

THE DENTAL TIMES

**PREPARÁCIA VO
FIXNEJ PROTETIKE**
PODĽA PRINCÍPU BOPT

MBSR
MINDFULNESS - BASED
STRESS REDUCTION

DENTAL MONITORING
AKO NOVÝ ŠTANDARD V ORTODONCII?

SPECIFIKA PREVENCE
U DĚTÍ 0-8 LET

**CBCT V HODNOTENÍ APIKÁLNEJ
KOREŇOVEJ RESORPCIE**
PO ORTODONTICKEJ LIEČBE

ČO MÔŽEME ROBIŤ
SO ZUBNOU AVULZIOU?

Vážení čitatelia,

po predchádzajúcom, dovoľm si povedať úspešnom vydaní nášho magazínu, Vám prinášame druhé, a teda posledné vydanie v danom akademickom roku. Veríme, že sme nepoľavili ani tentokrát, práve naopak, sme radi, že sa nám podarilo zapojiť do písania článkov nielen študentov, ale aj skúsených odborníkov. Taktiež sme Vám po celý semester prinášali nabitý program vzdelávacích webinárov a hneď ako to situácia umožní, Vás radi uvidíme aj osobne.

Neustále sa tešíme Vášmu záujmu o písanie, čo dokazuje nielen tohtoročná účasť, ale aj to, že sa do nášho magazínu zapojili aj starší študenti s výsledkami ich diplomových prác.

Týmto by som chcel poďakovať všetkým študentom - našim redaktorom, ktorí stále s veľkou ochotou prispievajú zaujímavými článkami zo sveta modernej stomatológie a tým nám pomáhajú napredovať po odbornej stránke.

Osobitne by som chcel poďakovať dentálnej hygieničke Alene Tihanovej za jej príspevok o prístupe k detskému pacientovi, ktorý je častokrát výzvou nielen pre začínajúceho zubného lekára, ale aj skúseného klinika. V neposlednom rade by som rád poďakoval psychológovi Mgr. Jaroslavovi Chýlemu, ktorý nám prispel na tému zvládania stresu do našej sociálnej rubriky a doktorovi Vitaliyu Pyshkovi z kliniky PETRAMED za jeho umelecké fotografie.

Prajeme príjemné čítanie.



Dominik Hók

Šéfredaktor The Dental Times,
Národný koordinátor pre vzdelávanie

ÚVOD

- Príhovor šéfredaktora (str. 2)
- Obsah (str. 2)

VEDA A KLINIKA

- Dental Monitoring ako nový štandard v ortodoncii? (str. 3)
- Specifika prevencie u detí 0-8 let (str. 5)
- Úloha slín a moderných technológií pri remineralizácii zubnej skloviny (str. 8)
- Dusičnan ako potenciálne prebiotikum pre orálny mikrobióm (str. 10)
- Vzťah ochorení parodontu matky a predčasného narodenia detí (str. 12)
- Klasifikácia súčasných adhezív podľa generácií (str. 14)
- Využitie CBCT v hodnotení apikálnej koreňovej resorpcie po ortodontickej liečbe (str. 16)
- Využitie 3D tlače v autogénnej transplantácii zubov (str. 19)
- Čo môžeme robiť so zubnou avulziou? (str. 21)
- Rizikové faktory, diagnostika a liečba periimplantitídy (str. 26)
- Preparácia vo fixnej protetike podľa princípu BOPT (str. 28)
- Vplyv chlorhexidínu na remineralizáciu zubného kazu pomocou fluoridových zubných pást (str. 31)

SPOLOČNOSŤ

- Mindfulness - Based Stress Reduction (MBSR) (str. 32)

Dental Monitoring ako nový štandard v ortodoncii?

Telemedicína je odbor medicíny, ktorý slúži na poskytovanie zdravotnej starostlivosti na vzdialenosti. Informácie o zdravotnom stave sú lekárovi zaslané pomocou digitálnych technológií a samotné meranie môže prebiehať v pohodlí domova a pacient ho uskutočňuje svojpomocne s použitím mobilu a internetu. V medicíne ako takej sa s monitorovaním stretávame už niekoľko rokov - veľmi používané je v liečbe diabetu a arteriálnej hypertenzie. Existuje však niečo takéto aj v zubnom lekárstve?

Zuzana Pristachová, LF UK BA, 5. ročník

Dental Monitoring je francúzska start-upová firma, ktorá vznikla v roku 2015 a ich cieľom bolo navrhnuť taký software, ktorý by bol s pomocou mobilného telefónu a jednoduchej aplikácie schopný merať posuny zubov s vysokou presnosťou. Po viac ako troch rokoch výskumov prišli s objavom, ktorý umožňuje takéto monitorovanie v rámci ortodontickej praxe.

Software pozostáva z troch prepojených súčastí - **mobilnej appky pre pacienta, patentovaného algoritmu** a napokon „**online panelu**“ určeného pre lekára. Čo sa samotného pacienta týka, okrem inštalovania aplikácie do mobilného telefónu, je potrebný aj **ScanBox** obsahujúci retraktor („odťahovač líc“), ktorý umožňuje vyhotovenie dostatočne kvalitných intraorálnych fotografií. Použitie Scanboxu zvládne s troškou cviku naozaj každý, telefón sa doňho jednoducho nasadí. Domáce skenovanie pacienta trvá len niekoľko minút a deje sa v závislosti na ortodontickom protokole – najčastejšie každé 4 dni, v iných prípadoch až raz mesačne či pri sledovaných pacientoch raz za 60 dní. Aplikácia funguje veľmi intuitívne a navádza k jednotlivým krokom zhotovovania skenov. Je potrebné vyhotoviť snímky bez alignerov (neviditeľných dláh) pri zatvorených ústach, pri mierne otvorených a takisto s dlahami nasadenými. Frekvenciu si určuje každý ortodontista sám, odporúčané je však každé dva týždne v aktívnej fáze liečby, v retenčnej fáze každé dva mesiace. **Je to však na dohode medzi lekárom a pacientom, aby súčasne frekvencia zhotovovania skenov bola dostatočná, no na druhej strane, aby pacient nebol príliš zaťažovaný touto činnosťou.** Aplikácia pacienta pred plánovaným meraním upozorní, aby snímky vyhotovil a tie sú automaticky zaslané na vyhodnotenie. Ďalej umožňuje prezeranie starých fotografií, sledovanie progresu liečby a taktiež dostávajú upozornení od ošetrojúceho lekára a komunikáciu s ním.

Dôležitou súčasťou DM je **GoLive**, čo je patentovaný algoritmus schopný odhaliť nesediacu dlahu. Dlahu sa mení v závislosti na ortodontickom protokole každé 4 dni, existujú však aj 7-dňové, 10-dňové či 14-dňové protokoly. Záleží aj na tom, či ide o liečbu **akcelerovanú** (s využitím AcceleDentu). Tento algoritmus je schopný posúdiť, či možno pokračovať na ďalšiu dlahu v poradí

alebo zostať pri pôvodnej. Pacient teda dostane notifikáciu „**GO**“ alebo „**NO-GO**“. Ak totiž pacient prejde z nevynosenej dlahy na ďalšiu, tak nepresnosť narastá až prekročí únosný prah a attachment prestane plniť svoju úlohu, prípadne sa inak naruší biomechanické pôsobenie a aktuálny plán z časti alebo úplne zlyhá. Vďaka tomuto algoritmu nedochádza k zbytočnému predlžovaniu liečby, keďže hneď na začiatku vieme, že dlahu nesedí. Obvykle sa toto zistilo až pri kontrole, ktoré sú zvyčajne raz za tri mesiace.

Do softwaru je potrebné najskôr nahráť 3D model zubov pacienta, ktorý nám slúži ako počiatočný stav pozície zubov. Po nahraní fotografií je kontrolovaná ich kvalita nielen z technického hľadiska, ale aj klinického, preto sa môže stať, že bude potrebné skeny opakovať, na čo vás aplikácia upozorní. Ak je kvalita skenov v poriadku, algoritmus je schopný zmerať posuny zubov na základe iniciálneho 3D modelu veľmi presne. Vo frontálnom úseku s presnosťou **0,05mm** a v distálnom **0,07mm**. Všetky výsledky, fotografie a merania sú skontrolované aj členom ortodontického tímu DM a následne nahrané do platformy pre ošetrojúceho lekára.

Pre lekára nie je potrebný žiaden ďalší software, prihlasuje sa do svojho účtu online. Ako som už spomínala vyššie, algoritmus najskôr analyzuje fotografie a potom čo analýzu dokončí, výsledky sú skontrolované doktorom z tímu DM. Až po kontrole sú prezentované výsledky v podobe grafov, fotiek a 3D vizualizácie aktuálnej pozície zubov, tzv. **3D matching**. Ide o vizuálne zobrazenie posunu zubov, ktoré vychádza z grafov pre jednotlivé zuby, pričom jednotlivé 3D modely sa prekrývajú, a tak môžeme vidieť progres vo vyrovnávaní. Podstatným ukazovateľom posunu zubov je „**graf activity**“, na ktorom môžeme vidieť ako veľmi sa zuby posunuli od posledného skenu. To nám môže pomôcť v individualizácii liečby na základe biologickej predispozície daného človeka. O aktuálnych výsledkoch je ortodontista ihneď informovaný, príp. ak bol detekovaný nejaký závažný problém, ako napríklad nesediaca dlahu, zlá hygiena či chýbajúci attachment, „vyskočí“ mu pod menom pacienta upozornenie na túto skutočnosť. Lekár môže s pacientom jednoducho komunikovať cez

aplikáciu a v závislosti od závažnosti si môžu dohodnúť termín v ambulancii, prípadne len odkomunikovať daný problém - potreba zlepšenia hygieny, nosenie dlh dostatočný počet hodín a ich skladanie iba počas jedla a čistenia.

Pilotná štúdia

V privátnej praxi v **Austrálii - Gold Coast**, bola vykonaná pilotná štúdia skúmajúca uplatnenie DM v klinickej praxi a jej efektívnosť. Skupina o počte **159 ľudí** bola informovaná o všetkých výhodách aj nevýhodách používania DM, na základe čoho sa mohli rozhodnúť, či chcú možnosť monitorovania využívať. Táto možnosť im, samozrejme, bola ponúknutá bez poplatku. Štúdia pozostávala z experimentálnej skupiny využívajúcej DM ($n=74$) a kontrolnej skupiny ($n=85$) a výsledky tejto boli nasledovné. **Dĺžku liečby to závažným spôsobom neovplyvnilo**, rozdiel medzi skupinami bol minimálny ($P=0,36$). Je však potrebné uviesť, že počas štúdie liečbu dokončili iba traja pacienti z experimentálnej skupiny. Naopak, **počet návštev ambulancie bol signifikantne nižší u pacientov s DM** ($3,07 \pm 1,8$) oproti kontrolnej skupine ($4,75 \pm 1,6$). Ďalej bolo skúmané vekové zloženie, **skupina používajúca DM bola v priemere o 3,2 roka mladšia** a taktiež bolo skúmané percentuálne zloženie pohlaví. Skupina s DM pozostávala z **31,6% mužov** a **68,4% žien**, zatiaľ čo kontrolná skupina z **16,7% mužov** a **83,3% žien**. Muži pravdepodobne viac uprednostňujú Dental Monitoring kvôli zníženiu počtu návštev a komfortu týkajúceho sa komunikácie s ortodontistom. Pacientom s DM bol navyše zaslaný dotazník, pri čom mali hodnotiť ľahkosť používania a taktiež prínos pre liečbu. Mali tiež uviesť 5 výhod a 5 problémov, s ktorými sa potýkali počas používania DM. Dotazník ukázal, že prevažná väčšina - **86% ľudí** pokladala DM za veľmi ľahký alebo ľahký na používanie a **84%** za prínosný pre liečbu. Najčastejšie spomínanými benefitmi boli **lepšia komunikácia, zníženie**

počtu návštev ambulancie, ľahkosť používania a vyšší komfort (môže byť vykonaný v pohodlí domova, aj cez sviatky a nie je nutné brať si voľno z práce). **Naopak najčastejším problémom bola náročnosť zhotovovania skenov správne**. Pacienti však vo veľa prípadoch uviedli, že s monitoringom neboli problémy žiadne. **Naopak, neočakávaným prínosom pre väčšinu pacientov bola možnosť sledovať progres liečby**. Pacientovi sa v aplikácii zobrazujú všetky predchádzajúce skeny a sledovanie vlastného progresu od počiatku môže byť dôležitým motivačným nástrojom.

Záver

Najmä teraz, v čase pandémie koronavírusu, je veľmi podstatné znížiť počet návštev v ambulancii z hľadiska zníženia rizika šírenia infekcie. DM umožňuje pravidelnú kontrolu priebehu ortodontickej liečby u pacienta pri menšom počte návštev. Konzultácie je možné vykonávať online, bez nutnosti prítomnosti pacienta v ambulancii. Komfort liečby sa zvyšuje či už pre lekára alebo pre samotného pacienta a komplikácie sú zredukované na minimum vďaka pravidelnosti a presnosti. Na Slovensku už niekoľko rokov prináša unikátne inovácie v zubnom lekárstve **MUDr. Andrej Thurzo, PhD., MPH, MHA**. Ako prvý predstavil akcelerovanú neviditeľnú ortodontickú liečbu (*Invisalign, AcceleDent*) a taktiež Inteligentnú liečbu (*Smart orthodontics a Dental Monitoring*). Dental Monitoring presadil v liečbe ako prvý nielen na Slovensku či Českej republike, ale i v celej strednej a východnej Európe. Na jeho zubnej klinike - **Sangre Azul**, majú každý rok viac ako 500 pacientov využívajúcich Dental Monitoring a v súčasnosti u nich neexistuje liečba bez DM, protokol sa bez neho už nevie zaobiť. Klinika Sangre Azul navyše priniesla prvú patientsku aplikáciu **StrojCheck** vyvíjanú Dr. Thurzom, ktorá pomáha dodržiavať potrebné rutiny počas liečby neviditeľným strojčekom. Osobne si myslím, že teleortodoncia je budúcnosťou ortodontickej liečby.



Specifika prevence u dětí 0-8 let

Synonymem pro dětského pacienta ve stomatologii by měla být prevence vzniku zubního kazu a případná eliminace komplikací s ním souvisejících. Ve svém důsledku je třeba cílit již na potencionálního rodiče. Jedinec chápající zodpovědnost za své zdraví, pravděpodobně předá model tohoto chování svým dětem. Stomatologie ve vyspělých zemích je koncipována formou tzv. rodinných lékařů. V rámci pravidelného recall systému preventivních kontrol má každý člen dentálního týmu nezastupitelnou roli. Pečující osobu je třeba přesvědčit o významu spolupráce v zájmu dítěte i za cenu vlastního mírného diskomfortu. Krom kvalitativně i kvantitativně vyvážené stravy a pitného režimu, přiměřené lokální fluoridové substituce, je potřeba vyzdvihnout význam výběru pomůcek a dodržování zvolených technik čištění zubů. Správně cílená motivace by měla fungovat i ve chvíli, kdy se „nikdo nedívá“. K tomu je zapotřebí uzpůsobit motivaci a instruktáž konkrétní socioekonomické situaci dané rodiny. Jen dobře informovaný pacient může být dobrý pacient. A jen reálně splnitelné cíle mohou být motivační. Tam kde spolupráce selhává, je třeba hledat chybu především ve vlastních řadách a zamyslet se nad eliminací možných příčin neúspěchu. Protože ze zdravých dětí vyrostou zdraví rodiče.

Alena Tihanová, DiS.

Ideálem klienta stomatologického týmu by měl být jedinec s intaktním chrupem a zdravým parodontem. Prostředkem k dosažení tohoto cíle je důsledné a systematické předcházení onemocnění v dutině ústní. Nezbytná je maximální spolupráce všech zúčastněných stran, tedy lékaře, dentální hygienistky, zdravotní sestry, rodiče a hlavně dítěte.

Prevence u dětí začíná daleko před prořezáním prvního zoubku. Jedinec, který má sám nastaveny priority ohledně zodpovědnosti ke svému nejen orálnímu zdraví, bude kvalitnějším rodičem a členem „**dentálního týmu**“. První základní metou je tedy zdravý mikrobiom matky již od samého počátku gravidity. Následně zdravá, vyvážená strava a zvýšený důraz na sanaci a na profesionální i domácí dentální hygienu. Po narození dítěte by rodič měl dostávat průběžně srozumitelné informace o principech zubní prevence. Ať se jedná o poučení ohledně předpokládané časové osy erupce dočasného chrupu, úskalích i výhodách kojení, rozdílech mezi dočasným a stálým chrupem, specifikách výměny chrupu, tak zejména významu a technikách eliminace plaku z dočasného i smíšeného chrupu. Za velmi důležitou informaci považují zdůraznění rizik spojených se slinným přenosem mikroorganismů. Všechny tyto informace lze předat klientce v rámci preventivní prohlídky nebo během dentální hygieny např. v elektronické podobě. Případné doplnění informací může zprostředkovat dentální hygienistka osobním cíleně individualizovaným pohovorem. Informační materiál je vhodné mít zpracovaný dle věkových skupin.

V informačních brožurách se postupně pečující osoba dozví, jak u dětí předcházet onemocnění v dutině ústní. Edukace k prevenci by se vždy měla skládat ze čtyř pilířů. **Srozumitelně popsané etiologie onemocnění**

v dutině ústní vztahově provázané k dané věkové skupině (zub, bakterie, výživa = biofilm + čas = plak). **Vztahu výživy k zubnímu kazu** (vztahové souvislosti mezi pH v dutině ústní a principy metabolismu skloviny), **význam fluoridace** (dávkování fluoru vzhledem k věku, tj. základní poučení rodiče v kontextu zdrojů a působení fluoridů, ppm v zubních pastách, upozornění na rizika spojená s předávkováním fluoridy). Důležitým pilířem je **systém pravidelných preventivních kontrol u zubního lékaře a dentální hygienistky**. Zde by měl být zmiňován význam dočasného chrupu, rizika a následky předčasné ztráty tvrdých zubních tkání, možnosti remineralizace skloviny při včasném zachytu počínající kazivé léze.



V materiálu by měla být názorná fotodokumentace, rady a tipy, jak problémům předcházet a kontakt kam se obrátit v případě nejistoty. Rodič by měl být motivován pravidelně kontrolovat stav dutiny ústní svého dítěte. Vzhledem k značné agresivitě a progresi u časného dětského kazu by zejména u dětí do tří let měl být rodič nabádán k neodkladné konzultaci s lékařem nebo hygienistkou, je-li delegována lékařem. Pečující osoba by se měla dozvědět jak, čím a od jakého věku by měla používat konkrétní pomůcky a prostředky orální

hygieny. V rámci dentální hygieny by hygienistka měla dbát na praktický nácvik čištění přímo v ústech dítěte a cíleně individualizovat obecné informace. Pečlivým, pravidelným přivýkáním a postupným zapojováním vyšetřovacích i ošetřovacích nástrojů i přístrojů lze po několika návštěvách u dentální hygienistky dosáhnout sanovatelnosti kazivých lézí menšího rozsahu i u dvouletých dětí.

Pětileté děti, které projdou takovouto přípravou od raného věku, potřebují procentuálně méně častou sanaci. Ale pokud je třeba, bývají ošetřitelné. Praktický nácvik dentální hygieny je vhodný již od prvního zoubku. Osvědčilo se mi seznamovat s prostředím ordinace již kojence a mladší batolata. Zásadou platící pro celé období dětského věku je zohlednění omezené trpělivosti malého klienta. Starší batolata obvykle zvládnou spolupracovat několik minut. Předškolní děti maximálně 10 minut. Děti je vhodné zvát na čas, v nejlepším případě ne několik dětí za sebou (pro případ, že by některé plakalo, byla by velmi ohrožena spolupráce ostatních dětí). V čekárně je vhodné mít hrací koutek, nebo krabici s hračkami uloženou např. v ordinaci. Sestra může hračky dětem půjčit, aby si zkrátily čekání.

Úsměv a milý rozhovor paní recepční, či sestry pomůže nejistému pacientovi zbavit se stresu z neznámého prostředí. Z mého pohledu nejdůležitějším okamžikem, rozhodujícím mnohdy o průběhu ošetření, je samotný příchod dítěte do ordinace. Pozornost musí být upřena na dítě. **Pozdrav, oslovení, milé přivítání, oční kontakt a navázání hovoru s dítětem je pro následnou komunikaci stěžejní.**

Děvčátka všech věkových kategorií velmi pozitivně reagují na kompliment obdivující např. krásu, účes, oblečení, obuv, nalakované nehtíky, velice často ochotně otevírají ústa, mají-li dělat „modelku“ při vytváření fotodokumentace.

Chlapci se rádi pochlubí hračkou, motivem na oblečení, je vhodné obdivovat jejich statečnost a velmi ochotně se zapojují do technické obsluhy soupravy např. opláchnutí plivátka, napuštění vody do kelímku a pod.

Všechny nástroje i přístroje je nutné dítěti dopředu ukázat např. na prstíku. Často dobře poslouží přinesená hračka. Vždy malého klienta žádám o dovolu. „Myslíš, že bych se mohla podívat na zoubky, jak jsou krásné? Ježda, nevidím ty vzadu, mohu si posvítit sluníčkem?“ Nesmíme však zradit dětskou důvěru. Je potřeba myslet i na detaily jako neoslňit dítě světlem, nepolekat jej spuštěním automatu na vodu při napuštění kelímku, upozornit na úmysl změnit polohu opěrky. Velmi traumatizující bývá hluk savky. Pokud si ale dáme tu práci a vysvětlíme dítěti, že světlo je jako sluníčko, savka brčko nebo vysavač, jezdící souprava může připomínat sedačku v lunaparku, vyplatí se to. Naopak velmi nevhodné je nechat jít dítě až po starším sourozenci nebo rodiči. Zejména nejedná-li se pouze o prevenci, ve smyslu „otevři ústa“ a aspekci pohledem.

Vyprší totiž velmi křehký limit ochoty ke spolupráci a proto dítě do 5 let má jasně osobně vymezený čas pro pobyt v ordinaci.

Rozhovor s rodičem by měl být veden stručně, věcně a rozvíjet jej lze až po vyšetření, eventuálně ošetření, kdy je vhodné, aby se dítěti věnovala sestra nebo třetí osoba. Z naší ordinace si každé dítě odnáší vybranou hračku za odměnu. Zatím co se dítě rozhoduje, který suvenýr je nejlepší, získáváme čas na rozhovor s doprovodem. Hračky do inventáře odměn nosí rodiče odrostlých dětí. Základní informace by lékař/hygienistka měli vědět z anamnestického dotazníku a předchozího pohovoru s rodičem. Pro navázání spolupráce je nezbytné získat pečující osobu do týmu. To znamená nezbudit v něm pocit, že je jako rodič méněcenný, přizpůsobit informace a požadavky socioekonomickým a intelektuálním možnostem rodiny, velmi vhodné je najít cokoli, co je důvodem k pochvalu. I kdyby to měl být fakt samotné přítomnosti. Každý rodič rád uslyší, že jeho dítě je krásné, milé, roztomilé nebo statečné. Je vhodné najít prognostická pozitiva, vžít se sám do role klienta.

