

2/2022

ročník 122

ČESKÁ STOMATOLOGIE

A PRAKTICKÉ ZUBNÍ LÉKAŘSTVÍ

CZECH DENTAL JOURNAL



RECENZOVANÝ ČASOPIS / PEER-REVIEWED JOURNAL

Indexováno: Bibliographia Medica Československa, EBSCO Academic Search Complete,
Seznam recenzovaných neimpaktovaných periodik vydávaných v ČR

ISSN 1213-0613 (Print), ISSN 1805-4471 (Online)

Postoje členů České stomatologické komory k opatřením zaváděným
v zubních ordinacích v souvislosti s pandemií COVID-19
*Attitudes of Czech Dental Chamber members to the COVID-19 pandemic measures
implemented in dental practices*

Molárová a řezáková hypomineralizace
Molar incisor hypomineralization

Únavová fraktura nikl-titanových nástrojů v endodoncii a faktory ji ovlivňující
*Fatigue failure of nickel-titanium instruments in endodontics
and its influencing factors*

Sborník abstraktů konference Úsměv 022



Česká stomatologická komora Vás srdečně zve na

PRAŽSKÉ DENTÁLNÍ DNY

14. – 15. října 2022 | O2 universum, Praha



25. ROČNÍK MEZINÁRODNÍHO KONGRESU

**V odborném programu vystoupí
zahraniční hosté:**

- MUDr. Igor Čech (Slovensko)
- prof. Ingrid Grunert (Rakousko)
- József Rátonyi (Maďarsko)
- László Romanszky, MDT (Maďarsko)

domácí odborníci:

- doc. MUDr. Lenka Roubalíková, Ph.D.
 - MUDr. Lucie Sedelmayer
 - doc. MUDr. Martin Starosta, Ph.D.
 - MUDr. Jan Streblov
 - MUDr. Daniel Svoboda
 - doc. MDDr. MUDr. Jiří Šedý, Ph.D., MBA
 - MUDr. Jiří Zvolánek
 - MDDr. Radovan Žižka, Ph.D.
- a řada dalších odborníků

**Early bird registrace
na PDD do 31. 7. 2022**



Více informací na
www.dent.cz (Vzdělávání)

ČESKÁ STOMATOLOGIE A PRAKTICKÉ ZUBNÍ LÉKAŘSTVÍ CZECH DENTAL JOURNAL

ročník 122, červen 2022, č. 2

První číslo vyšlo v roce 1900

ŠÉFREDAKTOR

MUDr. Martin Kapitán, Ph.D.

ZÁSTUPKYNĚ ŠÉFREDAKTORA

PhDr. Iva Žáková

ČLENOVÉ REDAKČNÍ RADY

doc. MUDr. Pavlína Černochová, Ph.D.

MUDr. Simona Dianišková, Ph.D., MPH (SR)

prof. MUDr. Taťjana Dostálová, DrSc., MBA

prof. MUDr. Jana Dušková, DrSc., MBA

prof. dr. Steven P. Engebretson (USA)

dr. Hans-Rainer Fischer (SRN)

doc. MUDr. et MUDr. Lukáš Hauer, Ph.D.

MUDr. Robert Houba, Ph.D.

MUDr. Ladislav Korábek, CSc., MBA

doc. RNDr. Petra Bořilová Linhartová, Ph.D.

doc. MUDr. Vlasta Merglová, CSc.

stomatolog Yuliya Morozova, Ph.D.

doc. MUDr. Luděk Peřinka, CSc.

prof. MUDr. Antonín Šimůnek, CSc.

doc. MUDr. Roman Šmucler, CSc.

doc. MUDr. Jan Veverka, CSc.

doc. MUDr. Antonín Zicha, CSc.

OBSAH

Světový den ústního zdraví 2022 napříč Českem	30
Pražské dentální dny 2022 se zaměří na snímatelnou protetiku	31
Recenze: Historie ORL – 100 let Slezák R.	32
Postoje členů České stomatologické komory k opatřením zaváděným v zubních ordinacích v souvislosti s pandemií COVID-19	33
<i>Attitudes of Czech Dental Chamber members to the COVID-19 pandemic measures implemented in dental practices</i> Peřina V., Šmucler R., Treglerová J., Pilbauerová N., Kunderová M., Schmidt J.	
Molárová a řezáková hypomineralizace	43
<i>Molar incisor hypomineralization</i> Hepová M., Miklasová M., Kovalský T., Míšová E.	
Únavová fraktura nikl-titanových nástrojů v endodoncii a faktory ji ovlivňující	51
<i>Fatigue failure of nickel-titanium instruments in endodontics and its influencing factors</i> Jusku A., Dodeková T., Staněk J., Ůzel B., Jirásek P., Polanská V., Harvan L.	
Sborník abstraktů konference Úsměv 022	59



Vážené čtenářky, vážení čtenáři, po desetiletích míru, blahobytu a bezpečí bylo před našimi branami rozpoutáno válečné šílenství. Něco nepředstavitelného a nepochopitelného v Evropě dvacátých let jednadvacátého století. Koncem třicátých let století minulého se lidé možná cítili po-

dobně, dnes jsme na tom o to hůře, že můžeme situaci sledovat téměř v online přenosu. Současné události jistě ovlivní i osobní a pracovní životy mnoha z nás. Budme solidární, poděme pomocnou ruku lidem v nouzi zachraňujícím si útěkem z války holý život. Budoucnost je nejistá. Přejme si, „...ať mír dál zůstává s touto krajinou“.

Redakce časopisu Česká stomatologie a praktické zubní lékařství postupně plní vytyčené úkoly. Článkům je již automaticky přidělováno DOI, aktuálně ladíme redakční systém, který zjednoduší a zpřehlední proces recenzního řízení.

Přeji vám klidné léto plné odpočinku a času stráveného s vašimi blízkými.

MUDr. Martin Kapitán, Ph.D.
šéfredaktor

Uzávěrka čísla: 1. 6. 2022. **Datum vydání:** 13. 6. 2022.

Místo vydání: Praha. **Vydavatel:** Česká stomatologická komora, Slavojova 22, Praha 2, PSČ 128 00, IČO: 00224286.

Náklad: 500 výtisků. **Vychází jako recenzovaný odborný časopis 4× ročně.** ISSN 1213 – 0613 (Print); ISSN 1805-4471 (Online). Evidenční číslo Ministerstva kultury ČR: MK ČR E 102. **Indexováno:** Bibliographia medicaechoslovaca; EBSCO Academic Search Complete; Seznam recenzovaných neimpaktovaných periodik Rady pro výzkum, vývoj a inovace Úřadu vlády ČR.

Adresa redakce: ČSK, Slavojova 22, 128 00 Praha 2, +420 234 709 625, csk@dent.cz, www.dent.cz.

Redaktorka: Mgr. Stanislava Beranová.

Sekretariát redakce a předplatné: Ing. Jolana Kunrtová, tel.: +420 234 709 630, kunrtova@dent.cz.

Inzerce: Tereza Soukupová, DiS., tel.: +420 770 134 250, soukupova@dent.cz.

Grafický design a sazba: RoonSwenson, s. r. o.

Výroba: Helma Beta, spol. s r. o. **Distribuce:** Česká pošta, s. p.

Fotografie: Archiv autorů odborných sdělení (s. 33–58);

Archiv SDUZ 2022 (s. 30);

Ladislav Šolc (s. 30); Iva Žáková (s. 29).

Elektronická verze ČSPZL, včetně podmínek pro publikaci: www.prolekare.cz.

SVĚTOVÝ DEN ÚSTNÍHO ZDRAVÍ 2022 NAPŘÍČ ČESKEM

Česká stomatologická komora spolu s partnery českého Světového dne ústního zdraví (SDUZ) připravila program, který probíhal v průběhu celého měsíce března 2022. Preventivně edukativní akce se konaly napříč celou naší republikou. Ať už šlo o velké celodenní akce, nebo o návštěvy v jednotlivých mateřských a základních školách, všude na děti, ale i dospělé čekaly užitečné informace zabalené do atraktivní formy zábavných her, soutěží či divadelních představení.

Mezinárodní projekt pod názvem World Oral Health Day (WOHD) organizuje od roku 2008 Světová dentální federace (FDI) společně s přibližně 150 národními dentálními asociacemi a ve spolupráci s globálními partnery. Tato preventivní osvětová akce s celosvětovým dosahem se každým rokem slaví 20. března.



**Světový den
ústního zdraví**
20. březen

Více informací o Světovém dnu ústního zdraví najdete na:
<https://www.republikabezkaazu.cz/sduz/>

Redakce



Největší pražskou akci letošního ročníku SDUZ připravil organizační tým ČSK a jejích partnerů ve spolupráci s Městskou částí Praha 13 v pondělí 21. 3. na Slunečním náměstí – na zelené ploše před radnicí městské části.



V Karlových Varech se SDUZ konal v hale Krajské knihovny pod taktovkou Střední zdravotnické školy a Vyšší odborné školy zdravotnické.



Po celém Olomouckém kraji se šířily informace o zásadách správné ústní hygieny a prevenci zubního kazu hravou a zábavnou formou díky studentům zubního lékařství a olomoucké Klinice zubního lékařství LF UP.



V Plzni se ujala iniciativy Oblastní stomatologická komora a pod názvem „Čisté zuby nebolí“ uspořádala 20. 3. celodenní akci pro děti i dospělé v prostorách DEPO 2015.

PRAŽSKÉ DENTÁLNÍ DNY 2022 SE ZAMĚŘÍ NA SNÍMATELNOU PROTETIKU

Jubilejní 25. ročník mezinárodního kongresu Pražské dentální dny, který pořádá Česká stomatologická komora, se uskuteční v termínu 14. až 15. října 2022 v O2 universum v pražských Vysočanech.

TĚŠÍME SE NA VÁS

Jako již tradičně touto dobou vás za organizační a odborný výbor kongresu Pražské dentální dny (PDD) oslovuji s pozvánkou k účasti na jubilejním 25. ročníku.

Příprava posledních dvou ročníků byla významně ovlivněna probíhající koronavirovou pandemií. Účast téměř dvou tisíc zubních lékařek a lékařů a dalších členů dentálního týmu na minulém ročníku pro nás byla obrovskou odměnou a motivací do dalšího roku. Zároveň se ukázalo, že sebemohutnější pokrok a rozvoj všemožných platforem pro pořádání online kongresů, přednášek a webinářů nenahradí osobní setkání a mezilidský kontakt tradičních prezenčních akcí. To je z mého pohledu to nejpříjemnější zjištění z uplynulého ročníku PDD.

Když jsme začali s přípravou letošního odborného programu, zdálo se, že se začíná vše v dobré obracet, a v době koronavirového temna se objevila opatrná naděje na návrat k normálnímu životu. Nicméně tato naděje byla záhy zadušena něčím, o čem pravděpodobně žádný soudný a normální člověk nepředpokládal, že by se v Evropě v 21. století mohlo stát. Okamžitě, kdy Rusko napadlo Ukrajinu a rozhořel se válečný konflikt, rozmetalo všechny jistoty, které jsme považovali za samozřejmé a neměnné. Připravovat v takovéto atmosféře stomatologický kongres bylo, alespoň pro mě, velmi obtížné. Naše běžné starosti se na pozadí válečných událostí najednou začaly zdát nedůležité, banální a téměř až nepatřičné.

Nicméně těžké době je potřeba se postavit čelem a pomáhat tak, jak každý může. Nepropadat depresím a žít a fungovat dál tak normálně, jak to jen jde. Proto je i náš kongres programově připravený a rád bych vás s ním seznámil.

PRAŽSKÉ DENTÁLNÍ DNY PRAGUE DENTAL DAYS



ODBOURNÝ PROGRAM

Jubilejní PDD budou jako tradičně polytematickým stomatologickým setkáním. Nicméně hlavním tématem, pro které byli vybíráni i zahraniční přednášející, se pro letošní rok stala snímatelná protetika. V dnešní době tak trochu stomatologická popelka. Řada zejména mladších kolegů pod vlivem různých „facebookových univerzit“ považuje částečnou snímatelnou náhradu téměř za „sprosté slovo“. Ale již dnes je zjevné, že i přes obrovské pokroky v implantologii a určité snižování cen implantátů, zůstane snímatelná náhrada pro velkou část populace jediným dostupným řešením ztráty zubů.

A protože snímatelná náhrada vyžaduje dokonalou spolupráci lékaře a zubního technika, rozdělili jsme čas pro zahraniční přednášející mezi **prof. Ingrid Grunert** (Rakousko) a renomované zubní techniky, kterými jsou **László Roman-szky** a **József Rátonyi** z Maďarska. K tématu se přidají i sdělení českých přednášejících.

V programu naleznete další stomatologická témata z fixní protetiky, parodontologie, chirurgie a záchovné stomatologie. Samozřejmě je pedo-orto blok, který letos bude trochu více s převahou ortodoncie.

Rádi přivítáme i další členy dentálního týmu, jako jsou dentální hygienistky, sestry nebo zubní technici. Jsme přesvědčeni, že zajímavá témata si najdou napříč přednáškami, a proto jsme tentokrát pro ně nevyhrazovali samostatný programový blok.

DOPROVODNÝ A SPOLEČENSKÝ PROGRAM

Kongres bude jako obvykle doprovázen dentální výstavou a praktickými či teoretickými workshopy, s jejichž nabídkou vás budeme průběžně seznamovat.

Nedílnou součástí PDD je společenský program. Proběhne v pátek 14. 10. večer v prostorách O2 universum. Těšit se můžeme na kapely Krausberry, YES blues a Parolet.

Závěrem chci vyjádřit naději, že se všichni na podzim potkáme na jubilejním ročníku našeho kongresu PDD a užijeme si zajímavé přednášky, potkáme kamarády a známé...

MUDr. Jan Šváb

člen představenstva ČSK
a odborného výboru PDD 2022

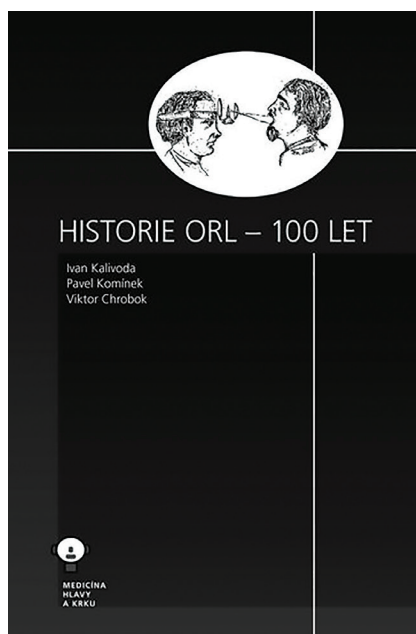
PRAŽSKÉ DENTÁLNÍ DNY

PRAGUE DENTAL DAYS

HISTORIE ORL – 100 LET

I. Kalvoda, P. Komínek, V. Chrobok
Nakladatelství TOBIÁŠ, Havlíčkův Brod 2021,
1. vydání, vázáno, 671 stran. ISBN 978-7311-206-6.

V edici *Medicína hlavy a krku* redigované P. Komínkem a V. Chrobokem, dvěma ze tří autorů této publikace, vyšla koncem loňského roku při příležitosti 100. výročí založení České společnosti otorinolaryngologie a chirurgie hlavy a krku ČLS JEP a za její podpory obsáhlá monografie. Jedná se o faktografické dílo, vydané nepochybně až po několikaleté pilné práci autorů, včetně pátrání v spletité minulosti oboru, historii mnoha dnes již neexistujících pracovišť, existenci odborných spolků a společností, individuálních osudů, dovedené až do současnosti, a to ke dni 31. 8. 2021. Ačkoli autoři uvádějí, že řadu skutečností nebyli schopni dohledat, čemuž lze věřit, dílo netrpí v tomto směru žádným nedostatkem.



V prvním oddíle je ve dvou obsáhlých kapitolách popsána historie oboru v českých zemích, začínající nesmělou existencí otologie a na ní nezávisle existující rhino-laryngologií, spojená nerozlučně se jménem J. E. Purkyně a jeho medicínským přínosem. Je uveden výčet pražských pracovišť, na nichž vznikaly koncem 19. století zárodky dnešního oboru, výčet průkopníků oboru včetně mnoha slavných jmen s jejich biogramy. Popsány jsou příslušné odborné spolky a odborné společnosti existující již od roku 1906 (Volné sdružení českých oto-rhino-laryngologů) až po současnost, reprezentovanou od roku 1990 výše uvedenou odbornou společností s řadou sekcí. Je podán obsáhlý výčet jejich dohledatelných odborných aktivit.

Následujících 14 oddílů knihy odpovídá současnému územnímu členění ČR do krajů včetně Prahy. V každém z nich jsou uvedena veškerá odborná pracoviště současná i minulé, z různých důvodů zaniklá, jejich personální obsazení, prostorové podmínky, přístrojové vybavení, minulé a současné odborné zaměření, aktivity, přednosti,

spektrum prováděných výkonů. Každý významný pracovník zde má svůj medailonek, pokud možno i s fotografií, většinou s řadou velice zajímavých profesních i osobních informací a postřehů, přibližujících čtenáři jeho osud a zejména charakter. Poslední část je fotografickou přílohou s obrázky ORL instrumentaria a některých zajímavých dobových textů.

Z historie oboru plyne, že prapůvodně se „derivoval“ z oftalmologie a vnitřního lékařství. Není proto divu, že zájemci o informace týkající se přírodních vazeb na stomatologii a maxilofaciální chirurgii zde takových informací najdou jen minimum (odborná publikace „Lingua nigra“ V. Guttmanova, přítomnost zubní technika na Foniatrické klinice VFH v minulosti, koexistence oboru ORL a maxilofaciální chirurgie v pardubické nemocnici a v ÚVN). Jmenovitě je zmíněn pouze Zdeněk Jebavý za svého působení v Kolíně. Autora této recenze pak nemohla nepotěšit jména a medailonky dvou významných českých otorinolaryngologů, poličských rodáků, jimiž byli primář Miroslav Špidlen v Moravské Třebové a docent Bořivoj Uchytel v Brně, stejně jako jméno a biogram litomyšlského primáře Otakara Tardyho, jehož dětským pacientem kdysi byl.

Obsáhlá publikace je skutečně nabita odbornými i dalšími relevantními informacemi. Text přehledně členěný do několika úrovní je doplněn fotodokumentací, jejíž různá kvalita je dána různou dobou jejího vzniku. Kniha je dobře čtivá, jasně říkající, odkud a kam obor otorinolaryngologie odborně a organizačně směřuje, na čem staví, jak se začlenil do domácího a mezinárodního medicínského kontextu, jaká je jeho současná nemalá vědecká a medicínská potence.

doc. MUDr. Radovan Slezák, CSc.
Stomatologická klinika LF UK a FN
Hradec Králové

POSTOJE ČLENŮ ČESKÉ STOMATOLOGICKÉ KOMORY K OPATŘENÍM ZAVÁDĚNÝM V ZUBNÍCH ORDINACÍCH V SOUVISLOSTI S PANDEMIÍ COVID-19

Původní práce

ATTITUDES OF CZECH DENTAL CHAMBER MEMBERS TO THE COVID-19 PANDEMIC MEASURES IMPLEMENTED IN DENTAL PRACTICES

Original article

Peřina V.¹, Šmucler R.², Treglerová J.¹, Pilbauerová N.³, Kunderová M.³, Schmidt J.³, *

¹Klinika ústní, čelistní a obličejové chirurgie, Masarykova univerzita,
Lékařská fakulta a Fakultní nemocnice Brno

²Stomatologická klinika, Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta
a Všeobecná fakultní nemocnice v Praze

³Stomatologická klinika, Univerzita Karlova, Lékařská fakulta v Hradci Králové
a Fakultní nemocnice Hradec Králové

*Korespondující autor

SOUHRN

Úvod a cíl: Tato práce popisuje postoje členů České stomatologické komory k protiepidemickým opatřením v době pandemie COVID-19. Odpovědi respondentů jsou dále klasifikovány podle toho, zda prodělali onemocnění COVID-19.

Metodika: Data byla získána formou online dotazníkového šetření v době od 23. června do 4. září roku 2021.

Výsledky: Do šetření se zapojilo 2716 členů České stomatologické komory, což představuje 24,3 % všech členů. Téměř 90 % respondentů považovalo oficiální doporučení proti přenosu infekce SARS-CoV-2 vydaná Českou stomatologickou komorou za adekvátní, přibližně 6 % za nedostatečnou a 4 % za příliš přísnou. Prevalence COVID-19 ve skupině považující doporučení za příliš přísnou byla statisticky významně vyšší v porovnání se skupinou považující doporučení za adekvátní ($p = 0,0345$, odds ratio (OR) 1,592). Respondenti, kteří ve svých ordinacích prováděli testování na COVID-19, vykazovali statisticky významně vyšší procento odhalených infekcí COVID-19 ($p < 0,0001$, OR 1,883). Téměř tři čtvrtiny respondentů chtějí ponechat přísná protiepidemická opatření i po skončení pandemie, přičemž toto rozhodnutí je statisticky významně vyšší u respondentů, kteří neprodělali onemocnění COVID-19 ($p = 0,0041$, OR 1,511). Prodělání onemocnění COVID-19 nemělo vliv na ochotu nechat se očkovat proti chřipce. Naopak respondenti s kladným vztahem k očkování proti COVID-19 projevovali statisticky významně vyšší vůli k očkování se proti chřipce ($p < 0,0001$, OR 10,36).

Závěr: Prevalence onemocnění COVID-19 byla statisticky významně vyšší mezi zubními lékaři, kteří preferovali méně přísná opatření proti přenosu infekce. Respondenti, kteří ve svých ordinacích prováděli testování na COVID-19, vykazovali statisticky vyšší procento odhalených infekcí COVID-19. Téměř tři čtvrtiny respondentů hodlají pokračovat v dodržování přísných opatření proti přenosu infekce i po skončení pandemie. Vůle nechat se očkovat proti COVID-19 byla výrazně vyšší než proti chřipce. Respondenti s kladným přístupem k očkování proti COVID-19 byli výrazně ochotnější nechat se očkovat i proti chřipce.

