

UNIVERZITA KARLOVA
3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Stomatologická klinika



Sabina Janáková

**Srovnání oscilačně-rotační a sonické
technologie u elektrických kartáčků**

*The Comparison of Oscillating-Rotating and
Sonic Technology of Electric Toothbrushes*

Bakalářská práce

Praha, květen 2019

Autor práce: Sabina Janáková

Studijní program: Dentální hygienistka

Bakalářský studijní obor: Specializace ve zdravotnictví

Vedoucí práce: Mgr. Hedvika Zámotná Wünschová, DiS.

Pracoviště vedoucího práce: **Stomatologická klinika 3. LF UK FNKV**

Zubní ordinace MUDr. Ludmila Wünschová

Předpokládaný termín obhajoby: červen 2019

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci vypracovala samostatně a použila výhradně uvedené citované prameny, literaturu a další odborné zdroje. Současně dávám svolení k tomu, aby má bakalářská práce byla používána ke studijním účelům.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací. Prohlašuji, že tištěná verze bakalářské práce a elektronická verze nahraná do Studijního informačního systému – SIS 3. LF UK jsou totožné.

Součástí teoretické i praktické části této bakalářské práce jsou obrázky, tabulky a grafy. Není-li u daného grafického materiálu uvedeno jinak, pochází z archivu autorky.

V Praze dne 6. května 2019

Sabina Janáková

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala paní Mgr. Hedvice Zámostné Wünschové, DiS. za vedení mé bakalářské práce a poskytování užitečných rad během konzultací. Velmi si vážím spolupráce všech pacientů, kteří se zúčastnili výzkumu v praktické části této práce. Poděkování také patří firmě Philips Česká republika, s.r.o. a dentální hygienistce Bc. Janě Křepelkové za propůjčení obou typů elektrických kartáčků a umožnění tento výzkum zrealizovat. V neposlední řadě děkuji své rodině a přátelům za podporu během studia včetně psaní této práce. Ráda bych svou bakalářskou práci věnovala svému dědovi, který již nemohl být u jejího dokončení.

OBSAH

1. CÍL PRÁCE	7
2. ÚVOD	8
3. TEORETICKÁ ČÁST	9
3.1 Zubní plak	9
3.1.1 Složky zubního plaku	10
3.1.2 Fáze tvorby plaku	11
3.2 Patogenita zubního plaku	14
3.2.1 Plakem podmíněná gingivitida	15
3.3 Manuální zubní kartáček	17
3.3.1 Historie	17
3.3.2 Části manuálního kartáčku	20
3.4 Elektrický zubní kartáček	23
3.4.1 Historie	23
3.4.2 Části elektrického kartáčku	28
3.4.3 Rozdělení elektrických kartáčků	29
3.4.4 Srovnání manuálního a elektrického kartáčku	33
3.4.5 Srovnání oscilačně-rotačního a sonického kartáčku	34
3.4.6 Vliv elektrického kartáčku na tvrdé a měkké tkáně	36
3.4.7 Instruktaž pacienta s elektrickým kartáčkem	37
3.4.8 Techniky čištění elektrickým kartáčkem	38
4. PRAKTICKÁ ČÁST.....	40
4.1 Cíle a hypotézy	40

4.2 Soubor	41
4.3 Metodika práce	41
4.3.1 <i>Papilla Bleeding Index (PBI)</i>	44
4.3.2 <i>Index pro plak podle Quigleye a Heina (QHI).....</i>	46
4.3.3 <i>Philips Sonicare ProtectiveClean Plaque Defense</i>	48
4.3.4 <i>Oral-B Pro-400</i>	48
4.4 Kazuistiky pacientů používající sonický kartáček	50
4.5 Kazuistiky pacientů používající oscilačně-rotací kartáček	66
4.6 Výsledky kazuistik	82
4.7 Výsledky dotazníkového šetření	85
5. DISKUZE	88
6. ZÁVĚR	91
7. SOUHRN	92
8. SUMMARY	93
9. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	94
10. SEZNAM OBRÁZKŮ	98
11. SEZNAM TABULEK	101
12. SEZNAM GRAFŮ	102
13. SEZNAM PŘÍLOH.....	103

1. CÍL PRÁCE

Cílem *teoretické části* bakalářské práce je nejprve stručné nastínění kapitoly zubního plaku a patogenních stavů vznikajících při jeho nedokonalém odstraňování. Následně je pozornost věnována zubnímu kartáčku, což je prostředek k mechanickému odstraňování zubního plaku. V kapitole manuálního zubního kartáčku je popsána jeho historie, související i s historií elektrického zubního kartáčku. Zmíněny jsou i jeho správné parametry. V kapitole elektrického zubního kartáčku je popsána historie, rozdělení, instruktáž a techniky čištění. Dále jsou na základě studií shrnuty poznatky o srovnání efektivity a vlivu na měkké a tvrdé tkáně dutiny ústní.

Cílem *praktické části* bakalářské práce je srovnání efektivity vybraných dvou technologií elektrických zubních kartáčků u pacientů, kteří tuto pomůcku předtím nepoužili. Vybranými technologiemi jsou sonická a oscilačně-rotací technologie. Výstupem praktické části je soubor kazuistik a srovnání výše zmíněných technologií na základě získaných dat. Pomocí vybraných indexů je sledován vliv čištění elektrickým kartáčkem na množství zubního plaku a stav gingivy. Hodnocen je také vliv používání elektrického kartáčku na motivaci a přístup pacienta k individuální ústní hygieně.

2. ÚVOD

Zubní kartáček je nástroj sloužící k odstraňování zubního mikrobiálního povlaku neboli zubního plaku. Pravidelné mechanické narušování struktury tohoto biofilmu pomocí vláken kartáčku je hlavním způsobem jeho odstranění. Zubní mikrobiální povlak je hlavním etiologickým faktorem uplatňujícím se při vzniku zubního kazu a plakem podmíněných parodontopatií, mezi které patří gingivitida a parodontitida. Z toho plyne, že přítomnost zubního mikrobiálního povlaku je klíčová pro vznik těchto onemocnění a zubní kartáček je hlavním nástrojem, který zabraňuje jejich vzniku a případné progresi.

Zubní kartáček má za sebou dlouhou historii a určitý čas trvalo, než vznikly zubní kartáčky takové, jaké známe dnes. Tato pomůcka pro individuální ústní hygienu prošla vývojem od žvýkacích větviček, přes kartáčky z kosti s vepřovými štětinami, až k elektrickým zubním kartáčkům.

V dnešní době je stále častější odklon od manuálního zubního kartáčku k elektrickému. Elektrické zubní kartáčky vznikly již v 50. letech minulého století a byly primárně indikovány pacientům s různými typy postižení. V dnešní době jsou rozšířené na veškerou populaci, ale stále se setkáváme s rozporuplnými názory na tuto pomůcku ze stran laiků i odborníků.

3. TEORETICKÁ ČÁST

3.1 Zubní plak

Zubní mikrobiální povlak je hlavním faktorem uplatňujícím se v etiopatogenezi dvou nejčastějších onemocnění v oblasti dutiny ústní – **zubního kazu a plakem podmíněných parodontopatií**.¹

Jedná se o získaný, vysoce organizovaný biofilm skládající se z bakterií, bakteriálních metabolických produktů, zbytků potravy a složek sliny. Nejčastěji adhezuje k povrchu zubů, ale je také schopný adheze na povrchu sliznic a zubních náhrad.

Konzistence zubního mikrobiálního povlaku je měkká, lepkavá a z důvodu jeho silné adheze ho nelze odstranit proudem vody. Nově vytvořený povlak má bělavé zabarvení, zatímco starší plak je zabarvený do žluto-šedé barvy. Zubní mikrobiální povlak odlišujeme od tzv. **materia alba**. Materia alba představuje hmotu bílého zabarvení v oblasti gingivy, krčku zubu a na zdrsňelém povrchu (např. zubní kámen). Jejimi složkami jsou zbytky potravy, malé množství volně agregovaných bakterií, odloučené epitelové buňky, leukocyty a polysacharidy. Uložení bakterií ve struktuře materia alba je nepevné a nestrukturované. Z toho důvodu ji lze odstranit proudem vody. V klinické praxi je prakticky nemožné odlišit zubní plak a materia alba.

Kromě materia alba můžeme v dutině ústní nalézt i jiné měkké povlaky, jako například **food debris** (zbytky potravy) a **food impaction** (vymezené zbytky potravy). Samy o sobě tyto struktury nevykazují patogenní potenciál, přesto jejich patogenita je způsobena tím, že slouží jako retenční místa pro výskyt zubního mikrobiálního povlaku.^{1,2,3}

¹ MINČÍK, J. *Kariologie*. Praha: StomaTeam, 2014. ISBN 978-80-904377-2-2. S. 62.

² MUTSCHELKNAUSS, R. E., DIEDRICH, P. *Praktická parodontologie: klinické postupy*. Praha: Quintessenz, 2002. ISBN 80-902118-8-7. S. 54

³ HELLWIG, E., KLIMEK, J. a ATTIN, T. *Záchovná stomatologie a parodontologie*. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0311-4. S. 247-249

3.1.1 Složky zubního plaku

Zubní mikrobiální povlak se skládá z následujících částí:

- pelikula;
- mikroorganismy;
- intermikrobiální matrix.

Pelikula

Pelikula představuje acelulární vrstvu o tloušťce přibližně 0,1 až 1 μm . V určité míře má schopnost ochrany povrchu zubu před působením kyselých produktů metabolismu acidogenních bakterií. Hlavními složkami pelikuly jsou kyselé proteiny slinného původu bohaté na prolin, sérové proteiny, enzymy a imunoglobuliny. Tyto složky se vážou na vápenaté a fosfátové ionty ve struktuře hydroxyapatitu.^{4, 5}

Pelikula plní následující **funkce**:

- ochrana povrchu skloviny;
- ovlivnění adheze mikroorganismů;
- substrát pro mikroorganismy;
- zásobník iontů - zejména vápníku a fosforu.⁶

Mikroorganismy

Hlavní složkou zubního mikrobiálního povlaku jsou mikroorganismy zastupující až 90 % celkového objemu. V 1 mg nalezneme přibližně 10^6 až 10^8 bakterií.⁷ Jejich zastoupení je různé a rozlišujeme 400 až 500 druhů mikroorganismů. Druhové zastoupení bakterií je závislé na lokalizaci plaku na povrchu zubu.

⁴ MINČÍK, pozn. 1, s. 63

⁵ ŠKACH, M. *Základy parodontologie: učebnice pro lékařské fakulty pro studující stomatologie*. Praha: Avicenum, 1984. ISBN 08-002-84. S. 35

⁶KILIAN, J. *Prevence ve stomatologii*. 2. rozšíř. vyd. Praha: Galén, 1999. ISBN 80-7262-022-3. S.36

⁷ MUTSCHELKNAUSS, pozn. 2, s. 54

Supragingivální plak umístěný koronárně od marginální gingivy je ze 75 % složen z grampozitivních fakultativně anaerobních koků a tyček. Složení **subgingiválního** povlaku je odlišné u zdravého a zánětem postiženého parodontu. U zdravého parodontu převažují nepohyblivé bakterie (koky a rovné tyčky). U parodontu postiženého zánětem převažují fusiformní, vláknité mikroorganismy, pohyblivé tyčky a spirochéty.⁸

Substrátem pro metabolismus bakterií jsou **sacharidy**. Bakterie z nízkomolekulárních sacharidů (monosacharidy, disacharidy) syntetizují tzv. **extracelulární polysacharidy**. Extracelulární polysacharidy tvoří síť pro uchycení dalších bakterií a slouží jako rezerva glukózy v případě jejího nedostatku.

Intermikrobiální matrix

Intermikrobiální matrix tvoří hmotu mezi bakteriemi a je složená z **glykoproteinů** a **extracelulárních sacharidů** (glukany, fruktany a levany). Hlavními producenty fruktanů a levanů jsou *Streptococcus mitis* a *Streptococcus salivarius*.⁹ Intermikrobiální matrix zastupuje zhruba 25% celkového objemu zubního plaku.

3.1.2 Fáze tvorby plaku

Kumulaci a vývoj zubního plaku dělíme na následující stadia:

- 1. stadium – *fáze získané pelikuly*;
- 2. stadium – *časná kolonizace*;
- 3. stadium – *pozdní kolonizace*;
- 4. stadium – *zrání plaku*.

⁸ HELLWIG, pozn. 3, s. 247-248

⁹ MINČÍK, pozn. 1, s. 63

První stadium – fáze získané pelikuly

Tvorba pelikuly je zahájena několik sekund po vyčištění povrchu zubu. Dochází k tvorbě acelulární proteinové vrstvy složené z **sulfoglykoproteinů** a **fosfoglykoproteinů** slinného původu. Nejvíce přibývá na objemu během 60 až 120 minut po očištění povrchu zubu.

Druhé stadium – časná kolonizace

Během 2 hodin dochází ke kolonizaci pelikuly bakteriemi. Adhezi k povrchu pelikuly zajišťuje primárním kolonizátorům tzv. **glykokalyx** s povrchovými výběžky.

Mezi primární kolonizátory s největší schopností adheze patří **streptokoky** a **aktinomycety**. Nejčastěji kolonizaci zahajuje *Streptococcus sanguis*. Po 8 až 12 hodinách tvoří plak souvislou vrstvu pokrývající povrch zubu.¹⁰

V tomto stadiu časného plaku (zubní plak starý 4 až 48 hodin) jsou přítomny zejména streptokoky tvořící až 95 % všech bakterií. Bakterie se v tomto stadiu dělí a plak narůstá na objemu. Každé 3 hodiny se vrstva plaku až zdvojnásobí.

Třetí stadium – pozdní kolonizace

Třetí stadium probíhá od 3. do 5. dne. S přibývajícím objemem zubního plaku dochází k vytvoření anaerobních podmínek a tím ke změně bakteriální flóry ve prospěch anaerobních bakterií. Během prvních dnů třetího stadia začínají převládat **aktinomycety** (*Actinomyces naeslundii*, *Actinomyces viscosus*) a **gramnegativní koky** (*Veillonella alcalescens*).

¹⁰ KOVAĽOVÁ, E., KLAMÁROVÁ, T. a MÜLLER, A. *Orálna hygiena. 4. časť: Základy orálnej medicíny: biológia - imunológia - parodont.* 1. vyd. Prešov: Vydavateľstvo Prešovskej univerzity, 2012. ISBN: 978-80-555-0567-1. S. 195

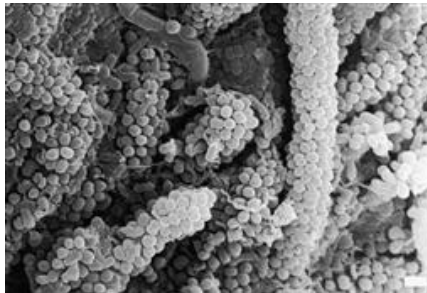
Po 7 až 14 dnech kolonizují zubní plak **filamenta** (*Fusobacterium nucleatum*) a **spirochéty**. Narůstání objemu plaku je zajištěno tvorbou intermikrobiální matrix složenou z extracelulárních polysacharidů.

Čtvrté stadium – zrání plaku

Zrání zubního plaku probíhá 5. až 7. den od počátečního stadia tvorby. V tomto stadiu dochází k obohacování bakteriální flóry o **spirochéty** a **fusiformní** bakterie. Ve vyzrálém plaku dochází k redukci počtu grampozitivních a přibývání gramnegativních anaerobních bakterií.

Zubní plak je považován za zralý po 14 dnech. Po 3 týdnech získává typickou strukturu **tzv. kukuřičného klasu** (corn cob formation), při které jsou nejbližší k povrchu zubu vláknité bakterie. Vláknité bakterie tvoří síť, ve které jsou umístěny kolonie koků a tyčinek (viz obr. 1). Obecně jsou v hloubce zubního plaku anaerobní bakterie a směrem k povrchu přibývá grampozitivních aerobních koků. Na povrchu je umístěna materia alba.^{11,12,13, 14, 15}

Obr. 1 Formace kukuřičného klasu u zralého zubního plaku



Zdroj: <https://pocketdentistry.com/wp-content/uploads/285/F000043f004-002-9780723436959.jpg>

¹¹ MUTSCHELKNAUSS, pozn. 2, s. 54

¹² KILIAN, pozn. 6, s. 37

¹³ KOVAŘOVÁ, pozn. 10, s. 198

¹⁴ MINČÍK, pozn. 1, s. 63

¹⁵ ŠKACH, pozn. 5, s. 37

3.2 Patogenita zubního plaku

Vznik zubního kazu

Zubní plak hraje významnou roli v etiopatogenezi vzniku zubního kazu. Zubní kaz vzniká jako následek interakce mezi **mikroorganismy** zubního plaku, příjmem **sacharidů** v potravě a na **strukturu** tvrdých zubních tkání. V zubním plaku nacházíme tzv. **acidogenní** bakterie, které v rámci svého metabolismu přeměňují sacharidy na organické kyseliny (např. kyselina octová, mléčná a propionová). Organické kyseliny se podílí na procesu demineralizace tvrdých zubních tkání. Mezi acidogenní bakterie řadíme **streptokoky, aktinomycety, laktobacily, bakteroidy, fuzobakterie a neisserie**.

Streptococcus mutans je považován za bakterii s nejvyšší acidogenní činností. V porovnání s ostatními acidogenními bakteriemi vykazuje nejvyšší a nejrychlejší produkci kyselých metabolitů. Zároveň patří mezi **tzv. acidurické** bakterie, které produkují kyselé metabolity až do poklesu pH v dutině ústní na hodnotu 5,0 až 5,2.¹⁶

Vznik onemocnění parodontu

Parodontopatogenní bakterie zubního mikrobiálního povlaku poškozují tkáň parodontu různými mechanismy. Jedním z mechanismů je **produkce enzymů**. Enzymy poškozují kolagenní struktury a tím dojde k narušení mezibuněčné hmoty. V důsledku narušené mezibuněčné hmoty dochází k průniku dalších bakterií do tkáně. Mezi tyto enzymy patří například **kolagenázy** (produkuje bakterie *Porphyromonas gingivalis*), **hyaluronidázy, chondroitinsulfatázy, neuraminidázy** a další.

Dalším mechanismem je poškozování tkání parodontu pomocí **produktů metabolismu** parodontopatogenních bakterií. Mezi tyto produkty patří například amoniak, indol, sirovodík a toxiny (exotoxiny, endotoxiny).

¹⁶ KILIAN, pozn. 6, s. 40

Po průniku těchto látek do tkáně gingivy dochází k reakci a vzniká akutní nebo chronický zánět dásně (**gingivitis**). Při dalším pronikání zánětlivého procesu do hloubky vzniká destrukce tkání parodontu včetně kosti alveolárního výběžku (**parodontitis**).^{17,18}

3.2.1 Plakem podmíněná gingivitida

Zánět dásně (**gingivitis**) je považován za nejčastější bakteriální zánět v lidském organismu. Chronickou formou gingivitidy (**gingivitis chronica**) trpí až 90 % lidské populace. V etiologii vzniku gingivitidy se uplatňuje zubní mikrobiální povlak a v něm přítomná bakteriální mikroflóra.

Průběh

Nejčastější formou je dlouhodobý chronický zánět s občasnými exacerbacemi akutní formy. Téměř u poloviny případů neléčená forma gingivitidy přechází v parodontitidu.

Klinický obraz

První známky gingivitidy se projevují zhruba po 3 dnech neprovádění individuální ústní hygieny. Plně rozvinutý klinický zánět se objevuje po 5 až 7 dnech. Subjektivně pacient nepozoruje žádné výrazné příznaky. Může být přítomna občasná krvácivost gingivy při čištění a při zpracování tuhé potravy.

Zdravá gingiva (viz obr. 2) se klinicky jeví jako růžová, pevná, bez edému, nekrvácí na podnět a na povrchu je přítomno dólíčkování (stippling).

¹⁷ ŠKACH, pozn. 5, s. 40

¹⁸ HELLWIG, pozn. 3, s. 248-249

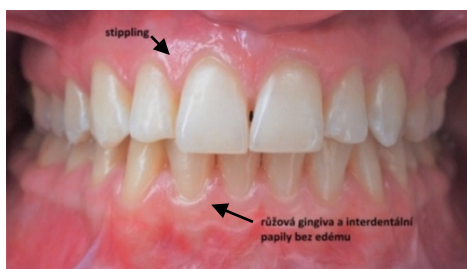
V případě přítomnosti gingivitidy jsou projevy (viz obr. 3):

- **zarudnutí;**
- **otok (edém);**
- **vyhlazený povrch gingivy;**
- **nepravé parodontální kapsy;**
- **krvácení na podnět;**
- **mírná bolestivost;**
- **exsudace až ulcerace** (v pozdějších stádiích).

V důsledku edému gingivy dochází ke zvětšení objemu a zaoblení interdentálních papil. Později dochází k vyhlazení povrchu gingivy a vymizení stipplingu. Při sondování kalibrovanou parodontologickou sondou zjišťujeme zvětšenou hloubku fyziologického gingiválního sulku a vznik tzv. **nepravé parodontální kapsy**. V případě přítomnosti nepravé parodontální kapsy nedochází k ústupu attachmentu apikálním směrem a resorpci kosti alveolárního výběžku.

Stupeň postižení gingivy je možné hodnotit pomocí parodontologických indexů. Jedním z nich je index krvácení interdentálních papil (PBI).¹⁹ Index PBI byl použit v metodice praktické části této bakalářské práce a je vysvětlen v kapitole 4.3.1.

Obr.2 Zdravá gingiva



Obr. 3 Gingivitida



¹⁹ SLEZÁK, R. *Praktická parodontologie*. Praha: Quintessenz, 1995. ISBN 80-901024-8-4. S. 37-38

3.3 Manuální zubní kartáček

Zubní kartáček řadíme mezi **mechanické** prostředky individuální ústní hygieny.

