

2/2023

ročník 123

ČESKÁ STOMATOLOGIE

A PRAKTICKÉ ZUBNÍ LÉKAŘSTVÍ

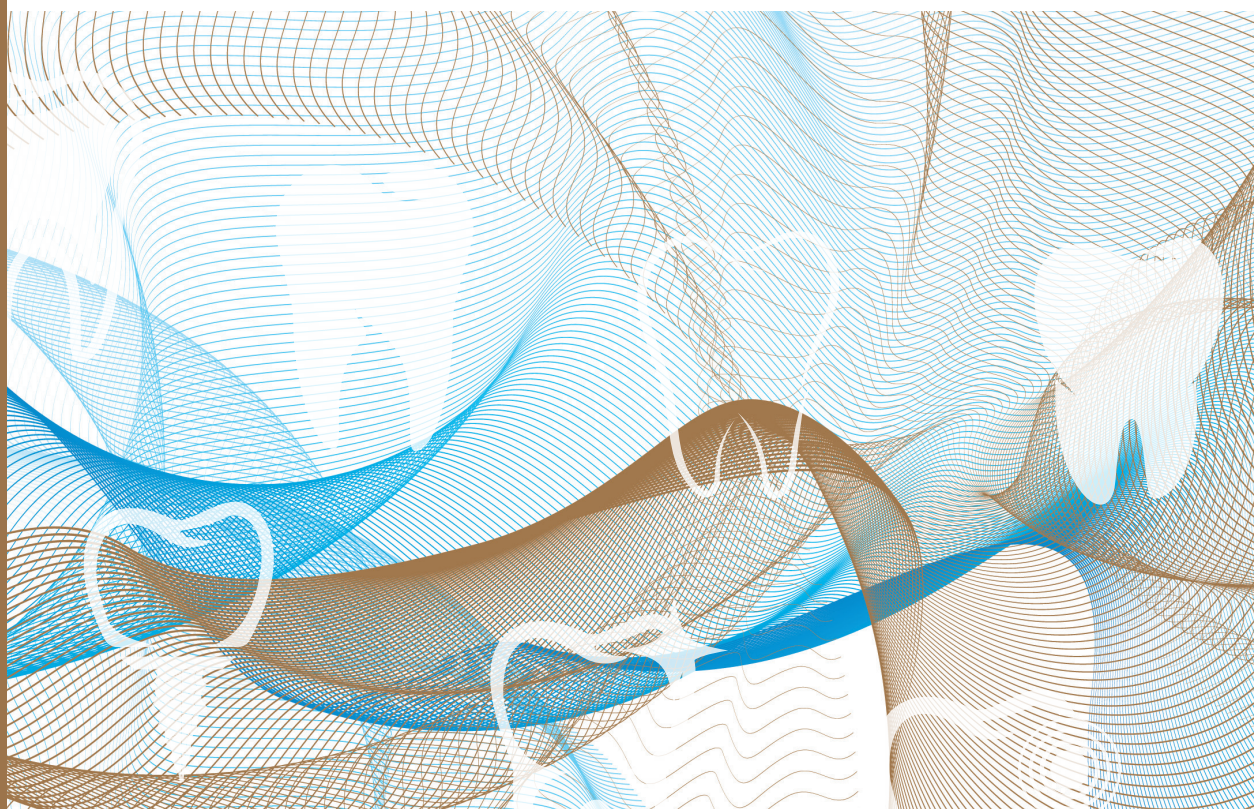
CZECH DENTAL JOURNAL



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)



Účinky nepsychotropních fytkanabinoidů na orální bakterie – *in vitro* studie
Effects of non-psychotropic phytocannabinoids on oral bacteria – in vitro study

Současné teoretické a metodologické přístupy dentální antropologie
ke studiu morfologie dentice
*Current theoretical and methodological approaches of dental anthropology
to the study of tooth morphology*

Historie transplantací zubů v České republice
The history of tooth transplantation in the Czech Republic

Sborník abstraktů konference Úsměv 023



Česká stomatologická komora Vás srdečně zve na

PRAŽSKÉ DENTÁLNÍ DNY

13. – 14. 10. 2023 | PVA EXPO PRAHA, Praha 9 - Letňany



26. ročník mezinárodního kongresu

HLAVNÍ TÉMA: JEDNO TĚLO – JEDNA MEDICÍNA

Stomatologická témata • Dentální tým • Mezioborová témata: fokální infekce, osteologie, onkologie, antikoagulační a antiagregační léčba, antiresorpční terapie, diabetologie, anesteziologie



EARLY BIRD REGISTRACE DO 30. 6. 2023

Více informací na www.dent.cz (Vzdělávání)



ČESKÁ STOMATOLOGIE A PRAKTICKÉ ZUBNÍ LÉKAŘSTVÍ CZECH DENTAL JOURNAL

ročník 123, červen 2023, 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. Tatjana 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.

prof. 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.

EDITOR WEBU

MDDr. Antonín Tichý, Ph.D.

OBSAH

Pražské dentální dny opět společně s Pragodontem 2023 Šváb J.	30
Personálie Redakce	31
Informace o dění ve Stomatologické společnosti ČLS JEP Výbor Stomatologické společnosti ČLS JEP	32
Účinky nepsychotropních fytoalkanabinoidů na orální bakterie – in vitro studie <i>Effects of non-psychoactive phytocannabinoids on oral bacteria – in vitro study</i> Jirásek P., Diabelko D., Růžička F., Storch J., Voborná I., Vacek J.	33
Fokusy.cz – online algoritmus řešení problematiky fokální infekce Redakce	40
Současné teoretické a metodologické přístupy dentální antropologie ke studiu morfologie dentice <i>Current theoretical and methodological approaches of dental anthropology to the study of tooth morphology</i> Uhlík Spěváčková P., Merglová V.	41
Historie transplantací zubů v České republice <i>The history of tooth transplantation in the Czech Republic</i> Starosta M.	47
Sborník abstraktů konference Úsměv 023 Morozova Y.	51
Časopis ČSPZL: Nový web a redakční systém Kapitán M.	56



Vážené čtenářky,
vážení čtenáři,

v tomto editoriu se budu věnovat velmi praktické záležitosti. Rád bych se vám svěřil s problémem, který mě dlouho trápí. Při nočních službách na pohotovosti často při extrakcích destruktivních (eufemismus pro shnilých) dočasných

zubů propadám pocitům zoufalství. Přestože opakovaně slyším o zlepšující se úrovni ústního zdraví a zubního kazu u dětí snad statisticky ubývá, v praxi to moc vidět není. Šokující je nejen stav chrupu předškolních dětí, ale zejména přístup a názory rodičů. Stále dokola slyším: „On na zuby trpí. Máme to v rodině. Takhle mu prořezaly. Je šikovná, zuby si čistí sama.“ Iritující, smutné.

Osvěty je čím dál více, internet poskytuje nekonečné množství i relevantních informací, ale současně mají všichni pocit neomylnosti vlastního nesprávného pohledu na věc. Komu není rady, tomu není pomoci.

V půl druhé v noci je rada těžká a pomoc ještě těžší. Zvlášť, když o radu není stáno a pomoc již není možná. Neradno obtěžovati s pravdou a vysvětlováním prapůvodních příčin. Koledoval bych si o stíznost a v tu chvíli už je stejně jedno, kdo za to může. Se zatnutými zuby extrahuji. Nepomáhám, hasím popel. Děti je mi líto. Aniž by si to kdokoliv uvědomoval, jsou ovlivněny na celý život.

Abychom zakončili pozitivně, v tomto čísle časopisu naleznete tři odborné články a široké spektrum témat abstraktů z konference Úsměv 023. Přeji hezké léto.

MUDr. Martin Kapitán, Ph.D.

šéfredaktor

Uzávěrka čísla: 31. 5. 2023. **Datum vydání:** 12. 6. 2023.

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 medica

Čechoslovaca; 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: Ing. Renáta Ildžová, tel.: +420 603 825 154, ildzova@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. 33–39, s. 41–46, s. 47–50); Ladislav Šolc (s. 29, 31).

Elektronická verze ČSPZL, včetně podmínek pro publikaci: <https://cspzl.dent.cz> a www.prolekare.cz

PRAŽSKÉ DENTÁLNÍ DNY OPĚT SPOLEČNĚ S PRAGODENTEM 2023

Letošní 26. ročník mezinárodního kongresu Pražské dentální dny (PDD), který pořádá Česká stomatologická komora, se uskuteční v termínu 13.-14. října 2023. Bude se konat společně s veletrhem Pragodent 2023 v PVA EXPO PRAHA v pražských Letňanech, jak vyplývá z dohody mezi ČSK a PVA o pořádání společné akce vždy jednou za dva roky.

Mezinárodní kongres | International Congress

PRAŽSKÉ DENTÁLNÍ DNY
PRAGUE DENTAL DAYS



Tištěný program PDD 2023 byl rozeslán s časopisem LKS č. 5/2023.

ODBOBNÝ PROGRAM PDD: JEDNO TĚLO – JEDNA MEDICÍNA

Při hledání hlavního tématu pro letošní rok nás inspirovaly dvě věci. Za prvé výstupy mezioborové pracovní skupiny pro dentální fokusy a za druhé již delší čas klíčící pocit, že se nám chápání stomatology a zubního lékařství stále více posouvá od medicíny k více či méně obtížnému řemeslu. Na drtivě většině vzdělávacích akcí včetně PDD účastníci poslouchají přednášky, jak udělat úsměv krásnější, jak nejlépe zuby rekonstruovat a zachovat jejich funkci a estetiku. Často se přitom možná zapomíná, že řada pacientů k nám přichází se spoustou jiných neduhů a nemocí a že stejně důležité jako dokonale řemeslně odvedený výkon je i to, aby pacient návštěvu u nás „přežil“ bez újmy na celkovém zdraví.

Proto jsme jako motto letošního kongresu zvolili heslo **Jedno tělo – jedna medicína**.

Do hlavního programu jsme se snažili vybrat ty nejdůležitější styčné plochy stomatology a všeobecné medicíny tak, aby vybraní přednášející přinesli aktuální upgrade informací z oblastí medicíny, s nimiž se v našich ordinacích setkáváme nejčastěji.

V první řadě to bude série přednášek týkající se oborů, které se podílely na přípravě doporučení při řešení problematiky fokálních infekcí: kardiokirurgie (doc. Petr Němec), ortopedie (MUDr. Vladislav Barták), ORL (MUDr. Richard Salzman), parodontologie (MUDr. Ladislav Korábek) a endodoncie (doc. Luděk Peřinka).

Další bloky budou věnovány antikoagulační a antiagregační léčbě, stále rozšířenější antiresorpční terapii a problematice pacientů s diabetem. Každý blok bude obsahovat část přednášenou odborníkem na danou problematiku ze všeobecné medicíny a část stomatologickou, která by měla přinést praktické informace pro každodenní praxi. Z celé řady přednášejících si dovoluji zmínit **prof. Štěpána Svačinu** (diabetologie), **prof. Samuela Vokurku** (onkologie), **doc. Václava Vyskočila** (osteologie) a velmi zajímavého zahraničního hosta **Assoc. prof. Dr. Stevena P. Engebretsona** z USA, který vystoupí v diabetologickém bloku a bude hovořit o vlivu diabetu na parodont. V rámci pedostomatologického bloku vystoupí **prof. Petr Štourač** (anesteziologie) k problematice sedací a premedikací u dětských pacientů. Samozřejmě by se dalo najít mnoho dalších styčných bodů mezi dutinou ústní a všeobecnou medicínou, ale více témat se do programu prostě nevešlo.

Tradicí PDD je samozřejmě vystoupení zajímavého zahraničního přednášejícího. Kromě prof. Engebretsona přijal pozvání také **Dr. Lutz Laurisch** z Německa, který bude hovořit na téma **Diagnostika slin v zubní praxi**.

V dalších dvou sálech bude paralelně probíhat tradiční stomatologický program s plejádou přednášejících z domácích klinických pracovišť i z terénních praxí. Velkou radost přineslo rozšíření skupiny pedostomatologických přednášejících o kolegyně z privátních praxí se zaměřením na dětskou klientelu. Zajímavé přednášky na PDD 2023 jistě najdou i další členové dentálního týmu, zejména dentální hygienistky a sestry.

SPOLEČENSKÝ PROGRAM

Neméně důležitou součástí kongresu je společenský program. Hlavní událostí bude dentální párty s koncertem v pátek 13. 10. večer v prostorách letňanského výstaviště. Těšit se můžete na kapelu **MIRAI** a poté na **Parolet** a **YesBlues**.

MUDr. Jan Šváb

člen představenstva ČSK
a odborného výboru PDD 2023

**Early bird registrace:
do 30. 6. 2023 za nejvýhodnější cenu**
Program a online registrace:
www.dent.cz (Vzdělávání)

VLASTA MERGLOVÁ A ROMANA KOBEROVÁ IVANČAKOVÁ JMENOVÁNY PROFESORKAMI

Profesorkou v oboru stomatologie byly jmenovány doc. MUDr. Vlasta Merglová, CSc., ze Stomatologické kliniky LF UK a FN Plzeň a doc. MUDr. Romana Koberová Ivančaková, CSc., ze Stomatologické kliniky LF UK a FN Hradec Králové.

Jmenovací dekrety převzaly dne 19. 12. 2022 v pražském Karolinu. Obě nové profesorky se věnují zejména dětské stomatologii a stojí v čele České pedostomatologické společnosti. Profesorkám Vlastě Merglové a Romaně Koberové Ivančakové upřímně blahopřejeme.

Profesorce Vlastě Merglové, člence redakční rady časopisu „Česká stomatologie a praktické zubní lékařství“, zároveň přejeme hodně zdraví, elánu a radosti k jejímu životnímu jubileu, které oslavila letos v lednu.



Redakce prof. MUDr. Vlasta Merglová, CSc.



prof. MUDr. Romana Koberová Ivančaková, CSc.

BLAHOPŘÁNÍ K VÝZNAMNÉMU ŽIVOTNÍMU JUBILEU

V první polovině letošního roku oslavilo životní jubileum několik významných osobností české stomatologie. Upřímně jim jménem redakční rady a redakce ČSPZL blahopřejeme! Jsou jimi:

*** MUDr. Magdalena Koťová, Ph.D.,**
ze Stomatologické kliniky 3. LF UK a FNKV, kde se věnuje zejména pacientům s obličejovým rozštěpem a syndromovým pacientům. Jako školitelka vede lékaře přípravou na specializační atestaci z oboru ortodoncie.

*** prof. MUDr. Martina Kukletová, CSc.,**
ze Stomatologické kliniky LF MU a FN u sv. Anny v Brně. Svůj profesní život zasvětila oborům histologie a dětská stomatologie.

*** doc. MUDr. Radovan Slezák, CSc.,**
přednosta Stomatologické kliniky LF UK a FN v Hradci Králové. Věnuje se zejména parodontologii, onemocněním sliznic dutiny ústní, slinných žláz a projevům celkových chorob v dutině ústní. V květnu 2023 byl zvolen předsedou Stomatologické společnosti České lékařské společnosti J. E. Purkyně (více na následující str. 32).

Redakce



VZPOMÍNKA NA PROF. MUDR. JIŘÍHO MAZÁNKU, DRSC.

**Prof. MUDr. Jiří Mazánek, DrSc.,
by letos 21. 4. oslavil 80. narozeniny.**

Byl zakladatelem moderní československé a české orofaciální onkochirurgie a onkologie. Položil základy interdisciplinárního přístupu k maxilofaciální chirurgii a zasloužil se o zavedení nových léčebných a operačních postupů. Od roku 1998 až do srpna 2012 zastával post přednosta Stomatologické kliniky 1. LF UK a VFN Praha. Zemřel po krátké nemoci a neočekávaně 26. 6. 2017 ve věku 74 let. Čest jeho památce!

Redakce

INFORMACE O DĚNÍ VE STOMATOLOGICKÉ SPOLEČNOSTI ČESKÉ LÉKAŘSKÉ SPOLEČNOSTI J. E. PURKYNĚ

Na základě voleb do výboru a revizní komise Stomatologické společnosti ČLS JEP došlo 10. 5. 2023 k výměně členů těchto orgánů, a to po ukončení mandátu předchozího vedení společnosti.

Novými členy výboru společnosti se stali na příští čtyři roky doc. MUDr. R. Slezák, CSc. (předseda), prof. MUDr. J. Dušková, DrSc., MBA, (místopředseda), prof. MUDr. L. Izakovičová Hollá, Ph.D., (vědecký sekretář), MUDr. J. Borovec, Ph.D., a doc. MUDr. V. Radochová, Ph.D. Členy revizní komise byli zvoleni doc. MUDr. J. Suchánek, Ph.D. (předseda), doc. MUDr. E. Gojišová a MUDr. Z. Venclíková, CSc.

Stomatologická společnost ČLS JEP má sice dlouholetou tradici, avšak dlouhodobě prochází nelehkým obdobím, které se negativně podepsalo na její členské základně, prestiži i aktivitách. Podobně jako jiné součásti ČLS JEP je však i ona oficiálním poradním orgánem státních institucí, jimiž jsou Ministerstvo zdravotnictví ČR, Institut pro postgraduální vzdělávání ve zdravotnictví, Státní ústav pro kontrolu léčiv a Státní zdravotní ústav, v řadě otázek týkajících se odborných záleži-

tostí v oboru stomatologie či zubního lékařství. Lze konstatovat, že její role je v tomto směru nezastupitelná. Spolupracuje však při tom podle potřeby i s jinými odborníky přizvanými ad hoc, s dalšími odbornými společnostmi a orgány České stomatologické komory, tzn. rozhodně si nečiní monopol na veškerá rozhodování v odborných záležitostech.

Nové vedení společnosti se bude snažit o obnovení a rozvoj jejích odborných aktivit s co nejširší účastí stomatologické veřejnosti. Je vhodné připomenout si, že „Purkyňka“ je také místem setkávání a konfrontací našeho oboru s jinými oblastmi medicíny, zastoupenými ostatními odbornými společnostmi existujícími v jejím svazku. Udržet s nimi krok, neztratit kredit odbornosti, dokázat odbornou životaschopnost současné stomatologie však není vůbec snadné. Kolegy z jiných medicínských ob-

lastí neoslníme novou adjustací dentálních materiálů či přejmenováváním pojmů zavedených z dřívějšíka neologismy, anglicismy a specifickým slangem, který může znít zajímavě jen naprostému laikovi. Je nutné uvědomit si, že mnoho lékařů z oborů řešících podobné medicínské problémy má velmi kvalitní podrobné znalosti i v oblasti stomatologie. Pouštět se s nimi do odborné diskuse znamená dosti často pouštět se na velmi tenký led, obrazně řečeno. Je zapotřebí sledovat, studovat a na domácí podmínky adaptovat aktuální odborné trendy a vědecké poznatky v oboru. Věřme, že úsilí nového vedení společnosti o její aktivizaci nebude zbytečné a posílí tak postavení stomatologie jakožto plnoprávného medicínského oboru.

