

1/2023

ročník 123

ČESKÁ STOMATOLOGIE

A PRAKTICKÉ ZUBNÍ LÉKAŘSTVÍ

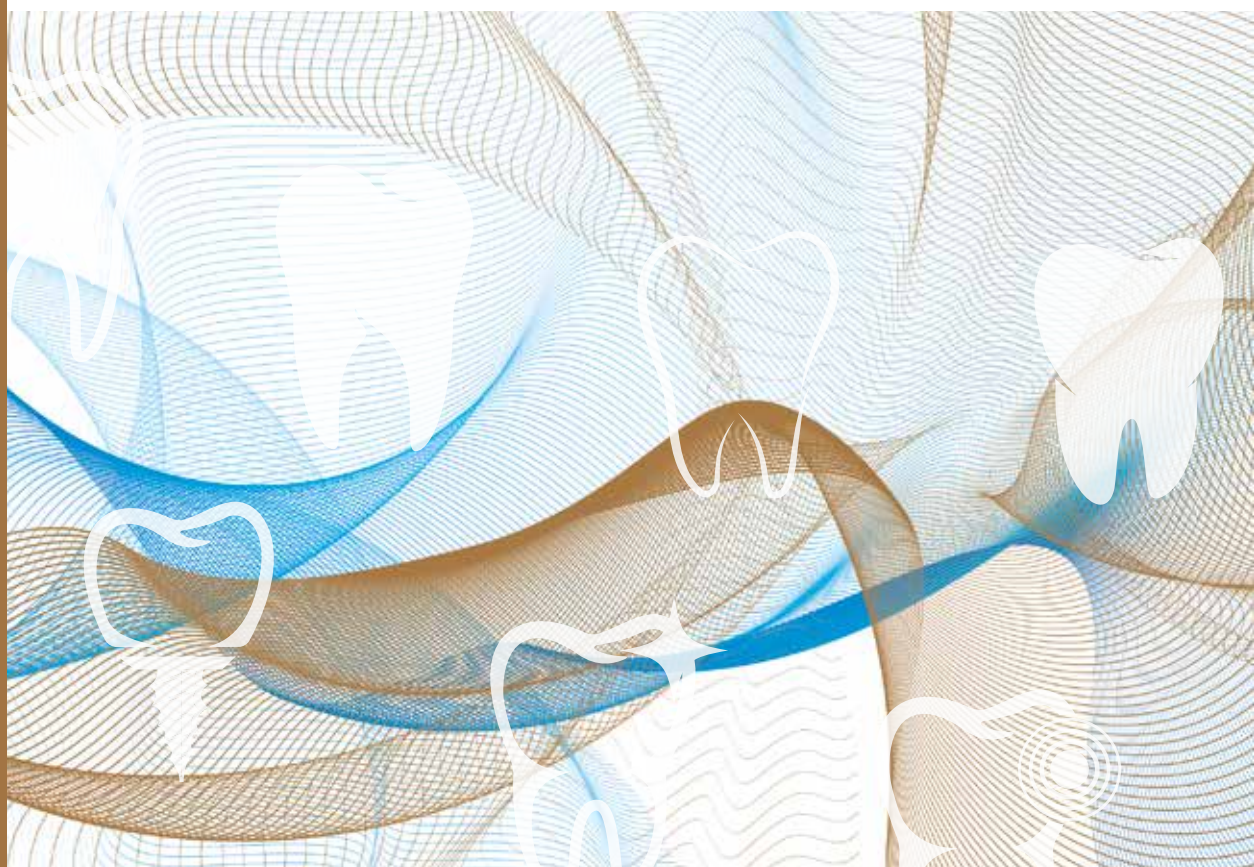
CZECH DENTAL JOURNAL



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)



Využití midazolamu v dětské stomatologii
Use of midazolam in paediatric dentistry

Manuální zubní kartáčky – kvalita vláken
Manual toothbrushes – bristles quality

Peri-implantitída: Klasifikácia, etiológia a prevencia
Peri-implantitis: Classification, etiology and prevention

Časopis ČSPZL: Nový web a redakční systém





BLZK



ÖSTERREICHISCHE
ZAHNÄRZTE
KAMMER

vás srdečně zvou | laden sie herzlich ein

ČESKO-SASKO-BAVORSKO-RAKOUSKÝ STOMATOLOGICKÝ DEN TSCHECHISCH-SÄCHSISCH-BAYRISCH- -ÖSTERREICHISCHER ZAHNÄRZTETAG



Pátek/Freitag **19. 5. 2023** | Grandhotel PUPP, Karlovy Vary



Vzdělávací akce je ohodnocena 8 kredity. | Die Teilnahme wird mit 8 Punkte/Kredite bewertet.
Simultánní tlumočení z/do českého a německého jazyka. | Veranstaltung mit Simultanübersetzung aus/in Tschechisch und Deutsch.

ČESKÁ STOMATOLOGIE A PRAKTICKÉ ZUBNÍ LÉKAŘSTVÍ

CZECH DENTAL JOURNAL

ročník 123, březen 2023, č. 1

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

Zasedala redakční rada časopisu ČSPZL Žáková I.	2
Využití midazolamu v dětské stomatologii <i>Use of midazolam in paediatric dentistry</i> Vašáková J., Dokoupilová E., Poláček P.	3
Manuální zubní kartáčky – kvalita vláken <i>Manual toothbrushes – bristles quality</i> Hynková K., Pospíšilová L., Voborná I.	11
Časopis ČSPZL: Nový web a redakční systém Kapitán M.	18
Peri-implantitída: Klasifikácia, etiológia a prevencia <i>Peri-implantitis: Classification, etiology and prevention</i> Štefanatný M., Starosta M., Žižka R., Štefanatná J., Belák Š.	19



Vážené čtenářky,
vážení čtenáři,

prestože je náš odborný časopis apolitický, zmíním zde nedávnou volbu prezidenta republiky, neboť se jedná o událost nastávající jen jednou za pět let, která má zásadní vliv na směřování i obraz naší země a nepřímo na nás všechny.

Konečně tedy máme nového prezidenta, jehož zvolení předcházela hektická a vyostřená předvolební kampaň rozdělující společnost, pracovní kolektivy i rodiny. Naštěstí ihned po zveřejnění výsledků a prvním projevu úspěšného kandidáta mohlo konečně dojít ke zklidnění emocí a můžeme se opět naplno věnovat smysluplným bohu libým činnostem přinášejícím ovoce pro sebe i pro společnost. V době vydání tohoto čísla již budeme netrpělivě vyhlížet jarní probouzení přírody po zimním spánku. Nejvyšší čas se také probrat a začít pracovat na plnění úkolů a plánů stanovených novoročními předsevzetími.

V přátelské a konstruktivní atmosféře se začátkem února sešla naše redakční rada. Při zasedání bylo mimo jiné oznámeno, že se naše redakce rozrostla o odborného editora webu (cspzl.dent.cz), a bylo diskutováno další směřování časopisu.

V aktuálním čísle na vás čekají tři velmi zajímavé odborné články z oblastí dětského zubního lékařství, implantologie a ústní hygieny. Přeji vám příjemné čtení.

MUDr. Martin Kapitán, Ph.D.

šéfredaktor

Uzávěrka čísla: 1. 3. 2023. **Datum vydání:** 13. 3. 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. 3–9, s. 11–17, s. 19–28); Ladislav Šolc (s. 1, 2).

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

ZASEDALA REDAKČNÍ RADA ČASOPISU ČSPZL

Členové redakční rady a redakce časopisu Česká stomatologie a praktické zubní lékařství se sešli na zasedání dne 3. února 2023 v Apolence, pražském sídle ČSK.

Začátek jednání patřil slavnostnímu okamžiku – společnému blahopřání člence redakční rady a dlouholeté šéfredaktorce ČSPZL **prof. MUDr. Janě Duškové, DrSc., MBA**, k významnému životnímu jubileum, které oslavila v říjnu 2022.

Dále už mělo zasedání ryze pracovní charakter. Pro první část připravil šéfredaktor **MUDr. Martin Kapitán, Ph.D.**, obsáhlou prezentaci, jejímž prostřednictvím informoval o činnosti redakce ČSPZL a o tom, kam se časopis za uplynulý rok dále posunul. Podrobnosti technického charakteru, týkající se zejména sazby v DTP studiu a výroby v tiskárně Helma Beta, spol. s r. o., doplnila zástupkyně šéfredaktora **PhDr. Iva Žáková**.

Druhá část zasedání, provázená živou diskusí, se zaměřila na plány do budoucna a na konkrétní možnosti užší spolupráce v rámci členů redakční rady. Hlavním cílem zůstává vstup časopisu do databáze Scopus. Již se podařilo

naplnit mnohé požadavky Scopusu, nicméně stále zbývá několik důležitých kroků, které se bez osobního nasazení členů redakční rady, bez zázemí domácích a zahraničních autorů i recenzentů a ani bez podpory široké odborné veřejnosti neobejdou. Nejbližším úkolem pro následující měsíce je aktualizace podmínek pro publikaci (tzv. pokyny pro autory) v souladu se zavedením novinek, k nimž patří především spuštění redakčního systému na novém webu cspzl.dent.cz.

Podrobné informace o činnosti redakce časopisu ČSPZL, zejména o novém webu cspzl.dent.cz, na němž je také zprovozněn elektronický redakční systém, zveřejňujeme v tomto vydání na straně 18.

PhDr. Iva Žáková
zástupkyně šéfredaktora



Šéfredaktor MUDr. Martin Kapitán, Ph.D., podrobně rekapituloval práci redakce za uplynulý rok.



Prof. MUDr. Jana Dušková, DrSc., MBA, v říjnu 2022 oslavila významné životní jubileum. Kytici jí předal šéfredaktor ČSPZL MUDr. Martin Kapitán, Ph.D., a viceprezident ČSK MUDr. Robert Houba, Ph.D.



Celé jednání redakční rady ČSPZL se neslo v přátelské a konstruktivní atmosféře. Zleva jsou: Mgr. Stanislava Beranová (redaktorka), MUDr. Robert Houba, Ph.D., MUDr. Ladislav Korábek, CSc., MBA, doc. RNDr. Petra Bořilová Linhartová, Ph.D., Dr. Hans-Rainer Fischer (SRN), doc. MUDr. Pavlína Černochová, Ph.D., stomatolog Yuliya Morozova, Ph.D., prof. MUDr. Tatjana Dostálová, DrSc., MBA, a prof. MUDr. Jana Dušková, DrSc., MBA.



VYUŽITÍ MIDAZOLAMU V DĚTSKÉ STOMATOLOGII

Přehledový článek

USE OF MIDAZOLAM IN PAEDIATRIC DENTISTRY

Review

Vašáková J.¹, Dokoupilová E.², Poláček P.^{1,3}

¹Stomatologická klinika, Univerzita Karlova, 3. lékařská fakulta, a Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, Praha

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

³Stomatologická klinika, Univerzita Karlova, Lékařská fakulta v Plzni, a Fakultní nemocnice Plzeň

Věnováno prof. MUDr. Janě Duškové, DrSc., MBA, k životnímu jubileu.

SOUHRN

Úvod a cíl: Midazolam je krátkodobě působící efektivní sedativum ze skupiny benzodiazepinů, mezi jeho výhody patří rychlý nástup a minimum vedlejších účinků. Sdělení se zabývá problematikou využití midazolamu při zubním ošetření dětí, jehož historie sahá do 90. let minulého století. Důvodem jeho obliby při ošetřování dětí jsou právě jeho sedativní a amnestické účinky, které pomáhají jak dětem – vyrovnat se s ošetřením, tak lékařům – vyrovnat se s emoční zátěží, kterou ošetřování dětí bezesporu je. Dále má krátký poločas rozpadu a dětmi preferovaný perorální způsob podání. Autoři v článku popisují fyzikální vlastnosti, mechanismus účinku, farmakokinetiku a nejčastěji se vyskytující vedlejší a nežádoucí účinky midazolamu. Autoři vnímají nejednotnost odborné veřejnosti v náhledu, postupu, dávkování a rozsahu ošetření v sedaci při vědomí aplikací midazolamu u dětí. Cílem sdělení je s pomocí dostupné literatury revidovat aktuální indikace a kontraindikace ošetření dětských pacientů v sedaci při vědomí midazolamem vzhledem k věku dítěte, rozsahu a charakteru prováděného výkonu. Rovněž diskutovat o způsobech aplikace a bezpečném průběhu podání midazolamu v ambulantní praxi.

Metodika: Vyhledávání a průzkum literatury byl zaměřen na klíčová slova „midazolam“, „zubní ošetření“, „dětí“ a „sedace při vědomí“. Použita byla databáze PubMed. Dále jsme informace čerpaly z odborných knih zabývajících se danou tematikou. Dostupná literatura byla následně kriticky hodnocena pro potřeby odborného sdělení.

Závěr: Ošetření dětského pacienta je často komplikováno strachem dítěte z ošetření. Vhodný způsob aplikace midazolamu v odpovídajícím zázemí nabízí bezpečnou, rychlou, dostupnou a účinnou variantu ošetření v sedaci při vědomí s minimálními nežádoucími účinky.

Při správné indikaci může být zásadní pomocí při získávání spolupráce dětského pacienta.

Klíčová slova: zubní ošetření, děti, sedace při vědomí, midazolam

SUMMARY

Introduction and aim: Midazolam is a short-acting, effective sedative with a rapid onset and minimal side effects, belonging to the benzodiazepine group. The work deals with the use of the midazolam in the dental treatment of children, the history of which dates back to the 1990s. The reason for its popularity in treating children is mainly its sedative and amnestic effects which help both children to cope with the treatment and doctors to cope with the emotional burden, that treating children undoubtedly is. Furthermore, it has a short half-life time and the oral route of administration is preferred by children. The authors describe the physical properties, mechanism of action, pharmacokinetics and the most common side and adverse effects of midazolam. The authors perceive the inconsistency of the professional public in the view, procedure, dosage, and the extent of treatment in sedation while aware of the application of midazolam in children. The aim of the work is to revise the current indications and contraindications for the treatment of paediatric patients in conscious sedation with midazolam, with the help of the available literature, with regard to the age of the child, the extent and nature of the performed procedure. Also, to discuss the methods of administration and safe course of midazolam in outpatient practice.

Methods: The literature search and survey was focused on the keywords “midazolam”, “dental treatment”, “children”, and “conscious sedation”. The PubMed

database was used to find it. Furthermore, we drew information from the specialized books dealing with the given topic. The available literature was subsequently critically evaluated for the needs of this review.

Conclusion: Treatment of children is often complicated by the fear of dental treatment. The appropriate method of midazolam administration in the suitable

background offers a safe, fast, affordable, and effective treatment option of conscious sedation with minimum side effects. When properly indicated, it can be of a great help in gaining the children's cooperation.

Key words: dental treatment, children, conscious sedation, midazolam

Vašáková J, Dokoupilová E, Poláčková P.

Využití midazolamu v dětské stomatologii.

Čes stomatol Prakt zubní lék. 2023; 123(1): 3–9. doi: 10.51479/cspzl.2023.002

ÚVOD

Midazolam je jedním ze zástupců široké rodiny benzodiazepinů. Jedná se o krátkodobě působící efektivní sedativum s rychlým nástupem a minimem vedlejších účinků. Patří do skupiny imidazobenzodiazepinů a byl syntetizován v roce 1976 Fryerem a Walsem [1]. V téže době byl schválen pro klinické použití. Hlavní indikace midazolamu v medicíně byla zpočátku v terapii křečových stavů. Midazolam byl také užíván pro premedikace, sedace při vědomí intravenózním podáním, jako indukční agens před celkovou anestezí a v nízké míře i pro sedaci při vědomí u dětí [2].

V současné době je při léčbě status epilepticus stále po prvotním podání benzodiazepinů (diazepam, lorazepam) aplikován intravenózně jeden ze skupiny léků druhé volby, do níž se řadí fenytoin, valproát, fenobarbital, levetiracetam a midazolam [3]. Midazolam patří mezi nejvíce užívaná sedativa v neonatální intenzivní péči. Jeho efekt je prospěšný při provádění bolestivých a stresujících procedur, např. u mechanické ventilace [4]. Diskutuje se o anestetických účincích midazolamu u novorozenců, ale do současné doby nebyly přesvědčivě prokázány [4]. Nelze opominout ani zařazení midazolamu mezi jeden ze čtyř esenciálních léků podávaných v paliativní péči [5]. Pro své sedativní účinky je stále vyhledávaným lékem pro premedikaci a sedaci při vědomí nejen u dětských, ale i u dospělých pacientů [6]. U invazivních a více bolestivých procedur je vhodné midazolam kombinovat s analgetiky, jako jsou opioidy (např. fentanyl) [7].

Cílem tohoto přehledového článku bylo zjistit, zda a v jakých indikacích má použití midazolamu v dětské stomatologii v současné době své opodstatnění. Dále za jakých podmínek je vhodné jej podávat a jaký způsob podání je nejefektivnější.

METODIKA

Pro tento přehledový článek byly vyhledány studie v anglickém jazyce za pomoci klíčových slov: midazolam, dental treatment, children a conscious sedation v databázi PubMed a ve zdrojích tuzemské literatury. Preferovány byly studie vydané v rozmezí let 2000 až 2020. Celkem bylo v uvedeném rozmezí vyhledáno na základě použití výše jmenovaných klíčových slov 150 studií. Byly vyloučeny studie, u kterých nebyl dostupný celý článek, studie, které se zabývaly podáním midazolamu v kombinaci s dalšími sedativy, studie, které popisovaly podání midazolamu ve vyšších dávkách, než je doporučeno guidelines EAPD a ČSK, a studie, které byly provedeny u dětí s kognitivními dysfunkcemi. Některé citace byly zařazeny jako reference článků vybraných prostřednictvím vyhledávání. Výjimečně byly zařazeny starší literární zdroje z důvodů citování původní literatury.

