

UNIVERZITA KARLOVA
3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Stomatologická klinika



Žanna Tysjaková

Domácí bělení zubů
At-Home Teeth Whitening

Bakalářská práce

Praha, duben 2018

Autor práce: **Žanna Tysjaková**

Studijní program: **Dentální hygienistka**

Bakalářský studijní obor: **Specializace ve zdravotnictví**

Vedoucí práce: **MUDr. Wanda Urbanová, Ph.D.**

Pracoviště vedoucího práce: **Stomatologická klinika**

3. LF UK FNKV

Předpokládaný termín obhajoby: **červen 2018**

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.

Prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do Studijního informačního systému – SIS 3.LF UK jsou totožné.

V Praze dne 30. dubna 2018

Žanna Tysjaková

Poděkování

Mé poděkování patří MUDr. Wandě Urbanové, Ph.D. za odborné vedení a cenné rady, které mi pomohly tuto práci zkompletovat. Rovněž bych ráda poděkovala mým nejbližším za podporu a trpělivost nejen během psaní mé práce, ale v průběhu celého mého studia.

Obsah

1.	CÍL PRÁCE	6
2.	ÚVOD	7
3.	TEORETICKÁ ČÁST	9
3.1.	PŘIROZENÁ BARVA ZUBŮ	9
3.2.	DYSKOLORACE ZUBŮ	10
3.2.1.	<i>Vnější diskolorace zubů</i>	<i>11</i>
3.2.2.	<i>Vnitřní diskolorace zubů</i>	<i>12</i>
3.3.	CHEMICKÉ MECHANISMY VZNIKU DYSKOLORACÍ A BĚLENÍ ZUBŮ	28
3.3.1.	<i>Chemický mechanismus vzniku diskolorací zubů</i>	<i>28</i>
3.3.2.	<i>Chemický mechanismus bělení zubů</i>	<i>29</i>
3.4.	HISTORIE BĚLENÍ ZUBŮ	30
3.5.	INDIKACE A KONTRAINDIKACE BĚLENÍ ZUBŮ	32
3.5.1.	<i>Indikace bělení zubů</i>	<i>32</i>
3.5.2.	<i>Kontraindikace bělení zubů</i>	<i>32</i>
3.6.	NEŽÁDOUCÍ VEDLEJŠÍ ÚČINKY BĚLENÍ ZUBŮ	33
3.6.1.	<i>Iritace měkkých tkání dutiny ústní</i>	<i>33</i>
3.6.2.	<i>Systémové účinky</i>	<i>34</i>
3.6.3.	<i>Dentinová hypersenzitivita a reverzibilní pulpitis</i>	<i>35</i>
3.6.4.	<i>Vliv bělení na tvrdé zubní tkáně</i>	<i>38</i>
3.6.5.	<i>Vliv bělení na výplňové a protetické materiály</i>	<i>38</i>
3.6.6.	<i>Poruchy temporomandibulárního kloubu</i>	<i>39</i>
3.7.	TYPY DOMÁCÍCH BĚLICÍCH SYSTÉMŮ	39
3.7.1.	<i>Bělicí zubní pasty</i>	<i>40</i>
3.7.2.	<i>Bělicí pásky, gely a pera</i>	<i>40</i>
3.7.3.	<i>Bělicí ústní vody</i>	<i>41</i>
3.7.4.	<i>Domácí bělení zubů pomocí nosiče</i>	<i>41</i>
3.7.5.	<i>Domácí bělení zubů pomocí ENA® WHITE 2.0</i>	<i>42</i>
4.	PRAKTICKÁ ČÁST	44
4.1.	HYPOTÉZY	44
4.2.	SOUBOR	44
4.3.	METODIKA PRÁCE	45
4.4.	VÝSLEDKY	52
5.	DISKUSE	67
6.	ZÁVĚR	75
7.	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	77
8.	SOUHRN	87
9.	SUMMARY	88
10.	SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ	89
11.	SEZNAM PŘÍLOH	92
	PŘÍLOHY	93

1. Cíl práce

V rámci rozsahu bakalářské práce bych se chtěla v teoretické části pokusit o ucelený přehled poznatků ohledně fyziologické a nefyziologické barvy zubů, chemických principů barevných změn, indikací, kontraindikací a nežádoucích účinků bělení zubů a přehled typů bělicích systémů určených k domácímu bělení zubů.

Má praktická část se bude zabývat klinickým testováním výrobku *ENA®WHITE 2.0*, který je určen k domácímu bělení zubů, z hlediska jeho účinnosti a bezpečnosti.