Klíčová slova: COVID-19, SARS-CoV-2, zubní lékař, zubní lékařství

SUMMARY

Introduction, aim: This work describes the attitudes of Czech Dental Chamber members to anti-epidemic measures during the COVID-19 pandemic. Responses are further classified according to the respondents' COVID-19 status.

Method: The data were obtained via an online questionnaire survey from June 23 to September 4, 2021.

Results: A total of 2716 members of the Czech Dental Chamber participated in this survey, representing 24.3% of all chamber members. Almost 90% of the respondents considered the official recommendation against the transmission of SARS-CoV-2 infection issued by the Czech Dental Chamber to be adequate, approximately

6% insufficient, and 4% too strict. The prevalence of COVID-19 in the group considering the recommendation too strict was statistically significantly higher compared to the group considering the recommendation to be adequate ($p = 0.0345$, odds ratio (OR) 1.592). The respondents who performed COVID-19 testing in their practices showed a statistically significantly higher percentage of detected COVID-19 infections ($p < 0.0001$, OR 1.883). Almost three-quarters of respondents want to maintain strict anti-epidemic measures even after the pandemic; this commitment is statistically significantly higher for the respondents who did not have COVID-19 ($p = 0.0041$, OR 1.511). COVID-19 infection did not affect the willingness to be vaccinated against influenza. In contrast, the respondents with a positive attitude towards vaccination against COVID-19 showed a statistically significantly

higher willingness to get vaccinated against the flu ($p < 0.0001$, OR 10.36).

Conclusion: The prevalence of COVID-19 was statistically significantly higher among dentists who preferred less stringent measures against infection transmission. Respondents who performed COVID-19 testing in their practices showed a statistically higher percentage of detected COVID-19 infections. Almost three quarters of respondents intended to adhere to strict measures against the infection transmission even after the end of the pandemic. The will to be vaccinated against COVID-19 was significantly higher than against the flu. Respondents with a positive approach to vaccination against COVID-19 were significantly more willing to be vaccinated against influenza.

Key words: COVID-19, SARS-CoV-2, dentist, dentistry

Peřina V, Šmucler R, Treglerová J, Pilbauerová N, Kunderová M, Schmidt J.

Postoje členů České stomatologické komory k opatřením zaváděným v zubních ordinacích v souvislosti s pandemií COVID-19.

Čes stomatol Prakt zubní lék. 2022; 122(2): 33–42. doi 10.51479/cspzl.2022.009

ÚVOD

Coronavirus disease 2019 (COVID-19) je infekční onemocnění způsobené koronavirem SARS-CoV-2 (Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus). Průběh onemocnění je variabilní od stavu bezpříznakového po závažný stav. Příznaky mohou zahrnovat horečku, kašel, bolesti, únavu, ztrátu chuti, čichu či dýchací obtíže [1–6]. Šíření je převážně kapénkami, kontaktem sliznic, ale také kontaktem s kontaminovaným povrchem [7–9]. První případ nákazy byl zaznamenán v prosinci roku 2019 ve městě Wuhan v čínské provincii Hubei a 11. března roku 2020 byla Světovou zdravotnickou organizací vyhlášena pandemie COVID-19 [10, 11].

Česká republika byla jednou z nejvíce zasažených zemí onemocněním COVID-19. V době uskutečnění tohoto statistického šetření byla Česká republika zemí s celosvětově čtvrtým nejvyšším počtem případů COVID-19 a úmrtí na COVID-19 v přepočtu na počet obyvatel [12, 13]. Výrazný nárůst případů onemocnění COVID-19 vedl k omezení neakutní zdravotní péče nejen v České republice, ale i v celé řadě dalších států Evropské unie. Česká stomatologie však byla výjimkou, neboť po dobu celé pandemie zůstala většina zubních ordinací otevřena, a to i přesto, že zubní lékaři jsou jednou z profesních skupin výrazně ohrožených kapénkovými infekcemi, včetně SARS-CoV-2. Jedna z našich studií pak tento stav kvantifikovala se závěrem, že na jaře roku 2020 (toho období je také popisováno jako první vlna

onemocnění COVID-19) zůstalo otevřených 90 % zubních ordinací [14]. V době od podzimu 2020 do jara 2021 pak více než 96 % [14]. Tento přístup byl v Evropské unii ojedinělý a vysoké pracovní nasazení spojené s vysokým rizikem přenosu infekce při výkonu práce činí ze skupiny českých zubních lékařů unikátní epidemiologickou skupinu.

Vzhledem k tomu, že neexistovala data popisující dopad onemocnění COVID-19 na české zubní lékaře ani detailní data obdobného typu ze zahraničí, rozhodla se Česká stomatologická komora na toto téma zorganizovat dotazníkové šetření mezi svými členy. Dotazování probíhalo v létě a začátkem podzimu roku 2021 online formou a do šetření se zapojilo 2716 členů České stomatologické komory, což z něj činí, relativně i absolutně, jeden z největších národních průzkumů zaměřených na onemocnění COVID-19 mezi zubními lékaři.

Dotazník byl členěn na tři tematické okruhy (viz kapitoly Materiál a metodika) a vzhledem k rozsahu okruhů otázek pak získaná data činí z členů České stomatologické komory jednu z nejlépe popsaných profesních skupin, pokud jde o onemocnění COVID-19. První tematický okruh dotazníku věnující se prevalenci COVID-19 mezi českými zubními lékaři byl publikován se závěry, že navzdory vyššímu profesnímu riziku infekce byla prevalence COVID-19 mezi českými zubními lékaři statisticky významně nižší (13,9 %) než mezi běžnou českou populací (~15,6 %) [15].

[15]. Druhý tematický okruh se věnoval vakcinaci proti COVID-19 a jeho výsledky odhalily, že ochota být vakcinován stejně jako reálná míra vakcinace proti onemocnění COVID-19 byla mezi českými zubními lékaři statisticky výrazně vyšší než mezi běžnou českou populací, a to i po odstranění zkreslení daného věkem a přednostním přístupem k vakcinaci na základě povolání [16]. Třetí kapitola zaměřená na vybrané epidemiologické aspekty nemoci COVID-19 je pak prezentována v této práci.

MATERIÁL A METODIKA

Tato průřezová studie byla vypracována na základě průzkumu mezi členy České stomatologické komory. Průzkum byl proveden online dotazníkovou formou. Všichni účastníci šetření byli informováni o účelu sběru dat. Dotazník byl anonymní a participace nebyla honorována. Dotazníkové šetření a obsah dotazníku byly schváleny a dozorovány představenstvem České stomatologické komory. E-mailem bylo osloveno 9922 členů České stomatologické komory, což představovalo přibližně 89 % členů. Jako celková populace byla stanovena členská základna České stomatologické komory ($n = 11\,160$) (Ročenka ČSK 2020) [17]. K tomuto účelu byly použity emailové adresy oficiálně registrované v databázi České stomatologické komory. E-mail obsahoval odkaz na dotazník v Google Forms (Google, Mountain View, CA, USA), který byl přístupný od 23. 6. 2021 do 4. 9. 2021. Rozhraní dotazníku bylo poskytovatelem deklarováno jako kompatibilní pro mobilní telefony, stolní počítače a tablety a pro ně nejčastěji využívané operační systémy. Minimální počet účastníků k zajištění relevance výsledků byl za použití Netquest Calculator stanoven jako $n = 372$ [18]. Po ukončení sběru dat byly výsledky staženy z databáze Google Forms a analyzovány.

Dotazník byl cílen na tři oblasti, a to prevalence COVID-19, vakcinace proti COVID-19 a provozní a epidemiologické aspekty, s celkovým počtem 46 otázek. Vzhledem k rozsahu a různosti zaměření jednotlivých oblastí byly výsledky prezentovány samostatně pro každou z oblastí. Data z prvních dvou uvedených oblastí byla publikována v samostatných původních studiích [15, 16], data třetí oblasti jsou obsažena v této práci.

Výsledky uzavřených odpovědí jsou prezentovány jako procentuální zastoupení jednotlivých odpovědí. U otázek s možností mnohočetných odpovědí bylo procentuální vyjádření vypočítáno jako podíl responden-

tů, kteří zvolili danou odpověď. Prázdné odpovědi nebyly započítány. Otevřené odpovědi byly analyzovány nezávisle dvěma autory (Jan Schmidt, Vojtěch Peřina), při neshodě byl výsledek rozhodnut třetím autorem (Martina Kunderová). Analýza obsahovala významové zhodnocení odpovědi a její přidružení k jiné, již existující odpovědi či vytvoření samostatné kategorie odpovědi, jejíž výsledky byly dále vyhodnoceny, pokud počet odpovědí v této kategorii přesáhl 1 % z celkového počtu odpovědí.

Data byla analyzována za použití vzorců Microsoft Office Excel (verze 2106 pro Windows, Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA) a GraphPad Prism (verze 8.0.0 pro Windows, GraphPad Software, San Diego, CA, USA). Pro statistickou analýzu byl použit χ^2 test s Yatesovou korekcí. Kvantifikace síly vztahu mezi dvěma událostmi je vyjádřena jako poměr šancí (odds ratio, OR) s 95% intervalem spolehlivosti (95% confidence interval, 95% CI).

VÝSLEDKY

Návratnost dotazníku

Z celkového počtu 9922 oslovených vyplnilo dotazník 2716 osob, což představuje 27,4% návratnost. Z celkového počtu členů komory se pak jedná o 24,3 %.

Pohlaví účastníků

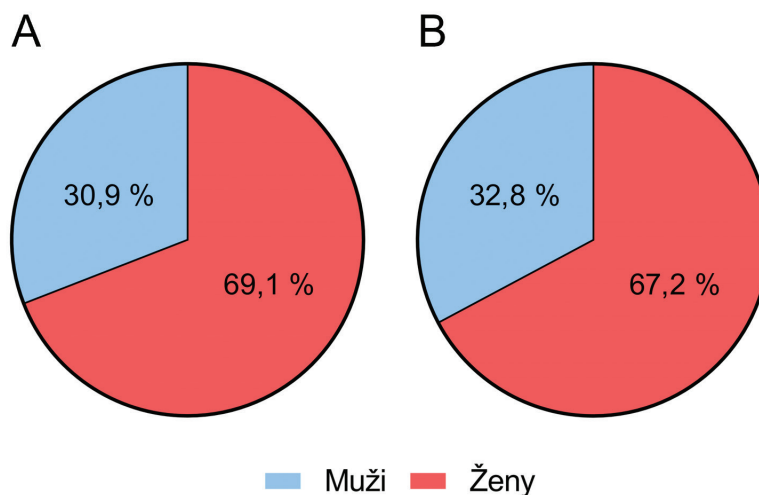
Pohlaví bylo uvedeno 2708 respondenty, osmi respondenty uvedeno nebylo. Mezi respondenty převažovaly ženy, kterých se zúčastnilo 1871 (69,1 %). Mužů se zapojilo 837 (30,9 %). Rozdělení respondentů podle pohlaví odpovídá zastoupení mužů a žen v České stomatologické komoře (**graf 1**).

Věkové složení účastníků

Celkem 2712 účastníků uvedlo svůj věk, čtyři účastníci věk neuvedli. Věkové rozložení účastníků v procentech je uvedeno v **grafu 2**. Mediánem věkových skupin byla skupina 50–60 let.

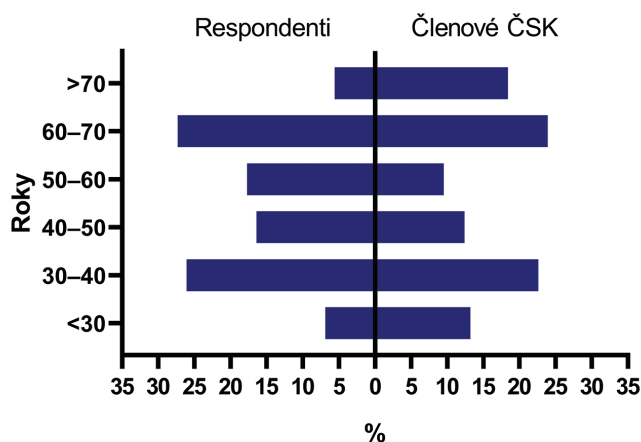
Přístup k protiepidemickým opatřením a nemocnost respondentů

Česká stomatologická komora vydala na počátku epidemie COVID-19 v roce 2020 doporučení proti přenosu viru SARS-CoV-2. Na otázku, jak hodnotí tato doporučení, odpovědělo celkem 2691 respondentů, z nichž 681 uvedlo, že prodělali onemocnění COVID-19 (COVID-19 +), 1777 uvedlo, že onemocnění COVID-19 neprodělali (COVID-19 -), a 233



Graf 1 Procentuální vyjádření pohlaví respondentů (A) a členů České stomatologické komory (B)
Graph 1 Percentage expression of sex of respondents (A) and members of the Czech Dental Chamber (B)

uvedlo, že neví, zda onemocnění COVID-19 prodělali (COVID-19 ?). Téměř 90 % respondentů považovalo doporučení za adekvátní, zbytek byl rozdělen mezi ty, kteří opatření považovali za nedostatečná, či naopak příliš přísná. Četnost jednotlivých odpovědí je uvedena v **tabulce 1**, procentuální vyjádření respondentů, kteří zvolili příslušnou odpověď,

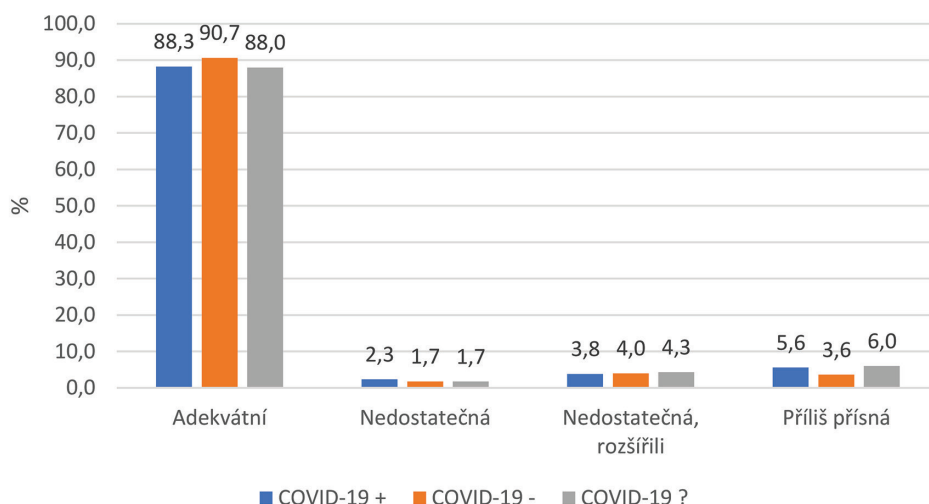


Graf 2 Věkové složení respondentů a členů České stomatologické komory
Graph 2 The age structure of respondents and members of the Czech Dental Chamber

Tab. 1 Počet jednotlivých odpovědí ve skupinách COVID-19 +/-/? respondentů na otázku, jak respondenti hodnotí doporučení České stomatologické komory na ochranu proti přenosu viru SARS-CoV-2

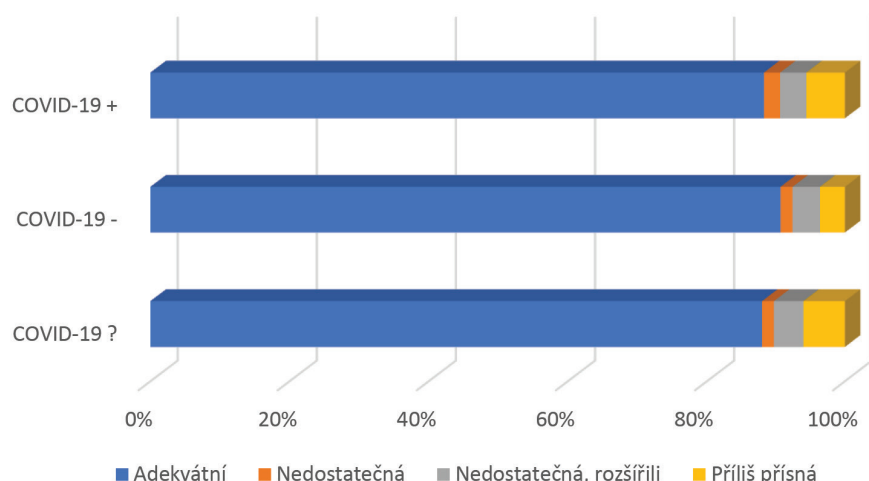
Tab. 1 The number of particular answers in the COVID-19 +/-/? groups of respondents to how they evaluate the recommendation of the Czech Dental Chamber for protection against SARS-CoV-2 virus transmission

		Odpovědi			
		Adekvátní	Nedostatečná	Nedostatečná, rozšířili	Příliš přísná
COVID-19 +	681	601	16	26	38
COVID-19 -	1777	1611	31	71	64
COVID-19 ?	233	205	4	10	14
Celkem	2691	2417 (89,8 %)	51 (1,9 %)	107 (4,0 %)	116 (4,3 %)



Graf 3 Procentuální vyjádření odpovědí na otázku, jak respondenti hodnotí doporučení České stomatologické komory na ochranu proti přenosu viru SARS-CoV-2; děleno podle prodělání onemocnění COVID-19

Graph 3 Percentage of answers to how respondents evaluate the recommendations of the Czech Dental Chamber for protection against SARS-CoV-2 virus transmission; the answers are divided according to the COVID-19 status of respondents



Graf 4 Srovnání četností odpovědí na otázku, jak respondenti hodnotí doporučení České stomatologické komory na ochranu proti přenosu viru SARS-CoV-2, v rámci COVID-19+/-/? skupin

Graph 4 Comparison of frequencies of answers to how respondents evaluate the recommendations of the Czech Dental Chamber for protection against SARS-CoV-2 virus transmission within the COVID-19 +/-/? groups

je vyobrazeno v **grafu 3** a **grafu 4**. Statistická analýza dat odhalila, že u respondentů, kteří považovali doporučení za příliš přísná, byla prevalence COVID-19 vyšší než ve skupině respondentů, kteří doporučení považovali za adekvátní; χ^2 test s Yatesovou korekcí, $p = 0,0345$, OR 1,592, 95% CI 1,058–2,386.

COVID-19 testování v ordinacích a nemocnost respondentů

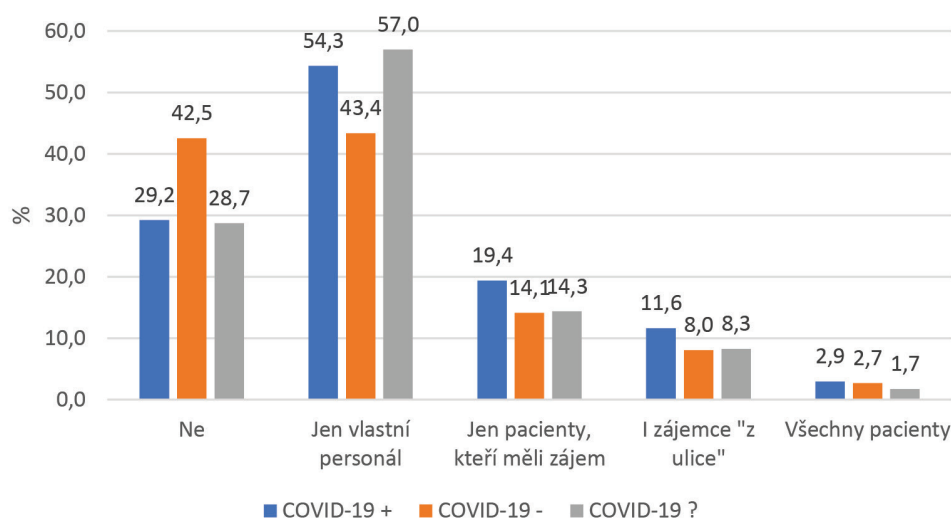
Na otázku „Prováděli jste antigenní testy na onemocnění Covid-19 ve své ordinaci?“ odpovědělo celkem 2485 respondentů,

z nichž 691 uvedlo, že prodělali onemocnění COVID-19, 1794 uvedlo, že onemocnění COVID-19 neprodělali a 232 neví, zda onemocnění COVID-19 prodělali. 38,0 % uvedlo, že testování neprováděli, naopak 62,0 % uvedlo, že nějaký typ testování prováděli. Byly zaznamenány výrazné rozdíly v přístupu k testování v závislosti na prodělání onemocnění COVID-19. Četnost jednotlivých odpovědí je uvedena v **tabulce 2**, procentuální vyjádření respondentů, kteří zvolili příslušnou odpověď, je vyobrazeno v **grafu 5** a **grafu 6**. Statistická analýza dat odhalila, že prevalence

Tab. 2 Absolutní počet jednotlivých odpovědí ve skupinách COVID-19 +/-/? na otázku, zda respondenti ve své ordinaci prováděli antigenní testování COVID-19

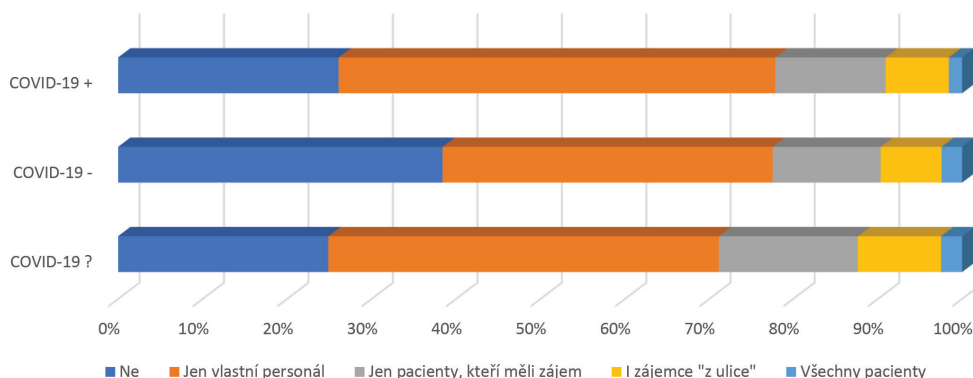
Tab. 2 The absolute number of particular responses in COVID-19 +/-/? groups to whether the respondents performed COVID-19 antigen testing in their dental practice

		Odpovědi				
	Respondenti	Ne	Jen vlastní personál	Jen pacienty, kteří měli zájem	I zájemce "z ulice"	Všechny pacienty
COVID-19 +	681	199	370	132	79	20
COVID-19 -	1782	758	773	252	143	48
COVID-19 ?	230	66	131	33	19	4
Celkem	2693	1023	1274	417	241	72



Graf 5 Procentuální vyjádření respondentů odpovídajících na otázku, zda respondenti ve své ordinaci prováděli antigenní testování COVID-19

Graph 5 Percentage expression of the respondents answering whether they performed COVID-19 antigen testing in their dental practice



Graf 6 Srovnání četností odpovědí na otázku, zda respondenti ve své ordinaci prováděli antigenní testování COVID-19, v rámci COVID-19 +/-/? skupin

Graph 6 Comparison of the response frequencies within the COVID-19 +/-/? groups to the question of whether the respondents performed COVID-19 antigen testing in their dental practice

Tab. 3 Odpovědi na otázku, zda budou respondenti dodržovat přísnou ochranu proti infekcím i po skončení epidemie; děleno dle prodělání onemocnění COVID-19

Tab. 3 Answers to whether respondents will adhere to strict protection against infections even after the epidemic; the answers are divided according to the COVID-19 status of respondents

		Odpovědi		
	Respondenti	Ano	Ne	Neví
COVID-19 +	688	469	90	129
COVID-19 -	1787	1339	170	278
COVID-19 ?	230	161	18	51
Celkem	2705	1969 (72,8 %)	278 (10,3 %)	458 (16,9 %)

COVID-19 byla u respondentů, kteří na svém pracovišti prováděli antigenní testování, vyšší než ve skupině respondentů, kteří testování neprováděli; χ^2 test s Yatesovou korekcí, $p < 0,0001$, OR 1,883, 95% CI 0,783–2,268.