FARMAKOKINETIKA MIDAZOLAMU A MECHANISMUS PŮSOBNÍ

Midazolam je bezbarvá hořká látka, málo rozpustná ve vodě, při pH > 4 má lipofilní charakter. Jeho chemická struktura se liší od ostatních benzodiazepinů a je příčinou jeho rychlé absorpce a rychlého metabolismu. Za stabilitu midazolamu ve vodném roztoku ve formě solí (hydrochlorid nebo maleát) a za jeho rychlý metabolismus zodpovídá imidazolové jádro. Díky tvorbě solných roztoků má minimální lokální iritační účinky jak při intravenózním, tak při intramuskulárním podání. Lipofilní charakter zefektivňuje průchod přes hematoencefalickou bariéru, resorpci z gastrointestinálního traktu a je zodpovědný za rychlý nástup účinku. Z místa podání se midazolam vždy vstřebává do krevní plazmy. V plazmě je jeho převážná část, u dospělých až 98 % [4], navázána na plazmatické

bílkoviny (albumin). Aktivní je pouze volný midazolam.

Po perorálním podání se midazolam z gastrointestinálního traktu vstřebává do venózního portálního systému. Hovoříme o tzv. first-pass efektu, kdy je midazolam transportován do jater, kde je jaterními enzymy cytochrom P-450 CYP3A4 a CYP3A5 metabolizován na 1-hydroxy-midazolam a inaktivní metabolity. Tento 1-hydroxymidazolam je poté konjugován s kyselinou glukuronovou a vzniklý produkt má také sedativní účinky odpovídající přibližně polovině efektu midazolamu [8]. Vznikající metabolicky neaktivní produkty jsou eliminovány do moči.

Nazální a bukalní podání eliminuje first-pass efekt a biologická dostupnost midazolamu v organismu je vyšší. Po bukalní (transmukózní) aplikaci se midazolam přes sliznici vstřebává rovnou do krevního oběhu. Po intranazálním podání se midazolam dostává přes čichovou nosní sliznici do venózní krve a odtud přímo do intrakraniálních vén. Rektální podání obchází first-pass efekt pouze ze dvou třetin, protože horní rektální žíla je součástí venózního portálního systému.

Maximální plazmatické koncentrace midazolamu jsou tedy dosaženy v různých časech od podání v závislosti na způsobu podání. U intramuskulárního podání hovoříme o 15–30 minutách, u rektálního podání o 10 minutách, u intranazálního podání o 5–15 minutách, zatímco maximální hladiny po perorálním podání dosahuje midazolam za 30–60 minut po podání [9]. Odbourávání midazolamu je u dětí rychlejší než u dospělých pro jejich aktivnější jaterní metabolismus. Poločas eliminace je u dětí 45–60 minut ve srovnání s 2–6 hodinami u dospělých. Ve srovnání s diazepamem, jehož poločas rozpadu je 24–57 hodin, je midazolam odbouráván výrazně rychleji.

U novorozenců je metabolismus midazolamu pomalejší, protože výše zmíněné jaterní enzymy se po narození teprve tvoří. Enzym CYP3A5 je přítomný jen u 10–30 % novorozenců [4]. Hladin shodných s dospělými jedinci dosáhne až mezi 3.–12. měsícem věku. Hladina plazmatické koncentrace midazolamu koreluje s úrovní sedace. Nejhlubší sedace je v době nejvyšší plazmatické koncentrace midazolamu, s jejím poklesem se sedace změkčuje.

FARMAKODYNAMIKA MIDAZOLAMU

Po podání má midazolam účinky sedativní, hypnotické, anterográdně amnestické, cent-

rálně myorelaxační, antikonvulzivní a anxiolytické, které souvisí s jeho vazbou na GABA receptory v mozkové tkáni. Typ účinku souvisí s množstvím obsazených receptorů. Sedativní účinek nastupuje při obsazení 25–50 % GABA receptorů, hypnotický při obsazení 60–90 % [8]. Tento účinek vzniká navázáním midazolamu na určité místo GABA receptoru (konkrétně na podjednotku alfa). Tím se změní modulace vazby a současně i účinek inhibitoru GABA (gama-amino-máselná kyselina). Midazolam tedy neovlivňuje GABA receptor přímo, ale zvyšuje afinitu GABA pro tento receptor. V této souvislosti hovoříme o tzv. ceiling efektu. Zvýšení afinity GABA je v rozmezí, které je dáno jeho fyziologickým účinkem. Při zvyšování dávky midazolamu za tuto mez již nedochází ke zvýšení sedativního účinku. Midazolam má třikrát až čtyřikrát vyšší afinitu na inhibiční GABA receptory neuronů v mozkové tkáni než diazepam [8].

Anterográdní amnézie je v určité míře očekávaným efektem po podání všech benzodiazepinů, ale u midazolamu se vyskytuje ve větším procentu a v delším časovém intervalu. Přesný účinek jejího vzniku není znám. Studie hovoří o 75 % pacientů, kteří si nepamatovali endoskopické vyšetření po podání midazolamu [1]. Stupeň amnézie nezávisí na způsobu podání. Nebyl prokázán rozdíl v úrovni amnézie při perorálním či intramuskulárním podání midazolamu [10]. Při odběru kostní dřevě byla u 90 % dětských pacientů prokázána částečná nebo úplná amnézie po podání midazolamu [11].

Centrálně myorelaxační účinek je dán depresivním vlivem midazolamu na spinální a supraspinální motorické reflexy. Na míšní úrovni se jedná o efekt midazolamu, který odpovídá působení inhibičního glycinového neurotransmiteru.

Antikonvulzivní efekt odpovídá základnímu efektu midazolamu na GABA receptory, který vede k útlumu centrální nervové soustavy. Na míšní úrovni se uplatňuje glycinomimetický efekt midazolamu.

Anxiolytický efekt nastupuje při obsazení 20–30 % GABA receptorů [8]. Tento efekt je dán ovlivněním několika neurotransmiterových systémů. Obsazením receptorů inhibičního neurotransmiteru glycinu v mozkovém kmeni, snížením aktivity 5-hydroxytryptaminu a snížením hladiny noradrenalinu, jehož vyšší hladina koreluje se stresem a úzkostí.

Mezi vedlejšími účinky midazolamu byly popsány diplopie, škytavka, ztráta koordinace,

halucinace, nauzea a paradoxní reakce [12], v literatuře nazývaná i „angry child syndrom“, která je dána nevyzrálostí receptorů hlavně u dětí do třetího roku věku. Jejimi typickými projevy jsou agitovanost, excitace dítěte a jeho agresivita vůči okolí a rodičům a její prevalence je 2 % [13]. Při potvrzení paradoxní reakce je indikováno podání antidota midazolamu – flumazenilu. Ten může být podán jak intravenózně, tak intranazálně do maximální dávky 1 mg. Vzhledem k chování dítěte při probíhající paradoxní reakci je preferováno intranazální podání flumazenilu, intravenózní podání patří do rukou lékaře specialisty oboru Intenzivní medicína. Intranazální podání léčiv se stává populárním nejen v urgentní medicíně, ale i v ambulantní praxi [14]. Pro tuto aplikaci je používán tzv. atomizér (MAD – Mucosal Atomization Device) (**obr. 1**). Toto zařízení při intranazální aplikaci vytváří aerosol podávané tekutiny, který se absorbuje přímo na nosní sliznici a nestéká do krku. Dráždění a kýchání po podání byly častými důvody, proč se od intranazálního podání ustupovalo, protože při něm zároveň docházelo k eliminaci části podaného léčiva [1]. Intravenózně je doporučeno podávat 10 µg/kg hmotnosti v průběhu 15 vteřin u dítěte staršího jednoho roku (maximálně 200 µg), a to opakovaně, 4× za 1 minutu. Poločas rozpadu flumazenilu je 30 minut, což je kratší doba než poločas rozpadu midazolamu, proto je třeba při výskytu paradoxní reakce podat flumazenil opakovaně a zvážit prodloužení observace dítěte po sedaci. Rutinní aplikace flumazenilu po skončení ošetření pro rychlejší rehabilitaci dítěte není doporučována [1, 12].

Obr. 1
Atomizér, foto
archiv autorky.

Fig. 1
MAD device, photo from
the author's archive.



Midazolam má při dodržení doporučených dávek minimální riziko závažného poklesu funkce dýchacího [1] a kardiovaskulárního systému [15]. Dýchací systém ovlivňuje midazolam snížením svalového tonu při myorelaxaci, která může vést k obstrukci dýchacích cest, a snížením ventilační odezvy na oxid uhličitý.

INDIKACE MIDAZOLAMU

Před podáním midazolamu je nutné zhodnotit zdravotní stav pacienta použitím systému ASA [16] (**tab. 1**). Dětem skórovaným jako ASA I a II je možné midazolam pro sedaci při vědomí podat v ambulantní zubní praxi, děti ze skupin ASA III a IV by měly být ošetřeny s nemocničním zázemím po zvážení jejich stavu odpovídajícími specialisty [12]. Dále by pro indikaci podání midazolamu měl být zvážen i rozsah, charakter ošetření a schopnost dítěte vyrovnat se s ošetřením. Dítě by mělo být ve věku vyšším než jeden rok a rozsah ošetření by měl být proveditelný v době maximálního efektu sedativa, tj. během 20–25 minut.

KONTRAINDIKACE MIDAZOLAMU

Podání midazolamu pro stomatologické ošetření v sedaci při vědomí není indikované u dětí mladších než jeden rok věku a s váhou do 10 kg. Dítě navíc nemá v tomto věku žádnou schopnost vyrovnat se s ošetřením [12] a není dostatečná produkce jaterních enzymů pro odbourávání midazolamu [4]. Další kontraindikací je porucha funkce jater nebo podání léků, které jaterní metabolismus ovlivňují: antiepileptika, antihistaminika, opioidy, antidepresiva, hypnotika, anxiolytika, některá antivirotika, erytromycin [1, 12] a grapefruitový džus [12].

Kontraindikací jsou i onemocnění a stavy, jako je myasthenia gravis, porfyrie, spánková apnoe, alergie na benzodiazepiny, výskyt akutního onemocnění a onemocnění dýchacího a kardiovaskulárního systému takové závažnosti, že ovlivňuje denní režim dítěte [12].

ZPŮSOBY PODÁNÍ MIDAZOLAMU

Midazolam je možné podat perorálně, intravenózně, intranazálně, intramuskulárně a rektálně (**tab. 2**). Intravenózní a intramuskulární způsob podání je používán výhradně u dospělých pacientů. Intravenózní podání je nejefektivnější způsob podání. Aplikuje se 1 mg v průběhu 60 vteřin, následovaný dalším 1 mg v průběhu 60 vteřin do dosažení takového efektu, který umožňuje pro-

Tab. 1 ASA klasifikace; čerpáno z Doporučeného postupu interního předoperačního vyšetření před elektivními operačními výkony, MZ ČR 2011–2017.

Tab. 1 ASA classification, source Guidelines for internal preoperative examination before elective procedures, Ministry of Health, CR 2011–2017.

I.	Zdravý pacient bez klinického patologického nálezu. Chorobný proces, jenž je indikací k operaci, je lokalizovaný a nezpůsobuje systémovou poruchu.
II.	Pacient s lehkým, kontrolovaným, funkčně nelimitujícím systémovým onemocněním.
III.	Pacient s těžkým nebo obtížně kontrolovatelným systémovým onemocněním, pacienta funkčně limitujícím, neohrožujícím však trvale pacienta na životě.
IV.	Pacient s funkčně limitujícím onemocněním, které ho trvale ohrožuje na životě, dále pacienti po transplantacích, chemoterapiích, radioterapiích, klinicky imunodeficientní a pacienti ve střední a těžké malnutrici (dle ESPEN 2010).
V.	Moribundní pacient, u kterého je předpoklad úmrtí do 24 hodin a operační výkon je poslední možností záchrany života (tzv. vitální indikace).

vedení ošetření. Efekt nastupuje za 1–2 minuty, dávka se pohybuje v rozmezí 2–7,5 mg. Protože zajištění intravenózního vstupu je u dětí častou příčinou úzkosti a u dětí primárně úzkostných vůbec nepřichází v úvahu, je tento způsob podání využíván u dětí minimálně. Také intramuskulární podání midazolamu dětem je kvůli použití jehly nevhodné. Perorální podání (0,3–0,5 mg na 1 kg váhy dítěte) je preferováno v dětské stomatologii pro svůj primárně úzkost nevzbuzující kontext před ošetřením v mírné a střední sedaci při vědomí [1, 17]. Pro hořkou chuť byl midazolam dětem většinou smíchán se sladkým sirupem [1]. Pro tuto přípravu byla použita tekutina pro intravenózní použití (tzv. off-labeled podání). Na českém trhu není suspenze s midazolamem mezi hromadně vyráběnými léčivými přípravky dostupná. Příprava léčivých přípravků je podle zákona č. 378/2007 Sb. možná pouze v lékárně nebo jiných pracovištích definovaných § 79 téhož zákona. Proto je pro perorální podání výhodné nechat si připravit magistraliter suspenzi midazolamu v optimální koncentraci (např. 1 mg/ml). Výrazně vyšší perorálně podávaná dávka na 1 kg váhy dítěte souvisí s prvním průchodem midazolamu játry, kdy dojde k jeho výrazné metabolizaci. Do systémového oběhu se tak dostane pouze 15–30 % podaného léčiva. Biologická dostupnost po perorálním podání je tedy velmi nízká [18]. Další

v současné době používanou cestou podání midazolamu je intranazální aplikace (0,2 mg na 1 kg váhy dítěte), biologická dostupnost je 50 % [4]. Komfortnější je podání s použitím atomizéru [12]. Podání per rectum (0,3–0,4 mg na 1 kg váhy dítěte) je v České republice ze zkušeností autorů rodiči společensky méně preferovanou cestou podání, ač se jedná o způsob, který má vysokou biologickou dostupnost podaného léčiva [12]. Minimálně používaným způsobem podání midazolamu je submukózní podání. Absorpce takto podaného midazolamu rychlostí odpovídá intramuskulárnímu podání, nevýhodou u dětského pacienta je opět použití jehly. Proto takovému podání většinou předchází prvotní perorální podání sedativa [19].

POUŽITÍ MIDAZOLAMU V DĚTSKÉ STOMATOLOGII

Midazolam je v dětské stomatologii používán pro mírnou a střední sedaci při vědomí. Sedace při vědomí je obecně způsob ošetření podáním odpovídající dávky sedativa určitou dobu před výkonem se současně zachovaným vědomím a obrannými reflexy. V závislosti na podaném léčivu je požadována příprava pacienta ve smyslu lačnění a omezeného příjmu tekutin. Jedná se o farmakologické ovlivnění úrovně vědomí, a tím i vnímání při zachovaných obranných reflexech. Ponechává průchodné dýchací cesty, pacient

Tab. 2 Doporučené dávky midazolamu podle způsobu podání, zdroj EAPD guidelines 2021 [12].

Tab. 2 Recommended dosing of midazolam according to the way of administration, EAPD guidelines 2021 [12].

Způsob podání midazolamu u dětí	Dávka mg/kg váhy dítěte	Maximální dávka v mg
perorální	0,3–0,5	12
intranazální	0,2–0,3	10
rektální	0,3–0,4	10

Tab. 3 Souhrnné informace k podání midazolamu v zubní praxi.

Tab. 3 General information for midazolam administration in dental outpatient practice.

Požadované vybavení	pulzní oxymetr, tonometr, zdroj kyslíku, nosní brýle nebo obličejová maska, flumazenil
Doporučené vybavení	atomizér, běžná analgetika, chladicí polštářky
Kritéria pro podání	podepsaný informovaný souhlas, přítomnost zákonného zástupce dítěte, 4 h před podáním lačnit, 2–3 h nepřijímat ani čiré tekutiny, zdravé dítě, ASA I nebo II, starší než jeden rok věku
Kontraindikace	ASA III nebo IV, dítě s akutním onemocněním, váha nižší než 10 kg

tak může nezávisle dýchat, a protože má zachované vědomí, může reagovat na fyzické i verbální podněty. Proto neoddiskutovatelnou součástí sedace při vědomí je behaviorální vedení ošetření lékařem. Délka sedace závisí na vlastním sedativu, způsobu podání a podaném množství. S tím souvisí i možné vedlejší účinky.

Sedace při vědomí má v dětské stomatologii tři hlavní důvody. Farmakologická podpora redukuje strach ze zubního ošetření a bolest v průběhu sedace. Pomáhá dětem vyrovnat se s vlastním ošetřením a je prevencí vzniku nebo rozvoje strachu ze zubního ošetření. Zároveň znamená možnost dokončit plánované ošetření dítěte a provést ošetření s menší mírou stresu i pro zubního lékaře [12]. Typicky ošetřovanou skupinou jsou předškolní děti, u nichž je ještě vyjádřen některý z primárních strachů [20] a úroveň komunikace a vyrovnávacích schopností je nízká [21]. Druhou typickou skupinou dětí ošetřovaných v sedaci jsou děti „nespolupracující“. U nich většinou nějaký zákrok v minulosti proběhl, vulnerabilní dítě tuto zkušenost subjektivně vyhodnotilo jako traumatizující [22] a při další návštěvě zubního lékaře nespolupracuje. Amnézie po výkonu pomáhá dítěti obnovit spolupráci při dalších návštěvách. Ve stomatologii je sedace při vědomí midazolamem používána od konce 80. let minulého století [2].

Sedace při vědomí midazolamem je vhodná pro provedení kratších chirurgických výkonů u předškolních dětí a dětí mladšího školního věku (např. vybavení výhodně uloženého nadpočetného zubu, prohloubení vestibula, provedení frenulektomie atd.). Tyto výkony vyžadují k ošetření delší čas a podání lokální anestezie pro přítomnost procedurální bolesti. Nižší tolerance při podání lokální anestezie a potřebná trpělivost bez sedace většinou u dítěte ve výše zmiňované věkové skupině chybí. Dále jsou prováděny výkony související se sanací chrupu (např. zhotovení výplně, pulpotomie, aplikace prefabrikovaných korunek, prosté extrakce atd.). Jejich množ-

ství je limitováno délkou sedace, lokalizací a rozsahem kariézní léze, podávaným množstvím lokální anestezie a zkušenostmi zubního lékaře. Preferuje se tzv. kvadrantové ošetření, kdy v sedaci zubní lékař provádí ošetření v jednom z kvadrantů dočasného chrupu.

