RgpB) a gingipainy K (Kgp)**, pričom gingipainy sú proteolytické deštruktívne enzýmy charakterizované ako trypsínu podobné cysteinové proteínázy a kolagenázy, produkované všetkými kmeňmi *P. gingivalis* (McAlister, a kol., 2010). Podrobnou analýzou hlavných virulentných faktorov *P. gingivalis* s možnými etiopatogenetickými súvislosťami, vplyvmi, ale aj možnými konkrétnymi reakciami v procese vzniku a rozvoja

Alzheimerovej choroby sa zaoberajú viaceré závažné štúdie (Singh Rao, Olsen, 2019).

Z pomerne veľkého množstva virulentných faktorov *P. gingivalis* sú intenzívne skúmané a celkom opodstatnene podozrievané už vyššie spomínané **gingipainy**, ktoré dokážu štiepiť a deaktivovať rôzne imunokompetentné bunky a substancie v molekule arginínu a lyzínu (Singh Rao, Olsen, 2019). Tieto Arg-gingipainy a Lys-gingipainy ktoré nie sú inhibované tzv. vnútornými inhibítormi proteáz ako sú alfa-antichymotrypsín a cystatíny, čím môžu diseminovať a difundovať do organizmu hostiteľa (Singh Rao, a kol., 2017). *Porphyromonas gingivalis* môže invadovať a perzistovať v neurónoch, pričom infikované neuróny vykazujú viaceré známky neuropatologických zmien asociovaných s Alzheimerovou chorobou (ACH) ako napríklad rozpad cytoskeletu, zvýšený pomer fosforylovaného tau proteínu k normálnemu tau proteínu, straty synapsií, nahromadenie autofagických vakuol a mnohopočetných vezikulárnych teliesok. Infekcia neurónov prostredníctvom *P. g.* predstavuje dokonca nový model ich poškodenia a ďalšieho štúdia ACh prostredníctvom celulárnych zmien (Akiyama, a kol., 2000; Ilievski, a kol., 2018). Produkcia exotoxínov gingipainov prostredníctvom *P. gingivalis* exprimuje proteolytickú aktivitu enzýmu katepsínu B, ktorá podmieňuje rozpad (APP) amyloid-p proteínového prekursoru a vznik amyloidových plakov. Niektoré štúdie preukázali že tau proteín a aktín, ktoré sa vyskytujú v štruktúre axónov a dentritov môžu byť substrátom pre gingipain Kgp produkovaný *P. gingivalis* (Poole, a kol., 2013).

Zhrnutie rôznych výskumov a asociácii medzi parodontitídami a stratami kognitívnych funkcií a Alzheimerovej choroby

Vplyv patobiómu

Zmienené virulentné faktory hlavného mikrobiálneho patogénu chronických deštruktívnych parodontitíd, ktorým je *Porphyromonas gingivalis* v spolupráci s inými anaeróbnymi baktériami subgingiválneho environmentu spôsobia rozpad a deštrukciu zdravých subgingiválnych biofilmov s komezálnymi baktériami a vznik patologického biofilmu v zmysle dysbiómy alebo patobiómy. **Patobióm v subgingiválnej oblasti je obrovským zdrojom cirkulujúcich prozápalových mediátorov a akútnych zápalových markerov.** Pri skúmaní vplyvu deštruktívnych parodontitíd a ich vplyvu na pamäť a demenčné stavy, vrátane Alzheimerovej choroby bolo ustanovených niekoľko skupín možných etiopatogenetických asociácií s rozličnou penetráciou k uvedenej problematike. Jednou z dôležitých skupín príčinných faktorov je vznik **patobiómy v subgingiválnom environmente a jeho vplyv na demenciu a Alzheimerovu chorobu.** Orálny patobióm môže prispievať k demencii a Alzheimerovej chorobe dvomi hlavnými skupinami faktorov. Zápalové cytokíny z parodontitíd cirkulujú v krvi a infekcie *P. gingivalis* ovplyvňujú kognitívne straty u pacientov so sporadickou formou ACh v rôznych jej parametroch (Nobe, a kol., 2009; Ide, a kol., 2016). Z uvedených, ale aj mnohých iných podobných štúdií môžeme uzavrieť, že **vznik dysbiómy alebo patobiómy subgingiválnej oblasti podmieňuje systémový zápal a tým zhoršuje kogníciu pri samotnom priebehu ACh** (Watts, a kol., 2008; Singh Rao, Olsen, 2019).

Výsledky štúdií pri sledovaní transgénnych myší s Alzheimerovou chorobou infikovaných *P. gingivalis*.

Úvodom je nutné pripomenúť že produkcia laboratórnych hlodavcov s Ach pracuje na princípe mutovaného APP génu, tak ako ho poznáme u pacientov s familiárnou či dedičnou formou Alzheimerovej choroby a pacienti so sporadickou formou Ach majú APP gén normálnej konštitúcie. Tieto fakty by mohli skresľovať niektoré výskumy. Štúdia od autorov Ishida, a kol., (2017) použila dva kmene transgénnych myší s Ach, ktoré boli infikované patogénnym kmeňom *P. g.* a falošne infekčným kmeňom. Zistili, že infikovaná skupina myší s Ach a s parodontitídou mala výrazne viac narušené kognitívne funkcie ako skupina falošne infikovaných. Pri skúmaní etiopatogenézy Alzheimerovej choroby pracuje súčasná veda s množstvom pracovných hypotéz. Niektoré z nich sa sústreďujú na fakty že pacienti so sporadickou (získanou) formou Alzheimerovej choroby majú nezmenený či divý gén pre tvorbu APP. Z tohto pohľadu je sledovaná a skúmaná cesta vzniku ACh, ktorá predpokladá znížený či defektný klírens amyloidových plakov prostredníctvom katepsínu B, k čomu môže prispievať infekcia *P. gingivalis*. **Preniknutie *P. gingivalis* do buniek organizmu** je sledom viacerých „rafinovaných“ krokov, ktoré umožňujú baktérii obísť imunologický dohľad buniek a organizmu. Intracelulárne vstupuje do lyzozomálnych tiel buniek cez endoplazmatické retikulum. Jej virulentné faktory dokážu meniť lyzozomálne enzýmy, čím sa narúšajú rôzne signalizačné molekuly a spojenia spájané s viacerými závažnými celkovými ochoreniami (Dorn, a kol., 2001), vrátane parodontitídy (Olsen, Yilmaz, 2016), Alzheimerovej choroby (Wu, a kol., 2017) či ochoreniami koronárnych ciev (Dorn, a kol., 2001). Významné pokusy na laboratórnych myšiach potvrdili, že infekcia *P. gingivalis* môže aktívne vstupovať intracerebrálne po oslabení encefalickej mozgovej bariéry. Konkrétne dôkazy o vstupe identického kmeňa *P. gingivalis*, ktorý vyvolal infekciu, sa priamo našli v niektorých mozgových bunkách viacerými metodikami (Ilievski, a kol., 2016; Singhrai, a kol., 2017). Výsledky niektorých experimentov konštatujú, že kým familiárna geneticky podmienená Alzheimerova choroba predstavuje zvýšené ukladanie nerozpustných Ap plakov, sporadická forma predstavuje skôr defektný klírens tejto nerozpustnej bielkoviny. Neuropatologické príznaky sa vyznačujú určitou latentnou dobou, ktorej dĺžka sa odhaduje na 10 rokov, čo by korelovalo s tvrdeniami, že pacienti vystavení 10-ročnému trvaniu parodontitídy, sú vystavení riziku vzniku sporadickej formy Alzheimerovej choroby. Tento približne 10-ročný „odklad“ vypuknutia ochorenia sa vysvetľuje pomalým zlyhávaním encefalickej bariéry a postupným prenikaním zápalu intracerebrálne, čím sa 10-ročné obdobie trvania parodontitídy potvrdzuje ako závažný a nový rizikový faktor pre vznik Alzheimerovej choroby pre týchto pacientov. Kauzálna prepojenie medzi fosforyláciou tau proteínu a infekciou *P. gingivalis* vysvetľuje vznik oboch foriem Alzheimerovej choroby prostredníctvom vyššie opísaných štúdií. *P. gingivalis* a jeho LPS v počiatočných fázach infekcie iniciujú zápalovú signalizáciu a poruchy kognície a neskôr môžu preniknúť intracerebrálne a rozvinúť Alzheimerovu chorobu (Akiyama, a kol., 2000); Singhrai, Olsen, 2019; Bäckman, a kol., 2001; Zhang, a kol., 2018; Ilievski, a kol., 2018; Ol-

sen, Singhrai, 2018; Liu, a kol., 2017; Ding, a kol., 2018; Ide, a kol., 2016; Wu, a kol., 2017).

Záver

Na základe zosúladenia a rešeršovania mnohých uvedených experimentov a štúdií môžeme záverom konštatovať, že predčasné straty zubov, poruchy oklúzie a narušenie mastikačnej schopnosti môže nepriaznivo ovplyvňovať viaceré kognitívne funkcie od porúch učenia až po závažné formy demencie – vrátane Alzheimerovej choroby – niekoľkými možnými mechanizmami. Súčasný stav poznatkov z tejto oblasti dokumentujú dôležitú rolu funkcie žuvacích svalov na perfúziu a prekrvenie cerebrálnej oblasti, čo potvrdzuje, že **neporušené žuvanie je jeden z bazálnych faktorov uchovania neporušenej kognície a zachovania molárového žuvania môže byť prediktívnym faktorom pre jej udržanie**. Uchovanie mechanoreceptorov v parodonte je počiatkom receptorovo-aférentného spojenia medzi žuvacím systémom v čelustiach a jeho ukončením v trigeminálnych jadrách v pons Varoli, ktoré sú neurónovou sieťou prepojené s niektorými cerebrálnymi jadrami asociovanými s kognitívnymi funkciami. Po extrakciách zubov zaniká motoricko-aférentná trigeminálna inervácia a dráhy s ňou spojené, čo má inhibičný vplyv na locus coeruleus, ktoré sú zložkou a súčasťou kognitívnych funkcií. Bezzubosť a následná deštrukcia a narušenie trigeminálnych aférentných dráh a ich neurónového sieťovania v mozgu mali pri animálnych modeloch za následok úbytky dendritov pyramidálnych buniek, zmenšenia sivej mozgovej hmoty v kortikálnych oblastiach a v bazálnych gangliách mozgu. Tieto mozgové štruktúry sú súčasťou kognitívnych funkcií a procesov. Závažné zistenia boli vykonané aj pri animálnych modeloch s laboratórnymi myšami s geneticky vyvolanou Alzheimerovou chorobou, u ktorých boli extrahované moláre. Pri imunohistochemickej analýze po **neurónovej smrti zaniknutého n. trigemini v mozgu bolo z neho do jeho okolia uvoľnené množstvo cytotoxických amyloidových substancií Aβ42, ktoré intoxikovali blízke Locus Coeruleus**, kde sú popisované začiatky Alzheimerovej choroby, čo je považované za jeden z možných kauzálnych faktorov pri vzniku Ach. **Následky pre klinickú prax spočívajú v poznaní, že u pacientov s predispozíciou k ACh môže po extrakciách zubov nastať akcelerácia vzniku ochorenia**. Straty zubov sú najčastejšie asociované s rôznymi zápalovo-deštruktívnymi ochoreniami parodontu. Subgingiválny patobióm pri parodontitídach s obsahom *P. gingivalis* môže kauzálna ohrozovať svojich nositeľov vznikom Alzheimerovej choroby po niekoľkoročnom trvaní parodontálneho ochorenia, keďže proteolytické deštruktívne enzýmy *P. gingivalis* pomenované ako **gingipainy môžu invadovať a perzistovať v neurónoch**. Gingipainy stimulujú proteolytické vlastnosti ďalšieho enzýmu katepsínu B, ktorý zapríčiňuje rozpad amyloidového proteínového prekursora a vznik amyloidových nerozpustných plakov. Tieto nové poznatky sú dôležité pre skúmanie nových smerov a ciest pri skúmaní etiopatogenetických príčin vzniku Alzheimerovej choroby. **Pre klinickú prax je dôležitá prevencia a liečba stavov, ktoré priamo asociojú s extrakciami v podobe dôslednej endodoncie, ktorá zachováva parodontálne tkanivá s ich tlakovými receptor-**

mi a nervovými zakončeniami končiacimi v mozgovom kmeni so zachovaním aferentnej nervovej siete trigeminálnych neurónov. Ďalším významným prevenčným prvkom je prevencia a liečba deštruktívnych parodontitíd sofistikovaným debridementom subgingiválnych environmentov a likvidácia hlavných parodontálnych patogénov vrátane *Porphyromonas gingivalis* profesionálnou a domácou hygienou. K týmto prevenčným aktivitám prispievajú aj dentálne hygieničky, ktorých len v školskom roku 2022/2023 bude na Fakulte ošetrovateľstva (FOaZOŠ) SZU končiť štúdium okolo 35, čím posilnia rady profesionálnych dentálnych hygieničiek v SR.