2. Úvod

Bělení zubů je problematika, o kterou se lidé zajímali již od nejdávnějších dob, přičemž technický a vědecký pokrok v této oblasti dlouhá léta výrazně zaostával za jejich zájmem. V současné době, kdy existují účinné a šetrné techniky bělení zubů, se jedná o dynamicky rozvíjející se téma, které neztratilo nic na své aktuálnosti. V rámci bakalářské práce bych se chtěla pokusit o ucelený přehled poznatků a technik domácího bělení, jenž by našel své praktické uplatnění v usnadnění orientace v tematické nejen dentálním hygienistkám.

Bělení zubů (angl. *teeth whitening/bleaching*) je estetický zákrok prováděný na zubních korunkách pod odborným dohledem zubního lékaře či dentální hygienistky v zubní ordinaci. Existují ovšem i volně prodejné přípravky (pasty, gely, pudry etc.), jež slibují bělicí účinky a jež může pacient používat i bez profesionální kontroly (Mazánek et al., 2015).

Domácí bělení se neprovádí v ordinaci, nýbrž provádí jej sám pacient v pohodlí domova. Prvním způsobem je aplikace bělicího gelu do speciálních, pacientovi na míru zhotovených, nosičů (Ambrož, 2015). Druhým způsobem je domácí bělení zubů zakoupením volně prodejného bělicího prostředku s obsahem peroxidu vodíku do 0,1 % (Goldberg, 2015).

Úspěšná metoda bělení zubů byla poprvé popsána W. Klusmierem v roce 1968. Pro pacienty s onemocněním dásní Klusmier vyrobil individuální ortodontický nosič, kam se aplikovalo předepsané ústní antiseptikum Gly-Oxid, což byla ústní voda na bázi karbamidu peroxidu. Během této léčby zároveň došlo k vybělení zubů (Sulieman, 2008; Joshi, 2016). Za zavedení této metody bělení do praxe se v roce 1989 zasloužili Haywood a Heymann (Kelleher, 2008; Delfino et al., 2009).

V dnešní době se používá oblíbená metoda kombinace domácího a ordinálního bělení zubů. U domácího způsobu bělení se používá peroxid kyseliny karbamidové, který se v domácím prostředí aplikuje do individuálně zhotoveného průhledného nosiče v laboratoři (Kelleher, 2008; Gojišová, 1997; Sulieman, 2008).

Dále existuje spousta typů volně prodejných bělicích přípravků, jakými jsou například zubní pasty, zubní gely, bělicí ústní vody a zubní pásky (Friedman, 2017). Tyto prostředky mohou být finančně dostupnější alternativou k profesionálnímu bělení zubů, ovšem ohledně bezpečnosti a efektivity těchto produktů není dostatek klinických důkazů. Pacient může být výsledkem zklamán (Demarco, 2009).

Zatímco ordinální bělení zubů spadá do kompetence praktického zubního lékaře (především indikace tohoto zákroku), v případě domácího bělení se mohou dentální hygienistky aktivně podílet na výběru bělicí metody pro konkrétního pacienta a doporučit mu vhodný bělicí prostředek pro dosažení optimálního výsledku.

3. Teoretická část

3.1. Přirozená barva zubů

Primárním zdrojem barvy zubů je dentin a odstín vitálního a zdravého zubu se pohybuje ve žlutém a žlutočerveném rozmezí barev. Sytost barvy zubů je rovněž dána převážně dentinem, ale je ovlivněna translucencí a tloušťkou skloviny. Čím je sklovina tenčí, tím má menší efekt na sytost barvy zubů. Také jas barvy zubů je ovlivněn sklovinou – s vyšší kvalitou skloviny a její větší tloušťkou tento jas roste. Silná a hutná vrstva dentinu naopak míru jasu snižuje (Klaff, 2010). Na různých místech se proto barva korunky zubu liší. Na okluzních částech je více modravě poloprůsvitná, zatímco v krčkové oblasti je nažloutlá (viz Obrázek 1) (Klepáček & Mazánek, 2001).

Obrázek 1: Přirozená barva korunky zubu



Zdroj: http://www.strupp.com/hub_sites/struppwilliam/www/assets/uploads/images/Screen%20Shot%202016-05-03%20at%206_22_28%20PM.png

Sklovina kryjící zubní korunku má bělavou, namodralou, či nažloutlou barvu a má různou míru transparence, na níž závisí

barva samotného zubů, neboť v různé míře pak prosvítá žlutavý dentin. Vyšší míra transparence skloviny je závislá na její homogenitě, vysoké úrovni zvápenatění a na její tloušťce. S vyšším stupněm kalcifikace dochází k zhutňování tvrdých zubních tkání a rozdíl mezi prizmaty a interprizmatickou substancí se zmenšuje (Addy & Watts, 2001).