Výbor Stomatologické společnosti ČLS JEP

DENTIST+

Proč DENTIST+ právě ve vaší ordinaci?

- přehledný grafický zubní kříž
- možnost privátních plateb
- samostatný kříž pro dentální hygienu a mezizubní prostory
- přehledná kartotéka pacientů
- objednávání pacientů vždy pod kontrolou
- bodové měření hloubky chobotů, recese, viklavosti a indexů PBI, CPITN, API, BOP, IBI
- vystavování eReceptu

a je toho mnohem víc...



Synchronizing Healthcare



CompuGroup Medical



ÚČINKY NEPSYCHOTROPNÍCH FYTOKANABINOIDŮ NA ORÁLNÍ BAKTERIE – *IN VITRO* STUDIE

Původní práce

EFFECTS OF NON-PSYCHOTROPIC PHYTOCANNABINOIDS ON ORAL BACTERIA – *IN VITRO* STUDY

Original article

Jirásek P.¹, Diabelko D.², Růžička F.², Storch J.³, Voborná I.¹, Vacek J.⁴

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

²Mikrobiologický ústav, Masarykova univerzita, Lékařská fakulta,
a Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně

³Oddělení pokročilých materiálů a organické syntézy,
Ústav chemických procesů AV ČR, v. v. i., Praha

⁴Ústav lékařské chemie a biochemie, Lékařská fakulta Univerzity Palackého v Olomouci

SOUHRN

Úvod a cíl: Zachování homeostázy v ústní dutině není spojeno pouze s imunitní reakcí a metabolismem měkkých tkání, ale také s komenzálními a patogenními bakteriemi. V rámci vývoje přípravků a prostředků ústní hygieny jsou hledána nová či alternativní antibiotická agens. Jednou z aktuálně studovaných skupin látek jsou fytokanabinoidy, především kanabidiol (CBD). Cílem předložené studie je zhodnotit antimikrobiální působení čtyř nepsychotropních fytokanabinoidů na vybrané orální bakterie.

Metoda: Antimikrobiální účinky (MIC – minimální inhibiční koncentrace) fytokanabinoidů byly stanoveny *in vitro* standardní mikrodiluční technikou. Hodnocen byl účinek CBD, kanabigerolu (CBG), kanabichromenu (CBC), cannabinolu (CBN) a vybraných extraktů s obsahem 50 % CBD nebo CBG na *Streptococcus mutans* CCM 7409 a *Porphyromonas gingivalis* CCM 3985. Dále byl hodnocen účinek CBD na *Lactobacillus acidophilus* CCM 4833, *Lactobacillus casei* CCM 1825, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* CCM 4688 a *Eikenella corrodens* CCM 5985. Jako aktivní komparátor byl použit chlorhexidin diglukonát (CHX).

Výsledky: Hodnoty MIC pro CBD u *P. gingivalis* byly podobné hodnotám, kterých jsme dosáhli u CHX (1–2 µg/ml). V případě *S. mutans* byla nejnižší MIC (8 µg/ml) zjištěna pro CBG. U *L. casei* a *L. acidophilus* se MIC pro CBD blížily MIC pro CHX. Konkrétně pro *L. casei* byl CBD stejně účinný jako CHX (MIC 2–4 µg/ml). Pro *L. acidophilus* byla stanovena MIC pro CBD (4–8 µg/ml) a pro CHX (2–4 µg/ml). U ostatních mikrobů byla účinnost CBD v porovnání s CHX nižší. *A. actinomycetemcomitans* je inhibován v růstu významně lépe CHX (MIC = 4 µg/ml) než v případě CBD (MIC > 128 µg/ml). Rozdíly také vykazovalo antimikrobiální působení CBD (MIC 16–32 µg/ml) a CHX (MIC 2–4 µg/ml) u *E. corrodens*. Testované komplexní směsi nevykazovaly významně vyšší antimikrobiální účinky ve srovnání s jednotlivými fytokanabinoidy.

Závěr: Výsledky ukazují, že nepsychotropní fytokanabinoidy (převážně CBD) inhibují vybrané bakterie, které jsou součástí orální mikrobioty. Současně jsou schopné inhibovat růst periopatogenních bakterií, jako je *P. gingivalis*, a v případě CBD i *E. corrodens*, což naznačuje možnost dalšího výzkumu a využití v zubním lékařství.

Klíčová slova: fytokanabinoidy, kanabidiol, zánět, parodont, mikrobiom

SUMMARY

Introduction, aim: Maintaining homeostasis of the oral cavity is associated not only with the immune response and soft tissue metabolism but also the action of commensal and pathogenic bacteria. In the development of dental remedies against pathogenic forms, new/alternative antibiotic agents are being sought. One of the currently studied groups of these substances are the phytocannabinoids, in particular cannabidiol (CBD). The aim of the presented study was to evaluate the antimicrobial effects of four non-psychoactive phytocannabinoids on selected oral bacteria.

Methods: The antimicrobial effects (MIC – minimal inhibition concentrations) of phytocannabinoids were determined *in vitro* using a standard microdilution technique. The effect of CBD, cannabigerol (CBG), cannabichromene (CBC), cannabinol (CBN) and selected phytocannabinoid extracts composed of 50% CBD or CBG was evaluated on *Streptococcus mutans* CCM 7409 and *Porphyromonas gingivalis* CCM 3985. The effect of CBD was further tested on *Lactobacillus acidophilus* CCM 4833, *Lactobacillus casei* CCM 1825, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* CCM 4688, and *Eikenella corrodens* CCM 5985. Chlorhexidine digluconate (CHX) was used as an active comparator.

Results: The MIC values of CBD in *P. gingivalis* were similar to those for CHX (1–2 µg/ml). In case of *S. mutans*, the lowest MIC was found for CBG (8 µg/ml). For *L. casei* and *L. acidophilus*, MIC for CBD was close to MIC for CHX. Specifically for *L. casei*, CBD was as effective as CHX (MIC 2–4 µg/ml). In *L. acidophilus*, MICs were determined for CBD (4–8 µg/ml) and for CHX (2–4 µg/ml). For other microbes, the efficacy of CBD was lower than that for CHX. *A. actinomycetemcomitans* growth was significantly more inhibited by CHX (MIC = 4 µg/ml) than by CBD (MIC > 128 µg/ml). Similar effects were observed for *E. corrodens* with the following antimicrobial activity for CBD (MIC 16–32 µg/ml)

and CHX (MIC 2–4 µg/ml). The tested complex mixtures showed no superior antimicrobial effects than individual phytocannabinoids.

Conclusion: The results show that non-psychotropic phytocannabinoids (predominantly CBD) inhibit some oral bacteria. At the same time, they are able to inhibit the growth of periodontopathogens such as *P. gingivalis*, and in case of CBD also *E. corrodens*, which suggests the possibility of further research and application in dentistry.

Key words: phytocannabinoid, cannabidiol, inflammation, periodontium, microbiome

Jirásek P, Diabelko D, Růžička F, Storch J, Voborná I, Vacek J.

Účinky nepsychotropních fytokannabinoidů na orální bakterie – *in vitro* studie.

Čes stomatol Prakt zubní lék. 2023; 123(2): 33–39. doi: 10.51479/cspzl.2023.004

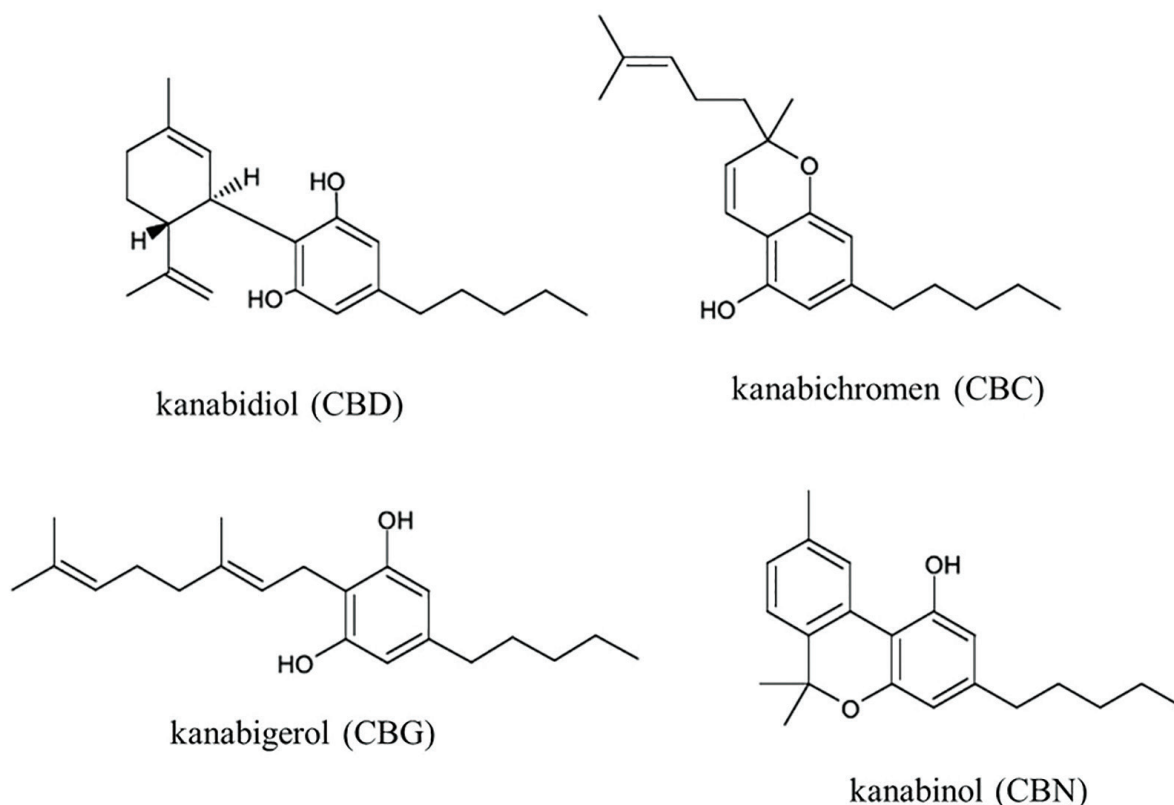
ÚVOD

Parodontitis (parodontitida) je definována jako zánětlivé onemocnění, které může způsobit ireverzibilní ztrátu periodontálních vazů a alveolární kosti [1]. Parodontitida postihuje 20–50 % světové populace [2] a je považována za jednu z nejčastějších příčin ztráty zubů [3]. Zachování orálního zdraví nebo progresu onemocnění jsou spjaty s orální mikrobiotou [4], která je tvořena více než 700 druhy bakterií [5]. Orální bakterie hrají zásadní roli v udržování homeostázy ústní dutiny a zabráňují rozvoji zánětlivých onemocnění [6]. Narušení orální mikrobioty (dysbióza) společně s dalšími rizikovými faktory, jako jsou kouření, nedokonalá ústní hygiena, diabetes mellitus, hormonální změny u žen, medikace některých léčiv a stres, může vést k rozvoji gingivitidy a následně parodontitidy [7]. Mezi nejvýznamnější patogeny podílející se na rozvoji parodontitidy se řadí bakterie červeného komplexu, do kterého patří *Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola* a *Tannerella forsythia* [8].

Přítomnost periopatoгенů způsobuje aktivaci buněk vrozeného imunitního systému (např. makrofágy, antigen prezentující dendritické buňky, „natural killer“ buňky a neutrofily) a buněk adaptivní imunity (T a B lymfocyty), což vede k uvolňování prozánětlivých cytokinů IFN-γ (interferon-gamma), interleukin-1 a 6 (IL-1 a IL-6), interleukin-17 (IL-17), TNF-α (tumor necrosis factor-alpha) a enzymů, především kolagenas (matrixová metaloproteinasa) [9]. Pokud není regulace zánětlivého procesu dostatečná, může dojít k závažným změnám v tkáních parodontu,

jako je ztráta attachmentu, vznik parodontálních chobotů, gingiválních recesů vedoucích k viklavosti zubů, jejich mobilitě a konečně ztrátě zubu [10].

Kombinace technik mechanického čištění s antibakteriálně aktivními látkami, které ovlivňují rozvoj zánětu a růst patogenních bakterií, je hlavní cestou k potlačení rozvoje parodontitidy. Na základě toho jsou hledána nová nízkomolekulární terapeutika splňující tři kritéria, a to protizánětlivý a antibakteriální účinek a dobrý bezpečnostní profil. Jednou z aktuálně studovaných skupin látek, které mohou splňovat výše uvedená kritéria, jsou nepsychotropní fytokannabinoidy, především kanabidiol (CBD). Fytokannabinoidy řadíme mezi sekundární metabolity produkované rostlinami rodu *Cannabis* a dělíme je na psychotropní (hlavní představitel je Δ⁹-tetrahydrokannabinol, THC) a nepsychotropní [11–13]. Mezi nepsychotropní fytokannabinoidy patří kromě CBD i kanabigerol (CBG), kanabichromen (CBC), kanabinol (CBN), kanabidivarin (CBDV) a další (**obr. 1**). CBD je považován za látku s prokazatelným protizánětlivým, cytoprotektivním a anxiolytickým účinkem [14]. Podle recentních studií je CBD schopen potlačit tvorbu prozánětlivých cytokinů skrze snížení buněčné imunitní odpovědi. Jako zásadní se v protizánětlivé funkci CBD jeví snížení produkce některých mediátorů zánětu, jako například IFN-γ, TNF-α, IL-1β a IL-10 [15]. CBD ovlivňuje endokannabinoidní systém a působí bifazicky a pleiotropně, viz interakci s PPAR-γ [16] a dalšími regulačními drahami. Z hlediska cytoprotektivních buněčných mechanismů bude sehrávat



Obr. 1
Chemické struktury
studovaných
fytokanabinoidů.

Fig. 1
Chemical structures
of studied
phytocannabinoids.

důležitou úlohu interakce CBD s Nrf2 dráhou [17]. CB2 receptor je v parodontální tkáni exprimován *in vivo* na úrovni genu i proteinu, avšak CB1 receptor nebyl na úrovni proteinu detekován [18].

Dostupné znalosti o využití fytkanabinoidů (především CBD) v léčbě zánětu parodontu jsme recentně popsali a kriticky analyzovali [19]. Naše znalosti o antimikrobiálním působení CBD na G-negativní/anaerobní nebo fakultativně anaerobní bakterie nebo přímo na vybrané periopatogeny jsou velmi omezené [20, 21]. Je známo, že CBD dokáže potlačit růst *P. gingivalis* a *F. alocis* [22]. Podle práce Kosgodage a kol. z roku 2019 CBD inhibuje uvolňování membránových váčků, které se účastní bakteriální komunikace a interakce s prostředím [23]. Nelze opomenout, že fytkanabinoidy také mohou spouštět CB2/PI3K osu, což může vést k potlačení přirozené odpovědi vůči orálním patogenům [22].

CBD *in vivo* snižuje úbytek alveolární kosti a moduluje NF-κB RANKL/RANK dráhu u potkanů s experimentálně vyvolanou parodontitidou. Taktéž byl pozorován pokles v migraci neutrofilů asociovaný se sníženou produkcí IL-1β a TNF-α [24]. *In vitro* byl recentně studován efekt CBD, CBG a CBDV na potlače-

ní zánětu vyvolaného IL-1β. Po aplikaci zkoumaných fytkanabinoidů byla snížena produkce INF-γ, TNF-α a IL-2. Výsledky naznačují, že každý fytkanabinoid může mít unikátní protizánětlivý profil, resp. biologický účinek, a různým způsobem zasahovat do fungování imunitního a endokanabinoidního systému [25]. Experimenty s nejrůznějšími buněčnými modely naznačují, že CBD může přispívat k regeneraci a potlačení zánětu, který byl vyvolán lipopolysacharidem (LPS). Vedle toho kombinace CBD a LPS může vykazovat imunosupresivní efekty [22, 26–31].

Cílem předložené studie je zhodnotit antimikrobiální působení nepsychotropních kanabinoidů a jejich směsí na vybrané orální patogeny *in vitro*.

MATERIÁLY A METODY

Testované látky a extrakty

K testování jsme zvolili čtyři fytkanabinoidy (CBC, CBD, CBG a CBN) a dva extrakty (CBD-E a CBG-E). CBC, CBD, CBG a CBN byly připraveny syntetickou cestou (99% čistota). CBC a CBN byly syntetizovány podle již dříve zavedeného protokolu [32]. CBD a CBG byly společně s extrakty CBD-E a CBG-E dodány firmou CBDepot, s. r. o. (Teplice, Česká republika).

Specifikace extraktů

CBD-E: Hemp Flavouring Preparation (THC-Free) – 50 % CBD type, CSF2019/021-I.

CBD-E složení: CBD 47,00–49,00 % (w), CBDV 0,30–0,70 %, CBD-C4 0,05–0,20 %, CBG 1,00–2,00 %, CBG-C3 0,01–0,35 %, CBG-C4 0,01–0,02 %, CBC 0,01–0,02 %, CBN < 0,005 %, Δ^9 -THC < 0,005 mg/g směsi.

CBG-E: Hemp Flavouring Preparation (THC-Free) – 50 % CBG type, CSF2019/020.

CBG-E složení: CBG 47,00–49,00 % (w), CBG-C3 0,50–1,50 %, CBG-C4 0,05–1,00 %, CBD 0,05–5,00 %, CBDV 0,00–0,07 %, CBD-C4 0,00–0,02 %, CBN < 0,005 %, Δ^9 -THC < 0,04 mg/g směsi.

Chlorhexidin diglukonát (C9394) byl dodán firmou Merck (Darmstadt, Německo).

Testované bakteriální kmeny

Streptococcus mutans CCM 7409, *Porphyromonas gingivalis* CCM 3985, *Lactobacillus acidophilus* CCM 4833, *Lactobacillus casei* CCM 1825, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* CCM 4688, *Eikenella corrodens* CCM 5985. Kmeny byly získány z České sbírky mikroorganismů, Brno (CCM).

Kultivační médium

Wilkins-Chalgren agar (WCHA; HiMedia, Bombaj, Indie) se 7 % ovčích erytrocytů a vitamínem K (0,001 mg/ml) byl použit pro kultivaci všech mikrobů vyjma laktobacilů. MRS agar (MRSA; Oxoid, Basingstoke, UK) byl použit pro kultivaci laktobacilů. Pro *S. mutans* a *P. gingivalis* byla použita mozko-srdcová infuze (BHI, Oxoid, Basingstoke, UK) obohacená vitamínem K (0,001 mg/ml) a heminem (5 mg/ml) – BHI+kh. Pro *L. casei*, *L. acidophilus*, *E. corrodens*, *A. actinomycetemcomitans* byla použita mozko-srdcová infuze (BHI, Oxoid, Basingstoke, UK).