U dětí všech věkových kategorií vyžadují přítomnost rodiče v ordinaci. Jednak proto, že má kupní sílu, musí být dostatečně informován o všech pilířích prevence, vždy se názorně učí techniky čištění a také proto, že jako rodič by měl být dítěti oporou. Je potřeba vžít v úvahu vliv stresu a nejistoty na chování některých jedinců. Často nevhodné chování, arogance až agresivita jsou jen projevy strachu z neznámého. Proto bych chtěla apelovat na komunikaci a trpělivost. **Jen dobře informovaný pacient může být dobrým klientem.** Zde má velký prostor dentální hygienistka. Může být lékařův velký pomocník v hledání komunikačních cest mezi ním, pacientem i jeho zákonnými zástupci.

Ve své praxi učím čištění zubů většinou ve frekvenci 2x denně. Ráno dítě čistí samo, večer dočistí rodič. Čištění se zpětnou vazbou plak detektoru (roztok) učím rodiče dětí od 2-3 let. **Přičemž rodič až do mladšího školního věku má majoritní podíl na eliminaci plaku.** Kontrolu pečující osoby prostřednictvím vizualizace plaku vyžadují u dětí do cca 13 let věku. V některých případech i starších.



Ve věku **3-4 let** mi postačí, když je dítě schopno naučit se nesvírat kartáček v pěsti. Šikovné tříleté dítě si zvládne Foneho technikou velmi měkkým kartáčkem vyčistit protilehlou stranu vestibulárně, okluzní plošky [většinou dolní].

V pěti letech by trénované dítě **Foneho techniku** mělo zvládat již na poměrně slušné úrovni. Nicméně dítě nedokáže domyslet důsledky zanedbání ústní hygieny a často není schopno udržet potřebnou dobu pozornosti, která je potřeba pro eliminaci plaku bezesbytku. Rodič je v ordinaci názorně motivován čistit modifikovanou **Bassovou technikou** s apelem na cervikální oblasti zubních korunek a jamek v okluzi molárů. Aby pro dítě bylo čištění akceptovatelné, je důležité dbát na výběr vhodného kartáčku [mnoho značek zubních kartáčků má ve svém názvu soft nebo měkký, ale realita rigidity štětín tomu bohužel neodpovídá].

Osoba, která provádí čištění, nesmí na kartáček tlačit, k tomu velmi dobře slouží úchop „jako tužka“. Poloha dítěte je vhodná v leže, opatrné odtažení tváře od zubu zajistí efektivní a zároveň atraumatickou adaptaci štětín kartáčku k plošce zubu. Zároveň je třeba zajistit kontakt celé plochy kartáčku se zubem, nikoli pouze špičkou. U čištění orálních plošek je vhodné nechat dítě odpočívat a odplivovat tak, aby si nevypěstovalo dávicí reflex, uvolnilo jazyk a nenapínalo žvýkáci svaly. Dítě by mělo možnost dle potřeby vyplivnout pastu do kelímku.

Plně spolupracující děti a děti od 5 let doporučuji učit čistit již u umyvadla v koupelně. Pasty stačí velmi malé množství. Pouze ušpinit kartáček. Do doby než se dítě neodnaučí kartáček kousat, se mi osvědčilo dát dítěti 2 stejné kartáčky. Jeden, se kterým čistí dítě, druhý stejný, nerozkousaný, kterým čistí rodič. Pozornost dítěte lze udržet pohádkou, tématickou básničkou, pohádkou v telefonu, tabletu nebo existují aplikace k elektrickým zubním kartáčkům. Z elektrických zubních kartáčků pro děti se z osobní zkušenosti přikláním k sonickým kartáčkům s malou pracovní hlavou. Tím, že se kartáček k plošce zubu pouze přikládá cca na dobu 3 vteřin, je snazší udržet **horizontální rovinu - tzn. hlavice kartáčku nepřesahuje okluzní rovinu a je přiložena cca polovinou na dásni a druhou polovinu na klinické korunce. Torzní osa hlavice je stočená 45° do sulcu.**

Od chvíle kdy se prořezou první dočasné moláry do bodu kontaktu je nutno čistit mezizubí. Pokud dítě má stěsnání již v dočasném chrupu, doporučuji **flosspick**. Kolem 4. roku dítěte začínáme zkoušet mezizubní kartáček. Vždy je nutno individuálně motivovat rodiče. Prakticky je techniku naučit aby byla netraumatická a důsledně kontrolovat dodržování doporučení. Kolem 5. roku začíná u dětí první fáze výměny chrupu. Je to období velkých změn. S nástupem do školy se dítě osamostatňuje. Vliv na chování mají čím dál tím víc vzory, které děti obdivují. Bohužel ne vždy jsou to vzory kladné. Dítě přechází od bezděčné formy

učení k záměrnému rozvíjení intelektu a dovedností, zlepšuje se jemná motorika. Přes to až na výjimky si mezizubní prostory zvládne vyčistit dítě až kolem 10 roku života. U většiny dětí dozrává schopnost prostorového vnímání a interakce se zrcadlem nezbytná k atraumatickému zavádění mezizubních kartáčků až o 1 až 2 roky později.

V období prořezávání stálých zubů je třeba mít na mysli, že čerstvě prořezaný zub je náchylný k poškození, sklovina i kořenový systém stále dozrává. **Je na místě poučit rodiče aby nažloutlý odstín nově prořezaného zubu neřešili abrazií, ale výživou skloviny pomocí stabilního pH** [pravidelná, atraumatická, efektivní eliminace plaku], **vhodného výběru zubní pasty a zubního kartáčku.** Je třeba se věnovat i dohledu nad stravovacími návyky dětí.

V rámci profesionální dentální hygieny je třeba se vyvarovat abrazivním pískům a depuračním pastám. Depurace obecně je stále více nahrazována kvalitními, šetrnými, ve vodě rozpustnými písky. Ve své praxi používám výhradně písek na bázi disacharidu Trehalózy. Ačkoli je velmi účinný, jeho šetrnost ke tkáním, životnímu prostředí i soupravě je doložena mnoha studiemi.



Diskuse

Význam dočasného chrupu je neoddiskutovatelný, avšak sanaci je u malých dětí často potřeba spojit s nějakou formou sedace. To s sebou nese nejen zdravotní rizika, ale i logistickou a finanční zátěž. Účinná prevence a profylaxe je vždy nejjednodušší a nejvíce ekonomická varianta. V ordinaci lze krom odstranění plaku, zubního kamene a pigmentací, provádět různé formy fluoridací. Možnostem ordinární profylaxe pomocí fluoridových laků se věnuji ve svých webinářích. U dětí do 4 let se přikláním výhradně k ordinární hloubkové remineralizaci pomocí laků. Nejlépe se mi osvědčil **Tiefenfluorid Junior**. Remineralizační laky je třeba aplikovat opakovaně a úspěch terapie je podmíněn akceptací profylaktických opatření, což vyžaduje spolupráci rodiče. Čistě fluoridační laky indikují, pokud ze strany rodiče není snaha o změnu. Nejraději používám jednosložkový lak Lunos, je bez barvy a zápachu,

jednoduše se aplikuje. Dětmi je veľmi dobre tolerovaný, prakticky balený a tudiž i ekonomický. Domáci aplikácie koncentrovaných gelů je dle mého názoru do cca 8 let velmi nebezpečná a navíc často neúčinná. Zejména proto, že dítě gel nenechá působit, ale spolyká jej.

Závěr

Dětský pacient je téma mnohými podceňované, někteřími obávané. Mě práce s dětmi celoživotně naplňovala. Jsou bezmocné a my dospělí rozhodujeme o jejich budoucnosti. Ale ony jsou naše budoucnost. **Co se dítě naučí do 5 let to považuje celoživotně za samozřejmost.** Z dítěte s kvalitními hygienickými návyky vyroste adolescent, který může projít obdobím revolty. I když dojde k přechodnému zhoršení hygienického standardu, jedná se většinou o časově omeze-

né období vzdoru a následky, pokud jsou, nemívají pro zuby fatální důsledky. Dítě má zažitě návyky, ke kterým se opět vrátí. Oproti tomu děti, které začnou dentální hygienu navštěvovat až ve školním věku, se často v období puberty s hygienou dost zásadně potýkají, často mají více, či méně zasanovaný chrup, nebo neřešené ortodontické vady vznikající jako následek předčasné ztráty dočasných zubů. Další kumulace toxického plaku může být pro oslabené zuby zhoubná.

Každý ze členů stomatologického týmu má svou úlohu. Dentální hygienistka na indikaci lékaře aplikuje všechny formy prevence a profylaktické postupy zahrnující i psychologickou přípravu malého klienta a rodičů. Zubní lékař se díky tomu může plně soustředit na vlastní terapii.

Úloha slín a moderných technológií pri remineralizácii zubnej skloviny

Ústna dutina prechádza neustále cyklickými zmenami pH, ktoré súvisia s kolobehom minerálov v tvrdých zubných tkanivách dutiny ústnej. Strata minerálov zo zubov sa nazýva demineralizácia, zatiaľ čo obnova týchto minerálov späť do štruktúry zubov sa nazýva remineralizácia. Počas života zuba teda existujú demineralizačné a remineralizačné cykly skloviny, ktoré určujú rozsah minerálnej rovnováhy a integritu alebo degradáciu tkaniva. Táto štúdia sa zaoberá tým, akú úlohu pri mineralizácii skloviny zohrávajú proteíny a enzýmy v slinách. V štúdiu sa okrem tlmiacej úlohy ľudských slín rozoberá aj prítomnosť iónov v slinách, ktoré ďalej zvyšujú schopnosť remineralizovať demineralizovaný povrch skloviny.

Simona Kaletová, LF UK BA, 4. ročník

Zubnú sklovinu je možné charakterizovať ako zväpe-natené tkanivo, ktoré vytvára vonkajší ochranný obal anatomickej korunky zuba. Skladá sa z 96 % anorga-nického materiálu, 3 % vody a 1 % organickej mat-rix. Anorganickou zložkou zubnej skloviny je kryštál hydroxyapatitu (HAP). Sklovina je tvrdé, acelulárne a avaskulárne tkanivo. Tým, že sklovina je acelulárna, nedá sa automaticky vymeniť alebo opraviť, ak je po-škodená. Vďaka veľmi vysokému obsahu minerálov je mimoriadne odolná voči zničeniu. Vysoký obsah mine-rálov v sklovine však zvyšuje náchylnosť k deminerali-zácii, čo vedie k vzniku zubného kazu.

Úloha slín a ich obsah pri remineralizácii zubnej skloviny

Ľudské sliny pozostávajú z mnohých látok, a preto majú rôzne funkcie. Sliny sú tekutiny, ktoré chránia ústa pred škodlivými mikroorganizmami a dráždivými látkami. Pomáhajú aj pri rôznych ďalších funkciách, ako je reč, žuvanie a prehĺtanie, či pri ochrane zubov a tkanív ústnej dutiny. Schopnosť slín remineralizovať zubnú sklovinu závisí od rôznych faktorov, ktoré sú

uvedené nižšie.

Pufrovia kapacita

Pufrovia kapacita slín má nevyhnutnú úlohu pri udr-žiavaní úrovne pH v slinách aj v plaku, čím pomáha neutralizovať účinky vystavenia kyselinám. Medzi tri pufrové systémy, ktoré sú prítomné v slinách, patrí bikarbonátový tj. systém kyseliny uhličitej (najdôleži-tejší), fosfátový systém a bielkovinový systém.

Slinné bielkoviny a enzýmy

Proteíny sú normálnou súčasťou ľudských slín, pričom niektoré slinné proteíny, ako sú **proteíny bohaté na prolín - statherín a histatíny**, majú afinitu k povrchom skloviny, čím napomáhajú remineralizácii zvýšením lo-kálnej koncentrácie vápnika. Iné proteíny majú antimi-krobiálnu funkciu; histatíny sú antibakteriálne a **alfa-defenzín HNP1-3** má antivírusovú funkciu. Niektoré proteíny, ako napríklad laktoferín, môžu zabrániť rastu *Streptococcus mutans*, pretože sú schopné izolovať z prostredia ústnej dutiny železo, ktoré je životne dôleži-

té pre bakteriálny metabolizmus.

Lyzozým obsiahnutý v slinách pomáha pri lýze bakteriálnych buniek a je obzvlášť účinný proti grampozitívnym baktériám. Predpokladá sa, že lyzozým zohráva úlohu v prevencii bakteriálnej agregácie a adherencie. Slinný peroxidázový enzým zas chráni zdravie ústnej dutiny tým, že zabráňuje hromadeniu peroxidu vodíka a deaktivuje karcinogénne zlúčeniny.

Slinné fluoridové ióny

Pri normálnom pH sú sliny presýtené vápnikovými a fosfátovými iónmi, preto nedochádza k demineralizácii. Kyseliny bakteriálneho pôvodu a kyseliny pochádzajúce z jedla alebo nápojov majú tendenciu posúvať rovnováhu smerom k úbytku minerálov. **S klesajúcim pH sa koncentrácia fosfátov v slinách znižuje a pri pH 5,5 sliny už nie sú presýtené, čím sa spustí proces demineralizácie.** Sliny pôsobia ako remineralizačné činidlo a ako transportný prostriedok iónov, akým je napr. fluorid, ktorý sa neskôr môže zabudovať do tkanív. Je dobre známe, že fluorid v slinách (pri kontakte so sklovinou) nahrádza hydroxylový ión v kryštalickej štruktúre apatitu, čím mení HAP na fluorapatit, ktorý je odolnejší voči kyslému prostrediu.

Úlohou fluoridu v slinách je: prevencia demineralizácie, podpora remineralizácie a interferencia s rastom baktérií. Zubný kaz sa začína léziou bielych škvŕn, ktoré je možné zvrátiť vhodnou terapiou fluoridmi. *Dai a kol. (2019) uviedli, že iba fluoridová terapia (FT) nemusí byť nedostatočná na reverziu bielych škvŕn, naopak, účinnejšou môže byť kombinácia FT s fluoridovým lakom alebo FT s kazeín-fosfopeptid-amorfným fosforečnanom vápenatým (CPP-ACP).*

Slinné ióny vápnika a fosfátu

Fluorid vyžaduje ako vápnikové, tak i fosforečnanové ióny na to aby podporili prirodzený proces remineralizácie skloviny. Obsah vody prítomný v sklovine uľahčuje prítok kyselín a odtok minerálov, čo spôsobuje demineralizáciu. Uvádza sa, že počas procesu demineralizácie sa kalciové ióny uvoľňujú skôr ako fosfátové ióny, a preto použitie výrobku na báze vápnika môže účinne potlačiť proces demineralizácie.

Posledný pokrok v terapii remineralizácie skloviny

V súčasnosti došlo k mnohým inovatívnym pokrokom v systémoch, ktoré pôsobia prostredníctvom slín na podporu remineralizácie skloviny, no zároveň nezávisia od fluoridových terapií. Philip (2019) rozdelil tieto systémy do dvoch kategórií:

1. technológie biomimetickej regenerácie,
2. systémy, ktoré zvyšujú účinnosť fluóru.

V prvej kategórii je najdôležitejšia regenerácia zubov prostredníctvom **dentínfosfoproteínu (DPP)**. Najaktívnejším systémom pri podpore remineralizácie založeným na DPP je **aspartát-serín-serín (8DSS)**. Aplikácia 8DSS na povrch skloviny nezabraňuje iba vyplavovaniu iónov z povrchu skloviny, ale podporuje aj väzbu vápnikových a fosforečnanových iónov zo slín. **Amelogenín** je dôležitý proteín, ktorý reguluje rast a dozrievanie kryštálov skloviny v novovytvorenej sklovinnej matrici. Tento proteín však v zrelej sklovine chýba, čo spôsobuje, že sa nedokáže regenerovať.

Nanohydroxyapatit je ďalší bioaktívny materiál, ktorý môže podporovať remineralizáciu skloviny. Keďže sú tieto častice veľmi malé (nanorozmerné), silno sa viažu na povrch skloviny a vyplňajú v nej medzery a otvory.

V druhej kategórii, ktorá je známa aj ako **fluoridové promotory**, je k dispozícii veľa moderných systémov. Najvýznamnejšie sú systémy na báze fosforečnanu vápenatého, spomedzi ktorých je najdôležitejší **CPP-ACP 60**. Častice CPP-ACP sú ľahko rozpustné v slinách, dajú sa teda lokalizovať v plaku a pôsobia ako rezervoár vápnikových a fosforečnanových iónov. V kyslom prostredí uvoľňujú tieto ióny na podporu remineralizácie a inhibíciu demineralizácie.

Iným materiálom na zvýšenie remineralizácie skloviny je **bioaktívne sklo**. Rozpúšťa sa vo vodnom roztoku a uvoľňuje sodné, vápenaté a fosforečnanové ióny v slinách, čo vedie k ukladaniu vrstvy HAP na povrch skloviny.

Ďalším hlavným systémom v druhej kategórii sú systémy založené na báze polyfosfátov, spomedzi ktorých je najdôležitejší **trimetafosforečnan sodný (STMP)**. STMP podporuje nielen remineralizáciu skloviny, ale inhibuje aj jej demineralizáciu.

Záver

Sliny obsahujú veľa dôležitých látok a fungujú aj ako prenášače iónov, ako sú vápnik, fosfát a fluorid, ktoré sú nevyhnutné na podporu remineralizácie. Patogenita zubnej erózie a kazu je priamo ovplyvnená tlmivou kapacitou a obsahom slín. Sliny slúžia ako stály rezervoár iónov, ktoré pomáhajú neutralizovať pH a zabráňujú demineralizácii. Moderné inovatívne technológie, napríklad biomimetické regeneračné technológie, vrátane dentínových fosfoproteínov, aspartát-serín-serínu, rekombinantného prasacieho amelogenínu, peptidu amelogenínu bohatého na leucín a nano-hydroxyapatitu, podporujú remineralizáciu skloviny. Fluoridové zosilňovače, ako sú fosforečnany vápenaté, polyfosforečnany a prírodné produkty, tiež zohrávajú dôležitú úlohu pri remineralizácii skloviny. Remineralizácia skloviny je pre zub nevyhnutná, pretože sklovina nemá schopnosť regenerácie.

Dusičnan ako potenciálne prebiotikum pre orálny mikrobióm

Dusičnany ovplyvňujú zloženie a fungovanie mikrobiálnych spoločenstiev v prírodnom prostredí. Je prekvapujúce, že sa doteraz výraznejšie neskúmal ich efekt na orálny mikrobióm. Autori štúdie zo Španielska sa preto rozhodli zistiť vplyv dusičnanov na baktérie ústnej dutiny. V štúdii skúmali krátkodobý účinok jednorazovej dávky dusičnanov na pH, rast orálneho biofilmu a bakteriálne zloženie. Ich ďalším cieľom bolo zistiť účinok dusičnanov na okyslenie ústnej dutiny spôsobené fermentáciou glukózy.

Dominik Glaba, LF UPJŠ KE, 2.ročník

Prebiotiká sú látky v potravinách, ktoré stimulujú rast alebo aktivitu prospešných mikroorganizmov, ako sú baktérie a huby. Ich konzumácia ovplyvňuje zloženie mikrobiómu a podporuje zdravie človeka. Dusičnany (**NO₃⁻**) sú soli kyseliny dusičnej (**HNO₃**), inak nazývané aj nitráty. Človek ich prijíma v potrave, ale dokáže ich aj syntetizovať. Tieto látky sú dlhodobo spájané so schopnosťou stimulovať tvorbu zdraviu prospešných orálnych bakteriálnych rodov. Majú tiež potenciál znižovať rody spojené s kazom, paradentózou a halitózu. Z tohoto dôvodu čoraz častejšie podliehajú skúmaniu pre ďalšie možné pozitívne účinky na orálnu mikroflóru.

Metabolizmus dusičnanov a ich význam pre človeka

Koncentrácia dusičnanov nalačno v slinách sa pohybuje v rozmedzí **100–500 µM**, čo je približne 10-krát viac ako v krvnej plazme. Je to spôsobené tým, že slinné žľazy človeka aktívne vychytávajú dusičnany z krvnej plazmy a sekrutujú ich do slín. Po strave bohatej na dusičnany tento mechanizmus spôsobuje ďalšie zvyšovanie ich množstva v slinách až na úroveň **5–8 mM**. Takto zvýšené množstvo pretrváva v slinách mnoho hodín z dôvodu pomalej degradácie týchto látok.

Skupiny potravín, ktoré prirodzene obsahujú veľké množstvo dusičnanov, sú zelenina a ovocie. Medzi popísané systémové účinky suplementácie dusičnanmi patrí **zníženie krvného tlaku, zlepšenie endoteliálnych funkcií, zvýšenie výkonovej záťaže, potlačenie metabolického syndrómu a antidiabetické účinky**. Jockel-Schneider Y. a kol. v nedávnej štúdii zistili, že konzumácia stravy bohatej na dusičnany po dobu 2 týždňov tiež zlepšuje zdravie ďasien. V inej štúdii Roster a kol. dokázali, že krátkodobá konzumácia vysokých dávok dusičnanov vo forme koncentrovanej šťavy z červenej repy zvyšuje počet prospešných orálnych baktérií, čím pomáha v prevencii zubného kazu.

Dusičnany sú metabolizované niektorými druhmi orálnych baktérií na dusitaný (**NO₂⁻**) a tie na oxid dusnatý (**NO**) v procese zvanom **denitrifikácia**. Oxid dusnatý

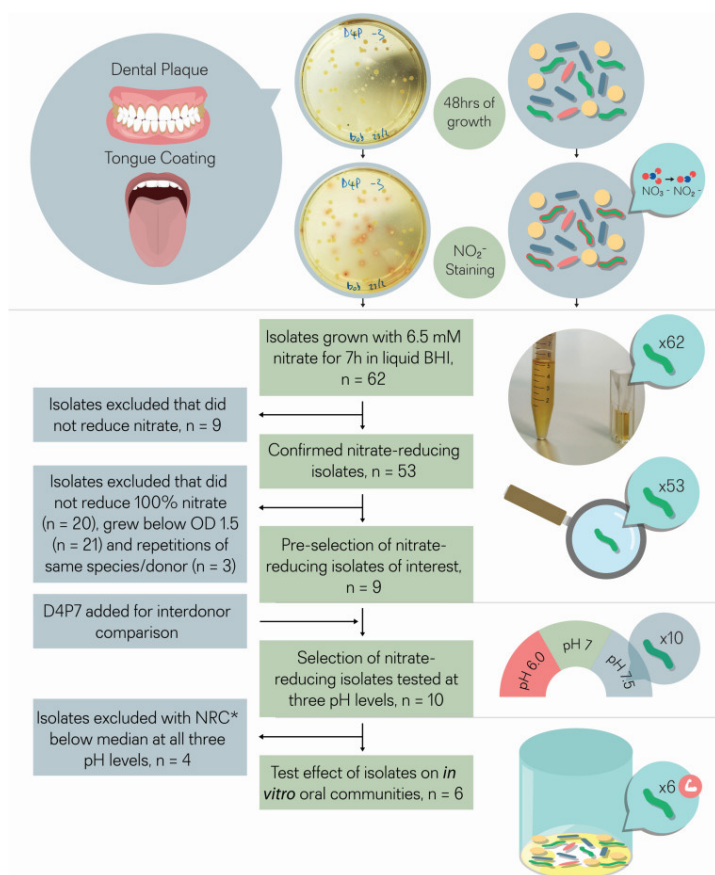
sa absorbuje do krvného obehu a v tele pôsobí ako signálna molekula podieľajúca sa na kardiovaskulárnej a metabolickej regulácii. Kapil V. a kol. zistili, že aplikácia chlórhexidínu v ústnej dutine spôsobuje zredukovanie orálnych baktérií zodpovedných za metabolizmus dusičnanov na oxid dusnatý. To má za následok zvýšenie krvného tlaku jedinca.