3.3.1 Historie

Období Starověku

Původ zubního kartáčku, jako nástroje určeného k čištění zubů, není přesně znám. Předpokládá se, že historie zubního kartáčku sahá do dob starověkého Egypta a Babylónie. První zmínky o této pomůcce jsou datovány do roku **3000 až 3500 př. n. l.** Existenci kartáčků v tomto období dokazují vykopávky hrobů Egypťanů, kteří byli pohřbíváni se svými věcmi.^{20,21}

K čištění zubů byly používány dřevěné větvičky z rostlin (viz obr. 4). Jeden konec větvičky se žvýkal tak dlouho, dokud se na něm nevytvořila vlákna. Druhý konec špičatého tvaru sloužil jako nástroj k odstraňování zbytků jídla zachycených v interdentalních prostorech. Zmínky o těchto větvičkách na čištění zubů nalezneme také v čínské literatuře datované do roku **1600 př. n. l.** Z oblasti starověkého Říma se setkáváme se zmínkami o čištění zubů pomocí párátek ze dřeva stromů, brků, zabroušených lidských zubů nebo z kovu.^{22, 23}

Tyto větvičky na čištění zubů jsou považovány za předchůdce zubních kartáčků **Siwak**, které jsou vyrobeny z kořenových vláken subtropického stromu *Salvadora Persica* (známý také jako Arak). Kořenová vlákna tohoto stromu obsahují antibakteriální oleje a taniny, které údajně mají léčebné a antiseptické účinky. Siwak je používán dodnes především u muslimských komunit.²⁴

²⁰ BARUAH, K., THUMPALA, V. K., KHETANI, P. a kol. A review on Toothbrushes and Tooth Brushing Methods. *International Journal of Pharmaceutical Science Invention*, 2017, **6** (5), s. 29-30, ISSN 2319-6718

²¹HARRIS, N. O., CHRISTEN, A. G. *Primary preventive dentistry*. 4. vyd.. Norwalk: Appleton & Lange, 1995. ISBN 0-8385-8000-9. S. 147

²² PAICHL, P. *Dějiny zubní medicíny*. Praha: Nuga, 2000. ISBN 80-85903-12-1. S. 31-33, 40-41, 91

²³ PŘECECHTĚLOVÁ, J. Jak vznikl zubní kartáček? Z kosti se štětinami. *Florence*. 2013, **9** (10), s. 46-47. ISSN 1801-464X.

²⁴ HATTAB, F. N. Meswak: the natural toothbrush. *The Journal of clinical dentistry*, 1997, **8** (5), s. 125-129. PMID: 9487831

Obr. 4 Větvička na čištění zubů z období starověkého Egypta



Zdroj: <https://www.sutori.com/item/at-3500-b-c-egyptians-created-a-miswak-but-you-can-also-say-it-as-chew-stick>

Období středověku

V čínské literatuře byly objeveny první zmínky o kartáčku s rukojetí a hlavicí osazenou vlákny. Zmínky jsou datovány do roku **618** až **907** v období vlády dynastie **Tang**. Kartáček byl vyroben ze štětín z divokého sibiřského kance, které byly usazené v bambusové tyčce, nebo zvířecí kosti (viz obr. 5).

Obr. 5 Kartáček s bambusovou rukojetí vyrobený v Číně



Zdroj: <http://www.thetoothstation.com/blog/2017/6/20/toothbrush-made-in-china/>

Období novověku

V Evropě byl v roce **1780** vynalezen první zubní kartáček. Stalo se tak zásluhou obchodníka **Williama Addise** (viz obr. 6). W. Addis zubní kartáček vynalezl ve vězení v době výkonu trestu za pobuřování a výtržnosti. Při vymýšlení podoby předmětu na čištění zubů se inspiroval vzhledem koštěte. Jednoho dne si od dozorce sehnal prasečí štětiny, které usadil do otvorů v kůstce, která mu zbyla od jídla.

V Evropě byl díky tomuto kroku uveden na trh první moderní kartáček podobný svým vzhledem těm dnešním. Firma William Addise funguje dodnes jako podnik *Wisdom Toothbrushes*. Ve Spojených státech amerických získal první patent na zubní kartáček **Hiram Nichols Wadsworth** v roce **1857**.

Obr. 6 William Addis a kartáček vyrobený jeho firmou

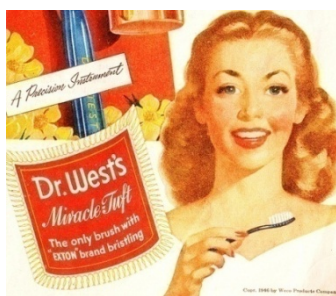


Zdroj: <https://www.electriceeth.co.uk/the-history-of-the-electric-toothbrush/>

Okolo roku **1900** se pro výrobu rukojetí kartáčků přestaly používat zvířecí kosti, které byly nahrazeny celuloidem. Hlavním podnětem pro tuto změnu byla první světová válka, kdy kosti byly více potřebné pro konzumaci, než pro výrobu zubních kartáčků.

V roce **1938** se místo zvířecích štětin začala používat **nylonová** vlákna. Vynálezcem tohoto pevného a pružného vlákna byl chemik **Wallace Carothers**. První kartáček s nylonovými vlákny uvedla na trh firma Du Pont 24. února 1938. Kartáček se nazýval „*Doctor West's Miracle Toothbrush*“. (viz obr. 7, 8). W. Carothers spáchal v dubnu 1937 sebevraždu a využití nylonu se nedožil.^{25, 26, 27, 28}

Obr. 7, 8 Reklama na kartáček Dr. West's Miracle toothbrush



Zdroj: <https://redice.tv/news/toxic-toothbrush>



Zdroj: <https://paulgriffindds.com/the-toothbrush-brushing-up-on-history/>

²⁵ WILKINS, E. M. a WYCHE, CH. J. *Clinical practice of the dental hygienist*. 11. vyd. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2013. ISBN 978-1-4511-7575-2. S. 388

²⁶ BARUAH., pozn. 20, s. 29-30

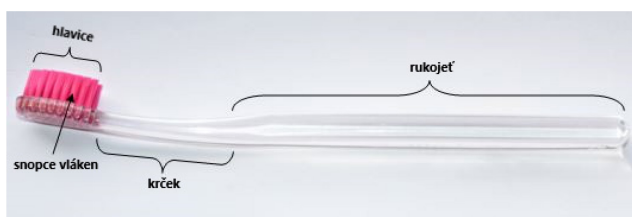
²⁷ Historie: Před 75 lety vystřídal v zubním kartáčku nylon prasečí štětiny. *Sestra (Praha)*, 2013, **23** (4), s. 39. ISSN 1210-0404

²⁸ PŘECEHTĚLOVÁ, pozn. 23, s. 46-47

3.3.2 Části manuálního kartáčku

Hlavními částmi manuálního zubního kartáčku jsou **rukojeť**, **hlavice** a **snopce vláken**. Zúžení mezi hlavicí a rukojetí se nazývá **krček**, v anglické terminologii „*the shank*“ (viz obr.9).

Obr. 9 Části manuálního kartáčku



Hlavice

Hlavice kartáčku musí být krátká z důvodu snadnějšího přístupu do laterálních úseků chrupu a snadnější kontroly tlaku. Ideální délka hlavice je stanovena pro dospělého na 25 mm a pro dítě na 15 mm. Tyto rozměry byly stanoveny v roce 1973 na **Symposium of Oral Hygiene**.

Vlákna

V otvorech hlavice jsou umístěné jednotlivé snopce vláken. Každý snopec je tvořen souborem zaoblených monofilních syntetických vláken z nylonu nebo polyesteru (viz obr. 10). Délka vláken se nejčastěji pohybuje v rozmezí 10 až 12 mm. Průměr použitých vláken se pohybuje v rozmezí 0,18 mm až 0,25 mm a určuje tvrdost vláken.

Podle tvrdosti vláken zubní kartáčky rozdělujeme na **tvrdé**, **střední**, **měkké** a **extra měkké**. U extra měkkých vláken je průměr 0,075 mm a u tvrdých až 0,3 mm. Zkušební postupy pro výrobce k určování tvrdosti vydala Mezinárodní organizace pro normalizaci (ISO).^{29, 30,}

²⁹ HELLWIG, pozn. 3, s. 39

³⁰ BARUAH, pozn. 20, s. 31

Zubní kartáčky se rozdělují podle zástřihu vláken na klasické s rovným zástřihem nebo víceúrovňové (tzv. **multilevel**). Podle osazení jednotlivými snopci vláken rozlišujeme tzv. **multi-tufted**, nebo **space-tufted** osazení. **Multi-tufted** tvoří cca 40 snopců uspořádaných do 3 až 4 řad s těsným odstupem. U **space-tufted** uspořádání jsou přítomny větší prostory mezi jednotlivými snopci.^{31,32}

Obr. 10 Pracovní část kartáčku



Důvodem pro volbu syntetických vláken jsou negativní vlastnosti vláken přírodních. Mezi ně patří ostré zakončení vláken a jejich třepení, bobtnání po styku s vodou a tvorba mikroskopických dutinek, ve kterých se usazují mikroorganismy. Přírodní vlákna nemají homogenní strukturu a jednotný průměr. Syntetická vlákna, na rozdíl od přírodních, zůstávají delší dobu pevná, pružná a nemění strukturu po styku s vodou. Lze přesně standardizovat jejich tvar, strukturu a průměr. Navíc je možné jejich konec zaoblit tak, aby nezraňovaly měkké tkáně.^{33, 34}

Původně i syntetická vlákna byla vyráběna ostrá. V roce 1948 Charles C. Bass ve svém článku pro časopis *New Orleans Medical and Surgical Journal* napsal, že tyto špičaté konce vláken mohou zraňovat měkké tkáně a zaoblená kuželovitá vlákna jsou méně traumatická. Ve své studii popisuje správné parametry manuálního zubního kartáčku a poukazuje na důležitost čištění v oblasti gingiválního sulku a marginální gingivy.

³¹ WEBER, T. *Memorix zubního lékařství*. 2. vyd. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-3519-1. S. 51

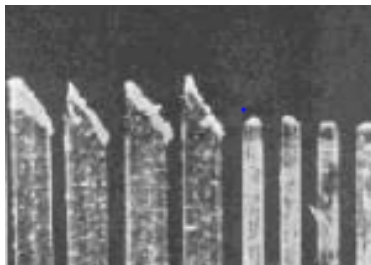
³² KILIAN, pozn. 6, s. 69

³³ WILKINS, pozn. 25, s. 390

³⁴ HARRIS, pozn. 21, s. 147

Z toho důvodu musí být konce vláken zubního kartáčku atraumatická (viz obr. 11). Výsledek této studie zůstává nesporný už více než 60 let.³⁵

Obr. 11 Traumatické zakončení vláken (vlevo) a atraumatické zakončení vláken (vpravo)



Zdroj: BASS, CC. The necessary personal oral hygiene for prevention of caries and periodontoclasia. *New Orleans Medical and Surgical Journal*, 1948; **101** (2), s. 52-70

Rukojeť

Rukojeť slouží k úchopu kartáčku během čištění zubů. Plast je primárně využívaným materiálem pro výrobu této části kartáčku. Důvodem je nízká cena plastu, odolnost vůči vodě a možnost vytvářet rozmanité designy.

Mezi hlavní požadavky na vzhled rukojeti patří: snadné držení, neostré okraje, lehká váha a neklouzavý materiál. Délka a šířka rukojeti může být různá a měla by umožňovat dobré uchopení.^{36,37}

³⁵ BASS, CH. C. The necessary personal oral hygiene for prevention of caries and periodontoclasia. *New Orleans Medical and Surgical Journal*, 1948; **101** (2), s. 52-70

³⁶ HARRIS, pozn. 21, s. 148-150

³⁷ WILKINS, pozn. 25, s. 388-389

3.4 Elektrický zubní kartáček

Elektrický zubní kartáček je ruční elektrický přístroj s kartáčkovou hlavou osázenou vlákny, který je určen k čištění povrchů dutiny ústní.³⁸ Pohon elektrického kartáčku zajišťuje elektromotor. Zdrojem proudu pro elektromotor je baterie, nebo zřídka přívod z elektrické sítě.

3.4.1 Historie

Elektrické zubní kartáčky se historicky podle Zimmera dělí na 3 generace (viz tab. 1).

Tab. 1 Rozdělení elektrických kartáčků dle Zimmera

generace	hlavice	způsob pohybu
1. generace (1960)	Podlouhlá hlavice	Kývavé pohyby v dlouhé ose
2. generace (1985)	Kulatá hlavice	Rotačně-oscilující pohyby
3. generace (1993)	Podlouhlá nebo kulatá	Sonické (zvukové) eliptické pohyby

Zdroj: HIMMER, Katrin a EICKHOLZ, Peter. Elektrické zubní kartáčky - přehled. Quintessenz Parodontologie, 2009, 10 (1), s. 23-30. ISSN: 1213-0125

První zmínky o elektrickém zubním kartáčku se objevují v 19. století, které je charakteristické rozvojem průmyslu a techniky. V roce **1880** anglický lékař **Dr. Scott** představil svůj elektrický zubní kartáček (viz obr. 12). První publikace o tomto kartáčku byly otisknuty v únoru roku 1886 v časopise *Harper's Weekly*. Problémem tohoto kartáčku bylo, že k pohonu nevyužíval elektrickou energii. V rukojeti kartáčku byly umístěny pouze magnety vytvářející magnetické pole.^{39,40}

³⁸ ČSN EN ISO 20127 (856095),. Stomatologie – Zubní kartáčky s elektrickým pohonem – Všeobecné požadavky a zkušební metody – Rozměry a specifikace. 2005. ČSN, 1. vydání. ISBN 8590963733593.

³⁹ HARRIS, pozn. 21, s. 153

⁴⁰ LOVE, J. The History of Electric Toothbrush. [online]. [cit. 21.09.2018]. Dostupné z: <https://www.electriceeth.co.uk/the-history-of-the-electric-toothbrush/>

Obr.12 „Elektrický“ kartáček z 19. století



Zdroj: <https://www.electriceeth.co.uk/the-history-of-the-electric-toothbrush/>

První generace elektrických kartáčků

Elektrické zubní kartáčky uvedené na trh v 60. letech řadíme do první generace. Hlavice těchto kartáčků se vyznačují podlouhlým tvarem. První modely vykonávaly pohyby napodobující horizontální techniku čištění. Mladší modely vykonávaly kývavé pohyby do stran. Elektrické zubní kartáčky této generace nebyly bezdrátové a k napájení kartáčku sloužil kabel. Kartáček musel být během čištění zapojen do přívodu elektrického proudu.

První elektrický kartáček, který je hlavním zástupcem této generace, byl vynalezen v roce **1939** ve Švýcarsku. Za jeho vynalezení je zodpovědný švýcarský lékař **Philippe-Guy Woog**. Kartáček byl uveden pod názvem **Broxodent**. V USA ho představila firma **Squibb Pharmaceutical** na 100. výročí kongresu Americké dentální asociace v roce 1959. O rok později se kartáček objevil na trhu.

Obr. 13 Kartáček Broxodent (240 V)



Zdroj: <https://paulgriffinds.com/the-toothbrush-brushing-up-on-history/>

Kartáček Broxodent byl vybaven mohutným vodotěsným tělem (viz. obr. 13). Jako zdroj energie využíval stejnosměrný proud (u evropských modelů 240 V, v Americe 110 V).

V té době firma **Broxodent** byla hlavním výrobcem elektrických zubních kartáčků. Na trhu byli ještě další výrobci, jako například **Motodent** nebo **Vibra-Dent**. Elektrické kartáčky těchto výrobců nebyly vybaveny vodotěsným tělem a riziko výboje u nich bylo velmi vysoké. Kartáčky firmy Broxodent nalezneme na trhu dodnes.

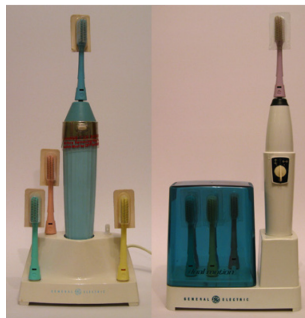
Obr. 14 Reklama na kartáček Broxodent



Zdroj: <https://www.electriceeth.co.uk/the-history-of-the-electric-toothbrush/>

V roce 1961 firma **General Electric** představila první dobíjecí elektrický kartáček (viz obr. 15). Tento krok byl zásadní pro elektrické kartáčky. Jednalo se o první přenosný model, u kterého nebylo velké nebezpečí elektrického výboje.

Obr. 15 Kartáčky General Electric (vlevo z roku 1959, vpravo ze 70. let)



Zdroj: <http://www.museumoftheelectrictoothbrush.com/technology.html>

V 70. letech firmy **AEG** a **Dentalux** zabudovaly do elektrických kartáčků transformátor proudu, který byl zodpovědný za redukcí přijímaného proudu na 9 až 14 V. Mezi kartáčky s transformátorem proudu patří například Dentaflux Super, nebo Broxodent 2000 (viz obr. 16).

Obr. 16 Kartáčky s transformátorem proudu



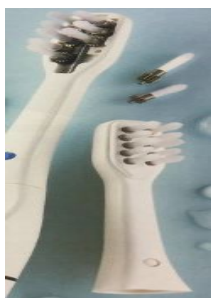
Zdroj: <http://www.museumoftheelectrictoothbrush.com/technology.html>

Druhá generace elektrických kartáčků

Kartáčky této generace se objevují na trhu v roce **1985**. Tvar jejich hlavičky se vyznačuje kulatým tvarem. Z bezpečnostních důvodů došlo k přechodu na nabíjení pomocí akumulátoru. Následkem této změny bylo snížení rychlostního výkonu hlavičky projevujícího se nedostatečnou efektivitou. Někteří výrobci se snažili změnou pohybů hlavičky zlepšit efektivitu.

V 80. letech byl uveden na trh kartáček s kulatou hlavičkou s názvem **Interplak** (viz obr. 17, 18). Tento elektrický kartáček byl první rotační kartáček, jehož každý snopek rotoval v opačném směru, než snopek sousední. Kartáček Interplak položil základní rysy této generace elektrických kartáčků.

Obr. 17 Hlavička kartáčku Interplak



Obr. 18 Interplak kartáček



Zdroj obr. 18: <http://artofmassproduction.com/portfolio/electric-toothbrush/>

Zdroj obr. 17: https://farm8.staticflickr.com/7304/27189565300_bb5c3764d9_b.jpg

Dalším zástupcem druhé generace je elektrický kartáček **Plak Control D5** a **D7** od firmy **Braun**. Model D5 je první elektrický kartáček s kulatou hlavicí, která provádí oscilačně-rotací pohyb (viz. obr. 19). Uveden na trh byl v roce 1991. Hlavice těchto modelů firmy Braun vykonala zhruba 2 800 pohybů.

Obr. 19 Braun Plak Control D5



Zdroj: <https://us.braun.com/en-us/world-of-braun/trendsetting-innovations>

Řešením pro zvýšení rychlosti pohybů hlavice bylo použití lithium-iontového akumulátoru. Bylo zjištěno, že efektivita není závislá na způsobu pohybů hlavice, ale na rychlosti pohybů. Konkrétně kartáček **Braun Oral-B 3D Excel** (viz obr. 20) vykonává až 40 000 pohybů za minutu. Dalšími modelem patřícím do této generace je například **Philips Sensiflex** (viz obr. 21)

Obr. 20 Braun Oral-B 3D Excel



Obr. 21 Philips sensiflex



Zdroj obr. 20: <https://www.amazon.co.uk/Oral-B-Rechargeable-Toothbrush-D17525-Deluxe/dp/B00008NB4E>

Zdroj obr. 21: https://www.philips.cz/c-p/HX1610_02/sonicare-sensiflex-dobijeci-zubni-kartacek

Třetí generace elektrických kartáčků

Zvukové (*sonické*) elektrické kartáčky byly uvedeny na trh v roce **1993**. Pohon hlavice je zprostředkován elektromagnetickým způsobem. Uvnitř rukojeti je zabudovaná magnetická cívka produkující střídavé magnetické pole.

Mezi první modely patří například elektrický kartáček **Goldmann, WaterPik Sonic speed, Philips Jordan Sonicare, Rowenta Dentasonic MH 921S, Oral-B Sonic complete.**^{41,42,43, 44, 45}

3.4.2 Části elektrického kartáčku

Hlavice

Hlavice je stejně jako u manuálního kartáčku osázena syntetickými vlákny z nylonu. Konce vláken jsou zaobleny a průměr použitých vláken se pohybuje v rozmezí od **0,075** mm (extra-soft) až **0,15** mm.

Na trhu nalezneme velké množství různě tvarovaných hlavic. Profil vláken může být rovný, dvouúrovňový, nebo zvlněný. Hlavice určené pro děti jsou menší z důvodu anatomických poměrů v dutině ústní dítěte.

Rukojeť

Rukojeť elektrického zubního kartáčku je odlišná od manuálního kartáčku. Liší se zejména tloušťkou z důvodu přítomnosti elektromotoru. Rukojeť by měla být voděodolná důvodu zamezení koroze akumulátoru.

⁴¹ HARRIS, pozn. 21, s. 147

⁴² PŘECECHTĚLOVÁ, pozn. 23, s. 46-47

⁴³ OST, S. Elektrické zubní kartáčky - vývoj a vhodnost. *Quintessenz.Parodontologie*, 2003, **12**(5), s. 18-21. ISSN 1210-017X

⁴⁴ HIMMER, K. a EICKHOLZ, P. Elektrické zubní kartáčky - přehled. *Quintessenz Parodontologie*, 2009, **10** (1), s. 23-30. ISSN: 1213-0125

⁴⁵Trendsetting inovations [online]. [cit. 3.10.2018]. Dostupné z: <https://us.braun.com/en-us/world-of-braun/trendsetting-innovations>

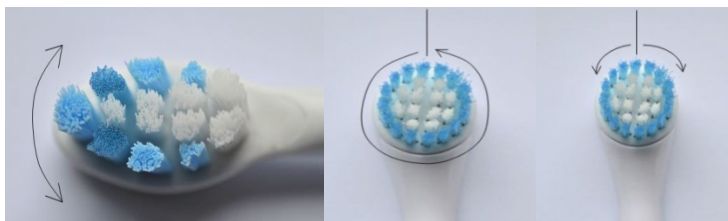
3.4.3 Rozdělení elektrických kartáčků

Podle vzhledu a charakteru pohybů hlavice

- **Sonické**
- **Rotační**
- **Oscilačně-rotační**

Podle vzhledu a charakteru pohybu hlavice rozdělujeme elektrické zubní kartáčky na 3 základní skupiny: **sonické**, **rotační** a **oscilačně-rotační**. Hlavice sonických kartáčků provádí laterální pohyb podobný stíravé metodě. Hlavice rotačních kartáčků provádí kruhový pohyb o 360°. U oscilačně-rotačních kartáčků se jedná o rotační pohyb vychylující se střídavě k jedné a poté k druhé straně (viz obr. 22).

Obr. 22 Znárodnění pohybů hlavic u elektrických kartáčků



Deery a kol. rozděluje pohyby hlavic na více skupin. Základním rozdílem je, že rozlišuje **3 typy oscilací**: protisměrné, rotační a cirkulární.