Metodika testování účinku látek

Citlivost vybraných mikrobů k testovaným substancím a extraktům byla ověřena mikrodiluční metodou [33]. Z jednotlivých extraktů a substancí byly ředěním v DMSO (dimethylsulfoxid) připraveny základní pracovní roztoky. Ty pak byly dále ředěny příslušným kultivačním tekutým médiem tak, aby podíl DMSO byl maximálně 1:100 a neinhiboval růst mikrobů. Sériovým ředěním, ředící faktor 1:2, pak byly připraveny požadované koncentrace jednotlivých vzorků. Následně bylo 135 μ l každého ředění napipetováno do příslušných jamek 96jamkové mikrotitrační destičky z tvrzeného polystyrenu s kulatým dnem (Gamma Group, a. s., České Budějovice,

Česká republika). Z čerstvých kultur testovaných kmenů na WCHA event. MRSA, byly připraveny suspenze v BHI/BHI+kh. Jednotlivé jamky s naředěnými extrakty byly inokulovány 15 μ l připravené suspenze tak, aby výsledná koncentrace bakteriálních buněk odpovídala 5×10^5 CFU/ml $\pm$ 10 %. V případě *S. mutans* (24 h) a *P. gingivalis* (60 h) probíhala inkubace v Anaerobic Work Station (Ruskin Technology, York, UK) s anaerobní atmosférou (80 % N_2 , 10 % CO_2 a 10 % H_2) při 37 °C. Ostatní mikroby byly inkubovány při 37 °C v inkubátoru CO_2 (Sanyo, Moriguchi, Japonsko) v atmosféře s 5 % CO_2 po dobu 48 h. V jednotlivých jamkách mikrotitrační destičky byl sledován růst mikroba, který se projevil zákalem média nebo jako sediment na dně jamky mikrotitrační destičky. Při inhibici růstu mikroba zůstalo médium čiré, bez viditelné sedimentace nebo zákalu.

Metodika hodnocení

Minimální inhibiční koncentrace (MIC) byla stanovena jako nejnižší koncentrace příslušného vzorku, při které nebyl pozorován růst mikroba. Stanovení MIC jednotlivých vzorků bylo u testovaných mikrobů provedeno ve třech nezávislých experimentech, v každém se třemi opakováními.

VÝSLEDKY

U mikrobů *P. gingivalis* a *S. mutans* byla diluční metodou hodnocena MIC pro skupinu nepsychotropních fytoKANABINOIDŮ, CBD, CBN, CBC a CBG (**tab. 1**). Hodnoty MIC pro CBD u *P. gingivalis* byly podobné hodnotám, kterých jsme dosáhli pro CHX (1–2 μ g/ml). V případě *S. mutans* byly nejnižší MIC (8 μ g/ml) zjištěny pro CBG. U *L. casei* a *L. acidophilus* se MIC pro CBD blížily MIC pro CHX. Konkrétně pro *L. casei* byl CBD stejně účinný jako CHX (MIC 2–4 μ g/ml). Pro *L. acidophilus* byla stanovena MIC pro CBD (4–8 μ g/ml) a pro CHX (2–4 μ g/ml). U ostatních mikrobů byla účinnost CBD v porovnání s CHX nižší. *A. actinomycetemcomitans* je inhibován v růstu významně lépe CHX (MIC = 4 μ g/ml) než v případě CBD (MIC > 128 μ g/ml). Podobné rozdíly vykazovalo antimikrobiální působení CBD (MIC 16–32 μ g/ml) a CHX (MIC 2–4 μ g/ml) u *E. corrodens*. V případě CBD-E a CBG-E byly pozorovány MIC v rozsahu 2–8 μ g/ml (pro *P. gingivalis*) a 16 μ g/ml (pro *S. mutans*).

DISKUSE

FytoKANABINOIDY vykazují antimikrobiální aktivity vůči G-pozitivním bakteriím, což ukázali Blaskovich a kol. ve studii zaměřené

Tab. 1 MIC ($\mu\text{g/ml}$) testovaných fytoKANABINOIDŮ a extraktů (CBD-E a CBG-E) ve srovnání s chlorhexidinem (CHX). V tabulce je uveden rozsah naměřených hodnot, v závorce pak jejich medián.

Tab. 1 MIC ($\mu\text{g/ml}$) of tested phytocannabinoids and extracts (CBD-E and CBG-E) compared to chlorhexidine (CHX). The range of measured values is shown in the table, with their median in brackets.

Testovaná látka/extrakt	<i>P. gingivalis</i>	<i>S. mutans</i>	<i>E. corrodens</i>	<i>A. actinomycetemcomitans</i>	<i>L. acidophilus</i>	<i>L. casei</i>
CBG-E	4–8 (6)	16	–	–	–	–
CBD-E	2–4 (4)	16	–	–	–	–
CBC	16	32	–	–	–	–
CBD	1–2 (1,5)	16	16–32 (16)	>128	4–8 (4)	2–4 (2)
CBN	8	32	–	–	–	–
CBG	4	8	–	–	–	–
CHX	1	1–2 (1)	2–4 (2)	4	2–4 (4)	2–4 (4)

„–“ látka/extrakt nebyly u daného mikroorganismu testovány (substance/extract has not been tested for the microorganism).

né na vybrané meticilin-rezistentní kmeny *Staphylococcus aureus* (MIC CBD 1–4 $\mu\text{g/ml}$) [20, 21]. Výsledky naší práce prokázaly jednoznačnou inhibici růstu také u anaerobní G-negativní bakterie *P. gingivalis*, a to především po aplikaci CBD. Antibakteriální účinky CBD byly dále testovány u *A. actinomycetemcomitans* a *E. corrodens*, jejichž výskyt je spojen s parodontitidou [8]. Do komparativního testování s CHX byli také vybráni zástupci *Lactobacillus* sp. [34]. V případě *S. mutans*, který řadíme mezi G-pozitivní fakultativně anaerobní patogeny [35], vykazoval nejnižší hodnoty MIC CHX (1–2 $\mu\text{g/ml}$), z testovaných fytoKANABINOIDŮ to byl CBG (8 $\mu\text{g/ml}$). Tato preklinická pozorování jsou v souladu se studií Gu a kol., ve které autoři hodnotili účinky CBD na růst *P. gingivalis* [22].

Stahl a kol. prováděli experimenty s bakteriálními suspenzemi získanými ze zubního plaku odebraného dobrovolníkům ve věku 18–45 let ($n = 60$) a následně testovali antimikrobiální účinky CBD, CBC, CBN, CBG a kyseliny kanabigerolové ve srovnání se zubními pastami Oral B a Colgate [36]. Vzorky zubního plaku byly kultivovány s 12,5% roztokem fytoKANABINOIDŮ a přímo se zubními pastami. Výsledky této studie ukazují vyšší antimikrobiální účinky fytoKANABINOIDŮ než testovaných zubních past [36]. Stejní autoři testovali antimikrobiální účinky ústních vod s obsahem 1 % CBD nebo CBG u subjektů ve věku 18–83 let ($n = 72$). Bylo potvrzeno, že CBD a CBG mají podobný účinek jako 0,2% chlorhexidin diglukonát [37]. U obou studií šlo o stanovení celkového počtu aerobně kultivovatelných bakterií a vykultivované mikroby nebyly identifikovány. V některých experimentech byl srovnáván účinek fytoKANABINOIDŮ v roztoku s finálními prostředky ústní hygieny, nikoliv s aktivními ingredience-

mi těchto přípravků (není možno určit, která složka přípravku je odpovědná za účinek).

Vzhledem k tomu, že v praxi a v topických aplikacích převládají komplexní směsi (extrakty) fytoKANABINOIDŮ, byl také hodnocen antimikrobiální účinek směsí bohatých na CBD (CBD-E) a CBG (CBG-E). Tyto námi testované komplexní směsi, u kterých se předpokládalo synergistické (nebo aditivní) působení jednotlivých komponent, nevykazovaly lepší antimikrobiální účinky ve srovnání s jednotlivými fytoKANABINOIDY. Synergické působení jednotlivých komponent nebylo tedy u vzorků CBD-E a CBG-E potvrzeno. Naopak MIC samotného CBD u *P. gingivalis* byla podobná jako MIC pro CHX (pozitivní kontrola), který je etablovaným antimikrobiálním a antimykotickým agens. Námi pozorované MIC pro CHX se shodují s výsledky studie [38], kde byly popsány MIC pro *P. gingivalis* 2–4 $\mu\text{g/ml}$ a *S. mutans* 1–2 $\mu\text{g/ml}$.

Pro hodnocení účinku CBD a dalších fytoKANABINOIDŮ v ústní dutině sehrává klíčovou úlohu nejenom jeho působení na tkáň parodontu, ale také vliv CBD na orální mikrobiotu. Zároveň CBD do vzájemné komunikace mezi G-pozitivními/G-negativními bakteriemi a buňkami parodontu může vést k protizánětlivému či cytoprotektivnímu účinku [19]. V současné době je v databázi ClinicalTrials registrována klinická studie „CBD Effects on Periodontal Health of Patients With Chronic Periodontitis“ [39]. Tato placebem kontrolovaná randomizovaná klinická studie zabývající se možnostmi využití fytoKANABINOIDŮ v profylaxi onemocnění parodontu a jejich vlivu na orální mikrobiotu zatím nebyla publikována. Klinické studie představují hlavní výzvu, pokud jde o reálné hodnocení využitelnosti fytoKANABINOIDŮ v profylaxi onemocnění parodontu a jejich vlivu na orální mikrobiotu.

V budoucím výzkumu antibakteriálního působení fyto-kanabinoidů budeme cílit na kultivace v biofilmu, ve kterém se účinky aktivních látek mohou významně lišit ve srovnání s planktonickou formou mikrobů. Získané výsledky mohou být využity pro další (pre)klinické hodnocení a aplikace CBD a dalších nepsychotropních fyto-kanabinoidů v zubním lékařství, především pak v parodontologii.

ZÁVĚR

Výsledky ukazují, že nepsychotropní fyto-kanabinoidy (převážně CBD) inhibují některé bakterie, které jsou součástí orální mikrobioty. Současně jsou schopné inhibovat růst periopategenních bakterií, jako je *P. gingivalis*, a v přípa-

dě CBD i *E. corrodens*, což naznačuje možnost dalšího výzkumu a využití v zubním lékařství.

Poděkování

Studie vznikla za podpory grantu UPOL (RVO 61989592 a IGA_LF_2020_038) a ve spolupráci s firmou CB21 Pharma, s. r. o. a CBDepot, s. r. o. Autoři děkují prof. MUDr. RNDr. Vilímovi Šimánkovi, DrSc., za kritické posouzení textu.

MDDr. Petr Jirásek, Ph.D.

Klinika zubního lékařství LF UPOL a FN
Palackého 12
772 00 Olomouc
e-mail: petr.jirasek@upol.cz

LITERATURA

1. Caton JG, Armitage G, Berglundh T, Chapple ILC, Jepsen S, Kornman KS, et al. A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions – Introduction and key changes from the 1999 classification. J Clin Periodontol. 2018; 45(Suppl 20): S1–S8.
2. Nazir M, Al-Ansari A, Al-Khalifa K, Alhareky M, Gaffar B, Almas K. Global prevalence of periodontal disease and lack of its surveillance. Sci World J. 2020; 2020: 2146160.
3. Kassebaum NJ, Bernabé E, Dahiya M, Bhandari B, Murray CJ, Marcenes W. Global burden of severe tooth loss: A systematic review and meta-analysis. J Dent Res. 2014; 93(Suppl 7): 20S–28S.
4. Mark Welch JL, Rossetti BJ, Rieken CW, Dewhirst FE, Borisy GG. Biogeography of a human oral microbiome at the micron scale. Proc Natl Acad Sci USA. 2016; 113(6): E791–800.
5. Deo PN, Deshmukh R. Oral microbiome: Unveiling the fundamentals. J Oral Maxillofac Pathol. 2019; 23(1): 122–128.
6. Jia G, Zhi A, Lai PFH, Wang G, Xia Y, Xiong Z, et al. The oral microbiota – a mechanistic role for systemic diseases. Br Dent J. 2018; 224(6): 447–455.
7. Nazir MA. Prevalence of periodontal disease, its association with systemic diseases and prevention. Int J Health Sci (Qassim). 2017; 11(2): 72–80.
8. Socransky SS, Haffajee AD, Cugini MA, Smith C, Kent RL Jr. Microbial complexes in subgingival plaque. J Clin Periodontol. 1998; 25(2): 134–144.
9. Slots J. Periodontitis: facts, fallacies and the future. Periodontology 2000. 2017; 75(1): 7–23.
10. Madianos PN, Bobetsis YA, Kinane DF. Generation of inflammatory stimuli: how bacteria set up inflammatory responses in the gingiva. J Clin Periodontol. 2005; 32(Suppl 6): 57–71.
11. Gaoni Y, Mechoulam R. Isolation, structure, and partial synthesis of an active constituent of Hashish. J Am Chem Soc. 1964; 86(8): 1646–1647.
12. Mechoulam R, Shvo Y. Hashish I. The structure of cannabidiol. Tetrahedron. 1963; 19(12): 2073–2078.
13. Santavy F. Notes on the structure of cannabidiol compounds. Acta Univ Palacki Olomuc Fac Med. 1964; 35: 5–9.
14. Lowe H, Toyang N, Steele B, Bryant J, Ngwa W, Nedamat K. The current and potential application of medicinal cannabis products in dentistry. Dent J (Basel). 2021; 9: 106.
15. Booz GW. Cannabidiol as an emergent therapeutic strategy for lessening the impact of inflammation on oxidative stress. Free Radic Biol Med. 2011; 51(5): 1054–1061.
16. O'Sullivan SE. An update on PPAR activation by cannabinoids. Br J Pharmacol. 2016; 173(12): 1899–1910.
17. Atalay Ekiner S, Gegotek A, Skrzydlewska E. The molecular activity of cannabidiol in the regulation of Nrf2 system interacting with NF-κB pathway under oxidative stress. Redox Biol. 2022; 57: 102489.
18. Konermann A, Jäger A, Held SAE, Brossart P, Schmölle A. In vivo and in vitro identification of endocannabinoid signaling in periodontal tissues and their potential role in local pathophysiology. Cell Mol Neurobiol. 2017; 37(8): 1511–1520.
19. Jirasek P, Jusků A, Šimánek V, Franková J, Storch J, Vacek J. Cannabidiol and periodontal inflammatory disease: A critical assessment. Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub. 2022; 166(2): 155–160.
20. Blaskovich MAT, Kavanagh AM, Elliott AG, Zhang B, Ramu S, Amado M, et al. The antimicrobial potential of cannabidiol. Commun Biol. 2021; 4(1): 7.
21. Karas JA, Wong LJM, Paulin OKA, Mazeh AC, Hussein MH, Li J, et al. The antimicrobial activity of cannabinoids. Antibiotics. 2020; 9(7): 1–10.
22. Gu Z, Singh S, Niyogi RG, Lamont GJ, Wang H, Lamont RJ, et al. Marijuana-derived cannabinoids trigger a CB2/PI3K axis of suppression of the innate response to oral pathogens. Front Immunol. 2019; 10: 2288.

Seznam zkratek

BHI – mozko-srdcová infuze
BHI+kh – mozko-srdcová infuze obohacená
vitaminem K a heminem
CB1 – kanabinoidní receptor, podtyp 1
CB2 – kanabinoidní receptor, podtyp 2
CBC – kanabichromen
CBD – kanabidiol
CBDV – kanabidivarin
CBG – kanabigerol
CBN – kanabinol
CCM – Česká sbírka mikroorganismů
CFU – colony-forming unit/kolonie tvořící jednotka
CHX – chlorhexidin diglukonát

DMSO – dimethylsulfoxid
IFN γ – interferon-gamma
IL – interleukin
LPS – lipopolysacharid
MIC – minimální inhibiční koncentrace
MRSA – MRS agar
NF- κ B – nuclear factor κ B
NK – natural killer
Nrf2 – nuclear factor erythroid 2-related factor 2
PI3K – fosfatidylinositol-3-kinasa
PPAR – peroxisome proliferator-activated receptor
TNF- α – tumor necrosis factor-alpha
WCHA – Wilkins-Chalgren agar
 Δ^9 -THC – delta-9-tetrahydrokanabinol

23. Kosgodage US, Matewele P, Awamaria B, Kraev I, Warde P, Mastroianni G, et al.

Cannabidiol is a novel modulator of bacterial membrane vesicles. *F C I M*. 2019; 9: 324.

24. Napimoga MH, Benatti BB, Lima FO, Alves PM, Campos AC, Pena-dos-Santos DR, et al.

Cannabidiol decreases bone resorption by inhibiting RANK/RANKL expression and pro-inflammatory cytokines during experimental periodontitis in rats. *Int Immunopharmacol*. 2009; 9(2): 216–222.

25. Abidi AH, Abhyankar V, Alghamdi SS, Tipton DA, Dabbous M.

Phytocannabinoids regulate inflammation in IL-1 β -stimulated human gingival fibroblasts. *J Periodontal Res*. 2022; 57: 1127–1138.

26. Hobbs JM, Vazquez AR, Remijan ND, Trotter RE, McMillan TV, Freedman KE, et al.

Evaluation of pharmacokinetics and acute anti-inflammatory potential of two oral cannabidiol preparations in healthy adults. *Phytother Res*. 2020; 34(7): 1696–1703.

27. Muthumalage T, Rahman I.

Cannabidiol differentially regulates basal and LPS-induced inflammatory responses in macrophages, lung epithelial cells, and fibroblasts. *Toxicol Appl Pharmacol*. 2019; 382: 114713.

28. Rajan TS, Giacompo S, Iori R, De Nicola GR, Grassi G, Pollastro F, et al.

Anti-inflammatory and antioxidant effects of a combination of cannabidiol and moringin in LPS-stimulated macrophages. *Fitoterapia*. 2016; 112: 104–115.

29. Ruhl T, Kim BS, Beier JP.

Cannabidiol restores differentiation capacity of LPS exposed adipose tissue mesenchymal stromal cells. *Exp Cell Res*. 2018; 370(2): 653–662.

30. Sermet S, Li J, Bach A, Crawford RB, Kaminski NE.

Cannabidiol selectively modulates interleukin (IL)-1 β and IL-6 production in toll-like receptor activated human peripheral blood monocytes. *Toxicology*. 2021; 464: 153016.