Oxid dusnatý pôsobí antimikrobiálne na určité bakteriálne druhy spojené s paradentózou (*Porphyromonas*, *Fusobacterium*, *Prevotella*), ktoré sú citlivé na túto vysoko oxidačnú zlúčeninu. Je preto kľúčové určiť, ako vplyva množstvo dusičnanov v slinách na orálny mikrobióm. **Predpokladá sa, že zvýšené množstvo dusičnanov selektívne podporuje rast zdraviu prospešných druhov na úkor druhov spojených s chorobami ústnej dutiny.**

Priebeh štúdie

Do prvej časti štúdie boli vybraní dospelí darcovia slín, ktorí uviedli, že sú systémovo zdraví. Dvanásť darcov dostalo pokyn, aby sa pred ranným odberom slín normálne naraňajkovali a zdržali sa ústnej hygieny. Každý darca zhromaždil 5 ml slín najmenej jednu hodinu po raňajkách slintaním do sterilnej skúmavky v pokojnej miestnosti. Sliny sa použili na in vitro rast a kvantifikáciu biofilmu. Sliny dvanástich darcov sa pestovali na 96 jamkových doštičkách s potiahnutou zlatou vrstvou na dne jamiek, ktorá po spojení s mikroelektrodami umožňovala meranie rastu biofilmu v reálnom čase. Sliny boli inkubované v médiu bohatom na živiny s alebo bez fyziologicky relevantnej koncentrácie 6,5 mM dusičnanov.

Každých 10 minút prebiehalo meranie rastu buniek. Všetky pokusy sa uskutočňovali bez miešania a za anaeróbnych podmienok utesnením jamiek lepiacou hliníkovou fóliou. Vzorky sa odobrali po 5 hodinách, keď sa množstvo dusičnanov výrazne zredukovalo a vyprodukovalo sa menšie množstvo dusitanov, a po 9 hodinách, keď sa všetky dusičnany a aj väčšina dusitanov zredukovali. Vo vzorkách sa meralo množstvo dusičnanov, dusitanov, amoniaku, laktátu a pH. Odoberaté vzorky biofilmov sa použili na kvantifikáciu pro-



teinov a DNA.

Tento pokus bol zameraný na štúdium krátkodobého účinku jednej dávky dusičnanov na pH, rast orálneho biofilmu a bakteriálne zloženie.

V druhej časti štúdie sa zisťoval účinok dusičnanov na okyslenie ústnej dutiny spôsobené fermentáciou glukózy. Deväť zdravých darcov bolo požiadanych, aby darovali sliny nalačno (zdržali sa raňajok a ústnej hygieny) z dôvodu vyhnutia sa prítomnosti orálnych dusičnanov získaných z potravy. Sliny deviatich darcov sa použili na testovanie účinku rôznych koncentrácií dusičnanov na pokles pH spôsobený 0,2% vodným roztokom glukózy po 5 hodinách inkubácie.

Výsledky štúdie

Z odobratých vzoriek sa zistilo, že po 5 a 9 hodinách *in vitro* rastu orálneho biofilmu za prítomnosti 6,5 mM dusičnanov sa vyprodukovalo menej laktátu a viac amoniaku, ktorý je výrazne zásaditý a preto bolo pH vyššie ako vo vzorkách bez dusičnanov. To podporuje hypotézu, ktorú formuloval Li a kol. Títo vedci dospeli k záveru, že syntéza alkalických látok a spotreba laktátu baktériami redukujúcimi dusičnany obmedzuje pokles pH pri fermentácii sacharidov. *In vivo* by to potenciálne mohlo znížiť dobu, počas ktorej pôsobí pH na zubné tkanivo demineralizačne.

Druhá časť štúdie preukázala, že koncentrácie dusičnanov od 1 mM zabráňujú okysleniu slín v dôsledku fermentácie glukózy. Táto schopnosť dusičnanov

rastie do koncentrácie 3,5 mM. Pri vyšších koncentráciách nedochádza k ďalšiemu nárastu tohto efektu.

Biofilmy pestované s dusičnanmi obsahovali niekoľkonásobne vyššie hladiny rodov baktérií *Neisseria* a *Rothia*, ktoré sú rodmi redukujúcimi dusičnany. V nedávnych štúdiách boli rody *Neisseria* a *Rothia* spájané s jedincami bez chorôb. Boli častejšie v subgingiválnom plaku u periodontálne zdravých jedincov v porovnaní s pacientmi s paradentózou. Okrem toho boli viac zastúpené v supragingiválnom plaku jedincov bez kazu v porovnaní s jedincami s aktívnym kazom. V závere možno povedať, že bakteriálne rody *Neisseria* a *Rothia* sú spájané s jedincami bez orálnych ochorení a nárast týchto rodov možno považovať za pozitívnu zmenu v orálnej mikrobiote, ktorá súvisí so všeobecným zdravím ústnej dutiny.

Čo sa týka bakteriálneho zloženia súvisiaceho s chorobami, bol pozorovaný pokles rodov *Veillonella*, *Streptococcus* a *Oribacterium*, ktoré sú spojené s acidifikáciou a zubným kazom. Ďalším dôležitým zistením bolo, že výskyt rodov *Porphyromonas*, *Fusobacterium*, *Prevotella*, *Leptotrichia* a *Alloprevotella* spojených s ochoreniami parodontu bol významne nižší v biofilmoch pestovaných s dusičnanmi. Tieto rody sú tiež asociované s **halitózou** - zápachom z úst spôsobeným mikrobiálnou produkciou prchavých zlúčenín síry.

Záver

Výsledky štúdie jasne dokazujú, že dusičnan môže byť ekologickým faktorom stimulujúcim orálne rody spojené so zdravím, pričom má potenciál znižovať rody spojené s kazom, paradentózou a halitózou. Metabolizmus dusičnanov zvyšuje produkciu amoniaku a spotrebu laktátu, čo poskytuje vyššiu odolnosť voči okysleniu spôsobenému metabolizmom cukrov. Bakteriálne rody *Neisseria* a *Rothia*, ktoré redukujú dusičnany, mali vysokú *in vivo* prevalenciu v rôznych biotopoch zdravej ústnej dutiny. Z toho vyplýva, že tieto rody majú zásadnú úlohu pri udržiavaní zdravého symbiotického vzťahu medzi orálnou mikrobiotou a hostiteľom.

Na základe uvedených zistení autori štúdie navrhujú, aby bol dusičnan molekulou spojenou so zdravím v ústnej dutine a mohol sa používať ako **prebiotikum** (napr. rastlinné extrakty alebo dusičnany v kombinácii s antioxidantmi). Zástupcovia rodov *Neisseria*, *Rothia* a ďalších rodov redukujúcich dusičnany (napr. *Kingella*) sú v mnohých štúdiách tradične spájané s orálnym zdravím a autori potvrdili, že je to čiastočne spôsobené ich schopnosťou redukovať dusičnany. Určité kmene redukujúce dusičnany by sa preto mohli používať ako **probiotiká** na stimuláciu výhod metabolizmu dusičnanov.

Vzťah ochorenia parodontu matky a predčasného narodenia detí

Každoročne sa na svete narodí asi 15 miliónov novorodencov predčasne, väčšinou s nízkou pôrodnou hmotnosťou (LBW). Predčasný pôrod (PTB) je bohužiaľ hlavnou príčinou novorodeneckej úmrtnosti, chorobnosti či vzniku vývojových anomálií. Základné príčiny predčasných pôrodov však stále nie sú celkom jasné. Presná identifikácia rizikových faktorov, ktoré sú schopné intervencie, má v tejto problematike významný prínos.

Diana Lapajová, LF UK BA, 5. ročník

V posledných dvoch desaťročiach sa veľa štúdií zameriava na odhalenie, či aj periodontitída predstavuje rizikový faktor PTB. Mnohé štúdie skúmajúce vzťah medzi periodontitídou a PTB popisujú periodontitídu ako jeden z možných rizikových faktorov PTB v dôsledku prítomnosti baktérií a prozápalových mediátorov v krvi počas infekcie a ich následnému vplyvu na vzdialené orgány. Avšak epidemiologické a intervenčné štúdie dospeli k rozporuplným záverom o tomto vzťahu.

V tomto článku zhrniem súčasné epidemiologické štúdie, štúdie na zvieratách a štúdie in vitro, ako aj intervenčné štúdie, zaoberajúce sa vzťahom periodontitídy a PTB.

Epidemiologické štúdie

Za posledných 5 rokov niekoľko prierezných štúdií uvádza koreláciu medzi periodontitídou a PTB. U žien, ktoré rodili predčasne, boli zistené horšie periodontálne parametre a významne vyššie hladiny zápalových mediátorov (IL-6 a PGE2) v gingiválnej tekutine v porovnaní so ženami, ktoré rodili v normálnom termíne. **Predpokladá sa, že periodontitída v dôsledku zvýšenej hladiny zápalových mediátorov, môže zvýšiť riziko spúšťacích mechanizmov pôrodu a v konečnom**

dôsledku prispieť k predčasnému nástupu pôrodu. V roku 2016 však Martinez-Martinez a kolektív naznačili, že PTB je multifaktoriálny stav, a prítomnosť periodontitídy a periodontálnych patogénov nie sú dostatočné na spustenie PTB.

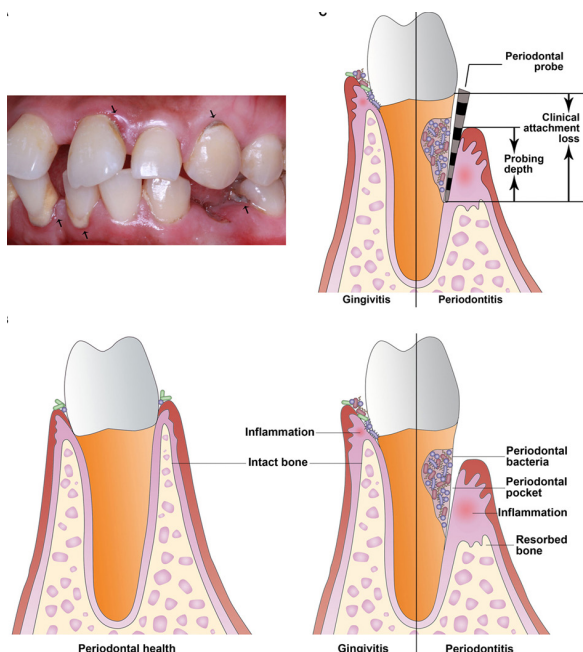
Zo 14 kontrolných štúdií publikovaných za posledných 5 rokov, hlási 12 štúdií súvis medzi periodontitídou a PTB, LBW (**Low birth weight**) alebo predčasnou LBW (PLBW), zatiaľ čo 2 štúdie nenachádzajú žiadny súvis. V štúdií publikovanej v roku 2015 matky prvorodičky postihnuté periodontitídou mali osemkrát vyššiu šancu, že sa im narodí novorodenec s nízkou pôrodnou hmotnosťou v porovnaní s matkami v kontrolnej skupine. Matky a viacnásobné rodičky, postihnuté periodontitídou mali desaťkrát vyššiu šancu, že u nich dôjde k PTB a desaťkrát vyššiu šancu, že sa im narodí LBW novorodenec.

V kohortných štúdiách vyšetровatelia sledovali tehotné ženy, s cieľom zistiť, či ženy s periodontitídou vykazujú vyšší výskyt PTB ako ženy bez periodontitídy. Z 11 publikovaných štúdií, 7 štúdií uvádzalo asociáciu medzi periodontitídou a PTB, LBW alebo PLBW a 4 štúdie neodhalili žiadnu asociáciu. V nemocničnej štúdii, ktorá zahŕňala 790 tehotných žien, sa zistilo, že periodontitída je rizikovým faktorom pre PTB a nezávislým rizikovým faktorom pre LBW.

Rozličnosť záverov spomínaných štúdií vysvetľujú nasledovné fakty. Štúdie pracovali s rozličnou definíciou periodontitídy a rozličným nepriaznivým výsledkom tehotenstva (PTB alebo LBW). Taktiež niektoré rizikové faktory pre periodontitídu, sú súčasne rizikovými faktormi aj pre PTB (etnický pôvod, socio-ekonomické podmienky, užívanie tabaku) a môžu tak ovplyvňovať súvislosť medzi periodontitídou a PTB.

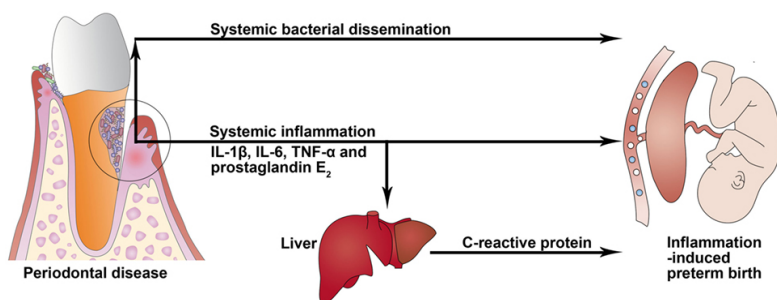
Biologická hypotéza

Periodontitída je veľmi rozšírené, infekčné a zápalové ochorenie závesného aparátu zubov spôsobené prevažne gram-negatívnymi baktériami, ktoré kolonizujú subgingiválnu oblasť a produkujú významné množstvo prozápalových mediátorov. **Tým periodontitída**



pôsobí ako vzdialený rezervoár mikróbov a zápalových mediátorov, ktoré môžu ovplyvniť tehotenstvo a prispieť k indukcii PTB.

Mikroorganizmy, podieľajúce sa na jej vzniku, vďaka svojej schopnosti rýchlej kolonizácie, schopnosti vyhnúť sa obranným mechanizmom hostiteľa a schopnosti produkovať látky, ktoré priamo prispievajú k deštrukcii tkaniva, môžu pôsobiť ako patogény aj v iných častiach tela. Tieto patogény a ich vedľajšie produkty sa dostávajú do placenty, vstupujú do plodovej vody a fetálneho obehu, čo vedie k aktivácii zápalových signálnych dráh. Bakteriálne kmene spôsobujúce periodontitídu sa vyskytujú v určitých hladinách v placente aj za fyziologických podmienok, ale ich zvýšená hladina môže súvisieť s prítomnosťou periodontitídy u matky.



Prehľad z roku 2013 taktiež uvádza súvislosť medzi hladinou zápalových mediátorov v gingiválnej tekutine a PTB. U podskupiny pacientov trpiacich ťažkou formou periodontitídy sa vyskytli zvýšené hladiny zápalových mediátorov (najmä IL-1β a IL-6), ktoré cestou krvného obehu spôsobili akútnu zápalovú odpoveď v pečeni. Následne zvýšená hladina C-reaktívneho proteínu predstavovala významný rizikový faktor PTB. Klinické štúdie túto súvislosť potvrdili a uviedli, že cytokíny (IL-1β a IL-6) majú významnú úlohu pri vzniku PTB. IL-1β u tehotných žien spôsobuje aktiváciu pôrodu prostredníctvom produkcie PGE2 placentou. Rodičky, ktoré rodili predčasne, preto mali signifikantne zvýšené hladiny IL-6 a PGE2.

Štúdie na zvieratách

Bakteriálne kmene spôsobujúce periodontitídu boli injikované gravidným zvieratám do malej komory, čo umožnilo vytvorenie miesta infekcie dostatočne vzdialeného od fetoplacentárnej jednotky a tak imitovalo periodontálnu infekciu. Tieto výsledky odhalili, že infekcie matiek periodontálnymi patogénmi zvyšujú hladiny cirkulujúcich zápalových mediátorov a následne indukujú PTB.

In vitro experimenty

Pre dôsledné preskúmanie molekulárnych mechanizmov, ktoré sú základom PTB vyvolaných periodontitídou, sa uskutočnili aj experimenty in vitro. Vo väčšine

modelov in vitro boli periodontálne patogény použité na infikovanie placentárnych tkanív alebo bunkových línií trofoblastov. Tieto experimenty boli navrhnuté tak, aby zjednodušene a reprodukovateľne napodobňovali parodontálnu infekciu in vitro a následne umožnili skúmať interakciu medzi parodontálnymi patogénmi a placentárnymi tkanivami. In vitro modely preukázali, že periodontálne patogény a ich vedľajšie produkty indukujú vylučovanie zápalových mediátorov a apoptózu v placentárných tkanivách.

Účinnosť liečby a prevencie PTB

Preventívna účinnosť periodontálnej liečby na prevenciu PTB stále nebola presne stanovená, keďže liečba závisí od mnohých faktorov a to od stupňa periodontitídy, zloženia mikrobiálneho spoločenstva, terapeutického plánu, efektivity liečby a od obdobia tehotenstva, v ktorom je liečba aplikovaná. Periodontálna liečba zahŕňa odstraňovanie a kontrolu plaku, supragingiválny a subgingiválny scaling, debridement povrchu koreňa a doplnkové použitie chemických látok.

Na vyhodnotenie periodontitídy ako rizikového faktora pre PTB sa uskutočnili intervenčné štúdie posudzujúce účinnosť periodontálnej liečby na riziko PTB. V týchto štúdiách boli ženy s existujúcou periodontitiou náhodne rozdelené do dvoch skupín. Jedna skupina žien podstupovala periodontálnu liečbu počas tehotenstva alebo pred tehotenstvom, zatiaľ čo druhá skupina liečbu neabsolvovala. Cieľom štúdie bolo posúdiť, či periodontitída bola rizikovým faktorom pre PTB a to určením, či periodontálna liečba znížila výskyt PTB. Štúdie dosiahli rozporuplné závery.

Záver

Keďže sa naďalej zverejňujú protichodné epidemiologické a intervenčné štúdie, na základe doterajších štúdií sa dospelo ku dvom názorom:

- 1) Závažná a/alebo generalizovaná periodontitída podporuje PTB.
- 2) Periodontitída podporuje iba PTB u tehotných žien, ktoré sú mladé alebo infikované vírusom HIV, prípadne trpia preeklampiou, či obezitou pred tehotenstvom. Ohrozené sú aj ženy s náchylným genotypom.

Aj keď intervenčné štúdie uvádzali protichodné výsledky, starostlivosť o zdravie ústnej dutiny je dôležitou súčasťou preventívnej starostlivosti, ktorá je počas tehotenstva účinná a bezpečná ako pre matku, tak aj pre novorodenca a mala by byť podporovaná už pred tehotenstvom, ale aj počas tehotenstva.

Klasifikácia súčasných adhezív podľa generácií

Adhezívna stomatológia prešla v posledných desaťročiach veľkým pokrokom. Vo svetle minimálne invazívnej stomatológie podporuje tento nový prístup konzervatívnejší dizajn kavít, ktorý sa opiera o účinnosť súčasných adhezív na zubnú sklovinu. Adhezívna stomatológia začala v roku 1955 spoločnosťou Buonocore s technikou leptania „no-etch“, pričom sa postupne vyvinula k „total-etch“, až po „self-etch“. Samotná klasifikácia vznikla na koncepte generácií, pretože s postupným vývojom sa zvyšovala rôznorodosť produktov na trhu. Jednotlivé adhezívne materiály sa v niečom podobali, v iných vlastnostiach alebo zložkách líšili, preto bol takýto koncept najviac prijateľný. V tomto článku sa budeme bližšie venovať charakteristike jednotlivých generácií, pričom v súčasnosti sa do popredia dostávajú najnovšie generácie (7. a 8. generácia).

Jakub Gnap, LF UPJŠ KE, 3. ročník

Dentálne adhezíva predstavujú prevažne roztoky monomérov živice, vďaka ktorým je dosiahnuteľná interakcia medzi povrchom zuba a výplňovým materiálom. Práve tieto monoméry obsahujú vo svojej molekule hydrofilné, ale taktiež aj hydrofóbne skupiny. **Hydrofilná časť** ich molekuly je zodpovedná za interakciu s povrchom zuba, zatiaľ čo **hydrofóbna časť** umožňuje interakciu a kopolymerizáciu s výplňovým materiálom. Vývoj a pravidelné používanie adhezívnych materiálov spôsobilo revolúciu v mnohých aspektoch konzervatívnej stomatológie. S adhezívnymi materiálmi už nie je potrebné pripravovať kavitu tak, aby poskytovala makromechanickú retenciu. Tieto techniky sú preto zodpovedné za zachovanie veľkého množstva zdravých tvrdých zubných tkanív, ktoré by sa inak stali obeť preparácie.

Prvá generácia

Prvá generácia vznikla v roku 1956, keď spoločnosť Buonocore predstavila využitie a schopnosť dimetakrylátu kyseliny glycerofosforečnej (NPG-GMA) spolu s obsahom živice, viazať sa na dentín a sklovinu. Tieto adhezíva boli navrhnuté tak, aby vytvárali iónovú väzbu na hydroxyapatit alebo kovalentnú väzbu na kolagén. Pri kontakte s vodou sa však táto väzba výrazne zoslabovala. Bowen vyriešil problém použitím spojovacieho činidla, ktoré pôsobilo ako prostriedok podporujúci adhéziu medzi sklovinou / dentínom a živicovými materiálmi. Jeden koniec molekuly sa viazal na sklovinu / dentín a druhý polymerizoval s kompozitnou živicom. Celkovo táto generácia viedla k veľmi zlým klinickým výsledkom, ako aj k nízkej pevnosti väzby v rozmedzí **1–3 MPa**.