Tab. 2 Rozdělení elektrických kartáčků podle Deeryho a kol.

typ	pohyb	vysvětlení
I	Pohyb do stran	Laterální stranový pohyb
II	Protisměrné oscilace	Každý svazek rotuje ve dvou směrech a jednotlivé svazky rotují protisměrně
III	Rotační oscilace	Rotace v jednom a pak druhém směru
IV	Cirkulární oscilace	Rotace v jednom směru
V	Ultrazvuk	Vibrace s frekvencí vyšší než 20 kHz

Zdroj: HIMMER, Katrin a EICKHOLZ, Peter. Elektrické zubní kartáčky - přehled. Quintessenz Parodontologie, 2009, **10** (1), s. 23-30. ISSN: 1213-0125

Podle rychlosti pohybů hlavičky

- *Standardní*
- *Sonické*
- *Ultrazvukové*

Podle rychlosti pohybu hlavičky rozdělujeme elektrické kartáčky na standardní, sonické a ultrazvukové. Standardní vykonávají **300 až 7 500** pohybů, nebo rotací za minutu (první generace). Sonické kartáčky vykonávají pohyb s frekvencí slyšitelnou lidským uchem (**20 Hz až 20 000 Hz**), z toho důvodu je pohyb hlavičky slyšitelný. Sonické kartáčky provádí nejčastěji **12 000 až 24 000** oscilací, nebo **24 000 až 48 000** pohybů za minutu.

Často používané komerční rozdělení na sonické (například Philips) a oscilačně-rotační (například Oral-B) je tedy podle vzhledu a typu pohybů hlavičky. Co se týče rozdělení podle rychlosti pohybu, tak jsou oba tyto typy označovány za „sonické“. Ultrazvukové kartáčky vykonávají pohyb s frekvencí vyšší než **20 000 Hz**.^{46,47,48, 49}

3.4.3.1 Oscilačně-rotační kartáček

Hlavičky oscilačně-rotačních kartáčků má kulatý tvar. Při pohybu dochází k jejímu vychylování v určitém úhlu na jednu a na druhou stranu. Výkon těchto kartáčků se hodnotí podle počtu oscilací a pulzací. Nejnovější modely kartáčků provádí až **8 000 oscilací** a **40 000 pulzací** za minutu. Vzhledem k intenzivnímu pohybu je výhodou, pokud má kartáček funkci tlakového senzoru.⁵⁰

⁴⁶ LOVE, J.. The History of Electric Toothbrush. [online]. [cit. 21.09.2018]. Dostupné z: <https://www.electriceeth.co.uk/the-history-of-the-electric-toothbrush/>

⁴⁷ HARRIS, pozn. 21, s. 153

⁴⁸ WILKINS, pozn. 25, s. 399

⁴⁹ HIMMER, pozn. 44, s. 23-30

⁵⁰ KOVAĽOVÁ, E. *Parodontológia II: Mechanická liečba parodontu*. Prešov: Vydavateľstvo Michala Vaška, 2017. ISBN 9788081980053. S. 421

3.4.3.2 Sonický kartáček

U sonických elektrických kartáčků dochází k tvorbě elektromagnetických vln. Jejich zdrojem jsou antipólová magnetická pole. Vzniklé elektromagnetické vlny způsobí rozvibrování vláken kartáčku. Pohyb vláken je ze strany na stranu a podobá se stíravé metodě čištění s manuálním kartáčkem. Frekvence kmitů je **250 Hz** a počet pohybů je přibližně **30 000 kmitů** za minutu.

Kromě mechanického pohybu hlavice je redukce zubního mikrobiálního povlaku způsobena tzv. **dynamickým prouděním**. Vysokofrekvenční vibrační pohyby s nízkou amplitudou vykazují schopnost redukce bakterií i bez přímého kontaktu vláken s povrchem zubu. Ke vzniku tohoto jevu dochází z důvodu rychlých pohybů hlavice kartáčku, které způsobí zpěnění zubní pasty a sliny. V takto vzniklé zpěněné tekutině jsou přítomny bublinky vzduchu, které okysličují anaerobní prostředí. Akustická zvuková energie vznikající při čištění způsobí náhlé změny objemu těchto bublinek a dochází k jejich explozi.

In vitro pokusy prokázaly 56% až 78% redukci bakterií při vzdálenosti vláken 2 až 3 mm. Redukovány byly bakterie *Streptococcus mutans* a *Porphyromonas gingivalis* z povrchu titanových plátek simulujících povrch implantátu. Redukce byla také u *Actinomyces naeslundii* na povrchu hydroxyapatitu simulujícího povrch zubu.⁵¹

Je popisován vliv této akustické energie tekutiny na proliferaci fibroblastů.^{52,53} Z důvodu účinku dynamické vlny je sonický kartáček výhodou u pacientů s neobvyklými anatomickými poměry (např. stěsnání, rotace atd.).⁵⁴

⁵¹ STANFORD, C. M., SRIKANTHA, C. D. a kol. Efficacy of the Sonicare toothbrush fluid dynamic action on removal of human supragingival plaque. *The Journal of clinical dentistry*, 1997, **8** (1), s. 10-14

⁵² SAXER, U., SZABO, S. Elektrické zubní kartáčky - které modely lze pacientům doporučit?. *Quintessenz*, 2004, **13** (6), s. 51-56.

⁵³ HIMMER, pozn. 44, s. 23-30

⁵⁴ EICKHOLZ, P. *Parodontologie od A do Z: základy pro praxi*. Praha: Quintessenz, c2013. ISBN 978-80-86979-10-6., s. 108

3.4.3.3 Ultrazvukový kartáček

Mechanismus účinku ultrazvukového kartáčku nespočívá v odstraňování plaku pomocí vláken hlavice, ale dochází k narušení struktury a integrity zubního mikrobiálního povlaku pomocí ultrazvukových vln. K narušení dochází rozrušováním řetězců bakterií vysokofrekvenčními vlnami s nízkou amplitudou,. Dosah vysokofrekvenčních vln je až 5 mm subgingiválně. Frekvence pohybů je vyšší než 20 000 Hz a hlavice vykoná až **2 400 000** pohybů za minutu.

První ultrazvukový kartáček byl patentován v roce **1993** v USA pod názvem *the Ultima* a později *Ultrasonex*. Úřad pro kontrolu potravin a léčiv (FDA) tento typ elektrického kartáčku označil jako vhodný pro domácí používání.

Některé kartáčky (například **Emmi-Dent**) využívají pouze vysokofrekvenční vlny, zatímco některé (**Ultreo, Megasonex, Cybersonic**) kromě vln vykonávají stíravý pohyb v rozsahu **9 000** až **40 000** pohybů za minutu. Tyto ultrazvukové kartáčky vibračním pohybem prokázaly lepší účinek ve srovnání s manuálním kartáčkem. Ultrazvukové kartáčky využívající pouze vysokofrekvenční vlny prokázaly menší efektivitu ve srovnání s manuálním kartáčkem.^{55,56,57}

⁵⁵ SAXER, pozn. 52, s. 55

⁵⁶ LOVE, J. The History of Electric Toothbrush. [online]. [cit. 21.09.2018]. Dostupné z: <https://www.electriceeth.co.uk/the-history-of-the-electric-toothbrush/>

⁵⁷ KOVAĽOVÁ, pozn. 50, s. 422

3.4.4 Srovnání manuálního a elektrického kartáčku

Starší studie prokázaly nižší, nebo stejnou efektivitu elektrických kartáčků ve srovnání s manuálními kartáčky. Výsledky těchto studií dnes nejsou vypovídající. Důvodem je, že v rámci studií byly použity elektrické kartáčky první generace. Na druhou stranu již tyto studie potvrdily, že u elektrického kartáčku dochází v kratším časovém úseku k mnohem větší míře redukce gingivitidy. Podle výsledků studií nedocházelo k odpovídajícímu vztahu mezi množstvím odstraněného zubního plaku a redukcí zánětu gingivy. Tento výsledek vysvětlili **Gülzow a Seeger** v roce **1965**.

Výraznou redukci zánětu gingivy vysvětlovali masážním a stimulačním efektem na gingivální tkáň.⁵⁸ Pozdější studie a pokusy přinesly jiné vysvětlení redukce zánětu gingivy. Příčinou jsou vznikající akustické signály a efekt již zmíněného dynamické proudění.⁵⁹

V roce 2004 **Deery a kol.** provedli celkovou metaanalýzu 354 studií zabývajících se efektivitou manuálních a elektrických zubních kartáčků. Hlavními kritérii pro srovnání bylo množství odstraněného zubního mikrobiálního povlaku a stav gingivy. Výsledkem byl nevýznamný rozdíl mezi elektrickými a manuálními kartáčky v redukci plaku a gingivitidy.⁶⁰

V některých studiích byl elektrický zubní kartáček označen za účinnější. Například v pětítýdenní randomizované studii výsledkem bylo účinnější odstranění plaku a redukce míry gingivitidy oscilačně-rotacním kartáčkem. Studie byla financována firmou vyrábějící oscilačně-rotacní kartáčky a výsledek studie je relativní.⁶¹

⁵⁸ GÜLZOW, H. J., SEEGER, U. Klinisch-experimentelle Untersuchungen über die Wirksamkeit elektrisch betriebener Zahnbürst. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift*, 1965, s. 331-336

⁵⁹ OST, pozn. 43, s. 18-21

⁶⁰ DEERY, C., HEANUE, M., DEACON, S. a kol. *The effectiveness of manual versus powered toothbrushes for dental health: a systematic review*. *The Journal of clinical dentistry*, 2004, s. 197–211.

DOI: 10.1016/j.jdent.2003.11.006

⁶¹ CCAHUANA-VASQUEZ, R. A., ADAM, Ralf a kol. A 5-Week Randomized Clinical Evaluation of a Novel Electric Toothbrush Head with Regular and Tapered Bristles versus a Manual Toothbrush for Reduction of Gingivitis and Plaque. *International Journal of Dental Hygiene*, 2018. DOI: 10.1111/idh.12372.

V jiných studiích, srovnávajících sonický a manuální kartáček, byla výsledkem vyšší účinnost redukce množství supragingiválního plaku a intenzity krvácení gingivy sonickým kartáčkem.^{62,63,64}

V roce 2012 byla provedena metanalýza, která neprokázala výrazný rozdíl v redukci plaku a gingivitidy mezi elektrickým a manuálním kartáčkem.⁶⁵ V roce 2018 byla autorem **Schmalzem G. a kol.** provedena studie srovnávající oba typy elektrických kartáčků (sonický, oscilačně-rotací) s manuálním kartáčkem. Délka trvání studie byla 12 týdnů a zúčastnilo se 131 účastníků. U obou typů elektrického kartáčku došlo během 12 týdnů k vyšší redukci množství zubního mikrobiálního povlaku, než u manuálního. U sonického kartáčku bylo zaznamenáno výrazné zlepšení indexu krvácení mezizubních papil (PBI).⁶⁶

3.4.5 Srovnání oscilačně-rotacího a sonického kartáčku

Výsledkem starších *in vitro* studií byla vyšší efektivita sonických kartáčků. *In vivo* studie došly k rozdílným výsledkům. **Moran a kol.** ve své studii z roku 1995 neprokázali žádný rozdíl mezi sonickými a oscilačně-rotacími kartáčky.⁶⁷ **Schemehorn a Keil** ve studii vyhodnotili oscilačně-rotací kartáček jako efektivnější.⁶⁸ Ke stejnému výsledku došly také studie autorů Bader a kol., van der Weijden a kol., Isaacs a kol.

⁶² NATHOO, S., MATEO, L. R., CHAKNIS, P. a kol. Efficacy of two different toothbrush heads on a sonic power toothbrush compared to a manual toothbrush on established gingivitis and plaque. *The Journal of clinical dentistry*, 2014, **25** (4), s. 65-70

⁶³ MORITIS, K., JENKINS, W., HEFTI, A. a kol. A randomized, parallel design study to evaluate the effects of a Sonicare and a manual toothbrush on plaque and gingivitis. *The Journal of clinical dentistry*, 2008, **19** (2), s. 64-68

⁶⁴ DELAURENTI, M., WARD, M., SOUZA, S. a kol. The Effect of Use of a Sonic Power Toothbrush and a Manual Toothbrush Control on Plaque and Gingivitis. *The Journal of clinical dentistry*, 2017, **28** (1)

⁶⁵ VIBHUTE, A. a VANDANA, K. L. The effectiveness of manual versus powered toothbrushes for plaque removal and gingival health: A meta-analysis. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 2012. s. 156-160. DOI: 10.4103/0972-124X.99255

⁶⁶ SCHMALZ, G., KIEHL, K. a kol. No difference between manual and different power toothbrushes with and without specific instructions in young, oral healthy adults-results of a randomized clinical trial. *Clinical Oral Investigations*. 2018, **22** (3), s. 1147. ISSN 1436-3771

⁶⁷ MORAN, J. M., ADDY, R. G. a kol. A comparative study of stain removal with two electric toothbrushes and a manual brush. *The Journal of clinical dentistry*, 1995, **6** (4), s. 188-193

⁶⁸ SCHEMEHORN, B.R., KEIL, J.C. The effect of an oscillating/rotating electric toothbrush and a sonic toothbrush on removal of stain from enamel surfaces. *The Journal of clinical dentistry*, 1995, **6** (4), s. 194-197

Výsledkem studie z roku 2018 byla redukce míry gingivitidy u obou typů elektrických kartáčků, ale u oscilačně-rotacího kartáčku byla vyšší. Studie se zúčastnilo 150 respondentů a délka trvání byla 8 týdnů.⁶⁹ Ke stejnému výsledku došla studie autorů **Klukowska a kol.** Opačný výsledek měla studie z roku 2017. Délka studie byla 42 dnů a u sonického kartáčku byla statisticky vyšší redukce gingivitidy (zejména míry krvácení na podnět) a redukce množství supragingiválního zubního plaku.⁷⁰ Půl roku trvající studie z roku 2018 přišla s výsledkem, že nebyly zjištěny signifikantní rozdíly v redukci míry gingivitidy a množstvím odstraněného zubního plaku mezi sonickým a oscilačně-rotacím kartáčkem.⁷¹

Je obtížné jednoznačně konstatovat, který typ zubního kartáčku je efektivnější. Důvodem je velká variabilita studií v oblastech metodiky, použitých indexů, trvání studie, výběru a počtu účastníků.

⁶⁹ CCAHUANA-VASQUEZ, R.A., CONDE, E.L. a kol. An 8 Week Clinical Comparison of an Oscillating-Rotating Electric Rechargeable Toothbrush and a SonicToothbrush in the Reduction of Gingivitis and Plaque. *The Journal of clinical dentistry*, 2018, **29** (1), s. 27-32

⁷⁰ STARKE, M., DELAURENTI, M., et al. A Comparison of the Effect of Two Power Toothbrushes on the Gingival Health and Plaque Status of Subjects with Moderate Gingivitis. *The Journal of clinical dentistry*. 2017, **28** (1), s. 29-35

⁷¹ LV, J., GUO, B., LING, J. A 6-month clinical evaluation of a high frequency sonic toothbrush in comparison with an oscillating-rotating power toothbrush and a traditional sonic toothbrush in reducing gingivitis and plaque. *American Journal of dentistry*, 2018, **31** (4), s.171-176

3.4.6 Vliv elektrického kartáčku na tvrdé a měkké tkáně

Vliv na tvrdé zubní tkáně

Elektrické zubní kartáčky jsou často spojovány se vznikem defektů tvrdých zubních tkání. V etiologii poškození tvrdých zubních tkání se uplatňují následující faktory:

- nesprávná technika čištění;
- nadměrný tlak vyvíjený na kartáček;
- frekvence a doba čištění;
- tvrdost vláken;
- použitá zubní pasta.

Všechny *in vitro* studie prokázaly, že ztráta tvrdých zubních tkání je u elektrických zubních kartáčků srovnatelná s manuálními zubními kartáčky. Elektrický zubní kartáček sice provede větší počet pohybů na jedné zubní plošce, ale při správném používání je vyvíjený tlak nižší, než u manuálního zubního kartáčku. Při čištění manuálním zubním kartáčkem vyvíjíme tlak až **200 pondů**. Při čištění elektrickým kartáčkem je správný tlak **150 pondů**. Z toho důvodu nedochází při správném používání elektrického kartáčku k větší ztrátě tvrdých zubních tkání. Toto tvrzení potvrdili **Phaneuf a kol.** ve své studii.

Stanovení přesné příčiny defektu není jednoduché. Nejčastěji se uplatňuje vliv několika faktorů. Významnou roli hraje věk pacienta a s tím spojená kvalita tvrdých zubních tkání. Se stoupajícím věkem dochází k poklesu kvality tvrdých zubních tkání a zvyšuje se incidence jejich ztrát. Důležitým faktorem je předchozí expozice povrchu zubů působení kyselých látek. Tyto oblasti jsou náchylnější k poškození mechanickými silami, které by jinak neměly žádný poškozující účinek.^{72, 73,74}

⁷² HIMMER, pozn. 44., s. 23-30

⁷³ EICKHOLZ, pozn. 54, s. 105

⁷⁴ KOVAĽOVÁ, pozn. 50, s. 421

Vliv na měkké tkáně

Nebyl prokázán přímý vliv čištění zubů na vznik gingiválních recesů. V roce 2007 **Rajapakse a kol.** vybrali 120 studií pro zhotovení metaanalýzy zabývající se touto problematikou. Z celkového počtu studií bylo po bližším zkoumání vybráno 18 studií splňující jejich stanovená kritéria. Vybrané studie byly velice odlišné v následujících kritériích: cíl studie, design studie a počet probandů. Metaanalýza nebyla provedena.⁷⁵

V roce 2014 vznikla studie zabývající se vlivem manuálního a oscilačně-rotačního kartáčku na vznik gingiválních recesů. Studií nebyl prokázán vznik gingiválního recesu jako přímý následek čištění některým z těchto kartáčků.⁷⁶

Výsledky studií nejsou dostatečné pro stanovení vlivu zubního kartáčku na vznik gingiválních recesů a jsou v této oblasti stále neshody. Z tohoto důvodu je třeba dalších randomizovaných a klinicky kontrolovaných studií.

3.4.7 Instruktaž pacienta s elektrickým kartáčkem

U elektrického zubního kartáčku je nezbytná instruktaž a nácvik čištění odborníkem. V případě nesprávné techniky čištění (například horizontálních a jiných pohybů), v kombinaci s nadměrným tlakem při čištění, je zvýšené riziko poškození měkkých tkání.⁷⁷ Pacientovi je nutné vysvětlit, že elektrický zubní kartáček nenahrazuje pomůcky pro interdentální hygienu.

Pro všechny typy kartáčků (manuální i elektrické) je důležité dodržení:

- **správné techniky;**
- **systematiky čištění;**
- **individuálního přístupu.**

⁷⁵ RAJAPAKSE, P. S., McCRACKEN, G. I., a kol. Does toothbrushing influence the development and progression of non-inflammatory gingival recession? A systematic review. *Journal of clinical periodontology*, 2007, **34** (12), s. 1046-1061

⁷⁶ ROSEMA, M., ADAM, R. a kol. Gingival abrasion and recession in manual and oscillating–rotating power brushers. *International Journal of Dental Hygiene*, 2014, **12** (4)

⁷⁷SAXER, pozn. 52, s. 55

U pravorukých pacientů je vhodné začít s čištěním v pravém horním kvadrantu orálně. Důvodem je problematický přístup orálních ploch zubů a zanedbávání čištění v této oblasti. Po dosažení konce horního zubního oblouku se přechází do levého dolního kvadrantu orálně, až ke konci dolního zubního oblouku. Stejný postup je při čištění vestibulárních ploch. U leváků je postup opačný. Tento postup je pouze doporučený. Pokud má pacient svoji systematiku a nevynechává plochy zubů, není nutné vysvětlovat jiný postup.⁷⁸

Úchop elektrického kartáčku je lehký a bez tlaku. Vhodná zubní pasta je s nízkým abrazivním potenciálem. U většiny elektrických kartáčků je délka režimu dvě minuty a některé modely jsou vybaveny časovačem, který signalizuje posun do následujícího kvadrantu chrupu. Dobu čištění nelze standardizovat. V tomto ohledu je nutný individuální přístup vzhledem ke stavu chrupu a parodontu. Pacientovi se zdravým parodontem stačí méně času, než pacientovi po terapii parodontitidy. U takového pacienta je zvětšená plocha pro čištění v důsledku cirkulárně obnažených krčků zubu.⁷⁹

3.4.8 Techniky čištění elektrickým kartáčkem

Oscilačně-rotací kartáček

Hlavice kartáčku se adaptuje směrem z incize/okluze pod úhlem 45° k okraji marginální gingivy. Při správné adaptaci koncové části vláken čistí oblast gingiválního sulku. Po adaptaci k okraji marginální gingivy se kartáček zapne. Přibližně po 5 sekundách se hlavice mírně nakloní distálně a mesiálně směrem k interdentálním prostorům. Poté se hlavice kartáčku posune na další zub. Po vyčištění všech kvadrantů chrupu orálně a vestibulárně se vyčistí okluzální plochy zubů laterálních úseků a distální plochy posledních zubů. Tlak vyvíjený na kartáček je mírný a ústa jsou během čištění zavřená.

⁷⁸ KILIAN, pozn. 6, s. 76

⁷⁹ HIMMER, pozn. 44., s. 29

Obr. 23 Technika čištění oscilačně-rotacním kartáčkem



Sonický kartáček

Hlavice sonického kartáčku se adaptuje pod úhlem 45° k okraji marginální gingivy takovým způsobem, aby vlákna byla umístěna na zubu i na gingivě. Přibližně po 5 sekundách se hlavice kartáčku posune na další zub. Během čištění jsou ústa zavřená. Po vyčištění vestibulárních a orálních ploch následuje vyčištění okluzálních ploch zubů laterálních úseků a distálních ploch posledních zubů. Ve frontálním úseku se při čištění orálních ploch kartáček adaptuje kolmo.^{80,81}

Obr. 24 Technika čištění se sonickým kartáčkem



⁸⁰ SAXER, pozn. 52, s. 56

⁸¹ How to Brush your Teeth Properly | Oral-B. [online]. Copyright © 2019 Procter [cit. 29.03.2019]. Dostupné z: <https://www.oralb.co.uk/en-gb/oral-health/solutions/electric-toothbrushes/how-to-brush-teeth-properly>

4. PRAKTICKÁ ČÁST

Součástí praktické části bakalářské práce jsou jednotlivé kazuistiky pacientů hodnotící účinnost sonického a oscilačně-rotacího kartáčku pomocí vybraných indexů.

4.1 Cíle a hypotézy

Cílem praktické části bakalářské práce je porovnání 2 vybraných technologií elektrických zubních kartáčků - sonické a oscilačně-rotací technologie.