V průběhu stárnutí člověka dochází k fyziologickému ukládání sekundárního dentinu do zubní dřene, což mění schopnost zubu propouštět světlo, to vede k postupnému tmavnutí zubu s přibývajícím věkem (Addy & Watts, 2001). Barva a průsvitnost dentinu se zvyšujícím věkem mění kvůli zmenšování průměru kanálků, v nichž se nachází Tomesova vlákna (Klepáček & Mazánek, 2001). Děje se tak ukládáním intratubulárního dentinu. Tyto jevy mají za následek změnu barvy zubů během života člověka do žlutohnědého až šedavého odstínu (Nedorost et al., 2009). Tento případ je pravděpodobně nejčastější indikací pro bělení zubů. Výsledky jsou nejrychlejší a nejpředvídatelnější (Freedman, 2012).

Řezáky mají nejsvětlejší barvu, po nich následují špičáky a nejtmaší barvy dosahují stoličky (Pop-Ciutnila et al., 2015). Ženské zuby jsou světlejší, mají méně syté barvy a nejsou tak zbarvené do červených tónů v porovnání s mužskými zuby (Pustina-Krasniqi et al., 2017).

Barva skloviny dočasných zubů se liší od barvy skloviny stálých zubů. U dočasných zubů je zbarvená do mléčně bílé až s namodralým nádechem, což je dáno nižší transparentí kvůli nižší maturaci skloviny. Ve výsledku dočasné zuby obvykle vypadají bělejší než stálé zuby (Nedorost et al., 2009).

3.2. Dyskolorace zubů

Korunka zubu se skládá ze skloviny, dentinu a zubní dřene. Jakákoliv změna těchto struktur může způsobit barevnou změnu

ve vnějším vzhledu zubu v důsledku jiných schopností propouštět a odrážet světlo. Dyskolorace se mohou objevovat v dočasném i stálém chrupu. Historicky se zubní dyskolorace dělí podle lokace skvrn – na vnější a vnitřní dyskolorace zubů (Addy & Watts, 2001).

Určité faktory predisponují dospělé i děti k vnějším dyskoloracím zubů. Jedná se například o sklovinné defekty, o dysfunkci ve tvorbě slin a o nedostatečnou orální hygienu (Mehrotra et al., 2014).

Vnitřně dyskolorovanými se zuby stávají během zubního vývoje. Existuje množství metabolických poruch, které ovlivňují dentici během její formace, oproti tomu vrozené poruchy ovlivňují jenom ty tvrdé zubní tkáně, které se zrovna tvoří (Addy & Watts, 2001).

3.2.1. Vnější dyskolorace zubů

Příčiny vnějších zbarvení na zubech mohou být rozděleny do dvou kategorií – na ty složky, které jsou zabudované do pelikuly a tvoří skvrny v důsledku své přirozené barvy (přímá zbarvení), a na ty, které chemicky interagovaly s povrchem zubu (nepřímá zbarvení) (Addy & Watts, 2001).

Přímá zbarvení mají multifaktoriální etiologii, kam spadají chromogeny z potravy nebo dalších zdrojů, jež pravidelně přichází do kontaktu s dutinou ústní. Tyto organické chromogeny se zabudovávají do pelikuly a způsobují zbarvení podle své přirozené barvy. Zbarvování zubů se přisuzuje účinku polyfenolových sloučenin nacházejících se v potravinách (Addy & Watts, 2001). Hnědé dyskolorace zubů způsobují tmavé nápoje jako černá káva a čaj obsahující třísloviny (taniny). Přidání mléka výrazně zmírňuje schopnost těchto nápojů obarvovat zuby kvůli přítomnosti bílkoviny kaseinu. Červené víno, kolové nápoje, brusinkové, hroznové a jiné džusy z tmavých druhů ovoce, sójová omáčka, balzamikový ocet, rajčatové omáčky, borůvky, lékořice,

kari a pečárka dvouvýtrusá rovněž způsobují dyskolorace zubů. Chromogenní bakterie způsobují zbarvení zubů do černa a do zelena. Kromě potravin způsobuje žluté dyskolorace rovněž kouření a žvýkání tabáku (Kassis, 2015).

Nepřímá zbarvení jsou spojovaná s kationtovými antiseptiky a kovovými solemi. Tyto prostředky jsou buď bezbarvé, nebo způsobují jinak barevné dyskolorace, než odpovídá jejich barvě (Addy & Watts, 2001). Příkladem je chlorhexidin, cetylpyridiniumchlorid, železný a měděný prach v rámci profesionálních intoxikací (Kassis, 2015). Korunky zubů dále zbarvují usazeniny těžkých kovů (např. olovo, rtuť) do žlutohněda až šeda (Klepáček & Mazánek, 2001).