Druhá generácia

Druhá generácia bola predstavená na konci 70. rokov a snažila sa vylepšiť vlastnosti prvej generácie. Primárne používala **polymerizovateľné fosfáty** pridá-

vané do živíc s obsahom **bis-GMA** na podporu väzby s vápnikom. Mechanizmus väzby spočíval v tvorbe iónovej väzby medzi vápnikovými a chlorofosfátovými skupinami. Táto iónová väzba bola veľmi citlivá na prítomnosť vody (slín), ktorá rozrušovala samotnú väzbu. Okrem iného tzv. „**smear layer**“ nebola stále odstránená, čo prispelo k relatívne slabej a nespoľahlivej sile väzby.

„**Smear layer**“ predstavuje hladkú vrstvu anorganických zvyškov, ktoré zostávajú na povrchu dentínu v dôsledku preparácie zubov pomocou rotačných nástrojov. Pevnosť väzby druhej generácie sa pohybovala v rozmedzí **4–6 MPa**. Táto generácia adhezív sa dnes už nepoužíva.

Tretia generácia

Začiatkom 80. rokov bola predstavená tretia generácia adhezív. **Priniesla veľmi dôležitú zmenu v podobe leptania dentínu kyselinou v snahe upraviť alebo čiastočne odstrániť smear layer**. Samotné leptanie umožnilo prístup k dentínovým tubulom a následne po úplnom vypláchnutí kyseliny sa aplikoval **primer** a na primer **živica**. Aj keď táto metóda **dosiahla lepšiu väzbu**, v zubnom lekárstve sa považovala za kontroverznú, pretože existoval pocit, že by sa dentín nemal leptať. Pevnosť väzby pri tejto generácii narástla na **12–15 MPa**.

Štvrtá generácia

V priebehu 80. a 90. rokov prišla na trh štvrtá generácia adhezív. **Materiály štvrtej generácie ako prvé dosiahli úplné odstránenie smear layer a považovali sa za zlatý štandard**. Štvrtá generácia pozostávala z troch primárnych komponentov (**leptadlo, primer a bond**) zvyčajne zabalené v samostatných nádobách a aplikované postupne. S touto generáciou prišla aj technika totálneho leptania (**total-etch**), kde sa dentín a sklovina leptajú súčasne kyselinou fosforečnou



(H3PO4) po dobu **15–20s**. Tento systém vyžadoval **správnú techniku leptania skloviny a dentínu kyselinou**. Pri správnom použití sú tieto adhezíva veľmi účinné, majú dobrú dlhodobú klinickú históriu a sú **najuniverzálnejšími** vo všetkých kategóriách použitia adhezív. Sú stále štandardmi, podľa ktorých sa posudzujú novšie systémy. Nevýhodou, ktorú treba spomenúť je časová náročnosť a komplikovaný postup aplikácie, čo môže viesť k neželaným chýbám. Z tohto dôvodu začali zubní lekári požadovať zjednodušené adhezívne systémy (novšie adhezívne systémy od 4. generácie).

Piata generácia

V 90. rokoch sa adhezíva piatej generácie snažili zjednodušiť proces adhézie štvrtej generácie **znížením klinických krokov**, ktoré vedú k skráteniu pracovného času. Vyznačujú sa tým, že ide o systém „**jednej fľaštičky**“. Takýto systém pozostáva z **primeru a bondu v jednom roztoku**, ktorý sa má nanášať na sklovinu a dentín po naleptaní 35-37% kyselinou fosforečnou po dobu 15–20s. Tieto druhy adhezívnych systémov môžu byť v priebehu času náchylnejšie na degradáciu vodou ako štvrtá generácia. Je to preto, že polymerizovaný primer „systému jednej fľaštičky“ má tendenciu byť hydrofilný. Keď sa však použije štvrtá generácia, **hydrofilný primer je pokrytý hydrofóbnejšou živickou**, čo ho robí menej náchylným na absorpciu vody a následnú hydrolyzu.

Šiesta generácia

Táto generácia prišla na trh v podobe **samoleptacích primerov**. Predstavovali dramatický skok vpred v technológii. Adhezíva šiestej generácie sa usilovali **eliminovať krok leptania alebo ho chemicky zahrnúť do jedného z nasledujúcich krokov**. Využívali buď samoleptací primer + bond samostatne (najskôr sa na zub naniesie kyslý primer, po ktorom nasleduje bond) alebo využívali kyslý primer a bond súčasne v jednom kroku. V tomto prípade sa kvapka každej tekutiny zmieša a naniesie na zub. Odporúča sa, aby boli zložky zmiešané bezprostredne pred použitím. Je zrejmé, že tieto adhezíva sa vyznačujú možnosťou dosiahnutia správnej väzby na sklovinu a dentín pomocou iba jedného roztoku.

Prvé vyhodnotenia týchto systémov preukázali **dostatočnú väzbu na upravený dentín**, zatiaľ čo väzba so sklovinou bola menej účinná. Môže to byť spôsobené tým, že systémy šiestej generácie pozostávajú z kyslého roztoku, ktorý **nemá dostatočne nízke pH na správne leptanie skloviny**. Na prekonanie tohto problému sa odporúča najskôr pred použitím sklovinu naleptať **kyselinou fosforečnou**. Avšak tí, ktorí používajú túto techniku, by mali dbať na to, aby kyselinu fosforečnú obmedzili iba na sklovinu. Dodatočné leptanie dentínu kyselinou fosforečnou by mohlo viesť k situácii

„**nadmerného leptania**“, kde je demineralizačná zóna príliš hlboká na to, aby do nej mohol následne preniknúť primer.

Siedma generácia

Systém adhezív siedmej generácie predstavil ďalšie zjednodušenie. V týchto systémoch sú všetky zložky potrebné na aplikáciu umiestnené v jednej fľaši, čo výrazne zjednodušuje protokol práce s týmito adhezívami.

Pri týchto adhezívach **je možné dosiahnuť konzistentné sily väzby a zároveň úplne vylúčiť chyby**, ktoré by za normálnych okolností mohol spôsobiť zubár alebo zubný asistent, ktorý musel zmiešať jednotlivé komponenty. Avšak začlenenie a umiestnenie všetkých zložiek potrebných pre životaschopný adhezívny systém do jednej fľaše a jej stabilné udržanie po primeranú dobu predstavuje značnú výzvu.

Tieto kyslé systémy majú tendenciu viazať značné množstvo vody a môžu byť náchylné na hydrolyzu. Ďalej sú po umiestnení a polymerizácii všeobecne hydrofilnejšie ako dvojstupňové systémy samoleptania a tento stav ich robí náchylnejšími na absorpciu vody. Adhezíva siedmej generácie zahŕňajú aplikáciu leptania, primeru a bondu, ktoré už boli zmiešané do jednej fľaštičky, po ktorých nasleduje vytvrdenie adhezívneho systému svetlom. **Klinické a vedecké údaje o týchto adhezívach dokazujú, že sú menej stabilné práve kvôli spomínanej hydrofilite**.

Ôsma generácia

V roku 2010 predstavila spoločnosť **VOCO America** svoj produkt **VOCO Futurabond DC** ako adhezívny systém 8. generácie. Tento systém obsahuje zložky v podobe nanočastíc o veľkosti s priemerom 12nm. **Pridanie nanočastíc zvyšuje penetráciu živicových monomérov a hrúbku hybridnej vrstvy, čo zlepšuje mechanické vlastnosti adhezívnych systémov**. Ďalej tieto roztoky **vytvárajú lepšiu silu väzby so sklovinou a dentínom a majú dlhšiu životnosť**.

Záver

S meniacimi sa technológiami sa dentálne adhezíva vyvinuli z prvopočiatočných tzv. „no-etch“, postupne k „total-etch“ (4. a 5. generácia), až po „self-etch“ (6., 7. a 8. generácia). Každá generácia adhezív sa snažila znížiť počet fľaštičiek zapojených do procesu a taktiež minimalizovať počet krokov, aby sa znižovala pravdepodobnosť chyby spôsobenej zubným lekárom. Okrem iného sa novšie a novšie generácie stále snažili poskytnúť rýchlejšie aplikačné techniky a zvýšiť silu spojenia do podoby najnovších adhezívnych systémov, ktoré sú dnes bežne dostupné a používané. Tento článok by som rád ukončil krátkym prehľadom generácií zhotovenom v tabuľke.

GENERÁCIA	POČET KROKOV	PREDÚPRAVA POVRCHU	POČET KOMPONENTOV	SILA SPOJENIA (MPa)
1.	2	Leptanie skloviny	2	2
2.	2	Leptanie skloviny	2	5
3.	3	Úprava dentínu	2-3	12-15
4.	3	Total - etch	3	25
5.	2	Total - etch	2	25
6.	1	Self - etch	2	20
7.	1	Self - etch	1	25
8.	1	Self - etch	1	>30

Klasifikácia založená na generáciách. Táto tabuľka schématicky a stručne znázorňuje počet krokov, nutný typ predúpravy TZT, počet komponentov a samotnú silu adhezíva v jednotlivých generáciách.

CBCT v hodnotení apikálnej koreňovej resorpcie po ortodontickej liečbe

Externá apikálna koreňová resorpcia (EARR) je redukcia koreňovej štruktúry zahrňajúca ich apexy a predstavuje bežný jav po ortodontickej liečbe. Väčšina resorpcií je klinicky nevýznamná, ale závažná koreňová resorpcia spôsobuje zvýšenú pohyblivosť zubov, čo môže v konečnom dôsledku vyústiť až k ich strate. Hlavným cieľom tohto článku je poskytnúť informácie o CBCT a možnostiach jeho využitia v ortodoncii ako aj informovať o výsledkoch dôsledného systematického prehľadu týkajúceho sa EARR u pacientov s fixnými ortodontickými aparátmi a jeho hodnotením za použitia čo najpresnejšej dostupnej zobrazovacej metódy, pomocou CBCT.

Martina Macuráková, LF UK BA, 4. ročník

Prevalencia EARR je vysoká a faktory, ktoré ju ovplyvňujú sú rozmanité. Na jej vznik majú vplyv jak **vnútorné faktory** (napr. vplyv genetiky, veku pacienta, pohlavia, výživy, morfológie koreňov, hustoty alveolárnej kosti, typ maloklúzie atď.), tak aj vonkajšie. K **vonkajším rizikovým faktorom** podieľajúcim sa na vzniku EARR patrí napr. typ použitého ortodontického aparátu, typ, veľkosť, smer a doba pôsobenia použitej sily, extrakcie premolárov, vzdialenosť jednotlivých zubov a miera pohybu koreňov počas čelustno-ortopedickej liečby.

V štúdií sa skúmali rôzne aspekty resorpcie koreňov zubov, vrátane prevalencie a stupňa, pričom boli porovnávané výsledky konvenčne používaných RTG zobrazení a CBCT zobrazení. Bežne používané 2D RTG zobrazenia pri ortodontickej liečbe sú panoramatický röntgenový snímok - ortopantomogram (OPG), bočná kefalometrická, prípadne periapikálna projekcia.

Ku koreňovej resorpcii (RR) však dochádza trojrozmerné a 2D projekcie nedokážu podrobne zobraziť resorpciu koreňov v buko-linguálnom a mesio-distálnom rozmere, pričom je tiež problematické s presnosťou zmerať veľkosť tejto resorpcie. Z tohto dôvodu kvantifikácia výsledku liečby pomocou 2D projekcií vyvolala určitú kritiku pre jej možnú nespoľahlivosť.

CBCT je efektívna 3D zobrazovacia metóda na diag-

nostiku ortodontickej resorpcie koreňov, ktorá jasne zobrazuje koreňovú štruktúru, čo vedie k presnejšiemu kvalitatívnemu hodnoteniu EARR.

Čo je CBCT ?

Cone Beam Computed Tomography (CBCT) je rádiografická zobrazovacia metóda, ktorá umožňuje presné trojrozmerné (3D) zobrazovanie štruktúr tvrdých tkanív. CBCT na rozdiel od štandardného CT využíva RTG lúč v tvare kužeľa vysielaný zo zdroja, ktorý sa súčasne s vratnou sústavou detektora raz otočí o 180-360° okolo fixovanej hlavy pacienta v držiaku, čím sa zachytí a vytvorí obraz vopred vybraného anatomického priestoru a celého jeho objemu (napr. celej maxilofaciálnej oblasti spolu s denticiou a TMK alebo len určitej ohraničenej oblasti, ktorú potrebujeme zobraziť). Jednotlivé projekcie známe ako „základné“ zobrazenia, sa získavajú v určitých stupňových intervaloch, ktoré sú podobné bočným kefalometrickým rádiografickým obrazom, ktoré sú navzájom mierne posunuté. Sériu takýchto základných projekčných obrazov nazývame projekčné dáta, ktoré sú spracúvané počítačovými softvérovými programami obsahujúcimi sofistikované algoritmy na generovanie 3D volumetrickej dátovej sady, ktoré sa využívajú na zabezpečenie rekonštrukcie a interpretácie výsledných obrazov vo



všetkých troch ortogonálnych rovinách (axiálna, sagitálna a koronálna).

Zásadný rozdiel medzi CBCT a konvenčným CT spočíva v tom, že CBCT využíva lúč v tvare kužeľa a detektor, ktorý sníma celý objem obrazu v jednej rotácii. Konvenčné CT sa v zubnom lekárstve veľmi neujalo pre vysokú cenu a obmedzenú dostupnosť štandardného CT prístroja, vysokú radiačnú záťaž, horšie rozlíšenie, dlhší čas zhotovenia a ťažkosťami s interpretáciou CT scanu. Na rozdiel od štandardného CT je CBCT schopná poskytnúť obrazy s veľmi vysokou diagnostickou kvalitou a kratším časom skenovania (cca 5 - 60s), pričom **absorbovaná dávka radiačného žiarenia z CBCT je 6 - 15-krát nižšia ako pri použití konvenčného CT za súčasne poskytujúcej veľkej rozmerovej presnosti** (skreslenie v podobe zväčšenia len asi 2%). To sú rozhodujúce parametre pre uplatnenie CBCT ako významnej diagnostickej zobrazovacej metódy zubnom lekárstve. V súčasnosti sa využíva najmä v implantológii, orálnej a maxilofaciálnej chirurgii, ale svoje významné uplatnenie nachádza aj v endodoncii, parodontológii, diagnostike ochorení TMK, forenznom zubnom lekárstve a v neposlednej rade aj v ortodoncii.

Využitie CBCT v ortodoncii

Obrovskou výhodou je zobrazenie bez **suprapozície**, ktoré je samočinne korigované na zväčšenie, s praktickým meracím pomerom **1 : 1** pre morfometrickú analýzu štruktúr a anatomických vzťahov nevyhnutných pre zvládnutie rôznych ortodontických požiadaviek. V súvislosti so zavedením CBCT do ortodoncie, nachádza čoraz väčšie uplatnenie pri plánovaní čelustno-ortopedickej liečby a tiež pri medziodborovej spolupráci medzi maxilofaciálnym chirurgom a čelustným ortopédom, ktorí sa spoločne podieľajú na plánovaní ortognátneho chirurgického zákroku. **Medzi niektoré z využití CBCT v čelustnej ortopédii patrí hodnotenie hrúbky palatinálnej kosti, hodnotenie skeletálneho rastu tváre, určenie dentálneho veku, hodnotenie anomálií pri erupcii zubov, vizualizácia impaktovaných zubov a ich polohy, určenie dostupnej šírky alveolárnej kosti pre vestibuloorálny pohyb zubov, posúdenie priechodnosti horných dýchacích ciest a už spomínané plánovanie ortognátnych operácií.** CBCT tiež poskytuje výbornú obrazovú vizualizáciu pre bezpečné umiestnenie ortodontických miniimplantátov a je vhodná aj na hodnotenie kostnej denzity pred, počas a po ortodontickej liečbe, najmä v prípadoch, ktoré si vyžadujú zavedenie týchto malých skrutkových implantátov ako dočasného kotvenia. Nedávne štúdie ukázali, že čelustní ortopédi s využitím CBCT zaznamenali výrazné rozdiely vo vnímaní lokalizácie koreňov zubov a tiež v presnejšom kvalitatívnom hodnotení už v úvode spomínanej EARR po čelustno-ortopedickej liečbe.

Metódy využité pri hodnotení EARR po ortodontickej liečbe

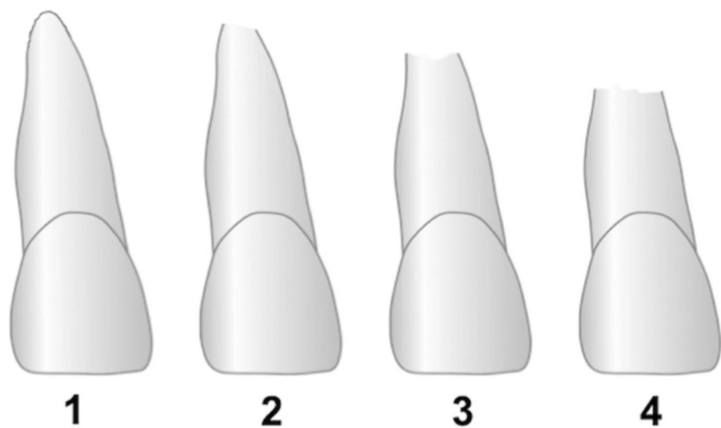
Na hodnotenie apikálnej resorpcie koreňov po komplexnej ortodontickej liečbe boli vybrané randomizované a nerandomizované kontrolované štúdie, klinické štúdie, prospektívne a retrospektívne správy. Zahŕnute boli tiež štúdie, ktoré sledovali zmeny koreňov v rôznych časových bodoch liečby (pred a po ortodontickej liečbe) a aj sebakontrolované štúdie.

Vyvinuli sa podrobné stratégie vyhľadávania štúdií, z ktorých bolo možné čerpať údaje, pričom boli použité štúdie z databáz Cochrane Library, CNKI, Web of Science, PubMed a EMBASE, uverejnené do októbra 2017. Štúdie boli vybrané a zhodnotené dvoma nezávislými autormi, ktorí hodnotili kvalitu každej štúdie zahrnutej do metaanalýzy pomocou **Metodického indexu pre nerandomizované štúdie (MINORS)**. V použitých štúdiách boli pacienti s trvalým chrupom liečení fixnými ortodontickými aparátmi, pacienti, ktorí podstúpili extrakčnú terapiu indikovanú z čelustno-ortopedických dôvodov, ako aj pacienti, ktorí podstúpili ortognátnu operáciu s predoperačnou ortodontickou terapiou. Pri výbere pacientov sa nebral ohľad na ich vek, pohlavie a typ ortodontickej anomálie. Zo štúdií boli vylúčení pacienti s parodontitídou, tehotné ženy, pacienti so systémovými ochoreniami alebo syndrómami a pacienti s apikálnou koreňovou resorpciou (RR) už v anamnéze. Koreňová resorpcia (RR) sa hodnotila pomocou CBCT a primárne sledovanými parametrami boli výsledná dĺžka koreňa/zuba a objem koreňa/zuba po ortodontickej liečbe.

Výsledky metaanalýzy

Bolo nájdených 380 štúdií, ktoré skúmali RR pred a po ortodontickej liečbe pomocou CBCT, avšak kvantitatívne dostatočné údaje, ktoré mohli byť zahrnuté do metaanalýzy boli k dispozícii iba v 12 z nich. Hodnotili sa už spomínané dva hlavné ukazovatele odrážajúce RR po ortodontickej liečbe a to zmena dĺžky a objemu koreňa/zuba.

Zistilo sa, že celková dĺžka všetkých koreňov/zubov sa po liečbe zmenšila. RR boli postihnuté najmä **horné laterálne rezáky**, potom nasledovali horné **centrálne rezáky**, **dolné frontálne zuby** a **horné očné zuby**. Nanekrungsan a kol., Yu a kol. a Kennedy a kol. zistili, že maxilárne laterálne rezáky sú náchylnejšie na RR ako centrálne rezáky. Pejicic a kol. prišli na to, že primárne boli RR ovplyvnené laterálne rezáky a priemerné hodnoty resorpcie sa pohybovali **od 0,5 mm do 3 mm**, čo je v súlade so závermi tejto štúdie. Z predchádzajúcich štúdií využívajúcich 2D zobrazovacie metódy vyplynulo, že najviac postihnuté zuby RR sú maxilárne centrálne rezáky. Sameshima a kol. tiež potvrdili výs-



Štádiá externej apikálnej koreňovej resorpcie (EARR) podľa Malmgren et al.: **1)** nepravidelný obrys koreňa, **2)** EARR < 2 mm dĺžky koreňa, **3)** EARR < 2 mm až 1/3 dĺžky koreňa, **4)** EARR viac ako 1/3 dĺžky koreňa.

ledky zo štúdií využívajúcich 2D zobrazovacie metódy. Jung a kol. zistili, že najviac sa resorbovali maxilárne centrálne rezáky, pričom u 27% pacientov išlo o RR väčšiu ako 1 mm. Rozdiely v RR u jednotlivých zubov vo výsledkoch štúdií môžu byť spôsobené skreslením 2D zobrazenia (môže nadhodnotiť RR), rôznymi typmi maloklúzie pacientov alebo rôznymi liečebnými metódami. **Súčasná metaanalýza odhalila, že RR horných centrálnych rezákov a horných laterálnych rezákov bola podobná a bolo ťažké určiť, ktorý zub bol RR postihnutý viac, no táto metaanalýza sa prikláňa k tomu, že laterálne rezáky vykazovali vyššiu RR.**

Vybrané štúdie v tejto metaanalýze boli rozdelené do dvoch podskupín na základe toho, či pacienti podstúpili aj extrakčnú terapiu indikovanú z čelustno-ortopedických dôvodov. Baumrind a kol. nezistili z 2D štúdií žiadnu súvislosť medzi extrakciou zuba a RR, čo je v súlade so štúdiou Kaley a kol. Sameshima a kol. však zistili, že odstránenie všetkých štyroch prvých premolárov viedlo k väčšej RR ako len odstránenie dvoch maxilárnych premolárov. **Výskyt EARR bol 3,72-krát vyšší u pacientov, ktorí podstúpili extrakčnú terapiu, ako u pacientov bez nej.** Sun a kol. tiež potvrdili, že extrakcia zubov v porovnaní s neextrakčným ošetrovaním spôsobila väčšiu RR, čo je v súlade so závermi súčasnej metaanalýzy. **Na záver možno povedať, že u pacientov, ktorí podstúpili extrakčnú terapiu bola miera RR vyššia ($1,03 \pm 0,27$ mm) ako u pacientov, ktorí ju nepodstúpili ($0,77 \pm 0,40$ mm) a údaje získané 3D zobrazovacími metódami boli presnejšie, pričom RR nebola taká závažná, ako sa očakávalo.**

Skupina pacientov s predoperačnou ortodontickou terapiou a následným ortognátnym operačným zákrokom vykazovala vyššiu RR ($1,55 \pm 0,66$ mm). Údaje preto naznačujú, že ortognátny zákrok spolu s podstúpením ortodontickej liečby maloklúzie spôsobí väčšiu RR bez ohľadu na zásah kortikálnej osteotómie

z dôvodu väčšieho rozsahu posunu zubov počas terapie, najmä rezákov.