VLASTNÍ APLIKACE MIDAZOLAMU V AMBULANTNÍ PRAXI

Pro každou sedaci musí zákonný zástupce dítěte dostat a podepsat informovaný souhlas. Rovněž by měl být i ústně poučen. Sedace při vědomí perorálním podáním midazolamu je hrazena z veřejného zdravotního pojištění dvakrát za 365 dní dětem ve věku 3–15 let, a to lékařům, kteří jsou držiteli Osvědčení praktický zubní lékař Pedostomatolog vydaného Českou stomatologickou komorou. Písemné pokyny, jak dětského pacienta připravit před vlastní sedací a co očekávat po ní, jsou doporučené Odborným stanoviskem představenstva České stomatologické komory č. 1/2021 [23] a doporučeními Evropské akademie pro dětskou stomatologii z roku 2021 [12]. Před podáním midazolamu by mělo dítě čtyři hodiny lačnit a dvě až tři hodiny nepřijímat ani čiré tekutiny (dětí předškolního věku mohou sladké čiré tekutiny přijímat do dvou hodin před podáním sedativa).

Dítě je po celou dobu pobytu ve zdravotnickém zařízení kontinuálně klinicky sledováno. Průběh sedace je monitorován klinickým týmem. Je zaznamenána váha dítěte, podaná dávka midazolamu, jeho krevní tlak, tepová frekvence, saturace krve O₂, event. bolest po sedaci a výskyt vedlejších účinků. Vitální funkce by měly být změřeny minimálně před podáním sedativa a před propuštěním dítěte do domácí péče. Jakákoli změna klinického stavu dítěte by měla být indikací ke změření a zhodnocení vitálních funkcí pracovníkem klinického týmu. Dítě by mělo opouštět zdravotnické zařízení v doprovodu dvou dospělých osob (alespoň jedna by měla být zákonný zástupce), ve stabilizovaném stavu, bez bolesti a s hodnotami vitálních funkcí

ve fyziologickém rozmezí, saturace krve kyslíkem by měla být vyšší než 95 % [12].

Povinným vybavením ordinace, která se věnuje ošetřování dětí v sedaci při vědomí midazolamem, je zdroj kyslíku a nosní brýle nebo obličejová maska, pulzní oxymetr a tonometr [12] (**tab. 3**).

ZÁVĚR

Midazolam je v indikovaných dávkách bezpečné, efektivní, krátkodobé anxiolytikum a sedativum, které má v dětské stomatologii stálé místo. Děti skórované ASA I, II mohou být ošetřeny v běžné ambulantní praxi. Nejzávažnější vedlejší účinek – paradoxní reakce – má velmi malé procento výskytu. Intranasální aplikace je výhodná pro vysokou

dostupnost léčiva v krevním oběhu brzy po aplikaci, pro krátký poločas rozpadu a je vhodná pro úzkostné děti, protože intranasální podání není závislé na jejich spolupráci. Aplikace atomizérem zvyšuje komfort dítěte. Sedace při vědomí midazolamem je indikovaná pro konzervační ošetření a krátké chirurgické výkony. Vzhledem ke způsobům podání a jeho metabolismu není midazolam žádným rizikem pro zdravotnický personál.

MUDr. Jana Vašáková, Ph.D.

Stomatologická klinika

3. LF UK a FNKV

Šrobárova 1150/50

100 00 Praha

e-mail: Jana.vasakova@fnkv.cz

LITERATURA

1. Kupietzky A, Houpt MI.

Midazolam: a review of its use for conscious sedation of children. *Pediatr Dent*. 1993; 15(4): 237–241.

2. Giovannitti JA.

Midazolam: Review of a versatile agent for use in dentistry. *Anesth Prog*. 1987; 34(5): 164–170.

3. Lee SK.

Diagnosis and treatment of status epilepticus. *J Epilepsy Res*. 2020; 10(2): 45–54.

4. Pacifici GM.

Clinical pharmacology of midazolam in neonates and children: effect of disease – a review. *Int J Pediatr*. 2014; 2014: 309342. doi: 10.1155/2014/309342

5. Prommer E.

Midazolam: an essential palliative care drug. *Palliat Care Soc Pract*. 2020; 2020(14): 2632352419895527. doi: 10.1177/2632352419895527

6. Sivaramakrishnan G, Sridharan K.

Nitrous oxide and midazolam sedation: A systematic review and meta-analysis. *Anesth Prog*. 2017; 64(2): 59–65.

7. Pansini V, Curatola A, Gatto A, Lazzareschi I, Ruggiero A, Chiaretti A.

Intranasal drugs for analgesia and sedation in children admitted to pediatric emergency department: a narrative review. *Ann Transl Med*. 2021; 9(2): 189.

8. Flores-Perez C, Moreno-Rocha LA, Chavez-Pacheco JL, Noguez-Mendez NA, Flores-Perez J, Alcantara-Morales MF, et al.

Sedation level with midazolam: A pediatric surgery approach. *Saudi Pharm J*. 2022; 30(7): 906–917.

9. Jones RD, Chan K, Roulson CJ, Brown AG, Smith ID, Mya GH.

Pharmacokinetics of flumazenil and midazolam. *Br J Anaesth*. 1993; 70(3): 286–292.

10. Payne KA, Coetzee AR, Mattheyse FJ.

Midazolam and amnesia in pediatric premedication. *Acta Anaesthesiol Belg*. 1991; 42(2): 101–105.

11. Sievers TD, Yee JD, Foley ME, Blanding PJ, Berde CB.

Midazolam for conscious sedation during pediatric oncology procedures: safety and recovery parameters. *Pediatrics*. 1991; 88(6): 1172–1179.

12. Ashley P, Anand P, Andersson K.

Best clinical practice guidance for conscious sedation of children undergoing dental treatment: an EAPD policy document. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2021; 22(6): 989–1002.

13. Uldum B, Hallonsten AL, Poulsen S.

Midazolam conscious sedation in a large Danish municipal dental service for children and adolescents. *Int J Paediatr Dent*. 2008; 18(4): 256–261.

14. Bailey AM, Baum RA, Horn K, Lewis T, Morizio K, Schultz A, et al.

Review of intranasally administered medications for use in the emergency department. *J Emerg Med*. 2017; 53(1): 38–48.

15. Vasakova J, Duskova J, Lunackova J, Drapalova K, Zuzankova L, Starka L, et al.

Midazolam and its effect on vital signs and behavior in children under conscious sedation in dentistry. *Physiol Res*. 2020; 69(Suppl 2): S305–S314.

16. Dripps DR.

American Society for Anesthesiologists. New classification of physical status. *Anesthesiology*. 1963; 24: 111.

17. Manso MA, Guittet C, Vandenhende F, Granier LA.

Efficacy of oral midazolam for minimal and moderate sedation in pediatric patients: A systematic review. *Pediatr Anesth*. 2019; 29(9): 1–13.

18. Payne K, Mattheyse FJ, Liebenberg D, Dawes T.

The pharmacokinetics of midazolam in paediatric patients. *Eur J Clin Pharmacol*. 1989; 37(3): 267–272.

19. Alfonso-Echeverri E, Troutman KC, George W.

Absorption and elimination of midazolam by submucosal and intramuscular routes. *Anesth Prog*. 1990; 37(6): 277–281.

20. Rantavuori K.

Aspects and determinants of children's dental fear. *disertace*. 2008: 19–20.

21. Alwin NP, Murray JJ, Britton PG.

An assessment of dental anxiety in children. *Br Dent J*. 1991; 171(7): 201–207.

22. Berge MT, Veerkamp JSJ, Hoogstraten J.

The etiology of childhood dental fear: the role of dental and conditioning experiences. *J Anxiety Dis*. 2002; 16(3): 321–329.

23. Česká stomatologická komora.

Odborné stanovisko představenstva Komory č. 1/2021 k sedaci v dětské stomatologii. [cit. 1. 11. 2022]. Dostupné z: https://old.dent.cz/wp-content/uploads/2022/01/eapd_guidelines_on_sedation_in_pediatic_dentistry_rev_2021.pdf

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...



PARTNER
2023


Synchronizing Healthcare



CompuGroup
Medical

PRAŽSKÉ DENTÁLNÍ DNY

26. ROČNÍK MEZINÁRODNÍHO KONGRESU PRAŽSKÉ DENTÁLNÍ DNY
se koná 13.–14. října 2023 v PVA EXPO PRAHA, Praha-Letňany

Kongres PDD se koná společně s veletrhem Pragodent 2023.

Tento termín si již můžete vyhradit ve svých diářích pro největší stomatologickou vzdělávací událost roku v České republice.

Česká stomatologická komora v současnosti připravuje podrobný program přednášek, které opět budou probíhat v jednotlivých tematických blocích.

Konkrétní informace budeme průběžně zveřejňovat na www.dent.cz, na facebooku a v časopisu LKS.



CHX - Chlorhexidin – Nejúčinnější antiseptikum od roku 1976



**STOP VIRŮM,
BAKTERIÍM
A PLÍSNÍM**
99 Kč s DPH



Vhodné pro použití v ordinacích stomatologie a dentální hygieny i pro domácí péči. Až 12 hodin působení v dutině ústní a týden na kůži. Dokonalá ochrana před bakteriemi, plísněmi i viry. Nezbytná součást záchranné stomatologie. Nekompromisní zubní hygiena.

Cleandent Gel - Snadná a cílená aplikace CHX v gelu je vynikající v boji s parodontitidou i při prevenci komplikací.

Ústní voda Cleandent - Účinná při akutních obtížích, parodontitidě, krvácení z dásní, zánětech i jako prevence po výkonech.

ASKLEPION - Trade, s.r.o., Londýnská 39, Praha 2, +420 234 716 519, obchod@asklepion.cz, www.chlorhexidin.cz

MANUÁLNÍ ZUBNÍ KARTÁČKY – KVALITA VLÁKEN

Původní práce

MANUAL TOOTHBRUSHES – BRISTLES QUALITY

Original article

Hynková K.^{1,2}, Pospíšilová L.¹, Voborná I.¹

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

²Asklepion – Institut klinické a estetické medicíny, Praha

SOUHRN

Úvod: Dnešní trh nabízí uživatelům velké množství manuálních zubních kartáčků lákavých barev, odlišných designů hlaviček, rukojetí, zastřížení a měkkosti vláken, ale i rozličných cen. Je však drahý, ekologický či pestrobarevný kartáček kvalitní a nepoškozuje nás? Kvalitní kartáček je definován jako kartáček, který svými vlákny nepoškozuje dásně ani tvrdé zubní tkáně. Tato studie je proto zaměřena na kvalitu opracování konců vláken. Cílem je čtenáři ukázat a porovnat kvalitu vláken šesti odlišných výrobků prodávaných na našem trhu.

Metodika: Pro tuto studii bylo vybráno šest kartáčků od šesti různých výrobců: **A.** Curaprox 5460; **B.** Dr.Max PRO32 Extra soft 5400; **C.** Tepe Compact x – soft; **D.** Spokar X 5500 Ultrasoft; **E.** SOFTdent ECO Ultrasoft; **F.** Elmex Ultrasoft. Kartáčky byly vybrány se stejnými parametry, jako je rovné zastřížení a měkkost vláken. Kvalita konců vláken kartáčků byla detekována pomocí stereomikroskopie a elektronové mikroskopie.

Výsledky: Vybrané manuální kartáčky vykazují velkou diskrepanci kvality opracování vláken nejen při porovnávání mezi pozorovanými kartáčky, ale kvalita vláken není konzistentní ani v rámci jednoho pozorování jednoho kartáčku.

Závěr: Pozorování jasně prokázalo výrazně vyšší kvalitu opracování vláken u kartáčku Tepe Compact x – soft v porovnání s ostatními kartáčky.

Klíčová slova: zubní kartáčky, manuální, kvalita vláken, konce vláken

SUMMARY

Introduction: Today's market offers to users a large number of manual toothbrushes in attractive colors, different head designs, handles, bristle cuts as well as softness, and various prices too. However, is an expensive, ecological, or brightly coloured toothbrush of a good quality and does it not harm us? A quality toothbrush is defined as a toothbrush whose bristles do not damage the gums or hard dental tissues. This study is focused on the quality of bristle ends processing. The aim is to show the reader and compare the bristle quality of six different products sold on our market.

Methods: Six toothbrushes from six different manufacturers were selected for this study: **A.** Curaprox 5460; **B.** Dr.Max PRO32 Extra soft 5400; **C.** Tepe Compact x – soft; **D.** Spokar X 5500 Ultrasoft; **E.** SOFTdent ECO Ultrasoft; **F.** Elmex Ultrasoft. Brushes were selected with the same parameters such as straight cutting and softness of the bristles. The quality of brush bristle ends was detected using stereo microscopy and electron microscopy.

Results: The selected manual brushes show a large discrepancy in the quality of the processing of the bristles not only in the comparison amongst the observed brushes, but the quality of the bristles is not consistent even within one observation of a single brush.

Conclusion: The observation clearly demonstrated a significantly higher quality of the bristles processing of the Tepe Compact x – soft brush compared to other brushes.

Key words: toothbrushes, manual, bristles quality, bristles ends

Hynková K, Pospíšilová L, Voborná I.

Manuální zubní kartáčky – kvalita vláken.

Čes stomatol Prakt zubní lék. 2023; 123(1): 11–17. doi: 10.51479/cspzl.2022.014

ÚVOD

Zubní plak je charakterizován jako vysoce organizovaná ekologická jednotka tvořená velkým množstvím bakterií usazených v makromolekulární matrix slinného a bakteriálního původu. Zubní plak se podílí na

vzniku zubního kazu a onemocnění parodontu. Efektivním odstraněním zubního plaku můžeme tímto onemocněním zabránit. Již dlouho je známo mezi zubními lékaři, že plak lze dokonale očistit pouze mechanicky, a to pomocí zubních kartáčků [1].

Manuální kartáčky při vhodném používání odstraní plak na vestibulárních, orálních a okluzních ploškách. Interdentální kartáčky umožňují odstranit plak ulpívající v mezizubních prostorech a zabránit vzniku a šíření kazů aproximálních ploch (tento článek však není zaměřen na mezizubní kartáčky, takže v následujícím textu budeme pojednávat pouze o manuálních kartáčcích). Americká dentální asociace (ADA) doporučuje užívání měkkých kartáčků bez ostrých nebo zubatých hran a konců vláken kartáčku, které by mohly způsobit abrazi tvrdých zubních tkání a dásní [2, 3, 4, 5]. Studie také prokázaly, že užívání kartáčků s vlákny vysoké a střední tvrdosti způsobují větší poškození tkání než kartáčky s vlákny měkkými [6, 7].

Cílem této studie je porovnat kvalitu extra měkkých vláken šesti kartáčků oblíbených na českém trhu.

MATERIÁL A METODIKA

Vzorky – kartáčky

Pro tuto studii autoři vybrali šest kartáčků (vzorků) od šesti různých výrobců: **A.** Curaprox 5460; **B.** Dr.Max PRO32 Extra soft 5400; **C.** Tepe Compact x – soft; **D.** Spokar X 5500 Ultrasoft; **E.** SOFTdent ECO Ultrasoft; **F.** El-mex Ultrasoft.

Údaje o množství vláken, šířce vláken a měkkosti kartáčku byly převzaty od výrobců. Přibližná délka kartáčku, délka vláken, šířka a délka hlavičky byly změřeny pomocí elektrického posuvného měřítka. Průřez tvaru rukojeti byl detekován a překreslen do obrázkové formy po příčném řezu rukojeti elektrickou pilou. Cena kartáčků je zcela orientační – byla vyhledána nejnižší udávaná cena na webu dne 5. 2. 2023.

Stereomikroskopie

Pomocí stereoskopického mikroskopu SMZ 800+ (Nikon, Tokio, Japonsko) byly zhotoveny snímky snopců každého vzorku se zvětšením 40×. Pro eliminaci nečistot byly hlavičky kartáčků před snímkováním očištěny pomocí proudu stlačeného vzduchu.

Elektronová mikroskopie

Pro lepší detekci konců a přibližnou šířku vláken kartáčku byla uříznuta část vláken u báze hlavičky kartáčku a přilepena pevně k uhlíkové pásce, která byla nalepena na ocelové destičce. Dále byl vzorek očištěn pomocí pistole se stlačeným vzduchem. Všechny vzorky byly následně pozlaceny (7 μm Au) pomocí přístroje SC7620 Mini Sputter Coater (Emitech, Kent, Spojené království) a ná-

sledně byly pořízeny snímky rastrovacím elektronovým mikroskopem VEGA 5130SB (Tescan, Brno, Česká republika) se zvětšením 350× a provozním napětím 30,00 kV. Stejným způsobem byly připraveny vzorky pro měření přibližné šíře vláken, kde k měření bylo použito digitální pravítko obrazové analýzy VEGA 5130SB (Tescan).

VÝSLEDKY

Parametry vzorků udává **tabulka 1**. Následuje popis jednotlivých vzorků na základě stereomikroskopie a elektronové mikroskopie.

A. Curaprox 5460

Stereomikroskopický snímek (**obr. 1A**) zaměřený především na jeden snopec kartáčku znázorňuje kulaté zakončení téměř všech vláken. Při 40násobném zvětšení je však patrné, že všechna vlákna nedisponují stejným tvarem zaoblení konce vláken a že některá vlákna také vykazují na koncích nerovnosti ve formě jakýchsi „chlupů“ (na obrázku 1 jsou označeny šipkou). Elektronový snímek (**obr. 2A**) demonstruje, že konce vláken kartáčku jsou převážně se zaoblenými okraji. Tvar konců vláken je výrazně nehomogenní. Porozita, nerovnost a štěpení hran vláken jsou také dobře viditelné u velkého množství vláken. Přibližnou šířku vláken demonstruje měřicí elektronový snímek (**obr. 3A**).