3.2.2. Vnitřní dyskolorace zubů

Vnitřní dyskolorace se objevují jako reakce na změny ve struktuře nebo tloušťce tvrdých zubních tkání. Existuje množství metabolických onemocnění a systémových faktorů, které ovlivňují vyvíjející se dentici a následně způsobují dyskolorace zubů. Alkaptonurie, kongenitální erytropoetická porfyrie, kongenitální hyperbilirubinémie, amelogenesis a dentinogenesis imperfecta, tetracyklinové dyskolorace, fluoróza, hypoplazie skloviny, hemoragické produkty dřeně, kořenová resorpce – to vše mohou být příčiny vnitřních zbarvení. Lokální faktory jako traumata hrají také svou roli (Addy & Watts, 2001).

Alkaptonurie je vrozená porucha metabolismu tyrosinu a fenylalaninu, při které vzniká homogentisová kyselina, která ovlivňuje stálou dentici tím, že způsobuje hnědé dyskolorace (viz Obrázek 2) (Addy & Watts, 2001). Postiženy jsou i dočasné zuby tmavě hnědými pigmentacemi (Garg & Garg, 2010). Bělení zubů může zmírnit nebo dokonce odstranit dyskolorace.

V závažných případech je řešení barvy zubů v rukou praktického zubního lékaře či protetiky (Freedman, 2012).

Obrázek 2: Dyskolorace zubů u alkaptonurie



Zdroj: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3453790/pdf/12291_2008_Article_BF02913337.pdf

Kongenitální erythropoetická porfyrie je vzácná autozomálně recesivní metabolická porucha porfyrinu, který se hromadí v kostní dřeni, červených krvinkách, moči, stolici a zubech. Výsledkem jsou červenohnědé dyskolorace zubů, postižené zuby červeně fluoreskují pod UV světlem (Addy & Watts, 2001). Postižena je jak dočasná, tak stálá dentice (Garg & Garg, 2010). Tyto dyskolorace vytvářejí stav známý jako erythrodoncie (viz Obrázek 3). Bělení zubů nebo fasety mohou být efektivní léčbou (Freedman, 2012).

Obrázek 3: Dyskolorace zubů u kongenitální erythropoetické porfyrie



Zdroj: <https://media.nature.com/lw926/nature-assets/bdj/journal/v190/n6/images/4800959-f1.jpg>

Kongenitální hyperbilirubinémie je onemocnění, při kterém produkty hemolýzy způsobují žlutozelené dyskolorace. Mírná novorozenecká žloutenka je celkem častá, ale v případě nekompatibility rhesus faktorů (Rh) dochází k masivní hemolýze vedoucí k ukládání žlučových pigmentů v kalcifikujících tvrdých zubních tkáních, převážně v porodním pruhu (Addy & Watts, 2001). Porodní neboli neonatální pruh je širší a méně mineralizovaný pruh mezi prenatalně a postnatalně vytvořenou sklovinou (Klepáček & Mazánek, 2001). Zuby na srovnatelné úrovni vývoje, obvykle jenom dočasné, získávají hnědé, černé, zelené nebo modré pigmentace (viz Obrázek 4). Léčba není nutná. Po výměně dočasných zubů za stálé mají stálé zuby obvykle normální barvu (Eversole, 2001). Výjimečně mohou být ovlivněny i hrbolky prvních stálých molárů (Neville et al., 2015). Z hlediska vývoje zubů by mohly být kromě hrbolků prvních stálých molárů postiženy i incize řezáků (Holt, 2000).

Obrázek 4: Dyskolorace zubů u kongenitální hyperbilirubinémie



Zdroj: <https://ars.els-cdn.com/content/image/1-s2.0-S0031393914003199-gr1.jpg>

Amelogenesis imperfecta je charakteristická klinickou a genetickou heterogenitou, nejsou přítomny jiné systémové abnormality a choroby, než je postižení chrupu (viz Obrázek 5). Je způsobena mutací genů zodpovědných za amelogenesi a dědičnost je nejčastěji autozomálně dominantní, ale bývá i autozomálně recesivní, či vázaná na X chromozom. Jsou