Klinické štúdie preukázali, že dlhá ortodontická liečba môže spôsobiť závažnejšiu RR.

Čelustní ortopédi by sa preto mali vyhnúť predlžovaniu ortodontickej liečby a je nutné mať tiež na pamäti, že ak pacient už pred čelustno-ortopedickou liečbou trpel RR, táto liečba zvýši stupeň a rýchlosť koreňovej resorpcie. **EARR väčšia ako 3 mm sa rovná 1 mm úbytku kostnej hmoty.** Ak sa takáto RR vyskytne, môže v konečnom dôsledku viesť k vzniku paradontitídy u pacienta. Pri zistení vážnej RR je nutné prehodnotiť plán ortodontickej liečby.

Záver

CBCT je efektívna 3D rádiografická zobrazovacia metóda poskytujúca výsledné obrazy s veľmi vysokou diagnostickou kvalitou, s veľkou rozmerovou presnosťou a minimálnym skreslením, s krátkym časom zhotovovania scanov a pomerne nízkou radiačnou dávkou oproti štandardnému CT. V súčasnosti sa využíva najmä v implantológii, orálnej a maxilofaciálnej chirurgii, ale jeho využitie stúpa aj v endodoncii a rovnako aj v ortodoncii. V čelustnej ortopédii sa čoraz viac uplatňuje pri plánovaní ortodontickej liečby, ako aj pri medziodborovej spolupráci maxilofaciálneho chirurga a čelustného ortopéda v plánovaní ortognátného chirurgického zákroku. CBCT je tiež možné v ortodoncii využiť na presnejšie kvalitatívne hodnotenie EARR po čelustno-ortopedickej liečbe.

Z metaanalýzy, ktorá skúmala EARR po ortodontickej liečbe vyplynulo, že čelustno-ortopedická liečba zvýšila výskyt a závažnosť RR, pričom dĺžka a objem koreňov/zubov sa po ortodontickej terapii znížili, ale tieto zmeny boli v klinicky prijateľnom rozmedzí. Hodnoty RR zistené pomocou CBCT boli nižšie ako pri využití 2D zobrazovacích metód. EARR boli postihnuté najmä horné laterálne rezáky, potom nasledovali horné centrálne rezáky, dolné frontálne zuby a horné očné zuby. Z metaanalýzy tiež vyplynulo, že u pacientov, ktorí podstúpili extrakčnú terapiu bola RR vyššia, ako u tých, čo ju nepodstúpili, pričom miera RR priamoúmerne závisela od rozsahu posunu zubov počas terapie. Klinické štúdie súčasne preukázali, že dlhá ortodontická liečba môže spôsobiť závažnejšiu RR, preto by sa čelustní ortopédi mali vyhnúť predlžovaniu ortodontickej liečby. Na záver je nevyhnutné podotknúť, že vzorka štúdií využívajúca 3D zobrazovacie metódy bola dosť malá, preto je na potvrdenie týchto záverov nutné ich overenie na väčšej vzorke pacientov doplnenej o klinické údaje z praxe.

Využitie 3D tlače v autogénnej transplantácii zubov

Využitie 3D tlače a technológií sa rozšírilo v zubnom lekárstve i v medicíne veľmi rýchlo. Umožňuje výrobu širokej škály zariadení v rôznych zubných špecializáciách. 3D technológia je užitočná či už pri autogénnej transplantácii zubov ale tiež v ortodoncii, kde našla silné uplatnenie a dala možnosť vzniku neviditeľným strojčekom. V maxilofaciálnej chirurgii ponúka nový prístup ku chirurgickému plánovaniu. Vytvorené anatomické modely nám poskytujú realistický dojem aj pred samotným chirurgickým zákrokom.

Anna Brunnerová, LF UK BA, 2. ročník

Ektopická erupcia zuba je proces, ktorý postihuje najčastejšie tretie moláre a horné očné zuby. Erupcia druhého dolného premoláru prebieha ako jedna z posledných pričom môže byť oneskorená, a to najmä ak je spojená s inými zubnými anomáliami. Zubné abnormality ako je agenéza, mikrodancia, oneskorenie vývoja, palatinálna ektopia a ankylóza, sa v roku 2009 vyskytli u takmer 25% ortodontických pacientov.

Cieľom liečby pri ektopickej erupcii zuba je lokalizovať zub do jeho anatomickej polohy. Liečba v sebe zahŕňa najmä chirurgickú expozíciu a následnú ortodontickú trakciu. Pri zlej prognóze v závažnejších prípadoch sa za optimálnu terapeutickú alternatívu považuje autogénna transplantácia zuba.

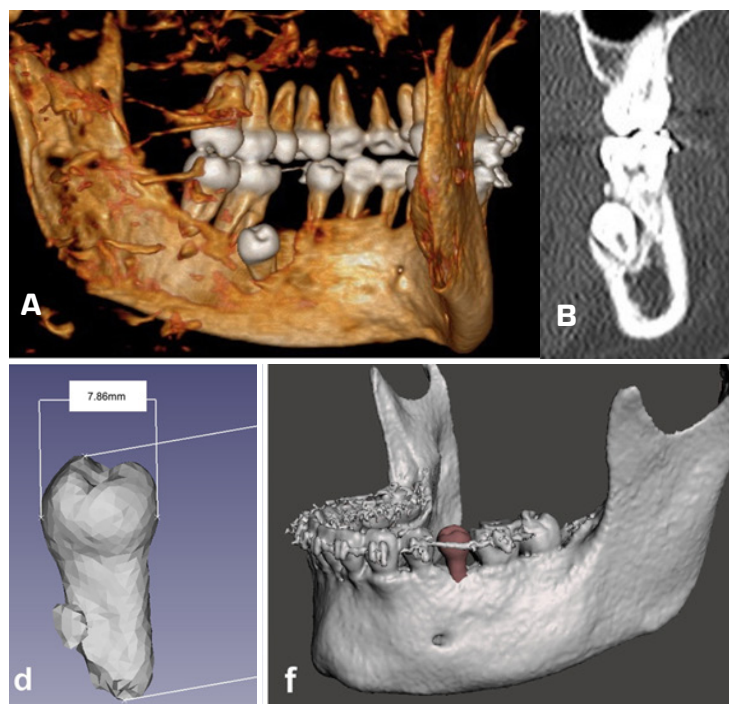
Pred samotnou autogénnou transplantáciou však musí byť najprv vytvorená jamka pre vloženie darcovského zuba. Zub, ktorý transplantujeme je veľmi zraniteľný, preto je nutné s ním zaobchádzať čo najšetrnejšie, aby sme nepoškodili periodontálne ligamentá a tým zvýšili jeho šance na prežitie. Z tohto dôvodu sa snažíme dobu extraorálneho zaobchádzania obmedziť na minimum.

Na minimalizovanie poškodenia zuba sa najčastejšie používa kuželová počítačová tomografia v kombinácii s rýchlym počítačovým prototypovaním – CBCT. Samotná 3D technológia buduje trojrozmerný objekt priamo pomocou 3D modelu v akomkoľvek type súboru – STL, 3MF, STP. Táto technológia nám umožňuje následne tlač zubných replík, ktoré sa využívajú ako „vodítka“ počas chirurgického zákroku, čím sa minimalizuje extraorálny čas a obmedzí potencionálne poškodenie periodontálneho tkaniva zuba.

K dispozícii máme rôzne systémy 3D tlače, medzi ktoré zaraďujeme **stereolithography apparatus (SLA)**, **fused deposition modeling (FDM)**, **selective laser melting (SLM)** alebo systém **Polyjet**.

Klinický prípad

V klinickom prípade 16 ročného pacienta s diagnózou ektopického mandibulárneho druhého premoláru je

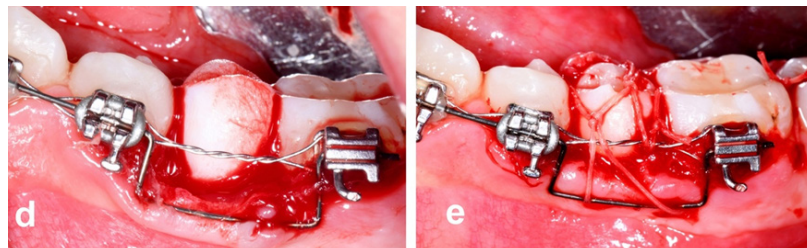


Obr. A a B - Zobrazenie zuba 35 pomocou CBCT pred zákrokom [lingválny pohľad]. Obr. D a F - Virtuálna simulácia autotransplantátu v Meshmixer [Autodesk®] - meranie a vizualizácia umiestnenia.

popísaná autotransplantačná chirurgia.

Pacient sa zúčastnil ortodontickej liečby z dôvodu transpozície zubov 13 a 14 a perzistencie zuba 75. Panoramatická röntgenografia ukázala, že zub 35 je zaklinený v lingválnom smere. Ortodontické ošetrenie spočívalo v extrakcii zuba 14, ktorá umožnila erupciu zuba 13 a extrakcii zuba 75, aby bola umožnená erupcia zuba 35.

Avšak spontánna erupcia zuba 35 spôsobila, že 4 mesiace po extrakcii ostal tento zub v ektopickej polohe. Pre uľahčenie erupčného procesu bolo nutné vykonať alveolotómiu a ortodontickú trakciu, avšak bez výsledku. Kvôli tomu bola naplánovaná autotransplantácia zuba 35 ešte pred samotným chirurgickým zákrokom. Za pomoci 3D technológie bola zhotovená replika darcovského zuba, ktorá pomohla chirurgom pri manipulácii s darcovským zubom počas jeho premiestňovania do novo vymodelovaného alveolárneho lôžka. Operácia bola naplánovaná pomocou programu **Meshmixer (Autodesk®)** a 3D výtlačky repliky zuba,



Obr. D - Umiestnenie repliky do alveolárneho lôžka (sagitálny pohľad);
Obr. E - Umiestnenie zuba 35 a stabilizácia zošitím.

ktorý sa má transplantovať, sa vyrobili pomocou tlačiarne Objet30 Prime® PolyJet. Na tlač zubnej repliky sa použil materiál Med610 (Stratasys®) a na tlač segmentu dolnej čeľuste a susedných zubov sa použila kyselina polymliečna (PLA).

Nakoľko je tento chirurgický zákrok veľmi náročný, rozhodlo sa o vykonaní autogénnej transplantácie zuba za hlbkej sedácie.

Stabilizáciu zuba 35 do novej jamky po extrakčnom čase sa zabezpečilo pomocou krížového stehu Vicryl®4.

Pacient bol liečený 7 dní amoxicilínom a tiež boli odporúčané dvakrát denne výplachy 12% chlórhexidínom. Dva týždne po autotransplantácii sa začalo endodontické ošetrovanie premoláru 35. Následné klinické kontroly sa uskutočňovali po 1,3,6 a 12 mesiacoch.

Výsledky

Liečba ektopickej erupcie zuba sa líši podľa stupňa závažnosti:

- extrakcia mliečneho zuba na uľahčenie spontánnej erupcie ektopického zuba, v prípadoch s hĺbkou zaklínienia <5 mm a sklonom <55 °;
- fenestrácia v kombinácii s ortodontickou trakciou, keď je hĺbka zaklínienia <5,5 mm a sklon <95 °;
- autotransplantácia, ako posledná terapeutická alternatíva k excízii, ak je hĺbka nárazu >5,5 mm a bez akéhokoľvek sklonu.

Medzi ďalšie aspekty, ktoré je potrebné vziať do úvahy patrí vek pacienta, jeho schopnosť spolupracovať, dostupný priestor v zubnom oblúku a prítomnosť keratinizovaného ďasna.

V tomto klinickom prípade sa vykonala za pomoci CBCT analýza úrovne zaklínienia. Výsledky boli nad 6mm, preto sa rozhodlo vykonať autogénnu transplantáciu zuba 35. Nevyhnutnou súčasťou bolo aj zhotovenie repliky mandibulárneho segmentu s retinovaným zubom, ktoré boli využité na vymodelovanie zubného lôžka pre transplantovaný zub. Pre budúcnosť by malo význam za pomoci týchto mandibulárnych replík vytvoriť chirurgického sprievodcu týmito krokmi.

Súčasťou liečebného plánu autogénnej transplantácie zuba bola aj **endodontia**, nakoľko bol vývoj koreňov už dokončený. Niektorí odborníci odporúčajú ošetrovanie koreňových kanálikov 14 dní po stabilizácii zuba.

Pri prehľade úspešnosti autotransplantácie sa zistilo, že zub s najvyššou mierou úspešnosti prežitia bol práve premolár a za najúspešnejšiu oblasť sa považuje maxilla – 98%.

Veľmi dôležitú úlohu hrajú 3 fakty, ktoré majú vplyv na prežitie darcovského zuba:

- Prvým faktorom je príslušná **vzdialenosť medzi novým alveolom a koreňom darcovského zuba**.
- Veľmi významný činiteľ je tiež **nadmerný extraalveolárny čas**. Najlepšiu prognózu majú tie zuby, ktoré sú transplantované buď okamžite alebo do **15 – 30 minút** po extrakcii zubov. Čas, ktorý je medzi chirurgickým zákrokom a CT musí byť čo najkratší, pretože i najmenšie ortodontické pohyby môžu spôsobiť odchýlky v alveolárnom lôžku.
- Posledný dôležitý činiteľ, ktorý môže spôsobiť negatívny vplyv je fakt, že môže prísť ku **poškodeniu parodontálnych ligament** darcovského zuba pri vložení do nového alveolu.

Najčastejšie používaný tlačový materiál pri týchto výkonoch je živica, ale na výrobu kovových replík sa používa titán alebo kobalt – chrómové zliatiny a to najmä kvôli tomu aby sa zabránilo vzniku deformít.

Pri autogénnej transplantácii zuba nás môžu prekva-piť aj rôzne komplikácie. Najčastejšou je **ankylóza**, ktorá sa zvykne objaviť do 12 mesiacov od transplantácie. Resorpcia koreňov a aj nekróza buničiny patrí tiež medzi neželané komplikácie.

Záver

V medicíne a zubnom lekárstve nám 3D technológia umožňuje virtuálne plánovanie a tlač chirurgických replík anatomických štruktúr, ktoré uľahčia určité transplantačné postupy.

V zubnom lekárstve je 3D technológia užitočná pri autogénnej transplantácii zubov.

Autogénnu transplantáciu môžeme použiť pri riešení závažných prípadov ektopickej erupcie zuba a tiež môžeme povedať, že to je určitá terapia pri extrakcii zubov.

Transplantáciu zuba v danej situácii považuje za úspešnú, nakoľko zub bol v stabilnej oklúzii.

Čo môžeme robiť so zubnou avulziou?

Avulzia trvalých zubov je jedným z najväčších zdravotných problémov ústnej dutiny u aktívnych detí a dospelých. Traumatizovaní pacienti vyžadujú okamžité a správne ošetrovanie, aby sa čo najskôr obnovili poškodené štruktúry a funkcie, ktoré majú zásadný vplyv na každodenný život pacienta. Dodržať presný postup a rýchle metódy liečby je pre výsledok nevyhnutnosťou.

Pavol Kožienka, LF UK BA, 3. ročník

Zubná avulzia je pojem, ktorý označuje úplné vytlačenie zuba z zubného lôžka v dôsledku traumy. Je to jedno z najtraumatickejších poranení zuba, ktoré vedie k vystaveniu buniek periodontálnych väzov vonkajšiemu prostrediu a tiež k narušeniu prívodu krvi do zubnej drene, čo sa prejaví ako ischemické poškodenie tkaniva zubnej drene a tkaniva periodontu. Vyskytuje sa v rozmedzí **od 0,5 do 3%** poranení trvalých zubov, najčastejšie u detí a dospelých, pretože relatívne odolná alveolárna kosť poskytuje iba minimálnu odolnosť voči silám, ktoré vytláčajú zub z zubného. **Najrizikovejšie postavenie majú maxilárne stredné rezáky, ktoré sú tiež najviac postihnutými zubmi spomedzi celej dentície.** Hojenie zubnej drene a periodontálneho tkaniva závisia od štádia vývoja zuba, času a typu extraalveolárneho uskladnenia.

Faktory ovplyvňujúce avulzovaný zub

Liečba zubnej avulzie predstavuje zložitý proces, pretože je ovplyvnená mnohými faktormi medzi ktoré patrí:

- 1) **čas zuba strávený mimo ústnej dutiny** (extraorálne obdobie),

- 2) **stav periodontálnych väzov** (konzervačné médium),
- 3) **stupeň vývoja koreňa.**

Najplyvnejším faktorom je stav periodontálnych väzivových buniek v čase reimplantácie. Za normálnych podmienok je zub spojený so zubným lôžkom pomocou periodontálnych väzov. Po vyrazení zuba sa však dané väzivá pretrhnú. Udržiavanie vitality buniek, ktoré zostávajú pripevnené k povrchu koreňa, je preto kľúčom k úspechu. Liečba avulzovaných trvalých zubov spočíva v okamžitej reimplantácii, ktorú je nevyhnutné vykonať, pokiaľ možno, čo najskôr. Okamžitá opätovná reimplantácia zaisťuje najlepšiu možnú prognózu, avšak toto nie je vždy možné, najmä pri prítomnosti závažnejších poranení.

Štúdie preukázali, že zuby chránené vo fyziologicky ideálnom prostredí je možné s dobrou prognózou znovu zasadiť až do jednej hodiny po úraze. Vhodnými médiami na skladovanie sú **Hankov vyvážený solný roztok, mlieko alebo sliny.** Tieto roztoky zabezpečia životaschopnosť buniek periodontálnych väzov prítomných na povrchu koreňa.

Postupy používané pri liečbe

V praxi sa využíva liečebný protokol pre avulzovaný zub v závislosti od času, ktorý uplynul od traumy a stupňa vývoja koreňov. Počas terapie je nevyhnutné manipulovať s avulzovaným zubom opatrne a len prostredníctvom zubnej korunky, aby sa zabránilo ďalšiemu poraneniu buniek periodontálnych väzov. Ak je povrch koreňa kontaminovaný, je potrebné ho očistiť fyziologickým sérom. Pri liečbe sa riadime extraorálnym časom avulzovaného zuba.

Ak je **menej ako 60 minút**, tak ešte nestihlo dôjsť k nekróze zubnej drene, a preto nie je nutné vykonať endodontické ošetrovanie. Následne sa pozeráme na to, či je apex daného zuba otvorený alebo uzavretý. Pri otvorenom vrchole je možná revaskularizácia, a preto by sa mali avulzované zuby s extrakčnou dobou kratšou ako jedna hodina vložiť do roztoku doxycyklinu pred okamžitým opätovným nasadením, čo by mohlo zlepšiť revaskularizáciu. Na druhu stranu pri apexoch so zatvoreným vrcholom nie je možnosť revaskularizácie, avšak pri krátkom extraorálnom čase je šanca na vyliečenie prijateľná. Jednotlivými krokmi vykonanými pri metóde do 60 minút sú: čistenie povrchu koreňa fyziologickým sérom a opätovné nasadenie zuba miernym tlakom, pretože ak by bol moc silný mohol by negatívne ovplyvniť bunky periodontálnych väzov a zvýšiť pravdepodobnosť ankylózy.

Ak zub strávi extraorálne **dlhšie ako 60 minút**, dôjde k nekróze buniek. Preto by sa vo všetkých prípadoch malo vykonať endodontické ošetrovanie. Ak má zub pri avulzii otvorený vrchol, malo by sa vykonať jemné očistenie periodontálnych väzov. Následne uskutočniť apexifikačnú a endodontickú liečbu, po ktorých sa vykoná reimplantácia. Naopak, v prípade, že má avulzovaný zub uzavretý vrchol, tak by sa malo po jemnom očistení periodontálnych väzov vykonať extraorálne endodontické ošetrovanie a resekcia koreňového hrotu s použitím MTA a až potom uskutočniť reimplantáciu.

V prípadoch, ak sú poškodené mäkké tkanivá, je nevyhnutné ich zošitie, najmä na ich cervikálnom okraji. Následne by sa mali vo všetkých prípadoch dodržiavať pokyny pre zabezpečenie dobrej hygieny ústnej dutiny

a to v podobe vyplachovania chlórhexidínom. Musí sa tiež poskytnúť antibiotická a analgetická liečba. [Tabuľka č. 1].

Zhrnutie pracovných postupov pri zubnej avulzii

Potreba skontrolovať možné rany na mäkkých tkanivách (tvár, pery a sliznica ústnej dutiny). Taktiež musíme vyšetriť možné zlomenie mandibuly na úrovni kondylov. Zubné lôžko by nemalo byť vystavené manipulácii - odporúča sa jeho zvlhčovanie fyziologickým roztokom.

Postup pri krátkom extraorálnom čase (menej ako 60 minút)

Otvorený apex radicis	Zatvorený apex radicis
Vyčistiť povrch koreňa fyziologickým sérom	Vyčistiť povrch koreňa fyziologickým sérom
Reimplantácia	Reimplantácia (v prípade potreby vykonať endodontické ošetrenie po 7-10 dňoch)
Kontrola a revízia	Kontrola a revízia

Postup pri dlhom extraorálnom čase (viac ako 60 minút)

Otvorený apex radicis	Zatvorený apex radicis
Šetrné čistenie periodontálneho väzu	Šetrné čistenie periodontálneho väzu
Liečba apexu (apexifikačná liečba) a následná endodontická liečba	Extraorálna endodontická liečba a resekcia koreňového hrotu s použitím MTA
Reimplantácia	Reimplantácia
Kontrola a revízia	Kontrola a revízia

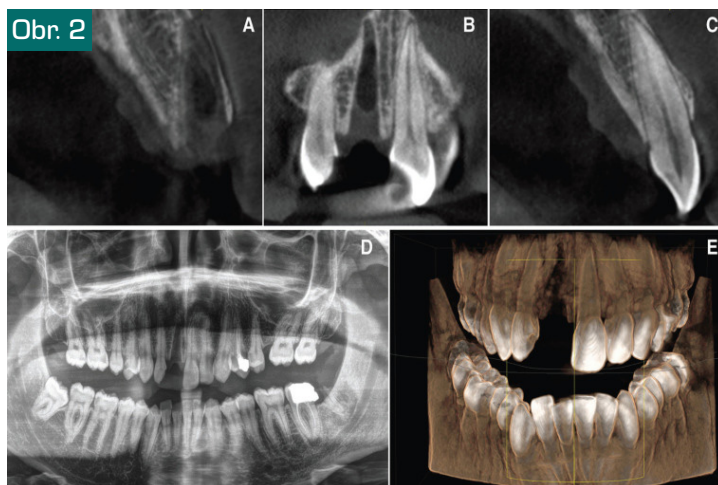
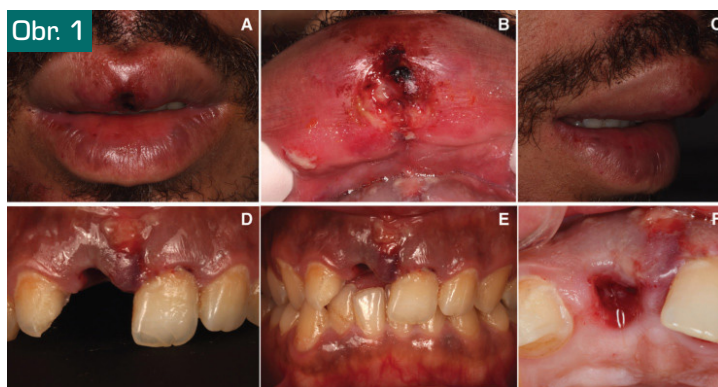
Po ošetrní: poučenie pacienta ohľadom orálnej hygieny, pravidelnom vyplachovaní chlórhexidínom, mäkká strava + liečba antibiotikami a analgetikami.