B. Dr.Max PRO32 Extra soft 5400

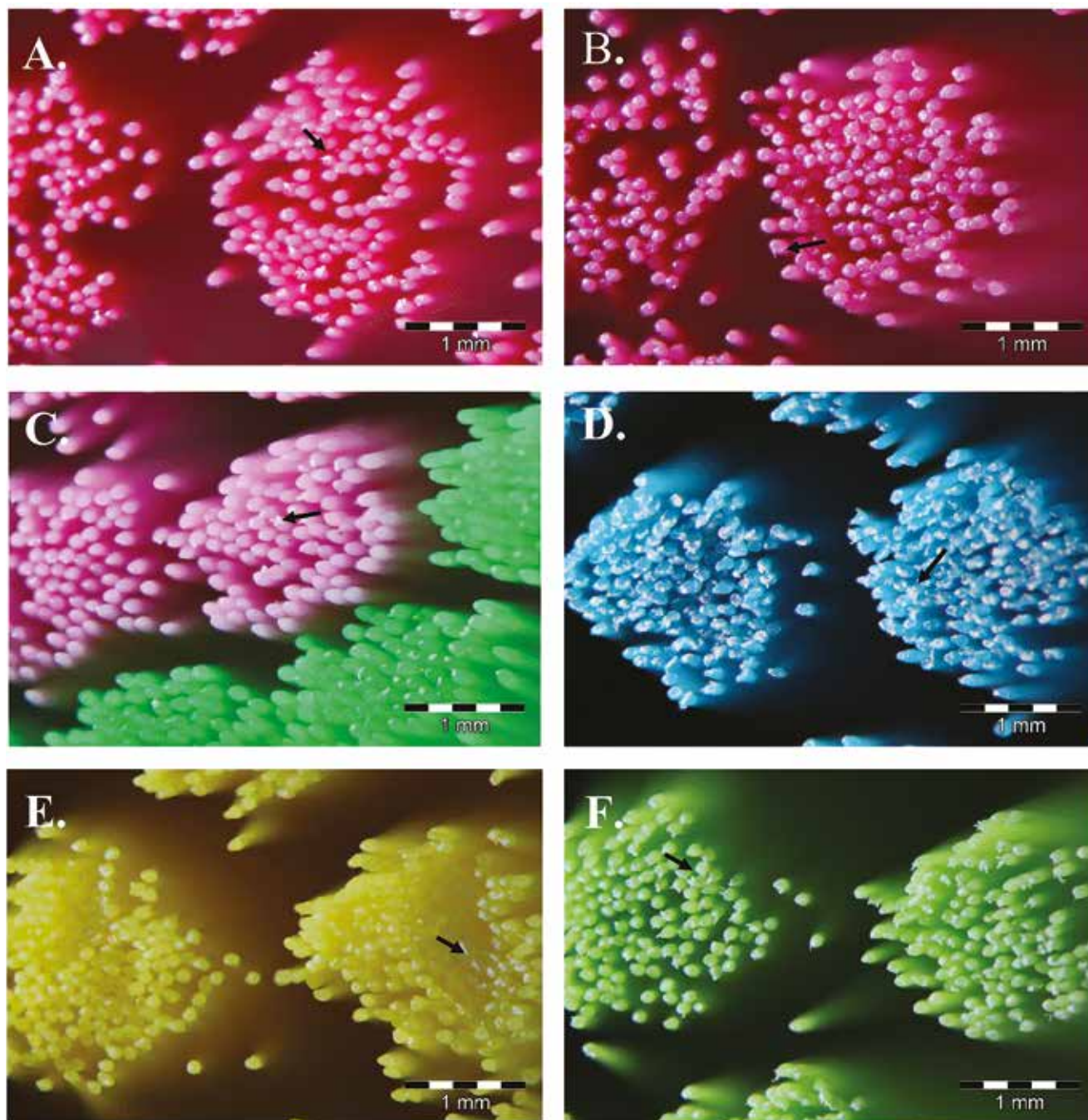
Stereomikroskopický snímek (**obr. 1B**) zaměřený převážně na jeden snopec kartáčku znázorňuje nehomogenní zaoblení konců vláken, většina konců je zaoblených téměř do roviny, malá část vláken vykazuje více kulaté zakončení. Na koncích některých vláken jsou patrné také nerovnosti – „chlupy“ (na obrázku 1 označeny šipkou).

Elektronová mikroskopie (**obr. 2B**) znázorňuje rovné konce vláken s oblými okraji, někdy kulatá zakončení, což je v souladu se stereomikroskopickým snímkem. Tvar konců vláken je výrazně nehomogenní. Porozita, nerovnost a štěpení hran vláken je také na snímku patrná.

Přibližnou šířku vláken demonstruje měřicí elektronový snímek **obr. 3B**.

C. Tepe Compact x – soft

Stereo mikroskopický snímek (**obr. 1C**) je zaměřený na více snopců kartáčku z důvodu menší velikosti snopců. Na snímku je patrný velice homogenní tvar konců vláken, která jsou převážně tvaru zaobleného kužele. Na vláknech můžeme vidět nerovnosti v podobě „chlupů“ (na obrázku 1 označeny šipkou).



Obr. 1 Stereomikroskopický snímek.

A. Curaprox 5460;
B. Dr. Max PRO32 Extra soft 5400;
C. Tepe Compact x - soft;
D. Spokar X 5500 UltraSoft;
E. SOFTdent ECO UltraSoft;
F. Elmex UltraSoft
– pod zvětšením 40×.

Fig. 1 Stereomicroscopy image.

A. Curaprox 5460;
B. Dr. Max PRO32 Extra soft 5400;
C. Tepe Compact x - soft;
D. Spokar X 5500 UltraSoft;
E. SOFTdent ECO UltraSoft;
F. Elmex UltraSoft
– under 40× magnification.

Konce vláken kartáčku na elektronové mikroskopii (**obr. 2C**) jsou ve tvaru zaobleného kužele, tvar a zaoblenost vláken kartáčku je velmi homogenní, téměř u všech vláken na snímku. Další zajímavostí, kterou sledujeme na tomto obrázku, je vysoká hladkost povrchu hran vláken kartáčku, téměř bez výskytu porozity. Zaměříme-li se na šířku vláken kartáčku, vlákna jsou nepatrně širší, což potvrzuje i měřicí snímek **obr. 3C**.

D. Spokar X 5500

Stereomikroskopický snímek (**obr. 1D**) zaměřený na dva snopce kartáčku. Všechna

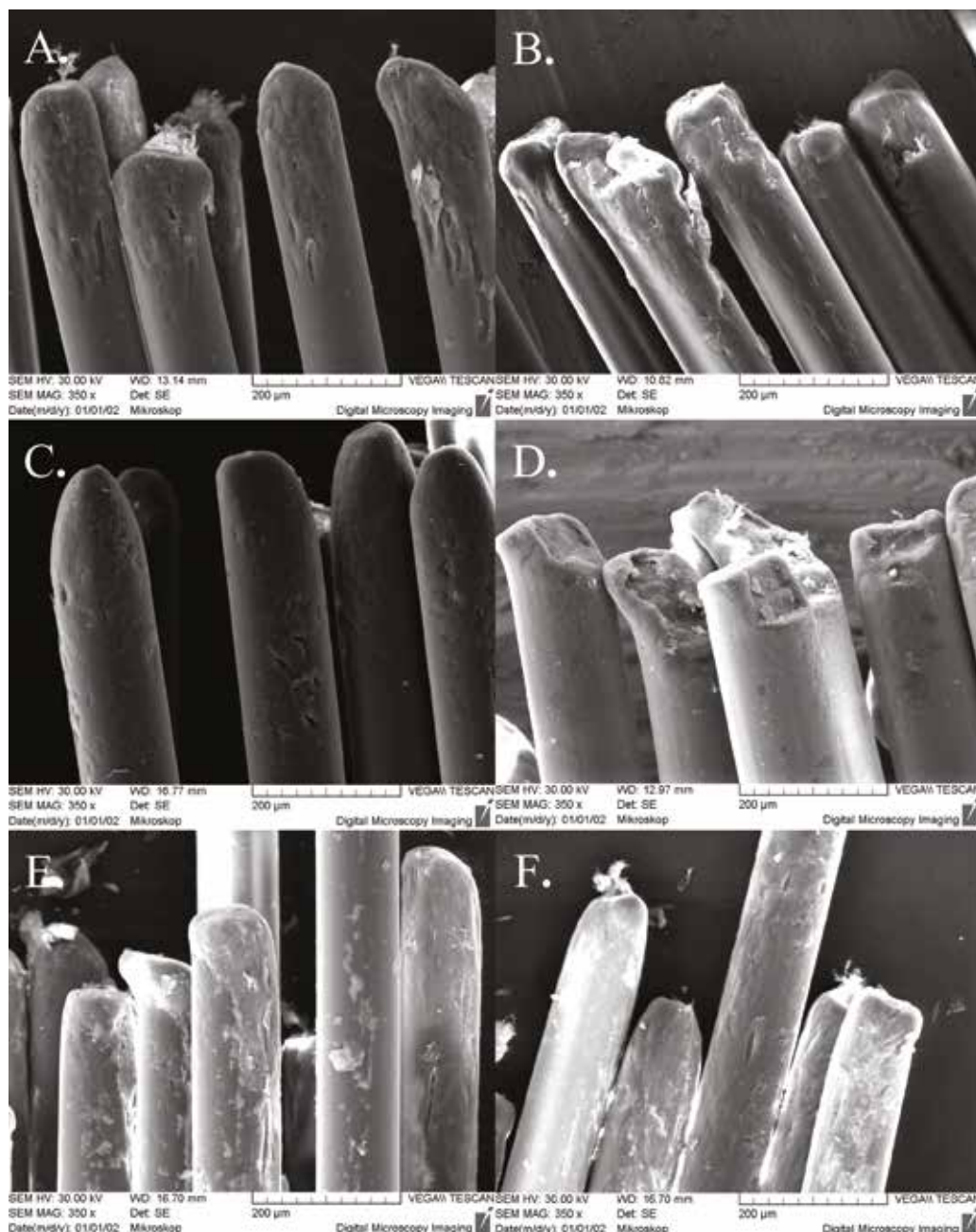
vlákna nedisponují stejným tvarem, snímek znázorňuje ploché a u některých vláken šikmé až ostré zakončení. Je patrné, že jsou vlákna ve snopci uspořádaná blíže k sobě v porovnání s kartáčky A, B, C, F. Konce některých vláken vykazují nerovnosti ve formě „chlupů“ (na obrázku 1 označeny šipkou). Elektronový snímek (**obr. 2D**) demonstruje konce vláken kartáčku Spokar X 5500. Konce vláken kartáčku jsou ostré, zubaté až roztřepené, jen malá část vláken vykazuje nějaké známky zaoblení. Celkově tvar vláken je velmi nekonzistentní. Tato vlákna jsou ale na hranách velmi hladká a nevykazují známky porozity. Nelze si také

Obr. 2 Elektronová mikroskopie vláken kartáčků.

A. Curaprox 5460;
B. Dr.Max PRO32 Extra soft 5400;
C. Tepe Compact x – soft;
D. Spokar X 5500 UltraSoft;
E. SOFTdent ECO UltraSoft;
F. Elmex UltraSoft
– pod zvětšením 350×.

Fig. 2 Electron microscopy of brush bristles.

A. Curaprox 5460;
B. Dr.Max PRO32 Extra soft 5400;
C. Tepe Compact x – soft;
D. Spokar X 5500 UltraSoft;
E. SOFTdent ECO UltraSoft;
F. Elmex UltraSoft
– under magnification 350×.



na obr. 2D nepovšimnout, že vlákna kartáčku jsou v porovnání s ostatními vzorky lehce širší, což také potvrzuje měřicí snímek **obr. 3D**. Šířka vláken je přibližně 137 µm.

E. SOFTdent ECO UltraSoft

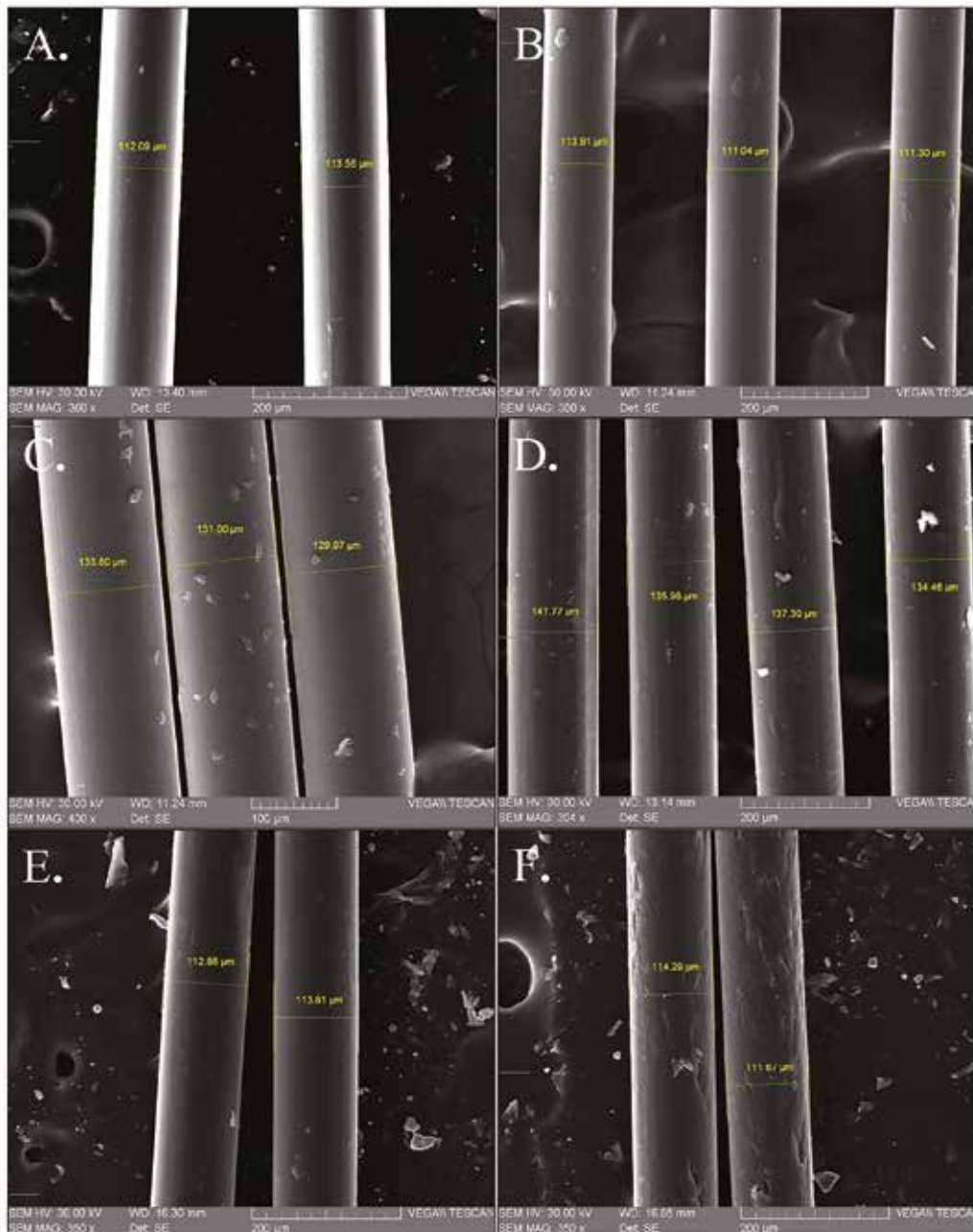
Stereomikroskopický snímek (**obr. 1E**) zaměřený na dva snopce kartáčku. Na snímku je vidět nehomogenní zaoblení konců vláken. Z obrázku je patrná nejednotná délka vláken. Nekonzistentní délka vláken tvoří na obrázku jak v levém, tak pravém snopci výraznou prohlubeň. Vlákna ve snopci jsou uspořádána blíže k sobě, podobně jako u vzorku D. Na tomto vzorku si můžeme povšimnout i nerovnosti na špičkách vláken

v podobě „chlupů“ (na obrázku 1 označeny šipkou).

Konce vláken kartáčku na elektronové mikroskopii vykazují zaoblený tvar (**obr. 2E**). Tvar a zaoblenost vláken kartáčku je však velmi nehomogenní, některá vlákna mají téměř rovné konce, některá končí zaoblenou špičkou. Porozita a nerovnost v podobě pryskyřičných nánosů na hranách vláken je u tohoto vzorku velmi výrazná. Přibližnou šířku vláken demonstruje měřicí elektronový snímek **obr. 3E**.

F. Elmex UltraSoft

Stereomikroskopický snímek (**obr. 1F**) zaměřený na dva snopce znázorňuje převážně



Obr. 3 Měřicí elektronový mikroskopický snímek šíře vláken kartáčků.

A. Curaprox 5460;
B. Dr. Max PRO32 Extra soft 5400;
C. Tepe Compact x – soft;
D. Spokar X 5500 UltraSoft;
E. SOFTdent ECO UltraSoft;
F. Elmex UltraSoft
 – pod zvětšením 300–400×.

Fig. 3 Measuring electron microscopic image of brush bristles width.

A. Curaprox 5460;
B. Dr. Max PRO32 Extra soft 5400;
C. Tepe Compact x – soft;
D. Spokar X 5500 UltraSoft;
E. SOFTdent ECO UltraSoft;
F. Elmex UltraSoft
 – under magnification 300–400×.

homogenní kulaté zakončení vláken. Na koncích vláken můžeme vidět nerovnosti v podobě „chlupů“ v rozsáhlém zastoupení (na obrázku 1 označeny šipkou).

Konce vláken kartáčku na elektronové mikroskopii jsou ve tvaru zaoblené špičky či rovné s oblými okraji (**obr. 2F**). Konce vláken vykazují známky štěpení – chlupů. Porozita, nerovnost a štěpení hran vláken jsou také dobře viditelné u tohoto vzorku. Přibližnou šířku vláken demonstruje měřicí elektronový snímek **obr. 3F**.