Dodržování protiinfekčních opatření v době po epidemii

Na otázku, zda budou dodržovat přísnou ochranu proti infekcím i po skončení epidemie, odpovědělo celkem 2705 respondentů. 72,8 % z nich uvedlo, že ano, 10,3 % ne a 16,9 % neví. Četnost jednotlivých odpovědí je uvedena v **tabulce 3**, procentuální vyjádření respondentů, kteří zvolili příslušnou odpověď v závislosti na prodělání onemocnění COVID-19, je vyobrazeno v **grafu 7**. Statistická analýza dat odhalila, že vůle k udržení přísné ochrany proti infekci byla u respondentů, kteří

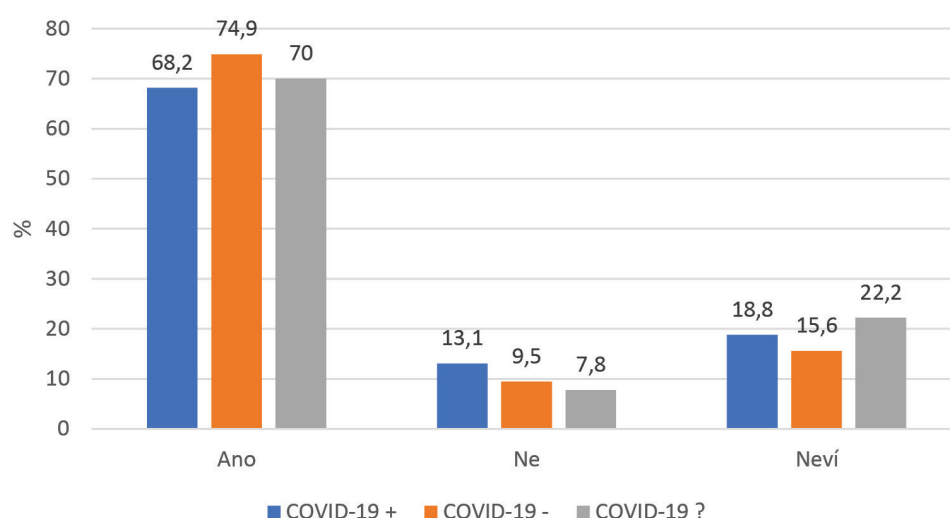
neprodělali onemocnění COVID-19, vyšší než ve skupině respondentů, kteří onemocnění COVID-19 prodělali; χ^2 test s Yatesovou korekcí, $p = 0,0041$, OR 1,511, 95% CI 0,5733–1,981.

Opatření ponechaná v době po pandemii

Na otázku, jaký typ ochrany proti infekcím budou dodržovat po skončení epidemie COVID-19, odpovědělo celkem 2524 respondentů. Z nich 1985 uvedlo respirátor, 1463 štít a 892 filtraci pacientů.

Očkování proti chřipce

Na otázku, zda se nechají očkovat proti chřipce, odpovědělo celkem 2711 respondentů, z nichž 593 (21,9 %) uvedlo ano, 1546 (57,0 %) ne a 572 (21,1 %) neví. Rozdělení odpovědí podle prodělání onemocnění COVID-19 je uvedeno v **tabulce 4** a ilustrováno



Graf 7 Procentuální vyjádření odpovědí na otázku, zda budou respondenti dodržovat přísnou ochranu proti infekcím i po skončení epidemie

Graph 7 Percentage of answers to whether respondents will adhere to strict protection against infections even after the epidemic

Tab. 4 Odpovědi na otázku, zda se respondenti nechají očkovat proti chřipce; děleno podle prodělání onemocnění COVID-19

Tab. 4 Answers to the question of whether respondents will get vaccinated against the flu; the answers are divided according to the COVID-19 status of respondents

		Odpovědi		
	Respondenti	Ano	Ne	Neví
COVID-19 +	690	139	403	148
COVID-19 -	1790	414	991	385
COVID-19 ?	231	40	152	39
Celkem	2711	593	1546	572

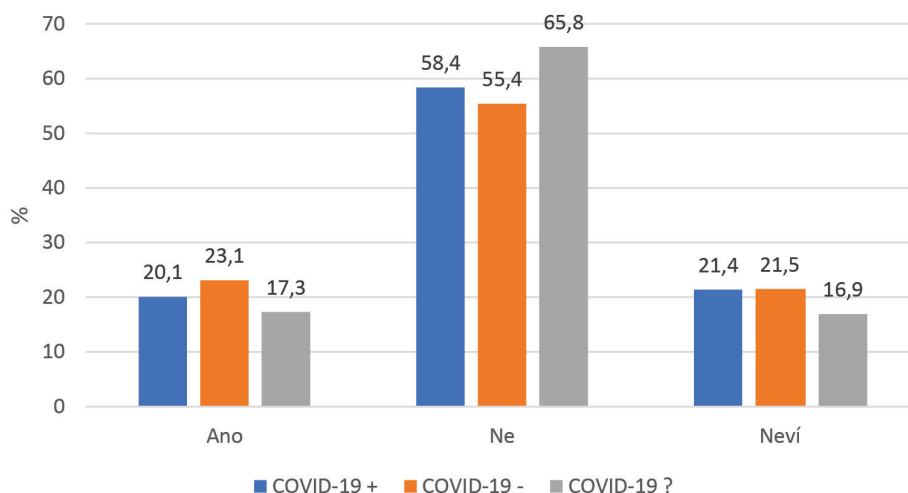
v **grafu 8**. Rozdíly v přístupu k očkování proti chřipce mezi skupinami COVID-19 + COVID-19 - nebyly statisticky významné; χ^2 test s Yatesovou korekcí, $p = 0,1054$.

Srovnání vůle nechat se očkovat proti chřipce dělené podle ochoty nechat se očkovat proti COVID-19 je kvantifikováno v **tabulce 5** a vyobrazeno v **grafu 9**. Ochota respondentů nechat se očkovat proti onemocnění COVID-19 byla výrazně vyšší než ochota nechat se očkovat proti chřipce. Ochota nechat se očkovat proti COVID-19 byla 83,9 % [16], ochota nechat se očkovat proti chřipce pak 21,9 %. Ochota k očkování proti chřipce byla výrazně vyšší ve skupině kladně se stavějící k očkování COVID-19; χ^2 test s Yatesovou korekcí, $p < 0,0001$, OR 10,36, 95% CI 6,473–16,81.

DISKUSE

Do studie se zapojilo 2716 respondentů, což představuje téměř čtvrtinu všech členů

České stomatologické komory. Taková studijní populace je, relativně i absolutně, jednou z největších národních studií zaměřených na onemocnění COVID-19 mezi zubními lékaři. Podíl mužů a žen, kteří se zapojili do studie, odpovídá rozložení pohlaví mezi členy komory. Věkové složení respondentů se v porovnání s populací členů komory mírně liší. Do studie se zapojilo méně členů ve věku vyšším než 70 let a věku nižším než 30 let. Naopak střední věkové skupiny (40–60 let) byly zastoupeny více. Důvodem tohoto rozdílu může být nižší vůle reagovat na výzvu komory k participaci mezi jejími nejmladšími členy či fakt, že mezi mladšími členy je vyšší počet osob v zaměstnaneckém poměru, kdy dotazník mohl být vyplňován vedoucím lékařem za celé pracoviště. Nižší participace osob nad 60 let může být dána nižší schopností elektronické formy výzvy oslovit nejstarší část členské základny.



Graf 8 Odpovědi na otázku, zda se respondenti nechají očkovat proti chřipce; děleno podle prodělání onemocnění COVID-19

Graph 8 Answers to the question of whether respondents will get vaccinated against the flu; the answers are divided according to the COVID-19 status of respondents

Tab. 5 Odpovědi na otázku, zda se respondenti nechají očkovat proti chřipce; děleno podle ochoty nechat se očkovat proti COVID-19

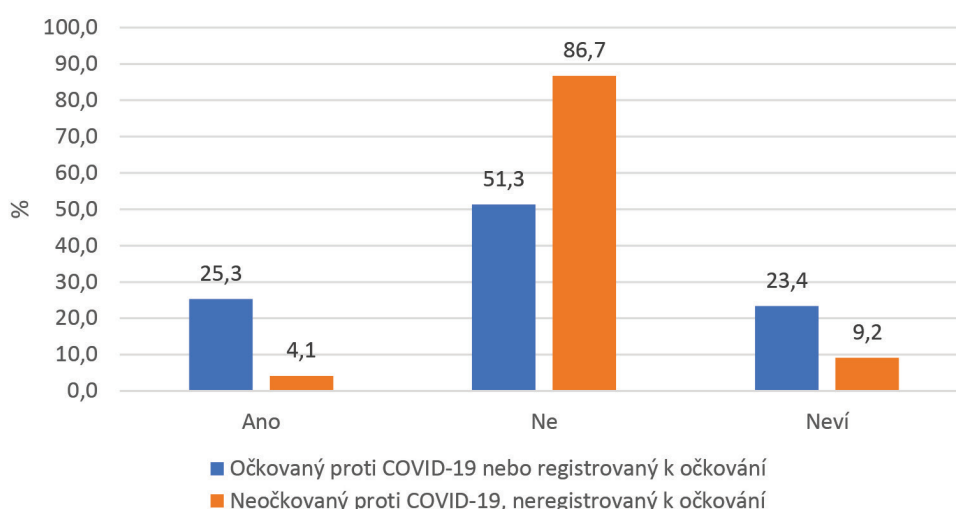
Tab. 5 Answers to the question of whether respondents will get vaccinated against the flu; the answers are divided according to the willingness to be vaccinated against COVID-19

		Odpovědi		
	Respondenti	Ano	Ne	Neví
Očkováný proti COVID-19 nebo registrovaný k očkování	2264	573	1161	530
Neočkováný proti COVID-19, neregistrovaný k očkování	436	18	378	40

Jedním z prvních kroků, které Česká stomatologická komora při začátku pandemie podnikla, byl souhrn pokynů na ochranu proti přenosu viru SARS-CoV-2. Tento souhrn obsahoval doporučení k triáži pacientů, opatření ke snížení rizika přenosu mezi pacientem a personálem, pacienty mezi sebou a mezi personálem. Jako adekvátní byla hodnocena téměř 90 % respondentů. Jako nedostatečná byla považována asi 6 % respondentů, z nichž většina přistoupila k rozšíření opatření. Jako příliš přísná opatření hodnotilo 4,3 % účastníků studie. Zajímavé je, že mezi těmi, kteří opatření vnímali jako příliš přísná, byla nemocnost COVID-19 statisticky významně vyšší než mezi těmi, kteří opatření považovali za adekvátní. Tento výsledek naznačuje, že nedůsledná ochrana proti infekcím vedla mezi respondenty k vyšší nemocnosti COVID-19. To je v souladu se závěry naší předchozí práce zaměřené na prevalenci

COVID-19 mezi členy České stomatologické komory naznačující, že dodržování protiepidemických opatření v ordinacích zubních lékařů může vyvážit zvýšené riziko infekce spojené s touto profesí [15].

Čeští zubní lékaři byli také velmi iniciativní, pokud jde o COVID-19 testování v ordinacích. Vedle mnohých individuálních iniciativ byla tato snaha podpořena i Českou stomatologickou komorou a zubní lékaři byli jednou z významných testovacích kapacit v České republice. Celkem 62 % respondentů uvedlo, že se do testování zapojili; většinou se jednalo o testování pouze vlastního personálu. Z rozdělení odpovědí podle prodělání onemocnění COVID-19 je patrný rozdíl výskytu onemocnění COVID-19 mezi respondenty, kteří testování ve své ordinaci prováděli, a těmi, kteří ne. Účastníci průzkumu, kteří testování neprováděli, odpovídali statisticky významně častěji, že onemocnění neprodělali.



Graf 9 Odpovědi na otázku, zda se respondenti nechají očkovat proti chřipce; děleno podle ochoty nechat se očkovat proti COVID-19

Graph 9 Answers to the question of whether respondents will get vaccinated against the flu; the answers are divided according to the willingness to be vaccinated against COVID-19

Tento výsledek však nelze interpretovat jako nižší nemocnost mezi účastníky neprovádějícími testování, neboť neprovádění testů samo o sobě nemá vliv na snížení prevalence onemocnění. Naopak, jedná se spíše o nižší průkaz onemocnění v důsledku neprovádění testů. Data lze tedy interpretovat tak, že v ordinacích, kde testování neprobíhalo, bylo odhaleno méně nákaz, a vyšší počet infekcí tak probíhal bez odhalení.

Na otázku, zda budou dodržovat přísnou ochranu proti infekcím i po skončení epidemie, odpověděly téměř tři čtvrtiny respondentů, že ano. Pouze desetina se vyjádřila negativně a přibližně 17 % nemělo jasný názor. Analýza provedená v závislosti na prodělání onemocnění COVID-19 ukázala, že mezi respondenty, kteří mají zájem udržet přísná ochranná opatření, byla statisticky významně nižší nemocnost COVID-19. Celkem 73 % všech respondentů chce používat i po skončení pandemie COVID-19 respirátor, 54 % štit a 33 % chce uplatňovat triáž pacientů.

I přestože naše předchozí práce odhalila, že téměř 84 % členů České stomatologické komory má zájem se nechat očkovat proti onemocnění COVID-19, o očkování proti chřipce má zájem pouze 21,9 % [16]. Vůle ne-

chat se očkovat proti chřipce byla statisticky významně vyšší mezi těmi respondenty, kteří měli kladný vztah k očkování proti COVID-19. Naopak prodělání onemocnění COVID-19 vliv na ochotu očkovat se proti chřipce nemělo.

ZÁVĚR

Prevalence onemocnění COVID-19 byla statisticky významně vyšší mezi zubními lékaři, kteří preferovali méně přísná opatření proti přenosu infekce. Respondenti, kteří ve svých ordinacích prováděli testování na COVID-19, vykazovali statisticky vyšší procento odhalených infekcí COVID-19. Téměř tři čtvrtiny respondentů hodlají pokračovat v dodržování přísných opatření proti přenosu infekce i po skončení pandemie. Vůle nechat se očkovat proti COVID-19 byla výrazně vyšší než proti chřipce. Respondenti s kladným přístupem k očkování proti COVID-19 byli výrazně ochotnější nechat se očkovat i proti chřipce.

Korespondující autor

MDDr. Jan Schmidt, Ph.D.

Stomatologická klinika LF UK a FN

Sokolská 581

500 05 Hradec Králové

e-mail: Jan.Schmidt@lfhk.cuni.cz

LITERATURA

1. **Abedin M, Islam MA, Rahman FN, et al.** Willingness to vaccinate against COVID-19 among Bangladeshi adults: Understanding the strategies to optimize vaccination coverage. *PLoS One*. 2021; 16(4): e0250495.
2. **Islam MA, Alam SS, Kundu S, et al.** Prevalence of headache in patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19): a systematic review and meta-analysis of 14,275 patients. *Front Neurol*. 2020; 11: 1492.
3. **Islam MA, Kundu S, Alam SS, et al.** Prevalence and characteristics of fever in adult and paediatric patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19): A systematic review and meta-analysis of 17 515 patients. *PLoS One*. 2021; 16(4): e0249788.
4. **Saniasiaya J, Islam MA, Abdullah B.** Prevalence and characteristics of taste disorders in cases of COVID-19: a meta-analysis of 29,349 patients. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2021; 165(1): 33–42.
5. **Hu B, Huang S, Yin L.** The cytokine storm and COVID-19. *J Med Virol*. 2021; 93(1): 250–256.
6. **Li X, Ma X.** Acute respiratory failure in COVID-19: is it “typical” ARDS? *Crit.Care*. 2020; 24(1): 198.

7. **Lotfi M, Hamblin MR, Rezaei N.** COVID-19: Transmission, prevention, and potential therapeutic opportunities. *Clin Chim Acta*. 2020; 508: 254–266.
8. **Goldman E.** Exaggerated risk of transmission of COVID-19 by fomites. *Lancet*. 2020; 20(8): 892–893.
9. **Chin AWH, Chu JTS, Perera MRA, et al.** Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions. *Lancet*. 2020; 1(1): e10.
10. **Huang C, Wang Y, Li X, et al.** Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020; 395(10223): 497–506.
11. **Cucinotta D, Vanelli M.** WHO Declares COVID-19 a pandemic. *Acta Biomed*. 2020; 91(1): 157–160.
12. **Czechia, Coronavirus Cases per Capita, June 2021: Global Change Data Lab; 2021.** Dostupné z: <https://ourworldindata.org/explorers/coronavirus-data-explorer?tab=table&zoomToSelection=true&time=earliest..2021-06-30&facet=none&pickerSort=asc&pickerMetric=location&hideControls=true&Metric=Confirmed+cases&Interval=Cumulative&Relative+to+Population=true&Align+outbreaks=false&country=~CZE>

13. **Czechia, Coronavirus Deaths per Capita, June 2021: Global Change Data Lab; 2021.** Dostupné z: <https://ourworldindata.org/grapher/total-covid-cases-deaths-per-million?tab=table&time=2019-12-31..2021-06-30>
14. **Schmidt J, Waldova E, Balkova S, Suchanek J, Smucler R.** Impact of COVID-19 on Czech dentistry: A nationwide cross-sectional preliminary study among dentists in the Czech Republic. *Int J Environ Res Public Health*. 2021; 18(17).
15. **Schmidt J, Perina V, Treglerova J, et al.** COVID-19 Prevalence among Czech dentists. *Int J Environ Res Public Health*. 2021; 18(23).
16. **Schmidt J, Perina V, Treglerova J, et al.** COVID-19 Vaccination among Czech dentists. *Vaccines*. 2022; 10(3).
17. **Ročenka ČSK 2020.** Praha: Česká stomatologická komora; 2021. Dostupné z: <https://www.dent.cz/o-nas/rocenky/>
18. **Netquest. Netquest Sample Calculator .** Dostupné z: <https://www.netquest.com/en/ calculate-your-sample-size>

MOLÁROVÁ A ŘEZÁKOVÁ HYPOMINERALIZACE

Přehledový článek

MOLAR INCISOR HYPOMINERALIZATION

Review

Hepová M., Miklasová M., Kovalský T., Míšová E.

Klinika zubního lékařství, Lékařská fakulta Univerzity Palackého a Fakultní nemocnice, Olomouc

SOUHRN

Úvod a cíl: V posledních letech přibývá v ordinacích zubních lékařů pacientů s vývojovým postižením skloviny u molárů a řezáků. Jedná se o onemocnění systémového původu postihující jeden až čtyři první stálé moláry, které je často spojené s poškozením stálých řezáků. Toto onemocnění nemá zcela objasněnou etiologii. V literatuře jsou zmíněny vlivy vnějšího prostředí, v úvahu je třeba brát i vlivy genetické. U těchto pacientů nahrazujeme ztracené tvrdé zubní tkáň molárů, ale také zlepšujeme estetiku řezáků, na kterých se mohou nacházet opacity pokrývající téměř celou vestibulární plošku. Při volbě terapie se rozhodujeme na základě stavu chrupu, spolupráce a věku pacienta. Ke každému pacientovi musíme přistupovat individuálně a zvolit pro něj vhodnou terapii. Cílem tohoto článku je shrnout dostupné informace o etiopatogenezi, klasifikaci, histologických změnách, klinickém obrazu, prevenci a terapii molárové a řezákové hypomineralizace.

Metodika: Pro tento přehledový článek byly využity odborné publikace z databází PubMed a Web of Science. Publikace byly vyhledávány v anglickém jazyce za pomoci klíčových slov: MIH, molár, řezák, molárová a řezáková hypomineralizace, DDE, hypomineralizace, opacita. Jako zdroje pro tento přehled byly využity články publikované mezi lety 2006 a 2021.

Závěr: U molárové a řezákové hypomineralizace je důležitá včasná diagnostika a zavedení preventivních postupů tak, abychom zamezili možným komplikacím souvisejícím s tímto onemocněním. Navíc prevalence tohoto onemocnění v populaci narůstá a s pacienty postiženými molárovou a řezákovou hypomineralizací se setkáváme stále častěji.