31. Silva RL, Silveira GT, Wanderlei CW, Cecilio NT, Maganin AGM, Franchin M, et al.

DMH-CBD, a cannabidiol analog with reduced cytotoxicity, inhibits TNF production by targeting NF- κ B activity dependent on A(2A) receptor. *Toxicol Appl Pharmacol*. 2019; 368: 63–71.

32. Vacek J, Vostalova J, Papouskova B, Skarupova D, Kos M, Kabelac M, et al.
Antioxidant function of phytocannabinoids: Molecular basis of their stability and cytoprotective properties under UV-irradiation. *Free Radic Biol Med*. 2021; 164: 258–270.

33. CLSI. Methods for antimicrobial susceptibility testing of anaerobic bacteria 9th ed CLSI standard M11 Wayne PA: Clinical and Laboratory Standards Institute. 2018.

34. Takahashi N.

Oral microbiome metabolism: From "who are they?" to "what are they doing?". *J Dent Res*. 2015; 94(12): 1628–1637.

35. Rezaei T, Mehramouz B, Gholizadeh P, Yousefi L, Ganbarov K, Ghotaslou R, et al.

Factors associated with *Streptococcus mutans* pathogenicity in the oral cavity. *Biointerface Res Appl Chem*. 2023; 13(4): 368.

36. Stahl V, Vasudevan K.

Comparison of efficacy of cannabinoids versus commercial oral care products in reducing bacterial content from dental plaque: A preliminary observation. *Cureus*. 2020; 12(1): e6809.

37. Vasudevan K, Stahl V.

Cannabinoids infused mouthwash products are as effective as chlorhexidine on inhibition of total-culturable bacterial content in dental plaque samples. *J Cannabis Res*. 2020; 2(1): 20.

38. Haffajee AD, Yaskell T, Socransky SS.

Antimicrobial effectiveness of an herbal mouthrinse compared with an essential oil and a chlorhexidine mouthrinse. *J Am Dental Assoc*. 2008; 139(5): 606–611.

39. Vacek J.

CBD effects on periodontal health of patients with chronic Periodontitis (Stoma-CBD) 2022 August 11 In: ClinicalTrialsgov [Internet] Bethesda (MD): US National Library of Medicine Available from: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT05498012> ClinicalTrialsgov Identifier: NCT05498012.

FOKUSY.CZ – ONLINE ALGORITMUS ŘEŠENÍ PROBLEMATIKY FOKÁLNÍ INFEKCE

Letos v únoru byl spuštěn web www.fokusy.cz, vytvořený pod záštitou České stomatologické komory ve spolupráci s řadou odborných společností napříč medicínskými obory. Obsahuje informace o rizikovitosti jednotlivých diagnóz a terapeutických procedur v souvislosti s přítomností odontogenního zánětlivého ložiska.

Mezioborová skupina, kterou za ČSK vedl **MUDr. et MUDr. Vojtěch Peřina, Ph.D.**, pracuje již více než rok v úzkém kontaktu oborů stomatologie, ortopedie, ORL, onkologie, hematoonkologie, kardiologie a kardiovaskulární chirurgie, diabetologie a postupně se zapojují zástupci dalších medicínských specializací. Výsledkem činnosti této mezioborové skupiny je také webová stránka **www.fokusy.cz**. Cílem je usnadnit komunikaci o problematice fokálních infekcí odontogenního původu mezi zubními a všeobecnými lékaři.

Problematika ložisek fokální infekce odontogenního původu byla a je kontroverzní. Je zřejmé, že různé patologické stavy dutiny ústní jsou z hlediska rizika vzplanutí lokálního zánětu nebo rozvoje vzdálené infekční komplikace různě rizikové. Na druhé straně také pacienti, kteří trpí různými základními chorobami nebo jsou připravováni na rozdílnou terapii, nejsou homogenní skupinou.

Jako pomůcku pro zubní lékaře a spolupracující specialisty různých oborů všeobecného lékařství připravila pracovní mezioborová skupina na webu přehledné tabulky.

Jde o tabulku „Stomatologie“, kde jsou pro orientaci patologické stavy dutiny ústní rozděleny do tří stupňů rizika, a dále o oborové tabulky. V nich jsou analogicky příslušné patologie a léčebné procedury také rozděleny do tří rizikových skupin. Zařazení pacienta do příslušné kategorie jak z pohledu jeho základního onemocnění, tak i stomatologického nálezu poskytne vodítko k rozhodnutí, nakolik radikální, případně jestli vůbec nějaké, musí být zubní ošetření. K usnadnění komunikace mezi zubními lékaři a lékaři specialisty je přiložena i unifikovaná žádanka pro odeslání pacienta k zubnímu lékaři.

Více informací o webu www.fokusy.cz a o tom, jak pracovat se zveřejněnými údaji a tabulkami, najdete v časopise LKS č. 5/2023 (str. 84-85). Ve stejném LKS byl na str. 86-91 zveřejněn také přehledový článek Teorie fokální infekce – historická perspektiva (V. Peřina, R. Šmucler). Oba materiály jsou k dispozici rovněž v elektronické verzi časopisu LKS na www.lks-casopis.cz.

Redakce

FOKUSY.CZ

LÉKAŘSKÉ OBORY

- ŽÁDANKA
- RIZIKA
- KONTRAINDIKACE

STUDIE

LITERATURA

ŽÁDANKA K VYŠETŘENÍ

SYSTÉMOVÉ A ZUBNÍ RIZIKO

DÉLKA KONTRAINDIKACE...

CZ / EN / DE

FOKÁLNÍ INFEKCE ODONTOGENNÍHO PŮVODU

STOMATOLOGIE	DIABETOLOGIE	ORTOPEDIE	KARDIOLOGIE A KARDIOVASKULÁRNÍ CHIRURGIE
ORL	ONKOLOGIE	HEMATO-ONKOLOGIE	

Problematika ložisek fokální infekce odontogenního původu byla a je kontroverzní. Je zřejmé, že různé patologické stavy dutiny ústní jsou z hlediska rizika vzplanutí lokálního zánětu nebo rozvoje vzdálené infekční komplikace různě rizikové. Na druhé straně také pacienti, kteří trpí různými základními chorobami nebo jsou připravováni na rozdílnou terapii nejsou homogenní skupinou.

Jako pomůcka pro zubní lékaře a spolupracující specialisty různých oborů všeobecného lékařství připravila pracovní mezioborová skupina předkládané tabulky.

Jde o tabulku "Stomatologie", kde jsou pro orientaci patologické stavy dutiny ústní rozděleny do tří stupňů rizika, a dále v oborové tabulky. V nich jsou analogicky příslušné patologie a léčebné procedury také rozděleny do tří rizikových skupin. Zařazení pacienta do příslušné kategorie jak z pohledu jeho základního onemocnění, tak i stomatologického nálezu poskytne vodítko k rozhodnutí, nakolik radikální, případně jestli vůbec nějaké, musí být zubní ošetření. K usnadnění komunikace mezi zubními lékaři a lékaři specialisty je přiložena i unifikovaná žádanka pro odeslání pacienta k zubnímu lékaři.

fokusy@dent.cz

Pod záštitou a podporou České stomatologické komory ve spolupráci s odbornými společnostmi

SOUČASNÉ TEORETICKÉ A METODOLOGICKÉ PŘÍSTUPY DENTÁLNÍ ANTROPOLOGIE KE STUDIU MORFOLOGIE DENTICE

Přehledový článek

CURRENT THEORETICAL AND METHODOLOGICAL APPROACHES OF DENTAL ANTHROPOLOGY TO THE STUDY OF TOOTH MORPHOLOGY

Review

Uhlík Spěváčková P., Merglová V.

Stomatologická klinika, Univerzita Karlova, Lékařská fakulta v Plzni, a Fakultní nemocnice Plzeň

SOUHRN

Úvod a cíl: Lidská dentice je předmětem odborného zájmu stomatologie i dentální antropologie a je zdrojem informací o evoluci člověka, rozmanitosti lidských populací i individuálním vývoji nebo patologiích. Oba obory se často zaměřují na klinicky viditelný výsledek fylogeneze a ontogeneze: korunku zubu. Korunka zubu zejména posteriorní dentice, tedy premolárů nebo molárů, se vyznačuje komplexní morfologií, která je výsledkem iterativních procesů genetické, epigenetické a environmentální povahy. Po vytvoření korunky se její morfologie již nemění. Výjimkou je destrukce tvrdých tkání, která může být způsobena zubním kazem, atricí nebo abrazí, případně traumatem. Velikost a tvar zubu jsou tradičně zkoumány pomocí lineárních rozměrů nebo observací a hodnocením stupně projevu morfologických znaků. S rozvojem moderních zobrazovacích technologií a jejich dostupností se rozvíjí také využití alternativních metodologických přístupů pro popis morfologie korunky zubu. Tyto metody nabízí nové možnosti studia variability velikosti a tvaru dentice a mohou být pro popis morfologie zubů a biologický základ její variability vhodnější. Cílem sdělení je popsat a shrnout současné trendy kvantifikace variability dentice v dentální antropologii.

Metodika: Studie byla založena na rešerši odborné literatury zaměřené na morfologii lidské dentice a přístupy dentální antropologie k jejímu studiu. Využito bylo zejména databází Web of Science a PubMed.

Závěr: Přehledový článek se zabývá metodami kvantifikace morfologie lidské dentice a jejich využitím s ohledem na vývoj morfologie zubu.

Klíčová slova: dentice člověka, velikost a tvar zubu, morfologie, morfometrie, odontogeneze, dentální antropologie

SUMMARY

Introduction and aim: Human dentition is an object of interest of both dentistry and dental anthropology, and a source of diverse information about human evolution, variability of populations, individual development or pathological cases. Both subjects often study the clinically visible result of phylogeny and ontogeny: a tooth crown. Tooth crown especially of the posterior dentition, i.e., premolars and molars, is characterized by complex morphology which is formed by iterative processes of genetic, epigenetic, and environmental character. After its completion, a tooth crown can be altered only by destruction of hard tissues, e.g., dental caries, trauma or tooth wear. Size and shape of tooth crown is traditionally studied by linear dimensions or by observation and scoring of the discrete morphological traits. With the expansion of modern imaging technologies, new methodological approaches are used increasingly. These approaches are more suitable for describing the variation of dentition and their results are potentially more informative about the biological basis of dental variability. The aim of this study is to describe and summarize the current trends of tooth morphology quantification in dental anthropology.

Methods: Study was based on the survey of research papers and books focused on tooth morphology and approaches of dental anthropology to its study. Mostly the Web of Science and PubMed databases were used for the survey.

Conclusion: The review is focused on the methods of quantification of human dental morphology and their use with respect to the development of tooth morphology.

Key words: human dentition, tooth size and shape, morphology, morphometry, odontogenesis, dental anthropology

Uhlík Spěváčková P., Merglová V.

Současné teoretické a metodologické přístupy dentální antropologie ke studiu morfologie dentice.

Čes stomatol Prakt zubní lék. 2023; 123(2): 41–46. doi: 10.51479/cspzl.2022.013

ÚVOD

Dentice je funkčním souborem orgánů, který slouží k získání a zpracování potravy, tvorbě řeči nebo ochraně a podpoře měkkých tkání [1]. Velikost a tvar zubů i chemické složení jejich tvrdých tkání jsou adaptací pro jejich každodenní využití při žvýkání potravy, v ideálním případě po celý život jedince. V současné době, kdy je zubní kaz jedním z nejrozšířenějších onemocnění [2], se může zdát překvapivé, že vůči rozkladným procesům po smrti jedince jsou zuby pozoruhodně rezistentní [3]. Zuby odolávají degradaci ze všech tělesných orgánů nejdéle a jsou nejčastějším nálezem v paleontologickém nebo archeologickém záznamu [3, 4]. Dentice se vyvíjela miliony let a nese informaci o evoluci a adaptaci daného druhu [5]. Na morfologii zubů se do velké míry podílí dědičná informace a díky tomu jsou důležitým zdrojem informací o biologické příbuznosti nejen předků člověka, ale také populací a skupin současného člověka [6]. Na rozdíl od tvrdých tkání kostí, které po celý život podléhají remodelaci, se tvrdé tkáně zubů (resp. sklovina) *per se* nemění, a mohou tak zachovat záznam o průběhu ontogeneze a případně také o zdravotním stavu jedince [7].

Znalost anatomie a morfologie zubů je základním stavebním kamenem stomatologie i dentální antropologie. Zatímco stomatologie nejčastěji pracuje s normativní definicí chrupu (modálním typem v dané populaci), který je důležitý pro klinickou praxi, dentální antropologie se zabývá rozmanitostí znaků (variabilitou). Na zubech můžeme rozlišit dva typy variet, které mohou být předmětem studia obou zmíněných oborů [6]. Prvním typem jsou významné odchylky od základního schématu, například srostlice, odchylky od zubního vzorce v počtu zubů, abnormální forma zubu nebo anomálie tvrdých tkání zubu [6, 8]. Druhým typem jsou drobné morfologické odchylky, které představují normální interpopulační a intrapopulační variabilitu. Příkladem je přítomnost a stupeň exprese sekundárních hrbolků a dalších reliéfních prvků na korunce zubu nebo tvar a počet kořenů [6]. Předpokládá se, že tyto odchylky často bývají indukovány epigenetickými nebo environmentálními faktory během vývoje jedince a mají význam také pro zkoumání evoluce [9, 10].

Zatímco popis stavby lidského těla a jeho částí slouží anatomie, cílem morfologie je pochopení zákonitostí této stavby [11]. Termín morfologie dentice se v literatuře obje-

vuje v několika významech. Morfologie může v závislosti na využitých metodách označovat pouze nemetrické, diskrétní znaky [12, 13], tvar [14] nebo i velikost a tvar dohromady [15]. V textu budeme termín morfologie užívat v nejširším významu jako komplexní formu zubu, kde velikost, tvar i morfologické znaky dohromady utvářejí korunku zubu a vypovídají o zákonitostech utváření zubu a jeho funkci. Komplexní forma zejména posteriorní dentice (tedy premolárů a molárů) je výzvou při hledání nejhodnější metody jejího popisu. Cílem studie je seznámit odbornou veřejnost s novými směry, které jsou v dentální antropologii využívány pro popis morfologie dentice.

METODIKA

Pro přípravu přehledové studie bylo využito odborných publikací klíčových pro orientaci v tématech morfologie dentice, metody popisu morfologie dentice, význam průběhu odontogeneze pro výslednou morfologii dentice. Při práci byly využity on-line databáze Web of Science nebo PubMed. Mezi kritéria výběru publikací patřila klíčová slova, v některých případech také citovanost článku. Vybrané knižní publikace patří mezi základní literaturu v oborech dentální antropologie nebo anatomie. Z použité literatury bylo 87,5 % publikací z let 2000 až 2022.

VYUŽITÍ STUDIA MORFOLOGIE V DENTÁLNÍ ANTROPOLOGII

Dentální antropologie, jako součást biologické antropologie, zkoumá variabilitu a adaptabilitu lidského druhu pomocí proměnných popisovaných na zubech [16]. Zabývá se různými vlastnostmi dentice, studium morfologie zubu však tvoří její podstatnou část. Dentální antropologové pracují se zuby nalezenými buď izolovaně, nebo jako součásti kostry, a to v archeologickém, paleoantropologickém, případně forenzním kontextu. Dále pracují s reprodukcemi dentice – ať už ve formě sádrových odlitků chrupu, nebo ve formě virtuálních reprodukcí, jako jsou makrofotografie, povrchové skeny nebo tomogramy.

K popisu variability morfologie zubů užívá dentální antropologie tradičně dvě skupiny metod: metrické a nemetrické. Velikost zubů je nejčastěji definována pomocí maximálního meziodistálního a bukolinguálního rozměru [17, 18]. Využívány jsou i jiné rozměry, jako výška korunky, nebo kompozitní rozměry, které vypočítávají celkovou velikost

korunky kombinací výchozích rozměrů [19]. Pro popis obsahu plochy korunky nebo plochy hrbolku je využívána planimetrie [19, 20]. Pro hodnocení variability nemetrických znaků se v dentální antropologii standardně využívá systém ASUDAS (Arizona State University Dental Anthropology System). Tento systém je založen na observaci a skórování morfologických variet na zubech na základě jejich srovnání se standardizovaným souborem sádrových odlitků, reprezentujících stupně exprese jednotlivých znaků [6, 21, 22]. Příkladem znaku hodnoceného v systému ASUDAS může být Carabelliho hrbolok na prvním horním stálém moláru [23].

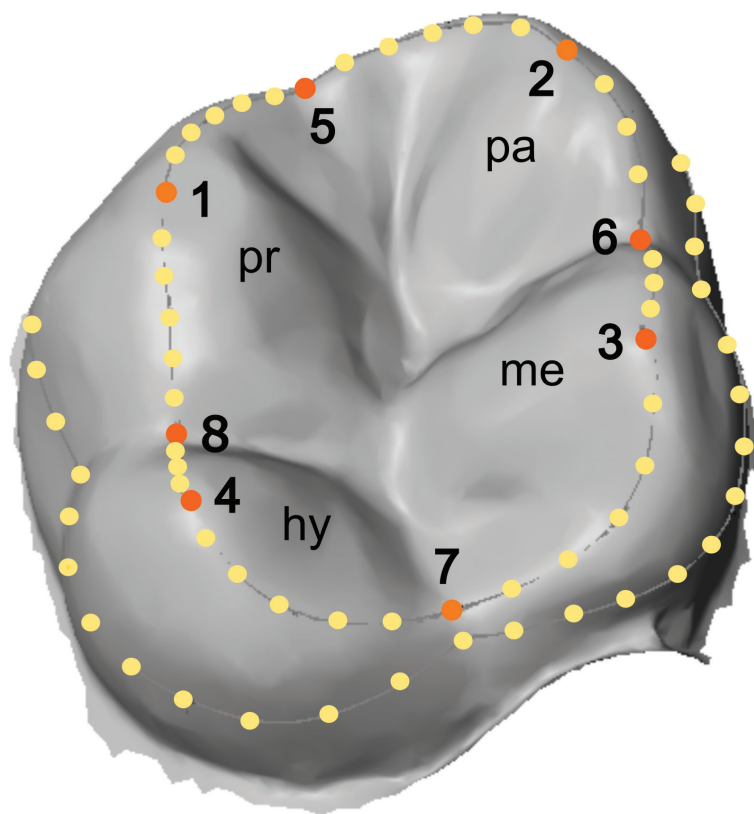
Na studiu zubů a jejich variability se do jisté míry zakládá naše chápání evoluce člověka [24]. Ve fosilním záznamu jsou zuby relativně četné a jejich morfologie se využívá k rozlišení jednotlivých druhů předků člověka, tedy pro rekonstrukci lidské fylogeneze [25]. V evoluci lidského chrupu můžeme sledovat několik trendů, výrazná je postupná redukce velikosti zubů. Například mezi zástupci rodu *Homo* došlo k největší redukci velikosti korunky prvního horního moláru u *Homo erectus* a *Homo ergaster* a později také u *Homo sapiens* [24]. Zmenšování chrupu v evoluci člověka není dosud jednoznačně vysvětleno, uvažuje se také o souvislosti s rozšířením využití ohně a tepelného zpracování stravy [26]. Kromě velikosti se během fylogenetického vývoje měnily také proporce zubu, tj. relativní velikost okluzních hrbolků. V případě horního moláru stálého chrupu se měnila relativní velikost meziobukálního hrbolku a distobukálního hrbolku (v paleoantropologickém názvosloví parakon a metakon). Zatímco u moderního člověka a pozdějších zástupců rodu *Homo* je typický velký parakon a malý metakon, u evolučně starších předků člověka se setkáváme s opakem [24]. S unikátními proporcemi se můžeme setkat u neandrtálců, pro jejichž horní moláry je charakteristický výrazný distopalatinální hrbolok (v paleoantropologickém názvosloví hypokon) [25].