DISKUSE

Americká dentální asociace (ADA) doporučuje užívání měkkých kartáčků bez ostrých nebo zubatých hran a konců vláken kartáč-

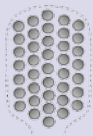
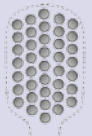
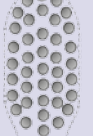
ku, které by mohly způsobit abrazi tvrdých zubních tkání a dásní [2, 3, 4, 5]. Zanatta a kol. ve své studii prokázali, že užívání kartáčků s vlákny vysoké a střední tvrdosti (medium, hard) způsobují větší poškození tkání než kartáčky s vlákny měkkými (soft) [7]. Ze studie publikované Greggianin a kol. vyplývá, že kartáčky s vlákny, jejichž konce jsou rovné s oblými okraji, jsou k měkkým tkáním šetrnější než kartáčky s vlákny, jejichž konce jsou zúžené do špičky. Výsledky této studie také prokazují, že odstranění zubního plaku je efektivnější pomocí zubních kartáčků s vlákny bez špičky. Proto se tato studie zaměřila na kartáčky na českém trhu, které by podle autorů mohly splňovat požadavky ADA.

Tab. 1 Přehledová tabulka obsahující základní parametry kartáčků.

* – parametry udávané výrobcem; a – výrobce udává, že celkový počet vláken se může lišit

Tab. 1 Overview table containing the basic parameters of manual brushes.

* – parameters specified by the manufacturer; a – the manufacturer states that the total number of bristles may vary

Kartáček	Curaprox 5460	Dr.Max PRO32 Extra soft 5400	Tepe Compact x – soft	Spokar X 5500 Ultrasoft	SOFTdent ECO Ultra soft	Elmex Ultra soft
Měkkost	Extra měkký*	Extra měkký*	Extra jemný *	Extra měkký*	Ultra soft*	Ultra soft*
Počet vláken	<5460*	5400*	2760*	<5500*	5480*	6780*A
Počet svazků vláken	39	39	30	39	39	39
Délka kartáčku (cca v cm)	18	18,5	17,6	17,6	18,8	18,6
Šířka vláken (cca v mm)	0,1 mm*	0,102 mm*	X	0,1 mm*	0,1 mm*	0,1 mm*
Zastřížení vláken	rovné	rovné	rovné	rovné	rovné	rovné
Délka vláken (cca v mm)	9	9	9	9	9	9
Tvar hlavičky						
Tvar rukojeti (průřez)						
Šířka hlavičky (cca v mm)	12,5	13,75	9,64	13,05	12,25	12,85
Délka hlavičky (cca v mm)	25	25,5	22,5	23,5	27,25	27,5
Nejnižší cena za kus na webu (Kč) k 5. 2. 2023	87	79	44	65	47	74

Z **tabulky 1** je patrné, že vzorky Curaprox 5460, Dr.Max PRO32 Extra soft 5400, Spokar X 5500, SOFTdent ECO Ultrasoft mají podobné množství vláken, zatímco vzorek Tepe Compact x – soft má počet vláken přibližně poloviční, a tedy i menší množství svazků vlá-

ken. Kartáček Elmex Ultrasoft má o 1000 vláken více než kartáčky A, B, D, E. Nejdelší kartáček je SOFTdent ECO Ultrasoft, délky kartáčků jsou však téměř identické ($\pm 0,7$ cm). Tvary hlaviček, délka a šířka se jen nepatrně liší u vzorku Curaprox 5460, Dr.Max PRO32

Extra soft 5400, Spokar X 5500 Ultrasoft, SOFTdent ECO Ultrasoft. Výrazně se v těchto parametrech odlišuje vzorek Tepe Compact x – soft, který má hlavičku ve tvaru zaobleného trojúhelníku. Tvar průřezu rukověti je velmi variabilní mezi vzorky. Domníváme se, že vyhovující tvar rukověti kartáčku je velmi subjektivní a je jen na uživateli, jaká rukověť je pro něj nejkomfortnější pro dobrou manipulaci s kartáčkem při čištění zubů.

Na **obrázku 1** je patrné, že tvary konců vláken všech šesti kartáčků se výrazně liší. Vzorek Curaprox 5460 i Tepe Compact x – soft mají nejvíce zaoblené konce vláken, kdežto u vzorku Spokar X 5500 Ultrasoft je patrná i bez většího zvětšení nepravidelnost a nesouměrnost konců vláken. Stereomikroskopické fotografie demonstrují nerovnosti konců vláken u všech vzorků v podobě tzv. chlupů (onačeny na obrázku šipkou), jejichž přítomnost by mohla podle názoru autorů způsobovat poškození tkáně. Vzorek Spokar X 5500 Ultrasoft vykazuje podle elektronové mikroskopie nejvyšší hladkost hran v porovnání se všemi vzorky, přesto Spokar X 5500 Ultrasoft má nevyhovující opracování konců vláken, které nevykazují žádné známky zaoblenosti. Z našeho pohledu tento vzorek s ostrými konci vláken může při čištění zubů poškozovat tkáň parodontu i tvrdé zubní tkáň. Při porovnání všech vzorků vykazuje největší homoge-

nitě a hladkost hran vlákna kartáček Tepe Compact x – soft.

Přibližná šířka vlákna je podobná u vzorků A, B, E, F; tyto naměřené šířky se liší od šířek udávaných výrobcem o 10 až 15 μm . Vlákna vzorku C a D jsou však širší v porovnání s ostatními vzorky asi o 10–20 μm , naměřená šířka se od šířky udávané výrobcem liší, viz **tabulku 1**.

Těsné uspořádání vláken ve snopci u Spokar X 5500 Ultrasoft a SOFTdent Ultrasoft může mít vliv na vysychavost kartáčku.

ZÁVĚR

Z výsledků studie je zřejmé, že ve kvalitě opracování vláken kartáčků nabízených na našem trhu je velká diskrepance. Tepe Compact x – soft nejvíce odpovídá požadavkům na vlákna zubních kartáčků doporučeným Americkou dentální asociací.

Prohlášení

Autoři potvrzují, že studie proběhla bez spolupráce a finanční podpory výrobců zmiňovaných produktů.

MDDr. Kristýna Hynková

Klinika zubního lékařství

LF UP a FN Olomouc

Palackého 12

779 00 Olomouc

e-mail: hynkovkr@gmail.com

LITERATURA

1. Kilian J.

Prevence ve stomatologii.

2. vydání. Galén; Praha, 1999.

2. American Dental Association (ADA).

A look at toothbrushes.

J Am Dent Assoc. 2007; 138: 1288.

3. www.ada.org/resources/research/science-and-research-institute/oral-health-topics/toothbrushes

4. Breitenmoser J, Mörmann W, Mühlemann HR.

Damaging effects of toothbrush bristle end form on gingiva. J Periodontol. 1979; 50(4): 212–226. doi: 10.1902/jop.1979.50.4.212. PMID: 374707

5. Januar P, Susetyo A, Widyastuti R.

The effectiveness of sharp end and rounded end bristle toothbrush. Dent J: Majalah Kedokteran Gigi. 2010; 43(3): 122–125.

6. Greggiani BF, Oliveira SC, Haas AN, Oppermann RV.

The incidence of gingival fissures associated with toothbrushing: crossover 28-day randomized trial. J Clin Periodontol. 2013; 40(4): 319–326. doi: 10.1111/jcpe.12072 Epub 2013 Feb 21. PMID: 23425194

7. Zanatta FB, Bergoli AD, Werle SB, Antoniazzi RP.

Biofilm removal and gingival abrasion with medium and soft toothbrushes. Oral Health Prev Dent. 2011; 9(2): 177–183.

ČASOPIS ČSPZL: NOVÝ WEB A REDAKČNÍ SYSTÉM

Z činnosti redakce časopisu ČSPZL v roce 2022

Na zasedání redakční rady časopisu Česká stomatologie a praktické zubní lékařství (ČSPZL), která se konala dne 3. 2. 2023, zaznely informace o činnosti redakce ČSPZL a o tom, kam se časopis za uplynulý rok dále posunul.

Přehled článků

Do roku 2022 vstupoval časopis Česká stomatologie a praktické zubní lékařství se třemi články přijatými k publikaci čekajícími na vydání a dalšími třemi rukopisy v různé fázi recenzního řízení. V průběhu roku redakce obdržela celkem 19 rukopisů, ve všech případech bylo zahájeno recenzní řízení. Dokončeno bylo recenzní řízení 16 rukopisů (tři obdržených v roce 2021 a 13 obdržených v roce 2022), z nichž bylo pět rukopisů zamítnuto (31,25 %) a 11 rukopisů přijato k publikaci.

Ve čtyřech číslech ročníku 2022 bylo publikováno celkem 11 odborných článků (tři přijaté v roce 2021 a osm přijatých v roce 2022). Na konci roku redakce časopisu disponovala třemi přijatými články čekajícími na publikaci a šesti rukopisy v různé fázi recenzního řízení.

Připomeňme, že recenzní řízení je dvojité zaslepené, tedy autoři neznají identitu recenzentů a recenzenti (zpravidla dva) neznají identitu autorů. Jako recenzenti jsou oslovo-

váni odborníci v dané oblasti s titulem alespoň Ph.D. (či CSc.), kteří pracují na jiném pracovišti než všichni členové autorského kolektivu.

Z 11 publikovaných odborných článků se jednalo o čtyři původní práce, šest přehledových článků a jedno praktické sdělení. Dále časopis otiskl 18 článků z kategorie ostatní zahrnujících sborníky abstrakt odborných konferencí, recenze knih, personálie, informace o odborných akcích a provozní informace.

Web cspzl.dent.cz

V březnu 2022 jsme zahájili nový 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. Z výše zmíněných 22 recenzních řízení vedených v roce 2022 jich 10 proběhlo ještě tradiční formou e-mailové komunikace a 12 již v redakčním systému, poprvé u rukopisu obdrženého 30. 3. 2022.

Online předplatné

Dalším vylepšením je změna způsobu objednávání předplatného, nově 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 roce 2023 je 350 Kč pro členy ČSK a studenty zubního lékařství a 700 Kč pro firmy, instituce a ostatní osoby.



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

MUDr. Martin Kapitán, Ph.D.
šéfredaktor

PERI-IMPLANTITÍDA: KLASIFIKÁCIA, ETIOLÓGIA A PREVENCIA

Naratívny prehľadový článok

PERI-IMPLANTITIS: CLASSIFICATION, ETIOLOGY AND PREVENTION

Narrative review article

Štefanatný M.^{1,2}, Starosta M.³, Žižka R.², Štefanatná J.¹, Belák Š.¹

¹Blanc Dental Studio, Žilina, Slovensko

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

³Stomatologická klinika, Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta,
a Všeobecná fakultní nemocnice v Praze

SÚHRN

Úvod a cieľ: Cieľom článku je predstaviť novú klasifikáciu ochorení peri-implantátových tkanív. Súčasne tiež zhrnúť doterajšie poznatky v etiológii a prevencii ochorení postihujúcich tkanivá v okolí dentálnych implantátov (DI).

Materiál a metodika: Prebehlo vyhľadanie odborných článkov publikovaných v databázach PubMed-MEDLINE, Scopus, EMBASE a Google Scholar nasledované ručným dohľadom. Do analýzy boli zavzaté klinické štúdie, prehľadové články a konsenzuálne články ohľadom peri-implantátových tkanív, ich zdravia a ochorení, publikované v anglickom jazyku v rozmedzí rokov 1990–2021.

Záver: V prípade, že poznáme všetky rizikové faktory vzniku ochorení peri-implantátových tkanív, je viac než na mieste, aby prvým krokom pred zavedením DI bol správny výber pacienta. DI by sme v žiadnom prípade nemali zavádzať u pacientov s aktívnou parodontitídou a je potrebné pracovať najskôr na jej stabilizácii, až následne na ošetrovaní chýbajúcich zubov pomocou DI. V prípade výskytu ďalších rizikových faktorov, ako diabetes mellitus alebo fajčenie, by sme mali byť ostražití a dôkladne zvážiť aj iné možnosti náhrady chýbajúcich zubov ako len pomocou DI. Následná starostlivosť o pacienta po zavedení DI v podobe podpornej peri-implantátovej liečby by mala začať okamžite po ošetrovaní a opakovať sa v pravidelných intervaloch.

Kľúčové slová: dentálny implantát, peri-implantitída, mukozitída, supportive implant therapy

SUMMARY

Introduction and aim: The aim of article is to present the new classification of diseases of peri-implant tissues and also summarize the available evidence about their etiology and prevention.

Materials and methods: A search was conducted in the PubMed-MEDLINE, Scopus, EMBASE, Google Scholar databases and available repositories, followed by hand search. The relevant clinical studies, reviews and consensus about peri-implant tissues and their health and diseases which were published between 1990–2021 in English language were included.

Conclusion: In the case of knowing the risk factors in developing of disease of peri-implant tissues it is more than appropriate to select eligible patient. The patients with active marginal periodontitis must not be treated with dental implants before its stabilization. In the event that further risk factors such as diabetes mellitus or smoking are present we should consider another prosthodontic alternatives. Consecutive follow-up of patient should be initiated immediately after dental implant placement and should be repeated regularly.

Key words: dental implant, peri-implantitis, mucositis, supportive implant therapy

Štefanatný M, Starosta M, Žižka R, Štefanatná J, Belák Š.

Peri-implantitída: klasifikácia, etiológia a prevencia.

Čes stomatol Prakt zubní lék. 2023; 123(1): 19–28. doi: 10.51479/cspzl.2022.012

ÚVOD

Dentálne implantáty (DI) sa stali čoraz populárnejším spôsobom liečby náhrady chýbajúcich alebo stratených zubov. Zubné implantáty majú vysokú mieru dlhodobého prežitia [1–4] a používajú sa na podporu rôznych typov zubných náhrad. Napriek tomu v posledných desaťročiach pribúdajú dôkazy o existencii peri-implantátových zápalov, ktoré predstavujú jedny z najčastejších komplikácií ovplyvňujúcich okolité mäkké aj tvrdé tkanivá. Pri dlhodobom trvaní a progresii zápalu peri-implantátových tkanív môže dôjsť až k strate DI. Treba si tiež uvedomiť, že dlhodobé prežitie DI neznamenať to isté čo dlhodobý úspech [5]. Tak DI, ako aj suprakonštrukcie nimi nesené, môže postihnúť množstvo biologických a mechanických komplikácií [6].

Biologické komplikácie sa týkajú hlavne zápalových stavov spojených s bakteriálnym ochorením [7–9]. Už v roku 1994 boli Albrektssonom a Isidorom definované dve zápalové ochorenia postihujúce tkanivá okolo DI [10]. Zatiaľ čo peri-implantátová mukozitída bola definovaná ako reverzibilná zápalová reakcia mäkkých tkanív v okolí implantátu, peri-implantitídu charakterizovali zápalové reakcie spojené so stratou podpornej kosti. Táto definícia vydržala takmer nezmenená dodnes.

Cieľom nášho prehľadového článku je predstaviť novú klasifikáciu ochorení peri-implantátových tkanív a začleniť ju do vývoja chápania a klasifikácie ochorení týkajúcich sa DI. Súčasne sa snažíme zhrnúť doterajšie poznatky v etiológii a prevencii ochorení postihujúcich tkanivá v okolí DI. Ich pochopenie je nevyhnutnou podmienkou nielen pre správnu indikáciu a zavedenie DI, ale aj pre terapiu možných peri-implantátových ochorení.

MATERIÁL A METODIKA

Za účelom zaistenia podkladov pre tento naratívny prehľadový článok prebehlo systematické vyhľadanie relevantných článkov z troch elektronických databáz: Scopus (<https://www.scopus.com/home.uri>), PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>) a Embase (<https://www.embase.com/>). Zohľadnili sme iba klinické štúdie, prehľadové články a konsenzuálne články publikované

v anglickom jazyku, a to od roku 1990 do roku 2021. Vyhľadanie prebehlo (M. Š.) s využitím kľúčových slov: (periimplantitis OR periimplantitis OR mucositis OR supportive implant therapy) AND (etiology OR prevention OR classification). Za účelom vyhľadania publikácií z konferencií a inej „šedej literatúry“ prebehlo vyhľadanie cez Google Scholar. Taktiež boli ručne prehľadané zoznamy citácií už vyhľadávaných článkov a konsenzov [11, 12, 13].

KLASIFIKÁCIA

Na svetovom workshope konanom v novembri 2017 v Chicagu, USA, bola stanovená nová klasifikácia pre ochorenia a stavy peri-implantátových tkanív. Boli definované zdravé peri-implantátové tkanivá [11], peri-implantátová mukozitída [12], peri-implantitída [13] a defekty mäkkých a tvrdých peri-implantátových tkanív. Vynaložilo sa úsilie na preskúmanie všetkých aspektov zdravia a chorôb okolo implantátov, aby sa dosiahol konsenzus a vznikla klasifikácia, ktorá by mohla byť akceptovaná na celom svete (**tab. 1**).

ZDRAVÉ PERI-IMPLANTÁTOVÉ TKANIVÁ (obr. 1)

Zdravie tkanív okolo implantátu definujú dve základné zložky, zložka mäkkých tkanív a zložka tvrdých tkanív. Zložka mäkkých tkanív, nazývaná tiež peri-implantátová sliznica, je formovaná hojením po zavedení DI / protetického komponentu. V prípade otvoreného hojenia je to okamžite v deň implantácie, v prípade uzavretého hojenia až v deň druhej chirurgickej fázy. Jej hlavná úloha je ochrana kostného tkaniva, ktorého význam spočíva v mechanickej podpore DI. Zdravá sliznica meraná od slizničného okraja po hrebeň peri-implantátovej kosti je vysoká 3–4 mm. Plocha sliznice naliehajúca ku krčkovej časti DI a abutmentu je rozdelená na koronárny a apikálny segment. Koronárny segment je lemovaný tenkým bariérovým a sulkárnym epitelom. V apikálnom segmente je spojivo v priamom kontakte s povrchom implantátu [11]. Tomasi ukázal, že rozmer koronárneho segmentu je približne 2 mm a rozmer apikálneho segmentu 1,5 mm [14]. Táto bariéra mäkkých tkanív so sumárnym rozmerom

Tab. 1 Klasifikácia peri-implantátových chorôb a stavov.