Klíčová slova: MIH, molár, řezák, molárová a řezáková hypomineralizace, DDE, hypomineralizace, opacita

SUMMARY

Introduction, aim: The number of patients with affected enamel in molar incisor hypomineralization is increasing in the dental offices in recent years. It is a hypomineralization of systemic origin affecting at least one first permanent molar, often associated with affected permanent incisors. The etiology of this disease is not fully understood. The literature mentions influences of external environment and contemplates genetic factors. We reconstruct the hard dental tissues loss of permanent molars and improve the aesthetics of incisors in these cases. The therapy is based on the condition of the teeth, cooperation and age of the patient. We must approach each patient individually and choose the appropriate therapy for them. The aim of this article is to summarize the available information on etiopathogenesis, classification, histological changes and clinical picture, prevention and therapy of molar incisor hypomineralization.

Methods: The PubMed and Web of Science databases were used to gather articles for this review. The publications were searched in English language using the key words: MIH, molar, incisor, molar incisor hypomineralization, DDE, hypomineralization, opacity. Articles published between 2006 and 2021 were used as sources for this review.

Conclusions: Early diagnosis and implementation of preventive procedures are important to avoid possible complications related to molar incisor hypomineralization. Moreover, the prevalence of this disease in the population is increasing and patients affected by molar incisor hypomineralization are more frequently encountered in the dental office.

Key words: MIH, molar, incisor, molar incisor hypomineralization, DDE, hypomineralization, opacity

Hepová M, Miklasová M, Kovalský T, Míšová E.

Molárová a řezáková hypomineralizace.

Čes stomatol Prakt zubní lék. 2022; 122(2): 43–49. doi 10.51479/cspzl.2022.004

ÚVOD

Molárová a řezáková hypomineralizace (MIH) byla definována v roce 2001 jako kvalitativní porucha skloviny systémového původu, která postihuje jeden až čtyři první stálé moláry a bývá často spojená s postižením stálých řezáků [1, 2]. Moláry a řezáky jsou po-

stiženy opacitami. Častěji se opacity vyskytují na horních řezácích (**obr. 1**). S opacitami se však mohou prořezat i řezáky dolní [1, 2]. Pokud jsou postiženy pouze moláry, hovoříme o molárové hypomineralizaci (MH). Dříve se MIH označovala i jinými názvy, jako idiopatická hypomineralizace skloviny, sýrové



Obr. 1
Bílé opacity na zubech 12, 11, 21 a hnědá opacita na zubu 32

Fig. 1
White opacities on the teeth 12, 11, 21, and a brown opacity on the tooth 32



Obr. 2
Hypomineralizovaný horní molár s posteruptivní frakturou

Fig. 2
Hypomineralized upper molar with posteruptive fracture

moláry (na podkladě podobnosti s vyžralým holandským sýrem). Tyto pojmy se dnes již nepoužívají [3, 4]. Epidemiologické studie přicházejí s velkým rozptylem dat týkajících se prevalence MIH, která se pohybuje od 2,8 % do 40,2 % [3, 5]. Vyšší výskyt MIH byl zjištěn u dívek než u chlapců, tento rozdíl však není signifikantní [6]. Porovnání výsledků jednotlivých studií je obtížné, jelikož studie využívají odlišná kritéria, jiné metody vyšetření i metody záznamu výsledků a sledují odlišné věkové skupiny [7].

Vývojové defekty skloviny (developmental defects of enamel, DDE) jsou viditelné odchylky od normálního vzhledu skloviny, často viditelné v dočasné i stálé dentici. Tyto defekty lze rozdělit do dvou skupin: hypoplazie a hypomineralizace (opacity) [8]. Hypoplazie je kvantitativní defekt skloviny, který se na povrchu zubu projevuje jamkami a rýhami. Dokonce v některých místech může sklovina zcela chybět [9]. Opacity jsou kvalitativní poruchou tvorby skloviny [8, 10]. Rozdělujeme je na ohraničené a difuzní. Zuby mají po prořezání do dutiny ústní normální tvar a velikost [9]. Moláry jsou opacitami postiženy na bukálních, orálních a okluzních ploškách korunky (**obr. 2**), řezáky pak na labiálních ploškách korunky [1, 11]. Ohraničené opacity totožné s opacitami u MIH se nacházejí

i v dočasném chrupu na druhých dočasných molárech (hypomineralized second primary molar, HSPM). Prevalenci HSPM uvádí Elf-rink et al. 4,9 %, podle dalších autorů se může pohybovat od 0 % do 21,8 % [12, 13]. Vedle druhého dočasného moláru se opacity vyskytují také na hrotech špičáků, na druhých stálých molárech a premolárech [7].

METODIKA

Pro tento přehledový článek byly využity odborné publikace z databází PubMed a Web of Science. Publikace byly vyhledávány v anglickém jazyce za pomoci klíčových slov: MIH, molár, řezák, molárová a řezáková hypomineralizace, DDE, hypomineralizace, opacita. Jako zdroje byly využity články publikované mezi lety 2006 a 2021.

ETIOPATOGENEZE ONEMOCNĚNÍ

Dříve se předpokládalo, že jsou opacity způsobeny vlivem změn lokálních, systémových nebo na základě dědičnosti, při nichž dochází k ovlivnění ameloblastů při počáteční fázi tvorby skloviny [8, 10]. Ameloblasty jsou primárně zodpovědné za tvorbu a mineralizaci skloviny. Vlivy prostředí nebo genetické změny během období amelogeneze mohou vést k hypomineralizaci [14, 15]. Podle nejnovější studie je však za vznik opacit u MH zodpovědná přítomnost albuminu. Nejedná se tedy o poruchu ameloblastů. Bylo dokázáno, že se albumin v neporušené opacitě skloviny vyskytuje v hojném množství, naopak v normální sklovině zachycen nebyl. Albumin proniká do sklovinné matrix, váže se na krystaly hydroxyapatitu a blokuje jejich růst. Dochází k inhibici mineralizace a vzniká porézní křídovitá sklovina [16]. Etiologie tohoto onemocnění není objasněna.

Vznik hypomineralizací ovlivňují vnější faktory i faktory genetické. Vnější vlivy mohou působit v období prenatálním, perinatálním i postnatálním [14]. Mineralizace skloviny začíná během pozdní fáze těhotenství a pokračuje během prvních tří let života dítěte [14]. Během těhotenství mohou mít vliv nemoci matky, stres, konzumace alkoholu nebo kouření cigaret [14]. Podle některých studií se však vliv těchto faktorů nepotvrdil [17]. Mezi perinatální faktory patří předčasný porod, nízká porodní hmotnost, porod císařským řezem, hypoxie při porodu nebo jiné komplikace při porodu [14]. K postnatálním faktorům řadíme dětská onemocnění (záněty středního ucha, plané neštovice, asthma bronchiale, respirační onemocnění během prvního roku ži-

vota, infekce močových cest), užívání léků (antibiotika, antiastmatika) nebo vystavení znečišťujícím látkám v životním prostředí (dioxiny, bisfenol A) [11, 14, 17]. Některé studie naznačovaly vliv dioxinů z mateřského mléka na vznik MIH, tato hypotéza však zatím nebyla potvrzena [17]. Při léčbě některých z uvedených dětských onemocnění jsou předepisována antibiotika; podle studií je pravděpodobné, že ke vzniku MIH přispívají spíše jednotlivá onemocnění než antibiotická terapie předepsaná k léčbě onemocnění [17]. Podle nejnovějších poznatků se naopak nepotvrdila souvislost mezi sinusitidou, zarděnkami, rinitidou, malnutricí nebo mezi alergiemi a vznikem MIH [17]. Mezi onemocnění, u kterých se může MIH častěji projevit, patří také celiakie. Ve studii [18] pacientů s diagnostikovanou celiakií byly hodnoceny projevy MIH jako častější než u pacientů bez této diagnózy.

KLASIFIKACE

Jednou z možností, jak lze hodnotit míru poškození zubů, je MIH severity scoring system (MIH-SSS). Systém pracuje na základě kódů od 0 do 9, kdy 0 znamená zdravou sklovinu bez opacit a 9 znamená extrahovaný molár [5]. Mathu-Muju a Wright klasifikují MIH do tří skupin, na mírnou, střední a těžkou formu [3]. Mírná forma MIH zahrnuje ohraničené opacity na prvních stálých molárech. Nedochází ke ztrátám skloviny v místě opacit. Pacienti s touto formou MIH si nestěžují na zvýšenou citlivost. U střední formy MIH jsou přítomny ohraničené opacity na molárech i řezácích. Posteruptivní fraktury se nacházejí na jedné nebo dvou ploškách, nedochází k poškození hrbolků molárů, zuby jsou bez zvýšené citlivosti. Těžká forma MIH postihuje moláry posteruptivními frakturami skloviny, korunky jsou destruované, dochází k sekundární kazivé lézi, moláry jsou zvýšeně citlivé [3, 19].

DIFERENCIÁLNÍ DIAGNOSTIKA

Hypomineralizovaná sklovina má oproti normální sklovině histologicky odlišnou strukturu. Sklovinná prizmata jsou neorganizovaná, oddělená masivním množstvím interprizmatické matrix, která je bohatá na proteiny [10, 20]. Oproti zdravé sklovině obsahuje hypomineralizovaná sklovina jiný poměr vápníku, fosforu, kyslíku a uhlíku [21].

Při diagnostice MIH využíváme diagnostických kritérií opacit na molárech a řezácích, popřípadě špičácích a druhých dočasných molárech [12]. Mezi tato kritéria řadíme

poškození molárů a řezáků, ohraničené opacit, odlomení skloviny, atypické výplně, citlivost zubů, extrahovaný jeden nebo více molárů s opacitami na zbylých molárech nebo řezácích v ústní dutině [7]. Postiženy jsou jeden až čtyři první stálé moláry, k tomu je často přidruženo poškození stálých řezáků. Tyto defekty jsou dobře ohraničené od zdravé skloviny, bílé, krémové, žluté nebo hnědé barvy [1]. Hodnotíme pouze opacity větší než jeden milimetr, nezaznamenáváme barevné změny do jednoho milimetru [11]. Sklovina je porézní a často dochází k jejímu odlamování. Na molárech i řezácích můžeme při vyšetření zaznamenat atypické výplně. Pokud mají rozsah hypomineralizací, je vhodné tyto zuby zaznamenat jako zuby postižené MIH. Extrahovaný molár můžeme považovat za diagnostické kritérium pouze při výskytu hypomineralizací na ostatních prvních stálých molárech. Při absenci opacit na ostatních prvních stálých molárech stav nehodnotíme jako MIH.

MIH je třeba odlišit od jiných vývojových anomálií skloviny, fluorózy či amelogenesis imperfecta. U pacientů s fluorózou je v anamnéze nadměrný příjem fluoridů. Klinické projevy fluorózy závisí na koncentraci a délce časového úseku, kdy byly fluoridy přijímány. U mírné formy se projevují jako bělavé linie a drobné opacity. Rozsáhlé difúzní opacity se nacházejí u střední formy. U těžké formy fluorózy může docházet k hnědému zbarvení skloviny, kromě opacit se na zubech mohou nacházet hypoplastické změny [3]. Na rozdíl od MIH je poškození zubů u fluorózy oboustranně symetrické. Amelogenesis imperfecta (AI) je geneticky podmíněná vývojová vada skloviny, která se může vyskytovat ve třech typech: hypoplastická, hypokalcifikační a hypomaturační. U hypoplastického typu je vrstva skloviny ztenčená. Zuby jsou menší a prosvítáním dentinu mají žlutavou barvu. Zuby s hypomaturační formou AI prořezávají s normální tloušťkou skloviny, ta je však měkká a dochází k jejímu odlamování [3]. U hypokalcifikační formy AI prořezávají zuby také s normální tloušťkou skloviny, je však natolik křehká, že se odlamuje záhy po erupci zubu do ústní dutiny. Dochází k odhalení dentinu a pacienti si stěžují na citlivost zubů [3, 22]. Ještě před prořezáním prvních stálých molárů můžeme předpokládat vznik MIH při přítomnosti hypomineralizací na druhých dočasných molárech. V období mineralizace korunek prvního stálého moláru a druhého dočasného moláru mohou být při působení některých faktorů během perinatálního

ho a perinatálního období postiženy hypomineralizací i druhé dočasné moláry [23]. Tyto hypomineralizace lze posuzovat jako predilekční faktor vzniku MIH ve stálé dentici [23].

KOMPLIKACE

Sklovina je u MIH porézní, a tedy méně odolná než zdravá sklovina. Dochází k odlamování prizmat, což vede k odhalení dentinu a možnosti vzniku zubního kazu nebo k selhání výplňové terapie [20]. Působením žvýkacích sil dochází k odlamování skloviny, k posteruptivním frakturám. Ty byly pozorovány u 14 % bílých opacit a u 27,5 % žlutých opacit [12]. U molárů je často velmi složité dosáhnout účinku lokální anestezie, ošetření tedy může být pro pacienta bolestivé. Selhání účinku lokální anestezie se udává až u 50 % pacientů [20, 24]. Pacienti s MIH mají často potíže se zvýšenou citlivostí zubů na termické nebo mechanické podněty. Mechanismus vzniku hypersenzitivity není stále objasněn. Předpokládá se, že je za ni odpovědná vysoká poréznost, která umožňuje penetraci bakterií do dentinových tubulů, což vede k subklinickému zánětu zubní dřevě [25]. Děti cítí vystřelující bolest při konzumaci zmrzliny a studených nápojů nebo při nadechování studeného vzduchu [20]. Zvýšená citlivost zubů se může projevovat od mírné reakce na vnější stimuly až po spontánní hypersenzitivitu [17]. Bylo zjištěno, že za bolestivost zubů u pacientů s MIH je odpovědná zvýšená exprese tepelného receptoru TRPV1 v zubní dřevě [24]. Hypersenzitivita vede k odmítání čištění zubů v místech posteruptivních fraktur a dochází k zvýšené retenci zubního plaku [14, 20]. Při dlouhodobém odhalení dentinu a absenci orální hygieny může docházet ke vzniku kazivé léze [7]. Na základě porozity skloviny a obnažení dentinu mohou bakterie pronikat do dentinu, což může vést k chronickému zánětu zubní dřevě nebo častějšímu selhávání lokální anestezie [7].

PREVENCE

Důležitá je včasná diagnostika tohoto onemocnění a vysvětlení problematiky dětskému pacientovi a jeho rodičům. Nastavíme odpovídající preventivní a dietetický plán (omezení konzumace sladkých a kyselých nápojů i pokrmů) [26]. Je vhodné začít hygienickou instruktáží, pacientům doporučíme zubní pasty s 1450 ppm fluoridů, zubní pěny s obsahem kasein fosfopeptidu a amorfního kalciumfosfátu (CPP-ACP), u kterého byly prokázány remineralizační vlastnosti. Zároveň se CPP-ACP používá u pacientů se

Tab. 1 Shrnutí terapie MIH u molárů a řezáků

Tab. 1 Summary of MIH treatment of molars and incisors

Terapie molárů	Terapie řezáků
aplikace fluoridového laku	bělení
pečetění fisur	mikroabraze
skloionomerní výplň	infiltrace pryskyřicí
fotokompozitní výplň	fotokompozitní výplň
prefabrikovaná kovová korunka	estetická fazeta
individuálně zhotovená korunková náhrada	
extrakce	

zvýšenou citlivostí molárů [17, 27]. V rámci prevence zubního kazu můžeme ošetřit fisury molárů pečetidlem. Pečetíme pouze moláry s mírnou formou MIH [28]. Pro pacienty trpící hypersenzitivitou se doporučují zubní pasty s 1450 ppm fluoridů a pasty obsahující desenzitizační látky. Na zuby aplikujeme fluoridový gel v ordinaci nebo jej doporučíme na domácí použití. Další možností léčby u pacientů s hypersenzitivitou je aplikace fluoridového laku [17, 29].

TERAPIE

U dětí s MIH bývá často zhoršená spolupráce. Tito pacienti vyžadují komplexní péči a jsou náchylnější ke vzniku zubního kazu [12, 30]. Při ošetřování pacienta je vhodné řídit se rozsahem poškození zubů a věkem a mírou spolupráce pacienta [24]. K ošetření molárů využíváme výplňové materiály, jako skloionomerní cementy (SIC) a kompozitní pryskyřice nebo prefabrikované či individuálně zhotovené korunkové náhrady (**tab. 1**). Podle klinických zkušeností a literatury je nejvhodnějším výplňovým materiálem k ošetření zubů postižených MIH kompozitní pryskyřice [24]. Často kladenou otázkou je, zda postupovat minimálně invazivně, nebo odstranit všechnu hypomineralizovanou sklovinu před aplikací kompozitního výplňového materiálu do kavity [24]. Všechny laboratorní studie zdůraznily, že za slabší pevnost vazby mezi kompozitní pryskyřicí a postiženou sklovinou je odpovědná nedostatečná schopnost kyseliny vytvořit stejný povrch jako u zdravé skloviny [17, 31]. Před aplikací fotokompozitní výplně je podle výsledků výzkumů vhodné odstranit veškerou postiženou sklovinu kolem kavity, protože adheze na porézní sklovinu je omezená a dochází ke vzniku sekundárního kazu [15, 32]. Někteří autoři doporučují použití

5% chlornanu sodného za účelem odstranění proteinů. Chlornan sodný v této koncentraci odstraňuje zbytky bílkovin z hypomineralizovaného povrchu skloviny, a tím zlepšuje vazbu [33]. K dispozici jsou studie, které ukazují zlepšení vazby při použití 5% chlornanu sodného po leptání, jiné však jeho účinek nepotvrdily [34].

Skloionomerními cementy (SIC) nebo skloionomerními cementy modifikovanými pryskyřicí sanujeme postižené zuby zejména pacientů se zhoršenou spoluprací. Pomocí SIC můžeme sanovat i pacienty spolupracující, využíváme vlastností, jako je uvolňování fluoridů a relativně nižší nároky na suché pracovní pole při aplikaci materiálu do kavity [32]. Tyto výplně je vhodné časem revidovat; zhotovíme sendvičovou výplň nebo novou kompozitní výplň u již spolupracujících pacientů [32]. Při výrazné ztrátě tvrdých zubních tkání rekonstruujeme zuby prefabrikovanými nebo individuálně zhotovenými korunkovými náhradami. Prefabrikované kovové korunky používáme jako dočasné ošetření molárů, dokud pacient není schopen spolupráce. Tímto způsobem se ošetřují moláry se střední a těžkou formou MIH [32, 35]. Korunky zabraňují dalším ztrátám skloviny, snižují hypersenzitivitu molárů a vytvářejí správné okluzní kontakty [34]. Jiní autoři doporučují provedení 3D scanu pomocí intraorálního scanneru a následné zhotovení frézované lithium disilikátové korunkové náhrady pomocí technologie CAD-CAM. Toto ošetření však není běžné a ani vhodné v pedostomatologii [32]. Zcela nevhodným materiálem k sanaci hypomineralizovaných molárů se ukázal být amalgám, který nemá adhezi a retenci k tvarově atypickým kavitám molárů. Kromě toho je podle evropských směrnic, nařízení Evropského parlamentu a rady

Evropské unie 2017/852 používání amalgámových výplní u dětí mladších než patnáct let zakázáno [36].

U molárů postižených pulpitidou nebo apikální periodontitidou lze za předpokladu spolupráce pacienta provést endodontické ošetření u zubů s dokončeným vývojem kořene. U zubů s nedokončeným vývojem kořene je možné provést endodontické ošetření koronární pulpotomií. MTA (mineral trioxide aggregate) zátkou nebo maturogenézí můžeme ošetřit řezáky s neukončeným vývojem kořene. Vždy se řídíme stadiem vývoje kořene, mírou spolupráce rodičů a pacienta i názorem ortodontisty, zda zuby se špatným biologickým faktorem zachovat, nebo upravit dlouhodobý léčebný plán a nevitální zuby extrahovat [37]. U rozsáhlého poškození tvrdých zubních tkání, špatné prognózy zubu nebo poškození zubní dřeně je možné se rozhodnout pro extrakci. Je však třeba vzít v úvahu i spolupráci a věk pacienta, ortodontické hledisko, výskyt dalších dentálních anomálií, přítomnost zárodků třetích molárů i finanční možnosti rodičů [26, 34, 38]. Pokud se rozhodneme pro extrakci molárů, je třeba extrakci naplánovat ve spolupráci s ortodontistou, plán musíme doplnit o rentgenové vyšetření. Ideální období pro extrakci moláru je dentální věk odpovídající rozmezí 8,5 až 9 let věku pacienta. Spontánní meziální erupce druhého stálého moláru (tzv. bodily posun) pravděpodobně nastane, pokud je jeho zárodek zcela v kosti [3, 26, 38]. K tomu, aby prořezal druhý stálý molár do kontaktu s druhým premolárem, je důležité extrakci načasovat tak, že druhý stálý molár má kompletně vytvořenou korunku a současně dochází k počáteční kalcifikaci bifurkace. Ke kontaktu zubů dojde zvláště tehdy, když je přítomno stěsnání zubů [26]. Pokud je stěsnání malé nebo se nevyskytuje vůbec, zůstane mezi druhým premolárem a druhým stálým molárem mezera, kterou je možné ošetřit fixním ortodontickým aparátem. Řezáky ošetřujeme miniinvazivními metodami, mezi které patří infiltrace pryskyřicí, mikroabraze a bělení, popřípadě u rozsáhlých opacit volíme fotokompozitní výplně nebo estetické fazety (**tab. 1**) [32]. Při infiltraci pryskyřicí (ICON, DMG Chemisch-Pharmazeutische Fabrik GmbH, Hamburk, Německo) aplikujeme na očištěný a izolovaný řezák 15% gel kyseliny chlorovodíkové (ICON ETCH) na 120 sekund, poté zub 30 sekund oplachujeme, pro kontrolu dostatečného naleptání nanese 100% ethanol (ICON DRY), který změní matný naleptaný vzhled skloviny zpět

na transparentní. Následuje infiltrace pryskyřicí (ICON INFILTRANT) nebo při neuspokojivém výsledku po aplikaci 100% ethanolu opakujeme předchozí kroky. Pryskyřici aplikujeme na zub a necháme působit tři minuty, poté polymerujeme světlem [39]. Tuto techniku nelze využít za účelem odstranění rozsáhlých opacit řezáků a u zubů s neukončeným vývojem kořene [34, 38, 39]. Bělicí prostředky považujeme za kosmetické, proto podle nařízení Evropského parlamentu mohou být tyto prostředky s obsahem karbaminu vodíku použity jen u pacientů ve věku vyšším než 18 let. Odstranění lézí mikroabrazí je účinné pouze u mírného poškození řezáků a její použití je omezené na mělké defekty skloviny, konkrétně na hypomineralizace do hloubky 100 µm [38]. Na trhu jsou dostupné mikroabrazivní pasty s 18% kyselinou chlorovodíkovou obohacenou o abrazivní částice. [11, 34]. Potom je doporučeno zuby ošetřit remineralizační pastou s CPP-ACP [8].