Literatúra

1. Akiyama, H., Barger, S., Barnum, S., Bradt, B., Bauer, J., Cooper, N.R., Cole, G.M., Eikelenboom, E., Emmerling, M., Fiebich, B.L., Finch, C.E., Frautschi, S., Griffin W.S., Hampel, H., Hull, M., Landreth, G., Lue, L., Mrak, R., Mackenzie, I., R., McGeer P., R., O'Banion M.K., Pachter J., Pasinetti, G., Plata-Salaman, C., Rogers, J., Rydel, R., Shen, Y., Streit W., Strohmeyer, R., Tooyama, I., Van Muiswinkel, F.L., Veerhuis, R., Walker, D., Webster, S., Wegrzyniak, B., Wenk, G., Wyss-Coray, T.: Inflammation and Alzheimer's disease. *Neurobiol Aging*. 2000, 21:383–421.
2. Arrivé, E., Letenneur, L., Matharan, F., Laporte, C., Helmer, C., Barberger-Gateau P, et al.: Oral health condition of French elderly and risk of dementia: a longitudinal cohort study. *Commun Dent Oral Epidemiol*. 2012, 40:230–8. 10.1111/j.1600-0528.2011.00650.x.
3. Asher, S., Stephen, R., Mäntylä, P., Suominen, A.L., Solomon, A.: Periodontal health, cognitive decline, and dementia: A systematic review and meta-analysis longitudinal studies. *J Am Ger Soc*, 2022, <https://doi.org/10.1111/jgs.17978>.
4. Avivi-Arber, L., Seltzer, Z., Friedel, M., Lerch, J.P., Moayed, M., et al.: Widespread Volumetric Brain Changes following Tooth Loss in Female Mice. *Frontiers in Neuroanatomy* 10, 201: 21. <https://doi.org/10.3389/fnana.2016.00121>.
5. Bäckman, L., Small, B.J., Fratiglioni, L.: Stability of the preclinical episodic memory deficit in Alzheimer's disease. *Brain*. 2001;124, 1:96–102.
6. Brodin, P., Türker, K.S., Miles, T.S.: Mechanoreceptors around the tooth evoke inhibitory and excitatory reflexes in the human masseter muscle. *J Physiol*. 1993; 464: 711–723.
7. Cicciù, M., Risitano, G., Lo Giudice, G., Bramanti, E.: Periodontal Health and Caries Prevalence Evaluation in Patients Affected by Parkinson's Disease. *Parkinson's Disease*, 2012: 541908. doi: 10.1155/2012/541908.
8. D'Aiuto, F., Graziani, F., Tetè, S., Gabriele, M., Tonetti, M.S.: Periodontitis: From local infection to systemic diseases. *Int J Immunopathol Pharmacol*. 2005, 18:1–11. De Cicco, V., Fantozzi, M., P.T., Cataldo, E., Barresi, M., Bruschini, U.F., Manzoni, D.: Trigeminal, visceral and vestibular inputs may improve cognitive functions by acting through the locus coeruleus and the ascending reticular activating system: A new hypothesis. *Front. Neuroanat*. 2018, 11:130. doi: 10.3389/fnana.2017.00130.
9. Ding, Y., Ren, J., Yu, H., et al.: *Porphyromonas gingivalis*, a periodontitis causing bacterium, induces memory impairment and age-dependent neuroinflammation in mice. *Immun Ageing*. 2018;15:6.
10. De Cicco, V., Barresi, M., Fantozzi, M., P.T., Cataldo, E., Parisi, V., Manzoni, D.: Oral-Implant Prostheses: New Teeth for a Brighter Brain. *PLoS One*, 2016, 11, 2:e0148715, doi: 10.1371/journal.pone.0148715.
11. Dorn, B.R., Dunn, W.A., Progulski-Fox A.: *Porphyromonas gingivalis* traffics to autophagosomes in human coronary artery endothelial cells. *Infect Immun*. 2001, 169:5698–5708.
12. Fleisher, A., S., Sowell, B., Taylor, C., Gamst, A., C., Petersen, R., C., Thal L., J., et al.: Clinical predictors of progression to Alzheimer disease in amnesic mild cognitive impairment. *Neurology*, 2007, 68: 1588–1595. 10.1212/01.wnl.0000258542.58725.4c.
13. Galindo-Moreno, P., Lopez-Chaichio, L., Padial-Molina, Avila-Ortiz, G., O'Valle, F., Rávida, A., Catena, A.: The impact of tooth loss on cognitive function, *Clin. Oral. Investig*, 2022, 26: 3493–3500.
14. Goto, T., Leung, W., K.: Tooth loss and Alzheimer's disease. *Curr. Oral Health Rep*. 2019, 6: 82–88.
15. Goto, T., Kuramoto, E., Dhar, A., Wang, R.P.-H., Sekoi, H., Iwai, H., Yamanaka, A., Matsumoto, S.-E., Hara, H., Yamas, Y., Michika, M., Leung, W., K., Chang, R., Ch-Ch: Neurodegeneration of trigeminal mesencephalic neurons by the tooth loss triggers the progression of Alzheimer's disease in 3 x Tg-AD model mice. *J. Alzheimers Dis*. 2020, 76: 1443–1459. doi: 10.3233/JAD-200257.
16. Grabe, H., J., Schwahn, C., Volzke, H., Spitzer, C., Freyberger, H., J., John, U., Mundt, T., Biffar, R., Kocher, T.: Tooth loss and cognitive impairment. *J Clin Periodontol*. 2009, 36: 550–557.
17. Han, F., Luo, C.H., Lv, D., Tian, L., Qu, C.H.: Risk Factors Affecting Cognitive Impairment of the Elderly Aged 65 and Over: A Cross-Sectional Study. *Front Aging Neurosci*. 2022;14:903794. doi: 10.3389/fnagi.2022.903794.
18. Hasegawa, Y., Ono, T., Hori, K., Nokubi, T.: Influence of human jaw movement on cerebral blood flow. *J. Dent. Res*. 2007, 86: 64–68. 10.1177/154405910708600110.
19. Hirano, Y. et al. Effects of chewing on cognitive processing speed. *Brain. Cogn*. 2013, 81: 376–381. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2012.12.002>.
20. Ide, M., Harris, M., Stevens, A., et al.: Periodontitis and cognitive decline in Alzheimer's disease. *PLoS One*. 2016, 11, 3:e0151081.
21. Ilievski, V., Zuchowska, P.K., Green, S.J., Toth, P.T., Ragazzino, M., E., Le, K., Aljewari, H.W., O'Brien-Simpson, N.M., Reynolds, E.C., Watanabe, K.: Chronic oral application of a periodontal pathogen results in brain inflammation, neurodegeneration and amyloid beta production in wild type mice. *PLoS One*, 2018, 13, e0204941.
22. Ishida, N., Ishihara, Y., Ishida, K., et al.: Periodontitis induced by bacterial infection exacerbates features of Alzheimer's disease in transgenic mice. *NPJ Aging Mech Dis*. 2017, 3:15.
23. Linden, R.W., Scott, B.J.: Distribution of mesencephalic nucleus and trigeminal ganglion mechanoreceptors in the periodontal ligament of the ca. *J Physiol*. 1989, 410: 35–44.
24. Liqing, L., Zhang, Q., Yang, S., Zhao, Y., Jiang, M., et al.: Tooth loss and the risk of cognitive decline and dementia: A meta-analysis of cohort studies, *Front Neurol*. 2023; 14: 1103052. doi: 10.3389/fneur.2023.1103052.
25. Lin, C.: Revisiting the link between cognitive decline and masticatory dysfunction. *BMC Geriatr*. 2018, 18: 5. DOI: 10.1186/s12877-017-0693-z.
26. Luo, B., Pang, Q., Jiang, Q.: Tooth loss causes spatial cognitive impairment in rats through decreased cerebral blood flow and increased glutamate. *Arch. Oral Biol*. 2019, 102: 225–230. 10.1016/j.archoralbio.2019.05.004.
27. de Jong, L.W., Wang, Y., White, L.R., Yu, B., van Buchem, M.A., et al.: (2012) Ventral striatal volume is associated with cognitive decline in older people: a population based MR-study. *Neurobiology of Aging*. 2012, 33: 424.e1–424.10.
28. Kamer, A.R., Craig, R.G., Dasanayake, A.P., Brys, M., Glodzik-Sobanska, L., de Leon, M.J.: Inflammation and Alzheimer's disease: Possible role of periodontal diseases. *Alzheimers Dement*. 2008, 4: 242–250.
28. Kondo, K., Niino, M., Shido, K.: A case-control study of Alzheimer's disease in Japan: significance of life-styles. *Dementia*. 1994, 5:314–26. 10.1159/000106741.