postiženy obě dentice – stálá i dočasná. Rozlišuje se klinicky hypoplastický typ, hypokalcifikační typ a hypomaturační typ amelogenesis imperfecta. U hypoplastického typu nacházíme kvantitativní poruchu vývoje skloviny, která nedosahuje své běžné tloušťky. Dále je sklovina drsná, ěolíčkovaná, vroubkovaná, případně lokálně hypoplastická. Navíc v chrupu často chybí body kontaktu. U hypokalcifikačního typu nacházíme kvalitativní poruchu vývoje skloviny, která je nedostatečně mineralizovaná. Na sklovině jsou přítomné žluté či žlutohnědé dyskolorace. Po prořezání zubu se sklovina odlupuje a to především na okluzních ploškách a incizních hranách. U hypomaturačního typu je přítomna kvalitativní porucha vývoje skloviny, která je méně závažná než při hypokalcifikačním typu. Barva skloviny je opákně bílá až žlutohnědá. Pokud je podmíněna vazbou na X chromozom, tak se u žen objevuje vertikálně proužkovaná sklovina. Stejně jako v případě hypokalcifikačního typu je vrstva skloviny těsně po prořezání zubu normální, avšak po zatížení žvýkacím tlakem a v důsledku drobných traumat při žvýkání dochází k jejímu odlamování hlavně na okluzních ploškách a incizních hranách (Merglová & Ivančáková, 2011). Léčba amelogenesis imperfecta závisí na stavu zubní skloviny. Pokud je sklovina dostatečně silná, zuby jsou povrchově ošetřeny fluoridy, po kterých následuje zhotovení výplně. Nicméně použití protetických náhrad místo postižených zubů poskytuje předvídatelnější výsledky. Nedostatečná tloušťka skloviny nebo abradovaná sklovina jsou indikací pro protetické ošetření (Freedman, 2012).

Obrázek 5: Dyskolorace zubů u amelogenesis imperfecta



Zdroj: archiv Oddělení ortodoncie a rozštěpových vad, Stomatologická klinika 3. LF UK FNKV Praha

Dentinogenesis imperfecta je genetická lokalizovaná mezodermální dysplázie dentinu. Postižení bývá výraznější u primární dentice. V době prořezávání nejsou výrazné morfologické odchylky, zuby mají modrošedou barvu. Avšak záhy po prořezání začne sklovina praskat a odlupovat se – nejdříve na incizích a okluzích, následně i u krčku. Odhalená zubovina rychle podléhá abrazi kvůli měkkosti a nižší mineralizaci. Pak zuby získávají žlutohnědé zbarvení, takže se označují jako »jantarové zuby« (viz Obrázek 6) (Merglová & Ivančáková, 2011). Děje se tak kvůli absorpci chromogenů do porogenního dentinu. Rozlišujeme tři formy postižení: dentinogenesis imperfecta I. typu, kdy je postižená i kostní tkáň (osteogenesis imperfecta), dentinogenesis II. typu s izolovaným postižením dentic a opalescentním dentinem a dentinogenesis imperfecta III. typu se skořápkovitými zuby (Addy & Watts, 2001). Protetické ošetření je jedinou možností pro zuby s tenkou nebo neexistující sklovinou (Freedman, 2012).

Obrázek 6: Dyskolorace zubů u dentinogenesis imperfecta



Zdroj: <http://oramd.com/blog/images/blog/dentinogenesis-imperfecta-mandible.jpg>

Tetracyklinové dyskolorace jsou způsobeny podáváním tetracyklinových antibiotik dětem mladším 8 let, těhotným ženám a kojícím matkám. Tetracykliny vytváří cheláty s ionty vápníku za vzniku komplexů, jež se následně spojí s fosfáty. Barva zubů se mění na hnědou po expozici slunečnímu světlu (viz Obrázek 7). Pod UV světlem jsou na těchto zubech vidět typické proužky (autofluorescence) (Merglová & Ivančáková, 2011). Tetracyklin dokáže přecházet přes placentární bariéru, ovlivňuje tak dočasnou i stálou dentici a tím zuby činí zranitelnými během odontogeneze. K léčbě je možno využít standardní bělení zubů, ačkoliv výsledky nemusí být ideální. Rozdíly mezi tmavými a světlými oblastmi na zubu jsou obvykle zmenšeny bělicím procesem. Na některých zubech se může selektivně leptat tmavší sklovina před bělením za účelem zlepšení výsledku. Výplně jsou většinou vyžadovány u zubů s tmavšími skvrnami, třebaže zlepšení po bělicím zákroku může být samo o sobě dostatečné. Zuby se žlutými nebo hnědými dyskoloracemi se obecně bělí snadněji než ty s šedými nebo modrými skvrnami (Freedman, 2012).

Obrázek 7: Dyskolorace tetracyklinových zubů



Zdroj: archiv Oddělení ortodontie a rozštěpových vad, Stomatologická klinika
3. LF UK FNKV Praha