Tab. 1 Classification of peri-implant diseases and conditions.

Stav peri-implantátových tkanív a ich ochorenia			
Zdravé peri-implantátové tkanivá	Peri-implantačná mukozitída	Peri-implantitída	Defekty mäkkých a tvrdých peri-implantátových tkanív

Tab. 2 Definičné kritériá peri-implantátovej mukozitídy.

(BOP = bleeding on probing, krvácanie po sondáži; PD = probing depth, hĺbka sondáže)

Tab. 2 Definition criteria of peri-implant mucositis.

(BOP = bleeding on probing; PD = probing depth)

BOP	• Ferreira et al. (2006)¹⁸ • Cecchinato et al. (2014)¹⁹ • Frisch et al. (2015)²⁰ • Konstantinidis et al. (2015)²¹
BOP + žiadna strata kosti	• Ferreira et al. (2015)²² • Aguirre-Zorzano et al. (2015)²³
BOP + žiadne zmeny na úrovni kosti	• Passoni et al. (2014)²⁴
BOP + žiadna strata kosti od platformy implantátu	• Koldslund et al. (2010)²⁵ • Tenenbaum et al. (2017)²⁶
BOP a/alebo zápal gingivy + žiadne zmeny na kosti po remodelácii	• Daubert et al. (2015)²⁷
BOP + strata kosti < dva závity	• Mir-Mari et al. (2012)²⁸
BOP + zmena na kosti < 2 mm od platformy implantátu	• Meijer et al. (2014)²⁹ • Renvert et al. (2014)³⁰
BOP + zmena na kosti < 3 mm od platformy implantátu	• Trullenque-Eriksson et al. (2015)³¹
BOP + žiadna strata kosti + žiadna supurácia	• Máximo et al. (2008)³²
BOP a/alebo supurácia + strata kosti ≤ 2 mm od platformy implantátu	• Rokn et al. (2017)³³
BOP + PD > 4 mm + žiadna strata kosti po jednom roku vo funkcii	• Roos-Jansåker et al. (2006)³⁴ • Wahlström et al. (2010)³⁵
BOP + PD ≤ 5 mm + zmeny úrovne kosti < 2 mm od platformy implantátu	• Marrone et al. (2013)³⁶
BOP + PD > 5 mm + žiadne zmeny úrovne kosti	• Swierkot et al. (2012)³⁷
Level 1: BOP + PD > 5 mm	• Pjetursson et al. (2012)³⁸
Level 2: BOP + PD > 6 mm	• Pjetursson et al. (2012)³⁸

približne 3,5 mm, nachádzajúca sa u každého implantátu, sa tiež označuje ako suprakresťálne pripojené tkanivá. Používa sa pre nich tiež termín biologická šírka (z angl. BW = biological width) [11, 15] (**obr. 2**). Toto kombinované spojenie väziva a bariérového epitelu k povrchu DI a abutmentu sa objavuje už po 6–8 týždňoch od jeho zavedenia [16]. Po tomto období ostáva adhézia mäkkých tkanív takmer bez zmeny a dá sa teda predpokladať, že nastala homeostáza.

Klinická diagnostika zdravých peri-implantátových tkanív podľa Renverta [17]:

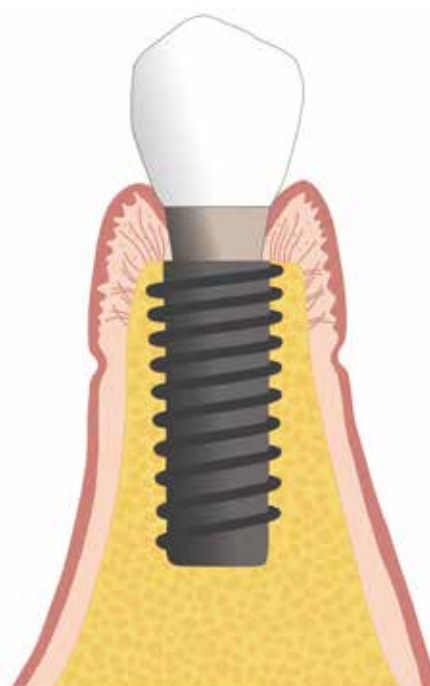
1. Vizuálna inšpekcia – absencia znakov zápalu.
2. Absencia profúzneho (kvapka alebo lúnia) krvácania po sondáži.
3. Hĺbka sondáže – závisí na výške mäkkých tkanív v lokalizácii DI. Nemala by sa v čase zvyšovať.
4. Absencia straty kosti po iniciálnom hojení – menšia ako 2 mm.

PERI-IMPLANTÁTOVÁ MUKOZITÍDA

Heterogenita definičných kritérií peri-implantátovej mukozitídy bola behom posledných rokov veľmi veľká [17] (**tab. 2**). Aj keď by sa na prvý pohľad mohlo zdať, že medzi mukozitídou v okolí implantátov a gingivitídou

v okolí zubov nie sú rozdiely, nejde o jedno a to isté ochorenie (**tab. 3**).

V súčasnej dobe je peri-implantátová mukozitída definovaná ako zápal sliznice v okolí DI bez pokračujúcej straty peri-implantátovej kosti [12]. Je spôsobená akumuláciou biofilmu, ktorý narúša homeostázu na prechode mukóza



Obr. 1
Zdravé peri-implantátové tkanivá.

Fig. 1
Peri-implant health.

(Autor/author
MDDr. Jana Štefanatná)

Tab. 3 Rozdiely medzi gingivitídou a peri-implantátovou mukozitídou.

Tab. 3 Differences between gingivitis and peri-implant mucositis.

	GINGIVITIS	MUCOSITIS
Experimentálny zápal u ľudí	Zvýšený počet krvácajúcich miest počas experimentálnej gingivitídy	Experimentálna peri-implantačná mukozitída vedie k väčšiemu zvýšeniu miest krvácania v porovnaní s experimentálnou gingivitídou
Reverzibilita u ľudí	Experimentálna gingivitída klinicky reverzibilná po obnovení kontroly nad biofilmom do 21 dní [39, 40]	Klinická reverzibilita experimentálnej mukozitídy môže trvať aj dlhšie ako tri týždne [39, 40]
Zápal krátkodobý vs. dlhodobý	Podobný zápal	Zápal je výraznejší a lézia má z dlhodobého (mesiace) hľadiska väčšie rozšírenie
Variabilita medzi ľuďmi	Vysoká a nízka odpoveď na experimentálnu akumuláciu biofilmu	Dosiaľ neidentifikované

-implantát [39–42]. Klinickým prejavom tohto zápalu je najmä krvácanie po sondáži (BOP), erytém, opuch a supurácia (**obr. 3**).

Prevalencia peri-implantátovej mukozitídy sa pohybuje od 45 % [43, 44] po 63 % pacientov [24]. Mukozitída je reverzibilný proces, avšak úplne vymiznutie klinických známkov zápalu môže trvať dlhšie ako tri týždne [39, 40]. Z histologického hľadiska je charakteristická tým, že veľkosť a apikálne rozšírenie zápalového infiltrátu nepresahuje cez spojovací epitel [46]. Peri-implantátová mukozitída je považovaná za prekursor peri-implantitídy, avšak môže byť prítomná dlhší čas bez toho, že by ochorenie progredovalo.

Klinická diagnostika peri-implantátovej mukozitídy [12, 17]:

1. Vizuálna inšpekcia znakov zápalu: sčervenanie, opuch, mäkká konzistencia tkanív.
2. Prítomnosť profúzneho (kvapka alebo lúnia) krvácania po sondáži a/alebo hnisavá exsudácia.

3. Zvýšená hĺbka sondáže v porovnaní s iniciálnym stavom.

4. Absencia straty kosti (mimo kostné zmeny, ktoré sú súčasťou iniciálnej remodelácie).

PERI-IMPLANTITÍDA

Podobne ako pri mukozitíde, aj v prípade peri-implantitídy bola do roku 2018 značná heterogenita v diagnostických kritériách (**tab. 4**).

Peri-implantitída je patologický stav vyskytujúci sa v tkanivách okolo DI. Charakterizovaný je zápalom sliznice okolo DI a súčasne progresívnou stratou okolitej kosti [13, 56, 57]. Predpokladá sa, že jej vždy predchádza mukozitída [9]. V porovnaní s parodontitis chronica (PCH) lézie spojené s experimentálnou peri-implantitídou vykazovali infiltráty zápalových buniek, ktoré boli väčšie, rozšírené bližšie k hrebeňu kosti a obsahovali väčšie podiely neutrofilných granulocytov a osteoklastov [58]. Nástup peri-implantitídy sa môže objaviť veľmi skoro po nasadení protetickej práce, pretože väčšina implantátov preukázala prvé známky úbytku kostnej hmoty (> 0,5 mm) už po druhom (52 %) a treťom roku (66 %) funkcie [59].

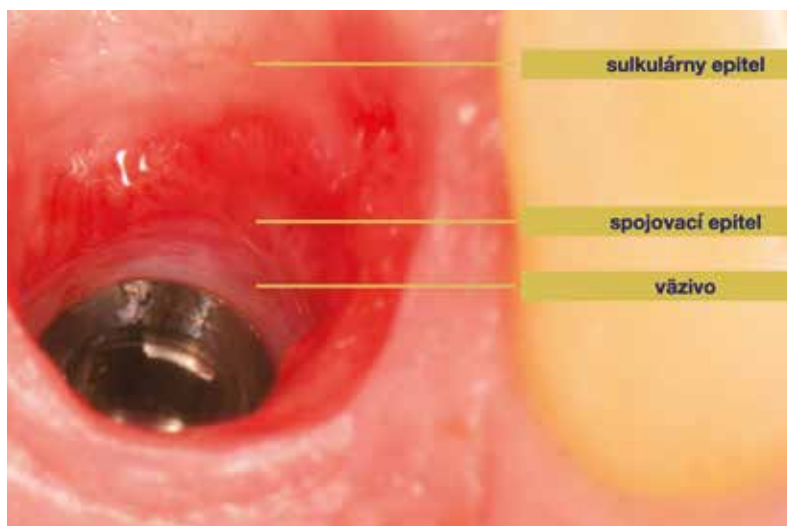
Na základe klinického vyšetrenia možno kostné defekty v okolí DI rozdeliť do dvoch základných tried. Vo všeobecnosti možno defekty popísať ako intraoseálne (I. trieda) a supraalveolárne (II. trieda). Intraoseálne defekty môžu byť ďalej klinicky rozdelené do piatich podtried (Ia–Ie) [60] (**obr. 4**). V klinickej praxi môžeme u jedného implantátu typicky sledovať kombináciu defektov I. aj II. triedy súčasne [60, 61].

Prevalencia peri-implantitídy u pacientov, alebo u DI sa v odbornej literatúre veľmi líši. Je to dané najmä tým, že do roku 2018 neexistoval jednoznačný konsenzus na diagnostických kritériách pre toto ochorenie, ako sme už spomínali vyššie (**tab. 5**).

Obr. 2
Suprakrestálne pripojené tkanivá.

Fig. 2
Supracrestal tissue attachment.

(Autor/author
MDDr. Michal Štefanatný)



Tab. 4 Porovnanie diagnostických kritérií pre peri-implantitídu.

Tab. 4 Comparison of diagnostic criteria for peri-implantitis.

Autor	Definícia peri-implantitis
Derks et al. (2015) ⁶	krvácenie/hnisavá exsudácia po sondáži, strata kosti okolo implantátu >2 mm
Schwarz et al. (2007) ⁴⁷	hlbka sondáže >6 mm, strata kosti okolo implantátu
Renvert et al. (2011) ⁴⁸	hlbka sondáže ≥5 mm, krvácenie/hnisavá exsudácia po sondáži, strata kosti na RTG >3mm
Romeo et al. (2005, 2007) ^{49,50}	hlbka sondáže >4 mm, krvácenie/hnisavá exsudácia po sondáži, horizontálna rádiolucencia okolo implantátu viditeľná na RTG
Persson et al. (2010) ⁵¹	hlbka sondáže ≥4 mm, krvácenie/hnisavá exsudácia po sondáži, strata kosti na RTG >2,5 mm
Schwarz et al. (2008, 2009) ^{52,53}	hlbka sondáže >6 mm, strata kosti na RTG >3mm
Karring et al. (2005) ⁵⁴	hlbka sondáže ≥5 mm, krvácenie po sondáži, strata kosti na RTG ≥1,5 mm, odhalenie závitov implantátu
Schar et al. (2013) ⁵⁵	hlbka sondáže 4–6 mm, krvácenie po sondáži, strata kosti na RTG 0,5–2 mm

Klinická diagnostika peri-implantitídy [17, 56]:

1. Vizuálny dôkaz zápalových zmien v mäkkých tkanivách okolo DI v kombinácii s krvácaním po sondovaní a/alebo supuráciou.
2. Rastúca hĺbka sondáže v porovnaní s meraniami získanými po umiestnení suprakonštrukcie.
3. Progresívna strata kosti jeden rok po odovzdaní protetickej rekonštrukcie, v porovnaní s iniciálnym stavom.
4. V prípade absencie iniciálneho röntgenologického vyšetrenia a informáciách o hĺbkach sondáže diagnostikujeme peri-implantitídu, ak je na röntgene prítomný úbytok kosti ≥ 3 mm a/alebo hĺbka sondáže ≥ 6 mm v kombinácii s profúznym krvácaním.

ETIOLÓGIA A RIZIKOVÉ FAKTORY

Biofilm

V odbornej literatúre boli skúmané mnohé rizikové faktory, ktoré môžu ovplyvniť vznik a priebeh peri-implantátovej mukozitídy a následne peri-implantitídy [12, 13]. Medzi najväčšie z nich patrí jednoznačne úroveň ústnej hygieny, ktorá výrazne ovplyvňuje aj vznik a priebeh PCH. Prítomnosť orálneho biofilmu je už dlho spájaná s jej vznikom [18, 21, 34, 65, 66].

Najmä pacienti nedodržiavajúci podpornú peri-implantátovú liečbu (angl. supportive implant therapy, SIT) majú vyššie riziko vzniku peri-implantitídy v horizonte piatich rokov [67].

Parodontitis chronica v anamnéze

So stúpajúcim vekom, najmä v mužskej populácii, stúpa aj prevalencia PCH. V USA trpí týmto ochorením takmer polovica (45,9 %)

populácie ≥ 30 rokov [68]. Costa vo svojom výskume ukázal, že pacienti s aktívnym ochorením PCH majú v horizonte piatich rokov až deväťkrát vyššie riziko vzniku peri-implantitídy ako pacienti so zdravým parodontom [67]. Dokonca už história PCH, teda pacienti, ktorí v minulosti trpeli PCH, ale v čase implantácie sú stabilizovaní, zvyšuje 4–6násobne riziko vzniku peri-implantitídy v porovnaní s pacientmi, ktorí PCH nikdy netrpeli [32, 69, 70].

Fajčenie

Už dlho je dokázané, že fajčenie má silný vplyv na vznik a priebeh PCH, stratu attachmentu a následne aj stratu zubov [71, 72]. Priamy vplyv fajčenia na vznik a priebeh peri-implantitídy je však stále predmetom výskumu. Viacerí autori už takmer 30 rokov poukazujú na to, že cigarety môžu nepriaznivo ovplyvniť zdravie okolo implantátu [65, 69, 73, 74]. Na druhej strane je mnoho štúdií, ktoré tento negatívny vplyv nepotvrdili [23, 25, 30, 32, 66, 70]. Za touto variabilitou vo výsledkoch pravdepodobne stojí to, že definícia fajčenia ako rizikového faktora sa líšila

Obr. 3
Mukozitída.

Fig. 3
Mucositis.

(Autor/author
MDDr. Michal Štefanatný)



Tab. 5 Prevalencia peri-implantitídy.

Tab. 5 Prevalence of peri-implantitis.

	Pacient (%)	Implantát (%)
Atieh et al. (2013) ⁴⁵	18,8	9,6
Derks & Tomasi (2015) ⁴⁸	21,7	-
Lee et al. (2017) ⁴⁴	19,8	9,2
Doornewaard et al. (2018) ⁶²	23	0-39,7
Hashim et al. (2018) ⁶³	33,8	24,1
Rodrigo et al. (2018) ⁶⁴	24 (42 ak počítali aj BOP-)	20 (37 ak počítali aj BOP-)

Obr. 4

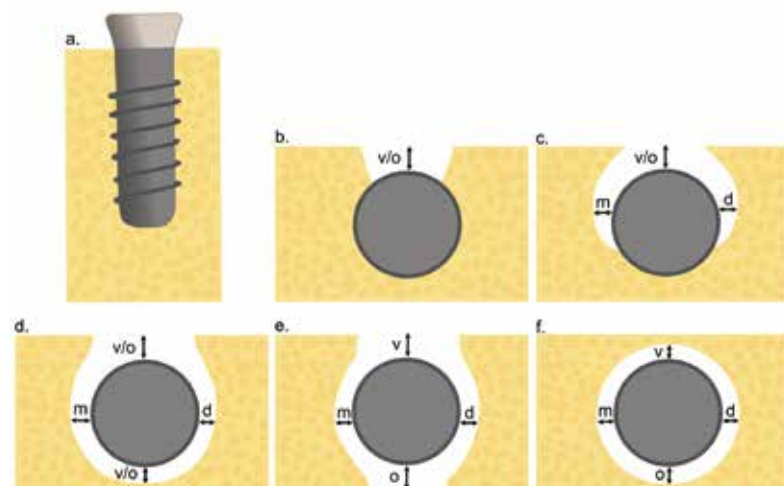
Intraoseálne kostné defekty, trieda I (autorka MDDr. Jana Štefanatná, upravené podľa prof. F. Schwarza).