29. Kubo, K.-Y., Iwaku, F., Watanabe, K., Fujita, M., Onozuka, M.: Molarless induced changes of spines in hip Mattsson, N., Zetterberg, H., Hansson, O., Andreasen, N., Parnetti, L., Jonsson, M., et al.: CSF biomarkers and incipient Alzheimer disease in patients with mild cognitive impairment. *JAMA*. 2009, 302:385–93. doi: 10.1001/jama.2009.1064.
30. McAlister, A., Sroka, A., Fitzpatrick, R.E., Quinsey, N., Travis, J., Potempa, J., Pike, R.N.: Gingipain enzymes from a *Porphyromonas gingivalis* preferentially bind immobilized extracellular proteins: a mechanism favouring colonization. *J Periodontal Res*, 2009, 44, 3:348–53. doi: 10.1111/j.1600-0765.2008.01128.x.
31. Minn, Y.-K., Suk, S.-H., Park, H., Cheong, J.-S., Yang, H., Lee, S., Do, S.-Y., Kang, J.-S.: Tooth loss is associated with brain White Matter Change and silent infarct among adults without dementia and stroke. *J Korean Med Sci*. 2013, 28, 6: 929–933. doi: 10.3346/jkms.2013.28.6.929.
32. Miyake, S., Wada-Takahashi, S., Honda, H., Takahashi, S., Sasaguri, K., Sato, S.: Stress and chewing affect blood flow and oxygen levels in the rat brain. *Arch. Oral Biol*. 2012, 57, 1491–1497. doi:10.1016/j.archoralbio.2012.06.008.
33. Narita, N., Kamiya, K., Yamamura, K.: et al. Chewing-related prefrontal cortex activation while wearing partial denture prosthesis: pilot study. *J Prosthodont Res*, 2009, 53: 126–135.
34. Noble, J.M., Borrell, L.N., Papapanou, P.N., et al.: Periodontitis is associated with cognitive impairment among older adults: analysis of NHANES-III. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2009, 80:1206–1211.
35. Oue, H., Miyamoto, Y., Okada, S., Koretake, K., Jung, C., Michikawa, M., et al.: Tooth loss induces memory impairment and neuronal cell loss in APP transgenic mice. *Behav Brain Res*. 2013, 252: 318–325. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2013.06.015>.
36. Olsen, I., Yilmaz, Ö.: Modulation of inflammasome activity by *Porphyromonas gingivalis* in periodontitis and associated systemic diseases. *J Oral Microbiol*. 2016, 8:30385.
37. Olsen, I., Singhrao, S.K.: Importance of heterogeneity in *Porphyromonas gingivalis* lipopolysaccharide lipid A in tissue specific inflammatory signalling. *J Oral Microbiol*. 2018,10:1440128.
38. Poole, S., Singhrao, S.K., Kesavalu, L., Curtis, M.A., Crean, S.: Determining the presence of periodontopathic virulence factors in short-term postmortem Alzheimer's disease brain tissue. *J Alzheimers Dis*. 2013, 36, 665–677.
39. Qi, X., Zhu, Z., Plassman, B.L., WU, B.: Dose-Response Meta-Analysis on Tooth Loss with the Risk of Cognitive Impairment and Dementia. *J Am Med Dir Ass.*, 2021, DOI: 10.1016/j.jamda.2021.05.009.
40. Sabayan, B., Sorond, F.: Reducing Risk of Dementia in Older Age. *JAMA*. 2017, 317,19:2028. doi:10.1001/jama.2017.2247.
41. Sakamoto, K., Nakata, H., Yumoto, M., Sadato, N. & Kakigi, R.: Mastication accelerates go/no-go decisional processing: An event-related potential study. *Clin. Neurophysiol*. 2015, 126, 2099–2110. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2014.12.034>.
42. Singhrao, S., K.: Assessing the role of *Porphyromonas gingivalis* in periodontitis to determine a causative relationship with Alzheimer's disease. *J. Oral Microbiol*, 2019, 11,1, 1563405 doi: 10.1080/20002297.2018.1563405.
43. Singhrao, S.K., Chukkapalli, S., Poole, S., et al.: Chronic *Porphyromonas gingivalis* infection accelerates the occurrence of age-related granules in ApoE^{-/-} mice. *J Oral Microbiol*. 2017,9:1270602.
44. Stover, K.R., Campbell, M.A., Van Winssen, C.M., Brown, R.E.: Early detection of cognitive deficits in the 3xTg-AD mouse model of Alzheimer's disease. *Behav Brain Res*, 2015, 289: 29–38.
45. Strauss, E., Viitanen, M., De Ronchi, D., Winblad, B., Fratiglioni, L.: Aging and Occurrence of Dementia. Findings From a Population-Based Cohort With a Large Sample of Nonagenarians. *Arch Neurol*. 1999, 56, 5:587–592. doi:10.1001/archneur.56.5.587.
46. Theofilas, P., Ehrenberg, A.J., Dunlop, S., Di Lorenzo, Alho A.T., Nguy, A., Leite, R.E.P., Rodriguez, R.D., Mejia, M.B., Suemoto, C.K., Ferretti-Rebustini R.E.L., Polichiso, L., Nascimento, C.F., Seeley, W.W., Nittrini, R., Pasqualucci, C.A., Jacob, Filho W., Rueb, U., Neuhaus, J., Heinsen, H., Grinberg, L.T.: Locus coeruleus volume and cell population changes during Alzheimer's disease progression: A stereological study in human postmortem brains with potential implication for early-stage biomarker discovery. *Alzheimers Dement*, 2017, 13: 236–246.
47. Tsutsui, K., Kaku, M., Motokawa, M., Tanne, K.: Influences of reduced masticatory sensory input from soft-diet feeding upon spatial memory/learning ability in mice. *Biomed Res*. 2007, 28: 1–7.
48. Türker, K.S., Sowman, P.F., Tuncer, M., Tucker, K.J., Brinkworth, R.S.: The role of periodontal mechanoreceptors in mastication. *Arch Oral Biol*. 2007, 52: 361–364.
49. Xu, X., Cao, B., Wang, J., Yu, T., Li Y.: Decision-making deficits associated with disrupted synchronization between basolateral amygdala and anterior cingulate cortex in rats after tooth loss. *Prog. Neuropsychopharmacol. Biol. Psychiatry* 2015, 60, 26–35. doi:10.1016/j.pnpbp.2015.02.002.
50. Yokoyama, T., Sato, M., Natsui, S., et al.: Effect of gum chewing frequency on oxygenation of the prefrontal cortex. *Percept Mot Skills*. 2016, 124: 58–71.
51. Yoo, J.J., Yoon, J.H., Kang, M.J., Kim, M., Oh, N.: (2019) The effect of missing teeth on dementia in older people: A nationwide population-based cohort study in South Korea. *BMC Oral Health*, 2019, 19, 61.
52. Zhang, J., Yu, C., Zhang, X., et al.: *Porphyromonas gingivalis* lipopolysaccharide induces cognitive dysfunction, mediated by neuronal inflammation via activation of the TLR4 signalling pathway in C57BL/6 mice. *J Neuroinflammation*. 2018,15,1:37.
53. Veludandi, S., Chitre, S.: The Effects of Tooth Loss on the Brain. *Dent Adv Res*, 2017, 2: 141. DOI: 10.29011/2574-7347.100041.
54. Viggiano, A., Manara, R., Conforti, R., et al.: Mastication induces long-term increases in blood perfusion of the trigeminal principal nucleus. *Neuroscience*. 2015, 311: 75–80.
55. Wang, X., Hu, J., Jing, Q.: Tooth Loss-Associated Mechanisms That Negatively Affect Cognitive Function: A Systematic Review of Animal Experiments Based on Occlusal Support Loss and Cognitive Impairment. *Front. Neurosci*. 2022, 16:811335. doi: 10.3389/fnris.2022.811335.
56. Watts, A., Crimmins, E.M., Gatz, M.: Inflammation as a potential mediator for the association between periodontal disease and Alzheimer's disease. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2008, 4:865–876.
57. Wu, Z., Ni, J., Liu, Y., et al.: Cathepsin B plays a critical role in inducing Alzheimer's disease-like phenotypes following chronic systemic exposure to lipopolysaccharide from *Porphyromonas gingivalis* in mice. *Brain Behav Immun*. 2017,65:350–361.

Korešpondujúci autor:

MUDr. Michal Straka, CSc.

Katedra zubného lekárstva

Lekárska fakulta

Slovenská zdravotnícka univerzita Bratislava

Liečba pacienta s retinovaným očným zubom pomocou dlahových vyrovnávačov

Treatment of a patient with impacted canine using splint aligners

Dianišková, S., Michelčík, A.

MUDr. Simona Dianišková, PhD., MPH, Katedra čelustnej ortopédie, Lekárska fakulta, Slovenská zdravotnícka univerzita v Bratislave, Ambulancia DentaDerm
MDDr. Adam Michelčík, Katedra čelustnej ortopédie, Lekárska fakulta, Slovenská zdravotnícka univerzita v Bratislave, Ambulancia DentaDerm

ABSTRAKT

Vďaka technologickému pokroku a zlepšeniu postupov v oblasti umelej inteligencie a 3D tlače je liečba dlhových vyrovnávačmi čoraz populárnejšia. Výzvou ostáva liečba pacientov s retinovaným očným zubom. Cieľom tohto článku je poukázať na možné postupy na zaradenie retinovaného očného zuba do zubného oblúka.

Kľúčové slová: retinovaný očný zub, alignery, TAD, parciálny fixný aparát

ABSTRACT

Thanks to technological advances and improved procedures in the field of artificial intelligence and 3D printing, treatment with aligners is becoming more and more popular. Treatment of patients with impacted canines remains a challenge. The aim of this article is to point out possible procedures for traction of impacted canine tooth in the dental arch.

Key words: impacted canine, aligners, TAD, partial fixed appliance

Úvod

Retencia trvalého zuba je jedna zo závažných čelustnoortopedických anomálií, ktorú je potrebné liečiť. Liečba pacientov s retinovanými očnými zubami je náročná a vyžaduje si spoluprácu zubného lekára, čelustného ortopéda a dentoalveolárneho chirurga. Pri liečbe pomocou alignerov do procesu vstupuje aj podmienka spolupráce pacienta pri nosení aparátu a jeho súčastí.

1. Diagnostika

K retencii očného zuba dochádza vtedy, ak sa neprerazal vo fyziologickom období jeho prerazovania. V období okolo 9. – 10. roku života je možné pri normálnom vývoji palpovať vestibulárne vyklenutie (Obr. č. 1) spôsobené zárodkami očných zubov (1). Pri absencii tohto vyklenutia je indikované zhotoviť OPG snímku.

Na OPG snímke si všimame prítomnosť a stupeň resorpcie koreňa dočasného očného zuba, prítomnosť a lokalizáciu trvalého očného zuba, anguláciu voči strednej čiare medzi strednými rezákmi, vzdialenosť od okluzálnej roviny a sektorové umiestnenie podľa Ericsona a Kurola et al. Rozlišujeme tri základné sektory (Obr. č. 2):

1. Sektor: Hrot očného zuba je medzi strednou čiarou a dlhou osou stredného rezáka.

2. Sektor: Hrot očného zuba je medzi osami centrálného a laterálneho rezáka.
3. Sektor: Hrot očného zuba je medzi osami laterálneho rezáka a prvého premolára.

V prípade abnormálnej polohy trvalého očného zuba je možné zasiahnuť a znormálnovať priebeh erupcie včasnou extrakciou dočasného očného zuba (2).

Na kefalometrickej snímke si všimame inklináciu očného zuba voči kolmici vedenej k frankfurtskej horizontále. Ak je inklinácia viac ako 10°, zvyšuje sa nutnosť ortodontickej liečby (3).

OPG snímka a kefalometrická snímka nám neposkytnú informácie o presnej polohe zuba. Presnú polohu zuba môžeme zistiť pomocou CBCT (4).

2. Plánovanie liečby

Existujú dva základné postupy v liečbe pacientov (5):

A: Štandardný postup

1. Ortodontické predliečenie pacienta, získanie dostatku miesta pre retinovaný zub a súčasne korekcia sprievodnej maloklúzie.
2. Chirurgický zákrok a trakcia zuba do zubného oblúka.
3. Finishing – záverečné korektúry postavenia zubov a zhryzu.

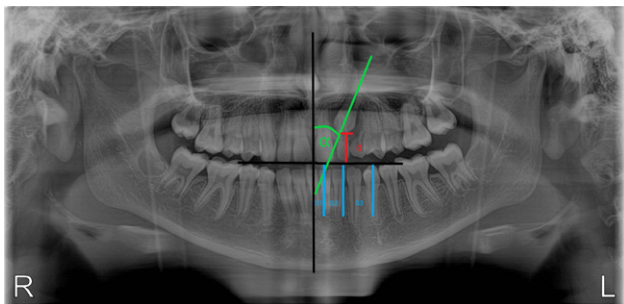
B: Canine first (Najskôr očný zub)

1. Chirurgické odhalenie očného zuba, trakcia zuba k susedným zubom alebo distálny ťah k TAD (dočasné kotviace zariadenie).
2. Vytvorenie miesta pomocou alignerov, trakcia do zubného oblúka a následná korekcia sprievodnej maloklúzie.



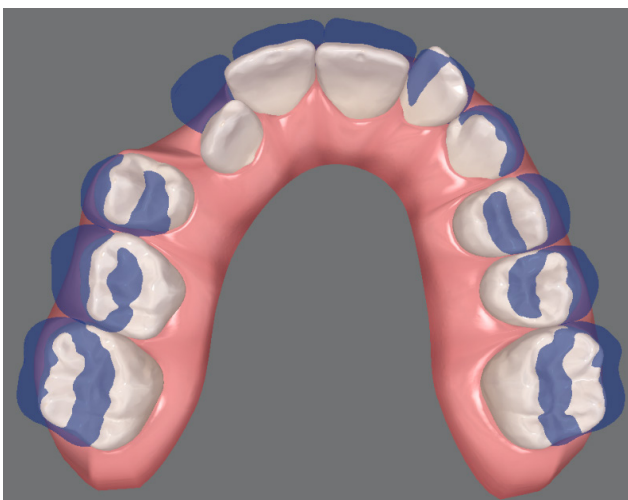
Obr. č. 1: Vestibulárne vyklenutie – palpovať vo veku 9 – 10 rokov. (Ambulancia DentaDerm)

Fig. 1: Canine bulge - palpate at the age of 9 - 10 years. (DentaDerm)



Obr. č. 2: Sektorová analýza podľa Ericsona a Kurola et al., S1, S2, S3 – Sektor 1,2,3, d = vzdialenosť od oklúzálny roviny, α = angulácia voči strednej čiary. (Ambulancia DentaDerm)

Fig. 2: Analysis according to Ericson and Kurol et al., S1, S2, S3 – Sector 1,2,3, d = distance from the occlusal plane, α = angulation to the midline. (DentaDerm)



Obr. č. 3: Transverzálna expanzia - superimpozícia. Zdroj: Ambulancia DentaDerm

Fig. 3: Transversal expansion - superimposition. (DentaDerm)

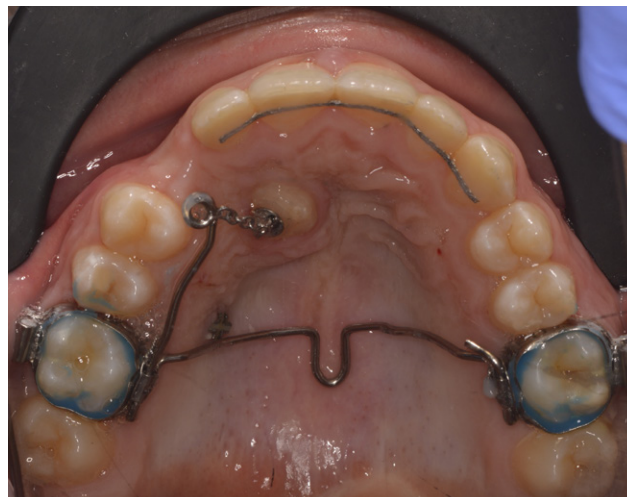
3. Finishing – záverečné korektúry postavenia zubov a zhryzu.