Fluoróza je způsobená nadměrným příjmem fluoridů z vody, ústních vod, zubních past a tablet. Závažnost se liší od věku a dávky, přičemž u endemické fluorózy jsou postiženy obě dentice. Sklovina nabývá barev od křídově bílé po tmavě hnědou až černou (viz Obrázek 8). Hnědé a černé zbarvení je posteruptivní a je pravděpodobně způsobeno vnějšími skvrnami, které se zabudovaly do porézní skloviny. Fluoróza je neodlišitelná jak klinicky, tak histologicky od jiných hypoplastických a hypomineralizačních poruch skloviny (Addy & Watts, 2001). Tmavé oblasti na zubu způsobené endemickou fluorózou reagují na bělicí procedury. Pakliže jsou skvrny zabudovány hluboko do zubních struktur a navíc jsou velmi opakní, pak lze dosáhnout pouze omezeného úspěchu léčby. V těchto případech by po bělení měla následovat řešení pomocí výplní, faset či korunek. Bílé skvrny na zubu nemohou být ztmaveny bělicími prostředky. Ačkoliv je to invazivní zákrok, pro povrchové oblasti je možno použít abrazi skloviny. Pokud se na zubu vyskytují tmavé i opakní bílé oblasti, volí se léčba abrazí v oblasti povrchových skvrn následována bělicími procedurami. Pokud zlepšení není dostatečné, pak se indikují konzervativní záchovná řešení (Freedman, 2012).

Obrázek 8: Dyskolorace zubů u fluorózy



Zdroj: <http://www.aboutyourteeth.com.au/wp-content/uploads/2014/02/Mild-Fluorosis.jpg>

U systémových syndromů se sklovinné defekty objevují v případě vitamín D dependentní křivice, epidermolysis bullosa congenita, pseudohypoparatyreózy a Ehlers-Danlosova syndromu (Addy & Watts, 2001).

Vitamín D dependentní křivice je defektní kalcifikace mineralizovaných struktur, která se projevuje dentinovými defekty, v některých případech hypoplastickou sklovinou (Souza et al., 2013). Nedostatek vitamínu D během kojení ovlivňuje dočasnou dentici, zatímco jeho nedostatek během raného dětství ovlivňuje stálou dentici (Davit-Béal et al., 2014). Dále se projevuje žlutohnědými dyskoloracemi (viz Obrázek 9) (Banerjee & Millar, 2015).

Obrázek 9: Dyskolorace zubů u vitamín D rezistentní křivice



Zdroj: https://pocketdentistry.com/wp-content/uploads/1008/A313082_1_En_4_Fig4_HTML.jpg

Epidermolysis bullosa congenita je vzácné vrozené nezánettivé puchýřnaté onemocnění kůže a sliznic. Standardním nálezem jsou hypoplastické změny skloviny, případně také opacity (Merglová & Ivančáková, 2011). I zde se objevují žlutohnědé dyskolorace (viz Obrázek 10) (Banerjee & Millar, 2015). Postižená je dočasná i stálá dentice a problémy se mohou objevit jen na několika, nebo na všech zubech (Mun-H-Center, 2017).

Obrázek 10: Dyskolorace zubů u junkční epidermolysis bullosa



Zdroj: https://openi.nlm.nih.gov/imgs/512/19/2892432/PMC2892432_1750-1172-5-12-5.png

Pseudohypoparatyreóza je metabolická choroba způsobená periferní necitlivostí tkání na parathohormon. Zuby jsou křídově

bílé, s hypoplastickým dělíčkováním (Ritchie, 1965). Protože se nemoc projevuje průměrně v osmi a půl letech, je dočasná dentice postižená vzácně, zatímco premoláry, druhé a třetí moláry jsou postiženy nejvíce (Wesley, 1986). V dostupné odborné literatuře obrázek nelze sehnat.

Ehlers-Danlosův syndrom se vyznačuje hypoplastickou sklovinou a nepravidelností v oblasti dentinosklovinné a dentinocementové hranice (Addy & Watts, 2001). Pro zuby jsou charakteristické hnědé, případně fialovohnědé dyskolorace (Banerjee & Millar, 2015). Postižená je i dočasná dentice – často se objevuje postnatálně hypomineralizovaná sklovina (Klingberg et al., 2009). Dyskolorace se v uvedených případech léčí bělením, mikroabrazí a výplněmi (Banerjee & Millar, 2015). V dostupné odborné literatuře obrázek nelze sehnat.

Dentinová dysplázie je genetické onemocnění poruchy tvorby dentinu s autozomálně dominantní dědičností. Existují dva typy dysplázie dentinu, které postihují obě dentice (Merglová & Ivančáková, 2011). U dysplázie I. typu je dočasná a stálá dentice normálního tvaru, ale dentice mohou mít jantarový nádech (viz Obrázek 11) (Addy & Watts, 2001). Na RTG jsou zubní kořeny krátké a apikálně tupé. Zuby jsou patologicky pohyblivé a dochází k předčasné eliminaci. Dysplázie II. typu je vzácné postižení (Merglová & Ivančáková, 2011). Zuby jsou zabarveny do hněda (Addy & Watts, 2001). V méně závažných případech byl úspěšně použit karbamid peroxidu k bělení zubů. V závažnějších případech je možné použití korunek (Sapir & Shapira, 2001).