Kritéria pro porovnání jsou:

- vliv na stav gingivy (zejména na intenzitu krvácení na podnět)
- vliv na úroveň individuální ústní hygieny

Hypotéza č. 1: *„Předpokládám, že používáním obou technologií elektrického kartáčku dojde k redukci míry gingivitidy a množství zubního mikrobiálního povlaku.“*

Hypotéza č. 2: *„Předpokládám, že mezi jednotlivými technologiemi nebudou prokázány signifikantní rozdíly v redukci míry gingivitidy a množství zubního mikrobiálního povlaku.“*

Hypotéza č. 3: *„Předpokládám, že používání obou typů elektrického kartáčku má pozitivní vliv na motivaci pacienta.“*

4.2 Soubor

Pro výzkum bylo vybráno 8 účastníků studie. Kritéria pro výběr byla následující:

- věk 20-26 let;
- žádný nestuduje ani nepracuje v oboru stomatologie;
- všichni použili elektrický kartáček poprvé v rámci studie;
- nepoužívají interdentální pomůcky.

4.3 Metodika práce

Účastníci studie byli náhodně rozděleni do 2 skupin: jedné skupině byl přiřazen elektrický zubní kartáček využívající **sonickou** technologii (model Philips Sonicare ProtectiveClean Plaque Defense – viz kapitola 4.3.3) a kompatibilní hlavice Philips Premium Gum Care. Druhé skupině byl přiřazen elektrický zubní kartáček využívající **oscilačně-rotálně-pulzační** technologii (model Oral-B Pro-400 – viz kapitola 4.3.4) a kompatibilní hlavice Sensi Ultrathin. Těla obou kartáčků patří do základní řady a jsou vybaveny senzorem tlaku pro zamezení rizika traumatizace. Během studie byla zajištěna výměna hlavic na základě doporučení výrobců.

Byla použita zubní pasta Elmex Sensitive s aminfluoridem a nízkou abrazivitou (RDA 30, 1 400 ppm fluoridů). Důvodem pro výběr pasty byla nízká abrazivita. Při čištění elektrickým zubním kartáčkem se abrazivita použité pasty mnohonásobně zvyšuje.

Každý z účastníků podstoupil 4 návštěvy v časech:

- T_0
- T_1 - dva týdny od T_0
- T_2 - měsíc od T_1
- T_3 - čtyři měsíce od T_2

Účastníci studie byli před každou návštěvou požádáni o provedení individuální ústní hygieny příslušným elektrickým kartáčkem maximálně hodinu před návštěvou.

Průběh návštěvy v čase T₀

Pacient podepsal souhlas s ošetřením studentkou dentální hygieny a informovaný souhlas o poskytnutí anonymních dat včetně fotodokumentace pro účely bakalářské práce (viz Přílohy). Ústní a písemnou formou byl seznámen s průběhem, délkou studie, intervaly jednotlivých návštěv a bezpečnostními pokyny práce s elektrickým zubním kartáčkem. Následovalo vyplnění anamnestického dotazníku a vstupního dotazníku ke studii týkající se používání elektrického kartáčku.

Obr. 25 Příprava pomůcek



Pacient byl usazen na stomatologické křeslo a následně vyšetřen. Nejprve proběhla kontrola měkkých tkání dutiny ústní jako součást onkologického screeningu měkkých tkání.

Následovala vizualizace zubního plaku pomocí dvoufázového indikátoru plaku značky Miradent ve formě roztoku. Roztok byl na povrch zubů nanášen pomocí microbrushu. Po důkladném opláchnutí roztoku z povrchu zubů byla zhotovena fotodokumentace pomocí digitálního fotoaparátu s kruhovým bleskem. Fotodokumentace je součástí kazuistiky každého pacienta.

Zachyceny byly vestibulární i orální plochy zubů a množství zubního mikrobiálního povlaku bylo hodnoceno pomocí hygienického indexu QHI (viz kapitola 4.3.2).

Pro zhodnocení míry gingivitidy byl proveden index krvácivosti interdentální papil (PBI – viz kapitola 4.3.1) pomocí kalibrované parodontologické sondy. Hodnoty indexů byly zaznamenány do záznamového archu pacienta (viz Seznam příloh) a následně vyhodnoceny.

Pacientům bylo v případě nutnosti provedeno individuální ošetření zahrnující odstranění zubního kamene pomocí piezoelektrického ultrazvukového přístroje značky EMS, případně pomocí ručního nástroje. Na konci ošetření byl povrch zubů vyhlazen depurační pastou s čistícím a leštícím účinkem (Kerr Cleanic – RDA 27).

Součástí návštěvy byla instruktáž a nácvik techniky čištění s příslušným typem elektrického kartáčku. Nácvik byl prováděn na modelu i v ústech pacienta (viz obr. 26). Pacientům byly elektronickou formou odeslány instruktážní letáky (viz. Přílohy).

Obr. 26 Instruktáž a nácvik správné techniky čištění



Průběh návštěv T₁, T₂ a T₃

V rámci kontrolních návštěv byla provedena vizualizace plaku na vestibulárních a orálních plochách zubů pomocí indikátoru plaku. Následně byla provedena fotodokumentace. Stav gingivy byl vyšetřen indexem PBI pomocí kalibrované parodontologické sondy. Pacient absolvoval reinstruktáž techniky čištění s elektrickým kartáčkem. Součástí návštěvy T₃ bylo vyplnění výstupního dotazníku.

4.3.1 Papilla Bleeding Index (PBI)

Papilla bleeding index patří do skupiny tzv. **gingiválních indexů**, které hodnotí míru gingivitidy. Úkolem indexu je vyjádření intenzity krvácení jednotlivých interdentálních papil po jejich mírném podráždění pomocí tupé parodontologické sondy. Chrup je vyšetřován po jednotlivých kvadrantech.

Schéma pro vyšetření kvadrantů je následující:

- první kvadrant orálně;
- druhý kvadrant vestibulárně;
- třetí kvadrant orálně ;
- čtvrtý kvadrant vestibulárně.

V případě chybění jednoho zubu se vyšetří gingiva aproximálních ploch zubů, které ohraničují mezeru. V případě chybění dvou zubů se dané místo nehodnotí.

Postup


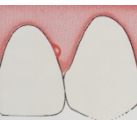
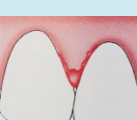
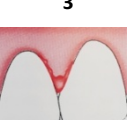
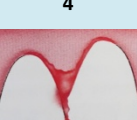
Vyšetřovaný kvadrant se osuší a poté se pomocí tupé parodontologické sondy vyšetří jednotlivé interdentální papily. Vyšetřováním začínáme interdentální papilou mezi středním a postranním řezákem. Končíme interdentální papilou mezi druhým a třetím molárem. Pohyb sondy je veden gingiválním sulkem od báze papily k jejímu vrcholu (viz obr. 27). Při pohybu sondy gingiválním sulkem je sonda odkloněna od dlouhé osy zubu o 20 až 40 stupňů. Tlak při pohybu je pouze do lehkého odporu tkáně a odpovídá zátěži 20 až 25 g. Odečítání hodnot se provádí po 25 až 30 sekundách.

Obr. 27 Pohyb od báze papily k vrcholu



Hodnocení

Tab.3 Hodnocení PBI

Stupeň	Klinická manifestace
0 	Vyšetřovaná interdentální papila na podnět nekrvácí.
1 	V oblasti vyšetřované papily se objeví jeden krvácející bod.
2 	V oblasti vyšetřované papily se objeví krvácející linie, nebo více krvácejících bodů.
3 	V oblasti vyšetřované papily se interdentální prostor vyplní krví.
4 	Profúzní krvácení, které zasahuje i na zub a marginální gingivu.

Zdroj: MUTSCHELKNAUSS, Ralf E. a DIEDRICH, Peter. Praktická parodontologie: klinické postupy. Praha: Quintessenz, 2002. ISBN 80-902118-8-7

Výslednou hodnotu indexu získáme sečtením hodnot pro jednotlivé interdentální papily a následným vydělením počtem vyšetřovaných papil. Pro motivaci pacienta je možné získat pouze sumární hodnotu jednotlivých papil.

$$PBI = \frac{\sum \text{hodnot jednotlivých papil}}{\sum \text{počet vyšetřovaných papil}}$$

Výsledná hodnota vyjadřuje závažnost zánětu gingivy a tím dává informaci o úrovni individuální ústní hygieny. PBI neposkytuje informaci o míře postižení tkání parodontu.

Při vyhodnocování indexu je nutné brát v úvahu možný vliv adstringentních látek (např. nikotin). Klinicky zdravá gingiva se pohybuje v rozmezí sumárních hodnot 0 až 10.^{82, 83}

4.3.2 Index pro plak podle Quigleye a Heina (QHI)

Index QHI patří mezi tzv. **hygienické indexy**, které hodnotí množství zubního mikrobiálního povlaku na povrchu zubů. Součástí indexu je vizualizace plaku pomocí indikátoru (viz obr. 28, 29).

Indikátory plaku jsou chemické látky schopné integrace do struktury zubního mikrobiálního povlaku, který následně barevně zvýrazní. Indikátory plaku jsou ve formě tabletek, nebo roztoku. Dělí se na **jednofázové** zabarvující zubní plak pouze růžově, **dvoufázové** odlišující nezralý a zralý zubní plak a **třífázové** odlišující i agresivní zubní plak s kyselými produkty.

Obr. 28 Indikátor plaku Miradent



Obr. 29 Nanesení indikátoru plaku



Po obarvení plaku (viz obr. 34) se hodnotí vestibulární a orální plochy všech zubů. Zkrácené schéma indexu spočívá ve vyhodnocení pouze tzv. **Ramfjordových zubů** (zub 16, 21, 24, 36, 41, 44).



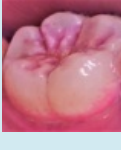
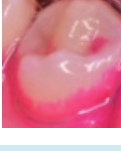
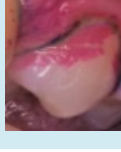
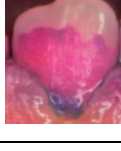
Obr. 30 Obarvený zubní plak



⁸² MUTSCHELKNAUSS, pozn. 2, s. 147

⁸³ SLEZÁK, pozn. 19, s. 35-36

Tab. 4. Hodnocení QHI

Stupeň	Klinická manifestace
<p>0</p> 	Žádný zubní plak.
<p>1</p> 	Jednotlivé ostrůvky zubního plaku.
<p>2</p> 	Linie zubního plaku u okraje marginální gingivy.
<p>3</p> 	Zubní plak zasahující do 1/3 korunky.
<p>4</p> 	Zubní plak zasahující do 2/3 korunky.
<p>5</p> 	Zubní plak zasahující až do okluzální/incizální třetiny korunky.

Zdroj: MUTSCHELKNAUSS, Ralf E. a DIEDRICH, Peter. *Praktická parodontologie: klinické postupy*. Praha: Quintessenz, 2002. ISBN 80-902118-8-7

Pro výpočet indexu QHI se provede součet hodnot jednotlivých zubů a vydělí se počtem vyšetřovaných ploch.⁸⁴

⁸⁴ MUTSCHELKNAUSS, pozn. 2, s. 149

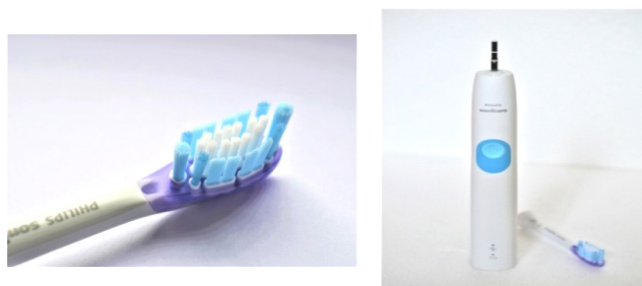
4.3.3 Philips Sonicare ProtectiveClean Plaque Defense

Elektrický kartáček Philips Sonicare ProtectiveClean Plaque Defense (viz obr. 31) využívá sonickou technologii. Principem sonické technologie jsou vysokofrekvenční stíravé pohyby a uplatnění účinku dynamické vlny. Hlavice kartáčku během jedné minuty provede **31 000** stěrů. Kartáček je vybaven jedním režimem Clean ve **dvou** intenzitách: nízké a vysoké. Pro zamezení rizika traumatizace slouží **tlakový senzor**. Režim BrushSync světelnou signalizací po třech měsících upozorní na výměnu hlavice. Výdrž lithium-iontové baterie je až **dva týdny**.

Hlavice Premium Gum Care

Hlavice je osazena jemnými vlákny. Primárně je doporučována pacientům s citlivými zuby, gingivitidou a parodontitidou. Povrch hlavice je pogumován pro zajištění ochrany zubů a měkkých tkání.⁸⁵

Obr. 31 Sonický kartáček s hlavicí



4.3.4 Oral-B Pro-400

Elektrický kartáček Oral-B Pro-400 (viz obr. 32) využívá oscilačně-rotičně-pulzační 3D technologii. Hlavice kartáčku během jedné minuty vykoná **7 600** oscilačně rotačních pohybů a **20 000** pulzačních pohybů.

⁸⁵ Philips Sonicare ProtectiveClean Plaque Defense HX6803/04 - Elektrický zubní kartáček | Alza.cz [online]. [cit. 29.03.2019] Dostupné z: <https://www.alza.cz/philips-sonicare-protectiveclean-plaque-defense-hx6803-04-d5459006.htm>

Kartáček je vybaven jedním režimem čištění Daily Clean, **senzorem tlaku** a dvouminutovým časovačem. Po 30 sekundách zazní signál pro přesun do dalšího kvadrantu chrupu.

Výdrž akumulátorové lithium-iontové baterie kartáčku je **10 dní** při používání kartáčku dvakrát denně po dobu dvou minut.⁸⁶

Hlavice Sensi UltraThin

Hlavice má kulatý tvar a je určena pro oscilačně-rotací kartáček. V některých zemích se také používá název Oral-B Pro Gum Care. Ve střední části hlavice jsou snopce vláken tvořené zakulacenými vlákny. Tyto snopce jsou lemované snopci tvořenými konickými vlákny, které se směrem od hlavice zužují. Na koncích mají konická vlákna průměr 0,01 mm.⁸⁷

Obr. 32 Oscilačně-rotací kartáček s hlavicí



⁸⁶ Elektrický zubní kartáček Oral-B Pro 400 CrossAction | Oral-B. [online]. Copyright © 2019 Procter [cit. 1.04.2019]. Dostupné z: <https://www.oralb.cz/cs-cz/vyroby/elektricke-zubni-kartacky/elektricky-zubni-kartacek-oral-b-pro-400-crossaction>

⁸⁷ CCAHUANA-VASQUEZ, R. A., ADAM, Ralf a kol. A 5-Week Randomized Clinical Evaluation of a Novel Electric Toothbrush Head with Regular and Tapered Bristles versus a Manual Toothbrush for Reduction of Gingivitis and Plaque. *International Journal of Dental Hygiene*, 2018. DOI: 10.1111/idh.12372.

4.4 Kazuistiky pacientů používající sonický kartáček

Kazuistika pacienta č. 1

Anamnestické údaje:

- **Pohlaví:** muž
- **Věk:** 25 let
- **OA:** celkově zdráv
- **FA:** neuvádí
- **AA:** neuvádí
- **St.A:**
 - Praktického zubního lékaře ani dentální hygienistku nenavštěvuje pravidelně. Dentální hygiena naposledy před rokem
 - **Pomůcky:** manuální kartáček Curaprox 5460, solo kartáček (nepravidelně), zubní pasta
 - **Frekvence a doba čištění:** 2x denně, 2 minuty.
- **Abusus:** neguje

Stav hygieny v čase T₀

Obr. 33 Vestibulární plochy pacienta č. 1 v čase T₀



Zubní plak byl přítomen u frontálních zubů v oblasti krčku a na aproximálních plochách. U laterálních zubů prvního kvadrantu byla deponována nezralý zubní plak aproximálně a v gingivální třetině korunky. U zubu 17 nezralý zubní plak zasahoval až do dvou třetin korunky.

Laterální úsek druhého kvadrantu byl bez přítomnosti zubního plaku. U zubů dolní čelisti byl zubní plak přítomen na aproximálních plochách a v oblasti krčku frontálních zubů. V této oblasti byly přítomny také depozita zubního kamene. U zubů laterálního úseku nalézáme fialově zbarvený zralý zubní plak v gingivální třetině korunky.

Obr. 34 Orální plochy pacienta č. 1 v čase T_0



V oblasti orálních ploch byl v čase T_0 zubní plak přítomen u gingiválního okraje okraje zubů dolní čelisti. V dolním frontálním úseku byl přítomen i na aproximálních plochách. Na orálních plochách zubů horní čelisti nacházíme pouze jednotlivá depozita zubního plaku.

Stav hygieny v čase T_3

Obr. 35 Vestibulární plochy pacienta č. 1 v čase T_3



Ve čtvrté návštěvě v čase T₃ byl zubní plak přítomen na aproximálních plochách horních a dolních frontálních zubů. V laterálním úseku byl zubní plak stále u gingiválního okraje, ale v menším množství a není již fialově zbarvený.

Obr. 36 Orální plochy pacienta č. 1 v čase T₃



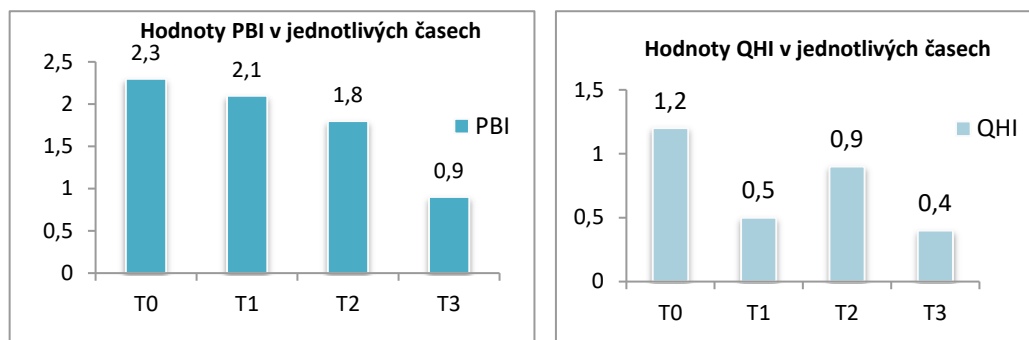
Ve čtvrté návštěvě v čase T₃ bylo méně zubního plaku na orálních plochách dolních molárů. U premolárů byla linie nezralého zubního plaku. U dolních frontálních zubů byl zubní plak stále u gingiválního okraje a na aproximálních plochách. Z důvodu problematického čištění v této oblasti a rychlé tvorby zubního kamene byl v poslední návštěvě pacientovi doporučen solo kartáček na dočišťování zubů této oblasti. Orální plochy zubů horní čelisti byly bez přítomnosti zubního plaku.

Tab.5 Hodnoty PBI u papil pacienta č. 1

T ₃	X	X	2	0	1	1	0	0	0	1	0	0	2	2	X	X
T ₂	X	X	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	X	X
T ₁	X	X	2	2	2	2	1	1	2	2	2	3	3	2	X	X
T ₀	X	X	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	X	X
zub	18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
	48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38
T ₀	X	X	2	2	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	X	X
T ₁	X	X	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	X	X
T ₂	X	X	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	X	X
T ₃	X	X	2	2	0	2	0	1	0	0	0	2	2	2	X	X

V tabulce jsou uvedeny hodnoty PBI jednotlivých papil v průběhu návštěv. Mezi návštěvou T₀ a T₁ nebyly významné rozdíly v intenzitě krvácení. Nejvýznamnější redukce intenzity krvácení je zřejmá mezi návštěvami T₀ a T₃. K nejvýraznějšímu zlepšení došlo zejména u interdentálních papil zubů frontálních úseků. U zubů laterálních úseků nedošlo k výraznému zlepšení a u některých papil (zejména v oblasti molárů) ke zlepšení nedošlo v žádné míře.

Graf č. 1, 2 Hodnoty indexů pacienta č. 1 v jednotlivých časech



Z výše uvedených grafů č. 1 a 2 je zřejmé, že došlo k redukcí intenzity gingivitidy a množství zubního mikrobiálního povlaku. V prvních třech návštěvách v čase T₀, T₁ a T₂ nebyl výrazný rozdíl v hodnotách indexu PBI.

Po vizualizaci plaku bylo u pacienta zřejmé obtížné čištění v oblasti gingiválního okraje u zubů laterálního úseku a u dolních frontálních zubů linguálně. Po 2 týdnech v čase T₁ bylo přítomno o téměř polovinu méně zubního mikrobiálního povlaku. Po měsíci v čase T₂ došlo ke zhoršení a byla provedena reinstruktaž.

K výraznému zlepšení intenzity gingivitidy a množství zubního plaku došlo v poslední návštěvě v čase T₃, kdy si pacient osvojil techniku čištění se sonickým elektrickým kartáčkem. V srovnání s časem T₀ došlo k **61%** redukcí intenzity krvácení a **67%** redukcí množství zubního plaku.

Kazuistika pacienta č. 2

Anamnestické údaje:

- **Pohlaví:** muž
- **Věk:** 29 let
- **OA:** celkově zdrav
- **FA:** neuvádí
- **AA:** neuvádí
- **St.A:**
 - Pravidelné prohlídky u praktického zubního lékaře (naposledy před půl rokem).
 - Dentální hygienu nikdy nepodstoupil.
 - **Pomůcky:** manuální kartáček Curaprox 3960, mezizubní kartáčky (nepravidelně), zubní pasta, ústní voda.
 - **Frekvence a doba čištění:** 2x denně, 4 minuty.
- **Abusus:** nejuje

Stav hygieny v čase T_0

Obr. 37 Vestibulární plochy pacienta č. 2 v čase T_0



V čase T_0 byl přítomen zubní plak v největším rozsahu v oblasti laterálních úseků horní a dolní čelisti. Nezralý zubní plak s linií zralého plaku byl přítomen u gingiválního okraje. U některých zubů zasahoval až do jedné třetiny korunky. Ve frontálních úsecích byl zubní plak přítomen v oblasti aproximálních ploch.

U marginální gingivy a interdentálních papil bylo přítomno difúzní zarudnutí, edém s vyhlazeným povrchem a výrazné krvácení při vyšetřování indexu PBI.

Obr. 38 Orální plochy pacienta č. 2 v čase T_0



Na orálních plochách dolních zubů byl zubní plak přítomen u premolárů a molárů jako tenká linie u gingiválního okraje. Nejvíce zubního plaku bylo v oblasti dolních frontálních zubů linguálně. U pacienta byla provedena reinstruktáž se zaměřením na čištění oblasti gingiválního okraje a správnou adaptaci kartáčku v oblasti dolních frontálních zubů.

Stav hygieny v čase T_3

Obr. 39 Vestibulární plochy pacienta č. 2 v čase T_3



Ve srovnání se stavem v čase T_0 není na vestibulárních plochách přítomen zubní plak.

Obr. 40 Orální plochy pacienta č. 2 v čase T₃



Ve srovnání se stavem v čase T₀ nebyl přítomen zubní plak na orálních plochách zubů horní a dolní čelisti. V oblasti dolních frontálních zubů byla depozita zubního kamene v interdentalních prostorech.

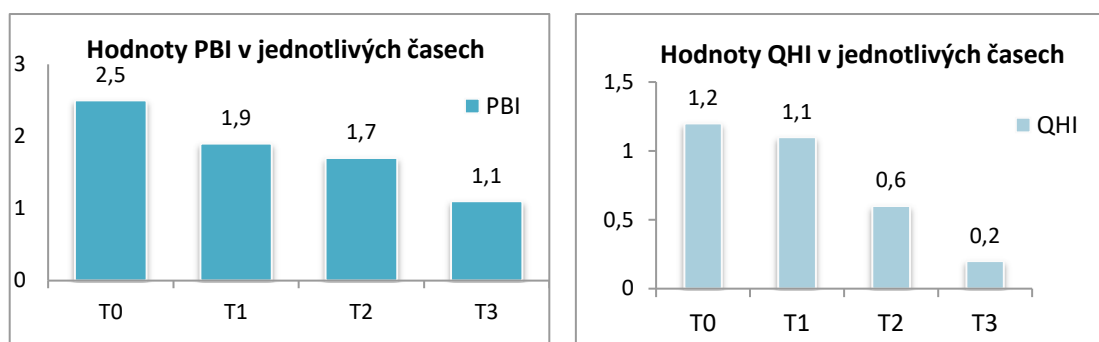
Tab. 6 Hodnoty PBI u papil pacienta č. 2

T ₃	x	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	1	2	2	1	x
T ₂	x	2	2	2	0	0	1	0	0	1	2	2	2	3	3	x
T ₁	x	2	2	2	1	2	2	3	2	3	2	3	2	2	1	x
T ₀	x	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	x
zub	18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
	48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38
T ₀	x	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	x
T ₁	x	3	3	2	2	1	2	2	2	3	0	1	2	0	2	x
T ₂	x	2	2	2	2	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2	x
T ₃	x	2	2	2	0	2	2	0	2	2	0	2	2	2	0	x

V první návštěvě v čase T₀ byla vysoká intenzita krvácení u všech interdentalních papil. Nejintenzivnější krvácení bylo přítomno u zubů dolní čelisti.

V poslední návštěvě v čase T_3 došlo u některých papil frontálních a premolárových úseků úplné redukci krvácení na podnět. U zubů laterálního úseku byla zjištěna krvácivost interdentálních papil na podnět v menší míře ve srovnání s časem T_0 .

Graf č. 3, 4 Hodnoty indexů pacienta č. 2 v jednotlivých časech



V čase T_0 byl zjištěn těžký zánět gingivy na základě hodnoty indexu PBI. V čase T_1 došlo k mírné redukci intenzity krvácení interdentálních papil. Mezi návštěvami T_1 a T_2 nebyl zjištěn výrazný rozdíl v hodnotě indexu PBI. V čase T_3 byla ve srovnání s časem T_0 **56%** redukce intenzity krvácení.

V množství zubního plaku nebyly významné rozdíly mezi návštěvami T_0 a T_1 . V čase T_1 byla provedena důkladná reinstruktáž a nácvik správné techniky. V čase T_3 došlo k velmi výrazné redukci množství zubního plaku a na plochách zubů nebyl přítomen téměř žádný zubní plak. Celková redukce množství plaku v porovnání s časem T_0 byla **83 %**.

Kazuistika pacienta č. 3

Anamnestické údaje:

- **Pohlaví:** muž
- **Věk:** 22 let
- **OA:** celkově zdrav
- **FA:** neuvádí
- **AA:** neuvádí
- **St.A:**
 - Na preventivní prohlídky u praktického zubního lékaře nechodí pravidelně, pouze pokud se vyskytnou potíže. Na dentální hygieně byl naposledy před 5 lety.
 - **Pomůcky:** manuální kartáček TePe Select extra soft, zubní pasta.
 - **Frekvence a doba čištění:** 2x denně, 3 minuty.
- **Abusus:** nejuje

Stav hygieny v čase T₀

Obr. 41 Vestibulární plochy pacienta č. 3 v čase T₀



V čase T₀ byl přítomen zubní plak u zubů laterálních úseků. Největší množství zubního plaku bylo v oblasti gingiválního okraje. U premolárů se vyskytoval jako jednotlivé ostrůvky a u molárů jako linie.

Dle zbarvení byl přítomen nezralý i zralý zubní plak. U horních zubů frontálního úseku byly přítomny jednotlivé ostrůvky zubního plaku a u dolních frontálních zubů linie u gingiválního okraje a na aproximálních plochách.

Obr. 42 Orální plochy pacienta č. 3 v čase T₀



V čase T₀ byly orální plochy horních a dolních zubů téměř bez plaku. Nalézáme pouze linii u gingiválního okraje dolních molárů a premolárů.

Stav hygieny v čase T₃

Obr. 43 Vestibulární plochy pacienta č. 3 v čase T₃



V čase T₃ bylo i přes opakované reinstruktáže přítomno velké množství zubního plaku na vestibulárních plochách zubů. Zubní plak byl přítomen jako jednotlivé ostrůvky nezralého i zralého plaku u gingiválního okraje.

Obr. 44 Orální plochy pacienta č. 3 v čase T₃





V čase T_3 pozorujeme ve srovnání s časem T_0 zhoršení v oblasti orálních ploch horních a dolních zubů. V oblasti molárů a premolárů byla přítomna linie zralého a nezralého zubního plaku. U zubů dolního frontálního úseku byly přítomny pigmentace.

Tab.7 Hodnoty PBI u papil pacienta č. 3

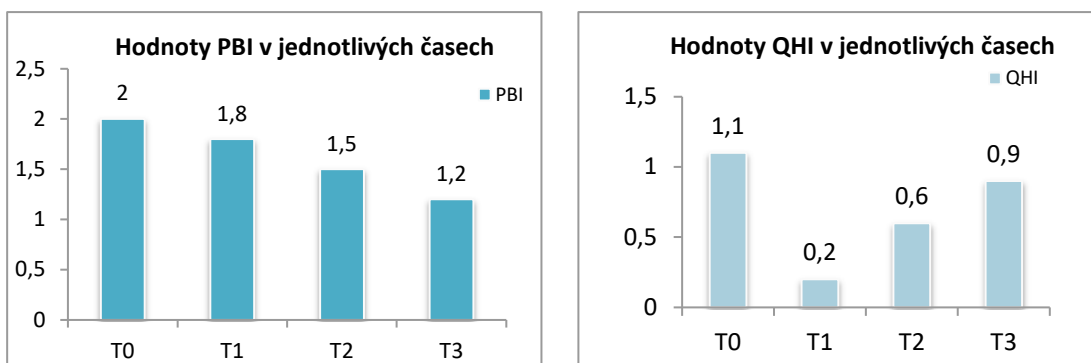
T3	X	X	0	0	2	1	0	0	0	2	2	2	2	2	X	X
T2	X	X	2	2	3	2	1	1	2	3	1	2	4	2	X	X
T1	X	X	3	2	1	1	0	0	0	2	2	3	3	3	X	X
T0	X	X	3	2	2	2	0	0	0	2	2	2	2	2	X	X
	18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
zub	48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38
T0	X	X	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	X	X
T1	X	X	3	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	X	X
T2	X	X	1	2	2	1	2	0	0	0	1	1	2	2	X	X
T3	X	X	0	0	1	1	1	1	1	1	1	3	3	2	X	X

V čase T_0 byla největší intenzita krvácení u interdentalních papil laterálních zubů horní a dolní čelisti. Krvácení na podnět v oblasti dolních frontálních zubů bylo podmíněno přítomností zubního kamene a pigmentací sloužících jako retenční místa pro přítomnost zubního plaku.

V čase T_3 došlo k redukci intenzity krvácení. Výraznější redukce byla prokázána u pravých kvadrantů horní a dolní čelisti. V této oblasti došlo k redukci až na hodnotu 0.

U levých kvadrantů horní a dolní čelisti nedošlo k výrazné redukci intenzity krvácení. U interdentálních papil dolních frontálních zubů bylo stále přítomné krvácení z důvodu znovu vzniklého zubního kamene a pigmentací.

Graf č. 5, 6 Hodnoty indexů pacienta č. 3 v jednotlivých časech



V čase T_0 byla dle naměřených hodnot přítomna středně těžká forma gingivitidy. Dle grafu č. 5 nebyly v hodnotách indexu PBI výrazné rozdíly mezi jednotlivými návštěvami. Ve srovnání s časem T_0 došlo v čase T_3 k celkové redukci intenzity krvácení interdentálních papil o **40 %**.

Nejméně zubního plaku bylo přítomno v čase T_1 . Tato skutečnost může být podmíněna krátkým intervalem mezi časy T_0 a T_1 . V dalších časech docházelo, i přes snižující se hodnoty intenzity krvácení, ke stále větší přítomnosti zubního plaku. Ve srovnání s časem T_0 došlo k **45%** redukci množství zubního plaku.

Kazuistika pacienta č. 4

Anamnestické údaje:

- **Pohlaví:** žena
- **Věk:** 25 let
- **OA:** astma
- **FA:** hormonální antikoncepce, Cezera (antihistaminikum), Broncho-vaxom
- **AA:** prach, pyl, roztoči
- **St.A:**
 - Praktického zubního lékaře , ani dentální hygienistku nenavštěvuje pravidelně. Dentální hygiena naposledy před rokem.
 - **Pomůcky:** manuální kartáček Curaprox 5460, solo kartáček (nepravidelně), zubní pasta.
 - **Frekvence a doba čištění:** 2x denně, 2 minuty.
- **Abusus:** nejuje

Stav hygieny v čase T_0

Obr. 45 Vestibulární plochy pacienta č. 4 v čase T_0



V čase T_0 byl přítomen zralý zubní plak v oblasti gingiválního okraje laterálních zubů horní a dolní čelisti. U horních a dolních frontálních zubů byl zubní plak v oblasti aproximálních ploch a v malé míře u gingiválního okraje horních frontálních zubů.

Obr. 46 Orální plochy pacienta č. 4 v čase T_0



V čase T_0 byly palatinální plochy téměř bez přítomnosti zubního plaku. V oblasti dolních zubů byl zubní plak přítomen v laterálních úsecích u gingiválního okraje. U dolních frontálních zubů nalézáme zubní plak u gingiválního okraje a na aproximálních plochách.

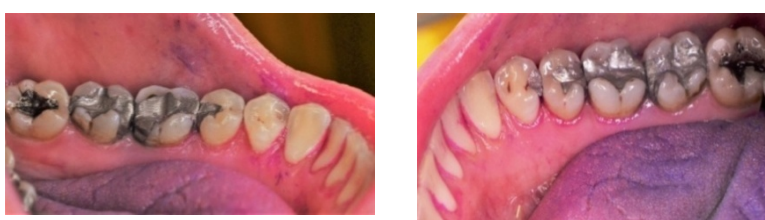
Stav hygieny v čase T_3

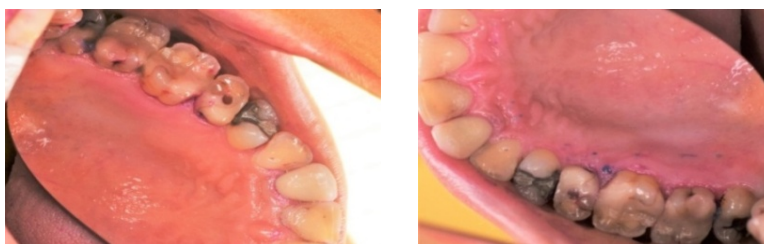
Obr. 47 Vestibulární plochy pacienta č. 4 v čase T_3



V čase T_3 pozorujeme výrazné zlepšení v množství zubního plaku. Zubní plak byl v malé míře přítomen u gingiválního okraje zubů 46 a 47. U ostatních zubů nacházíme pouze depozita zubního plaku na aproximálních plochách ohraničující interdentální prostory.

Obr. 48 Orální plochy pacienta č. 4 v čase T_3





V čase T_3 bylo zlepšení i v oblasti orálních ploch horních a dolních zubů. Oblasti gingiválního okraje laterálních a frontálních zubů jsou bez přítomnosti zubního plaku. Zubní plak nalézáme pouze v oblasti aproximálních ploch dolních frontálních zubů.

Pacientka z důvodu herpes labialis nepodstoupila 2. návštěvu.

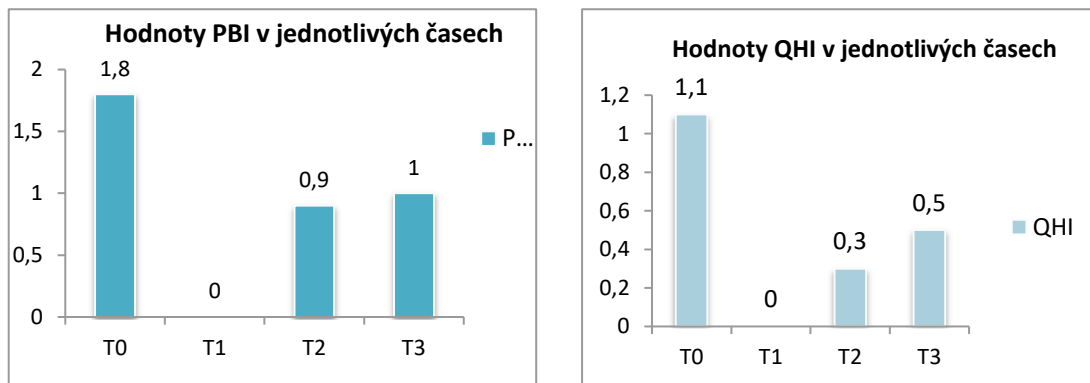
Tab 8 Hodnoty PBI u papil pacienta č. 4

T3	X	2	2	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	X	
T2	X	2	2	0	2	0	0	0	1	0	0	2	0	0	1	X	
T1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
T0	X	3	2	2	2	2	0	0	0	2	2	2	2	2	2	X	
		18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
zub		48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38
T0	X	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	X
T1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
T2	X	2	2	2	2	0	0	0	2	0	0	2	0	2	2	2	X
T3	X	2	2	0	0	2	0	0	2	0	2	2	2	2	2	2	X

V čase T_0 bylo zjištěno výrazné krvácení na podnět, zejména u interdentálních papil zubů laterálních úseků a v oblasti dolních frontálních zubů.

V čase T_3 došlo k postupné redukci intenzity krvácení. U některých interdentalních papil (frontální úseky, levý horní laterální úsek) byla redukce až na hodnotu 0.

Graf č. 7, 8 Hodnoty indexů pacienta č. 4 v jednotlivých časech



Z výše uvedených grafů č. 7 a 8 vyplývá redukce míry gingivitidy a množství zubního plaku. V čase T_0 byla dle naměřených hodnot přítomna těžká forma gingivitidy. Postupně došlo ke **44%** redukci intenzity krvácení interdentalních papil na hodnotu odpovídající lehké gingivitidě.

Přítomnost zubního plaku se postupně zredukovala o **55 %**. V čase T_3 došlo k mírnému zhoršení v porovnání s časem T_2 .

4.5 Kazuistiky pacientů používající oscilačně-rotační kartáček

Kazuistika pacienta č. 1

Anamnestické údaje:

- **Pohlaví:** muž
- **Věk:** 23 let
- **OA:** celkově zdrav
- **FA:** neuvádí
- **AA:** vosí bodnutí, ořechy
- **St.A:**
 - praktického zubního lékaře navštěvuje pravidelně, na dentální hygieně nebyl
 - **pomůcky:** manuální kartáček, zubní pasta
 - **frekvence a doba čištění:** 2x denně, 3 až 4 minuty
- **Abusus:** nejuje

Stav hygieny v čase T_0

Obr. 49 Vestibulární plochy pacienta č. 1 v čase T_0



V čase T_0 byl u premolárů a molárů zubní plak přítomen minimálně v oblasti gingiválního okraje dolních molárů a aproximálních ploch dolních premolárů.

V obou frontálních úsecích bylo přítomno větší množství zralého i nezralého zubního plaku v oblasti gingiválního okraje a aproximálních ploch. U zubu 11 zubní plak zasahoval až do dvou třetin korunky.

Obr. 50 Orální plochy pacienta č. 1 v čase T_0



V oblasti orálních ploch bylo množství zubního plaku výraznější. U zubů horní čelisti byl zubní plak přítomen u druhých molárů v oblasti gingiválního okraje a nepatrně v oblasti aproximálních ploch premolárů a molárů. V dolní čelisti byl zubní plak na všech zubech. V oblasti gingiválního okraje zubů dolní čelisti byla linie zubního plaku zasahující u některých zubů až do jedné třetiny korunky. U frontálních zubů byla přítomna i linie fialově zbarveného zralého plaku zasahující až do poloviny korunky. U pacienta byla provedena důkladná instruktáž a nácvik čištění. Byla zdůrazněna důležitost čištění v oblasti gingiválního okraje.

Stav hygieny v čase T_3

Obr. 51 Vestibulární plochy pacienta č. 1 v čase T_3



V čase T_3 bylo výrazně méně zubního plaku na vestibulárních plochách zubů. Tenkou linii nacházíme u zubů pravého dolního laterálního úseku a v oblasti aproximálních ploch dolních frontálních zubů. Přetrvává přítomnost většího množství zubního plaku u zubů 11 a 12, což může být podmíněno nerovnostmi na povrchu skloviny. Pacientovi bylo doporučeno tuto oblast dočišťovat solo kartáčkem.

Obr. 52 Orální plochy pacienta č. 1 v čase T_3



V porovnání s časem T_0 došlo v čase T_3 ke zlepšení čištění v oblasti orálních ploch zubů horní a dolní čelisti. Zubní plak byl přítomen nepatrně u gingiválního okraje dolních molárů a v oblasti aproximálních ploch dolních frontálních zubů.

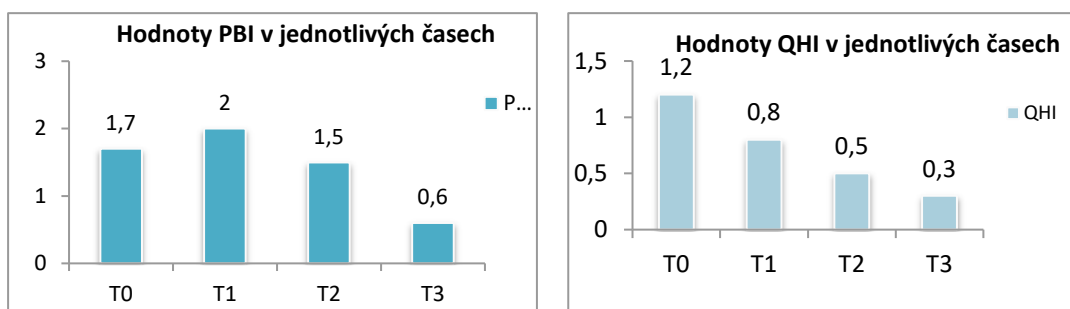
Tab. 9 Hodnoty PBI u papil pacienta č. 1

T3	X	X	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	X	X
T2	X	X	2	1	2	2	2	0	0	2	1	2	2	3	X	X
T1	X	X	2	2	3	3	2	2	1	2	2	3	4	3	X	X
T0	X	X	2	2	2	2	2	2	1	0	0	0	0	2	X	X
zub	18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
	48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38
T0	X	X	2	2	3	2	1	2	3	3	2	2	2	2	X	X
T1	X	X	2	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	X	X
T2	X	X	2	2	1	1	0	2	0	3	1	0	2	2	X	X
T3	X	X	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	X	X

V čase T_0 bylo výrazné krvácení na podnět u interdentálních papil pravého horního kvadrantu a zubů dolní čelisti. V dolním frontálním úseku bylo krvácení podmíněno přítomností zubního kamene.

V čase T_3 došlo u některých papil až k úplné redukci krvácení. K výraznější redukci došlo u levých kvadrantů chrupu. U pravých kvadrantů chrupu bylo stále mírné krvácení.

Graf č. 9, 10 Hodnoty indexů pacienta č. 1 v jednotlivých časech



Na základě hodnoty PBI v čase T_0 byla u pacienta středně těžká forma gingivitidy. V čase T_1 došlo k mírnému zhoršení intenzity krvácení interdentálních papil. V dalších časech docházelo k postupné redukci, která byla nejvýraznější mezi časy T_2 a T_3 . Výsledkem byla **65%** redukce intenzity krvácení.

Množství zubního plaku klesalo postupně v rámci jednotlivých návštěv. Mezi časy T_0 až T_3 došlo až k **75%** redukci množství zubního plaku.

Kazuistika pacienta č. 2

Anamnestické údaje:

- **Pohlaví:** žena
- **Věk:** 20 let
- **OA:** nyní celkově zdráva, v 10 letech prodělala mononukleózu
- **FA:** hormonální antikoncepce
- **AA:** neuvádí
- **St.A:**
 - Praktického zubního lékaře navštěvuje pravidelně 2x za rok. Jednou podstoupila dentální hygienu.
 - **Pomůcky:** manuální kartáček Colgate , zubní pasta, mezizubní pomůcky nepoužívá.
 - **Frekvence a doba čištění:** 2x denně, 1 minuta.
- **Abusus:** nejuje

Stav hygieny v čase T₀

Obr. 53 Vestibulární plochy pacienta č. 2 v čase T₀



V čase T₀ byly vestibulární plochy zubů pokryty velkým množstvím zubního plaku. Dle zabarvení byl přítomen nezralý, ale i velké množství zralého zubního plaku. Oblasti výskytu byly krčkové oblasti u všech zubů. U některých zubů zubní plak pokrývá až ¾ korunky.

Obr. 54 Orální plochy pacienta č. 2 v čase T₀



Na orálních plochách byl zubní plak přítomen v oblasti gingiválního okraje u všech zubů. U některých zubů zasahuje až do jedné třetiny plochy korunky.

Stav hygieny v čase T₃

Obr. 55 Vestibulární plochy pacienta č. 2 v čase T₃



V rámci všech kontrolních návštěv bylo nalezeno velké množství zubního plaku v oblasti krčku. Pro pacienta č.2 bylo obtížné soustředit čištění do oblasti okraje gingivy. V každé návštěvě probíhala důkladná opakovaná reinstruktaž a nácvik v ústech. Po návštěvě v čase T₂ došlo k výraznému zlepšení. V čase T₃ nalézáme zubní plak u gingiválního okraje laterálních zubů a dolních frontálních zubů. V porovnání s časem T₀ není přítomen téměř žádný fialově zbarvený zralý plak. U pacienta je nutná opakovaná reinstruktaž a nácvik, případně dočišťování solo kartáčkem.

Obr. 56 Orální plochy pacienta č. 2 v čase T₃



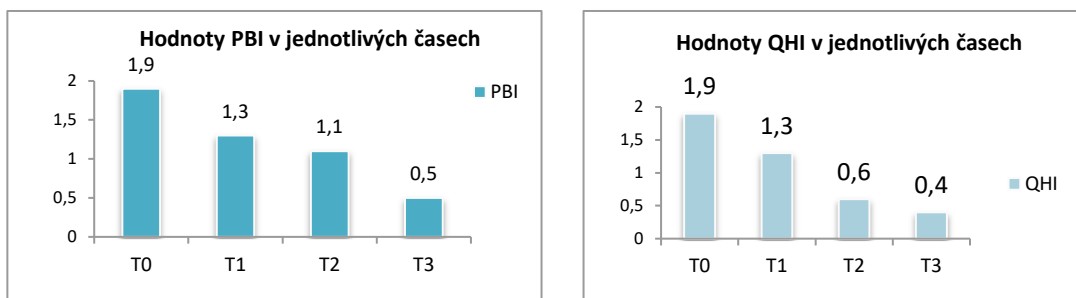
V čase T₃ byl stále zubní plak v oblasti orálních ploch, ale v menším rozsahu v porovnání s časem T₀. Místy výskytu zubního plaku byly oblasti krčků zubů.

Tab. 10 Hodnoty PBI u papil pacienta č. 2

T3	X	X	X	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	X	X	X
T2	X	X	X	1	1	1	1	1	1	2	2	0	0	X	X	X
T1	X	X	X	2	1	1	1	2	0	2	2	0	2	X	X	X
T0	X	X	X	2	2	0	2	0	3	2	2	1	2	X	X	X
	18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
zub	48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38
T0	X	X	2	2	1	2	2	3	2	2	2	2	3	2	X	X
T1	X	X	2	2	2	0	1	2	2	0	1	2	2	0	X	X
T2	X	X	3	2	2	1	1	1	0	0	0	2	2	0	X	X
T3	X	X	2	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	2	X	X

V čase T₀ bylo krvácení téměř u všech papil. Intenzivnější bylo u zubů dolní čelisti. V čase T₃ došlo u některých papil (zejména frontálních úseků) až k úplné redukci intenzity krvácení na hodnotu 0. U interdentálních papil horních zubů přetrvávalo mírné krvácení u distální papily zubu 15. V dolních laterálních úsecích krvácení interdentálních papil přetrvávalo.

Graf č. 11,12 Hodnoty indexů pacienta č. 2 v jednotlivých časech



Dle zjištěné hodnoty indexu PBI byla u pacientky přítomna v čase **T₀** středně těžká forma gingivitidy. Dle grafu č. 11 došlo v časech **T₁** a **T₃** k nejméně výraznější redukci intenzity krvácení. V porovnání s časem **T₀** u pacientky došlo k **74%** redukci intenzity krvácení interdentálních papil.

V rámci jednotlivých návštěv docházelo k postupné redukci množství zubního plaku. V porovnání s časem **T₀** došlo v čase **T₃** k **79%** redukci množství zubního plaku.

Kazuistika pacienta č. 3

Anamnestické údaje:

- **Pohlaví:** žena
- **Věk:** 22 let
- **OA:** celkově zdráva, v roce 2013 prodělala mononukleózu
- **FA:** neuvádí
- **AA:** neuvádí
- **St.A:**
 - Praktického lékaře navštěvuje pravidelně 2x za rok. Na dentální hygieně nikdy nebyla.
 - **Pomůcky:** manuální kartáček Swissdent soft, zubní pasta, zubní nit.
 - **Frekvence a doba čištění:** 2x denně, 2 minuty
- **Abusus:** nejuje

Stav hygieny v čase T_0

Obr. 57 Vestibulární plochy pacienta č. 3 v čase T_0



V čase T_0 nalézáme u gingiválního okraje dolních laterálních zubů a u horních a dolních špičáků velké množství fialově zbarveného zubního plaku.

Obr. 58 Orální plochy pacienta č. 3 v čase T_0



V čase T_0 nebyl v oblasti orálních ploch horních zubů téměř žádný zubní plak. Linii zralého zubního plaku nacházíme v oblasti pravých dolních laterálních zubů. V oblasti dolních frontálních zubů byl zubní plak přítomen na aproximálních plochách.

Stav hygieny v čase T_3

Obr. 59 Vestibulární plochy pacienta č. 3 v čase T_3



Ve srovnání s časem T_0 bylo v čase T_3 menší množství zralého zubního plaku na vestibulárních plochách. Přítomny byly pouze jednotlivé ostrůvky zubního plaku u zubů levého dolního laterálního úseku a horních i dolních špičáků.

Obr. 60 Orální plochy pacienta č. 3 v čase T₃



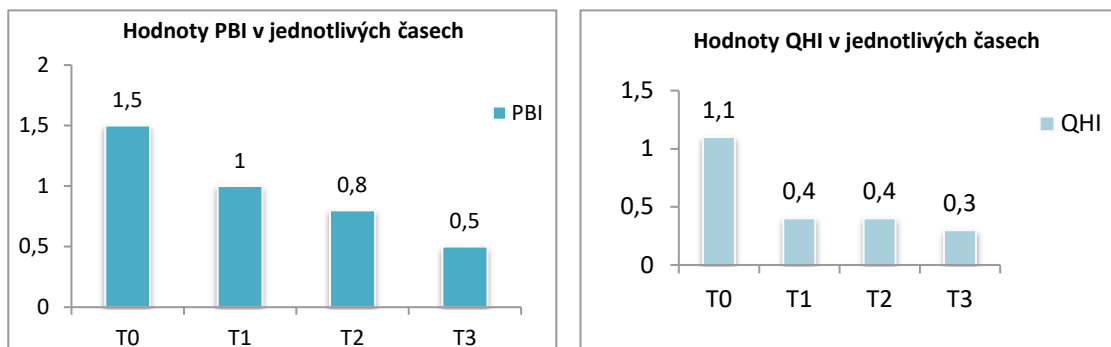
Ve srovnání s časem T₀ došlo v oblasti orálních ploch všech zubů k výraznému zlepšení a nebyl přítomen téměř žádný zubní plak. V oblasti dolních frontálních zubů nacházíme zubní kámen.

Tab. 11 Hodnoty PBI u papil pacienta č. 3

T3	X	X	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	X	X
T2	X	X	2	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	X	X	
T1	X	X	2	2	1	1	0	0	0	1	2	1	2	X	X	
T0	X	X	2	2	2	2	1	1	0	0	0	2	2	X	X	
zub	18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
	48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38
T0	X	X	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	X	X	
T1	X	X	2	2	0	0	2	0	0	0	1	2	1	1	X	X
T2	X	X	2	2	0	0	0	1	1	0	2	2	0	0	X	X
T3	X	X	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	X	X

V čase T₀ krvácely interdentalní papily zubů horního pravého kvadrantu a zubů dolní čelisti. V čase T₃ došlo u frontálních úseků k redukci krvácení až na hodnotu 0. V laterálních úsecích horní a dolní čelisti bylo stále mírné krvácení interdentalních papil na podnět.

Graf č. 13, 14 Hodnoty indexů pacienta č. 3 v jednotlivých časech



V čase T_0 byla na základě hodnoty PBI přítomna středně těžká forma gingivitidy. Dle grafu č. 13 docházelo během návštěv k postupné redukci intenzity krvácení interdentálních papil na podnět. Nejvýraznější redukce byla přítomna v časech T_1 a T_3 . V porovnání s časem T_0 došlo v čase T_3 k **67%** redukci intenzity krvácení na podnět.

Dle grafu č. 14 je viditelný prudký pokles množství zubního plaku po návštěvě v čase T_0 . Pacientka si techniku čištění osvojila hned první instruktáží v čase T_0 . V dalších návštěvách nebyly významné rozdíly v množství zubního plaku. V porovnání s časem T_0 došlo k **73%** redukci množství zubního plaku.

Kazuistika pacienta č. 4

Anamnestické údaje:

- **Pohlaví:** žena
- **Věk:** 27 let
- **OA:** celkově zdravá
- **FA:** neuvádí
- **AA:** neuvádí
- **St.A:**
 - Praktického zubního lékaře nenavštěvuje pravidelně. Na dentální hygieně nikdy nebyla.
 - **Pomůcky:** manuální kartáček Curaprox 5460, zubní pasta.
 - **Frekvence a doba čištění:** 2x denně, 1 minuta.
- **Abusus:** kuřáčka

Stav hygieny v čase T_0

Obr. 61 Vestibulární plochy pacienta č. 4 v čase T_0



V čase T_0 nacházíme nánosy zralého a nezralého zubního plaku v celém rozsahu chrupu. Zubní plak byl přítomen v oblasti krčku a u většiny zubů zasahuje až do poloviny zubní korunky. Chrup pacientky byl neúplný a destruovaný v důsledku rozsáhlých zubních kazů a jejich komplikací.

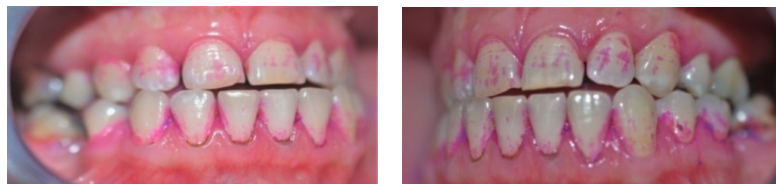
Obr. 62 Orální plochy pacienta č. 4 v čase T₀



Na plochách zubů horní čelusti byl zubní plak přítomen jako jednotlivé ostrůvky. U dolních zubů nalézáme linii zubního plaku v oblasti krčku a aproximálních ploch. V některých oblastech zasahoval až do jedné třetiny korunky.

Stav hygieny v čase T₃

Obr. 63 Vestibulární plochy pacienta č. 4 v čase T₃



V čase T₃ nalézáme zubní plak v oblasti krčku u gingiválního okraje a na aproximálních plochách všech zubů. U horních frontálních zubů se vyskytuje jako jednotlivé ostrůvky a v levém dolním laterálním úseku zasahuje až do poloviny korunky zubu. U pacientky je nutná opakovaná reinstruktaž, nácvik čištění a sanace chrupu.

Obr. 64 Orální plochy pacienta č. 4 v čase T₃



V porovnání s časem T₀ bylo v oblasti orálních ploch zubů méně zubního plaku. Nacházíme tenkou linii v oblasti krčku a na aproximálních plochách dolních a horních frontálních zubů.

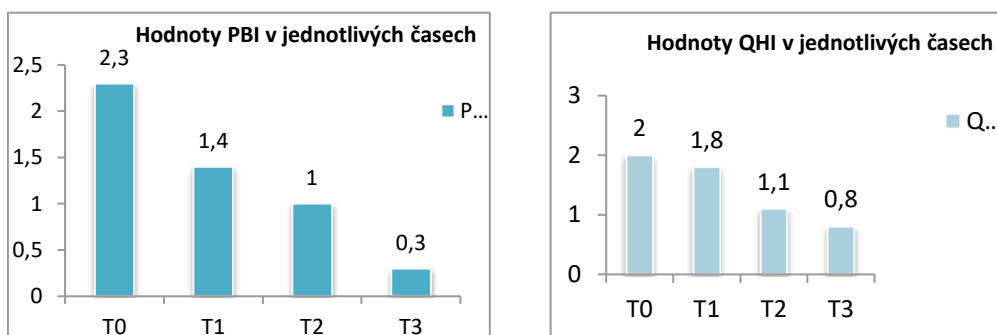
Tab. 12 Hodnoty PBI jednotlivých papil pacienta č. 4

T3	X	X	X	0	X	0	0	0	0	2	0	2	X	0	X	X
T2	X	X	X	1	X	1	1	1	2	1	1	2	X	0	X	X
T1	X	X	X	1	X	1	2	2	0	2	2	3	X	2	X	X
T0	X	X	X	2	X	3	3	3	2	2	2	1	X	1	X	X
zub	18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
	48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38
T0	X	X	X	3	3	3	2	3	2	2	2	2	X	X	X	X
T1	X	X	X	2	0	2	0	0	0	2	2	2	X	X	X	X
T2	X	X	X	1	2	2	0	0	1	0	1	1	X	X	X	X
T3	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	2	X	X	X	X

V čase T_0 docházelo k výraznému krvácení interdentalních papil na podnět. V dolním frontálním úseku bylo krvácení podmíněno přítomností zubního kamene sloužícího jako retenční faktor přítomnosti zubního plaku.

V čase T_3 došlo k výrazné redukci intenzity krvácení u většiny interdentalních papil na hodnotu 0.

Graf č. 15, 16 Hodnoty indexů pacienta č. 4 v jednotlivých časech

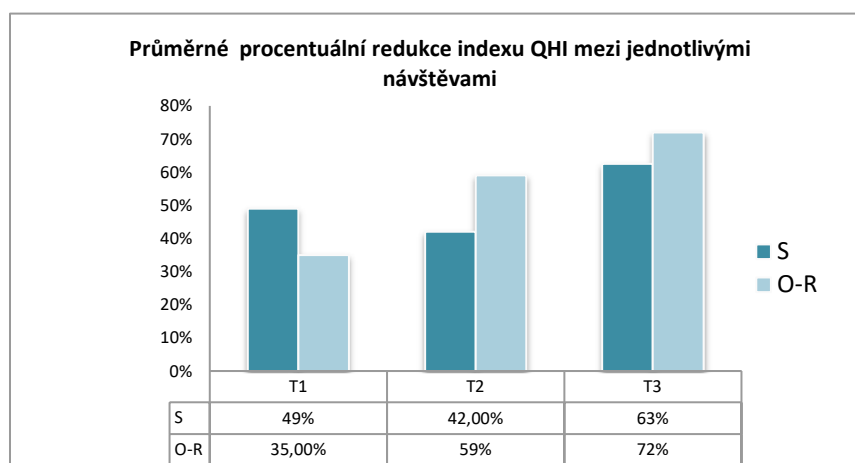


V čase T_0 byla na základě naměřených hodnot PBI přítomna středně těžká forma gingivitidy. Hodnoty jsou pouze orientační z důvodu vazokonstrikčních účinků nikotinu. V čase T_1 a T_3 došlo k výrazné redukci intenzity krvácení. V porovnání s časem T_0 došlo k **87%** redukci intenzity krvácení.

Mezi návštěvami T_0 a T_1 nebyly výrazné rozdíly v množství zubního plaku a v každé návštěvě byla prováděna důkladná reinstrukce a nácvik. Během jednotlivých návštěv docházelo k postupné redukci množství zubního plaku. V porovnání s časem T_0 došlo k **60%** redukci množství zubního plaku.

4.6 Výsledky kazuistik

Redukce množství zubního mikrobiálního povlaku



U souboru pacientů používajících oscilačně-rotační technologii se výchozí hodnoty QHI pohybovaly v rozmezí 1,1 až 2. U tří pacientů došlo k redukci na hodnotu 0,3 a u jednoho na 0,4. U sonické technologie se výchozí hodnoty QHI pohybovaly v rozmezí 1,1 až 1,2. Postupně došlo u sonické technologie k redukci na hodnoty v rozmezí 0,2 až 0,9.

Graf č. 17 Průměrné procentuální redukce indexu QHI

Z výše uvedeného grafu č. 17 vyplývá, že u obou technologií elektrických kartáčků došlo k procentuální redukci množství zubního plaku. Ve druhé návštěvě v čase T_1 došlo k 49% redukci množství zubního plaku u sonické technologie a 35% redukci u oscilačně-rotační technologie.

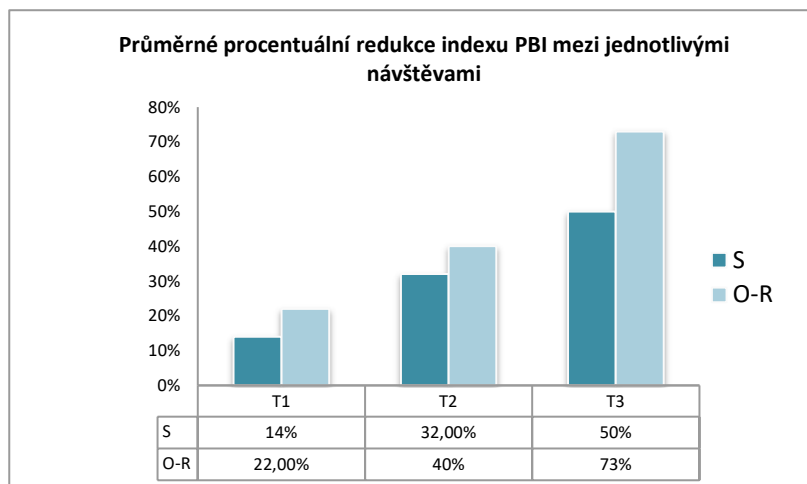
Ve třetí návštěvě v čase **T₂** došlo k 7% poklesu u sonické technologie a 24% nárůstu u oscilačně-rotací technologie.

Ve čtvrté návštěvě v čase **T₃** došlo k 21% nárůstu redukce množství zubního plaku u sonické technologie a 13% nárůstu u oscilačně-rotací technologie.

Výsledkem výše zmíněných hodnot je **14%** rozdíl redukce množství zubního plaku v čase **T₁** ve prospěch sonické technologie. V čase **T₂** byl zjištěn **17%** rozdíl ve prospěch oscilačně-rotací technologie. V čase **T₃** obě technologie prokázaly podobnou redukci množství zubního plaku s nepatrným rozdílem **9 %** ve prospěch oscilačně-rotací technologie.

Redukce míry gingivitidy

U souboru pacientů používajících oscilačně-rotací technologii se



výchozí hodnoty indexu PBI pohybovaly v rozmezí 1,5 až 2. U dvou pacientů došlo k redukci indexu na hodnotu 0,5. U zbylých dvou pacientů na hodnoty 0,6 a 0,3. U sonické technologie se výchozí hodnoty indexu PBI pohybovaly v rozmezí 1,8 až 2,5. Postupně došlo k redukci na hodnoty v rozmezí 0,9 až 1,2.

Graf č. 18 Průměrné procentuální redukce indexu PBI

Z výše uvedeného grafu č. 18 vyplývá, že u obou technologií elektrických kartáčků docházelo během jednotlivých návštěv k rostoucí procentuální redukci gingivitidy. Stupeň gingivitidy byl hodnocen na základě intenzity krvácení gingivy na podnět.

Ve druhé návštěvě v čase T_1 byla zjištěna 22% redukce gingivitidy u oscilačně-rotací technologie a 14% redukce u sonické technologie. Vyšší hodnota redukce byla v čase T_1 zjištěna u oscilačně-rotací technologie. Jako výchozí hodnota pro srovnávání sloužila hodnota indexu PBI stanovená v první návštěvě v čase T_0 .

Ve třetí návštěvě v čase T_2 došlo u obou technologií k 18% nárůstu ve srovnání s časem T_1 . Procentuální redukce byla vyšší u oscilačně-rotací technologie.

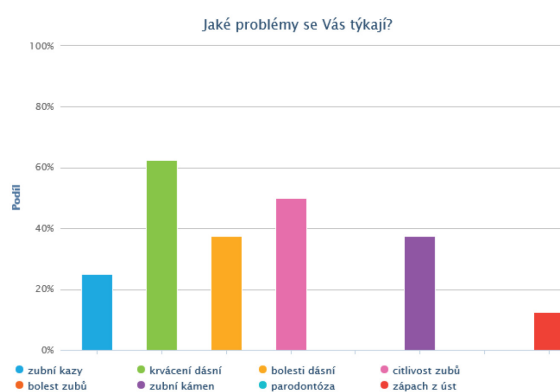
Ve čtvrté návštěvě v čase T_3 byl 33% nárůst u oscilačně-rotací technologie ve srovnání s časem T_2 . U sonické technologie došlo k 18% nárůstu, stejně jako u předchozích návštěv.

Výsledkem výše uvedených hodnot je **8%** rozdíl mezi jednotlivými technologiemi v časech T_1 a T_2 . Ve čtvrté návštěvě v čase T_3 došlo k výraznějšímu rozdílu ve prospěch oscilačně-rotací a rozdíl mezi technologiemi byl **23 %**.

4.7 Výsledky dotazníkového šetření

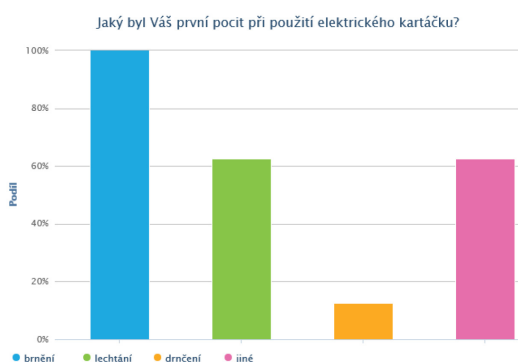
Pacienti v čase T₀ (po vyzkoušení elektrického kartáčku) a T₃ vyplňovali dotazník pro zjištění spokojenosti s čištěním pomocí elektrického kartáčku.

Graf č. 19 Výsledky otázky č. 1



U vybraného souboru pacientů byl nejčastěji uváděným problémem krvácení dásní (62,5 %). Poté následuje citlivost zubů (50%) a bolesti dásní (37,5 %).

Graf č. 20, 21 Výsledky otázek č. 2, 3



Všichni pacienti (100 %) vnímali při prvním použití elektrického kartáčku brnění. Na druhém místě bylo uváděno lechtání (62,5 %).

Kombinace těchto dvou pocitů byla nejčastější. Dále bylo zmíněno drnčení (12,5 %) a v možnosti jiné byl uveden pocit hladších zubů, nezvyklé pocity a nepříjemný zvuk.

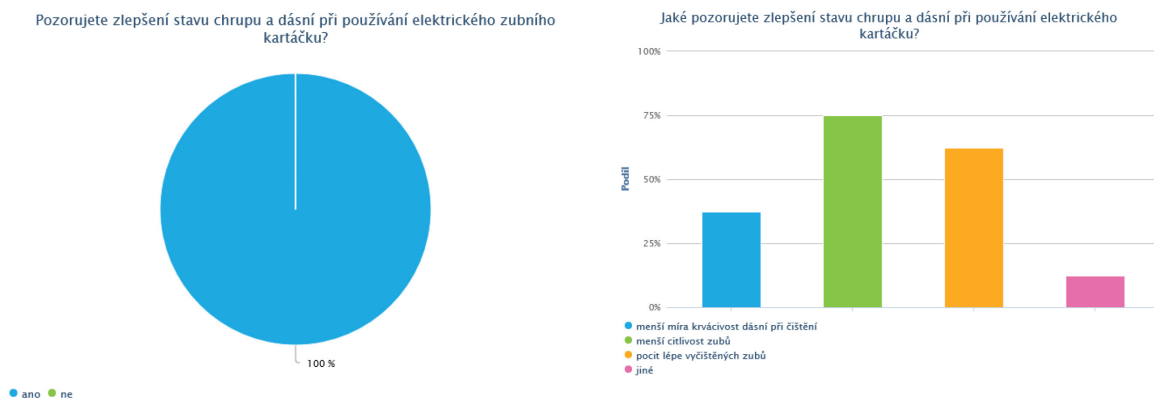
U většiny pacientů (87,5 %) došlo k vymizení těchto prvotních nepříjemných pocitů při čištění elektrickým kartáčkem.

Graf č. 22, 23 Výsledky otázek č. 4,5



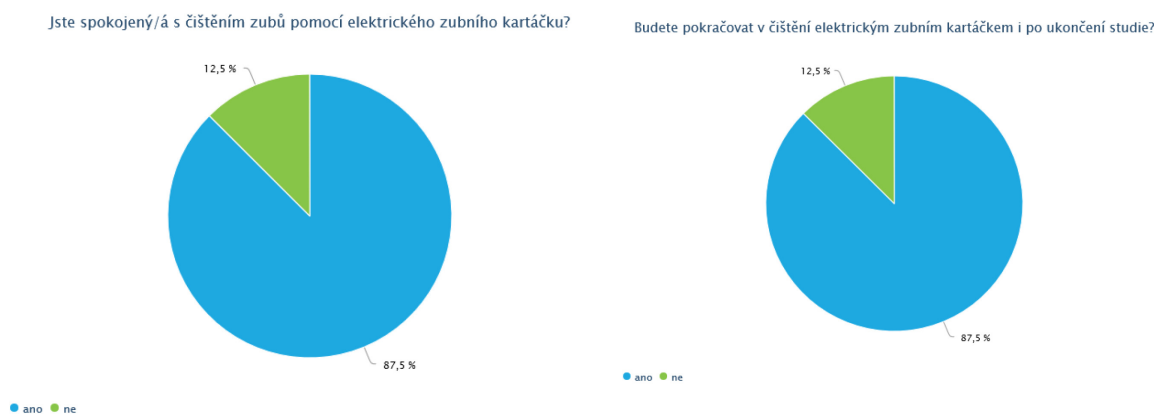
Výsledky těchto otázek souvisí s hypotézou č. 3. U manuálního kartáčku polovina pacientů (50 %) uvedla dobu čištění dvě minuty a méně. U elektrického kartáčku všichni pacienti (100 %) uvedli dobu strávenou čištěním delší než dvě minuty. Používání elektrického kartáčku má tedy vliv na motivaci pacienta k provádění individuální ústní hygieny.

Graf č. 24, 25 Výsledky otázek č. 6, 7



Na konci studie v čase T₃ všichni pacienti (100 %) uvádí, že zpozorovali zlepšení stavu chrupu a dásní během používání elektrického zubního kartáčku. Mezi nejčastější zlepšení byla uváděna menší citlivost zubů (75 %), pocit lépe vyčištěných zubů (62,5 %) a menší míra krvácení dásní při čištění (37,5 %).

Graf č. 26, 27 Výsledky otázek č. 8, 9



Na otázky týkající se spokojenosti 87,5 % pacientů odpovědělo, že jsou spokojení s čištěním zubů pomocí elektrického kartáčku a budou ho používat i po skončení studie.

5. DISKUZE

Podnětem k napsání bakalářské práce na téma účinnosti elektrických kartáčků byly časté rozporuplné názory ze stran laiků i odborníků. Názory se týkaly efektivity jednotlivých technologií a spojování do souvislosti se vznikem traumatizací tvrdých a měkkých tkání.

Praktická část bakalářské práce proběhla formou 8 kazuistik. Pacienti byli rozděleni do 2 skupin podle typu přiděleného elektrického kartáčku. Každý z pacientů absolvoval v rámci studie čtyři návštěvy. Odstupy mezi jednotlivými návštěvami byly v rozmezí dvou týdnů až čtyř měsíců. Předmětem každého vyšetření bylo stanovení úrovně individuální ústní hygieny po vyčištění příslušným elektrickým kartáčkem.

Hypotéza č. 1

Hypotéza č. 1 předpokládala, že používáním obou vybraných technologií elektrických kartáčků dojde k redukci míry gingivitidy a množství zubního mikrobiálního povlaku. Efektivita zmíněných technologií byla zkoumána na souboru pacientů, kteří nikdy předtím elektrický kartáček nepoužili.

Nejvýraznější pokles ve množství přítomného plaku byl u poloviny pacientů v čase T_1 a u druhé poloviny v čase T_2 . Nejčastějšími místy přítomnosti zubního plaku byly krčkové oblasti laterálních zubů a aproximální plochy. Důvodem může být problematický přístup k laterálním zubům, zejména orálně. Přítomnost plaku na aproximálních plochách zubů je zřejmě dána nepoužíváním interdentálních pomůcek.

Co se týče redukce gingivitidy, tak k nejvyššímu poklesu intenzity krvácení interdentálních papil docházelo v čase T_1 . Pokles se týkal především papil frontálních zubů. V této oblasti docházelo k poklesu až k nulovým hodnotám. V laterálním úseku krvácení často přetrvávalo. Tento fakt je zřejmě podmíněn tím, že pacienti v oblasti viditelných frontálních úseků čistí důkladněji

a zadním zubů nevěnují tolik pozornosti a času. V důsledku toho zde zůstává zubní plak, který způsobuje gingivitidu.

Dle grafů v některých případech pokles indexu PBI neodpovídá poklesu indexu QH. V tomto směru je v oblasti úrovně ústní hygieny více vypovídající hodnota PBI, která demonstruje dlouhodobou úroveň individuální ústní hygieny. U hodnot QH se jedná o aktuálně přítomný stav množství zubního plaku. Dle zjištěných hodnot byla hypotéza č. 1 potvrzena u obou technologií.

Hypotéza č. 2

Hypotéza č. 2 předpokládala, že nebudou zjištěny signifikantní rozdíly v redukci množství zubního plaku a míry gingivitidy mezi jednotlivými technologiemi. V časech T_1 a T_2 nebyly výrazné rozdíly v redukci krvácení. V čase T_3 byl rozdíl indexu PBI o něco vyšší ve prospěch oscilačně-rotační technologie.

Z provedené studie nelze jednoznačně a objektivně stanovit, která z technologií je účinnější. Výsledky indexů u jednotlivých pacientů byly ovlivněny tím, že kartáček používali poprvé, jejich zručností a dalšími faktory. Z hypotézy č. 1 vyplynulo, že u obou technologií došlo k redukcím ve zmíněných oblastech. Předpokladem pro správnou účinnost obou technologií je správná technika čištění. Vzhledem k hodnotám indexu PBI v čase T_3 nebyla hypotéza č. 2 potvrzena.

Hypotéza č. 3

Hypotéza č. 3 předpokládala, že používání elektrického zubního kartáčku bude mít pozitivní vliv na motivaci pacienta. Polovina pacientů čistila s manuálním kartáčkem dvě minuty a méně. Dle grafů č. 22 a 23 všichni pacienti uvádí delší čas čištění zubů elektrickým kartáčkem. Důvodem delšího času čištění mohlo být, že elektrický kartáček je pro ně nová pomůcka, kterou předtím nepoužili. Vzhledem k nízkému věku pacientů byla vysoká

akceptovatelnost této elektronické pomůcky, kterou vnímali jako moderní a atraktivní. Důsledkem delší doby čištění byl pocit lépe vyčištěných zubů s menší námahou. Otázkou je, zda by byla stejná akceptovatelnost této pomůcky u seniorů, případně u handicapovaných pacientů. Hypotéza č. 3 byla u tohoto souboru pacientů potvrzena.

6. ZÁVĚR

Bakalářská práce se věnuje problematice elektrických zubních kartáčků jako pomůcky pro individuální ústní hygienu. Názory na tuto pomůcku jsou často rozporuplné ze stran laiků i odborníků. Pro každou pomůcku individuální ústní hygieny platí, že by měla být efektivní, atraumatická a akceptovatelná. Pro splnění těchto podmínek je u elektrického kartáčku nezbytná instruktáž a nácvik odborníkem z oblasti stomatologie. Instruktáž by měla být důkladná, opakovaná a individuálně přizpůsobená pacientovi. V případě špatné techniky může být každá pomůcka traumatická. Realita je bohužel taková, že pacienti si sami koupí elektrický kartáček a neinformují odborníka z oblasti stomatologie o používání této pomůcky. Odborníci by měli aktivně zjišťovat, jaké pomůcky pacient používá a instruovat ho. Vzhledem ke stále častějšímu odklonu od manuálního kartáčku k elektrickému by mělo být v ordinaci dostatečné vybavení (tělo kartáčku, hlavice) pro nácvik čištění s tímto kartáčkem.

Účinnost technologií byla srovnávána na souboru pacientů. Výsledky kazuistik poskytují informace o tom, která z technologií prokázala větší redukci zubního mikrobiálního povlaku a s tím související redukci míry gingivitidy. Z kazuistik lze sledovat, jaké plochy zubů byly nejvíce problematické pro čištění. Nelze přesně stanovit, která z technologií je účinnější. Účinnost je ovlivněna více faktory – technikou čištění, zručností pacienta, anatomickými poměry v dutině ústní a dalšími. U obou technologií elektrických kartáčků je nejdůležitější správná technika čištění. Co se týče redukce gingivitidy, tak pro úplnou redukci je vhodné doplnit čištění dalšími dentálními pomůckami.

7. SOUHRN

Cíl: Cílem práce bylo zaměřit se na účinnost dvou vybraných technologií elektrických kartáčků – oscilačně-rotací a sonické technologie. Srovnávání bylo založeno na schopnost redukovat množství zubního plaku a míry gingivitidy.

Soubor a metodika: Součástí praktické části bakalářské práce je 8 kazuistik pacientů rozdělených do 2 skupin. Každý pacient podstoupil čtyři návštěvy v časech T_0 , T_1 , T_2 a T_3 . V čase T_0 bylo v případě potřeby provedeno ošetření zahrnující odstranění zubního kamene a depuraci. Předmětem návštěvy bylo stanovení úrovně ústní hygieny, instruktáž a nácvik čištění. Množství zubního plaku bylo určeno Quigley-Hein indexem s indikátorem plaku a míra gingivitidy indexem krvácivosti interdentálních papil (PBI). Získané výsledky sloužily k porovnání změn u jednotlivých pacientů a k porovnání rozdílů mezi jednotlivými technologiemi.

Výsledky: U obou skupin došlo během jednotlivých časů ke zlepšení úrovně ústní hygieny na základě redukce indexů PBI a QH. V čase T_3 byla redukce množství zubního plaku srovnatelná u obou technologií. Ve stejném čase byla redukce intenzity krvácení vyšší u oscilačně-rotací technologie.

Závěr: Pro správnou účinnost obou vybraných technologií je důležitá instruktáž a nácvik čištění. V případě nesprávné techniky čištění elektrickým kartáčkem, v kombinaci s vysoce abrazivní zubní pastou a případně dalšími faktory, je vysoké riziko poškozování tvrdých a měkkých tkání dutiny ústní. Pro objektivnější zhodnocení účinnosti jednotlivých technologií je třeba provést studii s větším počtem účastníků a delším trváním.

Klíčová slova: elektrický zubní kartáček, oscilačně-rotací kartáček, sonický kartáček, zubní mikrobiální povlak, gingivitida, PBI, QHI

8. SUMMARY

Aim: This work focuses on efficacy of two technologies of power toothbrushes – oscillating-rotating and sonic technology. The comparison was based on ability to reduce supragingival plaque and gingivitis.

Group of patients and methodology: Eight study participants were randomly assigned into two toothbrush groups. Every participant of this study was examined 4 times: **T₀** (baseline), **T₁** (2 weeks), **T₂** (1 month) and **T₃** (4 months). In time **T₀**, participants received professional dental care including removal of tartar and depuration. During each visit participants were educated how to brush with power toothbrush. The amount of dental plaque was assessed using Quigley-Hein index (QHI) with help of disclosing agent. Gingivitis was assessed using Papilla Bleeding Index (PBI). Acquired data was used to compare the state of oral hygiene during each visit and to compare technologies.

Results: During research, all participants improved their oral hygiene based on reduction of PBI and QHI index. Both power toothbrushes provided reduction of gingivitis and plaque measures relative to baseline. In time **T₃**, there was no significant difference in reduction of plaque between sonic and oscillating-rotating technology. In this time, oscillating-rotating toothbrush demonstrated greater reduction of gingivitis, compared to sonic toothbrush.

Conclusion: It is crucial to educate patients how to brush properly with power toothbrushes. In case of an incorrect brushing technique in combination with highly abrasive toothpaste, there is a risk of damage of the hard and soft tissues.

Key words: power toothbrush, sonic toothbrush, oscillating-rotating toothbrush, dental plaque, gingivitis, PBI, QHI

9. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BARUAH, K., THUMPALA, V. K., KHETANI, P. a kol. A review on Toothbrushes and Tooth Brushing Methods. *International Journal of Pharmaceutical Science Invention*, 2017, **6** (5), s. 29-30, ISSN 2319-6718.

BASS, CH. C. The necessary personal oral hygiene for prevention of caries and periodontoclasia. *New Orleans Medical and Surgical Journal*, 1948, **101** (2), s. 52-70

CCAHUANA-VASQUEZ, R. A., ADAM, Ralf a kol. A 5-Week Randomized Clinical Evaluation of a Novel Electric Toothbrush Head with Regular and Tapered Bristles versus a Manual Toothbrush for Reduction of Gingivitis and Plaque. *International Journal of Dental Hygiene*, 2018. DOI: 10.1111/idh.12372.

CCAHUANA-VASQUEZ, R.A., CONDE, E.L. a kol. An 8 Week Clinical Comparison of an Oscillating-Rotating Electric Rechargeable Toothbrush and a Sonic Toothbrush in the Reduction of Gingivitis and Plaque. *The Journal of clinical dentistry*, 2018, **29** (1), s. 27-32

ČSN EN ISO 20127 (856095). *Stomatologie – Zubní kartáčky s elektrickým pohonem – Všeobecné požadavky a zkušební metody – Rozměry a specifikace*. 2005. ČSN, 1. vydání. ISBN 8590963733593.

DEERY, C., HEANUE, M., DEACON, S. a kol. The effectiveness of manual versus powered toothbrushes for dental health: a systematic review. *The Journal of clinical dentistry*, 2004, s. 197–211. DOI: 10.1016/j.jdent.2003.11.006

DELAURENTI, M., WARD, M. a kol. The Effect of Use of a Sonic Power Toothbrush and a Manual Toothbrush Control on Plaque and Gingivitis. *The Journal of clinical dentistry*, 2017, **28** (1), s. 1-6

EICKHOLZ, P. *Parodontologie od A do Z: základy pro praxi*. Praha: Quintessenz, 2013. ISBN 978-80-86979-10-6

Elektrický zubní kartáček Oral-B Pro 400 CrossAction | Oral-B. [online]. Copyright © 2019 Procter [cit. 1.04.2019]. Dostupné z: <https://www.oralb.cz/cs-cz/vyroby/elektricke-zubni-kartacky/elektricky-zubni-kartacek-oral-b-pro-400-crossaction>

GÜLZOW, H. J., SEEGER, U. Klinisch-experimentelle Untersuchungen über die Wirksamkeit elektrisch betriebener Zahnbürst. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift*, 1965, s. 331-336

HARRIS, N. O., CHRISTEN, A. G. *Primary preventive dentistry*. 4. vyd. Norwalk: Appleton & Lange, 1995. ISBN 0-8385-8000-9.

HATTAB, F. N. Meswak: the natural toothbrush. *The Journal of clinical dentistry*, 1997, **8** (5), s. 125-129. PMID: 9487831

HELLWIG, E. , KLIMEK, J. a ATTIN, T. *Záchovná stomatologie a parodontologie*. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0311-4.

HIMMER, K. a EICKHOLZ, P. Elektrické zubní kartáčky - přehled. *Quintessenz Parodontologie*, 2009, **10** (1), s. 23-30. ISSN: 1213-0125

Historie: Před 75 lety vystřídal v zubním kartáčku nylon prasečí štětiny. *Sestra (Praha)*, 2013, **23** (4), s. 39. ISSN 1210-0404

How to Brush your Teeth Properly | Oral-B. [online]. Copyright © 2019 Procter [cit. 29.03.2019]. Dostupné z: <https://www.oralb.co.uk/en-gb/oral-health/solutions/electric-toothbrushes/how-to-brush-teeth-properly>

KILIAN, J. *Prevence ve stomatologii*. 2. rozšíř. vyd. Praha: Galén, 1999. ISBN 80-7262-022-3.

KOVAĽOVÁ, E. *Parodontológia II: Mechanická liečba parodontu*. Prešov: Vydavateľstvo Michala Vaška, 2017. ISBN 9788081980053.

KOVAĽOVÁ, E., KLAMÁROVÁ, T. a MÜLLER, A. *Orálna hygiena. 4. časť: Základy orálnej medicíny: biológia - imunológia - parodont*. 1. vyd. Prešov: Vydavateľstvo Prešovskej univerzity, 2012. ISBN: 978-80-555-0567-1.

LOVE, J. The History of Electric Toothbrush. [online]. [cit. 21.09.2018]. Dostupné z: <https://www.electriceeth.co.uk/the-history-of-the-electric-toothbrush/>

LV, J., GUO, B., LING, J. A 6-month clinical evaluation of a high frequency sonic toothbrush in comparison with an oscillating-rotating power toothbrush and a traditional sonic toothbrush in reducing gingivitis and plaque. *American Journal of dentistry*, 2018, **31** (4), s.171-176

MAZÁNEK, Jiří. *Zubní lékařství: propedeutika*. Praha: Grada Publishing, 2014. ISBN 978-80-247-3534-4. S. 487

MINČÍK, J. *Kariologie*. Praha: StomaTeam, 2014. ISBN 978-80-904377-2-2.

MORAN, J. M., ADDY, R. G. a kol. A comparative study of stain removal with two electric toothbrushes and a manual brush. *The Journal of clinical dentistry*, 1995, **6** (4), s. 188-193

MORITIS, K., JENKINS, W., HEFTI, A. a kol. A randomized, parallel design study to evaluate the effects of a Sonicare and a manual toothbrush on plaque and gingivitis. *The Journal of clinical dentistry*, 2008, **19** (2), s. 64-68

MUTSCHELKNAUSS, R. E., DIEDRICH, P. *Praktická parodontologie: klinické postupy*. Praha: Quintessenz, 2002. ISBN 80-902118-8-7.

NATHOO, S., MATEO, L. R., CHAKNIS, P. a kol. Efficacy of two different toothbrush heads on a sonic power toothbrush compared to a manual toothbrush on established gingivitis and plaque. *The Journal of clinical dentistry*, 2014, **25** (4), s. 65-70

OST, S. Elektrické zubní kartáčky - vývoj a vhodnost. *Quintessenz.Parodontologie*, 2003, **12** (5), s. 18-21. ISSN 1210-017X

PAICHL, P. *Dějiny zubní medicíny*. Praha: Nuga, 2000. ISBN 80-85903-12-1.
Philips Sonicare ProtectiveClean Plaque Defense HX6803/04 - Elektrický zubní kartáček | Alza.cz [online]. [cit. 29.03.2019]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/philips-sonicare-protectiveclean-plaque-defense-hx6803-04-d5459006.html>

PŘECECHTĚLOVÁ, J. Jak vznikl zubní kartáček? Z kosti se štětinami. *Florence*, 2013, **9**(10), s. 46-47. ISSN 1801-464X.

RAJAPAKSE, P. S., McCRACKEN, G. I., a kol. Does toothbrushing influence the development and progression of non-inflammatory gingival recession? A systematic review. *Journal of clinical periodontology*, 2007, **34** (12), s. 1046-1061

ROSEMA, M., ADAM, R. a kol. Gingival abrasion and recession in manual and oscillating-rotating power brushers. *International Journal of Dental Hygiene*, 2014, **12** (4)

SAXER, U., SZABO, S. Elektrické zubní kartáčky - které modely lze pacientům doporučit?. *Quintessenz*, 2004, **13** (6), s. 51-56.

SCHEMEHORN, B.R., KEIL, J.C. The effect of an oscillating/rotating electric toothbrush and a sonic toothbrush on removal of stain from enamel surfaces. *The Journal of clinical dentistry*, 1995, **6** (4), s. 194-197

SCHMALZ, G., KIEHL, K. a kol. No difference between manual and different power toothbrushes with and without specific instructions in young, oral healthy adults-results of a randomized clinical trial. *Clinical Oral Investigations*. 2018, **22** (3), s. 1147. ISSN 1436-3771

SLEZÁK, R. *Praktická parodontologie*. Praha: Quintessenz, 1995. ISBN 80-901024-8-4.
STANFORD, C. M., SRIKANTHA, C. D. a kol. Efficacy of the Sonicare toothbrush fluid dynamic action on removal of human supragingival plaque. *The Journal of clinical dentistry*, 1997, **8** (1), s. 10-14

STARKE, M., DELAURENTI, M., et al. A Comparison of the Effect of Two Power Toothbrushes on the Gingival Health and Plaque Status of Subjects with Moderate Gingivitis. *The Journal of clinical dentistry*. 2017, 28 (1), s. 29-35

ŠKACH, M. *Základy parodontologie: učebnice pro lékařské fakulty pro studující stomatologie*. Praha: Avicenum, 1984. ISBN 08-002-84.

Trendsetting inovations [online]. [cit. 3.10.2018]. Dostupné z: <https://us.braun.com/en-us/world-of-braun/trendsetting-innovations>

VIBHUTE, A. a VANDANA, K. L. The effectiveness of manual versus powered toothbrushes for plaque removal and gingival health: A meta-analysis. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 2012. s. 156-160. DOI: 10.4103/0972-124X.99255

WEBER, T. *Memorix zubního lékařství*. 2. vyd. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-3519-1.