Oba postupy sú považované za spoľahlivé a voľba postupu závisí od množstva miesta na retinovaný zub v hornom zubnom oblúku a sprievodnej maloklúzie (5).



Obr. č. 4: TAD pri trakkii zuba distálne, po chirurgickom zákroku. (Ambulancia DentaDerm)

Fig. 4: TAD – Temporary anchorage device during tooth traction distally, after surgery. (DentaDerm)



Obr. č. 5: Transpalatálny oblúk s dlhým ramenom pre trakciu zuba do oblúka. (Ambulancia DentaDerm)

Fig. 5: Transpalatal arch with a long arm for tooth traction into dental arch. (DentaDerm)



Obr. č. 6: Elastické retiazky použité na trakciu zuba a následnú derotáciu

Fig. 6: Elastic chains used for tooth traction and subsequent derotation

2.1 Získanie priestoru pre retinovaný očný zub

Jednou z možných príčin retencie očného zuba je nedostatok miesta na jeho prerezanie. Množstvo potrebného miesta môžeme určiť zmeraním rovnakého zuba v protiahlom kvadrante, ak je prerezaný, alebo odhadnúť na základe veľkosti neprerezaného protiahlého očného zuba napríklad pomocou softvéru ClinCheck™ alebo OrthoCAD™ alebo presnejšie podľa CBCT snímky.

Pacienti s retinovanými očnými zubami majú zväčša menší transverzálny rozmer maxily (3), preto je transverzálna expanzia maxily častou súčasťou liečebného plánu. (Obr.č.3) V prípade straty priestoru v dôsledku meziálneho posunu molára je nutné distalizovať zuby v danom kvadrante pre opätovné získanie dostatku miesta.

Ďalšou možnosťou získania miesta pre retinovaný očný zub je proklinácia rezákov. Pri absolútnom nedostatku miesta prichádza do úvahy extrakcia premolárov alebo iných zubov podľa biologického faktora.

Pri vytváraní dostatku miesta je možné súčasne korigovať aj prítomnú maloklúziu.

2.2. Trakcia zuba do zubného oblúka

Po vytvorení dostatku miesta je nutné zub chirurgicky odhaliť a zaradiť do zubného oblúka (6). V závislosti od jeho lokalizácie je ho možné zaradzovať priamo alebo nepriamo.

Priama trakcia je možná len v prípade priaznivej lokalizácie. O nepriamu trakciu ide vtedy, ak je nutné najprv očný zub posunúť od koreňov rezákov alebo laterálnych rezákov (3).

Existuje niekoľko možností trakcie zuba v kombinácii s alignermi:

1. **TAD** – umožňuje posun zuba pri nepriamej trakcii, rovnako je ho možné použiť pri priamej trakcii (7) (Obr. č. 4).
2. **Molárové krúžky a traspalatálny oblúk s dlhým ramenom** – použitie na nepriamu ako aj priamu trakciu v maxile (Obr. č. 5).
3. **Elastické ťahy** – pacient si ich mení sám a vešia na výrezy na aligneri alebo gombíky.
4. **Elastické retiazky** – menené v ordinácii, zavesené najčastejšie na gombíky nalepené na zuboch (Obr. č 6).



Obr. č. 7: Gombík využitý na priamu trakciu zuba do zubného oblúka. (Ambulancia DentaDerm)

Fig. 7: Button used for direct traction of the tooth into the dental arch. (DentaDerm)



Obr. č. 9: Stav pred refinementom – zhotovením nových dĺáh (Ambulancia DentaDerm)

Fig 9: State before refinement - making new aligners (DentaDerm)



Kliešte priložíme tak, aby zárez bol čo najplitší



Zárez slúži na zavesenie elastického ťahu



Vytvorením 2 zárezov zhotovíme háčik

Obr. č. 8: Postup zhotovenia zárezu na dlahe (Prevzaté a upravené z TEAR DROP PLIER [online]. 2023 Dostupné z: https://www.orthocare.co.uk/acatalog/Hu-Friedy-Tear-Drop-Plier-678_800.html)

Fig. 8: Procedure for making a splint incision (Taken and modified from TEAR DROP PLIER [online]. 2023 Available from: https://www.orthocare.co.uk/acatalog/Hu-Friedy-Tear-Drop-Plier-678_800.html)

5. **Gombíky** – najčastejšie na priamu trakciu a na finálne umiestnenie zuba do zubného oblúka (Obr. č. 7).
6. **Výrezy na dlahe** – pomocou klieští alebo nožníc zhotovíme na aligneri výrezy, na ktoré si pacient vešia elastické ťahy, prípadne za zárez vešia elastickú niť. Výrezy zhotovujeme čo najkratšie a čo najďalej od seba, aby sa vytvorený háčik neohýbal a nelámalo (Obr. č. 8).
7. **Parciálny fixný aparát** – aligner ukončíme za laterálnym rezákom, prípadne naplánujeme výrezy na gombíky. Výrez bude slúžiť ako miesto na umiestnenie brekety. Ak aligner sedí nedostatočne, hrozí neželaný posun laterálneho rezáka.

2.3 Definitívne umiestnenie zuba a finishing

Ak po trakkii zuba do zubného oblúka nie je zub ideálne umiestnený, zhotovíme nové dlahe za účelom finishingu a na úpravu rotácie/rotácií a prípadnú extrúziu zuba (Obr. č. 9).

3. Nežiaduce účinky trakcie očného zuba

Biomechanický efekt na retinovaný očný zub je v prípade alignerov a fixných aparátov podobný. Rozdiel však nastáva v prípade kotviacich zubov.

Na kotviacich zuboch pri použití dláh často pozorujeme nekontrolovaný pohyb, čo sa zvyrazňuje v prípade susedných zubov. Zvlášť náchylný na to je laterálny rezák.

4. Prognóza

Medzi hlavné príčiny zlyhania liečby patria nedostatočné kotvenie (48,6 %), nesprávny smer trakcie a nesprávna lokalizácia zuba (40,5 %) a ankylóza (32,4 %) (4, 9). Veková hranica na začiatok liečby neexistuje, jej úspešnosť však klesá s vekom. Podľa dostupných zdrojov pravdepodobnosť úspešnosti liečby klesá s vekom nad 30 rokov (3, 9).

Záver

Retinované očné zuby potrebujú komplexnú a časovo náročnú liečbu. V našich ambulanciách narastá počet pacientov, ktorí podstupujú liečbu dlahovými vyrovnávačmi. Títo pacienti majú často nad 30 rokov, čo z prognostického hľadiska nie je ideálne. To však neznamená, že o najlepší možný výsledok pre pacienta sa netreba pokúšať. Možnosti terapie sa neustále rozširujú, pričom sú možné aj kombinácie s tradičnými postupmi.

Literatúra

1. KAMÍNEK, Milan. *Ortodencie*. Druhé vydání. Galén, 2020. ISBN 9788074924903.
2. ERICSON S, KUROL J. Early treatment of palatally erupting maxillary canines by extraction of the primary canines. *Eur J Orthod*. 1988 Nov;10(4):283-95. doi: 10.1093/ejo/10.4.283. PMID: 3208843.
3. NANDA, Ravindra, Tommaso CASTROFLORIO, Kenji OJIMA a Francesco GARINO. *Principles and Biomechanics of Aligner Treatment*. 1rd. Elsevier, 2021. ISBN 9780323683821.
4. ALQERBAN A, Jacobs R, van Keirsbilck PJ, Aly M, Swinnen S, Fieuws S, Willems G. The effect of using CBCT in the diagnosis of canine impaction and its impact on the orthodontic treatment outcome. *J Orthod Sci*. 2014 Apr;3(2):34-40. doi: 10.4103/2278-0203.132911. PMID: 24987661; PMCID: PMC4077106.
5. GRECO M, Machoy M. Impacted Canine Management Using Aligners Supported by Orthodontic Temporary Anchorage Devices. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2023; 20(1):131. <https://doi.org/10.3390/ijerph20010131>.
6. MAMPIERI, G, Castroflorio, T, Conigliaro, A, Giancotti, A. Treatment of impacted canines with aligners: An alternative and viable option. *Clin Case Rep*. 2021; 9:e04856. <https://doi.org/10.1002/ccr3.4856>.
7. CAPUOZZO R, Caruso S, Caruso S, De Felice ME, Gatto R. Canine Impaction: Digital Orthodontic Planning in Conjunction with TADs (Temporary Anchorage Devices) and Aligners. *Applied Sciences*. 2023; 13(12):6914. <https://doi.org/10.3390/app13126914>.
8. XIA, Qian; HE, Yao; JIA, Lurong; WANG, Chunjuan; WANG, Weixu et al. Assessment of labially impacted canines traction mode with clear aligners vs. fixed appliance: A comparative study based on 3D finite element analysis. Online. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*. 2022, roč. 10. ISSN 2296-4185. Dostupné z: <https://doi.org/10.3389/fbioe.2022.1004223>.
9. BECKER, Adrian; CHAUSHU, Gavriel a CHAUSHU, Stella. Analysis of failure in the treatment of impacted maxillary canines. Online. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2010, roč. 137, č. 6, s. 743-754. ISSN 08895406.

Korešpondujúci autor:

MUDr. Simona Dianisková, PhD., MPH
Katedra čelustnej ortopédie
Lekárska fakulta SZU v Bratislave
simona.dianiskova@szu.sk

Analýza extrakcií zubov u ľudí bez domova v Bratislave

Analysis of Extractions of Teeth in People Experiencing Homelessness in Bratislava

Stanko, P., Novák, B., Sangalli, A. E., Pruts, H., Korpášová, A., Leptos, N., Kostičová, M.

prof. MUDr. Peter Stanko, PhD.¹, MUDr. Bohuslav Novák, PhD.¹, MDDr. Alessandro Emanuele Sangalli¹, Dr. Med. Halyna Pruts¹, MDDr. Anna Korpášová¹, MDDr. Nikos Leptos¹, doc. MUDr. Michaela Kostičová, PhD., MPH²

¹ Klinika stomatológie a maxilofaciálnej chirurgie, LF UK a OÚSA, Bratislava

² Ústav sociálneho lekárstva a lekárskej etiky, LF UK, Bratislava

Prednesené na podujatiach: 1. výročie 50 TSD (Topoľčany 16. – 17. 6. 2023)

a XV. Trilaterálne Slovensko-Česko-Polské sympóziu maxilofaciálnej chirurgie,

I. Národný kongres Slovenskej spoločnosti oro-maxilofaciálnej chirurgie, o.z. SLS (Košice 22. – 23. 9. 2023)

ABSTRAKT

Ľudia bez domova trpia mnohými celkovými zdravotnými ťažkosťami, ako aj zlým stavom chrupu. V Bratislave sa ich počet aktuálne odhaduje okolo 3 000. V rámci projektu „Mobilná ošetrovňa“ bolo v období rokov 2012 – 2018 ošetrovaných celkovo 319 pacientov (muži n = 241, 75,5 %; ženy n = 78, 24,5 %), priemerný vek 43,3 rokov. Vyše 80 % výkonov boli extrakcie zubov (n = 363, najčastejšie extrahovaný druhý pravý dolný molár). Medzi indikáciami dominoval kaz a jeho následky, celkovo 84 % (58 % mechanicky iritujúci radix, 20 % pulpitída, 6 % periostitída). Na druhom mieste nasledovala marginálna parodontitída v terminálnom štádiu 15 %. Zriedkavé príčiny extrakcie boli úrazy (n = 3) a dentitio difficilis (n = 1). Medzi anamnesticky zistenými komorbiditami prevládali prekonané vírusové infekcie a kardiovaskulárne ochorenia. Počas sledovaného vyše 5-ročného obdobia prišlo na ošetrovanie len pre akútne ťažkosti až 74,3 % pacientov. Konzervatívne a protetické ošetrovanie prebiehalo na Klinike stomatológie a maxilofaciálnej chirurgie Lekárskej fakulty Univerzity Komenského a Onkologického ústavu sv. Alžbety, realizovali ho poslucháči zubného lekárstva pod dozorom asistentov. Na klinike sa ošetrovali v rámci hospitalizácie aj niektorí rizikovní pacienti.