(a) Trieda Ia – vestibulárny/orálny pohľad;
(b) Trieda Ia – okluzálny pohľad;
(c) Trieda Ib – okluzálny pohľad;
(d) Trieda Ic – okluzálny pohľad;
(e) Trieda Id – okluzálny pohľad;
(f) Trieda Ie – okluzálny pohľad;
v – vestibulárny; o – orálny; m – mezál; d – distálny

Fig. 4

Intraosseal bone defects, Class I. (autor MDDr. Jana Štefanatná, modified by prof. F. Schwarz).

(a) Class Ia – vestibular/oral view;
(b) Class Ia – occlusal view;
(c) Class Ib – occlusal view;
(d) Class Ic – occlusal view;
(e) Class Id – occlusal view;
(f) Class Ie – occlusal view;
v – vestibular; o – oral; m – mesial; d – distal



štúdiu od štúdie. Navyše sa pri tom musíme spoliehať len na pravdivosť informácií o fajčení odobraných pacientom pri anamnéze, ktorá nemusí vždy súhlasiť s realitou.

V druhom desaťročí 21. storočia vstúpili na trh aj elektronické cigarety, ktoré zmätok v definovaní a kvantifikovaní rizík fajčenia len zvyšujú. Prvé výskumy však naznačujú, že minimálne na riziko vzniku PCH môžu mať rovnako negatívny vplyv ako klasické cigarety, pretože výrazne ovplyvňujú mikroflóru dutiny ústnej. A to dokonca bez ohľadu na to, či obsahujú nikotín [75].

Fixačný materiál

Cementované protetické práce taktiež korelujú s vyšším výskytom peri-implantátových ochorení [76–79]. Po odstránení prebytkov došlo až u 74 % implantátov k navráteniu homeostázy, a teda stavu zdravia peri-implantátových tkanív [76]. Ide teda skôr o sekundárny účinok fixačného cementu, ktorý v podobe prebytkov v okolí protetických prác pôsobí ako retenčné miesto pre zachytávanie a vznik biofilmu. Čím hlbšie pod gingiválnym okrajom je spojenie korunky a abutmentu umiestnené, tým väčšie množstvo reziduálneho cementu, aj po jeho pokuse o očistenie, ostáva stále prítomné [80]. Ten tvorí riziko najmä u pacientov s históriou PCH.

Diabetes mellitus

Toto systémové ochorenie vyskytujúce sa u takmer 8 % populácie [81] je jedným z rizikových faktorov PCH [82]. Jeho priamy vplyv na vznik peri-implantitídy je stále otázný [13]. Viacerí autori však dokázali, že u pacientov s úrovňou HbA1c $\geq 7\%$ je vyššie riziko vzniku peri-implantitídy ako u pacientov s normálnou hladinou glykovaného hemoglobínu [18, 27, 83].

PREVENENCIA

Základom prevencie každého ochorenia by malo byť správne vyšetrenie. V parodontológii aj implantológii je hlavným vyšetrovacím nástrojom parodontálna sonda. Nie sú dôkazy o tom, že by sondovanie s použitím ľahkej sily (0,25 N) spôsobovalo poškodenie peri-implantátových tkanív. Hĺbka sondáže, prítomnosť krvácania po sondáži a supurácia by mali byť pravidelne hodnotené za účelom diagnostiky peri-implantátových ochorení [74] (**obr. 5**). Súčasťou klinického vyšetrenia by malo byť aj zhotovenie správnej röntgenovej snímky, pri ktorej je centrálny lúč orientovaný kolmo na osu implantátu. Tá nám slúži najmä na hodnotenie úrovne alveolárnej kosti v oblasti krčku DI (**obr. 6**).

Mechanické odstraňovanie biofilmu, či už na strane pacienta, alebo z rúk odborníka na dentálnu hygienu, by sa malo považovať za štandard v dlhodobej starostlivosti o dentálne implantáty. V prípade peri-implantátovej mukozitídy sa dokonca jedná o hlavný terapeutický postup pre návrat k zdravým peri-implantátovým tkanivám a považuje sa za prevenciu vzniku peri-implantitídy [9, 84, 85]. V horizonte troch mesiacov sme schopní kompletne eliminovať BOP až u 38 % implantátov s diagnózou peri-implantátovej mukozitídy, a to len vďaka profesionálnej dentálnej hygiene a optimálnej domácej starostlivosti o orálne zdravie [86]. Aplikácia chlórhexidínového gélu nijako nezlepšila výsledky v porovnaní so samotným mechanickým čistením.

Nevyhnutnou podmienkou pre efektívne odstraňovanie biofilmu je kvalitné zhotovenie

protetickej časti, ktorej implantát robí podporu. Vo vzorke 23 pacientov, ktorí trpeli peri-implantitídou, bola až v 74 % prípadov znemožnená správna orálna hygiena nevyhovujúcim tvarom protetickej práce [87]. V prípade cementovaných protetických prác bola tiež dokázaná vyššia prevalencia mukozitídy ako u prác skrutkovaných [77]. Z tohto dôvodu sa odporúča pri výbere cementovanej práce usmernenie okraja supragingiválne, prípadne zhotovenie individuálneho abutmentu (**obr. 7**). Posledné výskumy nasvedčujú tomu, že ak už raz došlo k úspešnej osseointegrácii DI, potom veľký vplyv na jeho dlhodobú stabilitu nemá ani tak implantát samotný, ako jeho protetická časť. Ide teda hlavne o typ korunky, tvar odstupu abutmentu a korunky v mieste kontaktu s mäkkými tkanivami (angl. emergence profile) ako aj o samotné materiály, z ktorých sú protetické komponenty zhotovené.

Význam rozsahu keratinizovanej sliznice v okolí DI je doteraz sporný. V niektorých prípadoch bol dokázaný pozitívny účinok dostatočnej šírky (> 2 mm) keratinizovanej sliznice na prevenciu vzniku peri-implantitídy [88–92], iní autori však tieto výsledky nepotvrdili [20, 93–95]. Jednoznačne však môžeme povedať, že dostatočná šírka (> 2 mm) keratinizovanej sliznice znižuje BOP v okolí DI, chráni pred vznikom recesu a je spojená s nižšou akumuláciou orálneho biofilmu [89–94, 96]. To môže súvisieť najmä s tým, že pacienti s nedostatočnou šírkou keratinizovanej sliznice (< 2 mm) v okolí DI spájajú čistenie v tejto oblasti s nepríjemnými pocitmi až bolesťou [96].

Dôležitou súčasťou prevencie vzniku ochorenia parodontu [97, 98] alebo peri-



Obr. 5
Klinické vyšetrenie pomocou plastickej parodontálnej sondy.

Fig. 5
Clinical examination using plastic periodontal probe.

(Autor/author
MDDr. Michal Štefanatný)

-implantátových tkanív je SIT. Tá spočíva v pravidelných návštevách zubného lekára alebo dentálnej hygieničky a profesionálnom odstránení biofilmu. Medzi pacientmi, ktorí pravidelne neabsolvovali SIT, bola prevalencia peri-implantátovej mukozitídy až takmer 50% [34, 69, 99].

V skupine pacientov s mukozitídou Costa ukázal, že ak sa v horizonte piatich rokov nedostavili na SIT ani raz, bola incidencia peri-implantitídy až 43,9 %. Naproti tomu u pacientov, ktorí absolvovali počas sledovaného obdobia SIT aspoň raz ročne, sa rozvinula peri-implantitída len v 18 % prípadov [67].

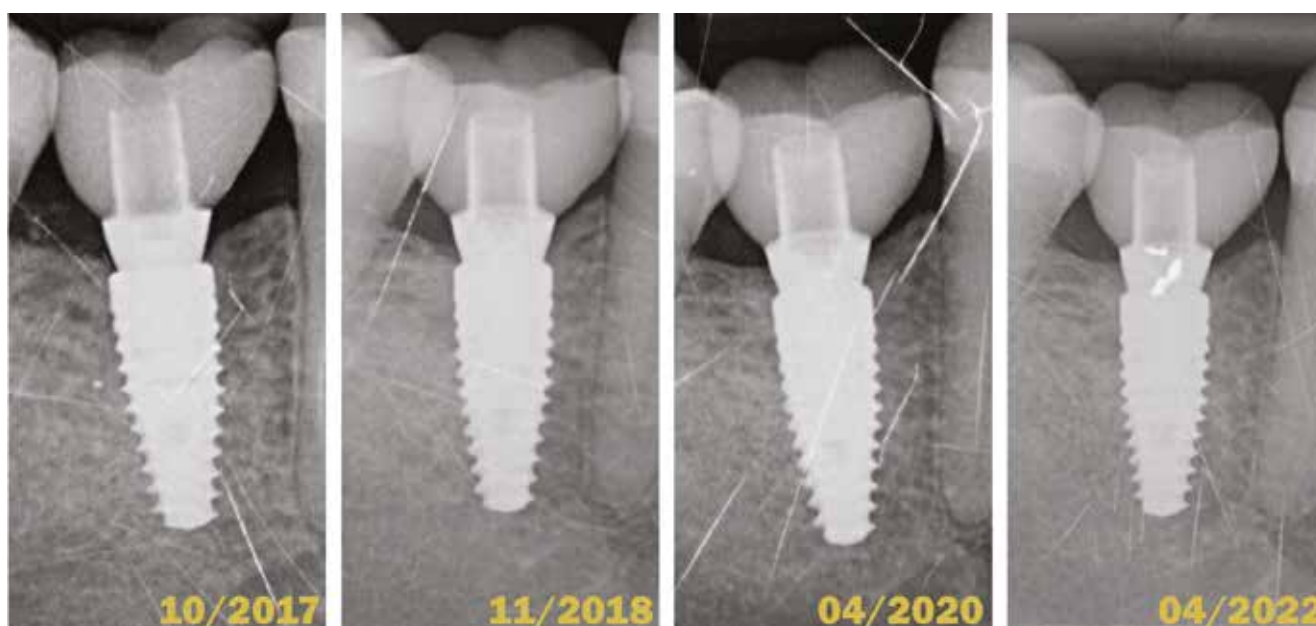
ZÁVER

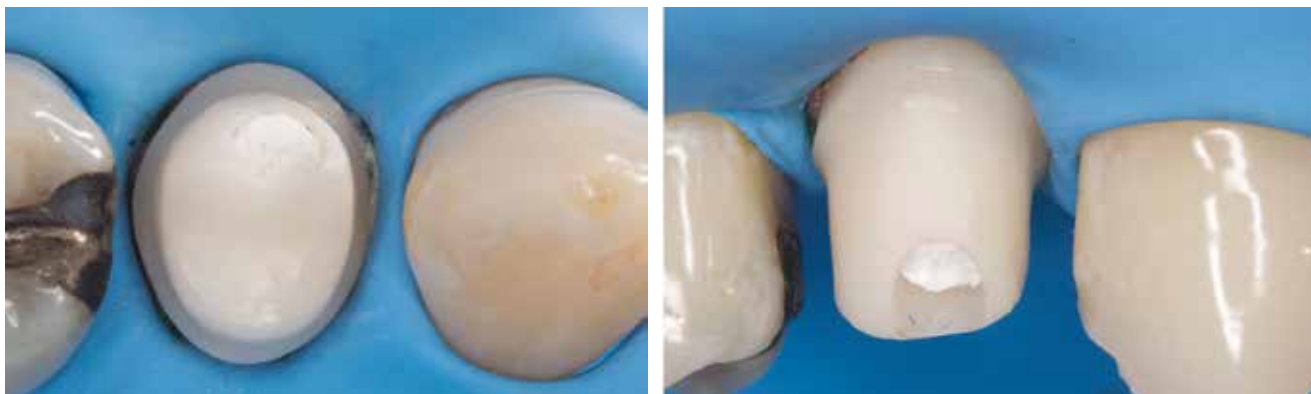
Pochopenie anatómie a funkcie peri-implantátových štruktúr je základom pre úspešnú terapiu pomocou dentálnych implantátov. V prípade, že poznáme všetky rizikové faktory vzniku ochorenia peri-implantátových tkanív, je viac ako na mieste, aby prvým krokom pred zavedením DI bol správny výber pacienta.

Obr. 6
Porovnanie štyroch intraorálnych röntgenových snímok v horizonte piatich rokov.

Fig. 6
Comparison of 4 intraoral X-rays in 5-years horizon.

(Autor/author
MDDr. Michal Štefanatný)





Obr. 7

Fixácia korunky na implantát s použitím kofferdamu a individuálne zhotoveného ZrO abutmentu.

Fig. 7

Fixation of implant crown using rubber dam and custom-made zirconia abutment.

(Autor/author
MDDr. Michal Štefanatný)

DI by sme v žiadnom prípade nemali zavádzať u pacientov s aktívnou parodontitídou a je potrebné pracovať najskôr na jej stabilizácii, až následne na ošetrovaní chýbajúcich zubov pomocou DI. V prípade výskytu ďalších rizikových faktorov, ako je diabetes mellitus alebo fajčenie, by sme mali byť ostražití a dôkladne zvážiť aj iné možnosti náhrady chýbajúcich zubov ako len pomocou DI.

Následná starostlivosť o pacienta po zavedení DI v podobe SIT by mala začať okamžite po ošetrovaní a opakovať sa v pravidelných intervaloch.

MDDr. Michal Štefanatný

Blanc Dental Studio

Obchodná 8985, 010 08 Žilina, Slovensko

e-mail: michal.stefanatny@gmail.com

LITERATURA

1. van Velzen FJJ, Ofec R, Schulten EAJM, ten Bruggenkate CM. 10-year survival rate and the incidence of peri-implant disease of 374 titanium dental implants with a SLA surface: a prospective cohort study in 177 fully and partially edentulous patients. *Clin Oral Implants Res.* 2015; 26(10): 1121–1128.
2. Simonis P, Dufour T, Tenenbaum H. Long-term implant survival and success: a 10–16-year follow-up of non-submerged dental implants. *Clin Oral Implants Res.* 2010; 21(7): 772–777.
3. Balshi TJ, Wolfinger GJ, Stein BE, Balshi SF. A long-term retrospective analysis of survival rates of implants in the mandible. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2015; 30(6):1348–1354.
4. Chappuis V, Buser R, Brägger U, Bornstein MM, Salvi GE, Buser D. Long-term outcomes of dental implants with a titanium plasma-sprayed surface: A 20-year prospective case series study in partially edentulous patients. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2013; 15(6): 780–790.
5. Misch CE, Perel ML, Wang H-L, Sammartino G, Galindo-Moreno P, Trisi P, et al. Implant Success, Survival, and Failure: The International Congress of Oral Implantologists (ICOI) Pisa consensus conference. *Implant Dent.* 2008; 17(1): 5–15.
6. Derks J, Schaller D, Håkansson J, Wennström JL, Tomasi C, Berglundh T. Effectiveness of implant therapy analyzed in a Swedish population: prevalence of peri-implantitis. *J Dent Res.* 2015; 95(1): 43–49.

7. Lang NP, Berglundh T. Periodontology on B of WG 4 of the SEW on. Peri-implant diseases: where are we now? – Consensus of the Seventh European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol.* 2011; 38(11): 178–181.
8. Sanz M, Chapple IL. Periodontology* on behalf of WG 4 of the VIEW on. Clinical research on peri-implant diseases: consensus report of Working Group 4. *J Clin Periodontol.* 2012; 39(12): 202–206.
9. Jepsen S, Berglundh T, Genco R, Aass AM, Demirel K, Derks J, et al. Primary prevention of peri-implantitis: Managing peri-implant mucositis. *J Clin Periodontol.* 2015; 42(16): 152–157.
10. Albrektsson T, Isidor F, Lang NP, Karring T. Consensus report of session IV. In 1985.
11. Araujo MG, Lindhe J. Peri-implant health. *J Periodontol.* 2018; 89(1): 249–256.
12. Heitz-Mayfield LJA, Salvi GE. Peri-implant mucositis. *J Clin Periodontol.* 2018; 45(20): 237–245.
13. Schwarz F, Derks J, Monje A, Wang HL. Peri-implantitis. *J Periodontol.* 2018; 89(1): 267–290.
14. Tomasi C, Tesserolo F, Caola I, Wennström J, Nollo G, Berglundh T. Morphogenesis of peri-implant mucosa revisited: an experimental study in humans. *Clin Oral Implants Res.* 2014; 25(9): 997–1003.
15. Abrahamsson I, Berglundh T, Lindhe J. The mucosal barrier following abutment dis/reconnection. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol.* 1997; 24(8): 568–572.

16. Berglundh T, Abrahamsson I, Welander M, Lang NP, Lindhe J. Morphogenesis of the peri-implant mucosa: an experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res.* 2007; 18(1): 1–8.
17. Renvert S, Persson GR, Pirih FQ, Camargo PM. Peri-implant health, peri-implant mucositis, and peri-implantitis: Case definitions and diagnostic considerations. *J Periodontol.* 2018; 89(1): 304–312.
18. Ferreira SD, Silva GLM, Cortelli JR, Costa JE, Costa FO. Prevalence and risk variables for peri-implant disease in Brazilian subjects. *J Clin Periodontol.* 2006; 33(12): 929–935.
19. Cecchinato D, Parpaola A, Lindhe J. Mucosal inflammation and incidence of crestal bone loss among implant patients: a 10-year study. *Clin Oral Implants Res.* 2014; 25(7): 791–796.
20. Frisch E, Ziebolz D, Vach K, Ratka-Krüger P. The effect of keratinized mucosa width on peri-implant outcome under supportive postimplant therapy. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2015; 17(Suppl. 1): e236–244.
21. Konstantinidis IK, Kotsakis GA, Gerdes S, Walter MH. Cross-sectional study on the prevalence and risk indicators of peri-implant diseases. *Eur J Oral Implantol.* 2015; 8(1): 75–88.
22. Ferreira CF, Buttendorf AR, de Souza JGO, Dalago H, Guenther SF, Bianchini MA. Prevalence of peri-implant diseases: analyses of associated factors. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 2015; 23(4): 199–206.

23. Aguirre-Zorzano LA, Estefanía-Fresco R, Telletxea O, Bravo M.

Prevalence of peri-implant inflammatory disease in patients with a history of periodontal disease who receive supportive periodontal therapy. *Clin Oral Implants Res.* 2015; 26(11): 1338–1344.