ZÁVĚR

MIH lze považovat za onemocnění vyžadující komplexní stomatologickou péči zahrnující prevenci, sanace, endodontické ošetření nebo extrakce, doplněné i o ortodontickou léčbu [12]. U pacientů s MIH je nutná včasná diagnostika tohoto onemocnění pro stanovení odpovídajícího preventivního programu a terapeutického plánu. Jako nejlepší materiál k sanaci pacientů se ukazuje kompozitní pryskyřice. Při použití tohoto materiálu musíme zajistit absolutně suché pole a je nutná spolupráce dětského pacienta. Pokud je to možné, vždy se snažíme o zachování molárů v ústní dutině a k extrakci přistupujeme pouze při rozsáhlé destrukci, a to vždy po pečlivém naplánování. U řezáků se snažíme o zlepšení estetiky. Můžeme využít více druhů terapie v závislosti na věku pacienta a stadiu vývoje kořene. Podle nejnovějších studií bylo zjištěno, že za vznik MIH je zodpovědná infiltrace sklovinné matrix albuminem, který blokuje růst krystalů hydroxyapatitu. Tento objev je průlomový a v budoucnu by mohl vést ke zlepšení stavu chrupu u MIH [16].

Tento článek vznikl za podpory grantu IGA_LF_2021_007.

MDDr. Monika Hepová

Klinika zubního lékařství LF UP a FN
Palackého 12
779 00 Olomouc
e-mail: monika.hepova01@upol.cz

LITERATURA

- 1. Tourino LF, Corrêa-Faria P, Ferreira RC, Bendo CB, Zarzar PM, Vale MP.** Association between molar incisor hypomineralization in schoolchildren and both prenatal and postnatal factors: A population-based study. *PLoS One*. 2016; 11(6).
- 2. Giuca MR, Lardani L, Pasini M, Beretta M, Gallusi G, Campanella V.** State-of-the-art on MIH. Part. 1 Definition and aepidemiology. *Eur J Paediatr Dent*. 2020; 21(1): 80–82.
- 3. Almuallem Z, Busuttill-Naudi A.** Molar incisor hypomineralisation (MIH) – an overview. *Br Dent J*. 2018; 225: 601–609.
- 4. Koruyucu M, Özel S, Tuna EB.** Prevalence and etiology of molar-incisor hypomineralization (MIH) in the city of Istanbul. *J Dent Sci*. 2018; 13(4): 318–328.
- 5. Cabral RN, Nyvad B, Soviero VLV, Freitas E, Leal SC.** Reliability and validity of a new classification of MIH based on severity. *Clin Oral Investig*. 2020; 24(2): 727–734.
- 6. Mishra A, Pandey RK.** Molar incisor hypomineralization: An epidemiological study with prevalence and etiological factors in Indian pediatric population. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2016; 9(2): 167–71.
- 7. Lygidakis NA, Wong F, Jälevik B, Vierrou AM, Alaluusua S, Espelid I.** Best clinical practice guidance for clinicians dealing with children presenting with molar-incisor-hypomineralisation (MIH): An EAPD policy document. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2010; 11(2): 75–81.
- 8. Xie ZH, Mahoney EK, Kilpatrick NM, Swain MV, Hoffman M.** On the structure-property relationship of sound and hypomineralized enamel. *Acta Biomater*. 2007; 3(6): 865–872.
- 9. Patel A, Aghababaei S, Parekh S.** Hypomineralisation or hypoplasia? *Br Dent J*. 2019; 227(8): 683–686.
- 10. Marouane O, Douki N.** The use of transillumination in detecting subclinical extensions of enamel opacities. *J Esthet Restor Dent*. 2019; 31(6): 595–600.
- 11. Zhao D, Dong B, Yu D, Ren Q, Sun Y.** The prevalence of molar incisor hypomineralization: evidence from 70 studies. *Int J Paediatr Dent*. 2018; 28(2): 170–179.
- 12. Reyes MRT, Fatturi AL, Menezes JVN, Fraiz FC, Assunção LRDS, Souza JF.** Demarcated opacity in primary teeth increases the prevalence of molar incisor hypomineralization. *Braz Oral Res*. 2019; 33: e048.
- 13. Elfrink ME, Schuller AA, Weerheijm KL, Veerkamp JS.** Hypomineralized second primary molars: prevalence data in Dutch 5-year-olds. *Caries Res*. 2008; 42(4): 282–285.
- 14. Elzein R, Chouery E, Abdel-Sater F, Bacho R, Ayoub F.** Molar-incisor hypomineralisation in Lebanon: association with prenatal, natal and postnatal factors. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2021; 22(2): 283–290.
- 15. Krämer N, Bui Khac NN, Lückers S, Stachniss V, Frankenberger R.** Bonding strategies for MIH-affected enamel and dentin. *Dent Mater*. 2018; 34(2): 331–340.
- 16. Hubbard MJ, Mangum JE, Perez VA, Williams R.** A breakthrough in understanding the pathogenesis of molar hypomineralisation: the mineralisation-poisoning model. *Front Physiol*. 2021; 12: 802833.
- 17. Lygidakis NA, Garot E, Somani C, Taylor GD, Rouas P, Wong FSL.** Best clinical practice guidance for clinicians dealing with children presenting with molar-incisor-hypomineralisation (MIH): an updated European Academy of Paediatric Dentistry policy document. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2021. doi: 10.1007/s40368-021-00668-5
- 18. Kuklik HH, Cruz ITSA, Celli A, Fraiz FC, Assunção LRDS.** Molar incisor hypomineralization and celiac disease. *Arq Gastroenterol*. 2020; 57(2): 167–171.
- 19. Mathu-Muju K, Wright JT.** Diagnosis and treatment of molar incisor hypomineralization. *Compend Contin Educ Dent*. 2006; 27: 604–610.
- 20. de Souza JF, Fragelli CB, Jeremias F, Paschoal MAB, Santos-Pinto L, de Cássia Loiola Cordeiro R.** Eighteen-month clinical performance of composite resin restorations with two different adhesive systems for molars affected by molar incisor hypomineralization. *Clin Oral Investig*. 2017; 21(5): 1725–1733.
- 21. Alifakioti E, Arhakis A, Oikonomidis S, Kotsanos N.** Structural and chemical enamel characteristics of hypomineralised second primary molars. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2021; 2(3): 361–366.
- 22. Jälevik B, Szegartyo-Matei A, Robertson A.** The prevalence of developmental defects of enamel, a prospective cohort study of adolescents in Western Sweden: a Barn I TAnadvarden (BITA, children in dental care) study. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2018; 19(3): 187–195.
- 23. Negre-Barber A, Montiel-Company JM, Boronat-Catalá M, Catalá-Pizarro M, Almerich-Silla JM.** Hypomineralized second primary molars as predictor of molar incisor hypomineralization. *Sci Rep*. 2016; 6: 31929.
- 24. Kopperud SE, Pedersen CG, Espelid I.** Treatment decisions on Molar-Incisor Hypomineralization (MIH) by Norwegian dentists – a questionnaire study. *BMC Oral Health*. 2016; 17(1): 3.
- 25. Raposo F, de Carvalho Rodrigues AC, Lia ÉN, Leal SC.** Prevalence of hypersensitivity in teeth affected by Molar-Incisor Hypomineralization (MIH). *Caries Res*. 2019; 53(4): 424–430.
- 26. Lygidakis NA.** Treatment modalities in children with teeth affected by molar-incisor enamel hypomineralisation (MIH): A systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2010; 11(2): 65–74.
- 27. Tumba KJ, Twetman S, Splieth C, Parnell C, van Loveren C, Lygidakis NA.** Guidelines on the use of fluoride for caries prevention in children: an updated EAPD policy document. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2019; 20(6): 507–516.
- 28. Fragelli CMB, Souza JF, Bussaneli DG, Jeremias F, Santos-Pinto LD, Cordeiro RCL.** Survival of sealants in molars affected by molar-incisor hypomineralization: 18-month follow-up. *Braz Oral Res*. 2017; 31: e30.
- 29. Davari A, Ataei E, Assarzadeh H.** Dentin hypersensitivity: etiology, diagnosis and treatment; a literature review. *J Dent (Shiraz)*. 2013; 14(3): 136–145.
- 30. Negre-Barber A, Montiel-Company JM, Catalá-Pizarro M, Almerich-Silla JM.** Degree of severity of molar incisor hypomineralization and its relation to dental caries. *Sci Rep*. 2018; 8(1): 1248.
- 31. Lagarde M, Vennat E, Attal JP, Dursun E.** Strategies to optimize bonding of adhesive materials to molar-incisor hypomineralization-affected enamel: A systematic review. *Int J Paediatr Dent*. 2020; 30(4): 405–420.
- 32. Davidovich E, Dagon S, Tamari I, Etinger M, Mijiritsky E.** An innovative treatment approach using digital workflow and CAD-CAM Part 2: The restoration of molar incisor hypomineralization in children. *Int J Environ Res Public Health*. 2020; 17(5): 1499.
- 33. Ekambaram M, Anthonappa RP, Govindool SR, Yiu CKY.** Comparison of deproteinization agents on bonding to developmentally hypomineralized enamel. *J Dent*. 2017; 67: 94–101.
- 34. Bandeira Lopes L, Machado V, Botelho J, Haubek D.** Molar-incisor hypomineralization: an umbrella review. *Acta Odontol Scand*. 2021; 79(5): 359–369.
- 35. Wuollet E, Tseveenjav B, Furuholm J, Waltimo-Sirén J, Valen H, Mulic A, Ansteinsson V, Uhlen MM.** Restorative material choices for extensive carious lesions and hypomineralisation defects in children: a questionnaire survey among Finnish dentists. *Eur J Paediatr Dent*. 2020; 21(1): 29–34.
- 36. Somani C, Taylor GD, Garot E, Rouas P, Lygidakis NA, Wong FSL.** An update incisor hypomineralisation (MIH): a systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2021. doi: 10.1007/s40368-021-00635-0
- 37. Žižka R, Šedý J, Voborná I.** Retreatment of failed revascularization/revitalization of immature permanent tooth – a case report. *J Clin Exp Dent*. 2018; 10(2): e185–e188.
- 38. Saitoh M, Shintani S.** Molar incisor hypomineralization: A review and prevalence in Japan. *Jpn Dent Sci Rev*. 2021; 57: 71–77.
- 39. Bhandari R, Thakur S, Singhal P, Chauhan D, Jayam C, Jain T.** Concealment effect of resin infiltration on incisor of Grade I molar incisor hypomineralization patients: An in vivo study. *J Conserv Dent*. 2018; 21(4): 450–454.

PHILIPS

sonicare

Sonický dětský
kartáček

Sonický kartáček v péči o dětské zuby

Sonicare For Kids výrazně urychlí a především zkvalitní každodenní odstraňování plaku. Pro děti je velkou zábavou, pro rodiče dobrým pomocníkem.

Technika čištění

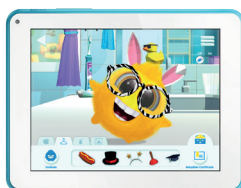
U dočasných zubů postačí pomalu přesouvat hlavičku kartáčku z jednoho zubu na druhý ideálně při dodržení úhlu 45° k dásni. Kousací plochy čistíte stejně snadno přiložením vláken k plošce a posouváním sem a tam. U smíšené dentice je vhodné přidat i stíravý pohyb po celé ploše korunky stálého zubu. Tento složitý terén je vhodné doplnit rodiči i o sólo techniku.



Zodpovědnost rodičů

S dětským sonickým kartáčkem je nutné naučit pracovat i samotné rodiče a vysvětlit jim, že jejich úloha s každodenním čištěním dětských zubů nekončí s pořízením moderní pomůcky.

Zapojte rodiče aktivně do nácviku čištění!



Zdarma ke stažení



Philips Sonicare For Kids
vhodný pro děti od 3 let

philips.cz/detskykartacek



ÚNAVOVÁ FRAKTURA NIKL-TITANOVÝCH NÁSTROJŮ V ENDODONCII A FAKTORY JI OVLIVŇUJÍCÍ

Přehledový článek

FATIGUE FAILURE OF NICKEL-TITANIUM INSTRUMENTS IN ENDODONTICS AND ITS INFLUENCING FACTORS

Review

Jusku A.¹, Dodeková T.¹, Staněk J.¹, Ůzel B.², Jirásek P.¹, Polanská V.¹, Harvan L.¹

¹Klinika zubního lékařství, Lékařská fakulta Univerzity Palackého a Fakultní nemocnice, Olomouc

²Yeditepe University, Faculty of Dentistry, Department of Endodontics, Istanbul, Turkey

SOUHRN

Úvod a cíl: Fraktura nikl-titanových nástrojů v endodoncii je komplikace, se kterou se dříve nebo později v ordinaci setká většina stomatologů. Stojí za ní zejména dva základní mechanismy a těmi jsou překročení limitu cyklické únavy, překročení limitu torzní únavy a jejich vzájemná kombinace. Účelem tohoto článku je osvětlit mechanismus fraktury nikl-titanového endodontického nástroje na podkladě cyklické únavy, faktory ji ovlivňující a s tím spojenou problematiku laboratorního testování.

Metodika: Vyhledávání literatury bylo provedeno pomocí PubMed (MEDLINE), ScienceDirect a databáze Wiley Online Library. K vyhledání literatury byla použita klíčová slova týkající se dané tematiky. Poté byla provedena selekce vhodných zdrojů.

Mechanismus fraktury nástroje: Fraktura na podkladě cyklické únavy má tři základní fáze. Iniciace, což je časový úsek, kdy dochází k morfologickým změnám zejména na povrchu a těsně pod povrchem nástroje do vzniku primární praskliny. Poté dochází k jejímu postupnému růstu za vzniku charakteristických pruhů. Jakmile dojde k překročení limitu lomové houževnatosti, přichází na řadu definitivní selhání a separace části nástroje.

Faktory ovlivňující frakturu: Jeden z nejpodstatnějších vlivů na vznik fraktury má kvalita slitiny. Rotační endodontické nástroje v dnešní době můžeme rozdělit podle struktury na nástroje s převahou martenzitu nebo austenitu. Z pohledu cyklické únavy jsou martenzitické nástroje výrazně odolnější než nástroje austenitické. Drsnost povrchu má z fyzikálního hlediska přímý vliv na vznik fraktury, jelikož nerovnosti slouží jako predispoziční místa pro koncentraci napětí. Důležitý vliv má i tvar nástroje, který pozitivně ovlivňuje rezistenci vůči cyklické únavě, pokud má nástroj menší průměr. S rostoucím obsahem průřezu nástroje se zvyšuje tahové napětí na jeho povrchu, a proto dochází k rychlejšímu selhání.

Okolní teplota významně ovlivňuje vlastnosti nástrojů. Vyšší teplota snižuje odolnost vůči cyklické únavě. Je třeba

brát v úvahu, že se nástroj může v teplotě místnosti chovat diametrálně odlišně v porovnání s teplotou v kořenovém kanálku. Nesmíme zapomínat ani na parametry kořenového kanálku, které zásadním způsobem ovlivňují selhání nástroje. Velmi důležitý je také typ rotace nástroje v kořenovém kanálku. Z tohoto pohledu jednoznačně můžeme říct, že rotační mód zkracuje dobu rezistence nástroje v porovnání s těmi recipročními. Pro testování cyklické únavy dosud nebyl určen vhodný výplachový roztok.

Závěr: Tematika selhání endodontických nástrojů na bázi cyklické únavy je velmi obsáhlá. Její vývoj a pochopení může pomoci výrobě odolnějších nástrojů, a tím minimalizovat přítomnost této komplikace v ordinaci praktického zubního lékaře.

Klíčová slova: cyklická únava, fraktura NiTi nástroje v endodoncii, mechanismus fraktury

SUMMARY

Introduction and aim: The fracture of Ni-Ti instruments is a complication that most dentists will sooner or later encounter in the dental office. There are mainly two basic mechanisms behind it and these are exceeding the cyclic fatigue limit, exceeding the torsional fatigue limit and their mutual combination. The purpose of this article is to describe the fracture mechanism of a nickel-titanium endodontic instrument based on cyclic fatigue, the influencing factors and related issues of laboratory testing.

Methods: Literature searches were performed using PubMed (MEDLINE), ScienceDirect and the Wiley Online Library database. Keywords related to the topic were used to search the literature. Then suitable sources were selected.

Instrument fracture mechanism: A cyclic fatigue fracture consists of three basic phases. Initiation, which is the period of time when morphological changes occur, especially on the surface and subsurface of the instrument, until the formation of the primary crack.

After that the crack gradually grows with the formation of characteristic striations. As soon as the fracture toughness limit is exceeded, it is time for final failure and separation of part of the instrument.

Factors affecting fracture: One of the most significant effects on fracture formation has the quality of the alloy. Today, rotary endodontic instruments can be divided according to their structure into the instruments with a predominance of martensite or austenite. From the point of view of cyclic fatigue, martensitic instruments are significantly more durable than austenitic. From a physical point of view, surface roughness has a direct effect on fracture formation as surface irregularities serve as predisposing points for stress concentration. The shape of the instrument also has an important effect, as the smaller diameter of the instrument and its core has a positive effect on the resistance to cyclic fatigue. As the cross-section area of the instrument increases, the tensile strain on its surface increases, thus, a faster failure occurs. The ambient temperature significantly affects the

properties of the instruments. Higher temperature reduces resistance to cyclic fatigue. It should be kept in mind that the instrument may behave diametrically differently at room temperature compared to the root canal temperature. We must also not forget the parameters of the root canal, which fundamentally affect the failure of the instrument. The type of instrument movement kinematics in the root canal is also very important. From this point of view, we can clearly say that the rotational mode reduces the instruments's resistance to cyclic fatigue compared to reciprocal ones. An ideal irrigant has not yet been identified for cyclic fatigue testing.

Conclusion: The topic of failure of endodontic instruments based on cyclic fatigue is very extensive. Its development and understanding can help the production of more durable instruments and thus minimize the presence of this complication in a general dental office.

Key words: cyclic fatigue, fracture of NiTi instruments in endodontics, fracture mechanism.

Jusku A, Dodeková T, Staněk J, Ůzel B, Jirásek P, Polanská V, Harvan L.
Únavová fraktura nikl-titanových nástrojů v endodoncii a faktory ji ovlivňující.
Čes stomatol Prakt zubní lék. 2022; 122(2): 51–58. doi 10.51479/cspzl.2022.005

ÚVOD A CÍL

Separace nástroje v průběhu endodontického ošetření je komplikací, které by se rád vyhnul každý stomatolog. Separace nikl-titanových (NiTi) nástrojů během preparace může mít za následek zhoršenou (iatrogenně vzniklou) prognózu zubu. Za přítomnosti periapikálního nálezu může tato komplikace vést ke snížení šance na úspěšné zhojení. S ohledem na nízký počet studií se výskyt fraktur rotačních NiTi nástrojů pohybuje od 0,4 do 5 %, přičemž za vyšším procentem fraktur stojí zejména fraktury při ošetření u molárů [1, 2]. Ve většině případů je selhání nástroje důsledkem jeho nesprávného nebo nadměrného používání, s nejvyšší incidencí v apikální třetině kořenového kanálku [2].

K fraktuře nástroje při endodontickém ošetření dochází vždy kombinací různých faktorů, a to překročením limitu cyklické únavy a torzní únavy. Vzhledem k faktu, že překročení torzního zatížení, stejně jako rychlost rotace, jsou kontrolovány endomotorem [3], je v současnosti velmi diskutovaným tématem překročení limitu cyklické únavy daného nástroje. Dochází k ní tak, že nástroj nepřetržitě rotuje v zakřiveném kanálu a vytváří cykly tenze/komprese v bodě maximálního ohybu, což nakonec vede k selhání daného nástroje [4]. O rotačních NiTi nástrojích je známo,

že k jejich selhání dochází, aniž by byly vidět známky deformace a potenciálního lomu, ve srovnání s evidentními vizuálními znaky, které lze pozorovat u tradičních nástrojů z nerezové oceli [2].

Úspěch endodontického ošetření může být ovlivněn frakturou nástrojů. V posledních letech výrobci různými způsoby upravují NiTi slitiny za účelem snížení výskytu separace nástroje [1, 5]. Odstranění takové části endodontického nástroje z kořenového kanálku je technicky a časově náročné, proto je důležité minimalizovat pravděpodobnost zalomení/separace nástroje [1].

Cílem této práce bylo obeznámit odbornou veřejnost, jakým způsobem vzniká tento typ fraktury, co ovlivňuje její vznik a jakým způsobem.

METODIKA

Pro analýzu literatury byly použity elektronické databáze PubMed (MEDLINE), ScienceDirect a Wiley Online Library. Jako klíčová slova pro vyhledávání literatury byla použita: NiTi endodontic instruments cyclic fatigue a NiTi endodontic instruments cyclic fatigue affecting factors. Další vyhledávání literatury bylo provedeno manuálně. Články byly analyzovány každým autorem nezávisle. Poté autoři srovnávali své výběry a porovnávali

rozdíly. Vyloučení článků bylo provedeno po analýze názvů a abstraktů. O tom, zda publikaci zahrnout, či nikoli, se diskutovalo až po analýze celého textu podle kritérií pro zařazení a vyloučení.