Kľúčové slová: ľudia bez domova, extrakcie zubov, indikácie, rizikovní pacienti, komorbidity

ABSTRACT

Homeless people suffer from many general disorders, but also from dental problems. People experiencing homelessness in Bratislava appear around three thousands recently. During project „Mobile Ambulance Station“ running within years 2012 – 2018 there were treated altogether 319 patients (men n=241, 75,5 %; women n=78, 24,5 %), mean age 43.3 yrs. More than 80 % of the procedures included extractions of teeth (n=363, the most extracted right lower second molar). Dental caries and its sequels prevailed within indications, in summary 84 % (58 % mechanical irritation by dental root, 20 % pulpitis, 6 % acute apical periodontitis). The second followed marginal periodontitis in a terminal stage in 15 %. Rare causes of the extractions were injuries (n=3) and recurrent pericoronitis (n=1). In anamnesis the main comorbidities appeared viral infections and cardiovascular disorders. During the more than 5 years lasting period the patients underwent treatment for acute dental problems in 74.3 % of cases. Conservative and prosthetic treatment was realized on out-patient basis at the Department of Stomatology and Maxillofacial Surgery, Faculty of Medicine Comenius University in Bratislava and St. Elisabeth Hospital by dental students under supervision of Assistant Professors. Some risk patients were treated at the department on in-patient basis.

Key words: homeless people, extractions of teeth, indications, risk patients, comorbidities

Úvod

Bezdomovecť je aktuálny a veľmi rôznorodý fenomén. Možno pri ňom rozlišovať štyri základné skupiny: 1) **osoby bez prístrešia**, „roofless“, žijúce priamo na ulici alebo vonku na verejných priestranstvách, núdzovo využívajúce nízkoprahové denné centrá alebo nocľahárne; 2) **osoby bez obydľia**, „houseless“, dočasne ubytované v útlkoch pre bezdomovcov, ľudia po ukončení inštitucionálnej starostlivosti (napr. detské domovy, nápravné

výchovné zariadenia) a migranti v azylových centrách; 3) **osoby s neistým bývaním**, „insecure housing“, v mieste bydliska ohrozené súdnym vysťahovaním alebo osoby, väčšinou ženy, pod hrozbou domáceho násillia; 4) **osoby s neprimeraným bývaním**, „inadequate housing“, kde je chýbajúce základné vybavenie (voda, elektrina, plyn), často ide o provizórne bývanie (napr. maringotky, záhradné chatky, squaty). Sem patrí aj extrémne veľa spolubývajúcich v jednej miestnosti (niekedy aj v sociálnych bytoch).

Z časového hľadiska možno rozlišovať bezdomovecť krátkodobé a dlhodobé. **Pri krátkodobom bezdomovectve** je človek v stave akútnej núdze v dôsledku pracovnej, rodinnej či inej krízy a pri adekvátnej pomoci na ulici dlhodobo nemusí zostať. **Pri dlhodobom bezdomovectve** je človek na ulici viac mesiacov až rokov, za kritickú sa považuje hranica 1 až 2 roky. Jeho súčasný život mu znemožňuje návrat do spoločnosti (zvyk, strata sebaúcty, nízke životné ciele, žiadne sociálne väzby, strata pracovných návykov, neschopnosť komunikovať s úradmi a iné faktory). (7)

Zdravotný stav bezdomovcov je horší ako u ostatnej populácie. Chronická morbidita ako obštrukčná choroba pľúc, choroby kĺbov, artériová hypertenzia, diabetes mellitus, anémia a iné sú nedostatočne liečené a kontrolované. Spôsobom života je zvýšené riziko vzniku kožných a infekčných chorôb (napr. TBC, hepatitída C, HIV). Častejšie bývajú duševné poruchy ako depresie, psychotické ochorenia, závislosť na drogách a alkoholizmus. Zároveň hygiena i starostlivosť o chrup sú na nízkej úrovni. (3)

V Bratislave bolo naposledy v roku 2016 celkovo sčítaných 2 064 ľudí bez domova, z čoho bolo 1 780 dospelých osôb a 284 detí. (13) V súčasnosti sa ich počet odhaduje na 2 500 – 3 000 osôb, no tieto údaje sú len približné.

Projekt „Mobilná ošetrovňa“

V roku 2012 sa v Bratislave začal realizovať projekt „Mobilná ošetrovňa“ (ďalej MO). Jeho cieľom bolo poskytnúť prvotný zdravotno-sociálny kontakt ľuďom v núdzi, ktorí zdravotnú alebo sociálnu pomoc z rôznych dôvodov sami nevyhľadávali. Ďalej prostredníctvom jednoduchého ošetrovania v teréne získať týchto ľudí na spoluprácu pri ich resocializácii, získať si ich dôveru a nasmerovať ich na ďalšie ošetrovanie priamo do zdravotníckych zariadení.

Hlavnými partnermi projektu boli Rehoľa Milosrdných bratov, Rád Maltézskeho rádu a Univerzitná nemocnica s poliklinikou Milosrdní bratia. Základné všeobecnolekárske vyšetrenie spolu s ošetrovaním (kožné abscesy, chronické rany) a extrakcie zubov sa vykonávali v sanitke, ktorá parkovala v centre mesta na Námestí SNP raz týždenne vo večerných hodinách. Práca na projekte bola na báze dobrovoľnosti. Zúčastňovali sa jej jeden všeobecný lekár, jeden dentoalveolárny chirurg, traja študenti všeobecného lekárstva z Lekárskej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave (ďalej LF UK) a dve zdravotné sestry.

Po jednom roku takéhoto fungovania magistrát nepredložil povolenie na parkovanie sanitky. Keďže dopyt po extrakciách bol stále vysoký, činnosť sa presunula do priestorov nízkoprahového denného centra (ďalej NDC) Domov sv. Jána z Boha na periférii Bratislavy. Personálne ju zabezpečovali okrem dentoalveolárneho chirurga dvaja rehoľníci, ktorí sa striedali vo funkcii zubného asistenta. V závere projektu sa ešte pridala jedna študentka zubného lekárstva z LF UK. (11)

Materiál a metódy

Súbor tvorili pacienti, ktorí navštívili MO alebo zubnú ambulanciu v NDC v období od 1. novembra 2012 do 31. júla 2018. Vzhľadom na to, že vo vybavení chýbala

vrtáčka, bolo možné poskytnúť len extrakcie zubov alebo konzervatívne ošetrovanie paradontu a slizníc (odstránenie zubného kameňa, lokálne ošetrovanie gingívy resp. sliznice).

Indikácie extrakcií boli rozdelené do nasledovných skupín

- 1) zubný kaz a jeho následky,
- 2) lokalizovaná alebo generalizovaná marginálna paradontitída s kývavosťou zubov 2. a 3. stupňa podľa Grace a Smales indexu (10),
- 3) trauma zuba alebo zlomenina čelustných kostí (maxila, mandibula),
- 4) dentitio difficilis.

Zubný kaz a jeho následky sa ďalej delili na podskupiny

- a) ireverzibilná pulpitída (spontánna vyžarujúca bolesť zuba bez opuchu),
- b) akútna periostitída sánky alebo čeľuste (poklopová bolesť zuba s extraorálnym opuchom),
- c) radixy zubov (výrazná deštrukcia zuba alebo ponechané radixy bez opuchu).

Primárna diagnostika akútnych stavov sa vykonávala len klinicky bez rtg vyšetrenia, ktoré sa podľa potreby dopĺňalo neskôr. Štatisticky sa hodnotili zdravotné záznamy v ambulantnej knihe, pričom sa sledovali pohlavie, vek, extrahovaný zub/zuby, indikácie extrakcií, počet návštev s ich sezónnosťou podľa mesiacov a prípadné ďalšie stomatologické ošetrovanie.

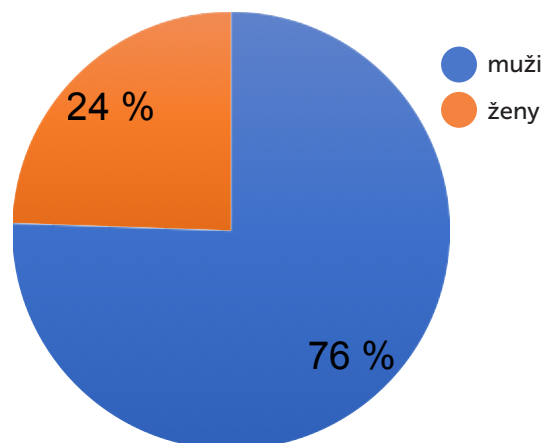
Zisťovanie celkových ochorení a rizikových komorbidít sa opieralo hlavne o anamnézu, pretože zdravotnú dokumentáciu na vyžiadanie doniesli len niekoľko pacienti, ktorí boli v nedávnej dobe pred ošetrovaním v NDC hospitalizovaní v niektorej nemocnici alebo boli po výkone trestu odňatia slobody. Sledoval sa výskyt kardiovaskulárnych, infekčných, neurologických, respiračných, metabolických a endokrinných chorôb, psychiatrické diagnózy vrátane abúзов, sprievodné onkologické ochorenia, alergické stavy a prípadné tehotenstvo.

V individuálnych prípadoch pacienti podstúpili ošetrovanie na Klinike stomatológie a maxilofaciálnej chirurgie Lekárskej fakulty Univerzity Komenského a Onkologického ústavu sv. Alžbety (ďalej KSMFCH). Dialo sa tak buď v rámci hospitalizácie (vysokorizikovní pacienti, u ktorých nebolo možné realizovať extrakcie v NDC) alebo išlo o ambulantné ošetrovanie z dvoch príčin: pre vyžiadanie iného ošetrovania, ktoré nebolo možné v NDC poskytnúť (výplňová terapia, endodoncia, protetika), alebo pre komplikáciu extrakcie uskutočnenej v NDC.

Výsledky

Celkový súbor a návštevy

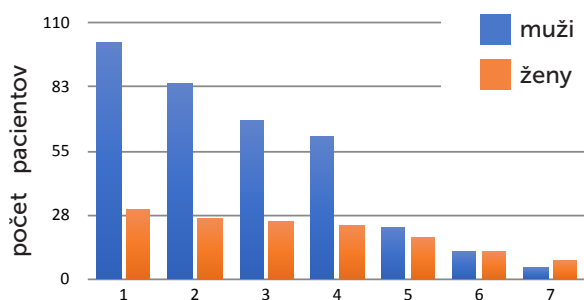
Retrospektívne analyzovaný súbor za vyše päťročné obdobie tvorilo 319 pacientov, z toho 241 mužov (75,5 %) a 78 žien (24,5 %). (Graf 1) Priemerný vek bol 43,3 roka, u mužov 45,5 roka (najmladší 18, najstarší 80 rokov), u žien 41,1 roka (najmladšia 20, najstaršia 86 rokov).

CELKOVÝ POČET PACIENTOV = 319

Graf 1: Analýza súboru podľa pohlavia

Diagram 1: Analysis of patients by gender

Celkový počet návštev bol 614, pričom na jedného muža pripadalo priemerne 1,8 návštevy, u žien 2,2 návštevy. Ambulanciu navštívilo s akútnymi stavmi ako bolesť a opuch len jeden raz 101 mužov (41,9 %) a 30 žien (38,5 %), resp. dva razy 84 mužov (34,9 %) a 26 žien (33,3 %). Motivovaní pacienti opakovali návštevy do kompletnej chirurgickej sanácie ústnej dutiny medzi jedným až siedmimi razmi. (Graf 2)

POČTY NÁVŠTEV PODĽA POHLAVIA

Graf 2: Počty návštev podľa pohlavia

Diagram 2: Number of visits by gender

Analýza extrakcií

Celkove bolo extrahovaných 363 zubov, z toho 271 (74,7 %) u mužov. Väčšina extrakcií sa realizovala v mandibule ($n = 200$, 55,0 %), najčastejšie druhý dolný pravý molár. Zastúpenie extrahovaných premolárov a frontálnych zubov bolo približne rovnaké (23,2 % – 25,3 %). V rámci indikácií dominoval kaz a jeho následky ($n = 304$, 83,7 %), z podskupín sa najčastejšie extrahovali radixy zubov ($n = 210$, 57,9 %), potom zuby s ireverzibilnou pulpitiídou ($n = 73$, 20,1 %) a periostitídou. Pri periostitíde ($n = 21$, 5,8 %) okrem extrakcie príčinného zuba/zubov si vyžadovalo

ešte aj predpis antibiotík 14 prípadov, prevládalo postihnutie mandibuly. Kývavé zuby s marginálnou parodontitídou tvorili 15,2 % extrakcií ($n = 55$), zriedkavé boli traumatické poškodenia zubov ($n = 3$), zlomeniny mandibuly alebo maxily sa nevyskytli vôbec. Šiesti pacienti odmietli navrhnutú extrakčnú terapiu a u jedného muža sa extrakcia neuskutočnila pre opitost'. Detailné údaje o extrakciách ukazuje tabuľka č. 1.