Morfologie zubů je jedním z nástrojů, jak popsat biologickou příbuznost nejen mezi předky člověka, ale také u populací moderního člověka. Diskrétní nemetrické znaky zubů se využívají pro hodnocení tzv. biodistance, biologické příbuznosti, na globální, regionální i místní úrovni [22]. Hodnocení příbuznosti pomocí nemetrických znaků je založeno na míře jejich podobnosti mezi jedinci. Pomocí biologických distancí se na globální úrovni studuje populační historie, ve smys-

lu pohybu a kontaktu lidí, na lokální úrovni například příbuzenské vztahy na jednom pohřebišti [6]. Nemetrické znaky diskriminují geograficky rozdílné populace, v globálním měřítku lze definovat několik odlišných skupin [6]. Morfologické znaky však nejsou pro jednotlivé lidské populace výlučné, neliší se svou (ne)přítomností, ale stupněm projevu. Příkladem mohou být lopatovité řezáky, které jsou typické pro populace Sibiře, Dálného východu a obou Amerik. V těchto oblastech se vyskytují i u 90 % zkoumaných jedinců, naopak v afrických regionech nebo u původních obyvatel Austrálie jsou frekvence těchto znaků do 10 % [6]. Geograficky rozdílné populace se liší také v odontometrických proměnných. Mezi populace s největšími zuby patří původní obyvatelé Austrálie, Melanésie nebo Severní Ameriky. Populace s nejmenšími zuby nacházíme v Evropě nebo v Japonsku [18].

PRŮBĚH ODONTOGENEZE A PŮVOD VARIABILITY DENTICE

Průběh odontogeneze je detailně popsán, jde však o složitý proces s mnoha proměnnými a odlišit různé faktory podílející se na výsledné morfologii zubů je obtížné. Odontogeneze začíná v šestém týdnu intrauterinního vývoje a trvá do prořezání třetího moláru, může tedy obsáhnout i více než 20 let života jedince [8, 27]. Pro utváření morfologie zubu je zásadní etapou morfogeneze, kdy se utváří základní tvar korunky zubu. Další důležitou etapou je diferenciací tvrdých tkání, které během své mineralizace formu zubu finalizují. Odontogeneze je chápána jako komplexní adaptivní proces (Complex Adaptive System), kde spolu na různých úrovních interaguje mezenchymová a ektodermální tkáň pomocí desítek signálních molekul, transkripčních a růstových faktorů a receptorů [8, 27]. Na výsledném fenotypu (tedy pozorovatelných znacích) se nepodílí jen geny, ale také epigenetické a environmentální faktory. Znak na zubech jsou většinou polygenní, tzn. jsou podmíněny větším množstvím genů. Geny neřídí vznik jednotlivých znaků přímo, ale prostřednictvím koordinace odontogenetických procesů. Zejména řídí načasování, rychlost a délku trvání odontogenetických procesů [27]. Epigenetické faktory ovlivňují de/aktivaci genů. Průběh odontogenetických procesů mohou příznivě nebo nepříznivě ovlivnit také environmentální faktory [27]. Příkladem environmentálních faktorů může být zdraví matky v těhotenství nebo malnutrice [28].



Obr. 1
Příklad využití geometrické morfometrie při kvantifikaci morfologie korunky prvního horního moláru stálého chrupu. Na okluzní ploše jsou umístěny landmarky (červené body č. 1–8) a semi-landmarky (žluté body) a jsou zde označeny čtyři primární hrbolky (pr – protokon, pa – parakon, me – metakon, hy – hypokon). K horní straně obrázku je zub orientován meziálně.

Fig. 1
The illustration of the geometric morphometrics approach in quantification of the morphology of upper first permanent molar. There are landmarks (red dots No. 1–8) and semi-landmarks (yellow dots) on the occlusal area and the primary cusps are labeled (pr – protocone, pa – paracone, me – metacone, hy – hypocone). Mesial is up.

Nepříznivý vliv environmentálních faktorů v průběhu odontogeneze se může projevit ve formě fluktuční asymetrie pravé nebo levé strany dentice [29].

Existuje několik teoretických modelů, které mají za cíl vysvětlit původ variability morfologie dentice. Všechny se opírají o fakt, že zuby jsou sériově opakujícími se orgány, tzv. metamery, a u jednotlivých typů zubů (řezáky, špičáky, premoláry a moláry) se základní morfologie s drobnými odchylkami opakuje [30]. Mezi první teorie patří koncept morfogenetických polí, který předpokládá vliv specifických substancí (tzv. morfogenů) na celou skupinu zubů náležející jednomu typu. Vliv morfogenů podle tohoto konceptu distálním směrem slábne a variabilita zubů narůstá. Klonální model naopak předpokládá existenci vnitřního programu, který řídí vývoj zubu a replikuje se u každého dalšího zubu typové skupiny distálním směrem se stále menší úspěšností [31]. Díky rozvoji molekulární biologie a experimentálních studií na zvířecích modelech bylo možné vytvořit nové mo-

dely vývoje morfologie zubu. Jsou to modely iterativní kaskády (Iterative Cascade Model a Patterning Cascade Model), které vysvětlují variabilitu velikosti jednotlivých zubů a uspořádání hrbolků na korunce zubu [10, 32] a do jisté míry začleňují modely předchozí [33]. Tyto modely shledávají původ variability morfologie zubu v kaskádovitě, opakované aktivaci genů řídících proces odontogeneze a kumulaci případných odchylek u distálnějších zubů, respektive v distálních částech korunky zubu [10, 32, 33]. Nové poznatky v oblasti morfogeneze zubu přispěly potřebě nových metodologických postupů kvantifikace morfologie dentice, které by lépe popisovaly komplexní formu korunky zubu a původ její variability.

ALTERNATIVNÍ PŘÍSTUPY KE STUDIU MORFOLOGIE DENTICE

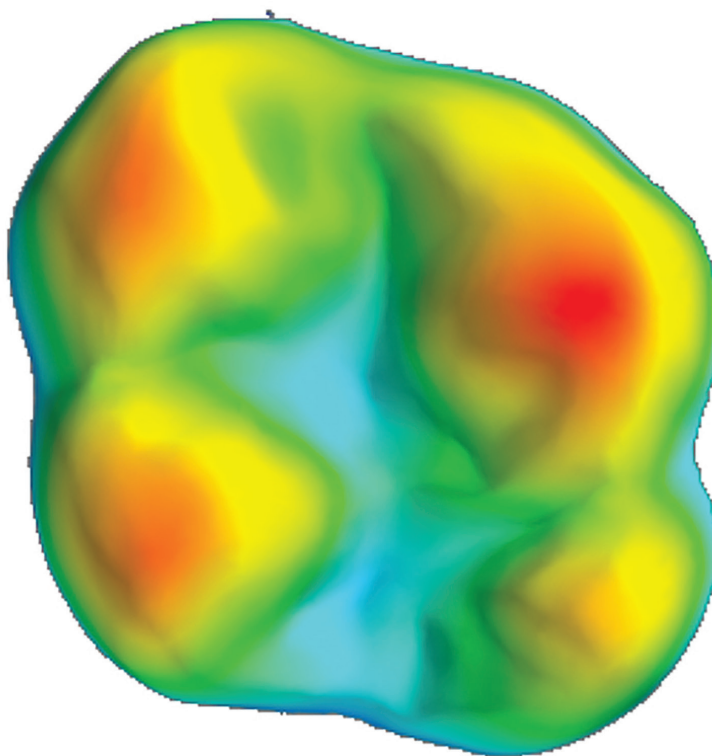
V současné době se zvyšuje dostupnost nejen zobrazovacích technologií, ale také nástrojů pro zpracování obrazových dat. Díky tomu se rozvíjí využití alternativních metod studia morfologie dentice a její zkoumání se, podobně jako v jiných oborech, přesouvá k obrazovce počítače. Mezi „nové“ metodologické přístupy patří geometrická morfometrie, dentální topografie, morfometrické mapování a další. Využití těchto metod se rozvíjí několik posledních desetiletí. Využívá je například dentální fenomika, která kvantifikuje vícerozměrná dentální fenotypová data, mimo jiné ve vztahu k onemocněním zubů a ústní dutiny [15, 34]. Alternativní postupy mohou překonat omezení tradičních metod využívaných v dentální antropologii a do jisté míry umělého rozdělení metrických a nemetrických proměnných [35]. Tradiční metody jsou nejčastěji kritizovány za to, že se nedokážou dostatečně vypořádat s komplexní formou korunky zubu, zejména posteriorní dentice, a nereflktují biologický základ variability [15]. Moderní zobrazovací technologie, konkrétně výpočetní tomografie, mohou překonat i omezení, které pro studium morfologie znamená atrice či abraze tvrdých tkání zubu. Pomocí tomogramů lze studovat i variabilitu morfologie povrchu dentinu, v místě dentino-sklovinného spojení [14].

Geometrická morfometrie se zabývá především tvarem a jeho rozmanitostí, statistickou analýzou a vizualizací sledovaných rozdílů [35], přičemž tvar kvantifikuje pomocí významných bodů, tzv. landmarků. Landmarky jsou body aproximující studovaný tvar v kartézském souřadnicovém systému a měly by

splňovat kritérium biologické nebo geometrické homologie [35]. Standardní postupy geometrické morfometrie umožňují sjednotit studované vzorky pomocí superimpozice a odstranit rozdíly v umístění, natočení a velikosti. Díky tomu je možné sledovat rozdíly výhradně ve tvaru [35]. Geometrická morfometrie do dentální antropologie přináší možnost kvantifikovat morfologii zubu a získané informace analyzovat pomocí pokročilých statistických metod. Vzhledem k tomu, že landmarky se na zuby musí umísťovat manuálně, případně poloautomaticky, je využití geometrické morfometrie velmi časově náročné. Na zubech je landmarků, tedy homologních bodů, omezený počet, a přestože lze využít i tzv. semi-landmarky, nehomologní část variability morfologie korunky zubu může pro geometricko-morfometrickou analýzu zůstat skrytá [36] (**obr. 1**). Jiné metody kvantifikují formu zubu bez využití landmarků. Jedním z těchto přístupů je dentální topografie. Dentální topografie přistupuje k povrchu zubu podobně jako Geografický informační systém (GIS) ke kvantifikaci prostorových dat a vizualizuje výškové rozdíly na korunce zubu pomocí barevné škály. Postupy dentální topografie generují proměnné, které reprezentují komplexitu morfologie zubu (většinou okluzní plochy) jedním číslem [37]. Dentální topografie se zaměřuje zejména na studium adaptace formy zubu na potravu u lidoopů a ostatních primátů a usiluje také o kvantifikaci opotřebení zubu [37] (**obr. 2**). Mezi další a poměrně nové metody patří morfometrické mapování nebo difeomorfismus [36, 38, 39]. Morfometrické mapování převádí trojrozměrný povrch korunky zubu na dvojrozměrnou barevnou mapu pomocí barev přiřazených souřadnicím jednotlivých vertexů [38, 39]. Difeomorfismus je postup, kdy jsou rozdíly mezi dvěma tvary vyjádřeny jako míra deformace jednoho tvaru potřebná pro přechod do druhého tvaru [36]. Tyto metody jsou vhodné například při studiu variability metamerů, které nemusí vždy nabývat stejný počet homologních bodů, a není tak možné využít postupy geometrické morfometrie. To je příklad horních molárů stálého chrupu, kde první molár ve většině případů má distopalatinální hrbolek (hypokon), který ale u druhého a třetího moláru většinou chybí [40].

ZÁVĚR

V současné době narůstá využívání nových metodologických postupů pro kvantifikaci morfologie dentice. Tyto nové metody, ať



Obr. 2
Příklad využití dentální topografie při zobrazení morfologie okluzní plochy korunky prvního horního moláru stálého chrupu. Vizualizace výškových rozdílů na korunce zubu pomocí barevné škály. K horní straně obrázku je zub orientován meziálně.

Fig. 2
The illustration of the dental topography approach in visualisation of the occlusal plane of the upper first permanent molar. Elevations of the tooth crown are visualised using different colors. Mesial is up.

se jedná o geometrickou morfometrii, nebo některý z postupů popisujících nehomologní složky variability, mají oproti tradičním metodám několik výhod. Mnohem lépe reflektují biologickou podstatu variability, umožňují kvantifikaci morfologie a její analýzu, v některých případech jsou automatizované. Na druhou stranu mají nové metody studia morfologie chrupu vyšší nároky na využití technologie a práci s nimi, sběr dat i jejich zpracování a uchovávání. Věříme, že toto sdělení může přispět k základní orientaci v teoretickém pozadí dentální antropologie i nových metodách. Tyto metody mohou být přínosem i pro klinické studie, kde mohou pomoci kvantifikovat patologické změny chrupu, jako atrice a abraze tvrdých tkání zubu nebo zubní kaz.

Mgr. et Mgr. Petra Uhlík Spěváčková
Stomatologická klinika LF UK a FN
Alej Svobody 80
304 60 Plzeň
e-mail: spevackova.petra@seznam.cz