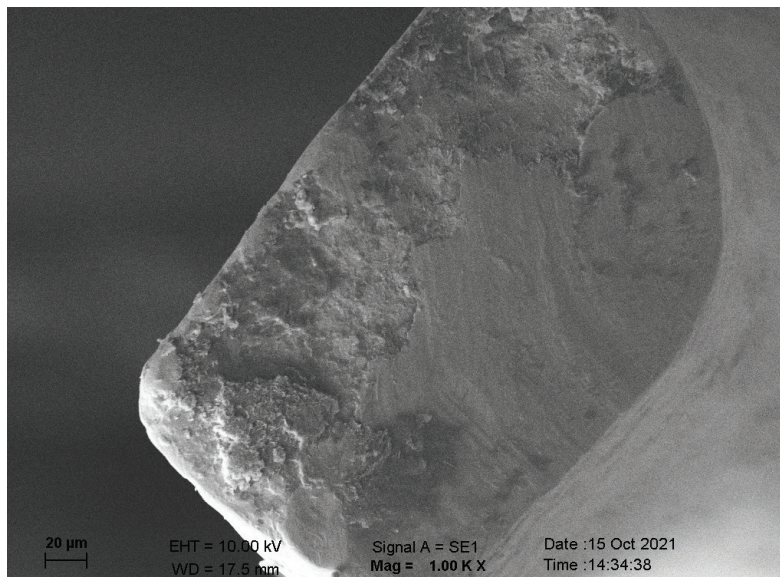
Kritéria pro zařazení:

- články, ve kterých se testovala cyklická únava staticky
- články, ve kterých je cyklická únava testována v laboratorních podmínkách
- články psané anglicky nebo česky
- články, zabývající se cyklickou únavou rotačních nástrojů používaných pro opracování kořenových kanálků
- články, které přinesly vývojový posun v dílčím výzkumu

Kritéria pro vyloučení:

- články, ve kterých se hodnotil vliv sterilizace na cyklickou únavu
- články, kdy byla cyklická únava testována in vivo
- články, ve kterých je podle současných nároků nedostatečně definovaná metodika
- články, ve kterých se testovala cyklická únava dynamicky

Na základě použitých klíčových slov bylo nalezeno celkem 678 publikací. Po aplikaci kritérií pro zařazení a vyloučení, screeningu a vyřazení článků na základě metodických pokynů bylo do analýzy zahrnuto 62 studií.



Obr. 1

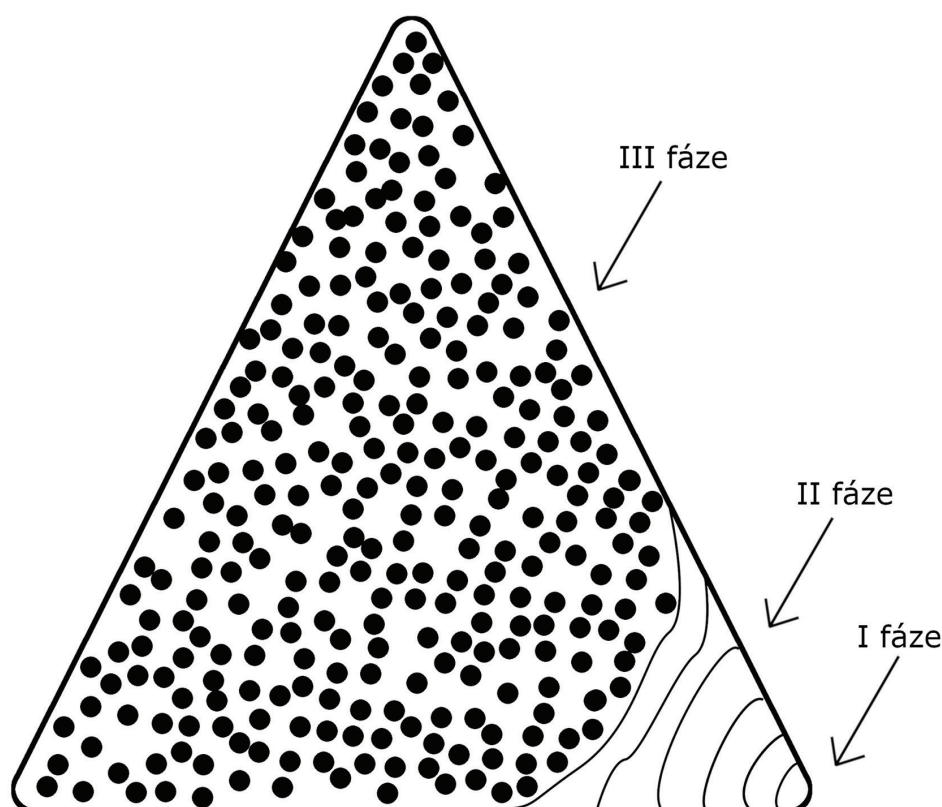
Lomná plocha endodontického nástroje po testu cyklické únavy při zvětšení 1000× ve skenovacím elektronovém mikroskopu

PRINCIP VZNIKU FRAKTURY

Z fyzikálního hlediska se únavová fraktura popisuje jako vznik a šíření praskliny materiálu v důsledku jeho opakovaného (cyklického) zatěžování. Průběh tohoto typu selhání sestává ze tří typických fází. Fáze iniciace, fáze růstu a fáze konečného selhání [6]. Povrch praskliny frangovaného nástroje z příčiny cyklické únavy má charakteristický vzhled (**obr. 1, obr. 2**).

Fig. 1

Fracture plane of an endodontic instrument after cyclic fatigue test at 1000× magnification by scanning electron microscopy

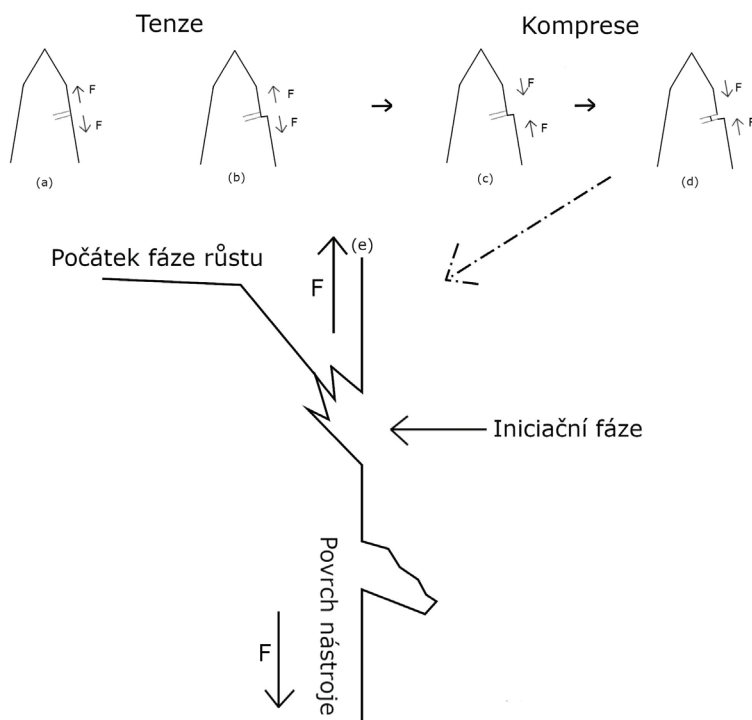


Obr. 2

Schéma plochy lomu endodontického nástroje
I. fáze – vznik praskliny;
II. fáze – postupný růst praskliny, přítomny charakteristické pruhy;
III. fáze – terminální fraktura, chaotický povrch lomné plochy

Fig. 2

Endodontic instrument fracture plane scheme
I. phase – crack initiation;
II. phase – crack propagation, presence of characteristic striations;
III. phase – terminal fracture, chaotic fracture plane surface



Obr. 3

Iniciální fáze fraktury na podkladě cyklické únavy, podélný řez nástrojem (a–d) Dislokace hmoty na povrchu nástroje v průběhu cyklu, formace perzistentních skluzových pásů; (e) Stav povrchu po opakované cyklické zátěži nástroje, přítomné skluzové pásy a mikroprasklina, která přechází do fáze růstu; ↑F, ↓F Směr působící aplikované síly

Fig. 3

Initiation phase of cyclic fatigue fracture, longitudinal section of the instrument (a–d) Dislocation of mass on the surface of the instrument during the cycle, formation of persistent slip bands; (e) Surface condition after repeated cyclic loading of the instrument, presence of persistent slip bands and microcrack that goes into growth phase; ↑F, ↓F The direction of the applied force

V iniciální fázi cyklické fraktury u nástrojů s hladkým povrchem dochází v místě maximálního zatížení (ohybu) nejdříve k fyzikálním změnám slitiny a ke ztvrdnutí nebo změknutí povrchu. Důsledkem těchto změn je změna amplitudy aplikovaného napětí v daném místě. Po nějaké době vlivem působení střídavých sil vznikají takzvané perzistentní skluzové pásy, které na povrchu slitiny vytváří perzistentní skluzové stopy nejčastěji v podobě intruzí a extruzí. V těchto místech dochází ke zvýšené koncentraci stresu, což vede ke vzniku mikropraskliny [7, 8] (**obr. 3**). V případě přítomnosti výrazných nerovností na povrchu nástroje způsobených výrobou dochází ke koncentraci napětí v těchto nerovnostech, a tím k rychlejšímu vzniku mikropraskliny [6]. Druhá fáze je charakteristická růstem praskliny a vznikem pruhování na rovině lomu. Každý cyklus komprese a tenze (jedna otočka nástroje) vede ke vzniku jednoho pruhu. V závislosti na velikosti aplikovaných sil (na úhlu zakřivení nástroje) je ovlivněn rozsah pruhování, a to tak, že čím více je kořenový kanálek zahnutý, tím širší pruhy jsou. Popsané změny nejsou viditelné lidským okem. Tyto dvě fáze trvají nejdéle z celého procesu únavové fraktury, proto máme často dojem, že únavová fraktura vzniká náhle, bez objektivně viditelných změn [9]. Na závěr, když intenzita napětí překročí kritickou

hodnotu známou jako lomová houževnatost, dojde k poslední fázi, a to k nezadržitelnému rychlému lomu. Tato fáze je charakteristická chaotickým povrchem praskliny a obvykle probíhá kombinací růstu praskliny s procesem zvaným koalescence mikrodutin [6, 9].

Fraktura na podkladě cyklické únavy je ovlivněna součinností mnoha faktorů, které můžeme rozdělit do dvou skupin. Faktory dané vlastnostmi nástroje, mezi kterými dominují kvalita slitiny nástroje, drsnost povrchu, obsah a tvar průřezu nástroje v místě potenciálního zalomení, a faktory okolního prostředí, mezi které můžeme zařadit vliv teploty okolního prostředí, způsob rotace endodontického nástroje, geometrické parametry arteficiálního kanálu, charakter okolního prostředí (testování bez média nebo v různých roztocích) [2, 5, 10].

KVALITA SLITINY

Nitinol je slitina využívaná k výrobě endodontických nástrojů již od devadesátých let dvacátého století [11]. Od té doby máme dnes k dispozici velkou škálu nástrojů z různě upravených druhů této slitiny. Z pohledu struktury se nástroje z nitinolu vyrábí s převahou jedné ze dvou základních krystalických struktur zvaných austenit (vysokoteplotní fáze) a martenzit (nizkoteplotní fáze). Tyto fáze mezi sebou plynule přechází v závislosti na teplotě a na tom, zda je slitina zahřívána, nebo ochlazována. Pokud je teplota nižší než konečná martenzitická teplota, je slitina v plně martenzitickém složení. Když je teplota vyšší než konečná austenitická teplota, má plně austenitické složení. Počínající teplota vzniku martenzitu je teplota, při které se vlivem ochlazování začíná austenitická struktura postupně transformovat v martenzit. Počínající teplota vzniku austenitu je teplota, při které začíná transformace martenzitu v austenit ohříváním. Specifickými výrobními procesy jsou technologové schopni tyto teploty do určité míry měnit podle potřeby. Každá z těchto forem slitiny má odlišné vlastnosti. Ve formě s převažující složkou austenitu je slitina tuhá, tvrdá a disponuje superelastickými vlastnostmi.

K deformaci nástroje z austenitu v kanálku dochází procesem zvaným stresem indukovaná martenzitická přeměna, kdy se za určité míry působící síly mění austenitická struktura na martenzitickou. Tato změna není stabilní a po odstranění působících sil se nástroj vrací do původního tvaru. Zatímco slitina ve formě převážně martenzitické je měkká, tvárná, lze ji snadno deformovat a má efekt

tvárové paměti. K tomu, aby se nástroj nacházel v martenzitické fázi i za teplot přítomných v kořenovém kanálku, je zapotřebí specifických tepelných úprav ve výrobním procesu. U nástrojů z martenzitu dochází k deformaci procesem zvaným martenzitická reorientace, při které dochází pouze k reorientaci krystalické mřížky v prostoru [5]. Z pohledu cyklické únavy se ukázalo, že nástroje vyrobené ze slitiny austenitického typu jsou výrazně méně odolné než nástroje martenzitické [10, 12–16], vzhledem k tomu, že odolnost proti růstu únavových prasklin martenzitu je lepší než u stabilního austenitu, s ohledem na reorientační kapacitu struktury martenzitu [17, 18]. Podrobnější popis kvality nikl-titanových slitin a způsob výroby je nad rámec tohoto článku.

POVRCH NÁSTROJE

Kvalita povrchu je také jedním z diskutovaných témat s ohledem na cyklickou únavu endodontických nástrojů. Jak bylo zmíněno v úvodu, fraktura nástroje na podkladě cyklické únavy vzniká na povrchu nástroje. Ve většině případů se na samém počátku vzniku praskliny podílejí povrchové nepřesnosti vzniklé při výrobě nástroje. Z toho důvodu má na vznik fraktury velmi podstatný vliv morfologie povrchu [6]. V endodoncii se velmi důležitým krokem pro zlepšení vlastností endodontických nástrojů stalo využití elektrolytického leštění. Elektrolytické leštění odstraňuje nerovnosti povrchu, praskliny a zbytkové pnutí. Z pohledu cyklické únavy většina studií poukazuje na zvýšenou odolnost vůči cyklické únavě u nástrojů s vyleštěným povrchem [19–21]. Podle dostupných studií elektrolytické leštění zlepšuje nejen odolnost proti cyklické únavě, ale i řeznou účinnost břitů a odolnost proti korozi [22, 23]. Pouze Bui et al. tvrdí, že elektrolytické leštění nezvyšuje odolnost vůči cyklické únavě [22].

Technika úpravy povrchu, která zůstala v experimentální rovině kvůli příliš vysokým nákladům, je takzvaná iontová implantace. Nástroje, které podstoupily úpravu plazmatickou implantací iontů dusíku [24, 25], boru [26] nebo argonu [27] vykazovaly vyšší řeznou účinnost, s tím spojenou povrchovou tvrdost a odolnost vůči cyklické únavě. Plazmatická implantace iontů je nízkoteplotní proces (300–580 °C). Kromě iontové implantace se ionty dusíku do povrchových vrstev mohou integrovat plynovou a práškovou nitridací. Jedná se o vysokoteplotní procesy (900–1000 °C) zvyšující odolnost

endodontických nástrojů v závislosti na délce vystavení nitridaci a výšce teploty. Finální tloušťka nitridové vrstvy na povrchu nástroje ovlivňuje odolnost vůči cyklické únavě. Oblíbená je také oxidace povrchu vedoucí ke vzniku oxidu titaničitého, která má podobný účinek na vlastnosti nástroje, jako nitridace [25].

OBSAH A TVAR PRŮŘEZU NÁSTROJE

Dalším faktorem ovlivňujícím odolnost proti cyklické únavě je průměr nástroje. Jak již bylo zmíněno, únavová prasklina vzniká v bodě maximálního ohybu nástroje. V tomto bodě působí na nástroj největší tažná síla. Amplituda tahového napětí se zvyšuje s rostoucím průměrem nástroje. Čím vyšší je amplituda tahové deformace na povrchu, tím nižší bude odolnost proti cyklické únavě. Proto jsou méně odolné vůči cyklické únavě nástroje s větším průměrem [28].

S ohledem na tvar průřezu bylo prokázáno, že nástroje s průřezem ve tvaru písmene S jsou odolnější z pohledu cyklické únavy než nástroje s průřezem tvaru zaobleného trojúhelníku. Je to dáno faktem, že při stejném průměru obsahují nástroje s průřezem tvaru S menší množství hmoty. Z toho důvodu se tvar průřezu písmene S považuje za výhodnější než tvar zaobleného trojúhelníku při výrobě endodontických nástrojů [29, 30].

ROZMĚRY ARTEFICIÁLNÍHO KANÁLKU

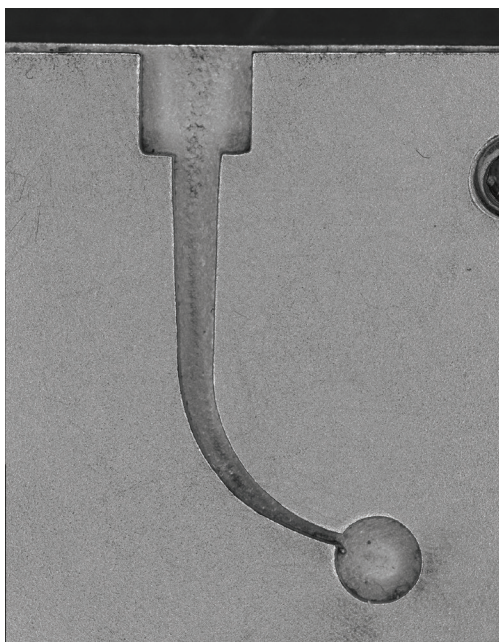
Z praktického pohledu jednoznačně vychází, že čím větší úhel a čím menší poloměr zakřivení kanálku, tím dříve dochází k fraktuře nástroje [31, 32]. U in vitro testování se v této oblasti projevuje nedostatečná standardizace. V současné době se cyklické únavové zkoušky provádějí převážně s použitím umělého kanálu obvykle frézovaného v bloku z nerezové oceli [33–35]. Problém nastává při určení úhlu zahnutí kanálku. K tomuto účelu byly v průběhu času vytvořeny desítky způsobů měření. To vede k situaci, kdy jeden kořenový kanálek může být popsán různými hodnotami v závislosti na použité metodě měření [36]. Ve studiích je morfologie kanálku obvykle popsána úhlem a poloměrem zakřivení. Tento způsob užili Pruett et al. [31]. Zakřivení kanálku ve studiích je obvykle mezi 30° a 90° s proměnlivým poloměrem zakřivení [33, 37–39]. Za zmínku stojí, že z počátku byly využívány kanálky o konstantním průměru v celé své délce, ale vzhledem

Obr. 4

Individuální kanál z nerezové oceli pro testování cyklické únavy

Fig. 4

Individual stainless steel root canal for cyclic fatigue testing



k nedokonale určené trajektorii nástrojů, která se liší v závislosti na jejich parametrech, jsou brány jako nedostatečné [40]. Z tohoto důvodu se v současnosti doporučuje výroba individuálních kanálků (**obr. 4**), které jsou většinou přibližně o 0,1–0,2 mm širší v průměru, než jsou proporce dané k vyloučení torzních sil [41, 42].

KINEMATIKA POHYBU NÁSTROJE

K opracování kořenového kanálku může z pohledu pohybu nástrojů využívat rotační a reciproční pohyb. Typicky se pro reciproční pohyb používají dva režimy, RECI-PROC ALL (150° proti směru hodinových ručiček a poté o 30° po směru hodinových ručiček s rychlostí 300 otáček za minutu) a WAVEONE ALL (o 170° proti směru hodinových ručiček a poté o 50° po směru hodinových ručiček s rychlostí 350 otáček za minutu) [38]. Z pohledu cyklické únavy se používání čistě rotačního pohybu ukazuje jako nevýhodné, neboť vede k rychlejšímu selhání nástrojů než u recipročního typu pohybu [43–45]. Vliv odlišných recipročních módů zkoumají studie porovnávající cyklickou únavu různých nástrojů s využitím doporučeného recipročního módu (RECI-PROC ALL, WAVEONE ALL). Vzhledem k tomu, že každý mód rotuje jinou rychlostí, převádějí čas vedoucí ke zlomu nástroje na počet cyklů [44, 46]. Bylo zjištěno, že při použití těchto dvou recipročních módů pohybů neexistují žádné rozdíly v odolnosti proti cyklické únavě [44].

TEPLOTA

V posledních letech je častým tématem v problematice cyklické únavy vztah okolní teploty a fraktury nástroje. Je prokázáno, že vyšší okolní teplota snižuje odolnost proti cyklické únavě nástrojů vyrobených různými termomechanickými postupy, protože ovlivňuje změny vnitřní krystalografické struktury změnou poměru martenzitu k austenitu [5, 33, 47–49]. Pouze několik studií nekoreluje s těmito výsledky [13, 34]. V minulosti byly testy cyklické únavy prováděny při pokojové teplotě [50, 51]. Existují také studie, při kterých byla cyklická únavová testována při tělesné teplotě 37 °C [34, 37]. Pouze několik studií zohledňuje teplotu přítomnou v kořenovém kanálku, což je 35 °C [10, 33, 52]. Objektivně se v současné době považují studie za pokojové teploty již za obsoletní.

VÝPLACHOVÉ ROZTOKY

Pokud jde o působení okolního prostředí na cyklickou únavu, diskutuje se o vlivu roztoku, ve kterém se provádí testování [53]. Obecně se jako výplachové tekutiny ve studiích používají různé roztoky: destilovaná voda [16, 49, 54], chlornan sodný [10, 55], fyziologický roztok [53], různé typy olejů [56–58] nebo glycerin [59]. Vzhledem k blízkému vztahu ke klinickému užití se diskutuje o vlivu roztoku chlornanu sodného na cyklickou únavu z důvodu koroze. Jedna skupina výsledků tvrdí, že má výrazný účinek na cyklickou únavu [47, 60], a druhá, že nikoliv [61, 62]. S ohledem na různorodost výsledků studií problematika vyžaduje detailnější prostudování. V současné době nebyl určen vhodný roztok pro testování cyklické únavy nikl-titanových nástrojů.