WILKINS, E. M. a WYCHE, CH. J. *Clinical practice of the dental hygienist*. 11. vyd. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2013. ISBN 978-1-4511-7575-2.

10. SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Formace kukuřičného klasu u zralého zubního plaku.....	13
Obr. 2 Zdravá gingiva.....	16
Obr. 3 Gingivitida.....	16
Obr. 4 Větvička na čištění zubů z období starověkého Egypta.....	18
Obr. 5 Kartáček s bambusovou rukojetí vyrobený v Číně.....	18
Obr. 6 William Addis a kartáček vyrobený jeho firmou.....	19
Obr. 7, 8 Reklama na kartáček Dr. West's Miracle toothbrush.....	19
Obr. 9 Části manuálního kartáčku.....	20
Obr. 10 Pracovní část kartáčku.....	21
Obr.11 Traumatická vlákna (vlevo) a atraumatická vlákna (vpravo).....	22
Obr. 12 „Elektrický“ kartáček z 19. Století.....	24
Obr. 13 Kartáček Broxodent (240 V).....	24
Obr. 14 Reklama na kartáček Broxodent.....	25
Obr. 15 Kartáčky General Electric.....	25
Obr. 16 Kartáčky s transformátorem proudu.....	26
Obr.17 Hlavice kartáčku Interplak.....	26
Obr. 18 Interplak kartáček.....	26
Obr. 19 Braun Plak Control D5.....	27
Obr. 20 Braun Oral-B 3D Excel.....	27
Obr. 21 Philips sensiflex.....	27
Obr. 22 Znázornění pohybů hlavic u elektrických kartáčků.....	29
Obr. 23 Technika čištění oscilačně-rotacním kartáčkem.....	39
Obr. 24 Technika čištění se sonickým kartáčkem.....	39

Obr.25 Příprava pomůcek.....	42
Obr. 26 Instruktaž a nácvik správné techniky čištění.....	43
Obr. 27 Pohyb od báze papily k vrcholu.....	44
Obr. 28 Indikátor plaku Miradent.....	46
Obr. 29 Nanesení indikátoru plaku.....	46
Obr. 30 Obarvený zubní plak.....	46
Obr. 31 Sonický kartáček s hlavicí.....	48
Obr. 32 Oscilačně-rotací kartáček s hlavicí.....	49
Obr.33 Vestibulární plochy pacienta č. 1 v čase T_0	50
Obr. 34 Orální plochy pacienta č. 1 v čase T_0	51
Obr. 35 Vestibulární plochy pacienta č. 1 v čase T_3	51
Obr. 36 Orální plochy pacienta č. 1 v čase T_3	52
Obr. 37 Vestibulární plochy pacienta č. 2 v čase T_0	54
Obr. 38 Orální plochy pacienta č. 2 v čase T_0	55
Obr. 39 Vestibulární plochy pacienta č. 2 v čase T_3	55
Obr. 40 Orální plochy pacienta č. 2 v čase T_3	56
Obr. 41 Vestibulární plochy pacienta č. 3 v čase T_0	58
Obr. 42 Orální plochy pacienta č. 3 v čase T_0	59
Obr. 43 Vestibulární plochy pacienta č. 3 v čase T_3	59
Obr. 44 Orální plochy pacienta č. 3 v čase T_3	59
Obr. 45 Vestibulární plochy pacienta č. 4 v čase T_0	62
Obr. 46 Orální plochy pacienta č. 4 v čase T_0	63
Obr. 47 Vestibulární plochy pacienta č. 4 v čase T_3	63
Obr. 48 Orální plochy pacienta č. 4 v čase T_3	63

Obr. 49 Vestibulární plochy pacienta č. 1 v čase T_0	66
Obr. 50 Orální plochy pacienta č. 1 v čase T_0	67
Obr. 51 Vestibulární plochy pacienta č. 1 v čase T_3	67
Obr. 52 Orální plochy pacienta č. 1 v čase T_3	68
Obr. 53 Vestibulární plochy pacienta č. 2 v čase T_0	70
Obr. 54 Orální plochy pacienta č. 2 v čase T_0	71
Obr. 55 Vestibulární plochy pacienta č. 2 v čase T_3	71
Obr. 56 Orální plochy pacienta č. 2 v čase T_3	72
Obr. 57 Vestibulární plochy pacienta č. 3 v čase T_0	74
Obr. 58 Orální plochy pacienta č. 3 v čase T_0	75
Obr. 59 Vestibulární plochy pacienta č. 3 v čase T_3	75
Obr. 60 Orální plochy pacienta č. 3 v čase T_3	76
Obr. 61 Vestibulární plochy pacienta č. 4 v čase T_0	78
Obr. 62 Orální plochy pacienta č. 4 v čase T_0	79
Obr. 63 Vestibulární plochy pacienta č. 4 v čase T_3	79
Obr. 64 Orální plochy pacienta č. 4 v čase T_3	80

11. SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Rozdělení elektrických kartáčků dle Zimmera.....	23
Tab. 2 Rozdělení elektrických kartáčků podle Deeryho a kol.....	29
Tab. 3 Hodnocení PBI	45
Tab. 4 Hodnocení QHI.....	47
Tab. 5 Hodnoty PBI u papil pacienta č. 1	52
Tab. 6 Hodnoty PBI u papil pacienta č. 2	56
Tab. 7 Hodnoty PBI u papil pacienta č. 3	60
Tab. 8 Hodnoty PBI u papil pacienta č. 4	64
Tab. 9 Hodnoty PBI u papil pacienta č. 1	68
Tab. 10 Hodnoty PBI u papil pacienta č. 2	72
Tab. 11 Hodnoty PBI u papil pacienta č. 3	76
Tab. 12 Hodnoty PBI u papil pacienta č. 4	80

12. SEZNAM GRAFŮ

Graf č. 1, 2 Hodnoty indexů pacienta č. 1 v jednotlivých časech.....	53
Graf č. 3, 4 Hodnoty indexů pacienta č. 2 v jednotlivých časech.....	57
Graf č. 5, 6 Hodnoty indexů pacienta č. 3 v jednotlivých časech.....	61
Graf č. 7, 8 Hodnoty indexů pacienta č. 4 v jednotlivých časech.....	65
Graf č. 9, 10 Hodnoty indexů pacienta č. 1 v jednotlivých časech.....	68
Graf č. 11, 12 Hodnoty indexů pacienta č. 2 v jednotlivých časech.....	73
Graf č. 13, 14 Hodnoty indexů pacienta č. 3 v jednotlivých časech.....	77
Graf č. 15, 16 Hodnoty indexů pacienta č. 4 v jednotlivých časech.....	81
Graf č. 17 Průměrné procentuální redukce indexu PBI	82
Graf č. 18 Průměrné procentuální redukce indexu QHI	83
Graf č. 19 Výsledky otázky č. 1	85
Graf č. 20, 21 Výsledky otázek č. 2, 3	85
Graf č. 22, 23 Výsledky otázek č. 4,5.....	86
Graf č. 24, 25 Výsledky otázek č. 6, 7.....	86
Graf č. 26, 27 Výsledky otázek č. 8, 9.....	87

13. SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Instruktažní leták pro pacienty s oscilačně-rotacním kartáčkem

Příloha č. 2: Instruktažní leták pro pacienty se sonickým kartáčkem

Příloha č. 3: Anamnestický dotazník

Příloha č. 4: Informovaný souhlas

Příloha č. 5: Záznamový arch pacienta (1. strana)

Příloha č. 6: Bezpečnostní pokyny

Příloha č. 7: Dotazníky pro účastníky studie

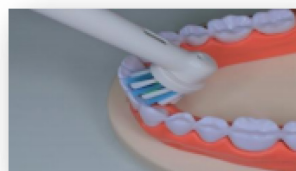
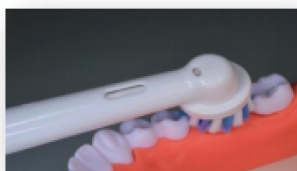
Přílohy

Příloha č. 1: Instruktažní leták pro pacienty s oscilačně-rotacním kartáčkem

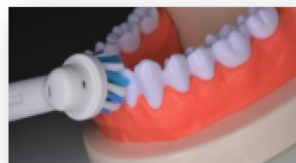
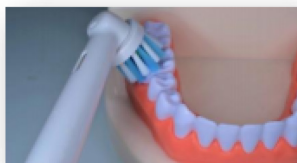
Technika čištění s oscilačně-rotacním elektrickým kartáčkem

Na kartáček aplikujeme zubní pastu o velikosti hrášku. Kartáček zapneme až v ústech pro zabránění rozstříkávání zubní pasty.

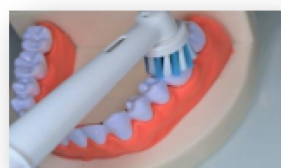
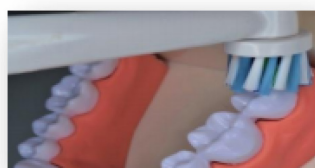
Při čištění soustředíme hlavici zubního kartáčku do oblasti krčku u okraje dásně. Hlavici kartáčku přiložíme k okraji dásně a mírně skloníme k zubu tak, aby vlákna kartáčku čistila oblast pod dásní. Kartáček tímto způsobem pouze adaptujeme a po několika sekundách se posuneme na další zub. Na kartáček vyvíjíme pouze mírný tlak, aby nedošlo k aktivaci senzoru tlaku.



S čištěním začneme na vnitřních plochách zubů. Kartáček adaptujeme k dásni posledního zubu a posouváme směrem dopředu. Skončíme v oblasti posledního zubu na druhé straně čelisti. Stejným způsobem vyčistíme i vnitřní plochy zubů druhé čelisti.



Pro vyčištění vnějších ploch opět začneme v oblasti posledního zubu a postupujeme směrem dopředu až k poslednímu zubu na opačné straně. Stejný postup je i u druhé čelisti.



Nezapomeneme vyčistit zadní plošky posledních zubů a kousací plošky.

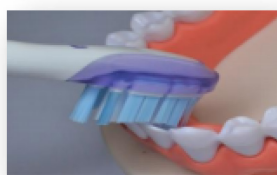
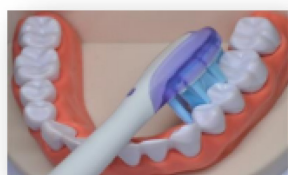
Zdroj: archiv autorky

Příloha č. 2: Instruktažní leták pro pacienty se sonickým kartáčkem

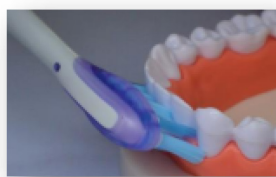
Technika čištění se sonickým elektrickým kartáčkem

Na kartáček aplikujeme zubní pastu o velikosti hrášku. Kartáček zapneme až v ústech pro zabránění rozstříkávání zubní pasty.

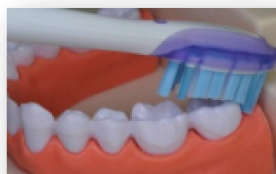
Při čištění soustředíme hlavici kartáčku do oblasti přechodu dásně a zubu tak, aby byla zároveň na dásni i na zubu. Hlavici mírně skloníme k zubu tak, aby vlákna kartáčku čistila oblast pod dásní. Kartáček tímto způsobem pouze adaptujeme a po několika sekundách provedeme stíravý pohyb od dásně k zubu a přiložíme k dalšímu zubu. Na kartáček vyvíjíme pouze mírný tlak, aby nedošlo k aktivaci senzoru tlaku.



S čištěním začneme na vnitřních plochách zubů. Kartáček adaptujeme k poslednímu zubu a posouváme směrem dopředu. Skončíme v oblasti posledního zubu na druhé straně čelisti. Stejným způsobem vyčistíme i vnitřní plochy zubů druhé čelisti.



Pro vyčištění vnějších ploch opět začneme v oblasti posledního zubu a postupujeme směrem dopředu až k poslednímu zubu na opačné straně. Stejný postup je i u druhé čelisti.



Nezapomeneme vyčistit zadní plošky posledních zubů a kousací plošky.

Zdroj: archiv autorky

Příloha č. 3: Anamnestický dotazník

Anamnestický dotazník

Pacient č.:

Elektrický kartáček: SONICKÝ / OSCILAČNĚ-ROTAČNÍ

ZATRHNĚTE, popřípadě vyplňte, trpíte-li některým z uvedených onemocnění, jak dlouho a od kdy:

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Alergie (jaké) | <input type="checkbox"/> Onemocnění jater..... |
| <input type="checkbox"/> Nesnášenlivost léků..... | <input type="checkbox"/> Transplantace orgánu..... |
| <input type="checkbox"/> Dlouhodobě užív. Léky..... | <input type="checkbox"/> Chemoterapie..... |
| <input type="checkbox"/> Nemoc dýchacích cest..... | <input type="checkbox"/> Radioterapie..... |
| <input type="checkbox"/> Astma..... | <input type="checkbox"/> Kožní onemocnění..... |
| <input type="checkbox"/> Srdeční onemocnění, operace, kardiostimulátor..... | <input type="checkbox"/> Onemocnění štítné žlázy..... |
| <input type="checkbox"/> Vysoký krevní tlak (hodnota) | <input type="checkbox"/> Tuberkulóza..... |
| <input type="checkbox"/> Žloutenka (jaký typ) | <input type="checkbox"/> Duševní choroby..... |
| <input type="checkbox"/> Mononukleóza..... | <input type="checkbox"/> Onemocnění ledvin..... |
| <input type="checkbox"/> Revmatická horečka | <input type="checkbox"/> Pohlavní onemocnění..... |
| <input type="checkbox"/> Cukrovka (tablety, injekce) | <input type="checkbox"/> Neurologická onemocnění..... |
| <input type="checkbox"/> Epilepsie (s léky, bez?)..... | <input type="checkbox"/> Migréna..... |
| <input type="checkbox"/> HIV onemocnění <input type="checkbox"/> Častější krvácení (léčené?)..... | <input type="checkbox"/> Nevolnosti..... |
| <input type="checkbox"/> Mrtvice..... | <input type="checkbox"/> Onemocnění žaludku/ střev |
| <input type="checkbox"/> Chudokrevnost..... | Jiná onemocnění: |
| <input type="checkbox"/> Leukemie | |

Pro ženy: Jste momentálně v jiném stavu? Který týden?

Jste kuřák/ kuřačka? ANO NE

Byl Váš poslední termín preventivní prohlídky před méně než 6 měsíci? ANO NE

Kolikrát za den si čistíte zuby?.....

Označte, jaké pomůcky používáte.

- manuální kartáček
- solo kartáček (jednosvazkový)
- mezizubní kartáček
- zubní nit/ flosspick
- elektrický kartáček
- zubní pasta
- ústní voda
- škrabka na jazyk
- jiné -

Jak často chodíte k zubnímu lékaři?

Byl/a ste někdy na dentální hygieně?

- ano
- ne

Podpisem potvrzuji, že všechny mé údaje jsou pravdivé.

Dne

Podpis

Příloha č. 4: Informovaný souhlas

Informovaný souhlas v rámci studie

Název studie (projektu):

Srovnání oscilačně-rotací a sonické technologie u elektrických kartáčků

Jméno:

Datum narození:

Účastník byl do studie zařazen pod číslem:

1. Já, níže podepsaný(á) souhlasím s mou účastí ve studii, která probíhá v rámci bakalářského studia dentální hygieny na 3. lékařské fakultě UK v Praze. Je mi více než 18 let.
2. Byl(a) jsem podrobně informován(a) o cíli studie, o jejích postupech a o tom, co se ode mě očekává. Beru na vědomí, že prováděná studie je výzkumnou činností.
3. Studie je randomizovaná, beru na vědomí pravděpodobnost náhodného zařazení do jednotlivých skupin lišících se léčbou a postupem.
4. Souhlasím s průběžnou fotodokumentací, která je důležitou součástí studie.
5. Při zařazení do studie budou moje osobní data uchována s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů ČR. Data a fotodokumentace získaná během studie jsou přísně anonymní.
6. Porozuměl jsem tomu, že mé jméno se nebude nikdy vyskytovat v souvislosti s touto studií. Já naopak nebudu proti použití výsledků z této studie.
7. Účast ve studii spočívá ve 4 návštěvách zubní ordinace v předem daném časovém odstupu a v dodržování technik a postupů, které mi byly studentkou dentální hygieny nařizeny.
8. Souhlasím s nutností používat elektrický kartáček každý den pro zajištění důvěryhodných výsledků studie. Po ukončení studie následuje vrácení modelu elektrického kartáčku nebo případné odkoupení za předem domluvenou cenu.
9. Porozuměl(a) jsem tomu, že svou účast ve studii mohu kdykoliv přerušit či odstoupit. Moje účast ve studii je dobrovolná. V případě odstoupení jsem povinen vrátit zapůjčený model elektrického kartáčku.

Podpis účastníka:

Podpis osoby provádějící studii:

Datum:

Datum:

Příloha č. 5: Záznamový arch pacienta (1. strana)



PBI T₂ – datum hodnota

18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

QHI T₂ – datum hodnota

18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

PBI T₃ – datum hodnota

18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

QHI T₃ – datum hodnota

18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Příloha č. 6: Bezpečnostní pokyny

Bezpečnostní pokyny

- ✓ Zamezte kontaktu nabíječky s vodou. Nepokládejte a neuskładňujte ji v blízkosti vody, kam by mohla spadnout, nebo být stáhnuta (například u vany s napuštěnou vodou, umyvadla, dřezu apod.). Nabíječku neponořujte do vody ani do jiné kapaliny. Před zapojením do zásuvky se ujistěte, že je nabíječka zcela suchá.
- ✓ Před čištěním nabíječku odpojte ze sítě. Při vypojování zásuvky netahajte pouze za kabel. Nedotýkejte se elektrické zástrčky mokřými rukama.
- ✓ Nepoužívejte nabíječku venku ani blízko horkých povrchů.
- ✓ Při poškození napájecího kabelu je nutné vyřadit nabíječku z provozu. Nabíječku je nutné vyměnit vždy za originální typ.
- ✓ Při poškození části přístroje (hlavice, rukojeť nebo nabíječka) jej přestaňte používat a obraťte se na středisko péče o zákazníky. Nefunkční zařízení neupravujte ani neopravujte.
- ✓ U dětí od 3 do 14 let a osob se sníženými fyzickými, smyslovými nebo duševními schopnostmi je nutné používání pod dohledem a nebo seznámení bezpečného používání a rizika.
- ✓ Děti si s přístrojem nesmí hrát, provádět údržbu nebo čištění přístroje.
- ✓ Nemyjte hlavici, rukojeť ani nabíječku v myčce nádobí.
- ✓ Pokud jste v posledních 2 měsících podstoupili operaci zubu či dásní, poradte se se svým zubním lékařem.
- ✓ Pokud při použití kartáčku dochází k výraznému krvácení nebo pokud krvácení neustává po 1 týdnu, obraťte se na svého zubního lékaře. Se zubním lékařem se poradte také pokud cítíte při používání bolest.
- ✓ Zubní kartáček splňuje standardy pro elektromagnetická zařízení. Pokud máte kardiostimulátor nebo jiné implantované zařízení, poradte se s lékařem.
- ✓ Máte-li pochybnosti před použitím kartáčku, obraťte se na zubního lékaře.
- ✓ Přístroj je určen pouze na čištění zubů, dásní a jazyka. Nepoužívejte jej k jinému účelu.
- ✓ Zubní kartáček je určený k osobní péči. Není určen pro použití u více pacientů ve stomatologické ordinaci nebo instituci.
- ✓ Pokud jsou vlákna hlavice poškozená nebo ohnutá, přestaňte hlavici používat. Výměnu hlavice provádějte každé 3 měsíce nebo dříve, pokud jsou vlákna poškozená. Nepoužívejte jiné hlavice, než doporučené výrobcem.
- ✓ Po vyčištění zubů důkladně opláchněte a očistěte hlavici kartáčku, poté hlavici sejměte a opláchněte teplou vodou také kovovou hřídel, na kterém byla hlavice nasazená. Důsledně odstraňte zbytky zubní pasty.
- ✓ Pokud používáte zubní pasty s peroxidy nebo jedlou sodou (= bělicí pasty), po každém použití důkladně očistěte hlavici mýdlem a vodou – předejdete tím praskání plastu.
- ✓ K čištění rukojeti nepoužívejte izopropylalkohol ani bělidlo – mohlo by dojít ke změně barvy.

podpis

.....

Příloha č. 7 Dotazníky pro účastníky studie

Vstupní dotazník pro účastníky studie

- ✓ **Jaké problémy se Vás týkají?**
 - kazivost
 - krvácení dásní
 - bolest dásní
 - citlivost zubů
 - bolest zubů
 - skřípání zubů
 - zubní kámen
 - parodontóza (parodontitida)
 - zápach z úst
- ✓ **Jakou dobu věnujete čištění s manuálním zubním kartáčkem?**
 - Méně než 1 minutu
 - Do 2 minut
 - Více než 2 minuty
- ✓ **Jaký byl váš pocit při prvním použití elektrického kartáčku? (vyplnit až po zkoušce čištění s kartáčkem)**
 - Brnění
 - Lechtání
 - Drnčení
 - Jiné.....

Výstupní dotazník pro účastníky studie

- ✓ **Došlo k vymizení prvotních nepříjemných pocitů při čištění elektrickým kartáčkem?**
 - Ano
 - Ne, je to pořád stejné
 - Nepocítoval/a jsem žádné nepříjemné pocity
- ✓ **Jakou dobu věnujete čištění s elektrickým zubním kartáčkem?**
 - Méně než 1 minutu
 - Do 2 minut
 - Více než 2 minuty
- ✓ **Jste spokojený/á s čištěním zubů pomocí elektrického kartáčku?**
 - Ano
 - ne
- ✓ **Pozorujete zlepšení stavu chrupu a dásní při používání elektrického zubního kartáčku?**
 - Ano
 - Ne
- ✓ **Jaké pozorujete zlepšení stavu chrupu a dásní?**
 - Menší míra krvácivosti dásní při čištění
 - Menší citlivost zubů
 - Pocit lépe vyčištěných zubů
 - Jiné.....
- ✓ **Budete pokračovat v čištění elektrickým zubním kartáčkem i po ukončení studie?**
 - ano – proč?.....
 - ne, vrátím se k manuálnímu kartáčku – proč?.....
- ✓ **Doporučili byste elektrický kartáček známým?**
 - Ano
 - ne