LITERATURA

1. Šedý J, Foltán R. Klinická anatomie zubů a čelistí. Praha: Triton; 2009.
2. Marcenes W, Kassebaum, NJ, Bernabé E, Flaxman A, Naghavi M, Lopez A, Murray CJL. Global burden of oral conditions in 1990–2010: A systematic analysis. *J Dent Res.* 2013; 92(7): 592–597. doi: 10.1177/0022034513490168
3. Irish JD, Scott GR. Introduction to dental anthropology. In: Irish JD, Scott GR (Eds.). *A companion to dental anthropology.* Chichester: John Wiley & Sons; 2016, 3–6.
4. Ortiz A, Bailey SE, Schwartz GT, Hublin JJ, Skinner MM. Evo-devo models of tooth development and the origin of hominoid molar diversity. *Sci Adv.* 2018; 4(4): eaar2334. doi: 10.1126/sciadv.aar2334
5. Ungar P. Origins and functions of teeth: from „toothed“ worms to mammals. In: Irish JD, Scott GR (Eds.). *A companion to dental anthropology.* Chichester: John Wiley & Sons; 2016, 21–36.
6. Scott GR, Turner CG, II, Townsend GC, Martínón-Torres M. The anthropology of modern human teeth. 2. vydání. Cambridge: United Kingdom; 2018.
7. Guatelli-Steinberg D. Dental anthropology in the AJPA: Its roots and heights. *Am J Phys Anthropol.* 2018; 165(4): 879–892. doi: 10.1002/ajpa.23352
8. Brook AH. Multilevel complex interactions between genetic, epigenetic and environmental factors in the aetiology of anomalies of dental development. *Arch Oral Biol.* 2009; 54(Suppl 1): S3–S17. doi: 10.1016/j.archoralbio.2009.09.005
9. Riga A, Belcastro MG, Moggi-Cecchi J. Environmental stress increases variability in the expression of dental cusps. *Am J Phys Anthropol.* 2014; 153(3): 397–407. doi: 10.1002/ajpa.22438
10. Jernvall J, Jung H. Genotype, phenotype, and developmental biology of molar tooth characters. *Yearb Phys Anthropol.* 2000; 43: 171–190. doi: 10.1002/1096-8644(2000)43:31+<171::aid-ajpa6>3.0.co;2-3
11. Čihák R. Anatomie 1. 2., upravené a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing; 2001.
12. Scott GR., Maier C, Heim K. Identifying and recording key morphological (nonmetric) crown and root traits. In: Irish JD, Scott GR (Eds.). *A companion to dental anthropology.* Chichester: John Wiley & Sons; 2016, 247–264.
13. Stojanowski CM, Paul KS, Seidel AC, Duncan WN, Guatelli-Steinberg D. Quantitative genetic analyses of postcanine morphological crown variation. *Am J Phys Anthropol.* 2018; 168(3): 606–631. doi: 10.1002/ajpa.23778
14. Hanegraef H, Martínón-Torres M, Martínez de Pinillos M, Martín-Francis L, Viallet A, Arsuaga JL, Bermúdez de Castro JM. Dentine morphology of Atapuerca-Sima de los Huesos lower molars: evolutionary implications through three-dimensional geometric morphometrics analysis. *Am J Phys Anthropol.* 2018; 166(2): 267–295. doi: 10.1002/ajpa.23428
15. Yong R, Ranjitkar S, Townsend GC, Smith RN, Evans AR, Hughes TE, Lekkas D, Brook AH. Dental phenomics: advancing genotype to phenotype correlations in craniofacial research. *Aust Dent J.* 2014; 59(Suppl 1):34–47. doi: 10.1111/adj.12156
16. Dahlberg AA. Historical perspective of dental anthropology. In: Kelley MA, Larsen CS (Eds.). *Advances in dental anthropology.* New York: Wiley-Liss; 1991, 7–12.
17. Kieser JA. Human adult odontometrics. Cambridge: Cambridge University Press; 1990.
18. Hanihara T, Ishida H. Metric variation of major human populations. *Am J Phys Anthropol.* 2005; 128(2): 287–298. doi: 10.1002/ajpa.20080
19. Kondo S, Manabe Y. Analytical methods and interpretation of variation in tooth morphology. *J Oral Biosci.* 2016; 58(3): 85–94. doi: 10.1016/j.jo.2016.04.001
20. Bermúdez de Castro JM, Modesto-Mata M, García-Campos C, Sarmiento S, Martín-Francis L, Martínez de Pinillos M, Martínón-Torres M. Testing the inhibitory cascade model in a recent human sample. *J Anat.* 2021; 239(5): 1170–1181. doi: 10.1111/joa.13500
21. Turner CG, II., Nichol CR, Scott GR. Scoring procedures for key morphological traits of the permanent dentition: the Arizona State University Dental Anthropology System. In: Kelly MA, Larsen CS (Eds.). *Advances in dental anthropology.* New York: Wiley-Liss. 1991, 13–31.
22. Paul KS, Stojanowski CM. Comparative performance of deciduous and permanent dental morphology in detecting biological relatives. *Am J Phys Anthropol.* 2017; 164(1): 97–116. doi: 10.1002/ajpa.23260
23. Moormann S, Guatelli-Steinberg D, Hunter J. Metamerism, morphogenesis, and the expression of Carabelli and other dental traits in humans. *Am J Phys Anthropol.* 2013; 150(3): 400–408. doi: 10.1002/ajpa.22216
24. Quam R, Bailey S, Wood B. Evolution of M1 crown size and cusp proportions in the genus *Homo*. *J Anat.* 2009; 214(5): 655–670. doi: 10.1111/j.1469-7580.2009.01064.x
25. Bailey SE, Benazzi S, Hublin JJ. Allometry, merism, and tooth shape of the upper deciduous M2 and permanent M1. *Am J Phys Anthropol.* 2014; 154(1): 104–114. doi: 10.1002/ajpa.22477
26. Evans AR, Daly ES, Catlett KK, Paul KS, King SJ, Skinner MM, Nesse HP, Hublin JJ, Townsend GC, Schwartz GT, Jernvall J. A simple rule governs the evolution and development of hominin tooth size. *Nature.* 2016; 530: 477–480. doi: 10.1038/nature16972
27. Brook AH, Jernvall J, Smith RN, Hughes, TE, Townsend GC. The dentition: the outcomes of morphogenesis leading to variations of tooth number, size and shape. *Aust Dent J.* 2014; 59(Suppl 1): 131–142. doi: 10.1111/adj.12160
28. Garn SM, Osborne RH, McCabe KD. The effect of prenatal factors on crown dimensions. *Am J Phys Anthropol.* 1979; 51(4): 665–678. doi: 10.1002/ajpa.1330510416
29. Townsend G, Richards L, Hughes T. Molar intercuspal dimensions: genetic input to phenotypic variation. *J Dent Res.* 2003; 82(5): 350–355. doi: 10.1177/154405910308200505
30. Weiss KM. Duplication with variation: metameric logic in evolution from genes to morphology. *Yearb Phys Anthropol.* 1990; 33: 1–23. doi: 10.1002/ajpa.1330330503
31. Townsend G, Brook A, Yong R, Hughes T. Tooth classes, field concepts, and symmetry. In: Irish, J. D., Scott, G. R. (Eds.). *A companion to dental anthropology.* Chichester: John Wiley & Sons; 2016, 172–188.
32. Kavanagh KD, Evans AR, Jernvall J. Predicting evolutionary patterns of mammalian teeth from development. *Nature.* 2007; 449(7161): 427–433. doi: 10.1038/nature06153
33. Bermúdez de Castro JM, Modesto-Mata MM, Martín-Francis L, García-Campos C, Martínez de Pinillos M, Martínón-Torres M. Testing the inhibitory cascade model in the Middle Pleistocene Sima de los Huesos (Sierra de Atuerca, Spain) hominin sample. *J Anat.* 2021; 238(1): 173–184. doi: 10.1111/joa.13292
34. Hughes T, Townsend G, Bockmann M. An overview of dental genetics. In: Irish JD, Scott GR (Eds.). *A companion to dental anthropology.* Chichester: John Wiley & Sons; 2016, 123–141.
35. Mitteroecker P, Schaefer K. Thirty years of geometric morphometrics: achievements, challenges, and the ongoing quest for biological meaningfulness. *Yearb Biol Anthropol.* 2022; 178: 181–210. doi: 10.1002/ajpa.24531
36. Braga J, Zimmer V, Dumoncel J, Samir C, de Beer F, Zanolli C, Pinto D, Rohlf FJ, Grine FE. Efficacy of diffeomorphic surface matching and 3D geometric morphometrics for taxonomic discrimination of early pleistocene hominin mandibular molars. *J Hum Evol.* 2019; 130: 21–35. doi: 10.1016/j.jhevol.2019.01.009
37. Berthaume MA, Lazzari V, Guy F. The landscape of tooth shape: Over 20 years of dental topography in primates. *Evol Anthropol.* 2020; 29(5): 245–262. doi: 10.1002/evan.21856
38. Morita W, Morimoto N, Ohshima H. Exploring metameric variation in human molars: a morphological study using morphometrics mapping. *J Anat.* 2016; 229(3): 343–355. doi: 10.1111/joa.12482
39. Morita W, Morimoto N, Jernvall J. Mapping molar shapes on signaling pathways. *PLoS Comput Biol.* 2020; 16(12): e1008436. doi: 10.1371/journal.pcbi.1008436
40. Morita W, Morimoto N, Kondro RT, Suwa G. Metameric variation of upper molars in hominoids and its implications for the diversification of molar morphogenesis. *J Hum Evol.* 2020; 138: 102706. doi: 10.1016/j.jhevol.2019.102706

HISTORIE TRANSPLANTACÍ ZUBŮ V ČESKÉ REPUBLICE

Přehledový článek

THE HISTORY OF TOOTH TRANSPLANTATION IN THE CZECH REPUBLIC

Review

Starosta M.

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

SOUHRN

Úvod a cíl: Autotransplantace zubu je v současné době považována za jednu ze spolehlivých terapeutických metod náhrady zubu. Cílem článku je podat ucelený přehled odborných publikací zabývajících se transplantacemi zubů v české odborné literatuře.

Metodika: Retrospektivně byla prozkoumána česká odborná literatura z let 1920–2021. Konkrétně se jednalo o časopisy Zubní lékařství, Československá stomatologie, Praktické zubní lékařství, Ortodoncie, LKS a české verze časopisu Quintessenz.

Závěr: Celkově bylo do současnosti v české odborné literatuře publikováno 25 prací zabývajících se transplantacemi zubů.

Klíčová slova: transplantace zubu, replantace zubu, autotransplantace zubu, alotransplantace zubu

SUMMARY

Introduction, aim: Currently, the tooth autotransplantation is considered a reliable method for the tooth substitution. The aim of this article is to give a comprehensive outline of the studies dealing with tooth transplantation in the Czech dental literature.

Methods: A retrospective survey of the Czech dental literature of the years 1920–2021 was done. Namely the journals Zubní lékařství, Československá stomatologie, Praktické zubní lékařství, Ortodoncie, LKS and the Czech version of Quintessenz journal.

Conclusion: Overall, 25 studies have been published in the Czech dental literature dealing with the tooth transplantation up to now.

Key words: tooth transplantation, tooth replantation, tooth autotransplantation, tooth allotransplantation

Starosta M.

Historie transplantací zubů v České republice.

Čes stomatol Prakt zubní lék. 2023; 123(2): 47–50. doi: 10.51479/cspzl.2023.001

ÚVOD A CÍL

Transplantace zubu je jedna z možností, kterou lze nahradit ztracený zub. První zmínky o této léčebné metodě je možné najít již v období rozmachu egyptské říše [1]. V té době byly prováděny přenosy zubů z otroků na faraony, tedy tzv. alotransplantace. Poprvé byla tato metoda odborně popsána ve středověku chirurgem královského dvora Ambroasem Parém v roce 1561 [2]. V 18. století se ve spojení s transplantacemi zubů objevila jména Pierre Fouchard a John Hunter. Pierre Fouchard popsal metodu alotransplantace zubu od vojáka kapitánovi v publikaci La Chirurgie Dentiste v roce 1728. Metodu alotransplantace zubu také popsal a prováděl ve viktoriánské Anglii John Hunter. Ve své na tu dobu dokonalé publikaci z roku 1771 „The Natural History of Human Teeth“ popsal

pravděpodobně první postup řízené autotransplantace [3]. Od té doby byla metoda různě pozměňována a využívána na základě nových vědeckých poznatků. Po období rozvoje dentální implantologie koncem 20. století se nyní metoda transplantací zubů dostává opět do popředí zájmů zubních lékařů. O této skutečnosti vypovídá i 3. světový kongres o zubních transplantacích, který proběhl ve dnech 19.–22. 5. 2022 v Praze. Z celkového počtu 27 přednášejících jich bylo sedm z České republiky a z prezentovaných 21 posterů pocházelo jedenáct od českých autorů [4].

Cílem tohoto přehledového článku bylo nalézt písemné záznamy o zubních transplantacích v české odborné literatuře. Ke každému článku či stati byla přidána základní charakteristika obsahu daného sdělení.

MATERIÁL A METODIKA

Retrospektivně byly vyhledány články a odborné statě z let 1920–2021. Vzhledem k většinou neexistující elektronické databázi bylo nutné manuální dohledání ve svazcích odborných časopisů uložených ve Státní vědecké knihovně. Jednalo se o časopisy: Zubní lékařství, Československá stomatologie, Praktické zubní lékařství, Ortodoncie, LKS a česká verze časopisu Quintessenz. K tomuto základu pak byly přidány odborné publikace nalezené mimo tyto hlavní zdroje.

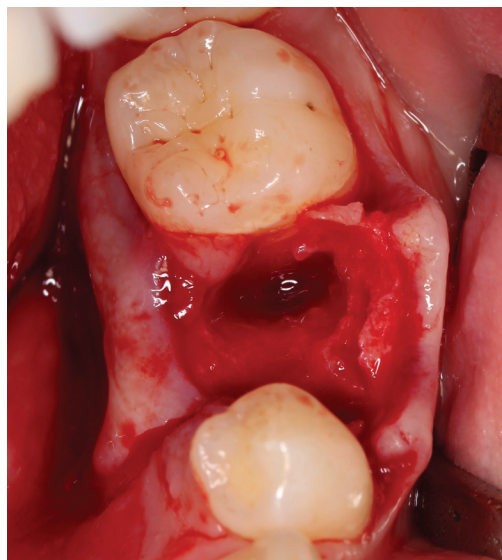
VÝSLEDKY

První odborné sdělení zabývající se transplantacemi zubů publikoval Neuwirth v roce 1925 [5]. V této práci shrnul dosavadní poznatky o zubních plantacích, přičemž mnoho tehdejších poznatků je platných i v dnešní době. Na tyto poznatky navázal vlastním experimentem na 17 psech, u nichž provedl replantace a transplantace více než stovky zubů. Následně bylo vše histologicky zpracováno a pečlivě popsáno. Na závěr pak uvedl: Vzhledem k tomu, že nelze nikdy předem počítati s trvalým úspěchem, zůstane pravděpodobně snaha některých autorů po zařazení plantací do stejné skupiny s jinými osvědčenými terapeutickými zákroky marná. Na druhé straně však dodal, že **operatér by měl replantovati všude tam, kde i dočasné uchování zubu může mít pro pacienta velkou cenu**. Další odbornou publikací v české literatuře je práce Kostečková z roku 1938 [6]. Opět citoval zahraniční autory a jejich zkušenosti s plantancemi zubů, ale kupodivu neuvedl práci Neuwirthovu. Ve své experimentální studii na psech popsal plantace zubních zárodků stálých zubů samostatně nebo s částí če-

listi. Rovněž prováděl tyto druhy plantací na myších. Popsal transplantace zubních zárodků s rozdílnými výsledky v závislosti na stupni vývoje zubu. Zajímavé bylo zjištění, že **pulpa i po silném úrazu a v nepříznivém prostředí je schopna brzo po transplantaci opět funkce a že může vytvořit i mohutné vrstvy dentinu**. To platí dodnes (!!!) a obliterace dřeňové dutiny je považována za obnovu vitality dřeně.

Následovala dlouhá časová odmlka v důsledku druhé světové války a poválečného vývoje vysokého školství v Československu. Další odborný článek o zubních plantacích byl publikován v roce 1958 dvojicí autorů Komínek a Komínková [7]. Jedná se o přehledový článek shrnující dobové znalosti o zubních transplantacích. Následovaly dva články publikované Iványovou, snažící se o shrnutí problematiky transplantací zubů z hlediska základní definice pojmů, rozdělení transplantací zubů a důsledky v rámci imunitní reakce organismu na zubní transplantace [8, 9]. V roce 1964 byl publikován jediný příspěvek slovenských autorů zabývajících se problematikou transplantací zubů [10]. Jedná se o několik praktických připomínek navazujících na vlastní, ne příliš úspěšné klinické výsledky. Pozitivní klinické zkušenosti i dlouhodobé klinické výsledky byly publikovány v 70. letech autory Komínek, Komínková a Rozkocová. V první práci popsal klinické využití a výsledky autotransplantací retinovaných zubů do jejich požadované pozice [11].

Následující odborná sdělení jsou v rámci české odborné literatury o transplantacích zubů přelomová a ukazují dlouhodobé výsledky jak u autotransplantovaných zubů [12], tak u zubů allotransplantovaných [13]. U autotransplantovaných zubů se jednalo o soubor 138 zubů, z nichž většinu tvořily špičáky, dále premoláry a 17 molárů. Tento soubor byl sledován v rozmezí jednoho až sedmi let. Po sedmi letech bylo bez patologického nálezu pouze 27 zubů. U allotransplantovaných zubů se jednalo o soubor 90 zubů, které byly sledovány pouze po dobu dvou let po zákroku. Jednoznačně vyšší neúspěšnost byla spojena se zuby, u nichž se dárce a příjemce lišili ve více než dvou HLA antigenech. Dvojice autorů Komínek a Rozkocová pak svoje publikované výsledky spolu s praktickými připomínkami a závěry shrnuli ve stati „Transplantace zubů“ otištěné ve sborníku Pokroky ve stomatologii [14]. Dalším z českých autorů věnujících se transplantacím zubů byl Vaněk, který v roce 1975 publikoval souhrnný článek o zubních transplantacích [15]. V roce 1981 pak byla



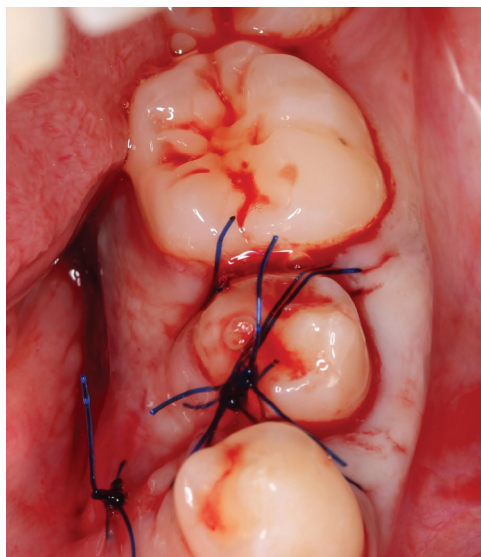
Obr. 1
Stav po extrakci zubu 75
a vybavení retinovaného
premoláru 35.

Fig. 1
The status after extractions
of tooth 75 and impacted
tooth 35.

kolektivem autorů Vaněk, Cecava a Freyburk publikována klinická desetiletá studie hodnotící výsledky autotransplantací horních retinovaných špičáků [16]. Jednalo se o soubor 166 autotransplantovaných špičáků. Po deseti letech převyšovala neúspěšnost transplantace 90 %. Následně pak stejný kolektiv autorů publikoval klinickou studii s modifikovaným chirurgickým postupem [17]. Před autotransplantací byla u špičáků provedena apektomie. Takto byl ošetřen a sledován soubor 59 špičáků po dobu 1–3 let. Úspěšnost podle zvolených kritérií nepřevyšovala po třech letech 50 %. Pravděpodobně na základě ne příliš přesvědčivých klinických výsledků transplantací zubů na jedné straně a s počátkem rozvoje dentální implantologie na straně druhé nebyla do konce milénia publikována žádná další práce zabývající se transplantacemi zubů.

Nové milénium zpočátku také neoplývá pracemi, které by se zabývaly transplantacemi zubů. První klinickou kazuistiku publikovala dvojice Starosta a Marek v roce 2002 [18]. Jedná se o popis modifikace chirurgického postupu se zachováním marginálního parodontu v okolí donorového zubu při autotransplantaci. Souhrnné články popisující základní pojmy a definice při transplantacích zubů s charakteristikou hodnocení klinické úspěšnosti a přehledem výsledků zahraničních autorů popsala ve svých dvou pracích Černochová [19, 20]. V kazuistice z roku 2009 Černochová a kol. popsali využití autotransplantace premoláru při ztrátě horního středního řezáku [21]. Dzan představil dva klinické příklady autotransplantací zubů moudrosti do oblasti ztracených prvních molárů jako alternativy k zavedení dentálních implantátů [22]. Kazuistické sdělení s popisem náhrady ztraceného středního řezáku pomocí autotransplantovaného premoláru publikovali Marek, Starosta a Krejčí [23].

První a prozatím jediná klinická studie popisující míru přežití a míru úspěšnosti transplantovaných premolárů byla publikována v roce 2011 dvojicí Marek a Starosta [24]. Ve studii bylo zhodnoceno 38 transplantovaných premolárů po třech letech od chirurgického zákroku. Podle jasně definovaných kritérií byla zjišťována míra přežití (survival rate) a míra úspěšnosti (success rate) autotransplantovaných zubů. V obou parametrech bylo dosaženo podobných výsledků, jako se uvádí ve světové literatuře. Míra přežití byla 97,2 % a míra úspěšnosti 89,4 %. V roce 2016 byla kolektivem autorů Langová, Žváčková, Navrátil, Krejčí a Štembírek publikována experimentální studie zkoumající reakce okolních tkání po autotransplantacích zu-



Obr. 2

Stav po autotransplantaci retinovaného premoláru 35.

Fig. 2

The status after autotransplantation of impacted tooth 35.

bů u hlodavců. Autoři v ní popsali reakci tkání na podkladě mikroskopické analýzy a analýzy buněčných markerů po replantacích, autotransplantacích a allotransplantacích zubů [25]. Ve stejném roce byla autory Marek, Starosta a Vilášek publikována klinická kazuistika využívající autotransplantaci dolních premolárů u pacienta se zuby chybějícími v důsledku prodělané radioterapie [26]. Zajímavou dotazníkovou studii hodnotící různé aspekty využívání autotransplantací zubů českými ortodontisty publikoval kolektiv autorů Planer, Tycová, Kučera a Langová [27]. Studie se zúčastnilo 126 respondentů, přičemž téměř 70 % z nich již indikovalo autotransplantaci v rámci léčebného plánu. Posledním článkem, který byl publikován v roce 2021 autory Dražan, Zdařil a Jindra, je kazuistika s využitím autotransplantace premoláru při ztrátě horního středního řezáku [28]. Výčet těchto článků je třeba ještě doplnit kapitolou v knize Šimůnek a kol. Dentální implantologie zabývající se obecnými indikacemi a provedením autotransplantací zubů [29].