ZÁVĚR

Cyklická únavová endodontických nástrojů je obsáhlá tematika, která v mnohých ohledech ještě není objasněna hlavně kvůli své multifaktoriální podstatě. Z hlediska vývoje nových endodontických systémů je důležité tuto problematiku studovat a vyvíjet nástroje, jejichž vlastnosti povedou k nižší incidenci komplikací. Z pohledu praktického zubního lékaře je vhodné před vlastním výkonem vybírat nástroje pro opracování kořenového kanálku i s ohledem na jejich vlastnosti ovlivňující cyklickou únavu.

MDDr. Alexandr Jusku

Klinika zubního lékařství LF UP a FN
Palackého 12
772 00 Olomouc
e-mail: alexandrjusku01@seznam.cz

LITERATURA

1. McGuigan MB, Louca C, Duncan HF. Endodontic instrument fracture: causes and prevention. *Br Dent J*. 2013; 214(7): 341–348.
2. Pillay M, Vorster M, van der Vyver PJ. Fracture of endodontic instruments – Part 1: Literature review on factors that influence instrument breakage. *S Afr Dent J*. 2020; 75(10): 553–563.
3. Gambarini G. Advantages and disadvantages of new torque-controlled endodontic motors and low-torque NiTi rotary instrumentation. *Aust Endod J*. 2001; 27(3): 99–104.
4. Bouska J, Justman B, Williamson A, DeLong C, Qian F. Resistance to cyclic fatigue failure of a new endodontic rotary file. *J Endod*. 2012; 38(5): 667–669.
5. Zupanc J, Vahdat-Pajouh N, Schäfer E. New thermomechanically treated NiTi alloys – a review. *Int Endod J*. 2018; 51(10): 1088–1103.
6. Liu D, Pons DJ. Crack propagation mechanisms for creep fatigue: a consolidated explanation of fundamental behaviours from initiation to failure. *Metals*. 2018; 8(8): 623.
7. Wang ZQ, Beyerlein IJ, LeSar R. Slip band formation and mobile dislocation density generation in high rate deformation of single fcc crystals. *Philos Mag*. 2008; 88(9): 1321–1343.
8. Sangid MD. The physics of fatigue crack initiation. *Int J Fatigue*. 2013; 57: 58–72.
9. Cheung GSP, Darvell BW. Fatigue testing of a NiTi rotary instrument. Part 2: fractographic analysis. *Int Endod J*. 2007; 40(8): 619–625.
10. Jusku A, Tomáščík J, Václavěk L, Jirásek P, Harvan L, Holík P, Čtvrtlík R. Physical properties of modern reciprocal endodontic systems and fatigue failure testing in simulated clinical conditions. *Appl Sci*. 2021; 11(23): 11160.
11. Thompson SA. An overview of nickel-titanium alloys used in dentistry. *Int Endod J*. 2000; 33(4): 297–310.
12. Pedullà E, Lo Savio F, Boninelli S, Plotino G, Grande NM, La Rosa G, Rapisarda E. Torsional and cyclic fatigue resistance of a new nickel-titanium instrument manufactured by electrical discharge machining. *J Endod*. 2016; 42(1): 156–159.
13. Plotino G, Grande NM, Mercadé Bellido M, Testarelli L, Gambarini G. Influence of temperature on cyclic fatigue resistance of ProTaper Gold and ProTaper Universal rotary files. *J Endod*. 2017; 43(2): 200–202.
14. Plotino G, Grande NM, Cotti E, Testarelli L, Gambarini G. Blue treatment enhances cyclic fatigue resistance of vortex nickel-titanium rotary files. *J Endod*. 2014; 40(9): 1451–1453.
15. Hieawy A, Haapasalo M, Zhou H, Wang ZJ, Shen Y. Phase transformation behavior and resistance to bending and cyclic fatigue of ProTaper Gold and ProTaper Universal instruments. *J Endod*. 2015; 41(7): 1134–1138.
16. Jusku A, Jirásek P, Petřivalská A, Rosa M, Staněk J, Harvan L. Unicone PLUS vs. Unicone – in vitro studie cyklické únavy při různých teplotách okolního prostředí. *Čes stomatol Prakt zubní lék*. 2020; 120(3): 88–93.
17. Shen Y, Coil JM, Zhou H, Zheng Y, Haapasalo M. HyFlex nickel-titanium rotary instruments after clinical use: metallurgical properties. *Int Endod J*. 2013; 46(8): 720–729.
18. Shen Y, Zhou HM, Zheng YF, Peng B, Haapasalo M. Current challenges and concepts of the thermomechanical treatment of nickel-titanium instruments. *J Endod*. 2013; 39(2): 163–172.
19. Lopes HP, Elias CN, Vieira MVB, Vieira VTL, de Souza LC, dos Santos AL. Influence of surface roughness on the fatigue life of nickel-titanium rotary endodontic instruments. *J Endod*. 2016; 42(6): 965–968.
20. Anderson ME, Price JWH, Parashos P. Fracture resistance of electropolished rotary nickel-titanium endodontic instruments. *J Endod*. 2007; 33(10): 1212–1216.
21. Condorelli GG, Bonaccorso A, Smecca E, Schäfer E, Cantatore G, Tripi TR. Improvement of the fatigue resistance of NiTi endodontic files by surface and bulk modifications. *Int Endod J*. 2010; 43(10): 866–873.
22. Bui TB, Mitchell JC, Baumgartner JC. Effect of electropolishing ProFile nickel-titanium rotary instruments on cyclic fatigue resistance, torsional resistance, and cutting efficiency. *J Endod*. 2008; 34(2): 190–193.
23. Kuhn G, Tavernier B, Jordan L. Influence of structure on nickel-titanium endodontic instruments failure. *J Endod*. 2001; 27(8): 516–520.
24. Gavini G, Pessoa OF, Barletta FB, Vasconcellos MAZ, Caldeira CL. Cyclic fatigue resistance of rotary nickel-titanium instruments submitted to nitrogen ion implantation. *J Endod*. 2010; 36(7): 1183–1186.
25. Bumbalek M, Joska Z, Pokorný Z, Sedlak J, Majerik J, Neumann V, Klima K. Cyclic fatigue of dental NiTi instruments after plasma nitriding. *Materials*. 2021; 14(9): 2155.
26. Lee DH, Park B, Saxena A, Serene TP. Enhanced surface hardness by boron implantation in nitinol alloy. *J Endod*. 1996; 22(10): 543–546.
27. Wolle CFB, Vasconcellos MAZ, Hinrichs R, Becker AN, Barletta FB. The effect of argon and nitrogen ion implantation on nickel-titanium rotary instruments. *J Endod*. 2009; 35(11): 1558–1562.
28. Bahia MGA, Buono VTL. Decrease in the fatigue resistance of nickel-titanium rotary instruments after clinical use in curved root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2005; 100(2): 249–255.
29. Di Nardo D, Gambarini G, Seracchiani M, Mazzoni A, Zanza A, Del Giudice A, D'Angelo M, Testarelli L. Influence of different cross-section on cyclic fatigue resistance of two nickel-titanium rotary instruments with same heat treatment: an in vitro study. *Saudi Endod J*. 2020; 10(3): 221–225.
30. Staffoli S, Grande NM, Plotino G, Özyürek T, Gündoğar M, Fortunato L, Polimeni A. Influence of environmental temperature, heat-treatment and design on the cyclic fatigue resistance of three generations of a single-file nickel-titanium rotary instrument. *Odontology*. 2019; 107(3): 301–307.
31. Pruett JP, Clement DJ, Carnes DL. Cyclic fatigue testing of nickel-titanium endodontic instruments. *J Endod*. 1997; 23(2): 77–85.
32. Yılmaz K, Özyürek T. Cyclic fatigue life of Tango-Endo, WaveOne GOLD, and reciproc NiTi instruments. *Restor Dent Endod*. 2017; 42(2): 134–139.

33. Plotino G, Grande NM, Testarelli L, Gambarini G, Castagnola R, Rossetti A, Özyürek T, Cordaro M, Fortunato L.

Cyclic fatigue of Reciproc and Reciproc Blue nickel-titanium reciprocating files at different environmental temperatures. *J Endod.* 2018; 44(10): 1549–1552.

34. Keleş A, Eymirli A, Uyanık O, Nagas E.

Influence of static and dynamic cyclic fatigue tests on the lifespan of four reciprocating systems at different temperatures. *Int Endod J.* 2019; 52(6): 880–886.

35. Keskin C, Inan U, Demiral M, Keleş A. Cyclic fatigue resistance of Reciproc Blue, Reciproc, and WaveOne Gold reciprocating instruments. *J Endod.* 2017; 43(8): 1360–1363.

36. Hartmann RC, Fensterseifer M, Peters OA, De Figueiredo JAP, Gomes MS, Rossi-Fedele G.

Methods for measurement of root canal curvature: a systematic and critical review. *Int Endod J.* 2019; 52(2): 169–180.

37. Oh S, Kum KY, Kim HJ, Moon SY, Kim HC, Chaniotis A, Perinpanayagam H, Pedullá E, Chang SW.

Bending resistance and cyclic fatigue resistance of WaveOne Gold, Reciproc Blue, and HyFlex EDM instruments. *J Dent Sci.* 2020; 15(4): 472–478.

38. Fangli T, Maki K, Kimura S, Nishijo M, Tokita D, Ebihara A, Okiji T.

Assessment of mechanical properties of WaveOne Gold Primary reciprocating instruments. *Dent Mater J.* 2019; 38(3): 490–495.

39. Plotino G, Grande NM, Melo MC, Bahia MG, Testarelli L, Gambarini G.

Cyclic fatigue of NiTi rotary instruments in a simulated apical abrupt curvature. *Int Endod J.* 2010; 43(3): 226–230.

40. Plotino G, Grande NM, Mazza C, Petrovic R, Testarelli L, Gambarini G.

Influence of size and taper of artificial canals on the trajectory of NiTi rotary instruments in cyclic fatigue studies. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010; 109(1): 60–66.

41. Grande NM, Plotino G, Falanga A, Somma F.

A new device for cyclic fatigue testing of NiTi rotary endodontic instruments: R60. *Int Endod J.* 2005; 38(12): 936–937.

42. Plotino G, Grande NM, Sorci E, Malagnino VA, Somma F.

A comparison of cyclic fatigue between used and new Mtwo Ni–Ti rotary instruments. *Int Endod J.* 2006; 39(9): 716–723.

43. Plotino G, Ahmed HMA, Grande NM, Cohen S, Bukiet F.

Current assessment of reciprocation in endodontic preparation: a comprehensive review – part II: properties and effectiveness. *J Endod.* 2015; 41(12): 1939–1950.

44. Pedullá E, Grande NM, Plotino G, Gambarini G, Rapisarda E.

Influence of continuous or reciprocating motion on cyclic fatigue resistance of 4 different nickel-titanium rotary instruments. *J Endod.* 2013; 39(2): 258–261.

45. De-Deus G, Moreira E, Lopes HP, Elias CN.

Extended cyclic fatigue life of F2 ProTaper instruments used in reciprocating movement. *Int Endod J.* 2010; 43(12): 1063–1068.

46. Özyürek T.

Cyclic fatigue resistance of Reciproc, WaveOne, and WaveOne Gold nickel-titanium instruments. *J Endod.* 2016; 42(10): 1536–1539.

47. Alfawaz H, Alqedairi A, Alsharekh H, Almuzaini E, Alzahrani S, Jamleh A.

Effects of sodium hypochlorite concentration and temperature on the cyclic fatigue resistance of heat-treated nickel-titanium rotary instruments. *J Endod.* 2018; 44(10): 1563–1566.

48. Grande NM, Plotino G, Silla E, Pedullá E, DeDeus G, Gambarini G, Somma F.

Environmental temperature drastically affects flexural fatigue resistance of nickel-titanium rotary files. *J Endod.* 2017; 43(7): 1157–1160.

49. Yılmaz K, Uslu G, Gündoğar M, Özyürek T, Grande NM, Plotino G.

Cyclic fatigue resistances of several nickel-titanium glide path rotary and reciprocating instruments at body temperature. *Int Endod J.* 2018; 51(8): 924–930.

50. Plotino G, Testarelli L, Al-Sudani D, Pongione G, Grande NM, Gambarini G.

Fatigue resistance of rotary instruments manufactured using different nickel-titanium alloys: a comparative study. *Odontology.* 2014; 102(1): 31–35.

51. Plotino G, Grande NM, Testarelli L, Gambarini G.

Cyclic fatigue of Reciproc and WaveOne reciprocating instruments. *Int Endod J.* 2012; 45(7): 614–618.

52. de Hemptinne F, Slaus G, Vandendael M, Jacquet W, De Moor RJ, Bottenberg P.

In vivo intracanal temperature evolution during endodontic treatment after the injection of room temperature or preheated sodium hypochlorite. *J Endod.* 2015; 41(7): 1112–1115.

53. Elnaghy AM, Elsaka SE.

Effect of sodium hypochlorite and saline on cyclic fatigue resistance of WaveOne Gold and Reciproc reciprocating instruments. *Int Endod J.* 2017; 50(10): 991–998.

54. Shen Y, Huang X, Wang Z, Wei X, Haapasalo M.

Low environmental temperature influences the fatigue resistance of nickel-titanium files. *J Endod.* 2018; 44(4): 626–629.

55. Keles A, Uzunoglu Ozyurek E, Uyanik MO, Nagas E.

Effect of temperature of sodium hypochlorite on cyclic fatigue resistance of heat-treated reciprocating files. *J Endod.* 2019; 45(2): 205–208.

56. Topçuoğlu HS, Topçuoğlu G, Akti A, Düzgün S.

In vitro comparison of cyclic fatigue resistance of ProTaper Next, HyFlex CM, OneShape, and ProTaper Universal instruments in a canal with a double curvature. *J Endod.* 2016; 42(6): 969–971.

57. AlShwaimi E.

Cyclic fatigue resistance of a novel rotary file manufactured using controlled memory Ni–Ti technology compared to a file made from M-wire file. *Int Endod J.* 2018; 51(1): 112–117.

58. Tokita D, Ebihara A, Miyara K, Okiji T.

Dynamic torsional and cyclic fracture behavior of ProFile rotary instruments at continuous or reciprocating rotation as visualized with high-speed digital video imaging. *J Endod.* 2017; 43(8): 1337–1342.

59. De-Deus G, Leal Vieira VT, Nogueira da Silva EJ, Lopes H, Elias CN, Moreira EJ.

Bending resistance and dynamic and static cyclic fatigue life of Reciproc and WaveOne large instruments. *J Endod.* 2014; 40(4): 575–579.

60. Ertuğrul İF.

Effect of sodium hypochlorite on the cyclic fatigue resistance: A scanning electron microscopy evaluation. *Microsc Res Tech.* 2019; 82(12): 2089–2094.

61. Uslu G, Özyürek T, Yılmaz K, Plotino G.

Effect of dynamic immersion in sodium hypochlorite and EDTA solutions on cyclic fatigue resistance of WaveOne and WaveOne Gold reciprocating nickel-titanium files. *J Endod.* 2018; 44(5): 834–837.

62. Pedullá E, Benites A, La Rosa GM, Plotino G, Grande NM, Rapisarda E, Generali L.

Cyclic fatigue resistance of heat-treated nickel-titanium instruments after immersion in sodium hypochlorite and/or sterilization. *J Endod.* 2018; 44(4): 648–653.

SBORNÍK ABSTRAKTŮ KONFERENCE ÚSMĚV 022

Dne 25. 3. 2022 se na Klinice zubního lékařství LF UP a FN v Olomouci prostřednictvím online vysílání konal 14. ročník tradiční konference stomatologů „Úsměv 022“. Zaměřena byla především na prezentace postgraduálních studentů a mladých lékařů. Letošní ročník konference byl součástí vzdělávacích a preventivních akcí uspořádaných v rámci oslav Světového dne ústního zdraví, které se letos v Olomouci konaly od 20. 3. do 25. 3.

Hlavními tématy letošní konference byly:

1. Současné trendy v endodoncii
2. Prevence neúspěchů při protetické rehabilitaci chrupu
3. Polytematika

Prezentovány byly práce jak autorů z domácího pracoviště, tak i z dalších pracovišť České a Slovenské republiky. Jako posluchači se konference zúčastnili lékaři a dentální hygienistky z různých míst České republiky, ale také studenti zubního lékařství.

Celý organizační tým děkuje všem zúčastněným a těší se na setkání v Olomouci u příležitosti konference Úsměv 023.

Vědecký sekretář konference
stomatolog Yuliya Morozova, Ph.D.

PREVENCE NEÚSPĚCHŮ PŘI PROTETICKÉ REHABILITACI CHRUPU

Hubálková H.¹, Charvát J.¹, Bartoňová M.²

¹Stomatologická klinika 1. LF UK a VFN, Praha

²DMD privátní praxe, Praha

Předmět sdělení: Neúspěchy při protetickém ošetřování chrupu vznikají z různých příčin. Závada může vzniknout jak při práci v ordinaci (chyby při práci lékaře i sestry, nevhodná indikace typu ošetření, lokální řešení bez vztahu k celku), v laboratoři (technologické chyby, vada materiálu), tak i z nedostatečné péče pacienta o chrup či v důsledku úrazu nebo nemoci. Kromě lidského faktoru je významné i časové hledisko – závady se mohou projevit při odevzdání výrobku nebo později. Zde je nezbytné zohlednit dynamiku žvýkacího aparátu a přirozené nebo získané změny na tvrdých i měkkých tkáních v orofaciální oblasti. Správně indikovaná a lege artis

zhotovená zubní náhrada by měla plně vyhovovat všem požadavkům z hlediska funkce i estetiky. To platí pro nově inkorporovanou zubní náhradu. Avšak náhrada, která má být v plné funkci roky, musí „respektovat“ agresivní prostředí ústní dutiny.

Přednáška seznamuje posluchače s nejčastějšími příčinami neúspěchů u fixních a snímatelných náhrad i ošetření s implantáty a popisuje biologické, mechanické, estetické i psychologické aspekty selhání protetického ošetření. Upozorňuje na rizika kompromisního řešení a zdůrazňuje význam lege artis práce, následných pravidelných kontrol i komunikace s pacientem.

SPECIFIKA PROTETICKÉHO OŠETŘENÍ U PSYCHICKY NEMOCNÝCH A SOCIÁLNĚ ČI FYZICKY ZNEVÝHODNĚNÝCH PACIENTŮ

Česneková M.^{1,2}, MDDr. Charvát J.^{1,3}

¹Stomatologická klinika 1. LF UK a VFN, Praha

²Aditea, centrum osobního rozvoje, Praha

³Stomatologická ordinace, Státnice

Prezentace se zabývá problematikou ošetření sociálně slabých pacientů s psychickým a fyzickým handicapem. Jedná se o pacienty drogově závislé nebo po onkologické léčbě. Léčebný plán a dlouhodobá prognóza ošetření jsou stanoveny na základě ekonomických limitů při zachování lege artis postupů.

Ve sdělení jsme se zaměřili jak na hledisko subjektivního pohledu pacienta na ošetření, tak i na objektivní hledisko ošetřujícího

lékaře se zřetelem na aktuální zdravotní stav. Pokud to je možné, snažíme se tedy respektovat pacientovo přání.

Prezentované kazuistiky ukazují na konkrétních příkladech přístup ošetřujícího týmu ke specifickým potřebám, ale i možností těchto pacientů. Zdůrazňují flexibilitu funkčního protetického ošetření, které má umožnit modifikovat léčbu v závislosti na možných budoucích změnách psychického i fyzického zdraví.

MIKROBIÓM SNÍMATELNÝCH NÁHRAD A POMÔCOK A NAJNOVŠIE METÓDY STAROSTLIVOSTI

Schwartzová Z.¹, Schwartzová V.^{1,2}, Kizek P.²

¹Ústav hygieny a epidemiológie UPJŠ Lekárskej fakulty, Košice

²Klinika stomatológie a maxilofaciálnej chirurgie UPJŠ LF a UNLP, Košice

Úvod: V ústnej dutine sa nachádza široké spektrum baktérií rôznych kmeňov, ktoré sú jej prirodzenou súčasťou. Pri užívaní sa snímateľné pomôcky a náhrady kontaminujú celým radom mikroorganizmov a ich nosenie je tak spojené s rôznymi rizikami. Naša štúdia pozostávala z mikrobiálnych sterov z chráničov zubov u športovcov. Odoberali sme 50 sterov z vnútornej strany chráničov a 50 sterov z vonkajšej strany chráničov, spolu teda 100 vzoriek športovcov rôzneho veku a pohlavia. Týmto športovcom bol daný aj dotazník na vyplnenie s otázkami týkajúcimi sa starostlivosti o chrániče. Na sledovanie mikrobioty boli vzorky spracované štandardnou mikrobiologickou dlučnou metódou podľa ISO. Identifikované boli nasledovné rody grampozitívnych baktérií:

Staphylococcus (57), *Enterococcus* (3), *Streptococcus* (4), *Micrococcus* (6) a *Rothia* (12). Z rodov gramnegatívnych baktérií to boli: *Ralstonia* (7), *Burkholderia* (25), *Neisseria* (1), *Enterobacter* (13), *Escherichia* (10), *Klebsiella* (12), *Pseudomonas* (2), *Acinetobacter* (1), *Stenotrophomonas* (1), *Chrysobacterium* (1) a kvasinky a plesne: *Candida* (20); *Trichosporon* (4), *Cryptococcus* (2), *Rhodotorula* (1)).

Záver: Najlepšou prevenciou kontaminácie snímateľných náhrad a pomôcok je ich pravidelná dezinfekcia, čím sa výrazne znižuje počet mikroorganizmov, ktoré sa na nich nachádzajú. Zubné náhrady a snímateľné pomôcky majú morfológicky náročné časti a čistenie sa časom zhoršuje, preto je potrebné vykonávať nie len mechanické, ale aj chemické čistenie ich povrchu.

POUŽITIE TERMOKAMERY PRI DIAGNOSTIKE A SLEDOVANÍ OCHORENÍ OROMAXILOFACIÁLNEJ OBLASTI

Jendruch J., Borza B., Kizek P., Schwartzová V., Riznič M.