24. Passoni BB, Dalago HR, Schuldt Filho G, Oliveira De Souza JG, Benfatti CAM, Magini R de S, et al.

Does the number of implants have any relation with peri-implant disease? *J Appl Oral Sci.* 2014; 22(5): 403–408.

25. Koldslund OC, Scheie AA, Aass AM.

Prevalence of peri-implantitis related to severity of the disease with different degrees of bone loss. *J Periodontol.* 2010; 81(2): 231–238.

26. Tenenbaum H, Bogen O, Séverac F, Elkaim R, Davideau J-L, Huck O.

Long-term prospective cohort study on dental implants: clinical and microbiological parameters. *Clin Oral Implants Res.* 2017; 28(1): 86–94.

27. Daubert DM, Weinstein BF, Bordin S, Leroux BG, Flemming TF. Prevalence and predictive factors for peri-implant disease and implant failure: a cross-sectional analysis. *J Periodontol.* 2015; 86(3): 337–347.

28. Mir-Mari J, Mir-Orfila P, Figueiredo R, Valmaseda-Castellón E, Gay-Escoda C. Prevalence of peri-implant diseases. A cross-sectional study based on a private practice environment. *J Clin Periodontol.* 2012; 39(5): 490–494.

29. Meijer HJA, Raghoobar GM, de Waal YCM, Vissink A.

Incidence of peri-implant mucositis and peri-implantitis in edentulous patients with an implant-retained mandibular overdenture during a 10-year follow-up period. *J Clin Periodontol.* 2014; 41(12): 1178–1183.

30. Renvert S, Aghazadeh A, Hallström H, Persson GR. Factors related to peri-implantitis – a retrospective study. *Clin Oral Implants Res.* 2014; 25(4): 522–529.

31. Trullenque-Eriksson A, Guisado Moya B. Retrospective long-term evaluation of dental implants in totally and partially edentulous patients: part II: periimplant disease. *Implant Dent.* 2015; 24(2): 217–221.

32. Máximo MB, de Mendonça AC, Alves JF, Cortelli SC, Peruzzo DC, Duarte PM.

Peri-implant diseases may be associated with increased time loading and generalized periodontal bone loss: preliminary results. *J Oral Implantol.* 2008; 34(5): 268–273.

33. Rokn A, Aslroosta H, Akbari S, Najafi H, Zayeri F, Hashemi K.

Prevalence of peri-implantitis in patients not participating in well-designed supportive periodontal treatments: a cross-sectional study. *Clin Oral Implants Res.* 2017; 28(3): 314–319.

34. Roos-Jansåker A-M, Lindahl C, Renvert H, Renvert S. Nine- to fourteen-year follow-up of implant treatment. Part II: presence of peri-implant lesions. *J Clin Periodontol.* 2006; 33(4): 290–295.

35. Wahlström M, Sagulin G-B, Jansson LE. Clinical follow-up of unilateral, fixed dental prosthesis on maxillary implants. *Clin Oral Implants Res.* 2010; 21(11): 1294–1300.

36. Marrone A, Lasserre J, Bercy P, Brex MC. Prevalence and risk factors for peri-implant disease in Belgian adults. *Clin Oral Implants Res.* 2013; 24(8): 934–940.

37. Swierkot K, Lottholz P, Flores-de-Jacoby L, Mengel R. Mucositis, peri-implantitis, implant success, and survival of implants in patients with treated generalized aggressive periodontitis: 3- to 16-year results of a prospective long-term cohort study. *J Periodontol.* 2012; 83(10): 1213–1225.

38. Pjetursson BE, Helbling C, Weber H-P, Matulienė G, Salvi GE, Brägger U, et al. Peri-implantitis susceptibility as it relates to periodontal therapy and supportive care. *Clin Oral Implants Res.* 2012; 23(7): 888–894.

39. Salvi GE, Aglietta M, Eick S, Sculean A, Lang NP, Ramseier CA.

Reversibility of experimental peri-implant mucositis compared with experimental gingivitis in humans. *Clin Oral Implants Res.* 2012; 23(2): 182–190.

40. Meyer S, Giannopoulou C, Courvoisier D, Schimmel M, Müller F, Mombelli A.

Experimental mucositis and experimental gingivitis in persons aged 70 or over. Clinical and biological responses. *Clin Oral Implants Res.* 2017; 28(8): 1005–1012.

41. Zitzmann NU, Berglundh T, Marinello CP, Lindhe J.

Experimental peri-implant mucositis in man. *J Clin Periodontol.* 2001; 28(6): 517–523.

42. Pontoriero R, Tonelli MP, Carnevale G, Mombelli A, Nyman SR, Lang NP.

Experimentally induced peri-implant mucositis. A clinical study in humans. *Clin Oral Implants Res.* 1994; 5(4): 254–259.

43. Derks J, Tomasi C.

Peri-implant health and disease. A systematic review of current epidemiology. *J Clin Periodontol.* 2015; 42(16): 158–171.

44. Lee CT, Huang YW, Zhu L, Weltman R.

Prevalences of peri-implantitis and peri-implant mucositis: systematic review and meta-analysis. *J Dent.* 2017; 62(1): 1–12.

45. Atieh MA, Alsabeeha NH, Faggion Jr. CM, Duncan WJ.

The frequency of peri-implant diseases: A systematic review and meta-analysis. *J Periodontol.* 2013; 84(11): 1586–1598.

46. Abrahamsson I, Berglundh T, Lindhe J. Soft tissue response to plaque formation at different implant systems. A comparative study in the dog. *Clin Oral Implants Res.* 1998; 9(2): 73–79.

47. Schwarz F, Herten M, Sager M, Bieling K, Sculean A, Becker J. Comparison of naturally occurring and ligature-induced peri-implantitis bone defects in humans and dogs. *Clin Oral Implants Res.* 2007; 18(2): 161–170.

48. Renvert S, Lindahl C, Roos Jansåker A-M, Persson GR. Treatment of peri-implantitis using an Er:YAG laser or an air-abrasive device: a randomized clinical trial. *J Clin Periodontol.* 2011; 38(1): 65–73.

49. Romeo E, Ghisolfi M, Murgolo N, Chiapasco M, Lops D, Vogel G.

Therapy of peri-implantitis with resective surgery. *Clin Oral Implants Res.* 2005; 16(1): 9–18.

50. Romeo E, Lops D, Chiapasco M, Ghisolfi M, Vogel G.

Therapy of peri-implantitis with resective surgery. A 3-year clinical trial on rough screw-shaped oral implants. Part II: Radiographic outcome. *Clin Oral Implants Res.* 2007; 18(2): 179–187.

51. Persson GR, Samuelsson E, Lindahl C, Renvert S.

Mechanical non-surgical treatment of peri-implantitis: a single-blinded randomized longitudinal clinical study. II. Microbiological results. *J Clin Periodontol.* 2010; 37(6): 563–573.

52. Schwarz F, Sahm N, Bieling K, Becker J.

Surgical regenerative treatment of peri-implantitis lesions using a nanocrystalline hydroxyapatite or a natural bone mineral in combination with a collagen membrane: a four-year clinical follow-up report. *J Clin Periodontol.* 2009; 36(9): 807–814.

53. Schwarz F, Sculean A, Bieling K, Ferrari D, Rothamel D, Becker J.

Two-year clinical results following treatment of peri-implantitis lesions using a nanocrystalline hydroxyapatite or a natural bone mineral in combination with a collagen membrane. *J Clin Periodontol.* 2008; 35(1): 80–87.

54. Karring ES, Stavropoulos A, Ellegaard B, Karring T. Treatment of peri-implantitis by the Vector® system. *Clin Oral Implants Res.* 2005; 16(3): 288–293.

55. Schär D, Ramseier CA, Eick S, Arweiler NB, Sculean A, Salvi GE.

Anti-infective therapy of peri-implantitis with adjunctive local drug delivery or photodynamic therapy: six-month outcomes of a prospective randomized clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2013; 24(1): 104–110.

56. Berglundh T, Armitage G, Araujo MG, Avila-Ortiz G, Blanco J, Camargo PM, et al.

Peri-implant diseases and conditions: Consensus report of workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Periodontol.* 2018; 89(1): 313–318.

57. Lindhe J, Meyle J. Peri-implant diseases: Consensus report of the Sixth European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol.* 2008; 35(8): 282–285.

58. Carcuac O, Abrahamsson I, Albouy JP, Linder E, Larsson L, Berglundh T.

Experimental periodontitis and peri-implantitis in dogs. *Clin Oral Implants Res.* 2013; 24(4): 363–371.

59. Derks J, Schaller D, Håkansson J, Wennström JL, Tomasi C, Berglundh T.

Peri-implantitis – onset and pattern of progression. *J Clin Periodontol.* 2016; 43(4): 383–388.

60. Schwarz F, Herten M, Sager M, Bieling K, Sculean A, Becker J. Comparison of naturally occurring and ligature-induced peri-implantitis bone defects in humans and dogs. *Clin Oral Implants Res.* 2007; 18(2): 161–170.

61. Serino G, Turri A, Lang NP.

Probing at implants with peri-implantitis and its relation to clinical peri-implant bone loss. *Clin Oral Implants Res.* 2013; 24(1): 91–95.

62. Doornewaard R, Jacquet W, Cosyn J, De Bruyn H.

How do peri-implant biologic parameters correspond with implant survival and peri-implantitis? A critical review. *Clin Oral Implants Res.* 2018; 29(S18): 100–123.

63. Hashim D, Cionca N, Combescure C, Mombelli A.

The diagnosis of peri-implantitis: A systematic review on the predictive value of bleeding on probing. *Clin Oral Implants Res.* 2018; 29(S16): 276–293.

64. Rodrigo D, Sanz-Sánchez I, Figuero E, Llodrá JC, Bravo M, Caffesse RG, et al.

Prevalence and risk indicators of peri-implant diseases in Spain. *J Clin Periodontol.* 2018; 45(12): 1510–1520.

65. Lindquist LW, Carlsson GE, Jemt T.

A prospective 15-year follow-up study of mandibular fixed prostheses supported by osseointegrated implants. Clinical results and marginal bone loss. *Clin Oral Implants Res.* 1996; 7(4): 329–336.

66. de Araújo Nobre M, Mano Azul A, Rocha E, Maló P.

Risk factors of peri-implant pathology. *Eur J Oral Sci.* 2015; 123(3): 131–139.

67. Costa FO, Takenaka-Martinez S, Cota LOM, Ferreira SD, Silva GLM, Costa JE.

Peri-implant disease in subjects with and without preventive maintenance: a 5-year follow-up. *J Clin Periodontol.* 2012; 39(2): 173–181.

68. Eke PI, Dye BA, Wei L, Slade GD, Thornton-Evans GO, Borgnakke WS, et al.

Update on prevalence of periodontitis in adults in the United States: NHANES 2009 to 2012. *J Periodontol.* 2015; 86(5): 611–622.

69. Roos-Jansåker AM, Renvert H, Lindahl C, Renvert S.

Nine- to fourteen-year follow-up of implant treatment. Part III: Factors associated with peri-implant lesions. *J Clin Periodontol.* 2006; 33(4): 296–301.

70. Koldslund OC, Scheie AA, Aass AM.

The association between selected risk indicators and severity of peri-implantitis using mixed model analyses. *J Clin Periodontol.* 2011; 38(3): 285–292.

71. Axelsson P, Paulander J, Lindhe J.

Relationship between smoking and dental status in 35-, 50-, 65-, and 75-year-old individuals. *J Clin Periodontol.* 1998; 25(4): 297–305.

72. Tomar SL, Asma S.

Smoking-attributable periodontitis in the United States: findings from NHANES III. National Health and Nutrition Examination Survey. *J Periodontol.* 2000; 71(5): 743–751.

73. Rinke S, Ohl S, Ziebolz D, Lange K, Eickholz P.

Prevalence of periimplant disease in partially edentulous patients: a practice-based cross-sectional study. *Clin Oral Implants Res.* 2011; 22(8): 826–833.

74. Heitz-Mayfield LJA.

Peri-implant diseases: diagnosis and risk indicators. *J Clin Periodontol.* 2008; 35(8): 292–304.

75. Ganesan SM, Dabdoub SM, Nagaraja HN, Scott ML, Pamulapati S, Berman ML, et al.

Adverse effects of electronic cigarettes on the disease-naïve oral microbiome. *Sci Adv.* 2020; 6(22): eaaz0108. doi: 10.1126/sciadv.aaz0108

76. Wilson Jr. TG. The Positive Relationship Between Excess Cement and Peri-Implant Disease: A prospective clinical endoscopic study. *J Periodontol.* 2009; 80(9): 1388–1392.

77. Linkevicius T, Puisys A, Vindasiute E, Linkeviciene L, Apse P.

Does residual cement around implant-supported restorations cause peri-implant disease? A retrospective case analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2013; 24(11): 1179–1184.

78. Pauletto N, Lahiffe BJ, Walton JN.

Complications associated with excess cement around crowns on osseointegrated implants: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1999; 14(6): 865–868.

79. Sailer I, Mühlemann S, Zwahlen M, Hämmerle CHF, Schneider D.

Cemented and screw-retained implant reconstructions: a systematic review of the survival and complication rates. *Clin Oral Implants Res.* 2012; 23(6): 163–201.

80. Linkevicius T, Vindasiute E, Puisys A, Peciuliene V.

The influence of margin location on the amount of undetected cement excess after delivery of cement-retained implant restorations. *Clin Oral Implants Res.* 2011; 22(12): 1379–1384.

81. Shaw JE, Sicree RA, Zimmet PZ.

Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Res Clin Pract.* 2010; 87(1): 4–14.

82. Genco RJ, Graziani F, Hasturk H.

Effects of periodontal disease on glycemic control, complications, and incidence of diabetes mellitus. *Periodontol* 2000. 2020; 83(1): 59–65.

83. Tawil G, Younan R, Azar P, Sleilati G.

Conventional and advanced implant treatment in the type II diabetic patient: surgical protocol and long-term clinical results. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2008; 23(4): 744–752.

84. Salvi GE, Ramseier CA.

Efficacy of patient-administered mechanical and/or chemical plaque control protocols in the management of peri-implant mucositis. A systematic review. *J Clin Periodontol.* 2015; 42(1): 187–201.

85. Schwarz F, Becker K, Sager M.

Efficacy of professionally administered plaque removal with or without adjunctive measures for the treatment of peri-implant mucositis. A systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol.* 2015; 42(1): 202–213.

86. Heitz-Mayfield LJA, Salvi GE, Botticelli D, Mombelli A, Faddy M, Lang NP.

Anti-infective treatment of peri-implant mucositis: a randomised controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2011; 22(3): 237–241.

87. Serino G, Ström C.

Peri-implantitis in partially edentulous patients: association with inadequate plaque control. *Clin Oral Implants Res.* 2009; 20(2): 169–174.

88. Bouri AJ, Bissada N, Al-Zahrani MS, Faddoul F, Nouneh I.

Width of keratinized gingiva and the health status of the supporting tissues around dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2008; 23(2): 323–326.

89. Adibrad M, Shahabuei M, Sahabi M.

Significance of the width of keratinized mucosa on the health status of the supporting tissue around implants supporting overdentures. *J Oral Implantol.* 2009; 35(5): 232–237.

90. Schrott AR, Jimenez M, Hwang JW, Fiorellini J, Weber HP.

Five-year evaluation of the influence of keratinized mucosa on peri-implant soft-tissue health and stability around implants supporting full-arch mandibular fixed prostheses. *Clin Oral Implants Res.* 2009; 20(10): 1170–1177.

91. Lin GH, Chan HL, Wang HL.

The significance of keratinized mucosa on implant health: a systematic review. *J Periodontol.* 2013; 84(12): 1755–1767.

92. Boynueğri D, Nemli SK, Kasko YA.

Significance of keratinized mucosa around dental implants: a prospective comparative study. *Clin Oral Implants Res.* 2013; 24(8): 928–933.

93. Crespi R, Capparè P, Gherlone E.

A 4-year evaluation of the peri-implant parameters of immediately loaded implants placed in fresh extraction sockets. *J Periodontol.* 2010; 81(11): 1629–1634.

94. Zigdon H, Machtei EE.

The dimensions of keratinized mucosa around implants affect clinical and immunological parameters. *Clin Oral Implants Res.* 2008; 19(4): 387–392.

95. Wennström JL, Derks J.

Is there a need for keratinized mucosa around implants to maintain health and tissue stability? *Clin Oral Implants Res.* 2012; 23(6): 136–146.

96. Souza AB, Tormena M, Matarazzo F, Araújo MG.

The influence of peri-implant keratinized mucosa on brushing discomfort and peri-implant tissue health. *Clin Oral Implants Res.* 2016; 27(6): 650–655.

97. Axelsson P, Lindhe J.

The significance of maintenance care in the treatment of periodontal disease. *J Clin Periodontol.* 1981; 8(4): 281–294.

98. Axelsson P, Nyström B, Lindhe J.

The long-term effect of a plaque control program on tooth mortality, caries and periodontal disease in adults. Results after 30 years of maintenance. *J Clin Periodontol.* 2004; 31(9): 749–757.

99. Roos-Jansåker AM, Lindahl C, Renvert H, Renvert S.

Nine- to fourteen-year follow-up of implant treatment. Part I: implant loss and associations to various factors. *J Clin Periodontol.* 2006; 33(4): 283–289.

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-spoluprace
www.prolekare.cz/casopisy/
ceska-stomatologie/informace



DENTIS

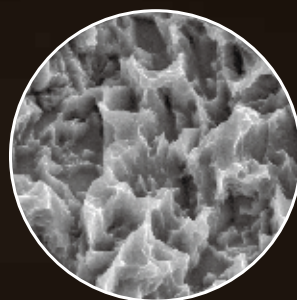
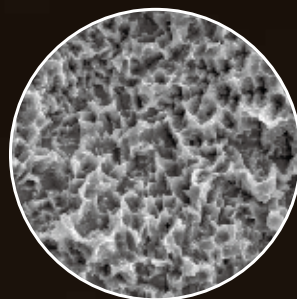
Partner č. 1 v zubní implantologii

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 protetika, 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