	Extrakcie (n=363)	
	n	%
Indikácie		
radix dentis	210	57,9%
pulpitis dentis	73	20,1%
periodontitis marginalis	55	15,2%
periostitis mandibulae/maxillae	21	5,8%
trauma dentis	3	0,8%
dentitio difficilis	1	0,2%
Lokalizácia		
dolné frontálne zuby	44	12,1%
dolné premoláre	47	13,0%
dolné moláre	109	30,0%
horné frontálne zuby	48	13,2%
horné premoláre	37	10,2%
horné moláre	78	21,5%

Tab. 1: Analýza extrakcií zubov podľa indikácií a lokalizácie

Tab. 1: Analysis of the extractions by indications and localization

Rizikové komorbidity

Z kardiovaskulárnych chorôb sa celkove u 41 pacientov zistila hypertenzia 31-krát, ischemická choroba srdca alebo stav po infarkte myokardu 5-krát, jedna pacientka mala umelú chlopňu, jeden pacient prekonal tromboembolic-kú chorobu a traja pacienti sa liečili na tromboflebitídu. Infekčných chorôb bolo zistených u 11 pacientov celkove 16 (hepatitída B alebo C spolu 10-krát, HIV pozitivita 6-krát). Rôznymi neurologickými ochoreniami trpelo 7 pacientov (3 epilepsia, 3 stav po náhlej cievej mozgovej príhode, 1 pacientka chodila na infúzie v rámci liečby sclerosis multiplex). Ďalej boli v súbore 4 diabetici (z toho 2 na inzulíne) a 3 astmatici. S psychiatrickými diagnózami ako schizofrénia, fobická porucha a depresívne stavy sa dostavili 3 pacienti. Ďalej boli medzi pacientami 3 abstijnúci narkomani a 1 pacientka bola pred nástupom na liečenie závislosti na alkohole. Onkologické ochorenie sa vyskytlo u 5 pacientov (stavy po liečbe CA žalúdka 1, Morbus Hodgkin 1, po gynekologických malignitách 3). Alergia na antibiotiká, lokálne anestetiká alebo analgetiká sa zistila u 5 pacientov. Tri ženy vo veku 25 – 38 rokov udá-

vali aktuálne tehotenstvo, jedna z nich napokon ošetrovanie odmietla. Prehľad o komorbiditách a rizikových stavoch je zachytený v tabuľke 2.

Komorbidity (n=52)	Muži	Ženy
Infekčné (HIV, HBV, HCV)	7	4
Kardiovaskulárne	8	2
Neurologické	6	1
Diabetes mellitus	3	1
Bronchiálna astma	3	0
Onkologické (po liečbe)	1	4
Psychiatrické	1	2
Drogová závislosť	2	2
Alergie	3	2
Gravidita	0	3

Tab. 2: Prehľad komorbidít a rizikových stavov podľa pohlavia

Tab. 2: Overview of comorbidities and risk conditions by gender

Stomatologické ošetrovanie na KSMFCH

V rámci hospitalizácie sa extrakcie vykonali v potenco- vanej lokálnej anestézii u 3 vysokorizikových pacientov a v celkovej anestézii u 1 fobickej pacientky. Ambulantné doriešenie komplikácie extrakcie v NDC na KSMFCH dentoalveolárnym chirurgom bolo vykonané celkove u 6 pacientov (zalomenie koreňa zuba s potrebou RTG vyšetrenia u 4, oroantrálna komunikácia u 2). Konzervačné ošetrovanie výplňami, prípadne v kombinácii s endodonciou, realizovali študenti zubného lekárstva pod dohľadom svojich pedagógov u 7 pacientov. Protetické ošetrovanie snímateľnými zubnými náhradami u 12 pacientov (10 celkových, 2 parciálne náhrady) sa uskutočnilo v rámci výučby. Väčšina pacientov si uplatnila zľavy za to, že boli ošetrovaní študentami. Bližšie údaje o ošetrovaniach uskutočnených na KSMFCH poskytuje tabuľka 3.

Ošetrovanie na klinike	Muži	Ženy
Hospitalizácia	3	1
Ambulatná dentoalveolárna chirurgia	6	0
Konzervačné ošetrovanie	5	2
Protetika	4	8

Tab. 3: Ošetrovanie pacientov na Klinike stomatológie a maxilofaciálnej chirurgie LF UK v rámci hospitalizácie a ambulantnej starostlivosti

Tab. 3: Treatment of patients at the Department of Stomatology and Maxillofacial Surgery, Faculty of Medicine Comenius University in Bratislava on in-patient and out-patient basis

Diskusia

Publikácie o ošetrovaní chrupu u ľudí bez domova v európskej odbornej literatúre, zvlášť zo strednej Európy, absentujú. Články zo západoeurópskych krajín sú skôr dotazníkové prieskumy z veľkých miest ako Štokholm (4), Porto (15), Hamburg (8) alebo Rím (14), ktoré sa zameriavajú skôr na sociálne charakteristiky probandov (vzdelanie, trvanie bezdomovectva a iné), na ich osobný vzťah k orálnemu zdraviu, návyky ústnej hygieny, dostupnosť ošetrovania atď. Metodika hodnotenia súboru a väčšina našich výsledkov korešponduje s výsledkami publikácií z rozvojových krajín. (2, 12, 17) Priemerný vek bol spolu u mužov aj žien 43,3 rokov, čím možno vysvetliť napr. relatívne vysoké zastúpenie marginálnej parodontitídy a nízky výskyt dentitio difficilis v súbore. Pacienti s akútnymi ťažkosťami tvorili celkove až 74,3 % ošetrovaných, z toho u mužov 76,8 % a u žien 71,8 %, čo je veľmi vysoké percento. Tento fakt sa nepodarilo zmeniť ani vďaka priebežnej intenzívnej osvetovej činnosti. Za povšimnutie stojí zistenie, že na vyriešenie periostitídy postačovala v jednej tretine prípadov len extrakcia zuba/zubov bez preskripcie antibiotík. Uvedený fakt potvrdzuje pravidlo, že včasné radikálne riešenie je správnym rozhodnutím a predchádza možným neskorším komplikáciami. (5) Z komorbidít najväčším rizikom sa v súlade so zahraničnými prácami (1, 9, 16) javili infekčné choroby, kde v našom súbore z 11 pacientov mali 5 du- plexnú anamnézu kombinácie typu hepatitídy B alebo C s HIV. V prevencii prenosu infekcie však boli prísne do- držiavané zásady hygieny (osobné ochranné pomôcky, dezinfekcia a autoklavovanie nástrojov atď.). Čo sa týka dostupnosti iného výkonu ako extrakcia zuba, nie všetci pacienti si mohli uplatniť zľavy za ošetrovanie študentami, lebo tie boli aktuálne len u tých pacientov, ktorí si riadne platili zdravotné poistenie. Pacienti, ktorí boli dlžníkmi vo svojej poisťovni, si hradili ošetrovanie v plnej výške ako samoplatcovia. No i tak pre nich bolo ošetrovanie na klinickom pracovisku menej finančne náročné ako vyrovnanie často viacročných dlhov v zdravotnej poisťovni. (6)

Literatúra

1. Aldridge, R.W., Story, A., Hwang, S.W., Nordentoft, M., Luchenski, S.A.: Morbidity and mortality in homeless individuals, prisoners, sex workers, and individuals with substance use disorders in high-income countries: a systematic review and meta-analysis. *Lancet* 2018; 391 (10117): 241-250.
2. Ali, D.: Reasons for Extraction of Permanent Teeth in a University Dental Clinic Setting. *Clin Cosmet Investig Dent* 2021; 13: 51-57.
3. Bartošovič, I., Moricová, Š., Hegyi, L.: Zdravotné problémy bezdomovcov. *Lek Obz* 2013; 62(6): 228-232.
4. De Palma, P., Frithiof, L., Persson, L., Klinge, B., Halldin, J., Beijer, U.: Oral health of homeless adults in Stockholm, Sweden. *Acta Odontol Scand* 2005; 63(1): 50-55.
5. Dvoranová, B., Vavro, M., Hirjak, D., Czako, L., Šimko, K., Gális, B.: Zlyhávanie primárneho ošetrovania v terapii odontogénnych okoločelústnych zápalov. *Stomatológ* 2022; 32(2): 22-24.
6. Dubová, A., Kostičová, M., Roussier, L.: Právo na ochranu zdravia u ľudí bez domova. Právne aspekty dostupnosti zdravotnej starostlivosti ľudí bez domova s dlhmi na zdravotnom poistení. *Proti Průdu (Nota Bene)*, 2020, Bratislava, 71 s., ISBN 978-80-973855-3-8.

7. Edgar, B.: The ETHOS Definition and Classification of Homelessness and Housing Exclusion. *European Journal of Homelessness* 2012; 6: 219-225.

8. Hajek, A., Bertram, F., Heinrich, F., Rütth, V., Ondruschka, B., Kretzler, B., Schöler, Ch., Püschel, K., König, H.H.: Determinants of health care use among homeless individuals: evidence from the Hamburg survey of homeless individuals. *BMC Health Services Research* 2021; 21: 317-323.

9. Keshab, S., Shweta, G.: Comorbidity profiles of patients experiencing homelessness: A latent class analysis. *Plos One* 2022; 17(5): e0268841.

10. Mitchell, L., Mitchell, D.A., McCaul, L.: *Oxford Handbook of Clinical Dentistry*. 5th ed., Oxford University Press 2009, 761 pp. ISBN 978-0-19-955330-3

11. Novak, B., Matajs, M., Sangalli, A. E., Pruts, H., Korpasova, A., Leptos, N., Stanko, P. (corresp.)*, Tinak, M., Kosticova, M.: Evaluation of mobile and community dental service use among people experiencing homelessness. *Int J Environ Res Public Health* 2023; 20: 845. <https://doi.org/10.3390/ijerph20010845>.

12. Okoje, V.N., Obimakinde, O.S., Sigbeku, O.F., Obimakinde, A.M.: Indications for Permanent Teeth Exodontia - A Comparative Analysis of Two Tertiary Institutions In South-Western Nigeria. *J Dent Oral Health* 2019; 1: 1-5.

13. Ondrušová, D., Gerbery, D., Fico, M., Filadelfiová, J., Csomor, G.: Závěrečná správa z výskumu a sčítania ľudí bez domova na území mesta Bratislavy v roku 2016. Inštitút pre výskum práce a rodiny, Bratislava 2016, 84 s.

14. Palaia, G., Semprini, F., De-Giorgio, F., Ralli, M., Bossù, M., Arcangeli, A., Ercoli, L., Polimeni, A.: Evaluation of dental demands and needs of people experiencing homelessness in the city of Rome, Italy. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2022; 26(15): 5460-5465.

15. Pereira, M.L., Oliveira, L., Lunet, N.: Caries and oral health related behaviours among homeless adults from Porto, Portugal. *Oral Health Prev Dent* 2014; 2: 109-116.

16. Subedi, K., Ghimire, S.: Comorbidity profiles of patients experiencing homelessness, a latent class analysis. *PLoS ONE* 2022; 17(5): 10-13.

17. Taiwo, O., Oduola, T., Farouk, O., Braimah, R., Ibikunle, A., Labbo, J., Musa, K., Awwal, N., Ayodele, M., Amao, A.: Pattern and Indications for Tooth Extraction in a Tertiary Hospital, Kebbi State, Nigeria. *Int Res J Med Sci* 2017; 5: 30-36.

Korešpondujúci autor:

prof. MUDr. Peter Stanko, PhD.,

Klinika stomatológie a maxilofaciálnej
chirurgie LF UK a OÚSA,

Lekárska fakulta, Univerzita Komenského Bratislava

stanko1@uniba.sk

Stomatológ

Za nestorom slovenskej stomatológie – zubného lekárstva prof. MUDr. Vladimírom Javorkom, CSc.

V horúcich septembrových dňoch sme sa dozvedeli veľmi smutnú správu – dňa 11. 9. 2023 nás navždy opustil nestor slovenskej stomatológie, dlhoročný predseda Slovenskej stomatologickej spoločnosti SLS, bývalý prednosta Kliniky stomatológie a maxilofaciálnej chirurgie Lekárskej fakulty Univerzity Komenského a Onkologického ústavu sv. Alžbety s.r.o. v Bratislave, prodekan LF UK, člen akreditačných komisií Ministerstva školstva a Ministerstva zdravotníctva SR, funkcionár Slovenskej komory zubných lekárov a významný vysokoškolský pedagóg prof. MUDr. Vladimír Javorka, CSc.

Profesor Javorka sa narodil 10. 6. 1941 v Tepličke nad Váhom v okrese Žilina. Po skončení stredoškolského štúdia v Žiline nastúpil v roku 1958 na štúdium stomatológie na LF UK v Bratislave. Štúdium ukončil s červeným diplomom v roku 1963. Po promócii pracoval na povinnú umiestenku štyri roky ako závodný stomatológ na Ústave železničného zdravotníctva, s ročnou prestávkou kvôli povinnej vojenskej prezenčnej službe. Atestáciu 1. stupňa zo stomatológie absolvoval v roku 1966 na IVLF v Brne. Pre svoj vzťah k pedagogike sa vrátil v roku 1967 na Lekársku fakultu UK v Bratislave. V rámci jej stomatologických kliník pracoval nepretržite vyše 50 rokov v rôznom funkčnom zaradení.

Na bývalej III. stomatologickej klinike LF UK a FN v Bratislave bol v rokoch 1967 – 1984 odborný asistent (medzitým krátko pôsobil v roku 1976 na Mikrobiologickom ústave LF UK a v roku 1981 atestoval zo stomatológie 2. stupňa), 1984 – 2003 docent a od roku 2003 ako profesor. Funkciu prednostu tejto kliniky vykonával nepretržite od roku 1987. Po reorganizácii stomatologických kliník na Lekárskej fakulte Univerzity Komenského v Bratislave sa 1.1.2004 stal prednostom Kliniky stomatológie a maxilofaciálnej chirurgie LF UK a OÚSA s.r.o. na Heydukovej ulici. Zaslúžil sa o úspešné integrovanie výučby študijného programu zubné lekárstvo v náročných podmienkach privátneho zariadenia za zložitej ekonomickej a personálnej situácie. V tejto funkcii pôsobil do 30.8.2011.

V rámci LF UK vykonával 10 rokov t.j. tri funkčné obdobia akademickú funkciu študijného prodekana LF UK pre stomatológiu (1994 – 2000, 2003 – 2007). Podstatnou mierou sa zaslúžil o potrebné zmeny v študijných programoch stomatológie a zubného lekárstva. Bol pri reforme študijných programov od-



boru stomatológia, pri zavádzaní kreditného systému štúdia na LF UK. Vypracoval študijný program „zubného lekárstva“ kompatibilného so smernicami Európskej únie.

Ako aktívny vysokoškolský učiteľ so zápalom prednášal v duchu odborného odkazu svojho učiteľa a predchodcu docenta Semjána. Venoval sa najmä problematike zubného kazu a jeho prevencii predovšetkým u detí a mladej generácie. Už jeho kandidátska dizertačná práca Sledovanie niektorých antimikrobiálnych a degradačných faktorov sliny vo vzťahu ku kazivosti chrupu v roku 1977 sa týkala tejto oblasti. Habilitačná práca (1984) mala názov Účinnosť kazovej prevencie fluoridmi. V spolupráci s Výskumným ústavom výživy ľudu v Bratislave uskutočnil epidemiologické sledovanie kazivosti zubov v súvislosti so zmenou života populačných skupín a u gravidných žien. Klinicky sa venoval stanoveniu kazovej aktivity jedincov pomocou slinových mikrobiálnych testov. Bol zodpovedným riešiteľom a spoluriešiteľom 12 výskumných úloh a grantov z uvedenej problematiky.

Bol garantom celého študijného programu zubné lekárstvo a viacerých jeho predmetov. Počas pôsobenia na škole vykonával celú škálu výučbových modalít – prednášky, semináre, konzultácie, klinické štáže, vedenie diplomových prác, dielčie skúšky a štátne záverečné skúšky.

Profesor Javorka vychoval jednu docentku a 15 kandidátov vied a PhD.. Bol predsedom komisie pre obhajoby doktorandských dizertácií z odboru Zubné lekárstvo (študijné programy od r. 2005 – 2011) a obhajoby diplomových prác študentov zubného lekárstva na LF UK.

V rámci mnohých vedeckých a odborných spoločností pôsobil ako:

- korešpondujúci člen ORCA – European Organization for Caries Research,
- člen Svetovej spoločnosti forenznej stomatológie - WFOC (Worldwide Forensic Odontology Contact, International Organization for Forensic Odontology – Stomatology),
- člen Prezídia Slovenskej lekárskej spoločnosti (2003 – 2008),
- člen Výboru pre vzdelávanie Slovenskej komory zubných lekárov a predseda Rady odborníkov SKZL.

Bol aj členom vo viacerých redakčných radách odborných a vedeckých časopisov:

Česká stomatologie, Praktické zubní lékařství, Stomatológ a Medicínsky monitor.

Zúčastnil sa na mnohých zahraničných kongresoch, konferenciách, sympóziách a absolvoval viaceré študijné zahraničné pobyty :

- delegát LF UK na medzinárodných konferenciách AMEE (Association for Medical Education of Europe) a ADEE (Association for Dental Education Europe) v rokoch 1994 až 2000 v Aténach, Mníchove, Utrechte, Prahe a Sheffielde,
- Stomatologisches Institut der Medicinischen Akademie Erfurt,
- Stomatologisches Institut der Universität Zürich,
- Stomatologische Universität Basel,
- Institut stomatologii Medicinskoj akademii im. Semaško v Moskve.

Za všestrannú systematickú činnosť na klinike, fakulte, univerzite a v rôznych odborných spoločnostiach obdržal množstvo ocenení, z ktorých možno spomenúť niektoré, ako:

- Zlatá medaila LF UK (2001),
- Pamätná medaila Univerzity Komenského (1999),
- Medaila LF UK Hradec Králové (1998),
- Zlatá medaila Slovenskej lekárskej spoločnosti (2001),
- Hynkova medaila LF UK Bratislava (2006),
- Pamätná medaila z príležitosti 90. výročia založenia LF UK – Eruditio in terra Slovaca (2009).

Prof. MUDr. Vladimír Javorka, CSc. publikoval jednu monografiu, viacero vysokoškolských učebníc, skript a učebných textov. Veľké množstvo odborných prác v zahraničných aj domácich časopisoch sa stretlo s výborným ohlasom. V rámci prednáškovej činnosti celkove odprednášal viac ako 300 odborných a vedeckých prednášok na rôznych podujatiach, kde mnohokrát bol sám hlavným organizátorom. Jeho zvlášť obľúbená akcia – Slovakodent v Žiline – sa realizovala aj po jeho odchode do dôchodku a dosiahla 30. ročník.

Nedlho po odchode do dôchodku v roku 2017 sa však u neho popri chronických ochoreniach začala prejavovať zákeľná choroba, ktorá ho postupne zdoľala. Opustil nás navždy dňa 11. 9. 2023.

Vážený pán profesor, milý Vlado! Je nám veľmi ľúto, že už nie si medzi nami. No zo spomienok Ťa nám nikto nevezme. Odpočívaj v pokoji!

Spolupracovníci z Kliniky stomatológie a maxilofaciálnej chirurgie LF UK a OÚSA a celá odborná verejnosť

Docent MUDr. Jozef Mračna, PhD. nás navždy opustil

Dňa 23. 11. 2023 nás navždy opustil doc. MUDr. Jozef Mračna, PhD., dlhoročný primár Oddelenia oro-maxilofaciálnej chirurgie na Klinike stomatológie a maxilofaciálnej chirurgie Lekárskej fakulty Univerzity Komenského a Onkologického ústavu sv. Alžbety s.r.o. v Bratislave.

Narodil sa 4. 4. 1942 v Hlohovci, maturoval v Košaroch v roku 1959. Svoje vysokoškolské štúdium absolvoval na LF UK v Bratislave, kde promoval v roku 1964. Po skončení nastúpil ako sekundárny lekár v OÚNZ Košaroch a v roku 1967 ako asistent na Katedru všeobecnej a ortopedickej stomatológie LF UK, ktorú viedol profesor MUDr. Š. Velgos, DrSc. Atestáciu I. stupňa zo stomatológie získal v roku 1967 a v roku 1978 úspešne absolvoval nadstavbovú atestáciu z maxilofaciálnej chirurgie. Kandidátsku dizertačnú prácu obhájil v roku 1985 na tému „Komplexná terapia ochorení temporomandibulárneho kĺbu“ a v roku 1989 obhájil habilitačnú prácu s názvom „Chirurgická liečba ochorení temporomandibulárneho kĺbu“ a bol vymenovaný za docenta pre odbor stomatológie.

Od roku 1968 sa výrazne podieľal na budovaní stomatochirurgického oddelenia pôvodnej I. stomatologickej kliniky LF UK a FN (od 1. 1. 2004 ako Klinika stomatológie a maxilofaciálnej chirurgie LF UK a OÚSA), ktoré získalo dobré meno ako popredné liečebnopreventívne, výučbové a doškolovacie pracovisko. Takto sa podstatne zaslúžil vyše päť desaťročí o výchovu nových generácií stomatológov a zubných lekárov počas ich pregraduálneho aj postgraduálneho štúdia.

Bol autorom nespočetného množstva prednášok, odborných prác, publikácií, aktívne sa zúčastňoval

domácich aj medzinárodných sympózií a konferencií. Pôsobil ako predseda skúšobnej komisie pre špecializačné štúdium Maxilofaciálna chirurgia, certifikačné štúdium Dentoalveolárna chirurgia, Implantológia, aj ako člen komisie pre štátne záverečné skúšky z predmetu Orálna a maxilofaciálna chirurgia. Ako škopiteľ vychoval niekoľkých vedeckých aspirantov.

Oponoval viaceré habilitačné, dizertačné a diplomové práce. Aktívne pracoval vo výbore Slovenskej spoločnosti oro-maxilofaciálnej chirurgie, o.z. SLS a stal sa predsedom Implantologického klubu tejto spoločnosti. Za svoju všestrannú angažovanosť bol ocenený viacerými vyznamenaniami, z nich k najvýznamnejším patrí Zlatá medaila SLS Propter Merita.

Nemožno nespomenúť aj dlhoročnú činnosť docenta Mračnu, CSc. na poli športovom – v mladosti ako aktívneho pretekára (kde spoznal svoju manželku) a neskôr ako športového lekára. Posledná rozlúčka s docentom Mračnom, CSc. sa uskutočnila dňa 28.11.2023 v Krematóriu Lamač v Bratislave.

*Vážený pán docent, pán primár, milý Jozef!
Česť Tvojej pamiatke!*

Za Slovenskú spoločnosť oro-maxilofaciálnej chirurgie,
o.z. Slovenskej lekárskej spoločnosti prof. MUDr. P. Stanko, PhD.



SPRÁVA Z XV. TRILATERÁLNEHO SLOVENSKO-ČESKO-POLSKÉHO SYMPÓZIA MAXILOFACIÁLNEJ CHIRURGIE A I. NÁRODNÉHO KONGRESU SLOVENSKEJ SPOLOČNOSTI ORO-MAXILOFACIÁLNEJ CHIRURGIE SLS

V dňoch 22. – 23. 9. 2023 sa uskutočnilo v priestoroch Lekárskej fakulty P. J. Šafárika v Košiciach XV. Trilaterálne Slovensko-Česko-Poľské sympóziu maxilofaciálnej chirurgie. (Históriu trilaterálnych sympózií sme priblížili už v minulosti: Stomatológ 26, č. 2, 2016, s. 60). Tento ročník bol zároveň I. Národným kongresom Slovenskej spoločnosti oro-maxilofaciálnej chirurgie, o. z. Slovenskej lekárskej



spoločnosti. Záštitu nad sympóziom a kongresom prevzal dekan Lekárskej fakulty UPJŠ prof. MUDr. Peter Jarčuška, PhD., ktorý sa však z dôvodu neodkladných pracovných povinností nemohol osobne zúčastniť, preto podujatie pozdravila v jeho mene prof. MUDr. Monika Halánová, PhD., prorektorka Univerzity P.J. Šafárika pre akademické kvalifikácie a doktorandské štúdium.



V slávnostnej atmosfére boli pri zahájení odovzdané pocty Prezídia Slovenskej lekárskej spoločnosti dvom oceneným. Dr.h.c. prof. MUDr. Andrej Jenča, CSc., MPH si prevzal druhú najvyššiu poctu SLS „Medailu založenia Spoločnosti lekársko-slovenskej v Pešti“ a primár MUDr. Dušan Hrubala, CSc. „Bronzovú medailu Propter merita“



Účastníkov z Čiech a Moravy viedli členovia výboru Spoločnosti maxilofaciálnej chirurgie, o. z. Českej lekárskej spoločnosti J. E. Purkyně doc. MUDr. et MUDr. Peter Tvrdý, Ph.D. a MUDr. Oldřich Res, Ph.D. (Obr. 4). Ďalej sa zúčastnili českí odborníci z Kliniky ústní, čelístní a obličejové chirurgie z Lekárskej fakulty Palackého Univerzity v Olomouci, z Fakultnej nemocnice Ostrava, z 1. Lekárskej fakulty Univerzity Karlovej a Ústrednej vojenskej nemocnice v Prahe. Žiaľ, napriek vynaloženému úsiliu sa nepodarilo organizátorom zabezpečiť účasť kolegov z Poľska. Slovensko aktívne reprezentovali hlavne klinickí pracovníci pod vedením svojich prednostov, konkrétne z Jesseniovej lekárskej fakulty v Martine (doc. Mária Janíčková, PhD., MPH), z Lekárskej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave (doc. MUDr. Ladislav Czakov, PhD., MPH a doc. MUDr. Dušan Hirjak, PhD.), z Lekárskej fakulty Univerzity P.J. Šafárika v Košiciach (MUDr. Peter Kizek, PhD., MPH) a z Fakultnej nemocnice F.D. Roosevelta v Banskej Bystrici (MUDr. et MDDr. Adam Stebel, PhD., MHA).



Novinkou podujatia bolo, že popri Lekárskej sekcii (33 prednášok) sa konala aj Sesterská sekcia (12 prednášok) (Obr. 5). Táto myšlienka vychádzala z princípu tímovej práce lekárov a sestier pri operáciách a poskytovaní v ambulantnej či lôžkovej starostlivosti o pacientov. Prednášky v oboch sekciiach dosahovali výbornú kvalitu a prinášali najnovšie poznatky.



Lekári sa zameriavali hlavne na tému mikrovaskulárnych rekonštrukcií rôznych defektov orálnej a maxilofaciálnej oblasti s použitím voľných lalokov, plánovaním a prípravou pacientov k týmto výkonom, technikou operácií a implan-



Obr. č. 6

tologicko-protetickej rehabilitácii. Demonštrovali nielen svoje úspešné výsledky, ale aj komplikácie. Nechýbali ani prednášky s tematikou ortognátnej chirurgie vrátane použitia distrakčnej osteogenézy, temporomandibulárneho kĺbu, traumatológie tvárového skeletu, okoločelustných zápalov a slinných žliaz. V časti Rôzne odzneli príspevky z topografickej anatómie, gerontostomatológie, aplikovaného výskumu mezenchymálnych kmeňových buniek, autológnych transplantácií zubov, raritných kazuistických prípadov, transgender pacientov a ošetrovania bezdomovcov. V Lekárskej sekcii zo 6 blokov prednášok 3 bloky tvorili príspevky „trainees“. Išlo o prednášky mladých maxilofaciálnych chirurgov, ktorí sa pripravujú na špecializačnú atestáciu alebo majú len krátko po nej a v čase konania kongresu nedovršíli vek 35 rokov. Iniciatívu pri organizovaní týchto blokov vyvinul najmä doc. MUDr. Czako, PhD., MPH a zaslúžil sa aj o vyhodnotenie jednotlivých prednášok „trainees“ a odmenenie najlepších mladých lekárov (Obr. 6).

U sestier zazneli témy zo starostlivosti o lalokových pacientov, ošetrovania tehotných žien, geriatrických jedincov, problematika premedikácie, výživy pri ochoreniach ústnej dutiny a dentálnej traumatológie. Zaujímavé boli tiež pred-

nášky o psychologických aspektoch pri práci sestry, použití plazmy bohatej na trombocyty, inovácii webu a mobilnej aplikácii SK SaPA. Posledná prednášajúca predstavila Projekt ústneho zdravia na Slovensku.

V rámci podujatia sa nezapadlo ani na spoločenskú stránku. Po odbornom programe na konci prvého dňa sa uskutočnil Diskusný večer v príjemnom prostredí hotela Centrum Košice, pri ktorom sa okrem odborných kontaktov upevnili staré a nadviazali nové priateľstvá.

Čo do budúcnosti? Iste bude snaha udržať tradíciu trilaterálnych sympózií, teda aktivizovať aj kolegov, maxilofaciálnych chirurgov z Poľska a prípadne zvýšiť počet účastníkov z Čiech. Mali by teda nasledovať XVI. ročník v Čechách /2024/ a XVII. ročník v Poľsku /2025/. Na Slovensko by pripadlo XVIII. Trilaterálne sympóziu. Ak by sa z nejakých dôvodov tradícia trilaterálnosti narušila, potom budeme pokračovať II. Národným kongresom Slovenskej spoločnosti oro-maxilofaciálnej chirurgie v Martine v roku 2026. Veríme, že sa nám naše plány podarí zrealizovať (Obr. 7).

Za organizačný výbor
prof. MUDr. Peter Stanko, PhD.
prezident SSOMFCH



Obr. č. 7

meridol®

meridol® pomáha v boji s príčinami krvácania a ďalších problémov ďasien*

KAŽDODENNÉ POUŽÍVANIE

meridol®

Vhodné pri riziku problémov ďasien alebo pri už rozvinutých problémoch ďasien



Zubná kefka® meridol

Veľmi jemné vlákna špeciálne vyvinuté na použitie pri problémoch ďasien



UDRŽIAVACIE POUŽÍVANIE

meridol® PARODONT EXPERT

Vhodné pri vážnejších problémoch ďasien



KRÁTKODOBÉ POUŽÍVANIE

meridol® S CHLÓRHEXIDÍNOM 0,2 %

Vhodné pri akútnych problémoch ďasien a pred a po zubnom ošetrovaní



Zubné pasty a ústne vody meridol® sú kozmetické prípravky.

*Baktérie zubného povlaku, pri opakovanom používaní.



COLGATE-PALMOLIVE SLOVENSKO, s. r. o.
Grösslingova 4, 811 09 Bratislava
Viac info získate na:
www.colgateprofessional.sk
Colgate Professional CZ/SK

meridol®

PROFESSIONAL
— ORAL HEALTH —



Trios 5

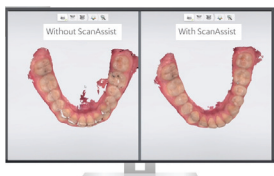
3shape

Intraorálny skener navrhnutý pre jednoduché skenovanie, ergonómiu novej generácie a lepšiu hygienu.

Skener, ktorý nastavuje nový štandard v ochrane pacienta a kontrole infekcií.

Jednoducho ergonomický.
Jednoducho bez námahy.

Trios5



- Nieje potrebné kalibrovat'.
- Led indikátor stavu
- Diaľkové ovládanie
- Haptická odozva tlačidiel
- Výkonná batéria (až 33 pacientov)
- TRIOS Share pre dokonalé pripojenie na viacerých miestach.

Nový nástroj ScanAssist pre dokonalé výsledky skenovania.

Kavo Uniqa

KAVO
Dental Excellence

- Špičkové svetlo KaVo LUX 540
- 2 svetelné bezuhlíkové motory KaVo KL730 LED, svetelný Piezo - LED OZK, 2 svetelné turbínové hadice
- Separátor amalgámu Dürr CASI, alebo príprava na mokré sanie
- Horné alebo dolné vedenie hadíc
- Bezdrôtový nožný ovládač
- LED dotyková obrazovka na stolíku lekára



Kavo ProXam

KAVO
Dental Excellence



ProXam 3D

Najmodernejší 3D CBCT s možnosťou panoramatických snímok, snímkov extraorálneho zhrzy a cefalo ramena.



Kavo ProXam iX

Vysokofrekvenčný RTG prístroj. Jednoduché a presné polohovanie, zjednodušený postup zobrazovania, vysoké rozlíšenie.



Kavo ProXam iS

RVG senzor, vysoké rozlíšenie cez 20 lp/mm.

Carestream

Carestream
DENTAL



CS8100



CS9600



CS7200



CS2200



RVG5200



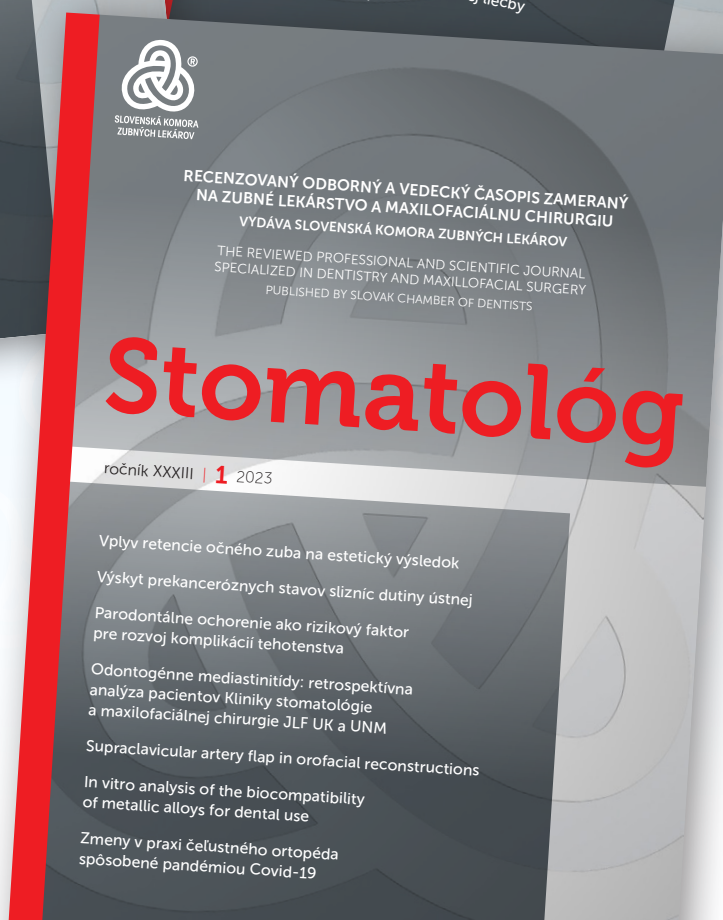
JARIDENT

Jarident, s.r.o.
Podtatranská 2501,
058 01 Poprad

Email: objednavky@jarident.sk

tel. č.: 052/77 22 029

Prehľadové články Klinické štúdie Experimentálne štúdie Prípadové štúdie Kazuistiky



**Slovenská komora
zubných lekárov**

Fibichova 14, 821 05 Bratislava

tel.: +421 2 482 040 76

e-mail: stomatolog@skzl.sk

www.skzl.sk

HERBADENT

PROFESSIONAL

SPREJ

S CHLORHEXIDÍNOM



**Nový sprej s vysokým obsahom bylinného extraktu
a s chlórhexidínom. Na lokálnu starostlivosť o podráždené ďasná
a sliznice so zápalom alebo po extrakcii
či chirurgickom výkone.**

Do ordinácií objednávajte na eshope **shop.herbament.sk**.
S kódom „PROFI“ zľava 35 %.
Kód zadajte v poslednom kroku objednávky.

HERBADENT.SK

VYROBENÉ Z BYLÍN