Klinika stomatológie a maxilofaciálnej chirurgie LF UPJŠ a UNLP, Košice

Úvod: Termografia patrí medzi neinvazívne diagnostické metódy, ktoré umožňujú vizualizovať a kvantifikovať zmeny povrchovej teploty. Toto meranie konvertuje infračervené žiarenie emitované z meraného povrchu na elektrické impulzy, ktoré sú meracím prístrojom vizualizované vo farebnej škále. Výsledok tohto skenovania sa nazýva termogram. Zvýšená alebo znížená teplota, čiže množstvo infračerveného žiarenia, ktoré objekt vyžaruje, sa na meracom prístroji zobrazí v rôznom spektre farieb. Teplota kože môže byť meraná v jednotlivých prípadoch (statická termografia), alebo ako séria viacerých sekvenčných príkladov (dynamická termografia).

Klinická termografia využíva vhodné počítačové systémy pre infračervené zobrazovanie. Tieto systémy využívajú počítač na kontrolu infračervenej kamery, ktorou získavame kvantá dát na priestorové rozdelenie infračerveného žiarenia kože, a konvertuje ich pomocou Planckovej radiačnej metódy do teplotných dát, ktoré sú ďalej zobrazené ako termosnímkymy.

Tepelné emisie ľudskej tváre môžeme použiť ako ukazovatele stavu popisujúceho zdravie alebo chorobu. Tepelné emisie priamo súvisia s činnosťou kožných ciev (vazodilatácia, vazokonstrikcia). Termografiu môžeme používať ako neinvazívnu diagnostickú metódu, ktorá môže rozpoznať mnoho patologických stavov.

Cieľom práce je analýza využitia infračervenej termovízie v oblasti kraniomaxilofaciálnej chirurgie. Infračervená termovízia našla uplatnenie v rôznych odvetviach, ako sú energetika, stavebníctvo,

automobilový priemysel. Svoje miesto si vydobyla dokonca aj v medicíne či veterinárnom lekárstve pri diagnostike infekčných ochorení, syndrómu karpálneho tunela, onkologických ochorení a ďalších. Otázkou však ostáva, či má infračervená termovízia, ako neinvazívny diagnostický prostriedok svoje miesto aj pri diagnostikovaní ochorení tvrdých tkanív, ako sú zuby, sánka či temporomandibulárny kĺb.

Záver: Práca sa venuje dokumentácii súčasných poznatkov o infračervenej termografii a správne použitiu termokamery v praxi. Má slúžiť ako odporúčanie pri výskume a vyšetrovaniach či diagnostike ochorení v maxilofaciálnej oblasti.

NEOPTERIN, KYNURENIN A TRYPTOFAN JAKO MARKERY AKTIVACE IMUNITNÍHO SYSTÉMU U PARODONTITIDY

Heneberk O.¹, Vernerová A.^{2,3}, Kujovská Krčmová L.^{2,3}, Radochová V.¹

¹Stomatologická klinika LF UK a FN, Hradec Králové

²Katedra analytické chemie, Farmaceutická fakulta LF UK, Praha

³Ústav klinické biochemie a diagnostiky LF UK a FN, Hradec Králové

Úvod: Neopterin je považován za marker sekrece interferonu gamma, aktivace buněčné složky imunitního systému a oxidačního stresu. Kynurenin je první stabilní metabolit tryptofanu v kynureninové metabolické dráze. Metabolity kynureninové metabolické dráhy hrají významnou roli v regulaci zánětlivé odpovědi organismu.

Cílem studie je hodnocení hladiny neopterinu, kynureninu a tryptofanu v gingivální tekutině u parodontitidy.

Metodika: Studijní skupina zahrnovala 25 pacientů s parodontitidou, kontrolní skupina obsahovala 25 probandů se zdravým parodontem. V rámci parodontologického vyšetření byla změřena hloubka parodontálních chobotů, gingivální recesy, ztráta úponu, gingivální index, plaque index a krvácení po sondáži. Gingivální tekutina byla odebrána z nejhlubšího parodontálního chobotu. Data byla zpracována jako koncentrace jednotlivých biomarkerů v gingivální tekutině a jako tzv. total amount (látkové množství) biomarkerů v odebraném vzorku jako celku. Dále byl vypočten poměr koncentrací kynurenin – tryptofan. Ke statistickému hodnocení byl použit neparametrický Mannův-Whitneyův test.

Výsledky: Koncentrace neopterinu v gingivální tekutině se statisticky významně nelišily [69,87 (39,84–108,37) nmol/l u stu-

dijní skupiny, resp. (31,02–84,34) nmol/l u kontrolní skupiny, $p = 0,322$]. „Total amount“ neopterinu byly signifikantně vyšší u studijní skupiny [0,36 (0,24–0,51) pmol, resp. 0,18 (0,12–0,27) pmol, $p = 0,001$]. Hladiny kynureninu se statisticky významně nelišily [12,53 (4,01–21,92) $\mu\text{mol/l}$, resp. 9,16 (4,80–27,45) $\mu\text{mol/l}$, $p = 0,954$]. „Total amount“ kynureninu nebyly statisticky významně odlišné [0,039 (0,017–0,15) nmol, resp. 0,027 (0,016–0,10) nmol, $p = 0,26$]. Koncentrace tryptofanu byly signifikantně vyšší u studijní skupiny [93,07 (67,44–181,94) $\mu\text{mol/l}$, resp. 31,67 (18,42–32,56) $\mu\text{mol/l}$, $p < 0,001$]. „Total amount“ tryptofanu byly signifikantně vyšší u studijní skupiny [0,65 (0,21–1,80) nmol, resp. 0,086 (0,083–0,18) nmol, $p < 0,001$]. Poměry kynurenin – tryptofan byly signifikantně vyšší u studijní skupiny [0,098 (0,034–0,21) $\mu\text{mol}/\mu\text{mol}$, resp. 0,19 (0,15–1,17) $\mu\text{mol}/\mu\text{mol}$, $p = 0,005$].

Diskuse a závěr: Signifikantně vyšší hladiny „total amount“ neopterinu svědčí pro vliv buněčné imunity a aktivace makrofágů v patogenezi parodontitidy. Vyšší hladiny tryptofanu a poměru kynurenin – tryptofan naznačují, že kynureninová metabolická dráha je u parodontitidy porušena, a může tak přispívat k poškození závěsného aparátu zubů.

VPLYV PAROPATOGENNÝCH BAKTÉRIÍ NA SPONTÁNNÉ POTRATY

Zajacová I.

Privátní zubná ambulancia – AlbusDente, s. r. o., Čadca
Klinika zubního lékařství LF UP a FN, Olomouc

Úvod: Paropatoгенным baktériám, ktoré spolu s ďalšími faktormi ovplyvňujú rozvoj parodontopatií, sa v súčasnej dobe pripisuje značný podiel na rozvoji celkových systémových ochorení. K týmto ochoreniam patrí napríklad diabetes mellitus, respiračné ochorenia, nádorové ochorenia ústnej dutiny, kolorektálny karcinóm, Alzheimerova choroba a v neposlednom rade komplikácie tehotenstva, preeklampsia, predčasný pôrod, nízka pôrodná hmotnosť, vysoký krvný tlak až potrat.

Podľa dostupných informácií tvorili spontánne potraty v ČR v roku 2016 takmer 40 % potratov, v SR v roku 2019 približne 51 %.

Primárnym **cieľom** je poukázať na možný súvis paropatoгенных baktérií so spontánnymi potratmi u mladých žien vo veku 18–35 rokov, u ktorých sa nenašla žiadna príčina opakovaného potratu a objavujú sa u nich klinické príznaky parodontitídy. U týchto žien je pri vyšetrení odobratá vzorka subgingiválneho povlaku, ktorá

následne podlieha genetickej analýze. Ďalším cieľom, nie menej dôležitým, je zvýšiť povedomie o starostlivosti o chrup v prípade tehotných žien a žien, ktoré plánujú tehotenstvo.

PREVALENCE KAZU RANÉHO DĚTSTVÍ V ČESKÉ REPUBLICE

Kovalčík A., Míšová E.

Klinika zubního lékařství LF UP a FN, Olomouc

Úvod: Kaz raného dětství (ECC – Early Childhood Caries) představuje celosvětově rozšířený problém, patřící mezi dětské onemocnění s nejvyšší prevalencí. Podle American Academy of Pediatric Dentistry je definovaný jako přítomnost kavitované nebo nekavitované kariézní léze, zubu extrahovaného pro kaz nebo ošetřeného výplní u dětí do 71 měsíců věku. Neošetřený zubní kaz u dětí způsobuje destrukci zubu a bolest, což značně ovlivňuje kvalitu života dítěte. Způsobuje problémy s příjmem potravy, mluvením, může být i příčinou poškození zárodku stálého zubu. U dětí je popisováno neprosívání, změny v chování, nervozita,

nespokojenost, pláč a vyčleňování se z kolektivu. Dále je ECC příčinou návštěvy pohotovosti z důvodu komplikací zubního kazu. Údaje o prevalenci tohoto onemocnění jsou zastaralé, chybí aktuální data, proto pracujeme v rámci našeho výzkumu na aktuální prevalenci ECC v České republice.

Cíl: Představit koncept, na kterém je postaven autorův výzkum v rámci postgraduálního studia, který se zabývá prevalencí kazu raného dětství v České republice. Přiblížit první výsledky ordinace fáze výzkumu, diskutovat o možných příčinách a možnostech ovlivnění současného stavu zubní péče u dětí v České republice.

MOLÁROVÁ A ŘEZÁKOVÁ HYPOMINERALIZACE

Hepová M., Míšová E.

Klinika zubního lékařství LF UP a FN, Olomouc

Předmět sdělení: Molárová a řezáková hypomineralizace (MIH) je vývojová anomálie skloviny postihující první stálé moláry a stálé řezáky. Prevalence tohoto onemocnění se pohybuje od 2,8 % do 40,2 %. Moláry a řezáky jsou postiženy opacitami, které jsou projevem kvantitativní poruchy vývoje skloviny. Etiologie tohoto onemocnění není zcela objasněna. V literatuře se popisují faktory

genetické i vnější (prenatální, perinatální, postnatální). Při volbě terapie se řídíme mírou spolupráce pacienta a rozsahem poškození tvrdých zubních tkání.

Cílem tohoto sdělení je shrnutí průběžných výsledků vlastního výzkumu a metodiky ošetřování molárů a řezáků u pacientů s MIH.

Tato práce vznikla za podpory grantu IGA_LF_2021_007.

HYDRODYNAMICKÝ VÝPLACH A KALCIUMSILIKÁTOVÉ MATERIÁLY V ENDODONCII

Buchta T.

Buchta TEaM Dent, s. r. o., Opava

Předmět sdělení: Precizní mechanicko-chemické opracování kořenového systému je nedílnou součástí komplexní endodontické terapie.

Pro účinnou chemickou dezinfekci je potřeba mít přehled o vhodných výplachových roztocích a znát možnosti jejich vpravení do celého kořenového systému a aktivně ovlivnit zvýšení jejich účinku. Materiál pro uzavěr kořenového systému je mnohdy dalším svízelným rozhodnutím ovlivňujícím celkovou úspěšnost terapie. Díky svým jedinečným vlastnostem jsou kalciumsilikátové materiály využívány pro definitivní plnění stále častěji. V názvosloví a chemickém složení těchto výplňových materiálů panují mnohé nesrovnalosti, které se pokusí sdělení zpřehlednit a ukázat možnosti jejich případného využití na konkrétních kazuistikách.

KRÁTKODOBÁ ANTIBAKTERIÁLNÁ AKTIVITA TROCH VYBRANÝCH ENDODONTICKÝCH SEALEROV PROTI *ENTEROCOCCUS FAECALIS*

Rosa M.¹, Morozova Y.¹, Bogdanová K.², Langová K.³

¹Klinika zubního lékařství LF UP a FN, Olomouc

²Ústav mikrobiologie LF UP a FN, Olomouc

³Ústav lékařské biofyziky LF UP, Olomouc

Úvod: Mikroorganizmy pocházející z mikroflóry ústní dutiny jsou hlavním etiologickým faktorem pulpitidy a periodontitidy, jakož i příčinou zlyhání endodontického ošetření. Následné endodontické ošetření není schopné odstranit všechny patogény z koreňového systému a malé množství bakterií, které je schopné přežít v dentinových tubulech, musí být hermeticky uzavřeno za pomoci endodontických sealerů. Tie by mali mať prinajmenšom bakteriostatický efekt, aby zabránili zvyšovaniu bakteriám v množení sa.

Cieľom našej štúdie bolo porovnať krátkodobú antibakteriálnu aktivitu troch endodontických sealerů na báze polyepoxidových živíc, zinkoxid eugenolu a kalcium silikátu s antibakteriálnou aktivitou hydroxidu vápenatého, ktorý je používaný v endodoncii

ako dočasná dezinfekčná vložka a mal by vykazovať signifikantné antibakteriálne vlastnosti.

Metodika: V štúdiu bolo použitých 25 vzoriek kravského dentinu infikovaných *Enterococcus faecalis*. Po nanosení sealeru a 24hodinovej inkubačnej doby boli zo stien koreňového kanálku odobrané vzorky dentínu a ich suspenzie bola použitá na semikvantitatívne vyhodnotenie bakteriálneho rastu.

Výsledky: Sealer na báze polyepoxidových živíc ADSeal™ vykazoval najvyššie antibakteriálne vlastnosti.

Zhrnutie: Najvyššiu antibakteriálnu aktivitu vykazoval sealer na báze polyepoxidových živíc, nasledoval zinkoxid eugenolový sealer a kalciumsilikátový sealer.

Tato práce vznikla za podpory grantu IGA_LF_2021_025.

HYPERODONCIE

Tichá K.

Klinika zubního lékařství LF UP a FN, Olomouc

Předmět sdělení: Hyperodoncie je termín značící přítomnost nadpočetných zubů v chrupu. Příčina vzniku nadpočetných zubů není zcela objasněna. Jedná se pravděpodobně o kombinaci vlivů vnějšího prostředí a dědičnosti. V odborné literatuře jsou zmiňovány různé teorie zabývající se etiologií hyperodoncie, z nichž je nejvíce přijímána teorie hyperaktivity dentogingivální lišty.

V naprosté většině případů se nadpočetné zuby v chrupu vyskytují bez návaznosti na další onemocnění. Jejich přítomnost však může být spojena i s některými genetickými syndromy, jako je Gardnerův syndrom, kleidokraniální dysplazie a rozštěp rtu a patra. Prevalence hyperodoncie se u dočasného chrupu pohybuje mezi 0,3–0,8 % a 0,1–3,8 % u stálého chrupu. V horní čelisti jsou nadpočetné zuby lokalizovány až osmkrát častěji než v dolní čelisti, a to zejména v oblasti premaxily. Výskyt nadpočetných zubů je ovlivněn i pohlavím, kdy u mužů se nacházejí až dvakrát častěji než u žen.

Nadpočetné zuby se klasifikují podle lokalizace a tvaru. Na základě lokalizace se dělí na meziodenty, nadpočetné střední i postranní řezáky, parapremoláry, distopremoláry, paramoláry a distomoláry. Podle tvaru se rozdělují na zuby kónického, hrbolkového, soudkovitého a doplňkového typu.

Velká část případů je asymptomatická a bývá náhodně diagnostikována na rentgenových snímcích. Mezi komplikace způsobené nadpočetnými zuby patří retence, opožděná či ektopická erupce

sousedních zubů, resorpce kořenů sousedních zubů, stěsnání, diastema a vznik cyst.

Terapie závisí na typu a pozici nadpočetného zubu a jeho vlivu na okolní zuby. Ve většině případů je indikována chirurgická terapie. Při jejím včasném provedení se výrazně snižuje riziko vzniku komplikací.

PALATINÁLNĚ DISLOKOVANÝ ŠPIČÁK A ASOCIOVANÉ DENTÁLNÍ ANOMÁLIE

Kostolányová M., Krejčí P.

Klinika zubního lékařství LF UP a FN, Olomouc

Úvod: Horní špičák patří k zubům, jehož vývoj v čelisti probíhá nejvzdáleněji od jeho definitivního uložení v zubním oblouku až v blízkosti nosní dutiny, a jeho erupční dráha je proto v porovnání s ostatními zuby stále dentice nejdelší.

Jedním z etiologických faktorů retence (v tomto případě přesněji impaktace) horního špičáku je nedostatek místa v zubním oblouku či jiná forma překážky v jeho erupční dráze (nadpočetný zub, odontom aj.). Na druhou stranu ve většině případů palatinálně dislokováných špičáků i přes dostatek místa v zubním oblouku a volné erupční dráze k jejich spontánní erupci nedochází.

Dentice pacientů s palatinálně dislokovánými špičáky je často

postižena přidruženými dentálními anomáliemi – mezi nejčastější z nich patří hypodoncie, mikrodondie, morfologické změny poststranních řezáků, infraokluze dočasných molárů, transpozice zubů či taurodontismus. Souvislost mezi hypodoncií a doprovázejícími dentálními anomáliemi na jedné straně a palatinálně dislokovánými špičáky na druhé straně je náplní výzkumu hypodoncií v širších souvislostech, především v klinických dopadech na takto postižené jednotlivce.

Závěr: V našem příspěvku shrneme dosavadní poznatky o klinickém obrazu dentice pacientů postižených palatinálně dislokováným špičákem.



NÁŠ VĚDECKÝ ČASOPIS Vaše nové možnosti pro inzerci

Informace
o inzerci v časopisu

**ČESKÁ STOMATOLOGIE
A PRAKTICKÉ
ZUBNÍ LÉKAŘSTVÍ:**

Česká stomatologická komora

Tereza Soukupová, DiS.,
e-mail: soukupova@dent.cz
tel.: +420 770 134 250

Ceník inzerce:
www.dent.cz/komerční-spolupráce
www.prolekare.cz/casopisy/ceska-stomatologie/informace

ČESKÁ STOMATOLOGIE A PRAKTICKÉ ZUBNÍ LÉKAŘSTVÍ

CZECH DENTAL JOURNAL

odborný recenzovaný časopis

PŘEDPLATNÉ ČSPZL NA ROK 2022 PRO ČESKO

Formulář pro objednávku předplatného najdete na **www.dent.cz** (Vzdělávání / Časopisy).

Celoroční předplatné (vychází 4× ročně):

- Pro členy ČSK a studenty zubního lékařství:
350 Kč
- Pro firmy, instituce, soukromé osoby:
700 Kč

Objednávku předplatného zašlete na adresu:

ČSK, Slavojova 22, 128 00 Praha 2
Ediční oddělení – Ing. Jolana Kunrtová
e-mail: kunrtova@dent.cz
tel.: +420 234 709 630

PŘEDPLATNÉ ČSPZL NA ROK 2022 PRO SLOVENSKO

Celoroční předplatné: 32 € s DPH (cena 8 € / 1 vydání)

Distribuci formou předplatného na Slovensku zajišťuje:

Mediaprint-Kapa Pressegrosso, a. s., oddelenie inej formy predaja
Stará Vajnorská 9, P. O. BOX 183, 830 00 Bratislava 6

Infolinka:

+421 800 188 826, e-mail: predplatne@abompkapa.sk, www.ipredplatne.sk



CGM MEDISTAR



Ordinace dostupná odkudkoli

Ambulantní informační systém
pro efektivní chod stomatologické
ordinace a více času na pacienta



Vyzkoušejte demoverzi na
cgmmedistar.cz



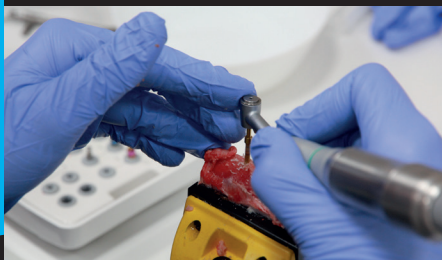
Asklepion Academy

Vás srdečně zve na

SEMINÁŘ IMPLANTOLOGIE PRIM. MUDR. PETR BARTÁK

Asklepion, Londýnská 160/39, Praha 2

1. ČÁST 23. 9. 2022



13:00 - 18:00

1. Plánování v implantologii, použití trojrozměrného rentgenového zobrazení.

Jsou konvenční plánovací postupy ve spojení s rentgenovým vyšetřením v implantologii dostatečně spolehlivé? Jaké komplikace mohou vzniknout při zavádění nitrokostních implantátů bez detailního plánování? Některé neimplantologické indikace k použití CBCT.

2. Problematika a úskalí zavádění implantátů v jednotlivých úsecích chrupu a při různých kostních poměrech.

3. Implantáty a čelistní dutina.

Sinus lift - druhy a modifikace, postup krok za krokem, úskalí. Nekonvenční postupy při implantaci do oblasti dna čelistní dutiny. Komplikace.

4. Zavedení implantátu do zvířecí kosti.

Možnost zavést implantát s podrobným komentářem lektora bude mít každý účastník semináře.

2. ČÁST 30. 9. 2022



13:00 - 18:00

1. Otiskování v implantologii.

2. Druhá chirurgická fáze.

Různé techniky provedení, chyby.

3. Fixní protetické práce nesené implantáty.

Základní vlastnosti fixních protetických prací nesených implantáty. Komplexní porovnání výhod a nevýhod cementovaných a podmíněně snímatelných prací nesených implantáty. Technologické komplikace, jejich prevence a řešení. Postupy při zhotovování jednotlivých typů protetických prací.

4. Snímatelné protetické práce přidržené implantáty.

3. ČÁST 14. 10. 2022



13:00 - 18:00

1. Okamžitá implantace, okamžitá rekonstrukce.

Indikační rozvaha, provedení, úskalí, chyby.

2. Některé techniky augmentace kostní tkáně.

Bone splitting, transplantace kostního bloku, GBR. Komplikace.

3. Modelace a augmentace měkké tkáně v okolí implantátů, optimální tvar transmukózní části protetických prací.

4. Problematika rozsáhlých fixních prací nesených implantáty.

Cena za jednu část: 4 900 Kč bez DPH | Počet kreditů za jednu část: 5

Zvýhodněná cena za všechny semináře 12 900 Kč bez DPH

Kontaktní osoba: **Lenka Březinová, DiS., brezinova@asklepion.cz, +420 724 391 448**