Klinický prípad traumatickej avulzie

Prvá návšteva zubnej kliniky po avulzii

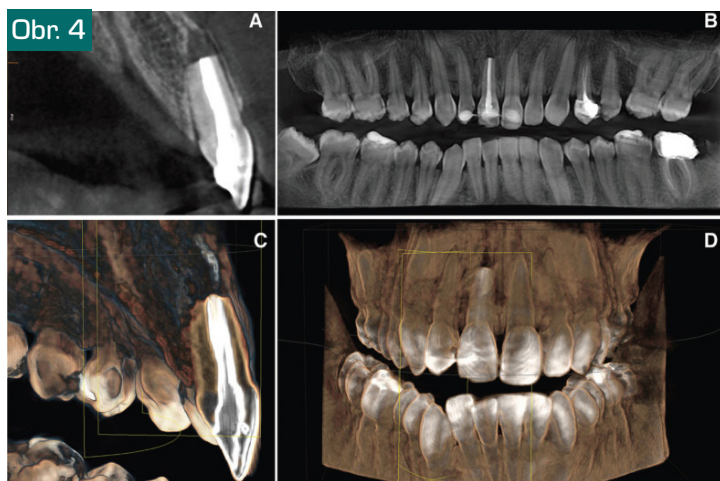
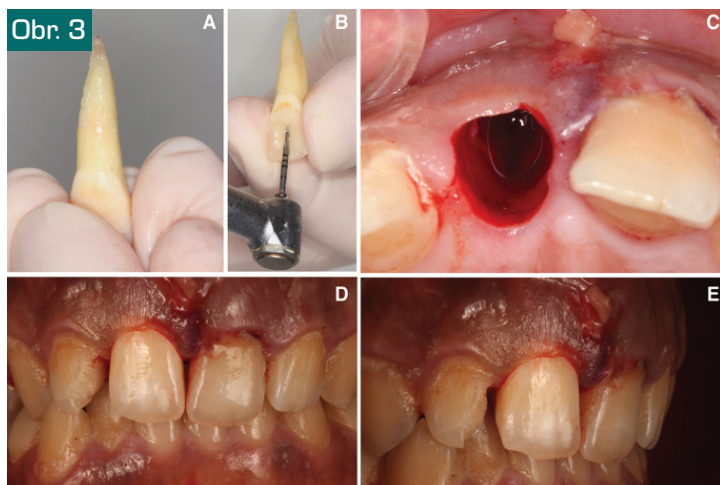
Zdravý 28-ročný muž navštívil zubnú kliniku po traume centrálneho rezáka v pravom hornom kvadrante, pričom extraalveolárny čas daného zuba bol **16 hodín**. Zub bol držaný v mlieku, s výnimkou dvoch hodín pred

klinickou návštevou, pretože pacient ho priniesol na papierovom obrúsku. Zub bol úplne dehydrovaný. Po klinickom vyšetrení, fotografiách a skenovaní pomocou CBCT bolo pozorované **pomliaždenie hornej pery** (obr. 1 [1A-C]), **avulzia pravého horného stredného rezáka** (obr. 1 [1D-F]), **praskliny skloviny po traume, zlomeniny koruny ľavého horného stredného rezáka a ľavého horného laterálneho rezáka**, podľa klasifikácie Andreasena, čo potvrdilo aj röntgenové periapikálne vyšetrenie a CBCT skenovanie (obr. 2 [A-E]). Pokiaľ ide o alveolárnu klasifikáciu, bol to typ 1, ktorý predstavuje nepoškodenú alveolárnu kosť.



Na začiatku bol avulzovaný zub starostlivo vyčistený sterilným sol'ným sérom (obr. 3 [A]). Počas klinického zákroku zub držíme za jeho anatomickú korunku, aby sme zabránili poškodeniu povrchu koreňa. Následne bola vypreparovaná prístupová dutina a vykonané endodontické ošetrenie. Na konci tohto ošetrenia sme prístupovú dutinu zaplnili kompozitnou živicom. Potom sa uskutočnila resekcia koreňového hrotu, pri ktorej sa z vrcholu odstránili apikálne 3 mm. Po resekcii bola vypreparovaná na koreni zuba retrokavita pomocou ultrazvukového diamantového hrotu, ktorú sme utesnili **MTA (mineral trioxide aggregate)**. Reimplantácia zuba bola uskutočnená pomocou infiltračnej anestézie s 2% lidokaínom s epinefrínom [1: 100 000]. Následne bolo alveolárne lôžko aktivované a to spôsobilo krvácanie (obr. 3 [C]) pred zámernou opätovnou reimplantáciou. Zub bol vložený späť do jeho zubného lôžka (obr. 3 [D, E]) a **dlahovaný ortodontickým drôtom s kompozitnou živicom po dobu 15 dní** od zuba 13 po 23. Do zubov 46 a 36 boli tiež umiestnené **okluzálne dorazy**, aby

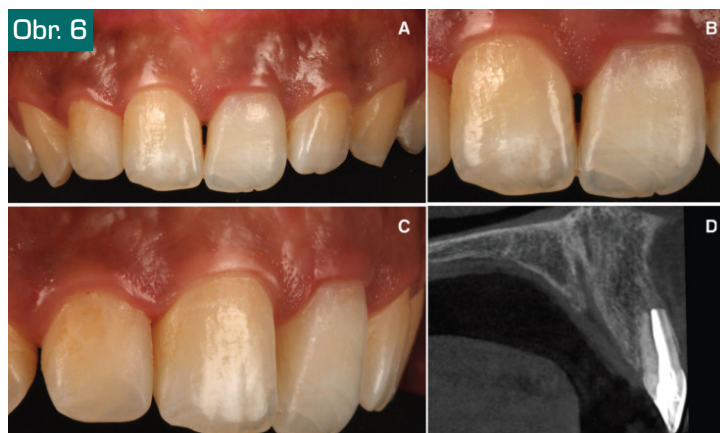
sa zabránilo okluzálnym kontaktom v dôsledku predkusu pacienta. Následne bola predpísaná antibiotická (Augmentine) a analgetická liečba (Dexketoprofen 25 mg) po dobu jedného týždňa. Pacient bol poučený o ústnej hygiene sprevádzanej výplachmi chlórhexidínu a mäkkou stravou. Následne bol predvolaný na vyšetrenia po 1, 3, 6, 12 mesiacoch, aby sa vyhodnotili klinické a rádiografické výsledky liečby. Pri poslednej 12-mesačnej návšteve pacient zostal bez príznakov a bolo vykonané vyšetrenie CBCT (obr. 4 [A-D]).



Kontrola a riešenie komplikácií počas liečby

Tri mesiace po reimplantácii sa na ľavom hornom strednom rezáku vyskytlo zafarbenie korunky (obr. 5 [A]). Zubná dreň nebola citlivá na termické ani elektrické testy. Na potvrdenie diagnózy nekrózy zubnej drene boli urobené periapikálne röntgenové snímky. Následne bolo vykonané endodontické ošetrenie zafarbeného zuba. Pričom na konci ošetrenia bola prístupová dutina vyplnená dočasnou výplňou a vykonané **vnútro- vonkajšie bielenie tohto zuba pomocou 35% peroxidu vodíka kombinované s fotoaktívaciou pomocou LED žiarovky, ktoré trvalo 15 minút po tri aplikácie.** Po vnútro-vonkajšom bielení bol umiestnený do pulpovej komory **perboritan sodný**, ktorý bol zaplnený rovnakým dočasným tesnením. Medzi klinickými sedeniami bol nechaný časový odstup po dobu 14 dní a opäť sa uskutočnilo druhé sedenie, tiež s tromi fotoaktivovanými aplikáciami po dobu pätná-

stich minút. Opäť bol do pulpovej komory na sedem dní umiestnený perboritan sodný s dočasným tesnením (obr. 5 [B,C]). O týždeň neskôr sa skontrolovalo, či sa dosiahla harmonická farba zubov, a keďže výsledok bol dobrý, perboritan sodný sa opäť odstránil. Okrem toho bol do pulpovej komory vložený kúsok bavlny a bolo urobené nové dočasné tesnenie. Nakoniec bola prístupová dutina zaplnená kompozitnou živcou. Pacientovi boli naplánované následné kontroly o 1, 3, 6 a 12 mesiacov. Šesť mesiacov po zámernej reimplantácii boli okluzálne dorazy odstránené. Pri 12-mesačnej návšteve pacient zostal asymptomatický a bol vykonaný periapikálny rádiograf a CBCT sken (obr. 6 [A-D]).



Záver

Oneskorená reimplantácia avulzovaného zuba má zvyčajne dlhodobu zlú prognózu. Avšak aj v týchto ťažších prípadoch je šanca na záchranu avulzovaného zuba, a preto by mali zubní lekári pri vhodných podmienkach aspoň zvážiť túto možnosť. Naopak, okamžitá reimplantácia alebo správne skladovanie avulzovaného zuba vo fyziologickom úložnom médiu nám môžu zaručiť vynikajúci výsledok liečby. Preto je veľmi dôležité informovať ľudí o spôsoboch, ktorými by sa mali riadiť pri týchto núdzových situáciách. Dôležitá je informovanosť nielen u zdravotníckych pracovníkoch, ale aj u rodičov, učiteľov a trénerov, ktorí sú zvyčajne prítomní na mieste nehody.



Nová štúdia dokázala, že chlórhexidín je účinnnejší v kombinácii s prírodnými zložkami

Najosvedčenejšou a najpoužívanejšou antibakteriálnou látkou v stomatológii je chlórhexidín. Na trhu sú však produkty s rôznou formuláciou a kombináciou látok. Novinkou je rad Perio Plus, v ktorom sa okrem chlórhexidínu nachádzajú aj prírodné aktívne látky, najmä CitroX®. Univerzita vo švajčiarskom Berne preto urobila štúdiu, kde účinnosť tejto formulácie porovnávala s účinnosťou chlórhexidínu samotného.

Čo je vlastne CitroX®?

Je to komplex flavonoidov a ovocných kyselín, ktorý sa získava z pomarančovníka horkého. Vyrábaný je teda z prírodne získaných, netoxických a hypoalergénnych zložiek. Má antimikrobiálne, antioxidantné a protizápalové vlastnosti a taktiež má nulový vplyv na zafarbenie zubov. Štúdia ukázala, že CitroX® v kombinácii s polylyzínom zvyšuje účinnosť chlórhexidínových prípravkov proti tvorbe bakteriálneho zubného povlaku.



Aké zloženia boli testované?

Experiment bol založený na testovaní piatich produktov Perio Plus, ústnych vôd a parodontálneho gélu. Produkty mali rôznu koncentráciu CHX:

- + 0.2% CHX (Curaprox Perio Plus Forte)
- + 0.12% CHX (Curaprox Perio Plus Protect)
- + 0.09% CHX (Curaprox Perio Plus Regenerate)
- + 0.05% CHX (Curaprox Perio Plus Balance)
- + 0.5% CHX (Curaprox Perio Plus Focus)

Všetky testované produkty Perio Plus obsahovali okrem CHX aj CitroX®, aminokyselinu polylyzín, xylitol a PVP-VA. Negatívnou kontrolou bol 0,9 % hmotn./obj. roztok NaCl; pozitívnu kontrolou boli roztoky CHX bez prísad v troch rôznych koncentráciách CHX.

Ako vedci pristúpili k analýze

V experimentoch sa použilo 15 rôznych bakteriálnych kmeňov, a to v dvoch nastaveniach – prvá sada bola navrhnutá tak, aby napodobňovala kariogénny zubný povlak (podieľajúci sa na vzniku zubného kazu), druhá napodobňovala parodontálny zubný povlak.

Uskutočnili sa dva rozdielne experimentálne postupy:

- + aplikácia ústnej vody po mechanickom odstránení zubného povlaku, aby sa preukázal vplyv na tvorbu zubného povlaku
- + aplikácia na už vytvorený zubný povlak



Kľúčové zistenie: Aj nízke koncentrácie CHX s prísadami sú účinné

Zistenia štúdie preukázali, že z hľadiska zamedzenia tvorby zubného povlaku je jedinečný vzorec prípravku Perio Plus preukázateľne účinnejší ako samotný CHX. Chlórhexidínové formulácie Perio Plus boli účinné proti vybraným orálnym baktériám zodpovedným za zubný povlak, o ktorých je známe, že spôsobujú parodontálne ochorenie. Najdôležitejším zistením je, že dokonca aj formulácie CHX s nízkou koncentráciou a s prísadami spomalili tvorbu kariogénneho biofilmu vo väčšej miere ako roztoky bez prísad, a to s rovnakou alebo dokonca vyššou koncentráciou CHX. Vyššia účinnosť pre pacienta znamená, že liečba je rýchlejšia a kratšia.



Zistenia štúdie o efektívnosti produktov Perio plus a ich vplyve na zubný povlak:

- + Ústna voda Perio Plus Forte (0,2 % CHX) a gél Perio Plus Focus (0,5 % CHX) boli jedinými roztokmi zo všetkých v teste, ktoré výrazne znížili aktivitu kariogénneho zubného povlaku.
- + Perio Plus Forte zahubil všetky kariogénne baktérie vo vytvorenom zubnom povlaku.
- + Ústna voda Perio Plus Protect (0,12 % CHX) bola pri zamedzení tvorby zubného povlaku rovnako účinná ako čistá koncentrácia 0,2 % CHX.
- + Všetky produkty z radu Perio Plus môžu redukovať zubný povlak.

Rizikové faktory, diagnostika a liečba periimplantitídy

Dnes môžeme bezpečne povedať, že dentálne implantáty spôsobili revolúciu v orálnej rehabilitácii a stali sa rutinnou súčasťou protetickej liečby. Dentálne implantáty sú liečebným postupom s veľkou úspešnosťou, avšak priniesli so sebou aj novú komplikáciu - periimplantitídu, ktorá je v súčasnosti najčastejším problémom implantológie. V tomto článku sa pozrieme na faktory vzniku periimplantitídy, rôzne metódy liečby a ich výhody a nevýhody.

Martin Cibula, LF UK BA, 5. ročník

Dentálne implantáty sa od prvých typov výrazne zlepšili v dizajne, používaných materiáloch a chirurgických protokoloch. Miera prežitia implantátu je 94,6 % na obdobie 13,4 roka [podľa Moraschini et al., 2015]. Približne 90% pacientov s implantátom udáva spokojnosť s ich žuvacou schopnosťou a možnosťami hygieny. Napriek dlhodobej úspešnosti sú komplikácie spôsobené periimplantitídou časté a vo vážnych prípadoch sú zodpovedné za stratu implantátu. Periimplantátové ochorenia postihujú tkanivá v okolí implantátu a majú zápalový pôvod. Vyskytujú sa v dvoch formách. **Periimplantátová mukozitída** je reverzibilná zápalová lézia, analogická gingivitíde, so zápalom izolovaným len na mäkkých tkanivách. **Periimplantitída** je zápalový proces veľmi podobný periodontálnym ochoreniam. Okrem postihnutia mukózy v okolí implantátu je už spojená aj so stratou kostného tkaniva. Môže byť spojená s krvácaním pri sondovaní, hnisaním, tvorbou vŕchou a ústupom sliznice.

Etiologické a rizikové faktory

Podobne ako pri periodontálnych ochoreniach, primárnym etiologickým faktorom vzniku periimplantitídy je zubný plak. Periodontálne zdravie je ovplyvnené rôznymi faktormi ako orálna hygiena, genetika, celkové zdravie a výživa. V porovnaní so zdravým tkanivom sa v léziách periimplantitídy, aj periodontitídy, predovšetkým vyskytujú gramnegatívne baktérie. Všeobecne majú lézie periimplantitídy väčšiu mikrobiálnu biodiverzitu a sú prenatupené najmä zápalovými bunkami, B-lymfocyty a plazmatickými bunkami. Histologicky sú dvojnásobne väčšie a majú viac krvných ciev ako pri periodontitíde. Periimplantitída prograduie rýchlejšie ako periodontitída, čo spôsobuje rýchlejšiu a závažnejšiu stratu kosti. Na zistenie skutočných rizikových faktorov je nevyhnutné uskutočniť ďalšie štúdie, preto sa vo väčšine štúdií používa termín - **indikátory rizika**, medzi ktoré patrí **zubný plak, fajčenie, periodontitída, dizajn implantátu, drsnosť jeho povrchu, radiačná terapia, šírka keratinizovaného tkaniva, pohlavie a diabetes**. Okrem nich sú s periimplantitídou asociované faktory ako **okluzálne preťaženie, anamnéza odvrhnutých dentálnych implantátov, nevhodná poloha implantátu** a s rizikom progresie do periimplantitídy je

asociovaná aj samotná **periimplantátová mukozitída**. Sklerodermia, lichen planus, reumatoidná artritída, Sjögrenov syndróm a iné systémové ochorenia spojené s poruchou spojiva môžu mať taktiež negatívny dopad na úspešnosť liečby.

Diagnostika periimplantátových ochorení

Klinické a rádiologické vyšetrenie je nevyhnutné pre diagnostiku periimplantátových ochorení a zhodnotenie vhodnosti terénu na samotné zavedenie implantátu. Pred umiestnením dentálneho implantátu je teda nevyhnutné vyhotoviť rádiologickú snímku. Slúži na popis možností liečby a tiež ako referenčný snímok na evaluáciu liečby a prípadných patologických zmien tkaniva v časovom odstupe od zavedenia implantátu. Vo všeobecnosti zdravé tkanivo v okolí implantátu nevykazuje známky zápalu, nekrvaca (**bleeding on probing, BOP**) a nemá zväčšenú hĺbku sondovania (**probing depth, PD**) v porovnaní s predošlým stavom. Diagnostická definícia periimplantátového zdravia je daná: **(1) absenciou zápalu a (2) absenciou ďalšej straty kosti po prvotnom vyhojení** [Renvert a kol., 2018]. Zväčšené PD môže indikovať stratu attachmentu a podpornej kosti. Správna diagnostika je preto nevyhnutná pre adekvátny liečebný plán vedúci k úspešnej liečbe. Podľa World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions (2018) môže byť periimplantitída diagnostikovaná na základe týchto kritérií: **(1) prítomnosť zápalu, (2) rádiologický dôkaz o strate kosti po skončení iničiálneho vyhojenia a (3) väčšia hĺbka sondáže ako hĺbka sondáže priamo po nasadení protetickej práce**. V prípade, že nemáme k dispozícii predošlé snímky, je diagnostickým kritériom strata kosti >3 mm v kombinácii s krvácaním po sondácii a hĺbkou sondáže >6 mm.

Liečba periimplantitídy

Periimplantátové ochorenia zdieľajú s periodontálnymi ochoreniami podobné klinické prejavy, a preto pri nich využívame podobné liečebné postupy. Výsledky liečby môžu byť rôzne. Pri mukozitíde, na rozdiel od periimplantitídy, je úspešnosť liečby predvídateľnejšia.



Hlavné podporná a preventívna terapia je v počiatočných štádiách nevyhnutná a znižuje riziko rozvoja periimplantitídy.

Nechirurgická liečba

Mechanický debridement redukuje zápal odstránením mikrobiálneho povlaku z povrchu implantátu. Efektívne sú rôzne ručné nástroje, ale tiež nástroje ultrazvukové. Tieto metódy musia byť používané s rozvahou, pretože môžu mechanicky poškodzovať povrch implantátu. **Z rôznych štúdií vyplýva, že mechanický debridement ako jediná použitá metóda nestačí na elimináciu baktérií, ale je vhodné ho využiť v kombinácii s inými liečebnými postupmi.**

Antiseptiká sú indikované na redukcii množstva baktérií. **Chlórhexidín glukonát (CHX)** sa bežne používa v liečbe periodontitídy a tiež perimplantátových chorôb. CHX spomaľuje bakteriálnu kolonizáciu a efektívne redukuje periimplantátové ochorenia. **Antibiotiká** sa používajú v kombinácii s mechanickou terapiou, pretože zabráňujú infekcii. Najčastejšie používané antibiotiká sú minocyklín (MNO), doxycyklín, gentamicín a cefazolín. *Cha a kol. (2019) hodnotili klinický, mikrobiálny a rádiologický efekt lokálneho podania MNO v kombinácii s chirurgickou liečbou. Zistili, že takáto liečba zlepšuje klinické parametre a úspešnosť liečby. Lokálne antibiotiká, MNO a doxycyklín, vykazujú lepšie výsledky ako chlórhexidín.* Kombinácia lokálnej antibiotickej terapie so systémovým podaním taktiež zlepšuje výsledky liečby. Systémová terapia uľahčuje pacientovi zbaviť sa infekcie odstránením subgingiválnych patogénov, antibiotická profylaxia znižuje riziko postoperačnej infekcie.

Povrchová dekontaminácia

Mechanický debridement samotný nemusí stačiť na dokonalé odstránenie plaku, pretože sa nevieme dostať do všetkých štrbín implantátu. Tu si vieme pomôcť ďalšími postupmi povrchovej dekontaminácie na zvýšenie efektivity nechirurgickej liečby perimplantátových ochorení. Pod povrchovou dekontamináciou je myslené najmä použitie **chemickým látok**, pričom medzi bežne používané patrí napr. **kyselina citrónová, EDTA, peroxid vodíka.**

Stimulovaná emisia (laser)

Laserová terapia ukázala svoj prospešný terapeutický efekt v liečbe periimplantitídy a môže podporiť konvenčnú mechanickú terapiu. Výhody zahŕňajú komfort pacienta, uľavenie od bolesti a lepšie výsledky pri špecifickej aplikácii. Výsledky rôznych štúdií ukazujú, že **perimplantitída môže byť efektívne liečená pomocou laserov bez poškodenia okolitého tkaniva, ale taktiež**

je nevyhnutné ešte ďalšie skúmanie tejto terapie. Okrem toho, budúce štúdie by sa mali tiež zamerať na využitie rôznych typov laserov a ich dlhodobého liečebného výsledku.