DISKUSE

Celkově bylo za posledních téměř 100 let publikováno v české odborné literatuře minimum prací zaměřených na transplantace zubů. V předválečném období jsou to pouze dvě experimentální studie na zvířatech. V období do roku 2000 se jedná o dvě experimentální studie, jedno kazuistické sdělení, dvě souhrnná sdělení, pět studií klinických a jednu kapitolu v knize. Celkově bylo publikováno pouze 13 prací za období téměř osmdesáti let. Nicméně je důležité zmínit, že v prvotních experimentálních pracích byly objeveny mnohé konsekvence, které platí dodnes.

V novém milénii byla publikována jedna experimentální studie, dvě souhrnná sdělení, jedna dotazníková studie, jedna klinická studie, šest kazuistických sdělení a jedna kapitola v knize. Celkově tedy bylo za posledních dvacet let publikováno 12 prací.

Tento nepoměr mezi milénii lze jednoznačně vysvětlit rostoucí popularitou využití autotransplantací zubů v rámci léčebného plánu. Svoji roli zde jistě hrály praktické kurzy pořádané dvojicí Marek a Starosta na počátcích milénia v rámci postgraduálního vzdělávání ortodontistů. Stoupající tendence využití této metody při nahrazování zubů je jasně popsána v článku Autotransplantace [27]. K popularizaci autotransplantací v tomto období přispěly i publikace a prezentace dvojice Černochovej a Kaňovská a polských autorů Czochrowska a Plakwicz.

Rostoucí míra úspěšnosti autotransplantovaných zubů je spojena s objevem nových vědeckých poznatků týkajících se hojení tkání a jejich uplatňování v praxi. V současné

době není desetiletá úspěšná funkce autotransplantovaného zubu výjimkou a lze říci, že při správné indikaci a provedení se úspěšnost autotransplantovaného zubu vyrovná nebo i převyšuje úspěšnost dentálního implantátu.

ZÁVĚR

Celkově bylo do současnosti v české odborné literatuře publikováno 25 prací zabývajících se transplantací zubů. V novém milénii jednoznačně převažují články zaměřené na zubní autotransplantace, zvláště pak kazuistická sdělení. Tento přehledový článek může sloužit všem zájemcům o danou problematiku k rychlé orientaci v rámci publikací českých autorů.

doc. MUDr. Martin Starosta, Ph.D.

Stomatologická klinika

1. LF UK a VFN

Kateřinská 32

128 00 Praha

e-mail: info@perioimplants.cz

LITERATURA

1. Cohen AS, Shen TC, Pogrel MA.

Transplanting teeth successfully: autografts and allografts that work. JADA. 1995; 126(4): 481–485.

2. Riaur X. History of dental implantology.

Austin J Dent. 2017; 4(4): 1080.

3. Tsukiboshi M.

Autotransplantation of teeth. 1. vydání. Chicago: Quintessence; 2001, 192.

4. Třetí autotransplantační kongres.

Kniha abstraktů. 19.–21. 5. 2022, Praha. Praha: Česká ortodontická společnost; 2022, 13–30.

5. Neuwirt F. Experimentální studie o plantacích zubů. Zubní Léč. 1925; 25(5): 146–183.

6. Kostečka F.

Transplantace zubních zárodků. Rozpravy II. třídy České akademie. 1938; 47(5): 1–33.

7. Komínek J., Komínková O.

Transplantace zubů a zubních zárodků. Čs Stomat. 1958; 58(5): 372–384.

8. Iványová D. Biologické aspekty transplantace zubů (Souborný referát).

Čs Stomat. 1963; 63(1): 51–67.

9. Iványová D.

Postavení zubů v transplantační problematice. Čs Stomat. 1970; 70(1): 1–8.

10. Stanko V, Zelina J.

Príspevok k otázke praktickej hodnoty autotransplantácie zubov a zubných zárodkov. Čs Stomat. 1964; 64(2): 91–101.

11. Komínek J, Komínková O, Rozkvcová E.

Chirurgické postupy směřující k zachování retinovaných zubů. Čs Stomat. 1971; 71(3): 148–151.

12. Komínek J, Rozkvcová E.

Klinické zkušenosti s transplantací zubů u mladistvých. Část I. Autotransplantace zubů. Čs Stomat. 1977; 77(5): 323–328.

13. Komínek J, Rozkvcová E.

Klinické zkušenosti s transplantací zubů u mladistvých. Část II. Alotransplantace zubů. Čs Stomat. 1977; 77(6): 445–450.

14. Komínek J, Rozkvcová E.

Transplantace zubů. Pokroky ve stomatologii. 1980; 247–283.

15. Vaněk J, Procházková L, Feiler M.

Transplantace zubů. Prakt zub Léč. 1975; 23(10): 289–292.

16. Vaněk J, Cecava J, Freyburg L,

Feiler M, Procházková L.

Desetileté zkušenosti s autotransplantací horních retinovaných špičáků bez exstirpace dřeně. Čs Stomat. 1981; 81(1): 50–56.

17. Vaněk J, Cecava J, Freyburg L,

Petrů R, Smékal M.

Metoda apektomie při autotransplantaci retinovaných horních špičáků bez exstirpace dřeně. Čs Stomat. 1982; 82(3): 215–219.

18. Starosta M, Marek I.

Autotransplantace premoláru – modifikace chirurgického postupu (kazuistika). Ortodoncie. 2002; 11(2): 29–35.

19. Černochovej P.

Transplantace zubů – souborný referát. Prakt zub Léč. 2009; 57(1): 4–10.

20. Černochovej P.

Autotransplantace zubů. Systematický přehled. Prakt zubní Léč. 2009; 57(3): 41–48.

21. Černochovej P, Kuklová J, Roubalíková L, Kršek P, Krupa P.

Autotransplantace zubu jako metoda řešení poúrazové ztráty řezáků. Quintessenz, 18(1): 23–31.

22. Dzan. L. Autotransplantace moláru

(kazuistika). LKS. 2010; 20(3): 59–63.

23. Marek I, Starosta M, Krejčí P.

Interdisciplinární spolupráce při řešení úrazů dětí a mladistvých z pohledu ortodontisty. Občasník ČSChS in LKS. 2011; 21(2): 7–12.

24. Marek I, Starosta M.

Míra úspěšnosti autotransplantace premolárů – pilotní studie. LKS. 2011; 21(10): 196–205.

25. Langová P, Žváčková I, Navrátil M,

Krejčí P, Štembírek J.

Mikroskopická analýza transplantovaných zubů u hlodavců. Ortodoncie. 2016; 25(1): 17–30.

26. Marek I, Starosta M, Vilášek A.

Interdisciplinární spolupráce u složitých kazuistik 3. díl: Rekonstrukce chrupu poškozeného radioterapií u mladistvého pacienta po léčbě retinoblastomu. LKS. 2016; (26)4: 79–88.

27. Planer J, Tycová H, Kučera J, Langová K.

Autotransplantace. Ortodoncie. 2017; 26(3): 126–137.

28. Dražan J, Zdařil L, Jindra P. Náhrada

ztraceného pravého řezáku u 16leté pacientky. LKS. 2021; 31(1):16–22.

29. Marek I, Dzan L, Streblov J.

Autotransplantace. In: Šimůnek A. a kol. Dentální implantologie. 3. vydání. Hradec Králové: Artis; 2017, 371–379.

SBORNÍK ABSTRAKTŮ KONFERENCE ÚSMĚV 023

Dne 24. 3. 2023 se na Klinice zubního lékařství LF UP a FN v Olomouci konal 15. ročník tradiční konference stomatologů „Úsměv 023“. Zaměřena byla především na prezentace postgraduálních studentů a mladých lékařů. Stejně jako loni byl i letošní ročník konference součástí vzdělávacích a preventivních akcí uspořádaných v rámci oslav Světového dne ústního zdraví, které se letos v Olomouci konaly od 20. do 24. března.

Hlavní témata letošní konference:

Diagnostika a ošetření čelistních anomálií (ortognátní chirurgie)

Současné trendy v diagnostice a terapii onemocnění parodontu

Polytematika

Prezentovány byly práce jak autorů z domácího pracoviště, tak i z dalších pracovišť České a Slovenské republiky. Jako posluchači se konference zúčastnili lékaři, zdravotní sestry a dentální hygienistky z různých míst České republiky, ale také studenti zubního lékařství. Další posluchači se připojili k online vysílání konference. Celý organizační tým děkuje všem zúčastněným a těší se na setkání v Olomouci u příležitosti konference Úsměv 024.

Vědecký sekretář konference
Stomatolog Yuliya Morozova, Ph.D.

MEZIOBOROVÁ SPOLUPRÁCE PŘI LÉČBĚ VELKÝCH ČELISTNÍCH ANOMÁLIÍ

Sedlatá Jurásková E.¹, Michl, P.², Broniš T.²

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

²Klinika ústní, čelistní, obličejové chirurgie, Lékařská fakulta Univerzity Palackého v Olomouci, a Fakultní nemocnice Olomouc

Při léčbě velkých čelistních anomálií, kde je potřebná nejenom ortodontická léčba, ale také chirurgický zákrok, je nutná mezioborová spolupráce, zejména kooperace stomatochirurga a ortodontisty, kteří po vzájemné konzultaci navrhnou ortodonticko-chirurgickou léčbu a zároveň typ ortognátní operace. V některých

případech je nutná konzultace i s jinými specialisty, což je například praktický zubní lékař, ORL lékař, psychiatr, logoped, rehabilitační lékař. Pouze v případě fungující komunikace mezi danými odborníky je možné dosáhnout kvalitního výsledku ortodonticko-chirurgické léčby.

ORTODONTICKO-CHIRURGICKÁ TERAPIE VYBRANÝCH SKELETÁLNÍCH ANOMÁLIÍ

Zágorová P., Böhmová H.

Stomatologická klinika, Univerzita Karlova, Lékařská fakulta v Plzni, a Fakultní nemocnice Plzeň

Sdělení se zabývá problematikou léčby pacientů s ortodontickou skeletální vadou a indikací ortodontické kompenzace a ortognátní chirurgie. Zároveň vysvětluje dentoalveolární kompenzač-

ní mechanismus a další základní pojmy týkající se ortodonticko-chirurgické terapie, vše doplněno o fotodokumentaci a případy z klinické praxe.

SÍLA INTERMAXILÁRNÍCH LATEXOVÝCH TAHŮ OD RŮZNÝCH VÝROBCŮ: SROVNÁVACÍ IN VITRO STUDIE

Sluka D., Portašíková K., Chamlarová S., Ličková B., Dubovská I.

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

Úvod: Hlavní charakteristikou ortodontických mezičelistních tahů je generovaná síla. Proto je nutné znát přesné vlastnosti tahů pro klinické použití a degradaci jejich síly v čase.

Metodika: Bylo testováno 500 latexových tahů 3/16" Medium od výrobců Dentaureum, American Orthodontics, 3M, Ortho Organizers a G&H Orthodontics, od každého výrobce 100 tahů. Síla byla měřena siloměrem v čase 0 a po 2, 8, 24 a 48 hodinách. Tahy byly uloženy třikrát natažené na 3D tištěné desce v inkubátoru při 37 °C a kontrolované vlhkosti. Byly použity Shapirovy-Wilkovy testy normality, testy ANOVA a Bonferroniho post hoc testy.

Výsledky: Průměrná počáteční síla se u jednotlivých výrobců pohybovala v rozmezí od 1,109 N do 1,550 N, přičemž elastiky

Dentaureum se nejvíce blížily deklarované síle 1,255 N. K největšímu poklesu síly došlo během prvních dvou hodin; pokles síly během 24 hodin se u jednotlivých výrobců pohyboval v rozmezí 20–33 %. Maximální pokles byl zaznamenán u gumiček American Orthodontics. K nejmenšímu poklesu došlo mezi dvěma a osmi hodinami u 3M a mezi 24 a 48 hodinami u Ortho Organizers.

Závěr: Intermaxilární tahy 3/16" Medium měřené in vitro se liší počáteční silou a poklesem síly mezi jednotlivými výrobci. Ošetřující lékař si musí být při doporučování intermaxilárních tahů pacientům vědom jejich základních parametrů, užitečné by mohlo být měření počáteční síly přímo v ústech pacienta pomocí siloměru.

DIGITÁLNÍ TECHNOLOGIE A VÝBĚR BARVY PRO CELOKERAMICKÉ NÁHRADY

Vavříčková L., Kapitán M.

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

Ideální úsměv a barva zubních náhrad patří při protetické rekonstrukci chrupu z pohledu pacienta mezi nejdůležitější estetická hlediska. Je ale možné se již plně spolehnout na digitální technologie při výběru barvy? Cílem studie bylo porovnat vizuální výběr barvy náhrady s výběrem barevného odstínu získaného pomocí intraorálního skeneru (IOS) a spektrofotometru pro implantátem nesenou celokeramickou monolitickou korunku u 23 pacientů. Úplná shoda vybrané barvy pomocí IOS s vizuálním výběrem byla získána ve

42,9 % případů. Shoda vizuálně vybrané barvy se spektrofotometrem byla ve 33,3 % případů. Získaný jas, tón a intenzita se shodovaly pro IOS v 61,9 %, 95,2 % a 66,7 % případů. Pro spektrofotometr to bylo v 61,9 %, 61,9 % a 66,7 % případů. Rozdíly v naměřených odstínech nebyly statisticky významné. Vzhledem k získaným výsledkům se nelze prozatím při výběru barvy spolehnout pouze na digitální technologie. Ty lze s výhodou využít jako iniciální nástroj pro výběr barvy, ale vizuální výběr je v současné době neopomenutelný.

CHRONICKÁ HYPERPLASTICKÁ KANDIDÓZA – RETROSPEKTIVNÍ STUDIE 173 HISTOLOGICKY VERIFIKOVANÝCH PACIENTŮ

Liška J.¹, Lišková V.¹, Hauer L.¹, Malkusová I.², Kacerovská D.^{3,4}

¹Stomatologická klinika, Univerzita Karlova, Lékařská fakulta v Plzni, a Fakultní nemocnice Plzeň

²Ústav imunologie a alergologie, Univerzita Karlova, Lékařská fakulta v Plzni, a Fakultní nemocnice Plzeň

³Šiklův ústav patologie, Univerzita Karlova, Lékařská fakulta v Plzni, a Fakultní nemocnice Plzeň

⁴Bioptická laboratoř, s. r. o., Plzeň

Chronická hyperplastická kandidóza (CHC) je relativně vzácná klinická forma kvasinkové infekce sliznice ústní dutiny s obtížným managementem léčby a rizikem tvorby orálních epiteliálních dysplazií (OED). U pacientů s CHC se ve zvýšené míře vyskytuje karcinom sliznice ústní dutiny (OSCC). Pro úspěšnou terapii je nutná spolupráce stomatologů s interními ošetřujícími i specialisty v oboru imunologie. V naší studii je sledováno 173 pacientů s histologickou verifikací tohoto onemocnění. U každého případu

byly stanoveny anamnestické a klinické rizikové faktory pro kandidové procesy. U většiny pacientů bylo provedeno i imunologické vyšetření, zejména v případech absence podstatných podnětů příčin choroby. Terapie zahrnovala chirurgické výkony, užití lokálních i systémových antitumorkových látek, laserovou terapii a imunomodulaci. Díky komplexní péči je možno udržovat dobrý průběh onemocnění v rámci dispenzarizace, včetně včasné detekce OED a OSCC.

FOKÁLNA INFEKČIA AKO NEBEZPEČENSTVO U TEHOTNÝCH ŽIEN

Zajacová I.¹, Kaprálová S.²

¹AlbusDente, s. r. o, Čadca

²Klinika zubního lékařství, Lékařská fakulta Univerzity Palackého v Olomouci, a Fakultní nemocnice Olomouc

V Českej, ako aj Slovenskej republike vystavuje gynekológ tehotnej žene tzv. tehotenskú knižku. Vedľa potvrdenia od obvodného lekára, pľúcneho lekára a pediatra je nutné potvrdenie vyšetrenia u zubného lekára. Prečo sa vyžaduje aj toto potvrdenie? Zubný lekár sa v svojej praxi často stretáva so žiadosťou o vylúčenie dentofokálny infekcie pred chirurgickými zákrokmi, ako sú výmeny kĺbov, operácie srdca a podobne. Fokálna infekcia zubného pôvodu je definovaná ako sekundárna alebo celková infekcia spôsobená rozptýlením mikroorganizmov do vzdialených orgánov, pričom prvotná infekcia je lokalizovaná v tkanivách apikálneho a marginálneho pôvodu (Browse Medical Dictionary). Súčasné

štúdie vysvetľujú komplikácie priebehu tehotenstva práve na základe tejto teórie, ktorá bola po prvý raz prezentovaná už v roku 1891, a preto je nutné, aby sa kládol väčší dôraz na ústne zdravie a prevenciu u tehotných. Ako zdroj infekcie v súčasnej dobe považujeme aj neliečenú parodontitídu, ktorá sa považuje za možného pôvodcu komplikácií, ako je predčasný pôrod, nízka pôrodná hmotnosť, preeklampsia či potrat. Za potenciálne cesty, ako môžu parapatogénne baktérie ovplyvniť tehotenstvo, považujeme hematogénnu disemináciu baktérií ku feto-placentálnej jednotke a moduláciu imunity na základe zvýšenia tvorby prozápalových cytokínov.

ORÁLNÍ LICHEN PLANUS – RETROSPEKTIVNÍ STUDIE 236 HISTOLOGICKY VERIFIKOVANÝCH PACIENTŮ

Lišková V.¹, Liška J.¹, Hauer L.¹, Kacerovská, D.^{2,3}

¹Stomatologická klinika, Univerzita Karlova, Lékařská fakulta v Plzni, a Fakultní nemocnice Plzeň

²Šiklův ústav patologie, Univerzita Karlova, Lékařská fakulta v Plzni, a Fakultní nemocnice Plzeň

³Bioptická laboratoř, s. r. o., Plzeň

Orální lichen planus (OLP) je jedním z nejčastějších onemocnění ústní sliznice. Jde o chronické slizničně-kožní onemocnění, které je vnímáno kliniky jako prekanceróza. Zejména jeho atrofická a erozivní forma představuje riziko maligní transformace, a to ve 2–2,5 % případů. V naší studii je t. č. 236 pacientů s histologicky

verifikovaným orálním lichen planus či orální lichenoidní lézí. U všech pacientů byla provedena klinicko-histologická korelace včetně sledování vývoje dysplastických změn. Dále byl posuzován klinický nález vůči subjektivním potížím. Uvádíme též možnosti komplexní terapie choroby.

PULPEKTOMIE DOČASNÉHO MOLÁRU JAKO MOŽNOST TERAPIE U AGENEZE PREMOLÁRU

Miklasová M., Kamínková, P.