Obrázek 11: Dyskolorace zubů u dentinové dysplázie



Zdroj: http://media.springernature.com/full/springer-static/image/art%3A10.1186%2F1752-1947-4-1/MediaObjects/13256_2008_Article_964_Fig1_HTML.jpg

Hypoplázie skloviny může být lokalizovaná, nebo generalizovaná. Hypoplázie skloviny se projevuje jamkami a rýhami ve sklovině zubu, které jsou náchylné k vnějším dyskoloracím, ty mají tendenci přecházet v dyskolorace vnitřní (viz Obrázek 12). Nejčastější příčina lokalizované formy hypoplázie skloviny je trauma nebo infekce primární dentice. Takové lokalizované postižení zárodku zubu často vede k hypoplastickému defektu skloviny (Addy & Watts, 2001). Lokalizované poruchy zubních tkání mohou být způsobeny traumatickým postižením zárodku stálého zubu při avulzi nebo intruzivní luxaci u malých dětí. Dočasný zub kvůli změně své polohy poškodí dosud nemineralizovaný, nebo jen nedostatečně mineralizovaný zárodek zubu. Závažnost postižení stálého zubu je závislá na věku dítěte, síle a směru nárazu. Nejčastěji se vyskytují morfologické změny a změny v mineralizaci korunky stálého zubu – od malých opacit zubní korunky, hnědožlutých dyskolorací a hypoplastických změn až po těžké malformace (Merglová & Ivančáková, 2011). Vzhledem k tomu, že většina defektů skloviny v primární dentici je symetrická, je rozumné předpokládat, že běžné systémové etiologické faktory jsou zodpovědné za sklovinné defekty v dočasně

dentici (Aminabadi et al., 2009). Narušení vývoje zárodku zubu může být způsobeno například užíváním drog, zarděnkami nebo deficitem vitamínu D u matky během těhotenství (Addy & Watts, 2001). Dlouhotrvající infekční periapikální ložisko od nevitálních dočasných molárů může způsobit vývojové poruchy stálých nástupců (tj. premolárů). Nejčastěji se vyskytují opacity, hypoplastické změny, ovšem je možné také zastavení vývoje zárodku stálého zubu či předčasná erupce. To závisí na době, délce a závažnosti infekce (Merglová & Ivančáková, 2011). Léčba dyskolorací způsobených infekcí se řeší pomocí bělení, mikroabraze nebo výplňových materiálů (Banerjee & Millar, 2015). Jako Turnerův zub se pak označuje stálý zub s narušenou sklovinou, který vzniká jako následek periapikální infekce, nebo traumatu dočasného zubu (viz Obrázek 13) (Laco, 2006).

Obrázek 12: Dyskolorace zubu +1 kvůli hypoplázii skloviny



Zdroj: archiv Oddělení ortodontie a rozštěpových vad,
Stomatologická klinika 3. LF UK FNKV Praha

Obrázek 13: Turnerův zub



Zdroj: https://pocketdentistry.com/wp-content/uploads/285/B9780323085465000407_f040-001-9780323085465.jpg

MIH (molar incisor hypomineralization) a **MH** (molar hypomineralization) je relativně nová nosologická jednotka, kterou charakterizují kvalitativní vývojové defekty skloviny, jež postihují buď stále první moláry a stále řezáky, či jen stále moláry. MIH se klinicky projevuje velkými opacitami, které nabývají barev od žlutohnědé až po žlutobílou (viz Obrázek 14). Tyto opacity jsou dobře ohraničené od okolní nepostížené skloviny. Typickým projevem MH je hlavně změna průsvitnosti skloviny. Sklovina je měkká, porézní. Následná ztráta skloviny postihuje hlavně moláry. Řezáky jsou postiženy výjimečně, neboť nejsou zatěžovány takovými žvýkacími silami jako moláry. Po odštípnutí skloviny se obnaží dentin, což zvyšuje riziko vzniku zubního kazu. Jedná se o multifaktoriální postižení, jehož příčiny dosud nejsou úplně objasněné. Je možné, že hrají roli tyto faktory: infekční onemocnění a horečnaté nemoci v raném dětství, případně podávání antibiotik v prvním roce života, nízká hmotnost novorozence, hypoxie při porodu, toxiny a poruchy metabolismu fosforu a vápníku (Medicabaze, 2007). U MIH se může vyskytnout dentinová hypersenzitivita, která případně zkomplikuje léčbu. V takovém případě je nutné zavést pro veškeré zákroky analgezii (Daly &