Chirurgická liečba

Chirurgická liečba umožňuje získanie prístupu na vyčistenie zapálených lézií periimplantitídy. Zahŕňa postupy ako: **vytvorenie prístupového laloka a debridement, vytvorenie prístupového laloka a následnú rekonštrukciu kosti alebo resekciu a regeneračné metódy s použitým kostných štepov s alebo bez membrány.** Chirurgickú terapiu treba zvážiť, ak je nechirurgická liečba neúspešná alebo je periimplantitída v pokročilom štádiu. Chirurgická korekcia hĺbky sondáže (PD) s kontrolou plaku je nevyhnutná v aktívnej fáze choroby. V rámci chirurgickej liečby vyzdvihneme pár nasledovných techník. **Vzduchová abrázia** je metóda, pri ktorej sa stlačený vzduch zmiešaný s abrazívnym práškom využíva na odstránenie biofilmu a efektívne čistí kontaminované povrchy. Liečebné výsledky v tomto prípade závisia od druhu použitého prášku a času aplikácie. **Debridement s použitím vzduchovej abrázie** uľahčuje mechanickú očistu bakteriálneho biofilmu, ale môže poškodiť povrch implantátu. *Testepe a kol. zistili, že došlo k významnej re-osseointegrácii (39-46%) so zlepšenými klinickými parametrami. Zároveň však konštatovali, že in vivo dáta nie sú dostatočné na vyslovenie definitívnych záverov.*

Resektívna chirurgia slúži na zmenšenie hĺbky väčšou pomocou osteoplastiky alebo osteotómie, ďalej umožňuje korekciu defektov kosti a lepšiu adaptáciu slizničných lalokov. Okrem zmien kontúry kosti je možné uskutočniť implantoplastiku (vyhladenie) povrchu implantátu. **Implantoplastika** je proces odstraňovania infikovaného odhaleného povrchu. Cieľom implantoplastiky je dekontaminovať infikovaný povrch implantátu a dosiahnutie hladkého povrchu, ktorý znižuje adhéziu plaku. **Implantoplastika v kombinácii osteotómiou a osteoplastikou** je efektívna metóda na zastavenie progresie periimplantitídy. Využívajú sa vysokootáčkové brúsky nasledované arkansaským kameňom na uhladenie povrchu. Nevýhodou je uvoľňovanie kovových pilín, ktoré môžu pôsobiť cytotoxicky. Tento efekt vieme obmedziť použitím rubberdamu alebo kostného vosku, čím ochránime okolité tkanivá.

Regeneratívna chirurgia má zas snahu napomôcť regenerácii kosti v okolí implantátu. Používané sú kostné štepy s membránou alebo bez membrány, prípadne samotná membrána. Zvážiť sa môže aj použitie rastových faktorov. Mäkké aj tvrdé tkanivá vytvorené v in vitro podmienkach nám otvárajú nové sľubné možnosti. Podľa štúdií sa ukazuje, že výsledky použitia regeneratívnych metód pri liečbe perimplantitídy sa nedajú presne predpovedať.

Periimplantitída je bežný problém, ktorý ústi do poškodenia tkaniva a straty implantátu. Akumulácia plaku a tvorba biofilmu hrajú hlavnú úlohu v iniciácii a progresii zápalového procesu, no periimplantitídu môžu spôsobovať tiež protetické faktory ako reziduálny cement a preťaženie. Na potvrdenie sú potrebné ďalšie štúdie. V rámci liečby redukuje riziko rozvoja periimplantitídy rutinná podporná terapia. Ďalšia liečebná metóda by mala byť zvolená podľa rozsahu poškodenia, pričom je nutné myslieť na jednotlivé benefity a špecifiká všetkých dostupných liečebných postupov.

Nechirurgická terapia má byť počiatočnou liečbou. Taktiež, použitie antibiotík môže zvyšovať úspešnosť terapie. Laser dokáže odstrániť skorý supragingiválny biofilm a použitie laserov s nízkou intenzitou podporuje regeneráciu tkaniva. Implantoplastika sa používa na vyhladenie povrchov. Regeneratívne metódy umožňujú čiastočnú regeneráciu, ale totálna osteointegrácia môže byť náročná až nemožná. Voľba vhodnej terapie, preto spolu s prevenciou, náležitou diagnostikou a znalosťou etiologických a rizikových faktorov periimplantitídy, tvorí dôležitú súčasť správneho manažmentu periimplantátového zdravia.

Preparácia vo fixnej protetike podľa princípu BOPT

Výzve, ktorej čelí súčasná protetická stomatológia je nájsť spôsob ako dosiahnuť vynikajúce estetické výsledky pri maximálnom možnom zachovaní biologických štruktúr. Dnes má však zubný lekár a laboratórny technik k dispozícii materiály a postupy, ktoré umožňujú znovu vytvoriť stratenú estetiku a funkciu jednoduchším a predvídateľnejším spôsobom. V nasledujúcom článku sme sa preto zaoberali technikou BOPT, ako možnou alternatívou spĺňajúcou potrebné požiadavky skúmaním jej výhod a nevýhod, jej prospešnosťou v klinickej praxi, ako aj percentuálnou úspešnosťou využitia tejto techniky u zubov s oslabeným marginálnym parodontom.

Inas Ibrahim, SZU BA, 3. ročník

Jednou z hlavných komplikácií vo fixnej protetike je neuspokojivá estetika kvôli migrácii marginálnej gingivy. S konceptom BOPT (**B**Biologically **O**riented **P**reparation **T**echnique) môžu zubný lekár a laboratórny technik spoločne interagovať s okolitými tkanivami a upravovať tak ich tvar bez ohľadu na už existujúcu zubnú alebo dšasnovú architektoniku.

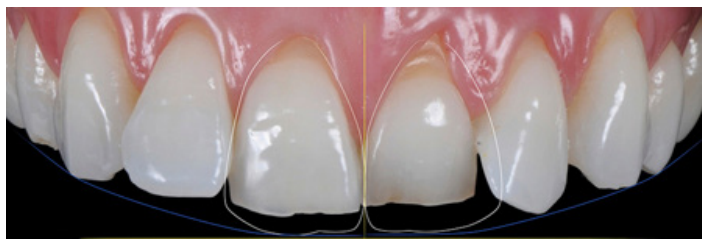
Migrácia marginálnej gingivy je podmienená viacerými faktormi:

1. Nedostatočná kvalita a kvantita keratinizovanej gingivy (tenké biotypy sú náchylnejšie ku vzniku recesov),
2. Reakcia na traumy počas protetických prác (preparácia, gingiválna retrakcia). Chronický zápal v dôsledku protetických chýb (nedostatočné priliehanie marginálnej gingivy, porušenie biologickej šírky, nadmerný horizontálny obrys),
3. Zlá ústna hygiena a poranenie zubnou kefkou.

Koncept BOPT nám umožňuje previesť vznikajúcu anatómiu do protetickej práce, čo je umožnené interakciou s gingívou, ktorá sa bude prispôbovať, tvarovať a usadzovať okolo nových foriem a profilov. Na tento účel slúži zhotovenie dočasnej korunky. Obrysy koruny získané technikou BOPT sa môžu javiť ako príliš výrazné pokiaľ vychádzame z tradičnej definície „nadmerného presahu“, avšak klinicky sa nejedná o nadmerný presah, ale o „**odlišný nový obrys**“ a nový

PCEJ (protetický cementosklovinný spoj).

Z faktorov týkajúcich sa koncepcie BOPT je obzvlášť dôležitý jeden, a to **technika preparácie** a zodpovedajúca **geometria tzv. „finish line“** – okraja preparácie či demarkačnej zóny.



1. Preparácie s demarkačnou zónou (nazývané aj horizontálne):

Preparácia na plytký oblý schodík: medzi jej výhody patrí jasná hranica preparácie, avšak u metalokeramickej a celokeramickej náhrady často chýba dostatočný priestor.

Preparácia na hlboký oblý schodík: u tohto typu preparácie je tiež jasná hranica preparácie, je jednoduchého prevediteľná a zaisťuje dobrý finálny estetický efekt. Nevýhodou je väčšia strata tvrdých zubných tkanív (TZT).

Schodíková preparácia so skosením: má podobné výhody ako schodíková preparácia bez skosenia. Teoreticky by skosenie malo zaručiť lepší estetický výsledok, klinická prax však dokázala, že k výraznému estetickému rozdielu nedochádza. Tento typ preparácie sa už preto dnes bežne nevykonáva.

2. Preparácie bez demarkačnej zóny (nazývané tiež vertikálne):

Tangenciálna preparácia: medzi jej výhody patrí šetrné TZT a ľahké prevedenie preparácie. Nevýhodou je ťažko rozpoznateľná hranica preparácie a nutnosť zhotovenia prekonturovaného okraja korunky, kvôli malej hrúbke náhrady v cervikálnej oblasti. Avšak výnimkou je preparácia chrupu postihnutého parodontitídou, pretože v tomto prípade nie je možná schodíková preparácia.

Všeobecne môžeme povedať, že horizontálne preparácie sa uprednostňujú vtedy, keď sa klinická a anatomická korunka zhodujú a parodont je zdravý. Okraje preparácie sa nachádzajú v blízkosti cementosklovinného spojenia (CEJ). Preparácie bez demarkačnej zóny sú konzervatívnejšie a používajú sa v prípade, keď sa klinická korunka nezhoduje s anatomickou korunhou v dôsledku straty opory pri ochoreniach parodontu.

Hlavným rozdielom medzi horizontálnymi a vertikálnymi preparáciami je to, že v prvom prípade je okraj budúcej protetickej práce vymedzený preparáciou zubára a zanecháva na zube dobre ohraničenú čiaru, ktorá sa následne dobre replikuje v odtlačku a na pracovnom modeli. Pri vertikálnych preparáciách okraj umiestni laboratórny technik na základe informácií o tkanive dasien získaných pomocou odtlačku.

V tejto štúdii sa zameráme na správny výber typu preparácie, pre minimalizovanie strát TZT a poškodenia marginálneho parodontu.

Základom BOPT princípu je šetrná subgingiválna preparácia bez vytvorenia schodíka. Ide v podstate o tangenciálnu preparáciu, taktiež nazývanú aj preparácia „do stratena“. Ak sa jedná o zub predtým preparovaný na schodík (preparácia na schodík je často využívaná pri preparácii na fixné protetické práce, hlavne pri zhotovovaní celoplošných keramickým, živicových alebo kovových náhrad), tak tento schodík BOPT preparáciou odstránime. Vytvorí sa tak nejasná hranica preparácie. **Nevýhodou je nutnosť použitia tenkej vrstvy materiálu v okolí krčku, čo má za následok oslabenie náhrady práve v týchto miestach.** Avšak, pomocou BOPT sme schopní upraviť profil marginálnej gingivy a vďaka správne vyhovovenej protetickej práci dochádza k remodelácii a zmene tvaru marginálnej gingivy.

Klinické a biologické výhody

Klinické výhody:

- Remodelácia anatomickej cemento-sklovinnej hranice u predtým nepreparovaných zubov a odstránenie predošlej hranice preparácie u predtým preparovaných zubov,
- Možnosť posunu demarkačnej línie ako aj línie okraja protetickej korunky apikálne/ koronálne, avšak treba dbať na biologickú šírku a hĺbku subgingiválnej preparácie, aby nedošlo k poškodeniu marginálneho parodontu,
- Možnosť následne pomocou náhrady formovať tvar gingivy,
- Ide o šetrnú techniku preparácie a nedochádza k masívnemu úbytku tvrdých zubných tkanív,
- Ľahko a rýchlo prevediteľná.

Biologické výhody:

- Zhrubnutie gingivy,
- Zlepšenie stability gingivy,
- Možnosť remodelácie gingivy pomocou úpravy tvaru náhrady.

Pracovný postup

Pred začatím samotnej preparácie je nutné zhodnotiť stav parodontu – pripojenia okrajovej gingivy pomocou parodontologickej sondy.

Nasleduje preparácia (resp. separácia – tzv. **slice technika**) horizontálnych bodov kontaktu pomocou diamantovej ihly s cieľom odpreparovať podbiehavé miesta na zube, pre čo najlepšie naadaptovanie budúcej protetickej práce. Pre zabezpečenie dostatočnej odolnosti výplne je potrebné odpreparovať minimálne **0.3 mm na okraji, 0.5 mm pozdĺž axiálnych stien a 1-1.5 mm okluzálne**. Výsledná podoba preparácie sa

vyznačuje **miernou konicitou s 2-6° skosením**, pričom umožňuje **360° pohľad** na krčkovú oblasť. Pri zachádzaní subgingiválne je potrebné rešpektovať tzv. **biologickú šírku** v rozsahu **2,5 - 3 mm** a taktiež je podstatné nezachádzať subgingiválne viac ako **0,5 - 1 mm**, aby nedošlo k poškodeniu parodontu.

Po preparácii nasleduje **odtláčanie a zhotovenie dočasnej náhrady**, ktorá je neodmysliteľnou súčasťou tohto postupu a je kľúčom k pochopeniu toho ako môžeme vytvoriť nové CEJ. Umožňuje tiež posun okraja marginálnej gingívy viac apikálnym alebo koronárnym smerom.

Počas gingiválnej preparácie spolu s preparáciou zuba dochádza ku intrasulkárnemu krvácaniu a vytvoreniu krvnej zrazeniny, kedy časť dočasnej fixnej náhrady zasahujúca intrasulkárne pôsobí ako podpora po obvode okraja gingívy na stabilizovanie krvnej zrazeniny.

V procese hojenia dochádza k opätovnému reattachmentu (pripojeniu) a zhrubnutiu gingívy, kedy sa tvarom prispôsobí okraju dočasnej náhrady.

Po minimálne 4 týždňoch by malo dôjsť k stabilizovaniu okraja gingívy, čo umožňuje pristúpiť k zhotoveniu **definitívnej protetickej náhrady**. Je teda potrebné opätovne odobrať otláčky novo vzniknutej situácie a následne fixovať definitívnu protetickú náhradu (buď konvenčne alebo adhezívne, záleží od zvoleného materiálu).

Výsledky klinickej štúdie

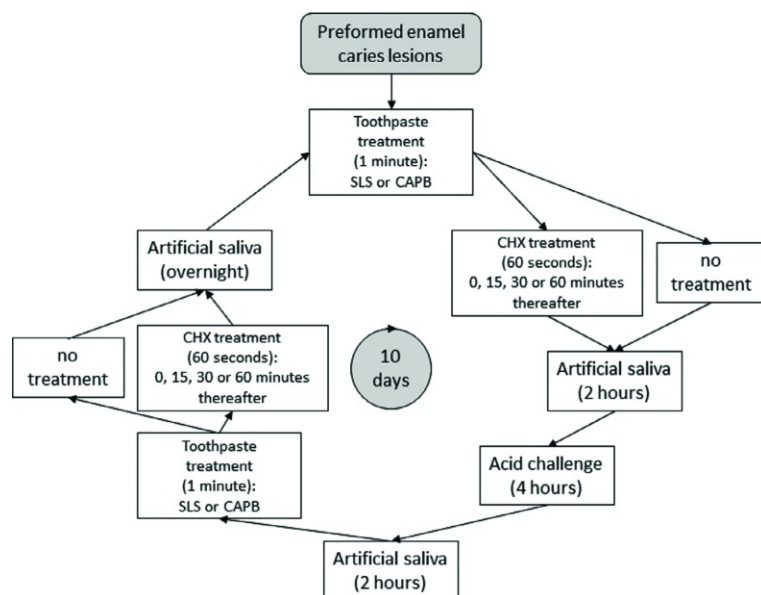
Postup: štúdia zahŕňala **149** zubov preparovaných BOPT technikou. 74 z nich bolo ošetrovaných korunkou a 75 mostíkom. Fixné protetické náhrady boli zo zirkonium oxidovej keramiky doplnenej iným druhom keramiky, ktorá je nanosená na jadro zo zirkonium oxidovej keramiky a spolu tvoria ucelenú funkčnú a estetickú protetickú prácu. Pacienti chodili na pravidelné preventívne prehliadky po dobu 4 rokov, kedy sa im merala hĺbka parodontu, zaznamenávali sa indexy **BOP (bleeding on probing)**, **PLI (prítomnosť zubného plaku)**, hrúbka gingívy a marginálna stabilita.

Výsledky: po 4 rokoch, u 2,1% pacientov došlo k zhoršeniu stavu parodontu, 12% vykazovalo známky zápalu a krvácanie pri sondáži, u 20% bol nájdený zubný plak. Avšak u **32,5%** prípadov došlo k zhrubnutiu gingívy, **98,6%** preukazovalo marginálnu stabilitu. **Celková úspešnosť využitia BOPT preparácie bola na úrovni 80,73%.**



Záver

BOPT technika preparácie podľa výsledkov štúdií a klinických prípadov vykazuje veľmi dobré výsledky a preto je vhodné uprednostniť tento typ preparácie pred schodíkovou preparáciou najmä u pacientov so zhoršeným stavom parodontu, u ktorých dochádza k stabilizácii a zhrubnutiu gingívy. Taktiež je využívaná u pacientov, kde je z estetických dôvodov indikovaná remodelácia tvaru gingívy.





Vplyv chlorhexidínu na remineralizáciu zubného kazu pomocou fluoridových zubných pást

Zubný kaz patrí medzi najčastejšie chronické ochorenia, ktoré postihujú našu populáciu. Prevencia zubného kazu spočíva najmä v správnom čistení zubov, vo vhodnej výžive a v správnom používaní vhodných zubných pást a ústnych vôd. Avšak naše chápanie toho ako vzájomne interagujú antimikrobiálne látky v ústnych vôdách s fluoridmi pri remineralizácii kariézných lézií je však nedostatočné. Z toho dôvodu účelom tejto štúdie bolo posúdiť pôsobenie povrchovo aktívnych látok v zubných pastách na remineralizáciu skloviny spojenú s liečbou chlórhexidínom. Cieľom štúdie bolo objasniť dôležitosť čakacej doby medzi použitím fluoridovej zubnej pasty a výplachom CHX.

Simona Šarmírová, LF UK BA, 3. ročník

Zubný kaz môžeme definovať ako progresívnu demineralizáciu a deštrukciu tvrdých zubných tkanív. Vzniknutie kariéznej lézie je podmienené striedaním procesu demineralizácie a remineralizácie skloviny. Demineralizáciou dochádza k poškodeniu povrchu skloviny, ktorá sa pôsobením kyselín rozpúšťa a uvoľňuje najmä kalcium a fosfáty. Tento proces môže byť inhibovaný remineralizáciou. Práve pravidelné čistenie zubov pomocou fluoridových zubných pást, po ktorom nasleduje vypláchnutie ústnej dutiny antibakteriálnymi ústnymi vodami sa využíva na zníženie výskytu a závažnosti zubného kazu a pri chorobách parodontu.

Fluoridy a chlorhexidín

Fluorid podporuje remineralizáciu kariézných lézií a inhibuje demineralizáciu povrchov zubov. Pri klinických štúdiách sa zistilo, že pri koncentráciách fluoridu medzi 1000 a 1250 ppm prišlo k zlepšeniu prevencie zubného kazu o 23% a pri koncentráciách fluoridu medzi 2400 a 2800 ppm prišlo k zlepšeniu prevencie zubného kazu o 36%.

Návyky ústnej hygieny majú významný vplyv na účinnosť fluoridov. Napríklad, Marinho a kol. zistili, že čistením zubov dvakrát denne vs raz denne dokážeme až o **14% znížiť riziko vzniku zubného kazu**. Okrem frekvencie čistenia zubov je dôležitý aj spôsob vyplachovania ústnej dutiny po čistení zubov fluoridovou pastou. **Najvyššie koncentrácie fluóru boli zistené, keď subjekty po vyčistení zubov nevypľuli zvyšky pasty, ale použili ju ako „ústnu vodu“**. Na druhej strane vypláchnutie zubnej pasty vodou z vodovodu malo za následok zníženie intraorálnej hladiny fluóru.

Tenzidy, zložky zubných pást, sú povrchovo aktívne látky, ktoré sú zodpovedné za penivý účinok, intraorálnu disperziu zubných pást a micelizáciu vo vode nerozpustných zložiek akými sú príchute a antibakteriálne organické zlúčeniny. Veľmi často používaným tenzidom v zubných pastách bolo **SDS**, ktoré má dráždivé

účinky a to viedlo výrobcov k použitiu menej dráždivých povrchových látok (avšak na úkor penivosti) ako sú napr. **sarkozináty** a **kokamidopropylbetain (CAPB)**.

Tieto látky môžu ovplyvňovať dodávanie fluóru do tvrdých zubných tkanív, pretože môžu modulovať povrchový náboj hydroxyapatitu, blokovať tak väzobné miesta pre fluorid a tým spôsobiť zníženie remineralizácie.

Chlórhexidín (CHX) znižuje výskyt zápalu ďasien a dokáže pôsobiť proti širokému spektru mikroorganizmov vrátane *kvasiniek, baktérií, dermatofytov* a niektorých *lipofilných vírusov*. CHX vytvára na povrchu zuba povlak s hrúbkou niekoľkých mikrometrov, ale pravdepodobne nedifunduje dovnútra zubnej skloviny.

Pri používaní chlórhexidínu sa môže vyskytnúť nežiadúci účinok v podobe zafarbenia zubov, ktorý súvisí s kationovou povahou molekuly chlórhexidínu. Zafarbenie je výsledkom zrážacej reakcie medzi CHX, ktorý je viazaný na zuby a látkami, ktoré sa nachádzajú v potravinách a nápojoch. Kationová povaha molekuly chlórhexidínu tiež spôsobuje, že jeho aktivita sa rýchlo znižuje v prítomnosti aniónových látok, ktoré sa nachádzajú v určitých druhoch zubných pást, preto je pri používaní CHX potrebná opatrnosť.

U pacientov s vysokým rizikom vzniku zubného kazu a parodontitídy sa odporúča použitie fluoridovej zubnej pasty, ktorá slúži ako prevencia zubného kazu, po ktorej nasleduje vypláchnutie antimikrobiálnou ústnou vodou (prevencia parodontitídy). Niektoré štúdie preukázali, že tenzidy môžu znižovať antimikrobiálny účinok kationových antimikrobiálnych látok ako sú CHX alebo cetylpyridíniumchlorid, preto je vhodné medzi použitím fluoridovej zubnej pasty a CHX vytvoriť časový rozstup pre minimalizovanie vzájomnej interakcie a tým zvýšiť účinnosť jednotlivých látok.

Laboratórna štúdia

Táto štúdia sa zaoberala určením vplyvu povrchových aktívnych látok zubných pást (**SDS** alebo **CAPB**) na remineralizáciu kariéznych lézií spojenú s výplachom **CHX**. Ďalším cieľom bolo určiť „čakaciu dobu“ - čas medzi aplikáciou fluoridovej zubnej pasty a **CHX**.

Metódy štúdie

Vo vzorkách skloviny sa vytvorili kariézne lézie a rozdelili sa do 10 liečebných skupín na základe Vickersovej skúšky tvrdosti (VHN). Tieto lézie boli podrobené 10 dňovému modelu pH cyklovania. Počas tohto režimu boli lézie ošetrované dvakrát denne zubnou pastou (s obsahom 1150 ppm fluoridu, s **SDS** alebo **CAPB**), po ktorej nasledovalo ošetrovanie roztokom **CHX** (0, 15, 30 alebo 60 minút po ošetrovaní zubnou pastou) alebo roztokom bez **CHX** (negatívna kontrola). Po ukončení sa podľa VHN vypočítal rozsah remineralizácie lézií (Δ VHN).

Výsledky štúdie

*Liečba zubnou pastou s **CAPB** viedla k výrazne väčšej remineralizácii ako liečba so zubnou pastou, ktorá obsahovala **SDS**.*

Hydroxyapatit pozostáva najmä z vápnika, fosfátu a hydroxylových skupín. Na povrchu kryštálov hydroxyapatitu je viac fosfátových skupín ako atómov vápnika, preto má sklovina negatívny povrchový náboj. **SDS** je aniónová molekula, zatiaľ čo **CAPB** obsahuje pozitívne aj negatívne elektrické náboje. Môže to znamenať, že **zubné pasty obsahujúce **CAPB** majú menšiu afinitu k miestam viažucim vápnik na povrchu skloviny ako zubné pasty, ktoré obsahujú **SDS**, čo zvyšuje počet väzobných miest pre fluorid**. Vyššia afinita **SDS** k povrchu lézie zas môže brániť transportu iónov do lézie, a taktiež môže blokovat aktívne miesta rastu kryštálov.

*Remineralizácia s 0 - minútovou čakacou dobou bola významne nižšia ako s 30 - minútovou čakacou dobou a s negatívnou kontrolou, kde sa liečba **CHX** nepoužila.*

Keďže je **CHX** katiónová molekula adsorbuje na negatívne nabité povrchy akou je sklovina, zároveň má však veľkú afinitu k záporne nabitému **SDS**, čo môže viesť k jeho desorbcii z povrchu skloviny a „inaktivácii“ a súčasne môže viesť k vychytávaniu záporne nabitého fluóru. Vzhľadom na túto skutočnosť pokiaľ sa výplach **CHX** uskutočnil ihneď po použití fluoridovej zubnej pasty s **CAPB** a **SDS** dôjde k menšej remineralizácii ako u vzorky s negatívnou kontrolou, v ktorej sa ošetrovanie **CHX** nepoužilo. Predĺženie čakacej doby medzi ošetrovaním fluoridom a **CHX**, preto umožňuje zabudovať viac fluóru do štruktúry skloviny.

Pri interpretácii týchto údajov si musíme uvedomiť, že táto štúdia sa uskutočnila in vitro a nezohľadňovala mäkké tkanivá, ktoré slúžia ako rezervoár fluóru. V organizme môže byť fluorid a **CHX** zachytávaný na jazyku a vďaka jeho veľkej povrchovej ploche môže dôjsť k zvyšovaniu dostupnosti aktívnych látok a tak k ovplyvneniu remineralizácie.

Záver

Z laboratórnych štúdií vyplýva, že zubné pasty, ktoré obsahovali **CAPB naznačovali významne väčšiu remineralizáciu ako zubné pasty obsahujúce **SDS**, preto je možné ich použiť pri liečbe pacientov s vysokým rizikom vzniku zubného kazu.**

Absencia **CHX** ako doplnku k fluoridovým zubným pastám viedla k väčšej remineralizácii zubnej skloviny v porovnaní s okamžitým použitím **CHX** po použití fluoridových zubných pást. Zo štúdie vyplýva, že po vyčistení zubnou pastou sa odporúča 30-minútová čakacia doba, kým ošetríme zuby **CHX**. Zafarbeniu zubov po použití **CHX** môžeme predísť používaním **CHX** v cykloch t.j. iba po určitú dobu a samozrejme nevyhnutná je pravidelná hygiena ústnej dutiny.

Mindfulness-Based Stress Reduction (MBSR)

Stres je v našej spoločnosti súčasťou väčšiny oblastí života, ať jde o prácu, zdravie, partnerské vzťahy, výchovu, vzdelávanie, býdlenie, stravovanie alebo dokonca dovolenou. Stres je zkrátka neodmysliteľnou súčasťou života. Stres také významným spôsobom ovplyvňuje naše zdravie, osobnú pohodu a kvalitu života. Jedným ze spôsobů zvládání stresu, který získal zvýšenou pozornost, je trénink všímavosti (angl. **mindfulness**).

Mgr. Jaroslav Chýle - psycholog a kvalifikovaný lektor MBSR

Všímavost, definoval **Jon Kabat-Zinn** jako *uvědomění, které vzniká při záměrném a nehodnotícím pozorování v přítomném okamžiku*, je kultivována cíleným zaměřením pozornosti na přítomný okamžik, s neposuzující

cím, neusilujícím postojem přijetí. Trénink všímavosti je spojován se zlepšením zdravotního stavu. Výzkum účinků všímavosti probíhá již od 80. let minulého století a souvisel se vznikem první klinicky používané in-

tervence, programu Mindfulness-Based Stress Reduction v roce 1979.

MBSR, jako program podpory zdraví, je standardizovaná zdravotní intervence založená na tréninku mindfulness. Jde o osmítýdenní kurz, jehož původním cílem bylo naučit pacienty se širokou škálou chronických stavů, jak se o sebe lépe starat a plně se podílet na zlepšování svého zdraví a kvality života, jako případný doplněk k tradičnějším léčebným postupům. Program vytvořil Jon Kabat-Zinn na Lékařské fakultě Univerzity v Massachusetts, a od té doby jím jen na tamním pracovišti prošlo přes 26 000 účastníků a další tisíce lidí na dalších stovkách pracovišť po celém světě. MBSR přivedl všímavost do hlavního proudu nejen ve zdravotnictví, ale již řadu let je široce aplikován i v mnoha dalších oborech, včetně firemního prostředí, školství nebo vězeňství. MBSR přinesl za 40 let své existence let konzistentní, spolehlivé a reprodukovatelné výsledky už po osmítýdenní intervenci: podstatné a klinicky relevantní snížení zdravotních a psychologických symptomů v širokém spektru diagnóz, psychického strádání, účinná v podpora emoční pohody. Tyto pozitivní změny trvají dlouhodobě, v některých případech až několik let po absolvování kurzu MBSR. MBSR není alternativou medicínským či psychologickým terapiím, ale jejich doplňkem. Zkušenosti při výuce programu a výsledky výzkumu hovoří jasně pro to, že kombinace naší vlastní snahy s péčí lékaře bývá mnohem účinnější, než když k této spolupráci nedojde.

Hlavní charakteristiky programu MBSR

1. osmítýdenní standardizovaná intervence,
2. účastníci se zavazují ke každodenní samostatné praxi v délce alespoň 45 minut,
3. pozitivně ovlivňuje stres a well-being,
4. standardizovaný manuál, výcvik lektorů,
5. podpořen vědeckými důkazy,
6. nízké náklady a personální nenáročnost (velikosti skupiny až 40 osob),
7. relativně bezpečná intervence, může chránit před újmou ve srovnání s absencí léčby,
8. není pasivní edukací, je to systematický trénink se škálou praktických nástrojů, které účastníci po jejich osvojení mohou sami dál dlouhodobě využívat v pracovním i osobním životě.

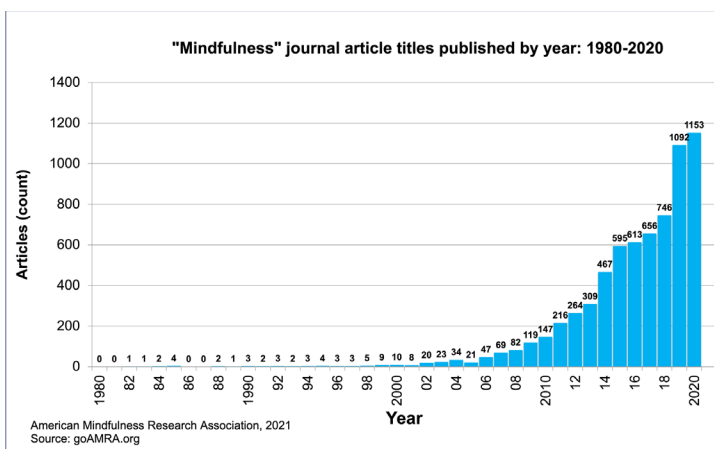
Program MBSR se skládá z úvodního orientačního setkání a z devíti skupinových setkání o celkové délce přesahující třicet hodin, a také z každodenní samostatné praxe v délce 45 až 60 minut. Každé setkání i plán samostatné praxe na každý týden se liší, obecně zahrnují cvičení všímavosti v klidu i v pohybu, práci ve skupině, edukaci na téma stresu a jeho zvládnutí, a také aplikaci všímavosti na situace v každodenním životě.

Mezi účinky programu MBSR se nejčastěji uvádí snížení chronické bolesti, únavy, zlepšení vnímání těla, úrovně aktivity, zdravotních příznaků, nálady, afektu, somatizace a sebeúcty. MBSR snižuje stres, depresi a úzkost, a také prokazatelně pomáhá lépe se vyrovnat s řadou problémů doprovázejících různé choroby, jako je rakovina, kardiovaskulární choroby, cukrovka typu 2, lupénka nebo nespavost. Trénink všímavosti působí zvláště dobře chronické stavy. Bylo prokázáno, že na trénink všímavosti reaguje například krevní tlak, srdeční frekvence, rychlost dýchání nebo spotřeba kyslíku. Všímavost aktivuje autonomní nervový systém k uvolňování endorfinů a serotoninu a parasympatickou odpověď ovlivňující endokrinní a imunitní reakce.

Na rozdíl od mnoha empiricky ověřených intervencí program MBSR nebyl vyvinut k léčbě žádné konkrétní poruchy a obvykle se vyučuje ve skupinách lidí se širokou škálou potíží. Jedním z hlavních cílů programu je rozvíjet životní návyky a dovednosti zvládání stresu, které lze efektivně využít v průběhu celého života. Metody programu zahrnují učení se a zdokonalování řady seberegulačních dovedností zaměřených na zlepšení relaxace a proprioceptivního vědomí, jakož i uvědomění si prožívání mysli a těla v souvislosti s primárními zdravotními potížemi, emocemi a myšlenkami a jejich účinky na příznaky, pocity zdraví a pohody, stresovou reaktivitu, zvládání stresu a na celkové vnímání sebe sama a vztah k sobě. Tento proces seberozvoje, který zahrnuje každodenní samostatnou praxi, má umožnit účastníkům programu mobilizovat jejich hluboké vnitřní zdroje učení, růstu, uzdravování se, péče o sebe a pozitivních změn životního stylu.

Stručně řečeno, primárním cílem programu MBSR je rozvoj vlastních vnitřních zdrojů a získaných dovedností, které lze pružně aplikovat v každodenním životě jako prostředek k účinnějšímu zvládání stresu, bolesti a nemoci, a které mohou účastníci využívat dlouho po dokončení tohoto osmítýdenního kurzu.

O programu MBSR se můžete dozvědět více v knize „Život samá pohroma“ od Jona Kabat-Zinna.



- **Dental Monitoring ako nový štandard v ortodoncii?**
 1. <https://dental-monitoring.com>
 2. https://www.researchgate.net/publication/325690983_Remotely-controlled_orthodontics_fundamentals_and_description_of_the_Dental_Monitoring_system
 3. https://www.researchgate.net/publication/328258714_Remote_Monitoring_and_Tele-orthodontics-Concept_Scope_and_Applications
- **Specifika prevencie u detí 0-8 let**
 1. MERGLOVÁ, V., IVANČÁKOVÁ, R. Zubní kaz a jeho prevence v časném dětském věku. Praha : Havlíček Brain Team, 2009
 2. MERGLOVÁ, V. Prevence vzniku zubního kazu u dětí. Pediatrie pro praxi, 2004, roč. 5
 3. HANDZEL, J. Jak souvisí výživa dítěte se vznikem dětského kazu – spolupráce dětského lékaře s pedostomatologem. Vox paediatricae, 2010, roč. 10, Suppl.
 4. KILIAN, Jan et al., Prevence ve stomatologii, Praha: Galén, 1999, ISBN 80-7262-022-3
 5. <https://www.duerrdental.com/en/products/dental-care/>
 6. <https://www.humanchemie.de/en/prophylaxis-dental-hygiene/tiefenfluorid-juniorbrdeep-penetration-fluoridation-juniorbrtrial-package-2-x-5-ml>
- **Úloha slín a moderných technológií pri remineralizácii zubnej skloviny**
 1. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32201577/>
 2. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7076334/>
 3. Ilustračný obrázok: <https://www.shutterstock.com/cs/image-vector/diagram-tooth-demineralization-remineralization-dental-care-1792776466>
- **Dusičnan ako potenciálne prebiotikum pre orálny mikrobióm**
 1. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32732931/>
 2. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7393384/>
 3. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7737958/>
 4. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33042063>
- **Vzťah ochorenia parodontu matky a predčasného narodenia detí**
 1. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28243243/>
 2. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fimmu.2017.00139/full>
 3. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5303728/>
 4. Ilustračné obrázky: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fimmu.2017.00139/full>
- **Klasifikácia súčasných adhezív podľa generácií**
 1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5507161/>
- **Využitie CBCT v hodnotení apikálnej koreňovej resorpcie po ortodontickej liečbe**
 1. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29945577/>
 2. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6020331/>
 3. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4377156/>
 4. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5750833/>
 5. https://media.springernature.com/lw685/springer-static/image/art%3A10.1186%2Fs40510-019-0301-1/MediaObjects/40510_2019_301_Fig2_HTML.png?as=webp
 6. https://media.springernature.com/lw685/springer-static/image/art%3A10.1186%2F1746-160X-10-2/MediaObjects/13005_2013_Article_325_Fig2_HTML.jpg?as=webp
- **Využitie 3D tlač v autogénnej transplantácii zubov**
 1. <https://threedmedprint.biomedcentral.com/articles/10.1186/s41205-020-00070-9>
 2. https://media.springernature.com/lw685/springer-static/image/art%3A10.1186%2Fs41205-020-00070-9/MediaObjects/41205_2020_70_Fig1_HTML.png?as=webp
 3. https://media.springernature.com/lw685/springer-static/image/art%3A10.1186%2Fs41205-020-00070-9/MediaObjects/41205_2020_70_Fig2_HTML.png?as=webp
 4. https://media.springernature.com/full/springer-static/image/art%3A10.1186%2Fs41205-020-00070-9/MediaObjects/41205_2020_70_Fig5_HTML.png?as=webp
- **Čo môžeme robiť so zubnou avulziou?**
 1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7600208/>
 2. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6961055/>
 3. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29808050/>
- **Rizikové faktory, diagnostika a liečba periimplantitídy**
 1. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32882741/>
 2. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7536094/>
- **Preparácia vo fixnej protetike na základe princípu BOPT**
 1. <https://jorgdentallabor.at/assets/docs/marginless-c-anterior-loi.pdf>
 2. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30975559/>
 3. <https://www.oralhealthgroup.com/features/bopt-for-sustainable-periodontal-health-and-optimal-aesthetics/>



- **Vplyv chlorhexidínu na remineralizáciu zubného kazu pomocou fluoridových zubných pást**

1. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5963912/#__sec6title
2. <https://www.solen.sk/storage/file/article/e08185dc6fe257cca58e39b4df328a98.pdf>
3. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9643233/>
4. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29898179/>

- **Mindfulness-Based Stress Reduction (MBSR)**

1. Baer, R. A. (2003). Mindfulness training as a clinical intervention: A conceptual and empirical review. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 10(2), 125–143. <https://doi.org/10.1093/clipsy/bpg015>
2. Crane, R. S., Brewer, J., Feldman, C., Kabat-Zinn, J., Santorelli, S., Williams, J. M. G. G., & Kuyken, W. (2017). What defines mindfulness-based programs? The warp and the weft. *Psychological Medicine*, 47(06), 990–999. <https://doi.org/10.1017/S0033291716003317>
3. Černý, R., Chýle, J., Kozák, J., & Marčíšová, H. (2019). MEDITACE VŠÍMAVOSTI V LÉČBĚ CHRONICKÉ BOLESTI. *Bolest*, (1), 29–34.
4. Gotink, R. A., Meijboom, R., Vernooij, M. W., Smits, M., & Hunink, M. G. M. (2016). 8-week Mindfulness Based Stress Reduction induce brain changes similar to traditional long-term meditation practice – A systematic review. *Brain and Cognition*, 108, 32–41. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2016.07.001>
5. Gotink, R. A., Chu, P., Busschbach, J. J. V., Benson, H., Fricchione, G. L., & Hunink, M. G. M. (2015). Standardised mindfulness-based interventions in healthcare: An overview of systematic reviews and meta-analyses of RCTs. *PLoS ONE*, 10(4), 1–17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0124344>
6. Gu, J., Strauss, C., Bond, R., & Cavanagh, K. (2015). How do mindfulness-based cognitive therapy and mindfulness-based stress reduction improve mental health and wellbeing? A systematic review and meta-analysis of mediation studies. *Clinical Psychology Review*, 37, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2015.01.006>
7. Hirshberg, M. J., Goldberg, S., Rosenkranz, M., & Davidson, R. (2020). Prevalence of harm in Mindfulness-Based Stress Reduction. *Psychological Medicine*, 1–9. <https://doi.org/10.31234/osf.io/d26m4>
8. Kabat-Zinn, J. (1982). An outpatient program in behavioral medicine for chronic pain patients based on the practice of mindfulness meditation: Theoretical considerations and preliminary results. *General Hospital Psychiatry*, 4(1), 33–47. [https://doi.org/10.1016/0163-8343\(82\)90026-3](https://doi.org/10.1016/0163-8343(82)90026-3)
9. Kabat-Zinn, J. (1994). *Wherever you go, there you are*. New York: Hyperion.
10. Kabat-Zinn, J. (2016). *Život samá pohroma. Jak čelit stresu, nemoci a bolesti pomocí moudrosti těla a mysli*. Brno: Jan Melvil Publishing. Retrieved from <https://www.melvil.cz/kniha-zivot-sama-pohroma/>
11. Khoury, B., Sharma, M., Rush, S. E., & Fournier, C. (2015). Mindfulness-based stress reduction for healthy individuals: A meta-analysis. *Journal of Psychosomatic Research*, 78(6), 519–528. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2015.03.009>
12. Niazi, A. K., & Niazi, S. K. (2011). Mindfulness-based stress reduction: A non-pharmacological approach for chronic illnesses. *North American Journal of Medical Sciences*, 3(1), 20–23. <https://doi.org/10.4297/najms.2011.320>
13. Sharma, M., & Rush, S. E. (2014). Mindfulness-Based Stress Reduction as a Stress Management Intervention for Healthy Individuals: A Systematic Review. *Journal of Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 19(4), 271–286. <https://doi.org/10.1177/2156587214543143>
14. Tang, Y.-Y. Y., Hölzel, B. K., & Posner, M. I. (2015). The neuroscience of mindfulness meditation. *Nature Reviews Neuroscience*, 16(4), 1–13. <https://doi.org/10.1038/nrn3916>
15. Wong, S. Y. S., Chan, J. Y. C., Zhang, D., Lee, E. K. P., & Tsoi, K. K. F. (2018, October 1). The Safety of Mindfulness-Based Interventions: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Mindfulness*. Springer New York LLC. <https://doi.org/10.1007/s12671-018-0897-0>



SLOVENSKÝ
SPOLOK
ŠTUDENTOV
ZUBNÉHO
LEKÁRSTVA

SPOLU ZA ZDRAVÝ A KRÁSNY ÚSMEV

Spolu za zdravý a krásny úsmev je preventívny osvetový projekt organizovaný Slovenským spolkom študentov zubného lekárstva (SSSZL) na verejných priestranstvách, námestiach, v obchodných centrách, miestach oddychu ako ZOO, hrady a pod. Projekt sa bude konať mimo zdravotníckych zariadení s cieľom dostať sa bližšie k ľuďom a šíriť osvetu v príjemnejšom prostredí ako je zubná ambulancia. Podnetom pre realizáciu tohto projektu bola myšlienka: „Keď neprídu pacienti do ambulancie, musia vyjsť lekári do ulíc.“

9. ročník projektu sa bude konať od 2.-12.9.2021. Počas akcie budeme oslovovať okoloidúcich ľudí a ponúkať im možnosť zaškoliť sa v oblasti ústnej hygieny. Školiteľmi sú študenti zubného lekárstva, ktorí týmto spôsobom ďalej odovzdávajú vedomosti v oblasti preventívneho zubného lekárstva. Jedna inštrukcia trvá približne 30 minút a jeden školiteľ simultánne vyškolí najviac 3 ľudí, ktorí si v reálnom čase precvičujú techniku čistenia zubov. Na pomoc využívame rôzne interaktívne pomôcky ako napríklad model chrupu v nadživotnej veľkosti so zubnou kefkou. Každý zaškolený účastník dostane darček za absolvované školenie - zubnú alebo medzizubnú kefku, zubnú niť, zubnú pastu či vzorky ústnej vody, deti dostanú rôzne omaľovánky, pexesá...

Ako budúci zubní lekári sa cítime zodpovední za ústne zdravie ľudí, preto je našou snahou zvýšiť ich povedomie o ústnej hygiene práve prostredníctvom projektu Spolu za zdravý a krásny úsmev. Cieľom je naučiť ľudí správnu techniku čistenia zubov, motivovať ich k zlepšovaniu starostlivosti o ústne zdravie a zvýšiť úroveň povedomia o dôležitosti prevencie v oblasti ústnej hygieny. Mnohým ľuďom chýbajú komplexné informácie a správne návyky z oblasti ústnej hygieny - nepoužívajú medzizubné a sólo kefky, ktoré sú takisto dôležitými pomôckami v starostlivosti o chrup a ďasná. Týmto projektom sa tak snažíme aspoň sčasti prispieť k zlepšeniu teoretickej aj praktickej znalosti starostlivosti o ústne zdravie na Slovensku.



Zoznam miest na Roadshow SZKÚ 2021:

- 2.9. BRATISLAVA**
- 3.9. TRNAVA a NITRA**
- 4.9. PIEŠŤANY a BOJNICE**
- 5.9. TRENČÍN a ZVOLEN**
- 6.9. ŽILINA a BANSKÁ BYSTRICA**
- 7.9. LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ a VYSOKÉ
TATRY (Hrebienok)**
- 8.9. SPIŠSKÁ NOVÁ VES a POPRAD**
- 9.9. MICHALOVCE a BARDEJOV
(Bardejovské kúpele)**
- 10.9. SVIDNÍK a HUMENNÉ**
- 11.9. PREŠOV**
- 12.9. KOŠICE**