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

Ageneze zubu je vývojová anomálie chrupu vznikající poruchou činnosti dentogingivální lišty, kdy dochází k zastavení vývoje zubního zárodku. S výjimkou třetích molárů jsou ageneze nejčastěji postiženy dolní druhé premoláry. Diagnózu ageneze dolního druhého premoláru lze stanovit přibližně v devíti letech věku pacienta. Léčba v dětském věku vyžaduje mezioborovou spolupráci s ortodontistou, který zhodnotí možnosti terapie a rozhodne, zda zachovat, či uzavřít mezeru. Pulpektomie dočasného moláru je invazivní metoda, u které dochází k odstranění celé korunkové i kořenové pulpy s cílem zachování zubu v zubním oblouku co nejdéle. V dětském věku je volba této terapie velmi závislá na míře spolupráce pacienta. Specifikem

tohoto ošetření je také variabilní a složitá morfologie kořenového systému dočasných molárů. Indikací k pulpektomii dočasných molárů může být v případě ageneze stálého nástupce nejen postižení pulpy kariózní lézí, ale i rentgenologicky viditelná resorpce kořenů u intaktních zubů.

Cílem sdělení je seznámení s pracovním postupem pulpektomie dočasného dolního druhého moláru u devítileté pacientky s agenezí dolního druhého premoláru, která byla ošetřena na dětském oddělení Kliniky zubního lékařství LF UP a FNOL.

Tato práce vznikla za podpory grantového projektu č. IGA_LF_2021_024.

MIKROBIOLOGICKÉ A GENETICKÉ VYŠETŘENIE V PARODONTOLÓGII

Siebert T.

Klinika stomatológie a maxilofaciálnej chirurgie, Jesseniova lekárska fakulta Univerzity Komenského v Martine, a Univerzitná nemocnica Martin, Slovenská republika

Parodontitída je chronické zápalové ochorenie, ktoré deštruuje tkanivá závesného systému zubov. U tzv. vnímavých jedincov existuje nerovnováha medzi imunitným systémom hostiteľa a mikroorganizmami organizovanými v orálnom mikrobiálnom biofilme. U týchto jedincov začínú prevládať určité parodontálne patogény. Vzniká dysbióza orálneho biofilmu a to vedie k indukcii zápalových reakcií v tkanivách parodontu. Na druhej strane, hostiteľova náchylnosť (susceptibilita) môže mať genetické pozadie, odpoveď hostiteľa na noxu je geneticky podmienená a môže sa líšiť v rámci populácie. Genetické varianty jedinca, ktoré ovplyvňujú reakciu organizmu na mikroorganizmy obsiahnuté v bakteriálnom biofilme, sú prejavom imunity a majú potenciál nepriaznivo ovplyvniť samotný imunitný systém.

Dosiahnutie dlhodobej stability terapie pacienta s parodontitídou je jedným z neodmysliteľných problémov v zubnej praxi. Mikrobiologické a genetické vyšetrenia nám môžu poskytnúť informácie týkajúce sa aktívnej parodontologickej konzervatívnej alebo chirurgickej liečby. Výsledok by mal stanoviť aj to, či je, alebo nie je opodstatnené použiť adjuvantné systémové podanie antibiotík, samozrejme vždy len po skončení subgingiválnej inštrumentácie ručne alebo prístrojovo. Navyše tieto testy nám môžu pomôcť v terapii recidívy ochorenia a pri zaradení pacienta do podpornej parodontologickej terapie. Cieľom prednášky je nastolenie diskusie o problematike využitia a správnych indikácií mikrobiologického i genetického vyšetrenia v parodontológii, poskytnúť najnovšie informácie o tejto problematike, odprezentovať výsledky autorovej vedeckej práce a predložiť ucelené závery do klinickej praxe.

NANOKRYSTALICKÉ STŘÍBRO V TERAPII PARODONTITID; KLINICKÁ STUDIE ÚČINKU ADHEZIVNÍHO GELU

Fichtel T.¹, Altšmídová (Hlávková) H.², Oborný J.³, Staněk J.⁴

¹Klinika chorob psů a koček, Veterinární univerzita, Brno

²Veterinární praxe FRYVET, v. o. s.

³NanoComplex, s. r. o., Olomouc

⁴Klinika zubního lékařství, Lékařská fakulta Univerzity Palackého v Olomouci, a Fakultní nemocnice Olomouc

Je známo, že stříbro má extrémně silné bakteriostatické vlastnosti a již v koncentraci 10 ppm působí v roztoku bakteriostaticky. Pro dosažení baktericidních účinků musí být stříbrné ionty v přímém kontaktu s bakteriální stěnou. Zároveň bylo po aplikaci nanočástic stříbra prokázáno zlepšení hojení ran a rychlejší obnova poškozené tkáně. To vedlo ke snaze vyvinout lokální antimikrobiální prostředek, který by zároveň podporoval hojení parodontálních tkání po parodontálním ošetření.

Pro aplikaci na povrch ústní sliznice byl vytvořen mukoadhezivní gel s perzistencí na povrchu sliznice delší než tři hodiny. Tento gel, kombinující hydrofilní a hydrofobní vlastnosti, obsahoval 200 µg/g nanokrystalického stříbra. Velikost použitých částic stříbra byla 15 nm. Gel byl aplikován pacientům ošetřeným na KCHPK VFU Brno. U každého ze sledovaných pacientů pak majitel nanášel dvakrát denně gel na levou stranu okluze po dobu sedmi dní. Pravá strana byla ponechána bez ošetření. Po ukončení aplikace bylo provedeno kontrolní měření hloubky parodontálních chobotů ve stejných bodech. Do skupiny bylo zařazeno 30 psů, ke kontrolnímu měření se jich dostavilo 16. Naměřené hodnoty od těchto pacientů byly porovnány a dále statisticky zpracovány. Testem normality byly srovnány naměřené hodnoty pravé a levé strany před ošetřením gelem z důvodu vyloučení statisticky významného rozdílu v hloubce parodontálních chobotů před za-

háním terapie (výsledek: Passed $p = 0,218$). Párovým t-testem byly následně srovnávány hodnoty hloubky parodontálních chobotů strany ošetřené gelem (204, 304) a strany neošetřené (104, 404). Nejříve byly srovnány hodnoty ihned po parodontálním ošetření, před aplikací nanokrystalického stříbra, následně pak hodnoty kontrolního měření po týdenní aplikaci. Tímto testem byl zjištěn statisticky významný rozdíl v hojení parodontálních chobotů na ošetřené a neošetřené straně (Ag+ $P = 0,001/0,001$, Ag- $0,028/0,006$).

Bylo prokázáno, že parodontální choboty ošetřené gelem s obsahem nanokrystalického stříbra se hojí lépe než parodontální choboty neošetřené.

VÝSKYT HYPERODONCIE U GENETICKÝCH ONEMOCNĚNÍ

Tichá K., Kamínková P.

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

Hyperodoncie je anomálie definována jako přítomnost nadpočetných zubů v chrupu. Nadpočetné zuby se mohou vyskytovat v chrupu dočasném i stálém. Jejich etiologie není zcela objasněna, jedná se pravděpodobně o kombinaci vlivů vnějšího prostředí a dědičnosti. Ve většině případů se hyperodoncie objevuje bez návaznosti na další onemocnění. Přítomnost vícečetných nadpočetných impaktovaných nebo eruptovaných zubů je vzácná a může být spojena s některými genetickými syndromy. Dosud bylo popsáno minimálně 20 takových genetických syndromů.

Geny pro nadpočetné zuby mohou být přenášeny autozomálně dominantně, autozomálně recesivně nebo mohou být vázány i na chromozom X. Mezi genetická onemocnění s výskytem hyperodoncie patří např. kleidokraniální dysplazie, familiární adenomatózní polypóza, trichorinofalangeální syndrom a Gardnerův syndrom. Hyperodoncie byla popsána i u dalších vzácných genetických poruch, mimo jiné u Rubinsteinova-Taybiho syndromu, Nanceho-Horanova syndromu, Opitzova G/BBB syndromu, okulofaciokardiodentálního syndromu, Fabryho choroby a Ellis-Van Creveldova syndromu.

Kleidokraniální dysplazie (dříve nesprávně označovaná jako kleidokraniální dysostóza) je vzácný syndrom s autozomálně domi-

nantní dědičností způsobený mutací genu na krátkém raménku chromozomu 6. Mutací je porušen proces diferenciací osteoblastů a odontoblastů, a tím i tvorba kostí a zubů. Ze stomatologického hlediska jsou významné klinické projevy: postižení obličejových kostí, porucha erupce zubů a přítomnost mnohočetných nadpočetných zubů. Léčba je interdisciplinární a závislá na věku pacienta.

Hyperodoncie je často popisována i u nesyndromového rozštěpu rtu a patra. Jedná se o nejčastější vrozené kraniofaciální deformity, které vznikají prenatálně při neúplném splynutí obličejových pupenů. Prevalence izolovaného rozštěpu rtu se uvádí 1:1000 a patra 1:2000. Nejčastější zubní anomálií u rozštěpů je ageneze a druhou nejčastější je hyperodoncie, která je přítomná u 22,2 % pacientů. Prevalence nadpočetných zubů je u rozštěpových pacientů asi sedmkrát častější než u zbytku populace. Jejich vznik je vysvětlován fragmentací zubní lišty. Vzhledem k anatomii rozštěpové oblasti může být obtížné odlišit nadpočetný zub od ostatních zubů, proto je nutno tuto problematiku řešit mezioborovou spoluprací.

Nadpočetné zuby mohou být v některých případech vodítkem pro včasnou diagnostiku a léčbu genetických onemocnění.

VÝSKYT AGENEZE ZUBŮ U PACIENTŮ S PALATINÁLNĚ DISLOKOVANÝMI ŠPIČÁKY

Kostolányová M.

My-orto, s. r. o., Hustopeče

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

Ageneze zubu je nejčastější vývojovou poruchou dentice, jejíž prevalence (kromě třetích molárů) se ve stálém chrupu pohybuje od 1,4 do 11,3 %. Je charakterizována jako kongenitální absence jednoho nebo více zubů vzniklá následkem poruchy činnosti dentogingivální lišty.

Horní špičák patří k zubům, jehož vývoj v čelisti probíhá nejvzdáleněji od jeho definitivního uložení v zubním oblouku a jeho erupční dráha je v porovnání s ostatními zuby dentice nejdelší. Retence špičáku postihuje zhruba 1–3 % populace a je po třetích molárech druhá nejčastější.

Chrup pacientů s palatinálně dislokovánými špičáky je postižen agenezí častěji než chrup pacientů bez poruchy erupce stálých špičáků. Předpokládá se, že mutace genů, které jsou příčinou ageneze zubů, hrají významnou roli i v procesu vývoje a erupce horních stálých špičáků. Mezi doposud popsány příčinami nesyndromické ageneze zubů jsou mutace v genech MSX1, PAX9 a AXIN2. Podle dostupných studií je nukleotidový polymorfismus těchto genů asociován také s palatinální retencí horních stálých špičáků.

Vzhledem k asociaci mezi hypodoncií a poruchami prořezávání špičáků má včasná detekce ageneze význam pro diagnostiku a interceptivní léčbu ektopicky prořezávajících špičáků.

Příspěvek se věnuje dokumentaci současných poznatků o výskytu ageneze zubů u pacientů s palatinálně dislokovánými špičáky a prezentaci průběžných výsledků výzkumu zaměřující se na toto téma.

ČASOPIS ČSPZL: NOVÝ WEB A REDAKČNÍ SYSTÉM

Připomínáme novinky a základní informace, které jsou důležité jak pro čtenáře, tak pro autory a recenzenty časopisu Česká stomatologie a praktické zubní lékařství.

Web cspzl.dent.cz

V březnu 2022 jsme zahájili ostrý provoz redakčního systému Actavia (Solen Software, s. r. o., Olomouc), jehož součástí je i webová stránka časopisu **cspzl.dent.cz** (obr. 1). Na ní jsou zveřejněny informace o časopisu a archiv článků od roku 1998. V provozu však i nadále zůstává stránka časopisu na webu www.prolekare.cz.

Odborným editorem nového webu **cspzl.dent.cz** se stal **MDDr. Antonín Tichý, Ph.D.** Jeho úkolem je zejména

vkládání nově vydaných čísel časopisu a jednotlivých článků na náš web a rovněž úpravy tohoto webu.

Redakční systém

Redakční systém na **cspzl.dent.cz** umožňuje kompletní vedení recenzního řízení rukopisů od vložení autorů, přes přidělení zpracování posudků recenzentům, vložení posudků recenzenty, rozhodnutí o rukopisu a případná další kola recenzí, až po přijetí článku, provedení jazykových korektur

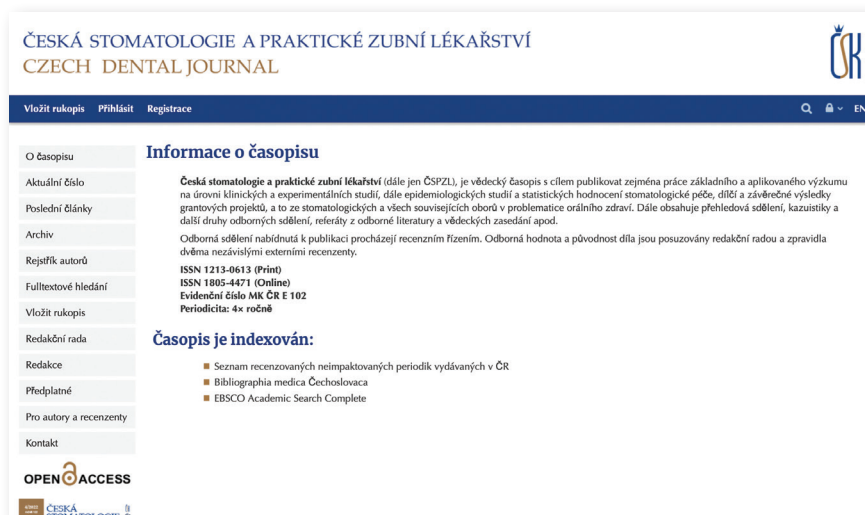
a redakčních úprav a přípravu k sazbě. Veškerá tato agenda je zaznamenávána a archivována pro případné budoucí potřeby.

Implementace redakčního systému je významným krokem přispívajícím k transparentnosti recenzních řízení, zastupitelnosti editorů i plnění požadavků pro plánovaný budoucí vstup do databáze Scopus.

Online předplatné

Objednávání předplatného časopisu ČSPZL se provádí pomocí elektronického formuláře na webu Komory **www.dent.cz** (Vzdělávání / Časopisy). Formulář umožňuje zvolit kategorii předplatitele (člen ČSK / student ZL / ostatní). Je-li člen ČSK již přihlášen do svého profilu na www.dent.cz, vyplní se mu formulář automaticky. Cena předplatného v r. 2023 je 350 Kč pro členy ČSK a studenty zubního lékařství a 700 Kč pro firmy, instituce a ostatní osoby.

MUDr. Martin Kapitán, Ph.D.
šéfredaktor



Obr. 1 Homepage nového webu časopisu Česká stomatologie a praktické zubní lékařství na adrese cspzl.dent.cz

UŽITEČNÉ INFORMAČNÍ MATERIÁLY ČESKÉ STOMATOLOGICKÉ KOMORY

Česká stomatologická komora letos vydala již dva důležité informační materiály – speciální brožury, které jsou uceleným manuálem pro danou problematiku. Jsou určeny jak široké veřejnosti včetně novinářů, politiků apod., tak zubním lékařům.

1. Pohotovostní služba v oboru zubní lékařství
(vydáno v lednu 2023)

2. Jak najít zubního lékaře
(vydáno v květnu 2023)

Oba materiály jsou ve formátu PDF ke stažení na www.dent.cz.



ČESKÁ STOMATOLOGIE A PRAKTICKÉ ZUBNÍ LÉKAŘSTVÍ

CZECH DENTAL JOURNAL

odborný recenzovaný časopis

PŘEDPLATNÉ ČSPZL NA ROK 2023 PRO ČESKO

Celoroční předplatné (vychází 4× ročně):

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

Online objednávka na: www.dent.cz/vzdelavani/casopis

Informace:

ČSK, Ing. Jolana Kunrtová
e-mail: kunrtova@dent.cz
tel.: +420 234 709 630



PŘEDPLATNÉ ČSPZL NA ROK 2023 PRO SLOVENSKO

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

Distribuci formou předplatného na Slovensku zajišťuje:

Mediaprint-Kapa Pressegrasso, 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



NÁŠ VĚDECKÝ ČASOPIS

Vaše nové možnosti pro inzerci

Informace o inzerci v časopisu

ČESKÁ STOMATOLOGIE
A PRAKTICKÉ ZUBNÍ LÉKAŘSTVÍ:
Česká stomatologická komora

Ing. Renáta Ildžová
e-mail: ildzova@dent.cz
tel.: +420 603 825 154

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



DENTIS

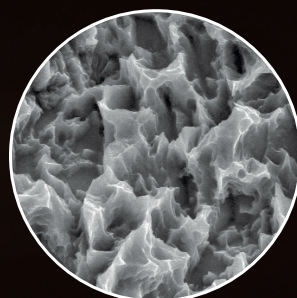
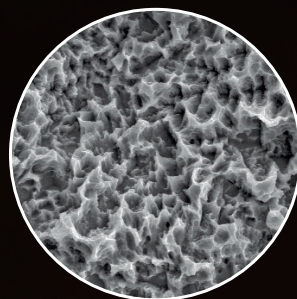
Partner č. 1 v zubní implantologii

SQ JE „GAME CHANGER“

Největší revoluce v implantátech DENTIS od jejich uvedení na trh. Proč?

- Nejčastějším problémem v implantologii je úzký alveolární výběžek - SQ přináší „šikvnější průměry“ 3.5 místo 3.9, 4.0 místo 4.2, 4.5 místo 4.7. Dvě desetiny milimetru se mohou zdát nevýznamné, ale zejména u bone splittingu to může být jinak.
- Navazující protetiky, ale modernější vrtáky: nejenomže lépe preparují, ale snadněji a ve vyšší kvalitě se sbírá kost, která se využije v augmentacích.
- Vyšší primární stabilita! Lepší hojení kostí!

Je spousta malých vychytávek a návazností na předchozí typy, ale horní 3 důvody jsou důvodem, proč přejít na SQ ihned a navždy. Udělejte to také!



2.760 Kč

vč. DPH



Asklepion - Trade s.r.o., Londýnská 39, 120 00 Praha 2
+420 724 873 750, info@dentis-implant.com
www.facebook.com/dentis.implantaty
www.dentis-implant.com