Waldron, 2009). V některých případech může být bělení zubů konzervativní alternativou, která je schopná zajistit dobrý výsledek, přesto skvrny často nezmizí kompletně. Někdy abraze kombinovaná s kyselinou může výjimečně zlepšit výsledek bělení zubů. V dalších případech mohou být použity přímo výplně, které jsou schopny zajistit uspokojivý a dlouhodobý výsledek. V závažnějších případech je zde možné protetické řešení. Mezi faktory, které určují vhodnost léčby, patří například pacientův věk. V dětství je vhodné vyhýbat se invazivním zákrokům. Nicméně pokud estetická vada narušuje sociální život dítěte, je vhodné indikovat zachovný postup, jenž by měl být co možná nejvíce konzervativní. Potřeba bělení před poskytnutím zachovného zákroku je individuálně určena u každého pacienta. Bělení zubů by mělo probíhat před zachovnými zákroky s použitím bělicího prostředku s nízkou koncentrací účinné látky (Carvalho et al., 2013).

Obrázek 14: Dyskolorace zubů u MIH



Zdroj: archiv Oddělení ortodontie a rozštěpových vad, Stomatologická klinika
3. LF UK FNKV Praha

Hemoragické produkty dřeně se objevují po traumatu zubu a jsou považovány za příčinu traumatických dyskolorací zubů. Nastává hemolýza erytrocytů a uvolnění hemové skupiny, která reaguje s rozkládající se tkání zubní dřeně a vytváří černý sulfid železnatý. In vitro studie v nedávné době ukázaly, že hlavní příčina

traumatických dyskolorací zubů, kde nedošlo k zanesení infekce, je nahromadění hemoglobinových a jiných hematinových molekul v zubu. Pochopení principu traumatických dyskolorací zubů může být důležité z hlediska výroby speciálního bělicího prostředku, který se bude používat na zuby zabarvené krevními pigmenty. V případě dočasných zubů se bezprostředně po traumatu také objevují růžové dyskolorace (Bernier & Kozak, 2014). Rovněž bylo zjištěno, že narůžovělý nádech zubu bezprostředně po traumatu může zmizet do 2–3 měsíců, jestli se obnoví cévní zásobení zubu (Addy & Watts, 2001). Bělení zubů by nemělo být zubním lékařem doporučováno, pokud si není jistý, že zub se plně restituoval ze způsobeného traumatu. Jestliže je zub vitální a nejsou žádné známky interní nebo externí resorpce, pak je možno začít bělicí proceduru. Pakliže zub ztratil vitalitu, zubní lékař indikuje v první řadě endodontické ošetření a poté následuje vnitřní bělení nevitálních zubů (Freedman, 2012).

Hemoragická dyskolorace se může objevit například při distrakci distálního segmentu maxily u pacienta s oboustranným celkovým rozštěpem a zhojit se ad integrum během několika měsíců bez aktivního bělení zubů (viz Obrázek 15).

Obrázek 15: Hemoragická dyskolorace zubu +2



Zdroj: archiv Oddělení ortodontie a rozštěpových vad,
Stomatologická klinika 3. LF UK FNKV Praha

Kořenová resorpce je často klinicky asymptomatická, nicméně občas jeden z iniciálních znaků je růžové zbarvení okolo cementosklovinné hranice (viz Obrázek 16). Kořenové resorpce dělíme na vnitřní či vnější. Vnitřní je způsobena onemocněním zubní dřeně, zatímco vnější je na parodontálním podkladu (Addy & Watts, 2001). Výraznější červené dyskolorace u dočasné dentice dlouho po traumatu představují případ, kdy došlo k vnitřní resorpci (Bernier & Kozak, 2014). Vnitřní kořenová resorpce se léčí pulpektomií, vnější kořenové resorpce se léčí odhalením v oblasti resorpce (ortodonticky nebo chirurgicky) a následně odstraněním granulační tkáně. V případě vnější kořenové resorpce je endodontické ošetření nutné pouze v případě, kdy došlo k perforaci kořenového kanálku (Fuss, 2003). Nevitální zuby

po endodontickém ošetření se mohou bělit metodou vnitřního bělení zubů (Zimmerli, 2009).

Obrázek 16: Dyskolorace zubu u kořenové resorpce



Zdroj: https://pocketdentistry.com/wp-content/uploads/285/9783131469922_c042_f003.jpg

3.3. Chemické mechanismy vzniku dyskolorací a bělení zubů

3.3.1. Chemický mechanismus vzniku dyskolorací zubů

Sklovina je nejtvrďší tkáň lidského těla, která je tvořena z 95–98 % anorganickými látkami (hlavně hydroxyapatitem), 0,5 % tvoří organická složka a zbytek tvoří voda. Struktura skloviny je tvořena sklovinnými pětibokými až šestibokými hranolky – prizmaty. Sklovinná prizmata jsou vzájemně vázána interprizmatickou substancí. