



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 XXXV | **1** 2025

USG navigovaný blok ganglion sphenopalatinum ako forma anestézie pri chirurgickej liečbe dentogénnej maxilárnej sinusitídy

Kondylový shaving – korekcia tvárovej asymetrie a zhryzu pri laterogénii: kazuistika

Oneskorený vývoj dolných druhých premolárov

Ektodermálna dysplázia – zriedkavá diagnóza v čelustno-ortopedickej ambulancii

RTG diagnostika v čelustnej ortopédii – porovnanie slovenských a medzinárodných odborných usmernení

Manažment obštrukčného spánkového apnoe u detí

Úroveň ústnej hygieny pri liečbe fixnými a fóliovými aparátmi

Vážené kolegyně, vážení kolegovia,

ďalšie číslo nášho „on-line, open access“ odborného časopisu je na svete. Vychádza v čase veľkých svetových spoločenských udalostí, ktoré sú pre nás všetko len nie radostné. Na domácej scéne to nie je o nič radostnejšie.

Od „covidových“ čias pravidelne zaznamenávame rôzne intenzívny odklon od všeobecne a celosvetovo uznávaných výsledkov vedeckého pokroku. Naše povolanie je absolútne závislé od vedy a jej aplikácie do praxe. Poznáme to pod pojmom „evidence - based“ medicína. Pripomínam citáciu otca Evidence Based Medicine (EBM): *„Svedomité, explicitné a rozumné používanie najlepších dostupných dôkazov pri rozhodovaní o starostlivosti o jednotlivých pacientov. David Sackett a kol., 1996“*. Samozrejme vývojom „doktora Googla“, s týmito nevedeckými až pavedeckými názormi bojujeme, a často úspešne, už dlhšie. Každý z nás má svoje skúsenosti, a zvykli sme si. Čo je však veľmi zarážajúce, keď rôzni „odborníci“, často vo významných verejných funkciách verejne, bez akýchkoľvek dôkazov potierajú výsledky nesmiernej práce svetovo uznávaných odborníkov vo vede. Vývoj jednotlivých odborov medicíny je priamo závislý od práce týchto ľudí a tímov. Profit z toho majú naši pacienti – a významný. Porovnajme si len vývoj v oblasti kardiológie, onkológie, infektológie, novorodeneckej úmrtnosti, atď. V našom odbore vývoj materiálov, poznatky v kariológii, parodontológii, implantológii, atď. Všetko toto je výsledok poctivej „evidence - based“ medicíny. Preto verejné potieranie a znevažovanie výsledkov vedy nás – lekárov a vedeckých pracovníkov našich kliník – uráža.

Aktívna práca a výmena skúseností aj cestou WHO je povinnosťou každej vzdelanej a pokrokovej krajiny. O tom niet žiadnej diskusie.

Poznanie základných zákonov fyziky, biológie, chémie nie je otázkou ná-zoru, ako nás niektorí presviedčajú, je to otázkou vzdelania.

A je absolútna, nevyvrátiteľná pravda, že zem je guľatá.

MUDr. Juraj Strecha, PhD.
predseda redakčnej rady



ZASIELANIE RUKOPISOV:

Kompletný rukopis sa posiela redakcii v digitálnej forme na www.stomatolog.skzl.sk cez záložku "vložiť rukopis". Alternatívou je poslať rukopis priamo do redakcie na email: stomatolog@skzl.sk

Stomatológ



XXXV. ročník, 1/2025

Dátum vydania: jún 2025,
vychádza 2 x ročne

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. Adam Stebel, PhD., MHA
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

LOWA, s.r.o, Strážna 9/A, 831 01 Bratislava

Predplatné na rok 2025

Cena predplatného za za 2 čísla je pre člena SKZL 20 eur
a pre nečlena a iného predplatiteľa 60 eur (vrátane DPH).
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 2989-4115 (online)

ISSN 1335-0005 (tlačené vydanie).

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

RTG diagnostika v čelústnej ortopédii – porovnanie slovenských a medzinárodných odborných usmernení

X-ray diagnostics in orthodontics – a comparison of slovak and international guidelines

10

USG navigovaný blok ganglion sphenopalatinum ako forma anestézie pri chirurgickej liečbe dentogénnej maxilárnej sinusitídy

Ultrasound Guided Suprazygomatic block of the sphenopalatinal ganglion and its use as method of anesthesia in surgical treatment of odontogenic maxillary sinusitis

15

Manažment obštrukčného spánkového apnoe u detí

Management of childhood obstructive sleep apnea syndrome

21

Oneskorený vývoj dolných druhých premolárov

Delayed development of the lower second premolars

25

Kondylový shaving – korekcia tvárovej asymetrie a zhryzu pri laterogénii: kazuistika

Condylar Shaving – Correction of Facial Asymmetry and Occlusion in Laterognathia: A Case Report

31

Ektodermálna dysplázia – zriedkavá diagnóza v čelústno-ortopedickej ambulancii

Ectodermal dysplasia – a rare diagnosis in an orthodontic practice

35

Úroveň ústnej hygieny pri liečbe fixnými a fóliovými aparátmi

Level of oral hygiene in treatment with fixed appliances and clear aligners

RTG diagnostika v čelústnej ortopédii – porovnanie slovenských a medzinárodných odborných usmernení

X-ray diagnostics in orthodontics – a comparison of slovak and international guidelines

Gazdík, Ľ. , Lehotská, V.

MDDr. Lubomír Gazdík ^{1,2}, prof. MUDr. Viera Lehotská, PhD.¹

¹ II. Rádiologická klinika LF UK a OÚSA Bratislava

² Ortodoncia Gazdík, s. r. o., Dolný Kubín

ABSTRAKT

Röntgenová diagnostika tvorí neoddeliteľnú súčasť čelustno-ortopedického vyšetrenia a plánovania liečby. S ohľadom na riziká ionizujúceho žiarenia, najmä u detskej populácie, je aplikácia princípu ALARA (As Low As Reasonably Achievable) a evidence-based prístupu nevyhnutná. V roku 2025 schválila Slovenská ortodontická spoločnosť svoje štandardné terapeutické postupy. Je to príležitosť na ich porovnanie so zahraničnými odporúčaniami. Cieľom práce je analyzovať indikácie, frekvenciu a optimalizáciu použitia hlavných RTG metód (OPG, kefalometria, CBCT) v ortodoncii v kontexte slovenských a medzinárodných odporúčaní. Zároveň chceme posúdiť ich súlad so zásadami ALARA a dostupnými vedeckými dôkazmi.

Kľúčové slová: ortodontická diagnostika, RTG zobrazovanie, ALARA princíp, radiačná ochrana, panoramatická snímka, kefalometria, CBCT

ABSTRACT

Radiographic diagnostics plays a fundamental role in orthodontic examination and treatment planning. Considering the risks of ionizing radiation, especially in the pediatric population, the application of the ALARA principle (As Low As Reasonably Achievable) and an evidence-based approach is essential. In 2025, the Slovak Orthodontic Society approved its Standard Therapeutic Procedures, providing an opportunity to compare them with international guidelines. The aim of this paper is to analyze the indications, frequency, and optimization of the use of major radiographic methods (OPG, cephalometry, CBCT) in orthodontics in the context of Slovak and international recommendations, and to assess their compliance with the ALARA principles and available scientific evidence.

Keywords: orthodontic diagnostics, radiographic imaging, ALARA principle, radiation protection, panoramic radiograph, cephalometry, CBCT

Úvod

Röntgenová diagnostika je kľúčový nástroj v ortodontickej praxi, umožňujúci komplexnú analýzu dentálnych a skeletálnych štruktúr. Napriek jej nepopierateľným výhodám prináša aj riziká spojené s ionizujúcim žiarením, na ktoré je obzvlášť citlivý detský pacient (1). Z tohto dôvodu boli vytvorené prístupy, ako minimalizovať radiačnú záťaž a zároveň neznižovať diagnostickú presnosť – najvýznamnejším je princíp ALARA (As Low As Reasonably Achievable). Schválenie štandardných terapeutických postupov Slovenskej ortodontickej spoločnosti (2) predstavuje vhodnú príležitosť analyzovať aktuálny stav a porovnať ho s medzinárodnými odporúčaniami.

Radiačná ochrana v ortodontickej diagnostike: zásady a výzvy

Princíp ALARA predstavuje kľúčový koncept radiačnej ochrany v ortodontickej praxi. Požaduje, aby expozícia pacientov ionizujúcemu žiareniu bola minimalizovaná na najnižšiu rozumne dosiahnuteľnú úroveň, a to bez zásahu

do diagnostickej kvality zobrazovaných výsledkov. Tento princíp a jeho aplikácia na oblasť čelústnej ortopédie sú detailne rozpracované v rôznych dokumentoch, ako sú napríklad odborné usmernenia Britskej ortodontickej spoločnosti (3) a odporúčania Americkej akadémie orálnej a maxilofaciálnej rádiológie (AAOMR) (4).

Tieto dokumenty kladú dôraz na klinické zdôvodnenie každého röntgenového vyšetrenia, minimalizáciu počtu snímok a používanie najmenšieho možného zobrazovateľného priestorového objemu pri CBCT vyšetreniach. Ďalej sa odporúča optimalizácia expozičných parametrov (5) a preferencia alternatívnych metód bez ionizujúceho žiarenia, ak je to možné (6). Implementácia princípu ALARA v ortodontickej praxi teda nie je len o technických opatreniach, ale aj o zmene prístupu pri indikovaní snímkovacích metód s dôrazom na klinickú nevyhnutnosť a racionálne využívanie dostupných technológií.

Pokiaľ ide o indikáciu RTG vyšetrení založenú na dôkazoch, vedecká literatúra v oblasti ortodontickej rádiológie, žiaľ, poskytuje len dôkazy nízkej kvality. To znamená, že mnohé odporúčania sú založené na odbornom konsenze

a opatrnosti. (7, 8). Slovenské štandardy tieto skutočnosti v základnej rovine reflektujú. Vyžadujú klinické zdôvodnenie každého vyšetrenia a podporujú individuálne rozhodovanie čelustného ortopéda pri indikovaní zobrazovacích metód.

Indikácie a optimalizácia jednotlivých RTG metód

Panoramatická snímka (OPG)

Panoramatická snímka poskytuje celkový prehľad o stave chrupu, alveolárnej kosti, čeluste, sánky a susedných anatomických štruktúr. Slovenské odporúčania uvádzajú jej povinné vyhotovenie ako súčasť komplexného vstupného vyšetrenia, ak predchádzajúca snímka je staršia ako 2 roky. Minimálny odporúčaný vek pre jej vyhotovenie je 7 rokov. V zahraničí (3) sa odporúča vyhotoviť OPG len po klinickom vyšetrení a len v prípade, že existuje podozrenie na patológiu, anomáliu alebo potrebu chirurgického zásahu.

Laterálna kefalometrická snímka

Laterálna kefalometrická snímka slúži na hodnotenie dentálnych a skeletálnych parametrov a rastových trendov. Slovenské štandardy odporúčajú rutinné vyhotovenie kefalogramu u všetkých pacientov pred komplexnou liečbou, vrátane štandardizovanej kefalometrickej analýzy. V prípade interceptívnej liečby detí v mliečnom a zmiešanom chrupu je možné tento typ vyšetrenia vynechať. V medzinárodných odporúčaniach (8) sa odporúča individuálne zhodnotenie potreby kefalometrickej snímky s prihliadnutím na klinický obraz, najmä pri prípadoch skeletálnych disproporcií alebo pred chirurgickou liečbou. Systematický prehľad z r. 2013 upozorňuje na to, že tento typ snímkovania u mnohých pacientov nemá pridanú hodnotu pri tvorbe liečebného plánu odchýlok zhryzu, preto by mala byť jeho indikácia dobre zvážená (9).

CBCT zobrazovanie

CBCT zobrazovanie poskytuje trojrozmerný obraz kraniofaciálneho komplexu a je určené predovšetkým v prípadoch, kde konvenčné 2D snímky neposkytujú dostatočné informácie. Slovenské štandardy ponechávajú indikáciu CBCT na rozhodnutí čelustného ortopéda pri komplikovaných anomáliách. Je to v súlade so zistením, že pri použití CBCT u diagnosticky náročnejších odchýlok, ako sú napríklad retinované očné zuby, klinici zvolia iný liečebný postup, ako keď majú k dispozícii len 2D snímky (10). AAOMR však striktne odporúčajú použitie CBCT iba v špecifických prípadoch, keď je klinicky nevyhnutné, s minimalizáciou FOV (Field of view) a expozičných parametrov (4).

Snímka ruky a zápästia

Snímka ruky a zápästia je „zlatý štandard“ na určenie skeletálneho dozrievania pacienta (11). Zahraničné odporúčania (8) sa však prikláňajú k hodnoteniu rastovej vyspelosti na základe analyzovania cervikálnych stavcov (CVM index) na laterálnej kefalometrickej snímke. Čo sa týka porovnania uvedených metód, opakovane bolo potvrdené, že metóda analýzy CVM je dostatočne spoľahlivá, aby mohla nahradiť RTG zápästia pri hodnotení skeletálnej

maturácie, respektíve rastového špurtu (11, 12, 8). Tento postup znižuje potrebu dodatočnej radiačnej expozície. Slovenské postupy nevylučujú možnosť hodnotenia rastu pomocou CVM metódy, ale umožňujú realizáciu snímky ruky a zápästia v prípadoch potreby presnejšieho stanovenia rastovej fázy.

Porovnanie slovenských a medzinárodných odporúčaní

Pri analýze slovenských štandardov v porovnaní so zahraničnými odporúčaniami vychádza niekoľko kľúčových rozdielov a podobností. Slovenské štandardy kladú dôraz na komplexné vstupné vyšetrenie vrátane povinného vyhotovenia panoramatickej a kefalometrickej snímky. Tento prístup zabezpečuje vysokú štandardizáciu diagnostických podkladov v rámci dokumentácie pred liečbou. Podobne ako pri vstupnom vyšetrení, usmernenia odporúčajú zhotovenie panoramatickej, popri prípade kefalometrickej snímky aj ako súčasť dokumentácie pri ukončení liečby. Usmernenia Americkej ortodontickej spoločnosti odporúčajú RTG snímky ako súčasť dokumentácie pri komplexnom vstupnom vyšetrení, takisto ako pri ukončení liečby. Indikácia typu snímkovania je ponechaná na čelustného ortopéda (13).

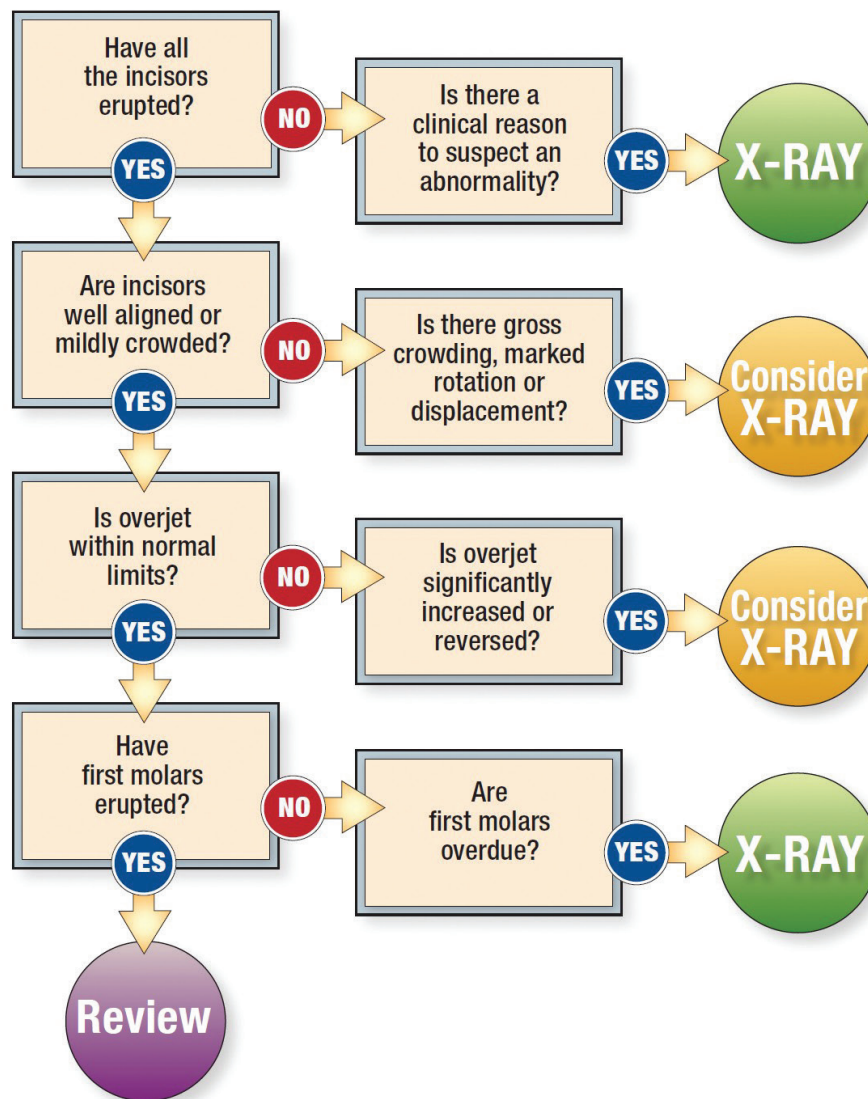
Iné zahraničné smernice (3, 8) viac zdôrazňujú selektívne a individuálne indikovanie röntgenologických vyšetrení na základe klinickej potreby. Podobnosť so slovenskými odporúčaniami je v prípade vynechania kefalometrickej snímky u pacientov pred interceptívnou liečbou, kedy tento typ vyšetrenia neprináša zmenu manažmentu odchýlky zhryzu. Čo sa týka rutinného panoramatického snímkovania pri ukončení liečby, sú zdroje, ktoré to neodporúčajú (8).

Rozdiel v prístupoch usmernení je zjavný v prípade využívania CBCT. Slovenské štandardy prenechávajú rozhodnutie o indikácii tohto typu vyšetrenia na uvážení ortodontistu, kým medzinárodné odporúčania striktne definujú situácie, kedy je jeho použitie odôvodnené. Naše odporúčania sú menej detailné (pravdepodobne predpokladajú, že ortodontisti budú nasledovať všeobecné zásady rádiologickej praxe), zatiaľ čo medzinárodná literatúra poskytuje veľmi konkrétne usmernenia k použitiu CBCT (4). V praxi je však prístup podobný – CBCT sa má využívať šetrne a uvážlivo.

Celkovo slovenské odporúčania poskytujú pevný štandard pre ortodontickú diagnostiku, avšak v porovnaní s medzinárodnými trendmi by bolo vhodné zvážiť:

1. Väčšiu individualizáciu indikácie vyšetrení. Alternatívou k rutinnému vyhotovovaniu OPG a kefalometrických snímok pre všetkých pacientov by mohlo byť viac zohľadnené klinické riziko, podozrenie na anomáliu alebo plánované terapeutické postupy.

2. Systematické zavádzanie hodnotenia rizika a prínosu pred každým vyšetrením. To znamená vypracovanie jasných protokolov, ktoré by pomáhali čelustným ortopédom určiť, kedy je röntgenové vyšetrenie naozaj indikované a kedy je možné sa mu vyhnúť. Britská ortodontická spoločnosť vypracovala pre ortodontistov rozhodovacie algoritmy, ktoré zjednocujú rozhodnutie o indikácii RTG vyšetrenia. Príklad je na Obr. 1.



Obr. 1: Usmernenie Britskej ortodontickej spoločnosti k indikácii RTG vyšetrenia u pacientov mladších ako 10 rokov

Fig. 1: Guideline of British orthodontic society on indication for x-ray examination in patients under 10 years of age

(Zdroj: <https://bos.org.uk/wp-content/uploads/2022/03/Orthodontic-Radiographs-2016-2.pdf>)

3. konkrétnejšiu definíciu stratégií zníženia radiačnej záťaže v súlade so zásadou ALARA. Máme tým na mysli explicitnejšie odporúčanie používania digitálnych senzorov, kolimátorov pre intraorálne snímkovanie a iné technické možnosti znížovania záťaže (14).

Dôležitou súčasťou optimalizácie praxe je aj vzdelávanie čelustných ortopédov v oblasti radiačnej ochrany. Realizácia týchto opatrení by prispela k skvalitneniu ortodontickej starostlivosti na Slovensku a zabezpečila by, že použitie ionizujúceho žiarenia bude v ortodoncii odôvodnené, optimálne a bezpečné.

Záver

Ortodontická röntgenová diagnostika sa pohybuje na hranici potreby presnej a komplexnej diagnostiky a zodpovednosti minimalizovať radiačnú záťaž pacientov. Ana-

lýza slovenských a medzinárodných odporúčaní potvrdzuje, že naše štandardy vo svojich princípoch reflektujú aktuálne odborné poznatky a poskytujú pevný rámec pre prax. Veľký význam má najmä štandardizácia dokumentácie, ktorá zohráva kľúčovú úlohu nielen pri zabezpečení kontinuity zdravotnej starostlivosti, ale aj z pohľadu forenzného a archivačného využitia.

Napriek vysokej úrovni odporúčaných postupov však v oblastiach radiačnej ochrany a individualizácie indikácií existuje priestor na ďalšie doplnenie usmernení. Pre zlepšovanie štandardov ortodontickej diagnostiky na Slovensku bude dôležité pokračovať v implementácii princípu ALARA, systematickom hodnotení rizika a prínosu vyšetrení a v cielavedomom vzdelávaní odborníkov. Zahrnutie týchto opatrení do každodennej praxe prispeje k ešte bezpečnejšej, efektívnejšej a vedecky podloženej ortodontickej starostlivosti, v prospech pacientov i odborníkov.

Literatúra

1. De Felice, F. et al.: Dental Cone Beam Computed Tomography in Children: Clinical Effectiveness and Cancer Risk due to Radiation Exposure. *Oncology* vol. 96,4 (2019): 173-178.
2. Slovenská ortodontická spoločnosť: Štandardné terapeutické postupy v čelustnej ortopédii. 2025.
3. British Orthodontic Society. British Orthodontic Society (BOS): Guidelines for the Use of Radiographs in Clinical Orthodontics. 4th edition, 2015, dostupný z: <https://bos.org.uk/wp-content/uploads/2022/03/Orthodontic-Radiographs-2016-2.pdf>
4. American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology: Clinical recommendations regarding use of cone beam computed tomography in orthodontics. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology* vol. 116,2 (2013): 238-57.
5. Pauwels, Ruben: Cone beam CT for dental and maxillofacial imaging: dose matters. *Radiation protection dosimetry*, 2015, 165.1-4: 156-161.
6. Kühnisch, J., et al.: Best clinical practice guidance for prescribing dental radiographs in children and adolescents: an EAPD policy document. *European Archives of Paediatric Dentistry* 21 (2020): 375-386.
7. Tsiklakis, K. et al.: A systematic review of relative indications and contra-indications for prescribing panoramic radiographs in dental paediatric patients." *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry* vol. 21,4 (2020): 387-406.
8. Kapetanović A, Oosterkamp B.C.M, Lamberts A.A., et al: S. Orthodontic radiology: development of a clinical practice guideline. *Radiol Med.* 2021 Jan;126(1):72-82.
9. Durão, A.R. et al.: Validity of 2D lateral cephalometry in orthodontics: a systematic review. *Progress in orthodontics* vol. 14,1 31. 20 Sep. 2013.
10. Haney, E. et al. Comparative analysis of traditional radiographs and cone-beam computed tomography volumetric images in the diagnosis and treatment planning of maxillary impacted canines. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2010, 137,5: 590-597.
11. Cericato G.O., Bittencourt M.A., Paranhos L.R.: Validity of the assessment method of skeletal maturation by cervical vertebrae: a systematic review and meta-analysis. *Dentomaxillofac Radiol.* 2015;44(4)
12. Eninaç, İ., Büyükbayraktar, Z.Ç.: Assessment of correlation between hand-wrist maturation and cervical vertebral maturation: a fractal analysis study. *BMC Oral Health* 23, 798 (2023).
13. American Association of Orthodontists: Clinical Practice Guidelines for Orthodontics. Dostupný z: https://www.orthodont-cz.cz/data_nova/files/Clinical-Practice-Guidelines_Aproved-2021-HOD.pdf 2021.
14. Benavides E., et al.: Optimizing radiation safety in dentistry: Clinical recommendations and regulatory considerations. *The Journal of the American Dental Association*, 2024, 155,4: 280-293.

Korešpondujúci autor

MDDr. Ľubomír Gazdík

Ortodoncia Gazdík, s. r. o., Dolný Kubín

mddr.lubomir.gazdik@gmail.com

USG navigovaný blok ganglion sphenopalatinum ako forma anestézie pri chirurgickej liečbe dentogénnej maxilárnej sinusitídy

Ultrasound Guided Suprazygomatic block of the sphenopalatine ganglion and its use as method of anesthesia in surgical treatment of odontogenic maxillary sinusitis

Semanová, M., Lenčేశ, P., Sladká, L., Harich, P., Schwartzová, V.

MDDr. Martina Semanová¹, MUDr. Peter Lenčేశ², MUDr. Lívia Sladká, PhD., MHA¹,
MDDr. Peter Harich¹, MUDr. Vladimíra Schwartzová, PhD., MPH³

¹I. Stomatologická klinika UPJŠ LF a UNLP Košice

²I. Klinika anestéziológie a intenzívnej medicíny UPJŠ LF a UNLP Košice

³Klinika stomatológie a maxilofaciálnej chirurgie UPJŠ LF a UNLP Košice

ABSTRAKT

Chirurgická liečba chronických sinusitíd, alebo aj iných nálezov čelustných dutín, ako sú cysty dentogénneho pôvodu alebo nálezy cudzích telies v čelustnej dutine, vo väčšine prípadov nevyžaduje rozsiahly chirurgický zákrok, avšak z dôvodu nutnosti odstránenia inflamovanej sliznice čelustnej dutiny je vo väčšine prípadov zákrok pre pacienta veľmi bolestivý, preto ho väčšinou vykonávame v celkovej anestézii. Celková anestézia je vo všeobecnosti bezpečná aj u ľudí s pridruženými ochoreniami, avšak môže v niektorých prípadoch spôsobiť rôzne komplikácie menej alebo aj viac závažného charakteru. V súčasnosti objavom moderných anestetických techník, sofistikovaných monitorovacích prístrojov a bezpečnejších liekov sa komplikácie celkovej anestézie ako morbidita a mortalita znížili, avšak výskyt menej závažných a častejších komplikácií sa výrazne nezmenil. Blokáda sphenopalatinálneho ganglia a jej analgetický účinok sa používa pri mnohých syndrómoch bolesti, ako sú cluster headache, trigeminálna neuralgia, migréna, alebo na zmiernenie bolesti po endoskopicko-nej operácii prínosových dutín. V tomto článku chceme poukázať na možnosť jej využitia ako alternatívy celkovej anestézie pri chirurgickej liečbe chronických sinusitíd alebo antrálnych cyst dentogénneho pôvodu.

Kľúčové slová: blok ganglion sphenopalatinum, chronická sinusitída, komplikácie celkovej anestézie, maxilofaciálna chirurgia, bloková anestézia, chirurgická liečba sinusitíd.

ABSTRACT

Performing surgical treatment of chronic sinusitis or antral cysts is not that extensive procedure, however in local anesthesia it can be painful due to extensive inflammation of sinus mucosa, because of that we usually use general anesthesia to undergo the surgery. General anesthesia is overall safe and those with significant health conditions can undergo procedures under it, but it can also have a lot of complications. Nowadays due to discovery of modern techniques, monitoring equipment and safe anesthetic agents, there is decline in morbidity and mortality rates, however the incidence of minor and more common complications has not change significantly. The most common postoperative complications after surgery in orofacial area performed in general anesthesia are sore throat, nausea, vomiting, psychological changes in different forms, respiratory difficulty or hypertension. This is why we try to use an alternative form of anesthesia in performing this kind of surgeries. The use of the sphenopalatine ganglion block has been proposed as a treatment option for a variety of pain syndroms such as cluster headache, trigeminal neuralgia, migraine headache, or to reduce the need for anesthetics after endoscopic sinus surgery. In this article we want to present our experiences with using blockage of the sphenopalatine ganglion as an alternative to general anesthesia in surgical treatment of chronic sinusitis or in removing of antral cysts.

Keywords: sphenopalatine ganglion block, chronic sinusitis, complications of general anesthesia, maxillofacial surgery, block anesthesia, surgical treatment of sinusitis.

Úvod

Ganglion sphenopalatinum je extrakraniálne parasympati-kové ganglion, ktoré sa nachádza vo fossa pterygopalatina. Prvýkrát bolo opísané v roku 1900, odvtedy je v klinických štúdiách sledovaná jeho blokáda v liečbe chronickej bolesti. V súčasnosti sa využíva ako možnosť liečby pri rozličných druhoch bolesti a syndrómov, ako sú tenzná bolesť hlavy, neuralgia druhej vetvy nervus trigeminus, migrény

a pri analgézii po endoskopicko-nej operácii prínosových dutín (1).

Aj keď operačná liečba chronickej sinusitídy nie je technicky ani časovo náročná, vzhľadom na citlivosť zápalom zmenenej sliznice čelustnej dutiny a nutnosť jej odstránenia, tieto operácie vykonávame prevažne v celkovej anestézii. Operácie čelustných dutín v lokálnej anestézii sa realizujú len výnimočne, napríklad v prípade kontraindikácie

celkovej anestézii. Jedna z nových možností je využitie blokády sfenopalatinálneho ganglia nie len v prípade analgézie, ale aj ako alternatívy celkovej anestézie pri vykonávaní týchto chirurgických zákrokov.

Maxilárna sinusitída dentogénneho pôvodu a jej chirurgická liečba

Incidencia maxilárnej sinusitídy dentogénneho pôvodu v literatúre je udávaná v rozmedzí 10 – 12 %, najnovšie štúdie však vykazujú oveľa vyššiu incidencia ako sa predpokladalo a to 30 – 40 % zo všetkých chronických sinusitíd. Najčastejšia dentogénna príčina sinusitídy je extrakcia zuba penetrujúceho do čelustnej dutiny, následne radiikulárne a vývojové cysty, granulómy, neprerazané zuby a infekcie koreňov horných molárov s externou resorpciou. Horné moláre sú zdrojom zápalu čelustnej dutiny v 47,68 % prípadov. Najčastejším zdrojom zápalu je prvý molár (22,51 %), na druhom mieste tretí molár (17,21 %), a najmenej častou príčinou je druhý molár (3,97 %). Premoláre sa podieľajú na infekcii čelustnej dutiny v 5,96 % a očné zuby len v 0,66 % prípadov zápalov čelustných dutín (2).

Cieľom chirurgickej liečby maxilárnej sinusitídy je odstránenie patologického tkaniva z čelustnej dutiny, obnovenie drenáže cez jej ústie a zároveň odstránenie dentogénnej príčiny maxilárnej sinusitídy, a to prevažne extrakciou príčinného zuba, alebo jeho endodontickým ošetrením s apikoektómiou (3).

V managemente liečby odontogénnej sinusitídy používame tri základné prístupy:

- intraorálny prístup v oblasti príčinného zuba,
- endoskopický prístup cez nos a osteomeatálnu jednotku,
- prístup cez prednú stenu čeluste po vytvorení kostného okna (3).

Ešte stále neexistuje zlatý štandard pri výbere najvhodnejšieho prístupu pri liečbe odontogénnej maxilárnej sinusitídy. Odstránenie dentogénnej príčiny infekcie je nevyhnutnou súčasťou liečby. V závislosti od situácie spočíva v endodontickom ošetrení zuba alebo jeho extrakcii a uzávere oroantrálnej fistuly. Po odstránení dentálneho zdroja sinusitídy je nutná operácia podľa Caldwell-Luca alebo funkčná endonasálna endoskopia (3).

Niektoré štúdie odporúčajú odstránenie dentogénnej príčiny sinusitídy a následne operáciu prínosovej dutiny len v prípade, že u pacienta pretrvávajú symptómy infekcie. Práve Bomeli uprednostňuje konzervatívnu liečbu odontogénnej sinusitídy a funkčná endonazálna endoskopia by mala byť podľa neho vykonaná, len ak u pacienta pretrvávajú symptómy infekcie (4). Longhini a kol. publikovali štúdiu, v ktorej boli dosiahnuté veľmi dobré výsledky len extrakciou príčinného zuba. V štúdii bolo zahrnutých 21 pacientov, ktorí mali sinusitídu. V 19 prípadoch po odstránení dentogénnej príčiny nebola nutná operácia prínosovej dutiny, úplné zhojenie sliznice dutiny bolo pozorované na CT (5). Stále nemáme k dispozícii dostatok štúdií liečby odontogénnej infekcie len metódou odstránenia etiologického faktora, takisto nie je determinovaný časový odstup vykonania operácie prínosovej dutiny v prípade zlyhania tohto postupu.

Felisati a kol. vo svojej štúdii na 250 pacientoch udávajú 99 % úspešnosť simultánne vykonanej endoskopickej operácie a odstránenia dentogénnej príčiny sinusitídy. Odstránenie dentogénnej príčiny je kľúčové, pri jej ponechaní dôjde len ku krátkodobému zlepšeniu stavu pacienta a následne je nutná revízia čelustnej dutiny (6).

Na I. stomatologickej klinike UPJŠ LF a UNLP Košice bolo od marca 2022 do marca 2024 vykonaných 38 operácií čelustných dutín v celkovej anestézii antrotomickým prístupom cez prednú stenu čelustnej dutiny. Príčinami boli vo väčšine prípadov chronické sinusitídy dentogénneho pôvodu (celkovo 32 pacientov), cystektómie (celkovo 5 pacientov), koreň v antre (1 pacient).

Ganglion sphenopalatinum

Ganglion sphenopalatinum je extrakraniálne parasympatické ganglion, ktoré sa nachádza vo fossa pterygopalatina. Fossa pterygopalatina je ohraničená prednou a zadnou stenou čeluste, zadnú stenu tvorí processus pterygoideus (ventrálny okraj), hornú stenu telo klinovej kosti, mediálnou hranicou je lamina perpendicularis podnebnéj kosti, laterálnou hranicou je prepojenie s fossa infratemporalis cez fissura pterygomaxillaris a processus coronoideus. Fossa pterygopalatina leží posteriórne od stredného nosového priechodu a čelustnej dutiny a vytvára mnoho autonómnych, senzoryckých a motorických neurálnych prepojení (7).

Cez foramen rotundum prebieha nervus maxillaris, vetva nervus trigeminus. Tento otvor je umiestnený v superolaterálnej oblasti fossa pterygopalatina. Senzorické vlákna z nervus maxillaris prechádzajú cez ganglion sphenopalatinum, senzorycky inervujú sliznicu nosa, mäkké podnebie a časť faryngu (8).

Sympatiková inervácia tohto ganglia pochádza z pregangliových sympatikových vlákien v hornej hrudnej mieche, ktoré vytvárajú synapsie s postgangliovými vláknami ganglion cervicale superior. Postgangliové vlákna sa pridávajú k plexus caroticus internus, následne sa oddelia a prechádzajú cez nervus petrosus profundus. Nervus petrosus profundus sa spája s nervus petrosus major a vytvorí nervus canalis pterygoidei, ktorý prechádza cez canalis pterygoideus predtým, ako vstúpi do ganglia. Tieto postgangliové vlákna prechádzajú cez ganglion sphenopalatinum do slzných žliaz, sliznice nosa a podnebnéj sliznice (8).

Parasympatiková inervácia vychádza z nucleus salivarius superior v moste. Parasympatikové vlákna prechádzajú do nervus intermedius, vetvy nervus facialis, cez ganglion geniculate a vytvárajú nervus petrosus major. Parasympatikové vlákna vytvárajú synapsy v ganglion sphenopalatinum. Sekundárne neuróny následne poskytujú sekretomotorickú funkciu nosovej, ústnej a faryngeálnej sliznici a slzným žľazám. Samotné ganglion sphenopalatinum vydáva eferentné vetvy a vytvára nervi superiores posteriores laterales nasi et pharyngi a má priame napojenie na nervus palatinus major a minor (8).

USG kontrolovaný blok sfenopalatinálneho ganglia suprazygomatickým prístupom

Blok sfenopalatinálneho ganglia sa využíva ako možnosť liečby pri rozličných druhov bolesti a syndrómov. Ho a kol.

vyhodnocovali úroveň jeho využitia pri rôznych typoch bolesti podľa stupnice Oxfordského centra založenej na dôkazoch, počte kontrolovaných a kohortných štúdií. Na základe týchto štúdií odporúčajú využívať blok sfenopalatinálneho ganglia v indikáciách ako sú cluster headache, neuralgia druhej vetvy nervus trigeminus, pri migrénach a pri analgézií po endoskopickej operácii prínosových dutín. Ďalšie indikácie sú syndrómy bolesti hlavy zahrňujúce hemicrania continua, dural puncture headache, komplexný regionálny syndróm bolesti, interkostálna neuralgia a dysmenorrhea, avšak o týchto indikáciách zatiaľ nie je publikované dostatočné množstvo kontrolovaných štúdií (9).

K relatívnym kontraindikáciám patrí užívanie antikoagulačnej liečby, stav po úraze tváre v anamnéze alebo prebiehajúca infekcia. K absolútnym kontraindikáciám môžeme zaradiť alergiu na používané lieky a pacientov nesúhlas so zákrokom (9).

Technika vykonania

Blok sfenopalatinálneho ganglia môžeme vykonávať transnazálnym, transorálnym alebo transkutánnym prístupom.

Podľa štúdie Camerona a kol. z roku 2022 je suprazygomatický prístup spojený s malým množstvom komplikácií. Využíva anatómiu kostného ohraničenia fossa pterygopalatina na prienik ihly cez fissura pterygopalatina do fossy a zabráňuje prechodu ihly do akéhokoľvek iného otvoru. Pri tomto prístupe je trajektória ihly skoro pod 90-stupňovým uhlom k fissura infraorbitalis, foramen rotundum a foramen pterygopalatinum, čo zabráni vstupu ihly do očnénice, strednej lebečnej jamy alebo nosovej dutiny. Bezpečnosť postupu maximalizujeme použitím najkratšej možnej ihly pre dosiahnutie žiadaného miesta aplikácie lokálneho anestetika, štandardne to dosiahneme spinálnou ihlou 25G s dĺžkou 5cm (10).

Príprava pacienta

Predoperačne je nutné zistiť, či pacient neužíva antikoagulačnú liečbu. Ak pacient takúto liečbu užíva, je nutné konzultovať jeho prípravu so všeobecným lekárom, resp. špecialistom. Podľa jeho odporúčania postupujeme vo vynechaní liečby Warfarinom, heparínom alebo inhibítormi Faktora X. U pacientov užívajúcich Warfarin je nutné predoperačne vyšetriť hodnotu protrombinového času (PT), pri užívaní heparínu je predoperačne nutné vyšetrienie čiastočného tromboplastinového času (PTT) (8).

V deň operácie je nutné predoperačné aj pooperačné meranie tlaku krvi a srdcovej frekvencie. Pacient je počas operácie polohovaný v supinovanej pozícii s extendovanou krčnou chrčticou (8).

Postup vykonania blokovej anestézie

1. Vstup ihly je lokalizovaný približne 0,5 – 1 cm posteriórne od zadného laterálneho okraja očnénice a 0,5 – 1 cm superiórne od horného okraja arcus zygomaticus. Používame spinálnu ihlu veľkosti 25G s dĺžkou 5cm.

2. Ultrazvuková sonda je umiestnená asi 1 cm pod dolný okraj zygomatického oblúka pod 45-stupňovým uhlom smerom kraniálne. Na USG obraze môžeme vidieť čelúť anteriórne, posteriórne processus coronoideus sánky, ktorý prekrýva processus pterygoideus ossis sphenoidalis. Hlboko

medzi processus pterygoideus a čelúťou, pod musculus masseter a musculi pterygoidei nájdeme fossu pterygopalatinu.

3. Ihla smeruje kolmo na kožu, posúvame ju asi 2 cm až dosiahne veľké krídlo klinovej kosti. Následne ju posúvame pod uhlom 30 – 45 ° smerom kaudálne. Asi po 5 cm dosiahneme prechodom cez fissura pterygopalatina fossu pterygopalatinu.

4. Po dobu 15 – 20 sekúnd aplikujeme vybrané lokálne anestetikum do fossa pterygopalatina pod kontrolou ultrazvukom. Pretože použité množstvo presahuje objem fossa pterygopalatina, časť objemu môže vytečť povrchovejšie do fossa infratemporalis (10).

Materiál a metodika

Antrotómiu sinus maxillaris sme na I. Stomatologickej klinike UPJŠ LF a UNLP v Košiciach v blokovej anestézii sfenopalatinálneho ganglia vykonali celkovo u piatich pacientov v priebehu pol roka.

V našom súbore pacientov bol použitý suprazygomatický transkutánný prístup pod kontrolou ultrazvukového prístroja. Pacient bol prijatý na lôžkové oddelenie s interným aj predanesteziologickým predoperačným vyšetrením z dôvodu, že bolo nutné dokončiť výkon v celkovej anestézii.

Chirurgický zákrok v blokovej anestézii sfenopalatinálneho ganglia suprazygomatickým prístupom sme vykonali celkovo u piatich pacientov, v štyroch prípadoch išlo o antrotómiu a v jednom prípade o cystektómiu antrálnej cysty a odstránenie dentogénnej príčiny zápalu. V jednom prípade sme po bloku sfenopalatinálneho ganglia dokázali vykonať aj malý chirurgický zákrok v sánke (odstránenie corpus alienum) bez použitia dodatočnej lokálnej anestézie, a v jednom prípade sme použili blok za účelom analgézie pri celkovej anestézii.

Z komplikácií jeden pacient v dotazníku udával tinnitus, jeden nauzeu. Na škále bolesti od 1 do 10 štyria pacienti dali vykonaniu blokády ganglion sfenopalatinum skóre 0, jeden pacient skóre 2. Všetci pacienti sa vyjadrili, že ak by bolo potrebné opätovne podstúpiť takýto zákrok, radšej by opäť dali prednosť tomuto typu anestézie pred celkovou anestéziou.

Kazuistika

Šesťdesiatosemročný pacient odoslaný na naše oddelenie kvôli náhodnému patologickému nálezu chronickej sinusitídy v pravej čelustnej dutine na RTG OP snímke. Po klinickom a CT vyšetrení bola indikovaná antrotómia a pacient podstúpil chirurgický zákrok v blokovej anestézii. (Obrázky č. 1 – 8)

Diskusia

Časté vedľajšie účinky celkovej anestézie v orofaciálnej oblasti zahrňujú nauzeu, vracanie, suchosť v ústach, bolesť hrdla, bolesť svalov, svrbenie, triašku, ospalosť, zachrípnutie, dysfágiu, poškodenie zubov, poškodenie periférneho nervu a povrchovú trombózu (11).

Cieľom štúdie z roku 2021, ktorú publikoval Lone a kol., vykonanej na 220 pacientoch na oddelení maxilofaciálnej chirurgie bolo sledovať pooperačné komplikácie po celkovej anestézii u rôznych skupín pacientov. Až 81 % pacientov po operácii udávalo bolesť hrdla a nemožnosť prehĺtať, stav sa zlepšil po 3 – 7 dňoch pooperačne. Druhá najčastejšia komplikácia u pacientov po operácii v maxilofaciálnej oblasti vyko-

nanej v celkovej anestézii bola nauzea u 67 % a vracanie malo 41 % pacientov. Výskyt pooperačnej bolesti a opuchu varíruje od minimálnej po miernu v 4 9% a od miernej po výraznú v 6 %, psychické zmeny v rôznych formách ako sú nočné mory, ťažkosti pri zaspávaní alebo plač sú spomínané vo viacerých štúdiách, v tejto štúdii sa vyskytli v 31 % prípadov (12).



Obr. 1: Nález na ortopantomograme

Fig. 1: Finding on orthopantomogram

(Zdroj: Semanová, M., 2024, I. stomatologická klinika)



Obr. 3: Označenie zadného laterálneho okraja očnice a jarmového oblúka

Fig. 3: Marking of posterior lateral orbital rim and zygomatic arch

(Zdroj: Semanová, M., 2024, I. stomatologická klinika)



Obr. 5: USG obraz – šípka označuje fossu pterygopalatinu, anteriórne sa nachádza čeľusť, posteriórne processus coronoideus

Fig. 5: Ultrasound imaging – arrow shows pterygopalatine fossa, anteriorly is maxilla and posteriorly coronoid process of mandibula

(Zdroj: Semanová, M., 2024, I. stomatologická klinika)



Obr. 2: Nález na CT – axiálny rez

Fig. 2: Finding on CT – axial scan

(Zdroj: Semanová, M., 2024, I. stomatologická klinika)



Obr. 4: Umiestnenie USG sondy pod jarmový oblúk pod 45° uhlom kraniálnym smerom

Fig. 4: Placing of USG probe under zygomatic arch under 45° angle in cranial direction

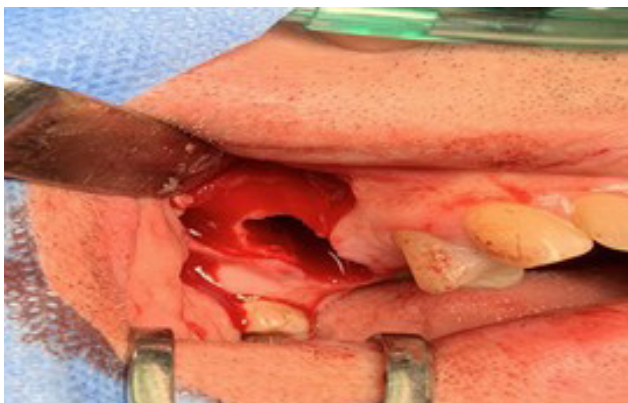
(Zdroj: Semanová, M., 2024, I. stomatologická klinika)



Obr. 6: Ihla smeruje kolmo na kožu, posúvame ju asi 2 cm až dosiahne veľké kridlo klinovej kosti. Následne ju posúvame pod uhlom 30 – 45 stupňov smerom kaudálne asi 5 cm

Fig. 6: The needle is inserted perpendicular to skin and advanced approximately 2cm, where it reaches sphenoid bone. Then it is directed approximately 30-45 degrees caudad around 5 cm into the deep

(Zdroj: Semanová, M., 2024, I. stomatologická klinika)



Obr. 7: Stav v ústnej dutine po extrakcii príčinného zuba, odklopení mukoperiostálneho laloka a antrotómii. Pacient má nasadené kyslíkové okuliare počas celej operácie

Fig. 7: Situation in mouth after tooth extraction, mukoperiostal flap formation and antrotomy. Patient has oxygen glasses on during the surgery (Zdroj: Semanová, M., 2024, I. stomatologická klinika)

Vyššie uvedené štúdie nás nútia premýšľať o alternatívach zabezpečenia anestézie pri síce nie rozsiahlych, ale bolestivých zákrokoch najmä v dnešnej dobe, keď sú pacienti zvyknutí na komfort a bezbolestnosť.

USG kontrolovaný blok sfenopalatinálneho ganglia suprazygomatickým prístupom ponúka jednu z alternatív, ako predísť nutnosti vykonať zákrok v danej oblasti v celkovej anestézii.

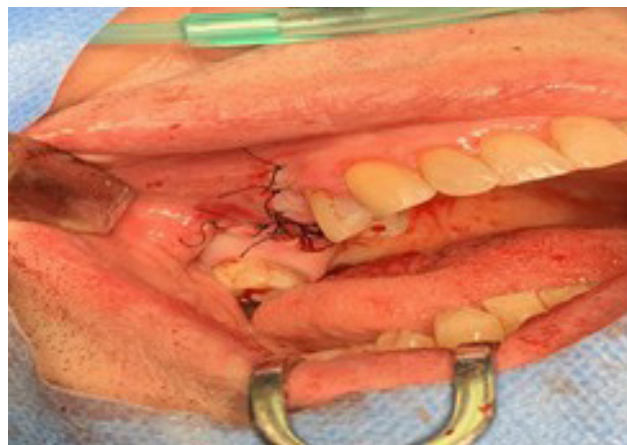
Chirurgický zákrok v blokovej anestézii sfenopalatinálneho ganglia suprazygomatickým prístupom sme vykonali v priebehu pol roka u piatich pacientov, v štyroch prípadoch išlo o antrotómiu a v jednom prípade o cystektómiu antrálnej cysty a odstránenie dentogénnej príčiny zápalu. V jednom prípade sme po bloku sfenopalatinálneho ganglia dokázali vykonať aj malý chirurgický zákrok v sánke (odstránenie corpus alienum) bez použitia dodatočnej lokálnej anestézie a v jednom prípade sme použili blok za účelom analgézie pri celkovej anestézii.

Záver

Frekvencia pooperačných komplikácií v literatúre varuje. Najčastejšie vedľajšie účinky po operáciách v orofaciálnej oblasti vykonaných v celkovej anestézii zahŕňajú bolesti hrdla, nauzeu, vracanie, psychické zmeny v rôznej forme, respiračné ťažkosti a hypertenziu.

Využitie ultrazvukom kontrolovaného bloku sfenopalatinálneho ganglia je novou možnou alternatívou znecitlivenia oblasti maxilárnej dutiny, ktorá vyžaduje operačné riešenie.

Blokovú anestéziu sfenopalatinálneho ganglia použitú u našich pacientov hodnotíme ako efektívnu. Pri týchto výkonoch došlo k skráteniu celkového operačného času a pobytu pacienta na sále, nebola nutná intubácia ani dlhšie sledovanie po operácii a ani v jednom prípade nebol nutný prechod do celkovej anestézie. Veľkou výhodou tejto metódy bolo minimum komplikácií. Pacienti boli s danou formou anestézie spokojní, chirurgický zákrok by opätovne absolvovali bez použitia celkovej anestézie.



Obr. 8: Stav po zašití rany plastikou podľa Wassmunda
Fig. 8: Finding after suturing the wound by Wassmund (Zdroj: Semanová, M., 2024, I. stomatologická klinika)

Literatúra

1. AHAMED SH, JONES NS, What is Sluder's neuralgia? J Laryngol Otol. 2003 Jun;117(6):437-43
2. MELEN I, LINDAHL L, ANDREASSON L, RUNCERANTZ H. Chronic maxillary sinusitis. Definition, diagnosis and relation to dental infections and nasal polyposis. Acta Otolaryngol. 1986;101:320-327. doi: 10.3109/00016488609132845.
3. SOUNG MIN KIM, Definition and management of odontogenic maxillary sinusitis. Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery. 2019; 41:13-24. doi: 10.1186/s40902-019-0196-2
4. MATTOS JL, FERGUSON BJ, LEE S. Predictive factors in patients undergoing endoscopic sinus surgery for odontogenic sinusitis. Int Forum Allergy Rhinol. 2016;6: 697-700
5. LONGHINI AB, FERGUSON BJ. Clinical aspects of odontogenic maxillary sinusitis: a case series. Int Forum Allergy Rhinol., 2011;1: 409-15
6. FELICATI G, CHIAPASCO M, LOZZA P, BORLONI R. Sinonasal complications resulting from dental treatment: outcome-oriented proposal of classification and surgical protocol. Am J Rhinol Allergy 2013;27:101-106
7. PIAGKOU M, DEMESTICHA T, VLASIS K, SKANDALAKIS P, MAKRI A, MAZARAKIS A, LAPPAS A, PIAGKOS G, JOHNSON EO. The pterygopalatine ganglion and its role in various pain syndromes: from anatomy to clinical practice. Pain Pract. 2012 Jun;12(5):399-412.
8. ROBBINS MS, ROBERTSON CE, KAPLAN E, AILANI J, CHARLESTON L, KURUVILLA D, BLUMENFELD A, BERLINER R, ROSEN NL, DUARTE R, VIDWAN J, HALKER RB, GILL N, ASHKENAZI A. The Sphenopalatine Ganglion: Anatomy, Pathophysiology, and Therapeutic Targeting in Headache. Headache. 2016 Feb;56(2): 240-58.
9. HO KWD, PRZKORA R, KUMAR S. Sphenopalatine ganglion: block, radiofrequency ablation and neurostimulation – a systematic review. Headache Pain. 2017 Dec 28;18(1):118.
10. CAMERON R SMITH, MD, PHD, KATIE J. DICKINSON, MPH, RN, GABRIELA CARRAZANA, ASTRID BEYER et.al. Ultrasound-Guided Suprazygomatic Nerve Blocks to the Pterygopalatine Fossa: A Safe Procedure. Pain Medicine, 23(8), 2022, 1366-1374 doi: 10.1093/pm/pnac007
11. APFEL CC, KORTTILA K., ABDALLA M, KERGER H, TURAN A., VEDDER I, et al. A factorial trial of six interventions for the prevention of postoperative nausea and vomiting. N Engl J Med. 2004;350:2441-51
12. LONE PA, WANI NA, AIN QU, HEER A, DEVI R, MAHAJAN S. Common postoperative complications after general anesthesia in oral and maxillofacial surgery. Natl J Maxillofac Surg 2021;12:206-10.

Korešpondujúci autor

MDDr. Martina Semanová
martina.vinanska@upjs.sk

Manažment obštrukčného spánkového apnoe u detí

Management of childhood obstructive sleep apnea syndrome

MDDr. Katalin Hegyi, MUDr. Simona Dianišková, PhD., MPH, univ. doc.

Katedra čelustnej ortopédie LF SZU, Bratislava

ABSTRAKT

Spánok je základný fyziologický stav organizmu, dôležitý pre normálny rast a vývoj detí a na udržanie emocionálneho zdravia a imunity. Kvalita spánku je úzko spätá so sekréciou rastového hormónu a celkovou regeneráciou organizmu. V súčasnosti čoraz viac ľudí trpí nejakou formou poruchy spánku. Habituálne chrápanie a syndróm obštrukčného spánkového apnoe sú dve veľmi rozšírené poruchy spánku spôsobené kolapsom horných dýchacích ciest. Obštrukčné spánkové apnoe sa bežne považuje za najzávažnejšiu formu spánkovej poruchy dýchania, dospelí aj deti môžu byť postihnutí. Nesprávne dýchanie u detí a iné zlozvyky môžu negatívne ovplyvniť rast a vývoj kraniofaciálnej oblasti, ktorý môže mať dopad aj na vývoj dýchacích ciest. Je dôležité takéto faktory čo najskôr eliminovať a tým zabezpečiť správny vývoj dieťaťa. V tomto prehľadovom článku autori poskytujú súhrn aktuálnych informácií o obštrukčnom spánkovom apnoe u detí, detailne popisujú, aké etiologické faktory vyvolávajú tento závažný stav a zdôrazňujú diagnostické aspekty. Ďalej popisujú metódy liečby, od najkonzervatívnejšieho postupu (intervencia do životného štýlu), po ortodontickú, chirurgickú, medikamentóznú a myofunkčnú terapiu.

Kľúčové slová: spánková medicína, porucha spánku, obštrukčné spánkové apnoe, porucha dýchania, funkčné aparáty

ABSTRACT

Sleep is a vital physiological state essential for proper growth, development, emotional well-being, and immune function in children. Higher sleep quality is associated with increased secretion of growth hormone and reduced nocturnal motor activity. In recent years, the prevalence of sleep disorders has been steadily increasing. Habitual snoring and obstructive sleep apnea syndrome are among the most common conditions, both caused by upper airway collapse during sleep. Obstructive sleep apnea is widely regarded as the most severe form of sleep-disordered breathing, affecting both adults and children. In pediatric patients, dysfunctional breathing and deleterious oral habits can negatively impact craniofacial development and compromise airway growth. Early identification and elimination of these risk factors are essential to ensure healthy development. This paper presents a comprehensive overview of the current understanding of pediatric obstructive sleep apnea, including its etiological factors, clinical manifestations, and diagnostic criteria. Treatment options are also discussed, ranging from conservative approaches such as lifestyle modification, to orthodontic, surgical, pharmacological, and myofunctional therapies.

Keywords: sleep medicine; sleep disorder; obstructive sleep apnea; breathing dysfunction; functional appliances

Úvod

Obštrukčné spánkové apnoe (OSA) u detí je porucha dýchania počas spánku, charakterizovaná dlhotrvajúcou čiastočnou obštrukciou horných dýchacích ciest a/alebo intermitentnou úplnou obštrukciou, ktorá narušava ventiláciu počas spánku a prerušuje normálne spánkové cykly. Obštrukcia dýchacích ciest sa môže vyskytnúť na viacerých úrovniach hltana. Zvyčajne je sprevádzaná chrápaním, epizodickou desaturáciou oxyhemoglobínu, hyperkapniou a opakovanými budeniami.^{1, 2, 3}

Prevalencia OSA u detí je vysoká – až 5 % a môže sa vyskytnúť u detí každého veku, od novorodencov až po dospievajúcich.^{4, 5}

Deti v nasledujúcich kategóriách majú strednú úroveň rizika syndrómu obštrukčného spánkového apnoe: deti s anamnézou predčasného pôrodu, afroamerickej rasy, rodinnou anamnézou porúch dýchania súvisiacich so spánkom a alergickou rinitídou.⁶

Etiológia OSA

Hoci etiologické faktory OSA u detí zahŕňajú niekoľko stavov, ktoré znižujú priemer horných dýchacích ciest, ako je kraniofaciálny dysmorfizmus, obezita, hypotonické neuromuskulárne ochorenia a zmeny neuromotorickej kontroly počas spánku, hlavným anatomickým rizikovým faktorom zostáva adenotonzilárna hypertrofia.⁷

Ak sú podnebné mandle hypertrofické, jazyk nemôže zabezpečiť správne prehĺtanie, čo núti k jeho posúvaniu dopredu počas prehĺtania a uvoľneniu vpredu a dole. Ak jazyk nie je schopný vytvoriť dostatočný uzáver na podnebí, môže to mať za následok vysoké a úzke gotické podnebie, čo sa považuje za rizikový faktor pre OSA.⁸

K adenotonzilárnej hypertrofii môže dôjsť u detí, u ktorých ústne dýchanie je v prevahe počas dňa aj v noci. Porucha dýchania nosom u detí preukázala negatívny vplyv na rast tváre, držanie hlavy a celkové zdravotné následky. Pretrvávajúce dýchanie ústami počas spánku má priamy vplyv na polohu a silu jazyka, ako aj orofaciálnych svalov, čo vedie k abnormálnemu vývoju dýchacích ciest, pokiaľ sa nevykoná myo-

funkčná reedukácia, aby sa tomuto vývoju zabránilo. Dýchanie ústami bez vhodného zvlhčovania vzduchu nosom vedie k opakovaným ochoreniam dýchacích ciest. Takéto ochorenie môže viesť k zápalovej reakcii tonzíl a tiež k progresívne- mu zväčšovaniu už aj tak úzkych dýchacích ciest.⁹

Mnohé deti s OSA vykazujú mierne kraniofaciálne anomálie. Úzke horné dýchacie cesty sprevádzané zúžením maxilly a retrúziou mandibuly sa bežne vyskytujú spolu s hyperdivergentným typom skeletálneho rastu. Všetky tieto faktory vyvolávajú zväčšenie kranio- a mandibulárnych, intermaxilárnych, goniálnych a mandibulárnych uhlov.¹⁰

Vrodená alebo získaná hypotónia orofaryngeálneho svalstva môže byť tiež dôležitým faktorom v patogenéze OSA.⁷

Fenotypy obštrukčného spánkového apnoe u detí

Vrodený fenotyp je reprezentovaný fenotypom začínajúcim od detstva, ktorý väčšinou súvisí s Pierre Robinovou sekenciou s retrognátiou a mikrognátiou.

Bežný fenotyp je reprezentovaný dlhou tvárou, úzkym podnebí a hypotonickými perami a chrupavkou nosa.

Dospelý typ je charakterizovaný obezitou, krátkym krkom a hypopláziou strednej etáže tváre.

Každý fenotyp môže byť spojený s niekoľkými stupňami zväčšenia adenoidov a mandlí, čo sa väčšinou vyskytuje u bežného fenotypu.¹⁰

Symptómy OSA

OSA vedie k viacerým denným a nočným symptómom. Medzi nočné symptómy patrí chrápanie (často s prerušovanými pauzami, fučaním alebo lapaním po dychu), dýchanie ústami, nadmerné potenie, nezvyčajné polohy pri spánku a narušený spánok. Nadmerná ospalosť, bolesť hrdla alebo bolesť hlavy sa môžu vyskytnúť pri rannom prebudení. Symptómy počas bdelosti sú veľmi variabilné a môžu siahť od jemných porúch učenia, pozornosti a správania až po výrazné neurobehaviorálne deficity, ktoré môžu napodobňovať poruchu pozornosti s hyperaktivitou (ADHD) alebo poruchy učenia. Zjavná denná ospalosť sa u detí s OSA zriedkavo pozoruje. Tabuľka č. 1 znázorňuje symptómy OSA.^{11, 12}

Štúdie ukazujú zmeny bielej a sivej hmoty, ako aj zmeny neurochemických látok v rôznych oblastiach mozgu u detí s OSA. Deti s OSA vykazujú známky výrazného zriedenia kôry vo frontálnej (vrátane horného frontálneho gyrusu), prefrontálnej, parietálnej, temporálnej a okcipitálnej kôry. Tieto kortikálne oblasti zohrávajú dôležitú úlohu v kognícii, výkonných funkciách a pamäti. Kortikálne zmeny v týchto oblastiach by mohli viesť ku kognitívnym, autonómnym, pamäťovým a psychologickým symptómom, ktoré sa vyskytujú pri OSA, vrátane horšieho výkonu pri kognitívnych úlohách, hypertenzie a vysokého sympatického tonusu, čo môže nakoniec spôsobiť kardiovaskulárne problémy, stratu pamäti a depresívne symptómy. Tieto oblasti mozgu môžu byť postihnuté, pravdepodobne v dôsledku poškodenia spôsobeného intermitentnou hypoxiou alebo fragmentáciou spánku pri OSA u detí.⁵

Príznaky OSA u detí	
Anamnéza	Klinický nález
• časté chrápanie (viac ako 3x týždenne), • ťažké dýchanie počas spánku, • lapania po dychu/fučanie/epizódy apnoe, • spánková enuréza, • spanie v polosedie alebo hyperextenzovaným krkom, • cyanóza, • bolesti hlavy pri prebudení, • poruchy pozornosti, • hyperaktivita, • problémy s učením.	• anorexia alebo obezita, • hypertrofia mandlí, • facies adenoidea, • mikrognátia/retrognátia, • vysoké gotické podnebie, • porucha rastu.

Tab. 1: Symptómy OSA¹

Tab. 1: Symptoms of OSA¹

OSA u detí sa môže prejavovať aj symptómami v ústnej dutine – úzka maxilla, gotické podnebie, protrudované horné rezáky, nedostatočný vývoj mandibuly a brady, dýchanie ústami.⁴

Ak sa OSA nelieči, môže viesť k morbidite postihujúcej rôzne cieľové orgány a systémy. Hlavné dôsledky OSA u detí zahŕňajú neurobehaviorálny, kardiovaskulárny (vrátane systémovej a pľúcnej hypertenzie, remodelácie komôr, endotelovej dysfunkcie), endokrinný a metabolický systém.^{7, 2}

Diagnostika OSA

Včasná identifikácia symptómov a intervencia je mimoriadne dôležitá u detí pre optimalizáciu normálneho rastu

dýchacích ciest a potenciálne predchádzanie syndrómu OSA v dospelosti.⁹

Posúdenie by malo začať dôkladnou anamnézou, aby sa identifikovali pacienti so zvýšeným rizikom OSA. V rámci lekárskeho preventívneho prehliadok by sa mali lekári spýtať, či dieťa alebo dospievajúci chrápe. Ak je odpoveď kladná alebo ak sa u dieťaťa alebo dospievajúceho prejavujú príznaky OSA (tabuľka č. 1), lekári by mali vykonať rozsiahlejšie vyšetrenie. Vyšetrenie by malo zdokumentovať hmotnosť, výšku a index telesnej hmotnosti (BMI). Nos by sa mal vyšetriť spredu na deviáciu nosovej priehradky, perforácie a hypertrofické dolné nosové mušle. Ústna dutina

by sa mala vyšetriť na makroglosiu, zväčšenú uvulu, hypertrofické mandle a predĺžené mäkké podnebie. Mallampatiho klasifikácia (obr. 1) slúži na kategorizáciu relatívneho zúženia orofaryngu pri vyšetrení ústnej dutiny. Nakoniec by sa mal prehmatať krk kvôli prítomnosti akýchkoľvek útvarov.^{13, 11}

Stupeň I umožňuje úplnú viditeľnosť mäkkého podnebia, uvuly a tonzíl – orofaryngeálny priestor je voľný; **stupeň**

II umožňuje viditeľnosť tvrdého a mäkkého podnebia, uvuly a tonzíl – dýchacie cesty sú väčšinou voľné; **stupeň III** umožňuje viditeľnosť hlavne tvrdého podnebia, tonzíl a základne uvuly – dýchacie cesty sú zúžené; **stupeň IV** umožňuje viditeľnosť iba tvrdého podnebia – dýchacie cesty sú výrazne zúžené.^{14, 13, 15}

Hypertrofiu mandlí možno ľahko identifikovať počas vyšetrenia, ale nie je dostatočná ani nevyhnutná pre diag-



Obr. 1: Mallampatiho klasifikácia

Fig. 1: Mallampati classification system

nózu OSA. Hoci adenoidy sú menej prístupné na priamu vizualizáciu, výrazné dýchanie ústami alebo predĺžený vzhľad tváre („facies adenoidea“) niekedy predstavujú príznaky skrytej obštrukcie adenoidov. Obezita, makroglosia a kraniofaciálne anomálie predstavujú ďalšie potenciálne fyzikálne nálezy u detí s OSA. Fyzikálne vyšetrenie má však u postihnutých detí niekedy úplne normálne výsledky.¹²

Ak dieťa alebo dospelávajúci pravidelne chrápe a sú prítomné niektoré zo ťažností alebo náleзов uvedených v tabuľke č.1, poskytovatelia primárnej starostlivosti buď nariadenia nočnú polysomnografiu (PSG), alebo častejšie vyžadujú konzultáciu s otorinolaryngológom, somnológom alebo detským pulmonológom ako ďalší krok v posúdení. Najlepší postup testu je nočná, dozorovaná, laboratórna polysomnografia v spánkových laboratóriách. Ide o neinvazívny test zahŕňajúci meranie viacerých fyziologických funkcií cez noc, zvyčajne vrátane EEG; pulznej oxymetrie; oronazálneho prietoku vzduchu, respiračných pohybov hrudníka a brucha, parciálneho tlaku oxidu uhličitého (PCO₂) a videozáznamu.^{12,11}

Polysomnografia preukáže prítomnosť OSA a meria celý rad fyziologických parametrov vrátane epizód apnoe a hypopnoe. Apnoicko-hypopnoický index (AHI) poskytuje mieru závažnosti OSA. U detí sa AHI nižší ako 1 považuje za normálny; od 1 do 5 sa diagnostikuje ako mierne OSA; od 5 do 10 sa považuje za stredne ťažké OSA; a AHI vyšší ako 10 sa klasifikuje ako ťažké OSA.^{3,1}

Mnohí otorinolaryngológovia sa rozhodujú, či odporučiť adenotonzilektómiu len na základe klinickej anamné-

zy a náleзов z vyšetrenia bez použitia PSG. Somnológovia a detskí pulmonológovia zvyčajne vykonávajú základnú PSG u detí s podozrením na OSA pred tým, ako rozhodnú, či by malo byť dieťa odoslané na chirurgické vyšetrenie. Základná PSG pomáha predpovedať, ktoré deti majú zvýšené riziko pooperačných komplikácií dýchacích ciest po adenotonzilektómii.¹²

Presná diagnóza poruchy dýchania počas spánku u pediatrickej populácie sa najlepšie dosiahne integráciou polysomnografických náleзов s klinickým vyšetrením. Samotné klinické vyšetrenie nemá dostatočnú senzitivitu ani špecifitu na stanovenie diagnózy OSA. Preto syndróm obštrukčného spánkového apnoe by sa mal diagnostikovať na základe klinických a polysomnografických kritérií.⁶

Liečba OSA

Manažment OSA zahŕňa chirurgické a konzervatívne možnosti. Na liečbu OSA sa odporúča množstvo chirurgických postupov, ktorých cieľom je zlepšiť priechodnosť dýchacích ciest a znížiť kolaps okolitých mäkkých tkanív. Medzi nechirurgické možnosti liečby patria zmeny životného štýlu, používanie zariadení na kontinuálny pozitívny tlak v dýchacích cestách, ortodontická liečba a farmakologická terapia. Okrem toho sa preukázalo, že myofunkčná terapia zlepšuje poruchy dýchania u detí, pretože zlepšuje polohu jazyka a koriguje dýchanie ústami.^{3, 16, 1}

Výber možností liečby závisí od príčin a závažnosti obštrukcie dýchacích ciest, rovnako ako aj od spolupráce pacienta.⁴

Tabuľka číslo 2 znázorňuje prehľad multidisciplinárneho prístupu vzhľadom na jednotlivé fenotypy obštrukčného spánkového apnoe u detí.

OSA je dvakrát častejšie u obéznych osôb v porovnaní s osobami s normálnou hmotnosťou. Intervencie na zníženie hmotnosti sú užitočné v skorých štádiách OSA, lekári by mali odporučiť zníženie hmotnosti okrem inej terapie, ak má dieťa/dospievajúci s OSA nadváhu alebo obezitu. Môže zlep-

šiť OSA a sprievodné príznaky a následky, okrem mnohých ďalších výhod zníženia hmotnosti, ktoré nesúvisia s OSA.^{3,11}

Lokálne intranazálne kortikosteroidy môžu byť indikované pre deti s miernym priebehom OSA, u ktorých je adenotonzilektómia kontraindikovaná, alebo pre deti s miernym pooperačným OSA. Majú za úlohu zmenšiť zväčšené lymfadenoidné tkanivá.¹¹

Multidisciplinárny prístup k jednotlivým fenotypom obštrukčného spánkového apnoe u detí	
Vrodený fenotyp	1. Maxilofaciálny chirurgický zákrok (prevažne včasný mandibular advancement)
	2. Ortodontická liečba (v závislosti od závažnosti OSA: po chirurgickom zákroku alebo namiesto neho)
	3. CPAP (pred chirurgickým zákrokom alebo po ňom v závislosti od reziduálneho ochorenia)
	4. Medikamentózna terapia (lokálne a systémové protizápalové lieky)
	5. Myofunkčná terapia (orofaryngeálne cviky), ak po krokoch 1 – 3 pretrváva dýchanie ústami
Bežný fenotyp	1. Adenotonzilektómia
	2. Ortodontická liečba (v závislosti od závažnosti OSA: po chirurgickom zákroku alebo namiesto neho)
	3. CPAP (po chirurgickom zákroku v závislosti od reziduálneho ochorenia)
	4. Medikamentózna terapia (lokálne a systémové protizápalové lieky)
	5. Myofunkčná terapia (orofaryngeálne cviky), ak po krokoch 1 – 3 pretrváva dýchanie ústami
Dospelý typ	1. Hypokalorická diéta
	2. CPAP alebo BiPAP (dvojúrovňový pozitívny tlak v dýchacích cestách)
	3. Ortodontická liečba maloklúzií a/alebo úzkeho podnebia ortodontickými aparátmi
	4. Medikamentózna terapia (lokálne a systémové protizápalové lieky)
	5. Myofunkčná terapia (orofaryngeálne cviky), ak po krokoch 1 – 3 pretrváva dýchanie ústami

Tab. 2: Multidisciplinárny prístup liečby OSA u detí ¹⁰

Tab. 2: Multi-therapeutic approach to pediatric obstructive sleep apnea ¹⁰

Liečba OSA – CPAP

Kontinuálny pozitívny tlak v dýchacích cestách (CPAP) je súčasným štandardom liečby stredne ťažkého až ťažkého obštrukčného spánkového apnoe od jej vynálezom začiatkom 80. rokov 20. storočia a vo všeobecnosti sa považuje za liečbu prvej voľby u detí, ktoré nie sú vhodnými kandidátmi na adenotonzilektómiu, a u detí, ktoré majú po operácii horných dýchacích ciest reziduálny OSA.^{12, 16}

Terapia CPAP sa vykonáva pomocou elektronického zariadenia, ktoré dodáva vzduch s pozitívnym tlakom cez nosovú masku, čo vedie k mechanickému stentovaniu dýchacích ciest a zlepšeniu funkčnej reziduálnej kapacity pľúc.¹¹

Terapia s CPAP však vyžaduje spoluprácu zo strany pacienta. Niektorí pacienti nie sú schopní CPAP tolerovať kvôli nepohodliu s maskou, zatiaľ čo iní nemôžu akceptovať pripojenie k mechanickému zariadeniu počas spánku celú noc.^{3, 13}

Vedľajšie účinky liečby CPAP u detí sú najčastejšie mierne a samé odznejú. Podráždenie pokožky alebo mierne deku-bity sa zvyčajne riešia lokálnymi gélmami, masťami a zlepšením priliehania masky. Počas terapie CPAP sa môže vyskytnúť centrálné apnoe alebo hypoventilácia, najmä pri vyšších nastaveniach tlaku. Pneumotorax bol hlásený v súvislosti s po-užívaním CPAP u dojčiat a starších detí s neuromuskulárnymi poruchami, ale zriedkavo sa vyskytuje mimo týchto zraniteľ-ných skupín obyvateľstva.¹²

Kedže približne 90 % rastu tváre je ukončených do 12. roku života, je opodstatnené predpokladať, že dlhodobé používa-nie nosovej masky pred 12. rokom života môže ovplyvniť vý-voj tvárového skeletu a spôsobiť tak hypopláziu strednej etáže tváre. Chronické používanie nosovej masky na domácu ven-tiláciu u detí preto by malo byť vždy spojené s pravidelným sledovaním rastu kraniofaciálnej oblasti, rizikovi jednotlivci by mali absolvovať takéto vyšetrenia najmenej raz ročne.¹⁷

Alternatívne liečby stredne závažného OSA zahŕňajú posun mandibuly ortodontickými aparátmi alebo chirurgickými zákrokmi.¹⁸

Liečba OSA – chirurgická

Pre pacientov, ktorí sú považovaní za vhodných kandidátov na terapiu s CPAP, ale netolerujú ju, alebo nie sú ochotní ju akceptovať ako trvalú formu liečby, môže byť užitočný chirurgický zákrok. V prípade OSA je k dispozícii mnoho chirurgických možností.¹³

Adenotonzilektómia je najčastejšie používanou liečbou OSA u detí. Rodičia často uvádzajú viditeľné zlepšenie obštrukčných symptómov, ako je chrápanie, dýchanie ústami alebo hyperhidróza počas spánku. Môže sa zlepšiť aj kvalita alebo kontinuita nočného spánku. U starších detí, obéznych detí a neobéznych detí s ťažkou OSA alebo s astmou je však zvýšené riziko reziduálnej OSA po adenotonzilektómii.^{12, 2}

Alternatívne chirurgické liečby sa niekedy používajú u detí, u ktorých nie je možné OSA adekvátne liečiť adenotonzilektómiou alebo terapiou CPAP. Môžeme ich rozdeliť do nasledovných dvoch skupín:

1. Chirurgické zákroky mäkkých tkanív: nosová septoplastika a turbinoplastika, uvulopalatofaryngoplastika, linguálna tonzilektómia, frenulektómie.

2. Chirurgické zákroky tvrdých tkanív: posun mandibuly, distrakcia mandibuly, posun maxily, tracheostómia.¹²

Mandibulárny advancement je najúčinnější chirurgický zákrok na trvalé zväčšenie priemeru horných dýchacích ciest. Mandibulárny posun je viacúrovňový skeletálny chirurgický zákrok, ktorým sa posúvajú predné faryngeálne tkanivá (mäkké podnebie, telo jazyka a suprahoidné svalstvo) pripojené k maxile, mandibule a jazyčke. Tradične sa považuje za zákrok druhého stupňa po operácii mäkkých tkanív. Môže sa však považovať za primárny zákrok u pacientov so zjavnými kraniofaciálnymi anomáliami alebo viacerými miestami obštrukcie horných dýchacích ciest.^{16, 3, 13}

Liečba OSA – ortodontická

Čelustnoortopedická liečba sa môže zväziť bez ohľadu na závažnosť OSA, pretože môže potenciálne prispieť k liečbe OSA. Včasná ČO liečba s ortodontickými aparátmi môže korigovať ústne dýchanie a tým aj zlepšiť priebeh OSA u detí.^{10, 7}

Vzhľadom na to, že čelustnoortopedické odchýlky ako Angle II. triedy, retúzia sánky a iné maloklúzie sú bežné u detí s OSA, funkčné ortodontické aparáty môžu byť indikované – napríklad: **aparát Twin-block**, **Fränkel aparát typu II**, **aktivátor** a **Herbst aparát**. Funkčné aparáty sú najefektívnejšie v ranom zmiešanom chrupe, vtedy môžu poskytnúť rozsiahlu podporu rastového potenciálu čelustí. Twin-block je snímateľný funkčný aparát navrhnutý Clarkom a bežne sa používa pri hypoplázii mandibuly. Počas nosenia aparátu, sánka je nútená vysunúť sa ventrálne, čím sa jazyk odtlačí od hltana a zníži sa riziko jeho zapadnutie. Aparát pôsobí funkčný posun mandibuly, použitie aparátu Twin-block viedlo k významnému zníženiu AHI.⁴

Nosenie Fränkelovho aparátu typu II (FR-II) poskytuje funkčné cvičenie počas rozprávania, prehĺtania a mimiky, čo je ekvivalent svalového tréningu – podporuje normálnu funkciu musculus orbicularis oris a musculus mentalis. FR-II posunie mandibulu do ventrálnej polohy, kondyly sa premiestňujú

z jamky na tuberculum articulare, čo v konečnom dôsledku vedie k podpore rastu kondylu a zväčšeniu predozadnej dĺžky sánky. Táto stimulácia rastu môže súvisieť so zvýšenou aktivitou musculi pterygoidei, ktoré sa upínajú k hlave kondylov a najaktívnejšie sa podieľajú na držaní sánky ventrálne. FR-II môže taktiež zlepšiť dýchanie a znížiť výskyt porúch dýchania počas spánku. Ventrálnou repozíciou sánky pomocou aparátu sa rozširuje faryngeálny priestor a dochádza k ventrálnejmu posunu aj okolitých mäkkých tkanív.¹⁹

Deti s miernymi kraniofaciálnymi anomáliami zvyčajne vykazujú jednostranný alebo obojstranný posteriorný skrížený zhryz a stesnanie frontálnych zubov. Vzdialenosť medzi bočnými stenami nosovej dutiny a nosovou priehradkou je zmenšená, čo vedie k ťažkostiam pri dýchaní nosom. Rýchla maxilárna expanzia (RME), čo je dentofaciálna ortopedická liečba pre deti s maloklúziami a úzkou maxilou, je potenciálnou doplnkovou liečbou u detí starších ako 4 roky s OSA. RME zväčšuje transversálne rozmery maxily, čo následne rozširuje nosovú dutinu. Liečba RME vyvoláva rozšírenie maxily, koriguje posteriorný skrížený zhryz, zlepšuje vzájomný vzťah zubných oblúkov a zväčšuje perimeter horného zubného oblúka. Na RME sa dá použiť dlahové (živicové) alebo 3D tlačené Hyraxy, ktoré sú fixované krúžkami na prvých molárov, prípadne aj na premolárov, v zmiešanom chrupe aj na dočasných stoličkách. Hyrax sa periodicky aktivuje otáčaním expaznej skrutky, čím sa otvára stredný podnebný šev, čo zabezpečuje rozšírenie maxily. Aparát sa zvyčajne odstraňuje po 6 – 12 mesiacoch.^{10, 7}

Liečba OSA – myofunkčná terapia

Treba mať na pamäti, že hoci chirurgické (adenotonzilektómia), ortodontické (expanzia maxily, ventrálny posun mandibuly) a medikamentózne (zníženie veľkosti lymfadenoidného tkaniva) terapie korigujú orofaryngeálnu štruktúru, nemajú žiadny vplyv na funkčnosť ani na neuromuskulárne poruchy. Absencia myofunkčnej terapie je spojená s recidívou spánkovej poruchy dýchania.^{20, 9}

Myofunkčná terapia slúži ako doplnok k iným liečebným postupom obštrukčného spánkového apnoe. Keďže dilátory horných dýchacích ciest zohrávajú kľúčovú úlohu pri udržiavaní priechodnosti dýchacích ciest počas spánku, je dôležité spevniť rôznymi myofunkčnými cvikmi orofaryngeálnu štruktúru.²¹

Kým funkčné aparáty vo väčšine prípadov sú indikované v zmiešanom chrupe, myofunkčné aparáty tzv. trainery môžu nosiť aj tí najmenší pacienti už v dočasnom chrupe. Takým aparátom je napríklad Myobrace/MyOSA, ten sa môže použiť na liečbu miernej až stredne závažnej OSA u detí. Myobrace/MyOSA je prefabrikovaný, snímateľný a flexibilný myofunkčný aparát navrhnutý tak, aby pozitívne ovplyvnil kraniofaciálny rast a vývoj u detí a zároveň zlepšuje orálne funkcie, ktoré boli negatívne ovplyvnené zlozvykmi (napr. vytlačanie jazyka a dýchanie ústami).¹

Záver

Vzhľadom na závažnosť obštrukčného spánkového apnoe u detí, a aký účinok môže mať na celkový zdravotný stav dieťaťa, je dôležitá jeho včasná diagnostika. Potrebné je načasovať terapiu s väčšou mierou interdisciplinárnej spolupráce medzi pediatrom, somnológom, otorinolaryngológom, zub-

ným lekárom a čelustným ortopédom, prípadne aj chirurgom. Interdisciplinárny prístup k zdraviu pacienta je dôležitý, pretože zuby, kosti a svaly musia harmonicky spolupracovať na dosiahnutie okluzálnej stability. U detí je neuroplasticita v najideálnejšom stave, a svaly a mäkké tkanivá riadia vývoj kostí prostredníctvom princípov funkčnej matrix a epigenetických vplyvov. Liečbou prvej voľby je adenotonzilektómia, avšak sú potrebné ďalšie doplnkové liečebné metódy aby nedošlo k recidívam. Hoci definitívnu diagnózu stanoví somnológ, pediatri, zubní lekári a čelustní ortopédi hrajú dôležitú rolu v skriningu, a preto by mali vedieť rozpoznať symptómy prevládajúce OSA.

Literatúra

1. LEVRINI, L., SALONE, G.S., RAMIREZ-YANEZ, G.O.: Pre-Fabricated Myofunctional Appliance for the Treatment of Mild to Moderate Pediatric Obstructive Sleep Apnea: A Preliminary Report. *J of Clinical Pediatric Dentistry*. 42, 2018, 3, doi:10.17796/1053-4628-42.3.13, p. 236-239
2. BHATTACHARJEE, R., KHEIRANDISH-GOZAL, L., SPRUYT, K. a kol.: Adenotonsillectomy Outcomes in Treatment of Obstructive Sleep Apnea in Children. *Am J Respir Crit Care Med*. 182, 2010, DOI:10.1164/rccm.200912-1930OC, p. 676-683
3. ANAND, L., SEALEY, C.: Obstructive sleep apnoea: options for surgical management. *NZ Dental J*. 114, 2018, p. 86-89
4. DUAN, J., XIA, W., YANG, K. a kol.: The Efficacy of Twin-Block Appliances for the Treatment of Obstructive Sleep Apnea in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *BioMed Research International*. 2022, doi:10.1155/2022/3594162, p. 1-13
5. MACEY, P. M., KHEIRANDISH-GOZAL, L., PRASAD, J. P. a kol.: Altered regional Brain cortical Thickness in Pediatric Obstructive sleep apnea. *Front. Neurol*. 9, 2018, 4, doi: 10.3389/fneur.2018.00004, p. 1-10
6. AURORA, R. N., ZAK, R. S., KARIPPOT, A. a kol.: Practice Parameters for the Respiratory Indications for Polysomnography in Children. *Sleep*. 34, 2011, 3, p. 379-388
7. VILLA, M. O., CASTALDO, R., MIANO, S. a kol.: Adenotonsillectomy and orthodontic therapy in pediatric obstructive sleep apnea. *Sleep Breath*. DOI 10.1007/s11325-013-0915-3, 2013
8. MOELLER, J. L., PASKAY, L. C., GELB, M. L.: Myofunctional Therapy A Novel Treatment of Pediatric Sleep-Disordered Breathing. *Sleep Med Clin*. 9, 2014, 3, doi: 10.1016/j.jsmc.2014.03.002, p. 235-243
9. GUILLEMINAULT, C., HUANG, Y. S., MONTEYROL, P. J. a kol.: Critical role of myofascial reeducation in pediatric sleep-disordered breathing. *Sleep Medicine*. 14, 2013, doi: 10.1016/j.sleep.2013.01.013, p. 518-525
10. VILLA, M. P.: Treatment of paediatric obstructive sleep apnoea with oral appliances. *ERS*. 2012, p. 26-30
11. MARCUS, C. L., BROOKS, L. J., DRAPER, K. A. a kol.: Diagnosis and Management of Childhood Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *American Academy of Pediatrics*. 130, 2012, 3, doi:10.1542/peds.2012-1671, p. 576-584
12. HOBAN, T. F.: Obstructive Sleep Apnea in Children. *Current Treatment Options in Neurology, Sleep Disorders*. 7, 2005, p. 353-361
13. PHAN, N. T., WALLWORK, B., PANIZZA, B.: Surgery for adult patients with obstructive sleep apnoea: A review for general practitioners. *The Royal Australian College of General Practitioners*. 45, 2016, 8, p. 574-578
14. MYERS K. A., MRKOBRADE, M., SIMEL, D. L.: Does This Patient Have Obstructive Sleep Apnea? The Rational Clinical Examination Systematic Review. *JAMA*. 310, 2013, 7, doi:10.1001/jama.2013.276185, p. 731-741
15. KLOBUČNÍKOVÁ, K.: Základy fyziológie a porúch spánku. 2021, s. 27. ISBN 978-80-223-5338-0
16. RANDEATH, W., VERBRAECKEN, J., RAAFF, CH. A. L. D. a kol.: European Respiratory Society guideline on non-CPAP therapies for obstructive sleep apnoea. *EurRespirRev*. 30, 2021, doi:10.1183/16000617.0200-2021, p. 1-19
17. LI, K.K., RILEY, R. W., GUILLEMINAULT, CH.: An Unreported Risk in the Use of Home Nasal Continuous Positive Airway Pressure and Home Nasal Ventilation in Children. *Chest*. 117, 2000, 3, p. 916-918
18. GUIMARAES, K. C., DRAGER, L. F., GENTA, P. R. a kol.: Effects of Oropharyngeal Exercises on Patients with Moderate Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Am J Respir Crit Care Med*. 179, 2009, p. 962-966
19. DIANIŠKOVÁ, S., HEGYI, K.: Využitie Fränklových aparátov v ortodontickej liečbe. *Čelustný ortopéd*. 6, 2024, 2. s. 24-27, ISSN 2644-500
20. VILLA, M. P., BRASILI, L., FERRETTI, A. a kol.: Oropharyngeal exercises to reduce symptoms of OSA after AT. *Sleep and Breathing*. 2014, DOI: 10.1007/s11325-014-1011-z
21. CAMACHO, M., CERTAL, V., ABDULLATIF, J. a kol.: Myofunctional Therapy to Treat Obstructive Sleep Apnea: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sleep*. 38, 2015, 5, doi:10.5665/sleep.4652, p. 669-675

Korešpondujúci autor

MUDr. Simona Dianišková, PhD., MPH, univ. doc.
Katedra čelustnej ortopédie
Lekárska fakulta, SZU
Bratislava

Oneskorený vývoj dolných druhých premolárov

Delayed development of the lower second premolars

Ruškár, D., Kopernická, E., Dianišková, S.

MDDr. Denis Ruškár, MDDr. Eva Kopernická, MUDr. Simona Dianišková, PhD., MPH., univ.doc.

Katedra čelustnej ortopédie LF SZU, Bratislava

ABSTRAKT

Oneskorený vývoj dolných druhých premolárov predstavuje pomerne zriedkavú odchýlku v zubnom vývoji, ktorá môže ovplyvniť finálnu oklúziu, priestorové usporiadanie zubov a strategické rozhodnutia v čelustno-ortopedickej liečbe. Článok analyzuje etiopatogenézu, epidemiológiu a klinické implikácie oneskorenej odontogenézy druhých premolárov, so špeciálnym dôrazom na diferenciálnu diagnostiku medzi fyziologickým oneskorením, hypopláziou a agenézou. V kazuistickej časti prezentujeme longitudinálne sledovanie súrodencov s oneskorenou mineralizáciou dolných druhých premolárov.

Kľúčové slová: agenéza, hypodontia, oneskorený vývoj, odontogenéza, druhý premolár

ABSTRACT

Delayed odontogenesis of the lower second premolars represents a relatively rare aberration in dental development, which may affect final occlusion, spatial arrangement of teeth and orthodontic treatment planning. This article analyzes the etiopathogenesis, epidemiology and clinical implications of delayed odontogenesis of the second premolars, with particular emphasis on the differential diagnosis among physiological delay, hypoplasia and agenesis. A case study is presented, documenting longitudinal follow-up of siblings with delayed mineralization of the mandibular second premolars.

Keywords: agenesis, hypodontia, delayed development, odontogenesis, second premolar

Úvod

Odontogenéza je komplexný biologický proces riadený presnou interakciou epitelu a mezenchýmu, ktorý prebieha v niekoľkých definovaných fázach. Poslednou z nich je erupcia zuba, ktorá zabezpečuje jeho premiestnenie z intraoseálnej polohy do funkčnej pozície v orálnej dutine (1, 2, 3).

Správny priebeh odontogenézy je ovplyvňovaný genetickými, hormonálnymi, nutričnými a lokálnymi faktormi (napr. retencia, nadpočetné zuby, nedostatok miesta). Odchýlky vo vývoji môžu viesť k poruchám erupcie a maloklúzii, ktorá si vyžaduje multidisciplinárny prístup (4, 5).

Poruchy počtu zubov v rámci odontogenézy

- **Agenéza** označuje absenciu zubného zárodka v dôsledku poruchy dentálnej lamely (6).
- **Hypodontia** je najčastejšou formou agenézy a predstavuje absenciu jedného až piatich trvalých zubov (s výnimkou tretích molárov), s incidenciou 3,5 % až 6,5 % v európskej populácii.
- **Oligodontia** označuje absenciu šiestich a viacerých trvalých zubov, s výnimkou tretích molárov. Jej prevalencia v Európe dosahuje 0,08 – 0,25 % (7).
- **Anodontia** je extrémne zriedkavá forma, pri ktorej chýbajú všetky zuby. Najčastejšie je asociovaná s ektodermálnou dyspláziou (8,9).

Oneskorený vývoj druhých premolárov

Mineralizácia druhých premolárov zvyčajne začína medzi druhým a tretím rokom života. Variabilita v čase vzniku zubných zárodokov môže viesť k nesprávnemu záveru o agenéze. Diagnózu je teda vhodné potvrdiť longitudinálnym sledovaním (10).

Shafi a kol. skúmali 1100 panoramatických röntgenových snímok detí vo veku 6 až 14 rokov, ktoré navštívili zubné oddelenie na univerzite Kráľa Khalida v Saudskej Arábii, s cieľom určiť prevalenciu vrodené chýbajúcich premolárov. Zistili vyššiu prevalenciu vrodené chýbajúcich premolárov u dievčat (59,4 %) než u chlapcov (40,6 %) a že najčastejšie chýbajúci zub bol dolný druhý premolár, nasledovaný horným druhým premolárom u oboch pohlaví (11).

Ravn a kol. rádiograficky skúmali 104 detí vo veku 3 až 7 rokov. Účastníci nemali na snímkach viditeľné zárodky jedného alebo viacerých zubov medziálne od prvej trvalej stoličky. Oblasti so zjavnou agenézou boli rádiologicky opätovne preskúmané. Po 16 až 24 mesiacoch bola vykonaná kontrolná snímka týchto oblastí a obe vyšetrenia boli porovnané. Štúdia potvrdila, že druhý premolár môže vykazovať oneskorený vývoj s väčšou pravdepodobnosťou výskytu v čelusti ako v sánke (12).

Beckaci a kol. prezentovali prípad ženy s oneskoreným vývojom dolného druhého premolára, ktorú sledovali osem a pol roka. Pri prvotnom rádiologickom vyšetrení

vo veku 8 rokov bolo zaznamenané vrodené chýbanie druhých premolárov. Po roku, počas ortodontickej intervencie sa opätovným rádiologickým vyšetrením potvrdil vývoj pravého druhého premolára (13).

Ying a kol. liečili 16-ročného ázijského adolescenta, u ktorého sa na panoramatickom röntgene nachádzali zárodoky oboch horných druhých premolárov v 6. fáze podľa Nolla. V tejto fáze je ukončený vývoj korunky zuba, no vývoj koreňa sa ešte nezačal. Uviedli, že je neobvyklé, aby sa základy horných druhých premolárov vyvíjali po 11. roku života. Okrem toho dospeli k záveru, že s cieľom znížiť riziko nesprávnej diagnostiky by čelustní ortopédi a zubní lekári mali zvážiť aj možnosť oneskoreného vývoja zubov, ak sa na počiatočných röntgenových snímkach dieťaťa nezobrazia základy zuba (14).

Na základe poznatkov z odbornej literatúry o oneskorenom vývoji horných a dolných druhých premolárov môže lekár, ktorý na röntgenovej snímke nezaznamená zárodoky týchto zubov u detského pacienta staršieho ako 9 rokov, predpokladať ich vrodené chýbanie a tomu prispôbiť liečebný plán.

Okrem toho existuje niekoľko štúdií v literatúre o zjavnej počiatočnej absencii rádiologických dôkazov o vyvíjajúcich sa druhých premolároch. Lekári by preto mali sledovať detských pacientov vo veku 8, 10 alebo dokonca 13 rokov a opakovane ich rádiologicky vyšetriť na prítomnosť vyvíjajúcich sa druhých premolárov (15).

Odontogenéza druhých premolárov vykazuje väčšiu variabilitu v porovnaní s ostatnými trvalými zubami. Zatiaľ čo Moorrees a kol. uviedli, že kalcifikácia druhých premolárov sa začína medzi 2. a 2,5 rokom života, Nolla uviedol, že zárodok dolných druhých premolárov je zvyčajne viditeľný až okolo 3. roku života.

Výsledky ďalšej longitudinálnej štúdie naznačili, že vývoj druhých premolárov sa vo väčšine prípadov začína vo veku 3 až 3,5 roka. Vzhľadom na túto veľkú variabilitu v odontogenéze by mal čelustný ortopéd ideálne počkať, kým má pacient 9 rokov, než stanoví konečnú diagnózu agenézy dolných druhých premolárov (13).

Kazuistika

I.

Pacientka, 14 rokov: preventívnym panoramatickým röntgenologickým vyšetrením zistený oneskorený vývoj zubov 35 a 45. Zub 45 sa nachádzal v 5. fáze vývoja podľa Nolla.



Obr. 1: Panoramatická snímka zhotovená pri vstupnom vyšetrení

Fig. 1: Panoramic radiograph taken at the initial examination

(Súkromný archív MDDr. Denis Ruškár)

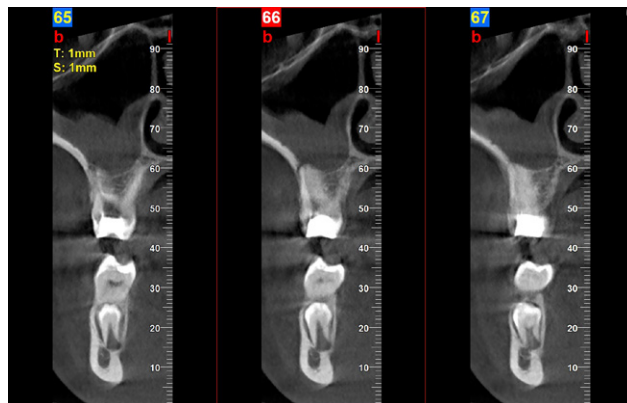
Pacientka, 16 rokov: zub 35 eruptoval do dutiny ústnej s meziálnym sklonom korunky, zub 45 postupne pokračuje vo vývoji korunky a začína sa vývoj koreňa (7. fáza podľa Nolla), zuby 18 a 28 stále nemajú prítomné zárodoky zubov, môžeme očakávať celkovú apláziu daných zubov.



Obr. 2: Kontrolná panoramatická snímka po 2 rokoch od vstupného čelustno-ortopedického vyšetrenia

Fig. 2: Follow-up panoramic radiograph taken 2 years after the initial orthodontic examination.

(Súkromný archív MDDr. Denis Ruškár)



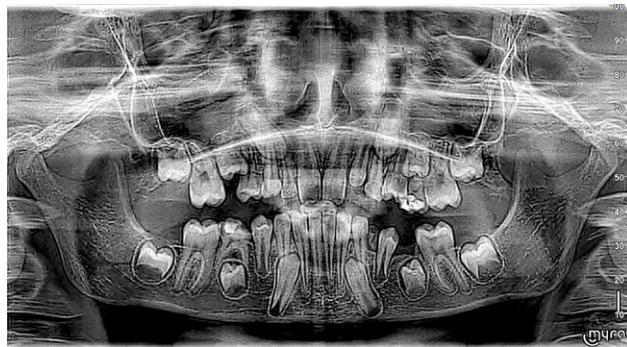
Obr. 3: Zub 45 pokračuje vo vývoji, 7. fáza podľa Nolla

Fig. 3: Tooth 45 continues to develop, stage 7 according to Nolla

(Súkromný archív MDDr. Denis Ruškár)

II.

Pacient, 11 rokov (brat pacientky): zistený oneskorený vývoj zubov 35 a 45. Prítomný radix zuba 73. Zárodoky zubov 18, 28, 38, 48 neprítomné. Plán liečby: extrakcia zubov 73 a 85, kontrola prerezávania o rok na našom oddelení.



Obr. 4: Panoramatická snímka zhotovená pri vstupnom vyšetrení

Fig. 4: Panoramic radiograph taken at the initial examination

(Súkromný archív MDDr. Denis Ruškár)

Pacient po 2 rokoch od vstupného vyšetrenia. Stále prítomné zuby 53 a 63 boli odporúčené na extrakciu. Zub 65 extrahovaný pri kontrole spolu so zubom 85. Vývoj koreňa zuba 35 stále prebieha, zatiaľ čo zub 45 vykazuje oneskorený vývoj, podobne ako u sestry. Na rozdiel od sestry má pacient založené zárodoky trvalých zubov 18 a 28 a pričom zárodoky zubov 38 a 48 nie sú prítomné.



Obr. 5: Kontrolná panoramatická snímka 2 roky od vstupného vyšetrenia

Fig. 5: Follow-up panoramic radiograph taken 2 years after the initial examination

(Súkromný archív MDDr. Denis Ruškár)

V rodinnej anamnéze matka pacientov udáva oneskorený vývoj dolných druhých premolárov v mladosti. Podstúpila čelustno-ortopedickú liečbu fixným aparátom. Boli extrahované horné a dolné druhé premoláre v rámci čelustno-ortopedickej liečby pred 17 rokmi.

Diskusia a záver

Prítomnosť druhých premolárov zohráva kľúčovú úlohu v stabilite oklúzie, rozložení síl pri žuvaní a celkovej symetrii zubného oblúka. Diagnostika agenézy v tejto lokalizácii môže byť sťažená oneskorenou mineralizáciou, ktorá môže imitovať vrodené chýbanie zuba. Vzhľadom na výraznú individuálnu variabilitu vývojového tempa týchto zubov by sa diagnóza nemala stanovovať na základe jednorazového ortopantomogramu.

Z klinického hľadiska je dôležité rozlišovať medzi skutočnou agenézou a fyziologickým oneskorením vývoja, pretože tieto stavy si vyžadujú odlišné terapeutické stratégie. Chybná diagnóza agenézy môže viesť k zbytočným extrakciám, predčasnej ortodontickej liečbe či dokonca k nevhodným chirurgickým zákrokom.

Dlhodobé sledovanie prostredníctvom opakovaných rádiologických vyšetrení v intervaloch 12 až 24 mesiacov, spolu s dôkladným zhodnotením rodinnej anamnézy a morfológických znakov (napr. predĺžená perzistencia mliečnych molárov) predstavuje kľúčový krok pri posudzovaní vývoja premolárov. Rovnako je potrebné zapojiť interdisciplinárny tím odborníkov (čelustného ortopéda, pedostomatológa a prípadne rádiológa), aby sa minimalizovalo riziko nesprávnej diagnózy.

Zistenia prezentované v tomto článku podporujú odporúčanie, že definitívna diagnóza agenézy dolných druhých premolárov by mala byť stanovená najskôr vo veku 9 až 10 rokov. Do tohto veku je vhodné vyčakať a pokračovať v pravidelnom monitoringu, pokiaľ nie sú prítomné ďalšie známky narušeného vývoja.

Záverom možno konštatovať, že oneskorený vývoj dolných druhých premolárov si vyžaduje vysokú mieru klinickej obozretnosti, dôsledné dlhodobé sledovanie a rozhodovanie založené na dôkazoch. Kľúčom k úspešnej liečbe je včasná, avšak nie unáhlená diagnostika a individualizovaný prístup ku každému pacientovi, ktoré spoločne prispievajú k minimalizácii zbytočných terapeutických zásahov a k dosiahnutiu optimálneho funkčného aj estetického výsledku.

Odporúčania pre klinickú prax:

1. U pacientov vo veku 8 – 10 rokov bez rádiologických známkov zárodokov druhých premolárov odporúčame:

- zhodnotiť morfológiu mliečnych molárov a ich retenciu,
- skontrolovať rodinnú anamnézu s dôrazom na hypodonciu/agenézu,
- naplánovať kontrolné panoramatické RTG vyšetrenie po 12–18 mesiacoch.

2. Pri pretrvávajúcej absencii zárodokov do veku 10 rokov:

- konzultovať interdisciplinárne (čelustný ortopéd, pedostomatológ, prípadne rádiológ),
- zvážiť ďalšie zobrazovacie vyšetrenia (napr. CBCT) pri diagnostických rozpakoch,
- individualizovať liečebný plán (zachovanie mliečneho zuba alebo jeho extrakcia, ortodontická úprava priestoru, plánovať protetické riešenia).

3. Odporúčame vytvoriť sledovací algoritmus pre pacientov s podozrením na oneskorený vývoj:

- vek 8 – 9: prvotná diagnostika vrátane ortopantomogramu a vyhodnotenie anamnézy,
- vek 10 – 11: druhé OPG vyšetrenie, zhodnotenie vývoja,
- vek 12+: definitívne terapeutické rozhodnutie podľa aktuálneho klinického a rádiologického nálezu. (4)

Literatúra

1. Janosy A, Moca A, Juncar R. Early Diagnosis and Treatment of Mandibular Second Premolar Impaction: A Case Report. *Diagnostics* (Basel). 2024 Jul 26;14(15):1610.
2. Almonaitiene R., Balciuniene I., Tutkuvienė J. Factors influencing permanent teeth eruption. Part one—General factors. *Stomatologija*. 2010;12:67–72.
3. Hummel B., Yu Q., Frazier J. et al. The prevalence of developmental dental and eruption anomalies assessed using panoramic radiographs: A retrospective study. *Gen. Dent*. 2023;71:19–23.
4. Zain Hafiz, Delayed Development of Mandibular Second Premolar: Review and 7 Years follow up Case Report, *J Res Med Dent Sci*, 2022, 10(1): 587-592
5. Kuroi, J. Early treatment of tooth-eruption disturbances. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 2002 121(6), 588-591.
6. L. Kramarová, P. Krejčí et al., Ageneze zubů a související poruchy dentice, *Klinika zubního lékařství LF UP a FN, Olomouc, Ústav lékařské biofyziky LF UP, Olomouc, Česká stomatologie / Praktické zubní lékařství*, ročník 114, 2014, 1, s. 9-14
7. Zhou M, Zhang H, Camhi H et al. Analyses of oligodontia phenotypes and genetic etiologies. *Int J Oral Sci*. 2021 Sep 30;13(1):32. doi: 10.1038/s41368-021-00135-3. Erratum in: *Int J Oral Sci*. 2021 Nov 12;13(1):35.

8. Merglová, V., Ivančáková R. Vývojové a získané poruchy zubů a tvrdých zubních tkání. 1. vydání. Praha : Havlíček Brain Team, 2011. 119 s

9. Šubrtová, Irena. Vybrané kapitoly z ortodoncie. 1. vydání. Praha : Univerzita Karlova, 1993.

10. Dostálová T, Kříž P., Seydlová M. Rekonstrukce chrupu u pacientky s hypodoncií a čipkovými zuby, Česká stomatologie / Praktické zubní lékařství, ročník 110, 2010, 5, s. 99-103

11. Shafi, S., Albeshri, A. A., & Mir, S., Prevalence of congenitally missing premolars in college of dentistry, King Khaled University, Abha, Kingdom of Saudi Arabia: Can early treatment make a difference. Int J Sci Study, 2018, 6(1), 4-7.

12. Ravn, J. J., & Nielsen, H. G. A longitudinal radiographic study of the mineralization of 2nd premolars. European Journal of Oral Sciences, 1977, 85(4), 232-236.

13. Bıcakcı, A. A., Doruk, C., & Babacan, H. Late development of a mandibular second premolar. The Korean Journal of Orthodontics, 2012, 42(2), 94-98.

14. Ying, C., Zhe, Y. W., & Bin, X. Delayed Development of Maxillary Second Premolar: Case Report and Literature Review. Journal of Clinical Pediatric Dentistry, 2021, 45(1), 63-65.

15. Cunat, J. J., & Collord, J. Late-developing premolars: report of two cases. The Journal of the American Dental Association, 87(1), 1973, 183-185.

Korešpondující autor

MDDr. Denis Ruškár

Pri Zúgove 1, Nové Zámky

denko.ruskar@gmail.com

Kondylový shaving – korekcia tvárovej asymetrie a zhryzu pri laterogénii: kazuistika

Condylar Shaving – Correction of Facial Asymmetry and Occlusion in Laterognathia: A Case Report

Kalmanová, S.¹, Koniarová, A.¹, Koniarová, Z.¹, Michl, P.², Broniš, T.², Sedlatá, E.², Juríček, R.¹, Janíčková, M.¹

MDDr. Sarah Kalmanová, MUDr. Alena Koniarová, MDDr. Zuzana Koniarová, MUDr. Petr Michl, Ph.D., MDDr. Tomáš Broniš, MUDr. Eva Sedlatá, Ph.D., MDDr. Rastislav Juríček, doc. MUDr. Mária Janíčková, Ph.D., MPH

¹Klinika stomatológie a maxilofaciálnej chirurgie JLF UK a UNM

²Fakultní nemocnice Olomouc

ABSTRAKT

Unilaterálna kondylová hyperplázia predstavuje patologický abnormálny rast temporomandibulárneho kĺbu, ktorý môže ovplyvňovať funkciu a estetiku tvárového skeletu – spôsobovať laterogéniu a tvárovú asymetriu. Diagnostika je založená okrem klinického vyšetrenia na scintigrafii temporomandibulárnych kĺbov.

V prezentovanej kazuistike uvádzame prípad pacientky s kondylovou hyperpláziou pravého temporomandibulárneho kĺbu so skeletálnou III. triedou, u ktorej došlo po chirurgickej intervencii na temporomandibulárnom kĺbe ku korekcii tvárovej asymetrie, pri zachovaní funkcie kĺbu.

Predpokladáme, že včasná diagnostika unilaterálnej kondylovej hyperplázie spolu s chirurgickou intervenciou a ortodontickou liečbou môže byť v niektorých prípadoch dostačujúca na korekciu tvárovej asymetrie.

Kľúčové slová: unilaterálna kondylová hyperplázia (UKH), temporomandibulárny kĺb, ortodontická liečba

ABSTRACT

Unilateral condylar hyperplasia represents a pathological abnormal growth of the temporomandibular joint, which can affect both function and the aesthetics of the facial skeleton—leading to laterognathia and facial asymmetry. Diagnosis is based not only on clinical examination but also on scintigraphy of the temporomandibular joints.

In the presented case report, we describe a female patient with condylar hyperplasia of the right temporomandibular joint and skeletal Class III, in whom surgical intervention on the temporomandibular joint led to the correction of facial asymmetry while preserving joint function.

We assume that early diagnosis of unilateral condylar hyperplasia, combined with surgical intervention and orthodontic treatment, may in some cases be sufficient to correct facial asymmetry.

Keywords: unilateral condylar hyperplasia (UCH), temporomandibular joint, orthodontic treatment

Úvod

Kondylová hyperplázia predstavuje progresívny, patologický abnormálny rast jedného (unilaterálna kondylová hyperplázia – UKH) alebo oboch (bilaterálna kondylová hyperplázia – BKH) temporomandibulárnych kĺbov (TMK). Takýto rast ovplyvňuje tvar a morfológiu sánky a oklúziu. Nepriamo môže ovplyvniť aj postavenie čeluste, prípadne spôsobiť bolesť v oblasti TMK (1). Ide v podstate o vývinovú anomáliu – postnatálnu rastovú asymetriu. Prvýkrát bola popísaná Robertom Adamsom v roku 1836. Vzniká buď u pacientov v adolescentom veku, kedy je rastová aktivita akcelerovaná, alebo u pacientov v dospelom veku, kedy dochádza k prolongácii rastu. Najčastejšie sa vyskytuje u pacientov vo veku 10 – 30 rokov. Etiológia je nejasná, avšak na jej vzniku sa môže podpísať viacero faktorov – preťaženie TMK, hormonálne zmeny, genetika, trauma a pod. (2).

UKH bola podľa Obwegesera a Makeka klasifikovaná podľa miesta rastu na hemimandibulárnu hyperpláziu (trojrozmerný rast kondylovej hlavice mandibuly, krčka a ramena sánky) a hemimandibulárnu elongáciu (horizontálny posun mandibuly a bradového výbežku smerom k nepostihnutej strane) (3). Podľa rastu môžeme rozdeliť UKH na aktívnu formu (rast prebieha), alebo pasívnu formu, kedy bol rast už ukončený a tvárová asymetria ostáva stacionárna (2).

Popisuje sa, že približne u 30 % pacientov s tvárovou asymetriou je príčinou UKH (4). Skorá diagnostika a liečba môže korigovať maloklúziu a tvárovú asymetriu bez nutnosti ďalšej invazívnej chirurgickej liečby (5).

Klinicky sa UKH prejaví zvyčajne deviáciou mentálneho výbežku a progéniou – Angle III. triedy – v dôsledku normálneho rastu zdravého TMK a abnormálneho rastu TMK na postihnutej strane (6, 7).

Diagnostika takéhoto ochorenia spočíva v iniciálnej čelustno-ortopedickej analýze pacienta a pri pozorovaní laterogénie a posunu stredovej čiary dolných rezákov indikácia scintigrafického vyšetrenia. To deteguje, či ide o aktívnu formu UKH, alebo rast už neprebíha a tvárová asymetria je stabilná. V prípade rozdielu v rastovej aktivite medzi postihnutým a zdravým TMK o viac ako 10 %, ide o aktívnu formu UKH, do ktorej môžeme interceptívne zasiahnuť a ovplyvniť tento rast chirurgickou liečbou – kondylovým shavingom.

V rámci kondylového shavingu sa odstráni 3 – 5 mm kondylovej hlavice a rastovej chrupavky pomocou piezochirurgického nástroja. V prípade výraznej elongácie je možné tento rozmer zväčšiť, resp. realizovať vysokú kondylektómiu (2). Dôležité z hľadiska funkčnosti TMK je nezasahovať do horného kĺbového priestoru a nepoškodiť artikulačný disk TMK.

Kazuistika

Devätnásťročná pacientka v ortodontickej liečbe od 11 rokov – so snímateľným ortodontickým aparátom – s maloklúziou Angle III. triedy, skeletálnou III. triedou bola odoslaná na naše pracovisko čelustným ortopédom pre laterogéniu – posun bradového výbežku smerom doľava. Dolný rezákový stred mala posunutý o 4 mm. V pláne bola



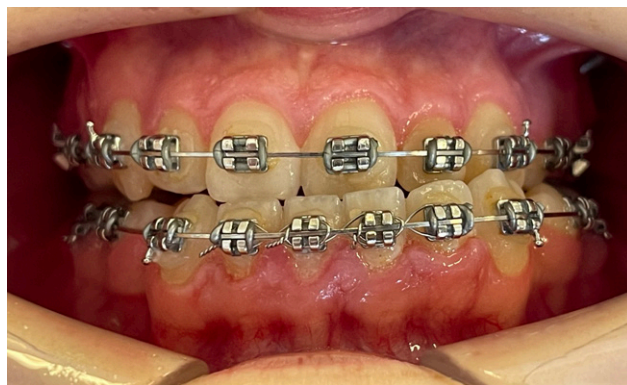
Obr. 1: En face pohľad pred kondylovým shavingom (Zdroj: KSaMCH UNM)

Fig. 1: En face view before condylar shaving (Source: Department of Maxillofacial Surgery, UNM)



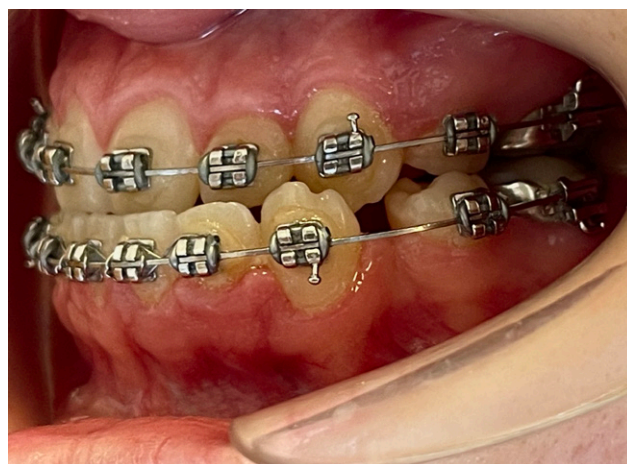
Obr. 2: Profil pred kondylovým shavingom (Zdroj: archív KSaMCH UNM)

Fig. 2: Profile before condylar shaving (Source: Department of Maxillofacial Surgery, UNM archive)



Obr. 3: Oklúzia pred kondylovým shavingom – pohľad spredu (Zdroj: archív KSaMCH UNM)

Fig. 3: Occlusion before condylar shaving – front view (Source: Department of Maxillofacial Surgery, UNM archive)



Obr. 4: Oklúzia pred kondylovým shavingom – pohľad zboku (Zdroj: archív KSaMCH UNM)

Fig. 4: Occlusion before condylar shaving – side view (Source: Department of Maxillofacial Surgery, UNM archive)

liečba fixným ortodontickým aparátom s následným plánovaním ortognátnej chirurgie, keďže okrem maloklúzie jej z estetického hľadiska prekážal profil tváre – progénia. (Obrázok č. 1 – 4)

U pacientky bolo na základe prítomnosti laterogénie realizované scintigrafické vyšetrenie so záverom: mierna asymetria v zmysle zvýšenej rastovej aktivity (osteoblastickej aktivity) v pravom TMK v porovnaní s kontralaterálnou stranou. Rozdiel medzi rastovou aktivitou oboch strán bol 12 %.

Pacientke bola na základe klinického vyšetrenia a scintigrafie diagnostikovaná UKH a bola indikovaná na chirurgickú interceptívnu liečbu – kondylový shaving. V rámci liečebného plánu bol predpoklad kombinovanej ortodonticko-chirurgickej liečby skeletálnej III. triedy s laterogéniou po stabilizácii stavu po kondylovom shavingu.

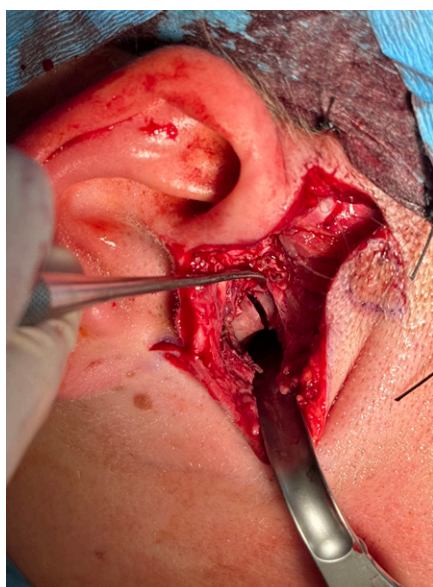
U pacientky zároveň prebiehala čelustno-ortopedická liečba, mala nasadený horný a dolný fixný ortodontický aparát. V rámci predoperačných vyšetrení neboli u nej zistené žiadne celkové ochorenia, nemala dlhodobú medicáciu ani anamnézu alergických reakcií. Pri vstupnom vyšetrení sme pozorovali prítomnosť pigmentového névu

v blízkosti plánovanej kožnej incízie preaurikulárne na pravej strane. Vyšetrenie bolo doplnené konziliom s dermatovenerológom a následne bol dizajn kožnej incízie v rámci endaurálneho prístupu modifikovaný, aby bolo možné léziu excidovať pri jednom chirurgickom výkone. (Obrázok č. 5) Anamnesticky bol zistený pád na bradu v detstve s jazvou v submentálnej oblasti.



Obr. 5: Dizajn kožného rezu (Zdroj: archív KSaMCH UNM)

Fig. 5: Skin incision design (Source: Department of Maxillofacial Surgery, UNM archive)



Obr. 6: Resekcia kraniálnej časti kondylovej hlavice (Zdroj: archív KSaMCH UNM)

Fig. 6: Resection of the cranial part of the condylar head (Source: Department of Maxillofacial Surgery, UNM archive)



Obr. 7: Resekovaná časť kondylovej hlavice (Zdroj: archív KSaMCH UNM)

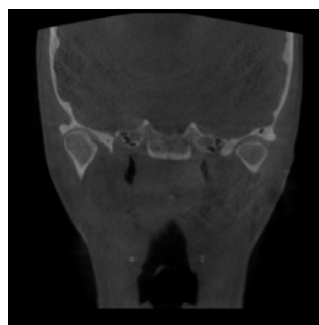
Fig. 7: Resected part of the condylar head (Source: Department of Maxillofacial Surgery, UNM archive)

Chirurgický výkon bol realizovaný v spolupráci s lekármi z Kliniky ústnej, čelustnej a obličejovej chirurgie Fakultní nemocnice a Lekárskej fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. Po orotracheálnej intubácii v celkovej anestézii z endaurálneho prístupu, po obnažení kĺbovej hlavice so zachovaním kontinuity puzdra v mieste horného kĺbového priestoru a zachovaní integrity kĺbového disku bola realizovaná resekcia 4 mm kraniálnej časti kondylovej hlavice. (Obrázok č. 6 – 8) Bezprostredne po výkone bola zachovaná hybnosť sánky a funkcia nervus facialis nebola porušená. (Obrázok č. 9, 10)



Obr. 8: Sutúra operačnej rany (Zdroj: archív KSaMCH UNM)

Fig. 8: Suturing of the surgical wound (Source: Department of Maxillofacial Surgery, UNM archive)



Obr. 9: Predoperačná CBCT snímka (Zdroj: archív KSaMCH UNM)

Fig. 9: Preoperative CBCT image (Source: Department of Maxillofacial Surgery, UNM archive)



Obr. 10: Pooperačná CBCT snímka (Zdroj: archív KSaMCH UNM)

Fig. 10: Postoperative CBCT image (Source: Department of Maxillofacial Surgery, UNM archive)

Pooperačný režim spočíval v podávaní intravenózneho antibiotického liečby (ktorá bola zahájená predoperačne v rámci prevencie infekcie rany), prvý týždeň pacientka prijímala iba tekutú stravu, od druhého týždňa začala rehabilitácia pohyblivosti sánky a konzistencia prijímanej potravy bola kašovitá. Od tretieho pooperačného týždňa bola pacientka z hľadiska režimových opatrení bez obmedzení.

V rámci pooperačných komplikácií indukovaných pravdepodobne celkovou anestéziou boli u pacientky pozorované opakované tetanické záchvaty v úvode s pocitom hrudného diskomfortu, nauzey, hyperventiláciou a s roz-

vojom parestézie končatín. Ústup ťažkostí nastal po podaní magnézia a benzodiazepínov. Po neurologickom vyšetrení bol u pacientky diagnostikovaný tetanický syndróm.

Na 10. pooperačný deň pri kontrolnom vyšetrení bola pacientka bez subjektívnych ťažkostí, interincizálna vzdialenosť bola 24 mm pri maximálnom otvorení úst (predo-

peračne 34 mm) a pri intraorálnom vyšetrení mala frontálne otvorený zhryz. Boli jej odstránené stehy z operačnej rany. (Obrázok č. 11 – 13)

Pri kontrolách popisovala zo začiatku pocit rannej stuhnutosť v oblasti operovaného TMK, ktorý postupne ustupoval. Po dvoch mesiacoch bola interincizálna vzdialenosť 35 mm, teda dostala sa na úroveň predoperačnej hybnosti sánky. Pri otváraní úst perzistovala lateralizácia smerom doprava.



Obr. 11: Profil po kondylovom shavingu (Zdroj: archív KSaMCH UNM)

Fig. 11: Profile after condylar shaving (Source: Department of Maxillofacial Surgery, UNM archive)



Obr. 14: En face pohľad pred ukončením ortodontickej liečby (Zdroj: archív KSaMCH UNM)

Fig. 14: En face view before completion of orthodontic treatment (Source: Department of Maxillofacial Surgery, UNM archive)



Obr. 12: Oklúzia po kondylovom shavingu – pohľad spredu (Zdroj: archív KSaMCH UNM)

Fig. 12: Occlusion after condylar shaving – front view (Source: Department of Maxillofacial Surgery, UNM archive)



Obr. 15: Profil pred ukončením ortodontickej liečby (Zdroj: archív KSaMCH UNM)

Fig. 15: Profile before completion of orthodontic treatment (Source: Department of Maxillofacial Surgery, UNM archive)



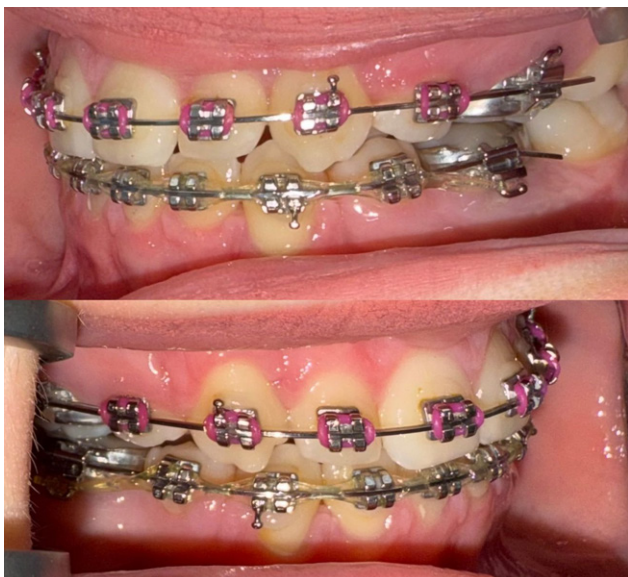
Obr. 13: Oklúzia po kondylovom shavingu – pohľad z boku (Zdroj: archív KSaMCH UNM)

Fig. 13: Occlusion after condylar shaving – side view (Source: Department of Maxillofacial Surgery, UNM archive)



Obr. 16: Oklúzia pred ukončením ortodontickej liečby – pohľad spredu (Zdroj: archív KSaMCH UNM)

Fig. 16: Occlusion before completion of orthodontic treatment – front view (Source: Department of Maxillofacial Surgery, UNM archive)



Obr. 17: Oklúzia pred ukončením ortodontickej liečby – pohľad z boku (Zdroj: archív KSaMCH UNM)

Fig. 17: Occlusion before completion of orthodontic treatment – side view (Source: Department of Maxillofacial Surgery, UNM archive)

Pacientka pokračovala v liečbe u čelustného ortopéda, kde nastala úprava nielen v rámci oklúzie (Angle I. triedy), ale aj z hľadiska tvárovej symetrie a profilu. Po 6 mesiacoch od operačného výkonu je indikovaná na odstránenie fixného čelustno-ortopedického aparátu a s ohľadom na vyhovujúci funkčný a estetický výsledok interceptívnej chirurgickej liečby v zmysle kondylového shavingu, ortognátny výkon u nej nebude nutné realizovať. (Obrázok č. 14 – 16)

Diskusia

UKH sa klinicky najčastejšie manifestuje deviáciou mentálneho výbežku, progéniou a posunom stredovej čiary dolných rezákov. Odhaduje sa, že až 30 % prípadov tvárovej asymetrie je spôsobených práve UKH, pričom vek, v ktorom sa najčastejšie vyskytuje je 10 – 30 rokov života (4, 2, 6, 7). Je dôležité myslieť na túto diagnózu v rámci plánovania či už ortodontickej liečby, alebo u pacientov, pri ktorých je v pláne ortognátny chirurgický výkon.

Aj keď etiológia je nejasná, existujú predpoklady, že hormonálne vplyvy, genetika, trauma alebo preťažovanie TMK by mohli byť možnou príčinou rozvoja UKH. Prezentovaná pacientka bola vo veku typickom pre vznik UKH – 19 rokov a anamnesticky bol zistený pád na bradu v detstve. Pri páde na bradu môže dôjsť ku kontúzii TMK, teda jedným z etiologických faktorov u prezentovanej pacientky mohla byť traumatizácia vnútorných kĺbových štruktúr.

Pacienti s UKH môžu byť prvotne diagnostikovaní aj v rámci vyšetrenia TMK, keďže v dôsledku rastu môže dochádzať k bolestiam pri mastikácii a zároveň preťažovanie TMK môže byť jednou z príčin vzniku UKH. U pacientov s laterogéniou (často môže byť anamnesticky asymetria zhoršujúca sa v čase) je preto dôležité realizovať scintigrafické vyšetrenie na verifikáciu, resp. vylúčenie aktívnej formy UKH.

S ohľadom na výsledok liečby u prezentovanej pacientky s UKH, kedy výsledkom chirurgickej liečby – kondylového shavingu – bola úprava tvárovej asymetrie a maloklúzie bez nutnosti ďalších chirurgických zásahov, považujeme za kľúčové realizovať komplexnú diagnostiku pri tvárovej asymetrii v zmysle laterogénie ešte pred začiatkom ortodontickej liečby, keďže včasná intervencia môže minimalizovať nutnosť ďalších chirurgických operačných výkonov.

Kondylový shaving, tak ako všetky operačné výkony na TMK predstavuje určité riziká z hľadiska peroperačných a pooperačných komplikácií. Všeobecne sa pri otvorených chirurgických výkonoch na TMK môže využívať preaurikulárny, endaurálny prístup, retroaurikulárny, submandibulárny, retromandibulárny alebo intraorálny prístup. Endaurálny rez je z hľadiska estetiky vyhovujúcejší ako preaurikulárny prístup a často sa využívajú rôzne modifikácie preaurikulárneho a endaurálneho rezu. Retromandibulárny a submandibulárny prístup je nevyhovujúci pre operácie na kondylovej hlavici a pri intraorálnom prístupe je riziko zavedenia infekcie do vnútorných kĺbových štruktúr. Pri preaurikulárnom a endaurálnom prístupe existuje riziko poranenia ramus frontalis nervus facialis, poranenie artérie a veny temporalis superficialis, riziko nekrózy tracheálnej chrupavky, prípadne perforácia zvukovodu. (2)

Peroperačné riziko predstavuje poranenie arteriae maxillaris, ktoré môže spôsobiť rozsiahle a ťažko zastaviteľné krvácanie. Minimalizácia poškodenia mäkkých tkanív v operačnej rane je možná pri využití piezoelektrických inštrumentov. Piezochirurgia taktiež minimalizuje riziko perforácie zvukovodu pri kondylovom shavingu.

V rámci chirurgického výkonu môže dôjsť k poškodeniu vetiev nervus facialis, najčastejšie ramus frontalis – buď pri priamom prerušení kontinuity nervu alebo v dôsledku manipulácie počas zákroku, prípadne v dôsledku pooperačného edému. Častejšie je poškodenie tohto nervu v dôsledku útlaku, preto sú tieto obrny tvároveho nervu zvyčajne dočasné. Je nutné, aby boli pacienti pred výkonom dostatočne informovaní a poučení o možných komplikáciách a prípadnej nutnosti adjuvantnej liečby v zmysle rehabilitácie a suplementácie vitamínov skupiny B v pooperačnom období, ktoré podporujú regeneráciu nervových štruktúr.

Z pooperačných komplikácií je dôležité myslieť okrem pooperačnej infekcie na rozvoj degeneratívnych zmien TMK a vznik ankylózy, ktoré sa snažíme minimalizovať ponechaním intaktného horného kĺbového priestoru a zachovaním kontinuity artikulárneho disku. Pacienti po kondylovom shavingu musia byť dlhodobo sledovaní na ambulancii špecializovanej na diagnostiku a liečbu porúch TMK.

Načasovanie ortodontickej a ortognátnej liečby a kondylového shavingu pri tvárovej asymetrii a UKH je predmetom diskusie. Postup nášho pracoviska spočíva v realizácii kondylového shavingu v prvom kroku, po ktorom nasleduje ortodontická liečba, ktorá môže byť zároveň prípravou na ortognátny výkon. Po stabilizácii stavu – zlepšenie hybnosti v TMK, rehabilitácia prípadnej paré-

zy nervus facialis, adaptácia kĺbových štruktúr – 6 – 12 mesiacov od chirurgického výkonu na TMK – nasleduje opätovná analýza pacienta a prehodnotenie nutnosti ortognátneho výkonu.

Napriek priaznivému výsledku chirurgickej intervencie nielen s ohľadom na stabilizáciu abnormálneho rastu pravého TMK, ale aj na celkové zlepšenie estetiky a korekciu tvárovej asymetrie a tvárového profilu je nutné myslieť na oneskorené komplikácie a pacientku dispenzarizovať.

Záver

UKH je čoraz častejšie diagnostikovanou poruchou TMK. Včasná diagnostika a liečba môže minimalizovať nutnosť chirurgickej korekcie tvárovej asymetrie, rovnako ako nediagnostikovaná UKH môže ovplyvniť stabilitu výsledku ortodontickej alebo chirurgicko-ortodontickej liečby. Správna indikácia scintigrafického vyšetrenia u pacientov s tvárovou asymetriou v zmysle laterogénie je preto kľúčová. Pri potvrdení aktívnej formy UKH treba zvážiť všetky riziká a benefity, ktoré pacientovi môže operačný výkon priniesť. Po chirurgickom výkone je nevyhnutná dlhodobá dispenzarizácia pacientov, keďže ortodontická liečba, ortognátna liečba a chirurgické výkony na TMK môžu spôsobiť degeneratívne zmeny na kĺbových štruktúrach aj v oneskorenom pooperačnom čase.

Literatúra

1. RODRIGUES, D. B., & CASTRO, V. (2015). Condylar hyperplasia of the temporomandibular joint: types, treatment, and surgical implications. *Oral and maxillofacial surgery clinics of North America*, 27(1), 155–167.
2. MACHOŇ, V., A KOL. Onemocnění temporomandibulárního kloubu – diagnostika a léčba. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2024. 454s. ISBN 978-80-271-5002-1
3. ARORA KS, BANSAL R, MOHAPATRA S, PAREEK S. Review and Classification Update: Unilateral condylar hyperplasia. *BMJ Case Rep.* 2019 Feb 7;12(2):e227569.
4. OLATE S, ALMEIDA A, ALISTER JP, NAVARRO P, DUQUE NETTO H, DE MORAES M. Facial asymmetry and condylar hyperplasia: considerations for diagnosis in 27 consecutives patients. *Int J Clin Exp Med.* 2013;6:937–41.
5. MANISKAS S., LY C.L., PARSAEI Y., BRUCKMAN K.C., STEINBACHER D.M. Facial asymmetry in unilateral condylar hyperplasia: Comparing treatment for active versus burnt-out disease. *Plast. Reconstr. Surg.* 2020;146:439e–445e.
6. VILLANUEVA-ALCOJOL L., MONJE F., GONZÁLEZ-GARCÍA R. Hyperplasia of the mandibular condyle: Clinical, histopathologic, and treatment considerations in a series of 36 patients. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2011;69:447–455.
7. WOLFORD L.M., MOVAHED R., PEREZ D.E. A classification system for conditions causing condylar hyperplasia. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2014;72:567–595.

Korešpondujúci autor

MDDr. Sarah Kalmanová

Klinika stomatológie a maxilofaciálnej chirurgie
JLF UK a UNM
Martin

Ektodermálna dysplázia – zriedkavá diagnóza v čelustno-ortopedickej ambulancii

Ectodermal dysplasia – a rare diagnosis
in an orthodontic practice

Michalcová, D., Dianišková, S.

MDDr. Dominika Michalcová, MUDr. Simona Dianišková, PhD., MPH

Katedra čelustnej ortopédie, Lekárska fakulta, Slovenská zdravotnícka univerzita, Bratislava

ABSTRAKT

Ektodermálna dysplázia (ED) predstavuje skupinu viac ako 200 geneticky podmienených porúch, pre ktoré je charakteristické postihnutie minimálne dvoch štruktúr vychádzajúcich z ektodermu. Táto vzácna porucha má okrem iného za následok hypodonciu až oligodonciu, zmenené črty tváre a zhoršenú funkciu ústnej dutiny. Práve pre jej vplyv na vývoj kraniofaciálnej oblasti a chrupu môže ED výrazne ovplyvniť kvalitu života postihnutých jedincov, a preto predstavuje jedinečné výzvy pre zubnú a čelustno-ortopedickú liečbu. Úspešná liečba si vyžaduje starostlivo koordinovaný a multidisciplinárny prístup, kde čelustno-ortopedická liečba zohráva kľúčovú rolu v manažmente skeletálnych diskrepancií a predprotetickej príprave pacienta.

Kľúčové slová: Ektodermálna dysplázia, čelustno-ortopedická liečba, predprotetická príprava

ABSTRACT

Ectodermal Dysplasia (ED) represents a group of over 200 genetically determined disorders characterized by the involvement of at least two ectodermal-derived structures. This rare condition, among the others, leads to hypodontia or oligodontia, altered facial features, and impaired oral function. Due to its impact on craniofacial development and dentition, ED significantly affects patients' quality of life, posing unique challenges for dental and orthodontic care. Successful treatment requires a carefully coordinated and multidisciplinary approach, where orthodontic intervention plays a central role in managing skeletal discrepancies and preparing for prosthodontic rehabilitation.

Keywords: Ectodermal Dysplasia, orthodontic treatment, pre-prosthetic preparation

Úvod

Ektodermálna dysplázia je monogénne podmienená porucha s variabilným spôsobom dedičnosti. Medzinárodná prevalencia ektodermálnej dysplázie je približne 7 na 10 000 narodených detí. Najbežnejším variantom je hypohydrická ED, ktorá je typicky viazaná na chromozóm X, s plne rozvinutým prejavom pozorovaným iba u mužov (6). Pacienti s ektodermálnou dyspláziou sú ľahko rozpoznateľní od zdravých jedincov vďaka charakteristickým klinickým prejavom, ako je čelové vyklenutie, výrazné nadočnicové oblúky, vpadnuté líca, vrásky a hyperpigmentácia okolo očí, sedlovitý nos, vyvrátené pery, veľké nízko posadené uši, dysplastické nechty a znížená výška dolnej tretiny tváre (3, 7).

Z hľadiska estetiky úsmevu predstavuje rehabilitácia pacienta s ektodermálnou dyspláziou veľkú výzvu pre chýbajúce zuby, preto v mnohých prípadoch hypodoncie môže ortodontická liečba výrazne uľahčiť akúkoľvek následnú protetickú liečbu (2, 4).

Dentálne charakteristiky

Ektodermálna dysplázia má rôzne príznaky a charakteristiky, ktoré sa môžu líšiť v závislosti od typu ED, odlišnosti bývajú prítomné aj medzi členmi jednej rodiny, ktorí majú rovnaký typ ED (7). Pacienti trpia najmä hypodonciou (absencia menej ako 6 zubov), oligodonciou (absencia 6 alebo viacerých zubov, Obr. 1) alebo niekedy až úplnou anodonciou (absencia všetkých zubov) (4). Chýbanie viacerých zubov vedie k oslabeniu alveolárneho výbežku, čo ďalej komplikuje plánovanie liečby. Zuby, ktoré sa vyvinú, často vykazujú zmeny v tvare, veľkosti a postavení. Najčastejšie dentálne charakteristiky sú kužeľovité alebo čipkovité predné zuby (Obr. 1), ankylotické mliečne moláre v dôsledku agenézy trvalých nástupcov, oneskorená erupcia trvalých zubov, hypoplastické alveoly, xerostómia a zhrubnuté uzdičky, makrodoncia alebo mikrodoncia (Obr. 2), hypoplázia skloviny a taurodontizmus (7).



Obr. 1: OPG-RTG a fotodokumentácia pacienta s ektodermálnou dyspláziou, vek: 12
(Zdroj: súkromný archív, KČO Bratislava, SZU, 2025)

Fig. 1: Orthopantomogram and photodocumentation of a male patient with ectodermal dysplasia, age: 12
(Source: private archive, KČO Bratislava, SZU, 2025)



Obr. 2: OPG-RTG a fotodokumentácia pacientky s ektodermálnou dyspláziou, vek: 15
(Zdroj: súkromný archív, KČO Bratislava, SZU, 2025)

Fig. 2: Orthopantomogram and photodocumentation of a female patient with ectodermal dysplasia, age: 15
(Source: private archive, KČO Bratislava, SZU, 2025)

Kefalometrické charakteristiky

Najvýraznejším kefalometrickým špecifikom pacientov s ektodermálnou dyspláziou je, že predná časť maxily je u týchto pacientov výrazne transversálne úzka, pričom transversálna šírka maxily v zadnej časti je v norme. Z tohto dôvodu je u týchto pacientov vhodné zhotovovať aj CBCT, aby sa úplne a správne zachytil rozsah transversálnych skeletálnych odchýlok (11). Kefalometricky u pacientov s ED často nachádzame skeletálnu III. triedu, predovšetkým v dôsledku hypoplastickej maxily a tendencie ku CCW rastu sánky (8). Medzi ďalšie bežné znaky patrí skrátenie kraniálnej bázy, skrátenie dolnej tretiny tváre a konkávny profil tváre s prominentnou bradou (Obr.3). Štúdie na dýchacích cestách zistili, že pacienti s ED môžu mať nižšie hodnoty uhlov SNA a ANB a zvýšené riziko zúženia minimálneho priečneho prierezu faryngu (1).



Obr. 3: Kefalometrický snímok a profil pacientky s ED. Hodnoty SNA: 75,38°, CCW mandibuly. Konkávny profil s prominentnou bradou.
(Zdroj: súkromný archív, KČO Bratislava, SZU, 2025)

Fig. 3: Cephalometric radiograph and profile of a female patient with ED. SNA values: 75.38, CCW of mandible. Concave profile with prominent chin.
(Source: private archive, KČO Bratislava, SZU, 2025)

Čelustno-ortopedický prístup a načasovanie liečby

Včasná čelustno-ortopedická liečba

Čelustno-ortopedická liečba pacientov s ektodermálnou dyspláziou predstavuje jedinečnú výzvu vzhľadom na poruchy počtu zubov, prítomnosť deformovaných zubov a narušený vývoj alveolárnej kosti (10). Liečba pacientov s ED by mala ideálne začať už v rannom veku u detí, ktorých vývoj ešte nie je ukončený. Cieľom včasnej čelustno-ortopedickej liečby je najmä zachovanie objemu alveolárnej kosti pre budúce protetické práce a kontrola výšky zhryzu. Snímateľné náhrady (medzerníky) predstavujú vhodné dočasné riešenie. Tieto skoré zásahy sú kľúčové nielen pre obnovenie funkcie, ale aj pre podporu správneho vývoja reči a zlepšenie vzhľadu tváre (12).

Neskoršia čelustno-ortopedická liečba

V období, keď pacienti dosahujú adolescenciu a dospelosť, prístupuje sa ku komplexnejšej čelustno-ortopedickej liečbe a príprave pacienta na definitívnu protetickú sanáciu. Cieľom tejto fázy je optimalizácia polohy existujúcich zubov pre budúce protetické náhrady chýbajúcich zubov. Najväčšou výzvou pri týchto pacientoch z pohľadu čelustnej ortopédie je kotvenie, ktoré je často nedostatočné z dôvodu zníženého počtu zubov a zlej kvality kosti (12). Dočasné kotviace zariadenia (TAD), sú významným pokrokom v modernej ortodoncii, pretože poskytujú stabilné a spoľahlivé kotvenie (9). Tieto zariadenia poskytujú skeletálne kotvenie nezávislé od stavu a počtu zubov, čo umožňuje vykonávať ich zložité pohyby. Liečba transversálne komprimovanej maxily u pacientov s ektodermálnou dyspláziou si tiež vyžaduje skeletálne kotvenie a to využitím maxilárnych skeletálnych expanderov (MSE). Fixné aparáty v kombinácii s vyššie spomenutými aparátmi sú štandardom (5).

Správne načasovanie a multidisciplinárny prístup

Komplexná povaha ektodermálnej dysplázie si vyžaduje multidisciplinárny prístup k liečbe. Ideálny liečebný tím zahŕňa genetika, zubného lekára, čelustného ortopédu, protetika, chirurga a niekedy aj dermatológa. Kolektívny prístup má zabezpečiť komplexnú starostlivosť o pacienta s ED. Čelustný ortopéd zohráva v tomto tíme kľúčovú úlohu a úzko spolupracuje s ďalšími špecialistami na koordinácii načasovania a cieľov liečby. Ortodontická liečba u pacientov s ED sa takmer vždy vykonáva v kombinácii s protetickou časťou. Ideálny plán liečby prechádza od dočasných snímateľných protéz (medzerníkov) v detskom veku, cez ortodontickú liečbu v adolescencii, až po pevné protetické náhrady, vrátane implantátov v neskoršom veku (12). Účinná komunikácia medzi špecialistami je kľúčová pri multidisciplinárnom prístupe k liečbe pacientov s ektodermálnou dyspláziou. Zavedenie jasných liečebných protokolov a zdieľanie informácií medzi špecialistami pomáha komplexne riešiť zložité zdravotné a dentálne potreby týchto pacientov (6,4).

Záver

Integrácia ortodontickej starostlivosti do multidisciplinárnej praxe predstavuje prelom pre pacientov aj lekárov. Spoluprácou s inými špecialistami môžu čelustní ortopédi poskytovať komplexnejšiu, efektívnejšiu a na pacienta zameranú starostlivosť.

Tento prístup nielen zlepšuje výsledky liečby, ale aj celkovú skúsenosť pacienta. Dlhodobé výsledky ukazujú, že s vhodnou ortodontickou a protetickou liečbou môžu pacienti s ektodermálnou dyspláziou dosiahnuť významné zlepšenie funkcie aj estetiky tváre, čo vedie k zvýšenému sebavedomiu a kvalite ich života.

Literatúra

1. Alves, N. M., de Oliveira, R. C., de Oliveira, L. M., de Souza, M. M., & de Oliveira, R. C. (2020). Comparison of the pharyngeal airway volume between patients with ectodermal dysplasia and unaffected controls: A cone-beam computed tomography study. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 78(11), 1919–1927. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32417317/>
2. Farrington F. H. (1988). The team approach to the management of ectodermal dysplasias. *Birth defects original article series*, 24(2), 237–242. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3179429/>
3. Guckes, A. D., & Guckes, A. K. (2012). Dental Management of Ectodermal Dysplasia: Two Clinical Case Reports. *Case Reports in Dentistry*, 2012, Article ID 920184. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3442425/>
4. Kratochvílová, L., et al. (2022). Ectodermal dysplasia: important role of complex dental care in its interdisciplinary management. *European Journal of Paediatric Dentistry*, 23(2). https://www.ejpd.eu/wp-content/pdf/EJPD_2022_23_02_12.pdf
5. Luzzi, V., et al. (2025). Orthodontic management in pediatric patients with rare diseases: Effectiveness of maxillary skeletal expansion with miniscrews in ectodermal dysplasia. *Journal*

of Clinical Medicine, 14(1),55.https://iris.uniroma1.it/retrieve/e7111474-5f95-4346-958d7d9a673ea89e/Luzzi_Orthodontic-Management_2025.pdf

6. Majmundar, V. D., Baxi, K. (2023). Ectodermal dysplasia. *In StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK563130/>
7. Prachár, P., Bartáková, S., Černochová, P., Kuklová, J., & Vaněk, J. (2013). Ektodermální dysplazie. *Česká stomatologie*, (5), 2013. <https://www.prolekare.cz/casopisy/ceska-stomatologie/2013-5/ektodermalni-dysplazie-41483/download>
8. Sánchez-Tito, M. A. (2022). Oral and cephalometric characteristics of hypohidrotic ectodermal dysplasia: Case report. *Revista Estomatología Herediana*, 32(1), 74–78. <http://www.scielo.org.pe/pdf/reh/v32n1/1019-4355-reh-32-01-74.pdf>
9. Sharma, R., & Soni, D. M. (2023). Temporary anchorage devices (TADs) in orthodontics: A review. *Asian Journal of Research in Medicine and Medical Science*, 5(1), 1–11. <https://jofmedical.com/index.php/AJRMMS/article/view/19>
10. Silva, A. R., et al. (2022). Early orthodontic intervention in ectodermal dysplasia: Impact on alveolar development and psychosocial outcomes. *Journal of Clinical Orthodontics*, 56(4), 230–238. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38595457>
11. Ůnal, B. K. (2021). Effects of ectodermal dysplasia on the maxilla: A study of cone-beam computed tomography. *Makara Journal of Health Research*, 25(1). <https://scholarhub.ui.ac.id/cgi/viewcontent.cgi?article=1261&context=mjhr>
12. Wimalaratna, A. A. A. K., et al. (2020). Comprehensive management of ectodermal dysplasia with interceptive orthodontics in a young boy who was bullied at school. *Case Reports in Dentistry*, 2020, Article 6691235. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33489382/>

Korešpondujúci autor

MDDr. Michalcová Dominika
Katedra čelustnej ortopédie
Lekárska fakulta SZU
Bratislava

Úroveň ústnej hygieny pri liečbe fixnými a fóliovými aparátmi

Level of oral hygiene in treatment with fixed appliances and clear aligners

Gerdová, N., Ivančová, E., Schwartzová, V.

MDDr. Natália Gerdová^{1,2}, MDDr. Eleonóra Ivančová, PhD.^{1,2}, MUDr. Vladimíra Schwartzová, PhD., MPH, MHA¹

¹Klinika Stomatológie a maxilofaciálnej chirurgie UPJŠ Lekárska fakulta a UNLP Košice

²DDental s. r. o., neštátna stomatologická ambulancia Košice

ABSTRAKT

Autori sa v práci zaoberajú vplyvom fixných a fóliových aparátov na úroveň ústnej hygieny, skúmajú vplyv týchto aparátov na tvorbu biofilmu, vývoj supragingiválneho a subgingiválneho plaku vrátane mikrobiologického zloženia. Vyhodnocujú úroveň ústnej hygieny pacientov pomocou metódy detekcie plaku a použitia kvantitatívneho QHI indexu. Súbor pacientov je analyzovaný a kategorizovaný podľa výskumnej skupiny, pohlavia a veku. Cieľom práce bolo získať poznatky o vplyve fixných a fóliových aparátov na úroveň ústnej hygieny a poskytnúť užitočné informácie pre aplikovanie v praxi. Autori dospeli k zisteniam, že pri fóliových aparátoch boli hodnoty QHI indexu nižšie, pretože tieto aparáty poskytujú výhodnejšie podmienky na vykonávanie ústnej hygieny, a konštatujú, že to závisí predovšetkým od spolupráce zo strany pacienta, praktickej inštrukcie a motivácie čelustným ortopédom v spolupráci s dentálnym hygienikom. Zo záveru vyplýva, že typ ortodontického aparátu v konečnom dôsledku nerozhoduje o úrovni ústnej hygieny.

Kľúčové slová: fixný aparát, fóliový aparát, plak, QHI index, ústna hygiena

ABSTRACT

The authors of the study examine the impact of fixed appliances and clear aligners on oral hygiene levels, investigating how these devices affect biofilm formation, as well as the development of supragingival and subgingival plaque, including its microbiological composition. They assess the level of oral hygiene of patients using plaque detection methods and the application of the quantitative QHI index. The cohort of patients is analyzed and categorized based on research group, gender, and age. The aim of the study was to gain insights into the impact of fixed appliances and clear aligners on oral hygiene levels and provide useful information for practical application. The authors found that the QHI index values were lower in patients with clear aligners, as these devices provide more favorable conditions for performing oral hygiene procedures. They conclude that the key factors are patient cooperation, practical instructions, and motivation from the orthodontist in collaboration with the dental hygienist. The conclusion follows that the type of orthodontic appliance ultimately does not determine the level of oral hygiene.

Keywords: fixed appliance, foil appliance, plaque, QHI index, oral hygiene

Úvod

V súčasnej stomatologickej praxi pozorujeme stále väčší dopyt po esteticky príťažlivom chrupe. Vzhľadom na túto skutočnosť je nevyhnutné venovať primeranú pozornosť ústnej hygieny, pretože zdravý a symetrický úsmev predstavuje vizitku každého jednotlivca. Hlavným zámerom čelustno-ortopedickej terapie je dosiahnuť eugnátny chrup, čo znamená harmonickú a správnu polohu zubov, ktorá bude vyhovovať nielen zdravotným, ale aj estetickým kritériám.

Pri liečbe pacientov fixnými a fóliovými ortodontickými aparátmi sa vyžaduje dôkladnejšie dodržiavanie orálnej hygieny na dosiahnutie adekvátnej úrovne. Pritomnosť ortodontických komponentov, ako sú dróty a zámky (v prípade fixných aparátov) alebo attachmenty (v prípade fóliových aparátov), môže vytvoriť vhodné prostredie pre akumuláciu mikroorganizmov, výsledkom čoho je formovanie dentálneho biofilmu. Nedostatočná starostlivosť o ústnu dutinu môže viesť k rôznym komplikáciám, ako je vznik lézií bielych škvŕn,

zubného kazu, gingivitídy alebo dokonca resorpcie kostného tkaniva.

Tvorba biofilmu pri liečbe fixnými a fóliovými aparátmi

Na to, ako baktérie priľnú k rôznym povrchom a ako sa na nich nakoniec usadia a budú prosperovať, má vplyv množstvo faktorov. Tieto faktory môžu byť ovplyvnené vlastnosťami materiálu, ako aj konštrukciou a umiestnením povrchu, ale vo veľkej miere závisia aj od vlastností pacienta a jeho hygienických návykov v ústnej dutine (Eliades and Katsaros, 2019).

Podľa Mulla a kolektívu (Mulla et al., 2020), niektoré ortodontické problémy, ako stesnanie zubov, sťažujú prístup k určitým zubným povrchom a interdentálnym priestorom, čo negatívne ovplyvňuje ústnu hygienu. Čistenie týchto oblastí môže byť veľmi náročné, a tak aj pacienti s vynikajúcim hygienickým režimom môžu mať problémy udržať tieto oblasti čisté. Preto je jednou z indikácií ortodontickej liečby vyriešenie týchto miestnych problémov a taktiež umožniť pacientovi

adekvátny prístup k procesom orálnej hygieny. Treba brať do úvahy, že nielen maloklúzie a ich Anglova klasifikácia, ale aj úroveň ústnej hygieny, sú rozhodujúcim kritériom spôsobu začatia liečby pacienta.

Významným problémom je udržiavanie parodontálneho zdravia a pochopenie jeho vzťahu k samotnému stavu parodontu pred, počas a po ortodontickej liečbe. Aj keď ortodontická liečba pomáha v upravení traumatických oklúzií, ale s tým spojená akumulácia plaku a gingivitída počas tejto liečby môžu viesť ku škodlivým efektom na tkanivá parodontu (Lu et al., 2018). Navyše, posun zubov počas prebiehajúcej ortodontickej liečby, ako napr. intrúzia, môže posunúť supragingiválny plak do subgingiválneho sulku, čím ovplyvňuje mikroorganizmy v tomto prostredí (Tezal et al., 2006).

Mikroorganizmy oranžových a červených komplexov týkajúce sa parodontálnych ochorení sú taktiež zapojené do zápalu ďasien zaznamenaného počas ortodontickej liečby (Andrucioli et al., 2012). Prítomnosť oranžového komplexu baktérií bola zistená viac na labiálnych kovových zámkoch. Metalické zámky vykazovali vyššiu mikrobiálnu kontamináciu v porovnaní s fóliovými aparátmi. *P. gingivalis* bol viac zastúpený na lingválnych kovových zámkoch, nasledovali labiálne fixné aparáty a nakoniec fóliové aparáty, štatisticky to však nebolo významné. Vyjadrenie oranžového mikrobiálneho komplexu bolo v percentuálnom zastúpení relatívne vyššie u labiálnych fixných aparátov, nasledovali lingválne aparáty a najnižšie bolo u fóliových aparátov. *F. nucleatum* bol viac zastúpený na lingválnych fixných aparátoch, zatiaľ čo *F. periodontium* sa naopak najviac vyskytoval na labiálnych fixných aparátoch. Taktiež sa zistilo aj stredné zastúpenie *C. rectus* vo všetkých troch skupinách aparátov. Na labiálnych fixných aparátoch bol zaznamenaný aj vyšší výskyt *P. intermedia* a *T. forsythia*, narozdiel od *T. denticola*, ktorá sa viac nachádzala na lingválnych aparátoch (Gujar et al., 2020).

Pri fixnej ortodontickej liečbe dochádza k špecifickým zmenám v ústnom prostredí. Systematický prehľad (Guo et al., 2017) ukázal po umiestnení ortodontických aparátov nárast úrovně subgingiválnych patogénov. Umiestnenie ortodontických zámkov, zle uložené zuby, typ aparátu, vek pacienta, slinné faktory, ústna hygiena, ako aj systémové faktory môžu mať vplyv na spôsob tvorby biofilmu (Mei et al., 2017). Pri použití fixných ortodontických pomôcok je adhézia mikroorganizmov a tvorba zubného povlaku ovplyvnená rôznymi premennými. Tieto faktory zahŕňajú konštrukciu a materiál zámkov, materiál ligácie, vzdialenosť medzi gingiválnym sulkom a zámkom, veľkosť plochy skloviny na vestibulárnej ploche zuba vzhľadom ku zámku, množstvo adhezívneho materiálu použitého na lepenie zámkov a prítomnosť zubného kazu (Marincak Vrankova et al., 2022).

Zložité konštrukcie ortodontických aparátov zhoršujú účinnosť samoočistenia. Medzi faktory zodpovedné za posun mikrobiálnej populácie patria napr. vlastnosti povrchu, dizajn zámku a aparátu, ale najzásadnejší je materiál (Gujar et al., 2020). Nehrdzavejúca oceľ vykazuje najvyššiu kritickú hodnotu povrchového napätia a vysokú adhéziu, čo zvyšuje potenciál pripojenia mikroorganizmov na kovové zámky (Polke et al., 2020).

Existuje vysoká náchylnosť na akumuláciu plaku na zuboch v dôsledku prítomnosti rôznych súčastí fixných aparátov, ako sú zámky, drôty a gumičky počas ortodontickej liečby. To mení ústne prostredie a zvyšuje množstvo mikroorganizmov

v slinách (Mei et al., 2017). Hromadenie plaku taktiež závisí od metódy spojenia. Elastické ligatúry alebo ligatúry z nehrdzavejúcej ocele, ktoré sú používané na fixovanie drôtu v zámkoch, prispievajú k retencii supragingiválneho plaku (Baka et al., 2013).

Pre nárast estetickej požiadavky, sú viac žiadané lingválne a fóliové aparáty. Akumulácia plaku je rozdielna u oboch (Gujar et al., 2020). Pri porovnaní lingválnych fixných aparátov a fóliových aparátov je ohrozené zdravie parodontu, preto sú parodontálne indexy pri lingválnych aparátoch vyššie. Ergonomický dizajn CA umožňuje jednoduché dodržiavanie vynikajúcej ústnej hygieny (Wu et al., 2020).

Štúdie Lombardo et al. (Lombardo et al., 2021) a Madariaga et al. (Madariaga et al., 2020) týkajúce sa kvality a morfológie orálneho biofilmu pacientov liečených fóliovými alebo fixnými aparátmi tvrdia, že biofilm sa začína tvoriť na vyvýšených okrajoch clear alignerov – fóliových aparátov a že typy baktérií zahrnuté do biofilmu boli spojené s nízkym rizikom parodontálneho ochorenia. Fóliový aparát nie je úplne hladký a mikrotrhlky, ako aj opotrebené oblasti uľahčujú priľnavosť baktérií. Po 14 dňoch používania sa na fóliách objavili mikropukliny, odreniny a oddeľujúce sa miesta, ktoré vytvárajú priaznivé podmienky na prichytávanie a vývoj baktérií, ako aj miestne usadeniny vápenatého biofilmu. Clear aligner therapy – liečba fóliovým aparátom môže ovplyvniť subgingiválne mikrobiálne spoločenstvo znížením celkovej mikrobiálnej diverzity a zmenou jej štruktúry, ale parodontopatogény a jadro mikrobioty boli ovplyvnené menej (Guo et al., 2018).

Vývoj bielych škvŕn na sklovine je prerušovaný proces, ktorý závisí od orálneho prostredia, vrátane množstva tvorby plaku a jeho pretrvávania na povrchu skloviny, taktiež od ústnej hygieny jednotlivca a jeho vlastnej prirodzenej odolnosti. V tomto procese dochádza k fázam remineralizácie a demineralizácie. Demineralizácia skloviny môže mať okrem white spot lézií a zubného kazu aj negatívne účinky na parodont (Buschang et al., 2019). V skupine fóliových aparátov bol zaznamenaný nižší výskyt WSL (Azeem et al., 2017).

Z typov fixných aparátov bol nižší výskyt pozorovaný v prípade lingválnych aparátov. Albhaisi a kolektív (Albhaisi et al., 2020) uvádzajú, že menšie WSL s väčšou demineralizáciou skloviny boli nájdené pri fixných aparátoch na rozdiel od fóliových aparátov, kde boli tieto lézie síce väčšie, ale menej závažné. Najcitlivejšími zubami sú horné laterálne rezáky. Na adhezívnom materiáli, ktorý používame na pripevnenie zámkov, sa vytvára zubný povlak, pretože jeho nerovný povrch vytvára ideálne podmienky na jeho hromadenie. Demineralizácia často nastáva práve na rozhraní medzi adhezívnym materiálom a sklovinou. Adhezívny materiál okolo ortodontických zámkov je vždy pokrytý povlakom. Preto je nevyhnutné starostlivo odstrániť nadbytočný adhezívny materiál počas aplikácie ortodontických zámkov (Mahmoud, 2023). To isté platí aj pri fóliových aparátoch, nakoľko adhezívne materiály sa využívajú na uchytenie attachmentov. Aj v tomto prípade je rovnako dôležité odstránenie ich prebytkov.

Shokeen a kolegovia (Shokeen et al., 2022) použili sekvenovanie génu 16S rRNA na skúmanie zmien v zložení mikrobiálnej komunity u pacientov s fóliovými aparátmi. Vzorky plaku boli získané zo supragingiválnych povrchov frontálnych a distálnych zubov, ako aj z vnútorných povrchov fólií. Ich štúdia nezistila žiadne významné rozdiely v mikrobiálnom zložení plaku spojeného so zubami v priebehu času. Plak

získaný z CA však obsahoval odlišnú a menej diverzifikovanú komunitu s vyššou úrovňou *Streptococcus* a *Granulicatella*, ktoré boli predtým identifikované ako kariogénne baktérie. Z toho vyplýva, že afinita bakteriálnych druhov k biomateriálom používaným v neviditeľných strojčekoch má za následok nárast počtu baktérií spojených so zubným kazom. Tieto zistenia naznačujú, že počas skorých fáz CAT sa slinná flóra môže zachovať v pomerne stabilnej štruktúre a množstvo kariogénnych baktérií sa výrazne nezvyšuje. Avšak nie je jasné, či mikrobióm slín môže zostať pomerne stabilný počas celého procesu liečby fóliovými aparátmi. Okrem toho, fóliové aparáty vytvárajú úplne uzavreté prostredie na korunkách zubov. V dôsledku toho, ak pacienti pravidelne nečistia svoje dlahy, prostredie na ich vnútornej ploche môže mať negatívny vplyv na zdravie skloviny (Rouzi et al., 2023).

QHI index

OHI index súvisiaci so stavom ústnej hygieny bol vyvinutý G. A. Quigleyom a J. W. Heinom v roku 1962 a revidovaný S. Tureskym, N. D. Gilmorom a I. Glickmanom v roku 1970. Hodnotí plak nachádzajúci sa na bukálnych povrchoch zubov v rozsahu od 0 do 5. Skúma sa každý zub okrem tretích molárov. Na hodnotenie zubného plaku a zápalu ďasien pri hodnotení celej ústnej dutiny sa použila Tureského modifikácia Quigleyho-Heina (Turesky et al., 1970) (Sreenivasan et al., 2016).

QHI index je užitočný nástroj v epidemiológii, ktorý nám umožňuje posúdiť úroveň ústnej hygieny pacienta, jeho motiváciu a tiež určiť riziko vzniku zubného kazu. Pri vyhodnocovaní indexu rozlišujeme 6 stupňov pokrytia plaku. Hodnoty QHI v rozsahu 3 – 5 nám poukazujú na veľmi vysoké riziko vzniku kazu, pričom vyššia hodnota indexu naznačuje horšiu ústnu hygienu. Skórovanie je nasledujúce (Sreenivasan et al., 2016):

- 0 – žiaden plak
- 1 – ojedinelé kolónie plaku
- 2 – zreteľný tenký súvislý nános plaku okolo okraja gingívy
- 3 – plak pokrývajúci gingiválnu 1/3 plochy zuba
- 4 – plak pokrývajúci 2/3 plochy zuba
- 5 – plak pokrývajúci viac ako 2/3 plochy zuba

Na preukázanie existencie plaku po zafarbení farebným roztokom alebo detekčnou tabletou je široko používaný takzvaný QHI index. Týmto vyšetrením je možné presne stanoviť rozsah nánosov zubného plaku, čo je pre hodnotenie stavu ústnej hygieny kľúčové. Taktiež nám to podáva informáciu o tom, ako si pacient umýva zuby alebo či skôr zanedbáva čistenie zubov. Ide o techniku farbenia, kde sa nánosy plaku zvýraznia pomocou rôznych farebných roztokov a tabliet. Využitie indexu QHI prináša výhody tým, že motivuje pacienta k pravidelnému odstraňovaniu povlaku a udržiavaniu osobnej ústnej hygieny. (Kovaľová a kol., 2010; Tayanin and Moslehza-deh, 2010).

Výpočet indexu QHI sa robí tak, že spočítame všetky namerané hodnoty a následne toto číslo vydáme počtom vyšetrených zubov. Pomocou tohto indexu posúdime kvantitu plaku a taktiež nás informuje o zanedbávaní ústnej hygieny pacienta. Výsledná číselná hodnota, index, však presne nešpecifikuje, kde alebo na ktorých povrchoch má pacient ponechaný povlak, o tom informuje napr. index CKP (Kovaľová a kol., 2023).

Materiál a metodika

Pre výskumné účely tejto práce bola realizovaná klinická štúdia s použitým súborom 80 pacientov liečených v zubnej ambulancii DDDental s.r.o. so súhlasom zariadenia. Vyhodnotená bola úroveň ústnej hygieny u pacientov liečených fixnými a fóliovými ortodontickými aparátmi. Skúmali sme existenciu súvislosti medzi stavom ústnej hygieny a typom ortodontického aparátu, ako aj ďalšími faktormi, ako je vek a pohlavie.

Analýza súboru

V rámci výskumu sme praktickú časť realizovali v časovom rozpätí od konca roku 2022 do polovice mája 2023. Dĺžka výskumného obdobia nám umožnila získať dostatočný počet údajov a pozorovania na dosiahnutie spoľahlivých výsledkov a analýzu úrovne ústnej hygieny medzi skúmanými skupinami pacientov. V rámci výskumnej časti sme zvolili vzorku pacientov, ktorá predstavovala reprezentatívny vzor zdravých jedincov. Tento prístup nám umožnil zamerať sa na úroveň ústnej hygieny u pacientov bez vplyvu závažných ochorení alebo používania iných typov ortodontických aparátov. Hodnotili sme každý zub okrem tretích molárov. Takéto vylúčenie bolo dôležité, aby sme získali čo najpresnejšie výsledky týkajúce sa úrovne ústnej hygieny. Zozbierané dáta zahŕňali rôzne parametre súvisiace s ústnou hygienou. Tieto informácie nám poskytli podrobný pohľad na úroveň ústnej hygieny pacientov vo vyšetrovanej vzorke. Na spracovanie a analyzovanie zozbieraných dát sme použili softvér Microsoft Excel, ktorý nám umožnil vykonávať rôzne výpočty, vytvárať grafy a sumarizovať výsledky.

Vzorka bola vytvorená zo 40 pacientov, ktorí boli liečení fixnými ortodontickými aparátmi, čo predstavuje 50 % celkovej vzorky. Zároveň bola zahrnutá ďalšia skupina 40 pacientov, ktorí boli liečení fóliovými ortodontickými aparátmi, čo taktiež tvorilo 50 % celej vzorky.

Výsledky práce

Klinická analýza bola vykonaná s cieľom porovnať výsledky získaných hodnôt QHI indexu medzi dvoma skupinami pacientov a zistiť, či existuje signifikantný rozdiel v úrovni ústnej hygieny medzi pacientami v liečbe s fixnými a fóliovými ortodontickými aparátmi. Bola vykonaná analýza vplyvu veku, pohlavia a typu dvoch spomínaných ortodontických aparátov na úroveň ústnej hygieny. V nasledujúcej tabuľke (Tab. č. 1) uvádzame vybrané priemerné hodnoty QHI indexu.

V tabuľke č. 1 popisujeme výšku QHI indexu v závislosti od veku (do 18 rokov a nad 18 rokov) a pohlavia pacientov. V skupine fixných aparátov vidíme výrazne vyššie hodnoty vo všetkých rozdelených kategóriách. Najväčší rozdiel medzi fixnými a fóliovými aparátmi je možné pozorovať v skupine mužov do 18 (vrátane) rokov, a to v hodnote 1,28.

Graf č. 1 prezentuje vývoj QHI indexu v závislosti od veku pacientov podstupujúcich liečbu fixnými aparátmi. Na vodorovnej osi (X) je znázornený vek jednotlivých pacientov v skupine, zatiaľ čo na zvislej osi (Y) je uvedená hodnota QHI indexu. Hodnoty QHI indexu sa pohybujú v rozmedzí od 0 do 5, pričom vyššie hodnoty naznačujú horšiu úroveň ústnej hygieny a zubného povlaku. Analýza tohto grafu ukazuje, že s narastajúcim vekom dochádzalo k postupnému poklesu priemernej hodnoty QHI indexu. Tieto výsledky poukazujú na fakt, že starší pacienti, ktorí boli podrobení liečbe fixnými

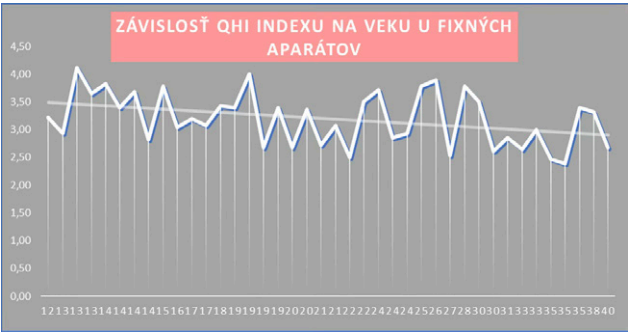
	Fóliové aparáty	Fixné aparáty
Pacienti do 18 (vrátane) rokov	14	13
Pacienti nad 18 rokov	26	27
Priemerná hodnota QHI do 18 (vrátane) rokov	2,56	3,39
Priemerná hodnota QHI nad 18 rokov	1,95	3,1
Priemerná hodnota QHI u žien do 18 (vrátane) rokov	2,77	3,29
Priemerná hodnota QHI u žien nad 18 rokov	2,02	3,06
Priemerná hodnota QHI u mužov do 18 (vrátane) rokov	2,2	3,48
Priemerná hodnota QHI u mužov nad 18 rokov	1,87	3,14

Tab. 1: Priemerná hodnota QHI podľa veku a pohlavia

Tab. 1: The average QHI index value by age and gender

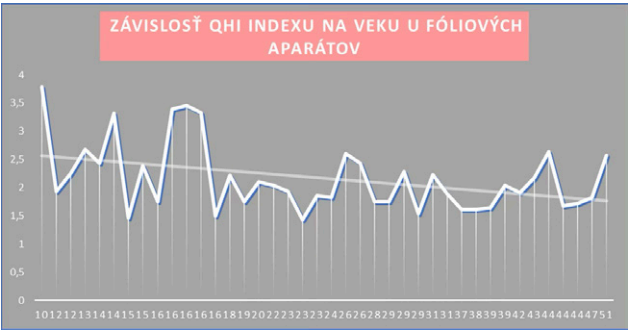
aparátmi, dosahovali vyššiu úroveň ústnej hygieny a mladší, ako sme predpokladali, preukázali nižšiu úroveň.

Na grafe č. 2 je zobrazený aj vývoj QHI indexu v závislosti od veku pacientov, ktorí boli podrobení liečbe fóliovými aparátmi. Analýza tohto grafu odhalila, že s narastajúcim vekom dochádzalo k postupnému zníženiu priemernej hodnoty QHI indexu. Tento trend naznačuje, že starší pacienti, ktorí boli liečení fóliovými aparátmi, dosahovali vyššiu úroveň ústnej hygieny. Tieto zistenia sú v súlade s výsledkami skupiny pacientov s fixnými aparátmi. V oboch skupinách sme pozorovali, že s pribúdajúcim vekom dochádzalo k poklesu priemernej hodnoty QHI indexu. To poukazuje na fakt, že starší pacienti, bez ohľadu na typ liečby (fixný aparát alebo fóliový aparát), mali lepšiu úroveň ústnej hygieny.



Graf 1: Vek a jeho vplyv na QHI index u fixných aparátov

Graph 1: Age and its impact on the QHI index during treatment with fixed appliances



Graf 2: Vek a jeho vplyv na QHI index u fóliových aparátov

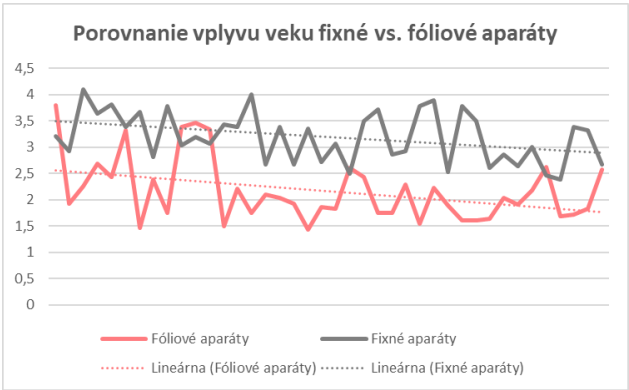
Graph 2: The influence of age on the QHI index during treatment with clear aligners

rovali, že s pribúdajúcim vekom dochádzalo k poklesu priemernej hodnoty QHI indexu. To poukazuje na fakt, že starší pacienti, bez ohľadu na typ liečby (fixný aparát alebo fóliový aparát), mali lepšiu úroveň ústnej hygieny.

Na grafe č. 3 je prezentované porovnanie úrovne QHI indexu medzi dvoma skupinami pacientov s rôznymi typmi ortodontických aparátov. Z grafu je zrejmé, že obe skupiny, teda pacienti s fixnými aparátmi a pacienti s fóliovými aparátmi, preukazujú podobné správanie v závislosti od veku s klesajúcou tendenciou. Tento trend naznačuje, že s narastajúcim vekom dochádza k zlepšeniu kvality ústnej hygieny u oboch skupín pacientov.

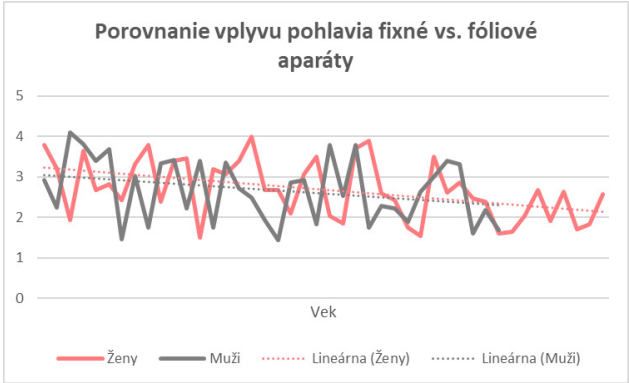
Okrem toho sme z tohto grafu vyvodili, že fóliové aparáty dosahovali celkovo nižšie hodnoty QHI indexu v porovnaní s fixnými aparátmi. Priemerná hodnota QHI indexu pre fóliové aparáty bola zaznamenaná na úrovni 2,16, zatiaľ čo pre fixné aparáty sme zaznamenali vyššiu priemernú hodnotu QHI indexu vo výške 3,19. Rozdiely v hodnotách QHI indexu poukazujú na fakt, že pacienti s fóliovými aparátmi dosiahli vyššiu úroveň ústnej hygieny približne o jeden stupeň v porovnaní s pacientami s fixnými aparátmi. Tieto zistenia naznačujú, že fóliové aparáty poskytujú pacientom výhodu z hľadiska ústnej hygieny v porovnaní s fixnými aparátmi.

Venovali sme sa aj analýze vplyvu pohlavia na úroveň QHI indexu. Z grafových výsledkov v prípade skupiny pacientov s fixnými aparátmi vyplýva, že ženy dosahujú nižšie hodnoty



Graf 3: 3 Porovnanie vplyvu veku fixné vs fóliové aparáty

Graph 3: Comparison of the effect of age on the QHI index between the two orthodontic appliance groups



Graf 4: Porovnanie výšky QHI indexu medzi ženami a mužmi u oboch typoch aparátov

Graph 4: Contrast of the QHI index values between women and men for both types of orthodontic appliances

QHI indexu v porovnaní s mužmi. Priemerná hodnota QHI indexu u mužov bola zaznamenaná na úrovni 3,23, zatiaľ čo u žien sme zaznamenali hodnotu 3,16. Je však dôležité poznamenať, že rozdiel v hodnotách QHI indexu medzi pohlaviami v tejto skupine je veľmi malý.

Tieto výsledky naznačujú, že v rámci skupiny pacientov liečených fixnými aparátmi muži vykazovali mierne horšiu úroveň ústnej hygieny v porovnaní so ženami. Rozdiel v hodnotách QHI indexu medzi pohlaviami môže mať rôzne faktory, ako je napríklad individuálny prístup k ústnej hygieny, frekvencia a kvalita čistenia zubov a ďalšie faktory súvisiace s hygienou ústnej dutiny.

Z výsledkov vyplýva, že v skupine pacientov s fóliovými aparátmi muži preukazovali nižšie hodnoty QHI indexu v porovnaní so ženami. Konkrétne, muži dosiahli priemernú hodnotu QHI indexu vo výške 1,97, zatiaľ čo ženy dosiahli hodnotu 2,30.

Na základe nášho výskumu sme sa zameriavali aj na porovnanie celkového rozdielu v hodnote QHI indexu medzi oboja pohlaviami v našej vzorke 80 pacientov. Z grafu č. 4 je zrejmé, že z uvedenej vzorky, ktorú tvorilo 44 žien a 36 mužov, muži dosahovali lepšie hodnoty QHI indexu. Konkrétne sme zistili, že priemerná hodnota QHI indexu u mužov bola 2,67, zatiaľ čo pri ženách sme zaznamenali priemernú hodnotu 2,69.

Na základe týchto výsledkov môžeme skonštatovať, že rozdiel v ústnej hygieny medzi ženami a mužmi v našej vzorke je zanedbateľný. Priemerné hodnoty QHI indexu oboch pohlaví sú veľmi blízke a nedá sa z nich vyvodit významný rozdiel v úrovni ústnej hygieny. Je potrebné si uvedomiť, že vplyv pohlavia na QHI index môže byť spôsobený aj ďalšími faktormi, ktoré neboli v rámci tejto analýzy zohľadnené. Pre presnejšie pochopenie vplyvu pohlavia na úroveň ústnej hygieny je vhodné zvážiť ďalšie štúdie a rozsiahlejšie dáta, ktoré by poskytli komplexnejší pohľad na túto problematiku.

Je však dôležité zdôrazniť, že vek pacientov mal značný vplyv na hodnotu QHI indexu. Analýza našich dát naznačuje, že najhoršie hodnoty QHI indexu sme zaznamenali u detí do 18 rokov. S narastajúcim vekom sme však pozorovali postupné znižovanie priemernej hodnoty QHI indexu. Toto naznačuje, že s pribúdajúcim vekom dochádza k zlepšovaniu ústnej hygieny a pacienti vykazujú lepšie výsledky v hodnotení QHI indexu.

Pozornosť treba venovať tomu, že úroveň ústnej hygieny je ovplyvnená mnohými faktormi vrátane individuálnych hygienických návykov, frekvencie čistenia zubov, používaných pomôcok a všeobecného zdravia pacientov. Tieto výsledky majú dôležitý význam pre klinickú prax a výber vhodného typu ortodontického aparátu. Vyššia úroveň ústnej hygieny dosiahnutá pacientami liečenými fóliovými aparátmi môže byť prínosom pre ich celkové zdravie ústnej dutiny a zníženie rizika vzniku komplikácií spojených s ortodontickou liečbou. Dôležité je si uvedomiť, že každý pacient je jedinečný a rozhodnutie o výbere ortodontického aparátu by malo byť založené na individuálnych potrebách a špecifických podmienkach každého pacienta.

V dôsledku spomenutých možných faktorov ovplyvňujúcich úroveň ústnej hygieny a na základe našich pozorovaní nie je možné jednoznačne určiť, že typ ortodontického aparátu ovplyvňuje úroveň ústnej hygieny, pretože počas nášho klinického vyšetřovania ani v skupine fóliových aparátov,

ktoré lepšie sprístupňujú pacientovu možnosť k orálnej hygieny, nebol zaznamenaný ideálny stav bez akumulovaného plaku.

Záver

Na základe výsledkov tejto práce dospievame k dôležitým záverom týkajúcim sa úrovne ústnej hygieny pri liečbe fixnými a fóliovými ortodontickými aparátmi. Naša hypotéza, že pacienti s fóliovými aparátmi preukazujú nižšiu úroveň plaku (nižší QHI index) v porovnaní s pacientami, ktorí používajú fixné aparáty, sa potvrdila. Tieto výsledky nadväzujú na predchádzajúce štúdie, ktoré ukázali, že fóliové aparáty poskytujú výhodu v uľahčení a zachovaní lepšej ústnej hygieny.

Priemerná hodnota QHI indexu v skupine pacientov s fóliovými aparátmi bola zaznamenaná na úrovni 2,16, zatiaľ čo pri fixných strojčekoch sme zaznamenali vyššiu priemernú hodnotu QHI indexu vo výške 3,19. Tieto rozdiely naznačujú, že pacienti v liečbe fóliovými aparátmi majú tendenciu dosahovať lepšiu úroveň ústnej hygieny v porovnaní s pacientami, ktorí používajú fixné strojčky. Celkovo nám to poskytuje ďalšie dôkazy o výhodách fóliových aparátov v udržiavaní ústnej hygieny počas ortodontickej liečby. Tieto výsledky majú klinický význam a môžu mať priamy vplyv na indikácie použitia fóliových aparátov v ortodontickej liečbe.

Okrem toho sme zistili, že dodatočné opatrenia a pokyny ohľadom orálnej hygieny, ktoré zahŕňajú používanie medzizubnej alebo jednozväzkovej kefy, ústnej vody či fluoridácie, boli spojené s nižšou úrovňou výskytu akumulácie plaku, demineralizácie skloviny a gingivitidy u pacientov oboch skupín. Tieto výsledky podporujú dôležitosť pravidelného používania týchto doplnkových prostriedkov a navštevovania dentálnej hygieny počas ortodontickej liečby.

Vzhľadom na zaznamenanú súvislosť medzi vekom a úrovňou ústnej hygieny, majú tieto zistenia značný význam pre ortodontickú prax a zdôrazňujú potrebu posilniť edukáciu o ústnej hygieny u mladších pacientov. Naopak pohlavie pacientov sa ukázalo ako faktor zanedbateľne ovplyvňujúci úroveň ústnej hygieny počas čelustno-ortopedickej terapie.

V závere tejto práce je dôležité zdôrazniť význam pravidelnej ústnej hygieny a individuálneho prístupu k pacientom počas ortodontickej liečby. Hoci sme zistili, že fóliové aparáty podporujú kvalitu ústnej hygieny uľahčením jej procesu, a tým vykazujú nižší QHI index v porovnaní s fixnými aparátmi, je dôležité si uvedomiť, že hlavným faktorom je skutočná kvalita ústnej hygieny. Ak by každý pacient dôkladne vykonával orálnu hygienu a dodržiaval správne postupy, rozdiel v akumulácii plaku medzi fixnými a fóliovými aparátmi by bol minimálny alebo žiadny. Naše zistenia poukazujú na potrebu poskytovať informácie a praktické inštrukcie pacientom o správnych postupoch starostlivosti o ústnu dutinu, ako aj na potrebu posilňovať ich motiváciu a angažovanosť v tejto oblasti.

Komplexným zhodnotením výsledkov a štúdií usudzujeme, že výber typu ortodontického aparátu nemá významný vplyv na úroveň ústnej hygieny. Najdôležitejším faktorom je samotná spolupráca pacienta a pravidelné návštevy dentálnej hygieny, ktoré musia byť doplnené efektívnou domácou starostlivosťou o ústnu dutinu. Tieto aspekty majú oveľa väčší dosah na úroveň ústnej hygieny než samotný typ ortodontického aparátu.



Obr. 1: Nánosy plaku a demineralizácia skloviny u pacienta s fixným aparátom

Fig. 1: Plaque accumulation and enamel demineralization in a patient with fixed appliance

(Zdroj: Vlastná fotodokumentácia)



Obr. 2: Nánosy plaku u pacienta s fixným aparátom

Fig. 2: Plaque accumulation in a patient with fixed appliance

(Zdroj: Vlastná fotodokumentácia)



Obr. 3: Detekcia plaku – schéma evaluácie QHI indexu

Fig. 3: Detection of plaque – scheme for the evaluation of the QHI index

(Zdroj: <https://www.thieme-connect.de/products/ebooks/lookinside/10.1055/b-0038-150843>)



Obr. 4: Demineralizácia skloviny u pacienta po sňatí fixného aparátu

Fig. 4: Enamel demineralization in a patient after the removal of fixed appliance

(Zdroj: Vlastná fotodokumentácia)



Obr. 5: Gingivitída a demineralizácia skloviny u pacienta s fóliovým aparátom

Fig. 5: Gingivitis and enamel demineralization in a patient with clear aligner treatment

(Zdroj: Vlastná fotodokumentácia)



Obr. 6: Detekcia plaku u pacienta s oboma typmi fixného aparátu

Fig. 6: Plaque detection in a patient with combined orthodontic treatment - fixed appliance and clear aligner. (Zdroj: Vlastná fotodokumentácia)



Obr. 7: Koláž zachytávajúca rôzne prípady akumulácie plaku po jeho detekcii u pacientov s fixným a fóliovým aparátom

Fig. 7: A collage illustrating various instances of plaque accumulation following its detection in patients with fixed and clar aligner appliances

(Zdroj: Vlastná fotodokumentácia)

Je potrebné uviesť, že by bolo prospešné, keby sa realizovali ďalšie výskumy s väčším počtom pacientov a s dlhobehším sledovaním, aby sme získali presnejšie a komplexnejšie poznatky o vplyve nami vybraných aparátov na úroveň ústnej hygieny počas čelustno-ortopedickej terapie.

Na základe týchto záverov môžeme odporučiť čelustným ortopédom, aby sa venovali nielen korekcii ortodontických problémov, ale aj významu ústnej hygieny a poskytli pacientom potrebné prostriedky a pokyny na dosiahnutie a udržanie orálneho zdravia počas celého terapeutického procesu.

Literatúra

- ALBHAISI, Z., AL-KHATEEB, S. N., ABU ALHAIJA, E. S. (2020). Enamel demineralization during clear aligner orthodontic treatment compared with fixed appliance therapy, evaluated with quantitative light-induced fluorescence: A randomized clinical trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, Vol 157(5), p. 594-601. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2020.01.004>
- ANDRUCIOLI, M. C. D., NELSON-FILHO, P., MATSUMOTO, M. A. N., SARAIVA, M. C. P., FERES, M., DE FIGUEIREDO, L. C., MARTINS, L. P. (2012). Molecular detection of in-vivo microbial contamination of metallic orthodontic brackets by checkerboard DNA-DNA hybridization. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, Vol. 141, Issue 1, p. 24-29. ISSN 0889-5406. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2011.06.036>
- AZEEM, M., HAMID, W. U. (2017). Incidence of white spot lesions during orthodontic clear aligner therapy. *Journal of the World Federation of Orthodontists*, Vol. 6, Issue 3, p. 127-130. ISSN 2212-4438. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.ejwf.2017.07.001>
- BAKA, Z. M., BASCIFTCI, F. A., ARSLAN, U. (2013). Effects of 2 bracket and ligation types on plaque retention: A quantitative microbiologic analysis with real-time polymerase chain reaction. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, Vol. 144, Issue 2, p. 260-267. ISSN 0889-5406. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2013.03.022>
- BUSCHANG, P. H., CHASTAIN, D., KEYLOR, C. L., CROSBY, D., JULIEN, K. C. (2019). Incidence of white spot lesions among patients treated with clear aligners and traditional braces. *Angle Orthodontist*, Vol. 89, Issue 3, p. 359-364. Dostupné na: <https://doi.org/10.2319/073118-553.1>
- ELIADES, T., KATSAROS, CH. (2019). The Ortho-Perio Patient. *Quintessence Pub Co.*, ISBN 978-0-86715-679-9, 224 p.
- GUJAR, A. N., AL-HAZMI, A., RAJ, A. T., PATIL, S. (2020). Microbial profile in different orthodontic appliances by checkerboard DNA-DNA hybridization: An in-vivo study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 157(1), p. 49-58. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2019.01.026>
- GUO, R., ZHENG, Y., LIU, H., LI, X., JIA, L., LI, W. (2018). Profiling of subgingival plaque biofilm microbiota in female adult patients with clear aligners: a three-month prospective study. *PeerJ*, 6, e4207. Dostupné na: <https://doi.org/10.7717/peerj.4207>
- GUO, R., LIN, Y., ZHENG, Y., et al. (2017). The microbial changes in subgingival plaques of orthodontic patients: a systematic review and meta-analysis of clinical trials. *BMC Oral Health*, 17, 90. Dostupné na: <https://doi.org/10.1186/s12903-017-0378-1>
- VAN GASTEL, J., QUIRYNEN, M., TEUGHEL, W., COUCKE, W., CARELS, C. (2008). Longitudinal Changes in Microbiology and Clinical Periodontal Variables After Placement of Fixed Orthodontic Appliances. *Journal of Periodontology*, 79(11), p. 2078-2086. Dostupné na: <https://doi.org/10.1902/jop.2008.080153>
- KHAN, R., ANTONY, V. (2013). Investigation of the Periodontal and Microbiological Status of Patients Undergoing Fixed Orthodontic Therapy. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences*, vol. 7. Dostupné na: <https://doi.org/10.9790/0853-0748085>
- KOVALOVÁ, E. a kol. (2010). *Orálna Hygiena II., III.* Prešov: KK dent s.r.o., ISBN: 9788089295241, 680 p.
- KOVALOVÁ, E., KONEČNÝ, M., ŠESTÁKOVÁ, M. (2023). *Parodontológia 5.* Michal Vaško vydavateľstvo. ISBN: 978-80-8198-054-1
- LOMBARDO, L., PALONE, M., SCAPOLI, L., SICILIANI, G., CARINCI, F. (2021). Short-term variation in the subgingival microbiota in two groups of patients treated with clear aligners and vestibular fixed appliances: A longitudinal study. *Orthod Craniofac Res*. 2021;24:251-260. Dostupné na: <https://doi.org/10.1111/ocr.12427>
- LU, H., TANG, H., ZHOU, T., KANG, N. (2018). Assessment of the periodontal health status in patients undergoing orthodontic treatment with fixed appliances and Invisalign system: A meta-analysis. *Medicine*. ;97(13):e0248. Dostupné na: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000010248>
- MADARIAGA, A. C., BUCCI, R., RONGO, R., SIMEON, V., D'ANTÒ, V., VALLETTA, R. (2020). Impact of Fixed Orthodontic Appliance and Clear Aligners on the Periodontal Health: A Prospective Clinical Study. *Dentistry Journal*, 8(1), 4. Dostupné na: <https://doi.org/10.3390/dj8010004>
- Mahmoud GA, Gordon PH, Pretty IA, McCabe JF, Hajeer MY. (2023) Effect of Fluoride Release on Enamel Demineralization Adjacent to Orthodontic Brackets. *Cureus*. Sep 28;15(9):e46132. Dostupné na: doi: 10.7759/cureus.46132. PMID: 37779682; PMCID: PMC10538356.
- Marincak Vrankova, Z., Rousi, M., Cvanova, M. et al. (2022). Effect of fixed orthodontic appliances on gingival status and oral microbiota: a pilot study. *BMC Oral Health* 22, 455. Dostupné na: HYPERLINK "https://doi.org/10.1186/s12903-022-02511-9" \t "https://euc-word-edit.officeapps.live.com/we/_blank" https://doi.org/10.1186/s12903-022-02511-9
- MEI, L., CHIENG, J., WONG, C., et al. (2017). Factors affecting dental biofilm in patients wearing fixed orthodontic appliances. *Progress in Orthodontics*, 18(1), 4. Dostupné na: <https://doi.org/10.1186/s40510-016-0158-5>
- MULLA, I. FHK, MULLA, I. ZHK, RABAH, A. F., HU, L. (2020). Periodontal parameters in adult patients with clear aligners orthodontics treatment versus three other types of brackets: A cross-sectional study. *Journal of Orthodontic Science*, 9, 4. Dostupné na: https://doi.org/10.4103/jos.JOS_54_17
- Polke P, Jain U, Marothiya S, Agrawal P, Dixit S, Dubey C. (2020). Comparative Evaluation of Biofilm Adhesion to Different Types of Archwire and Microbiological Colonization During Orthodontic Treatment. *Journal of Indian Orthodontic Society*. ;55(2):150-157. Dostupné na: doi: HYPERLINK "https://doi.org/10.1177/0301574220957794" \t "https://euc-word-edit.officeapps.live.com/we/_blank" 10.1177/0301574220957794
- ROUZI, M., ZHANG, X., JIANG, Q., LONG, H., LAI, W., LI, X. (2023). Impact of Clear Aligners on Oral Health and Oral Microbiome During Orthodontic Treatment. *Int Dent J*. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.identj.2023.03.012>
- SHOKEEN, B., VILORIA, E., DUONG, E., RIZVI, M., et al. (2022). The impact of fixed orthodontic appliances and clear aligners on the oral microbiome and the association with clinical parameters: A longitudinal comparative study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 161(5), e475-e485. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2021.10.015>
- REENIVASAN, P. K., PRASAD, K. V. V., JAVALI, S. B. (2016). Oral health practices and prevalence of dental plaque and gingivitis among Indian adults. *Clin Exp Dent Res*. Jan;2(1):6-17. Dostupné na: <https://doi.org/10.1002/cre2.15>
- TAYANIN, G., MOSLEHZADEH, K. (2010). Quigley Hein Index. Dostupné na: <http://www.whocollab.od.mah.se/expl/ohituresky70.html>
- TEZAL, M., SCANNAPIECO, F. A., WACTAWSKI-WENDE, J., GROSSI, S. G., GENCO, R. J. (2006). Supragingival plaque may modify the effects of subgingival bacteria on attachment loss. *J Periodontol*, 77(5), p. 808-813. Dostupné na: <https://doi.org/10.1902/jop.2006.050332>
- TURESKY, S., GILMORE, N. D., GLICKMAN, I. (1970). Reduced plaque formation by the chloromethyl analogue of vitamin C. *J Periodontol*. 1;41(1):41-3. Dostupné na: <https://doi.org/10.1902/jop.1970.41.41.41>
- WU, Y., CAO, L., CONG, J. (2020). The periodontal status of removable appliances vs fixed appliances: A comparative meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 99(50): e23165. Dostupné na: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000023165>

Zoznam skratiek

- CA Clear Aligner – Fóliový aparát
CAT Clear Aligner Therapy – Terapija fóliovým aparátom
WSL White spot lesions – Lézie bielych škvŕn

Korešpondujúci autor

MDDr. Natália Gerdová
DDDental, s. r. o.
Košice



<https://stomatolog.skzl.sk/>

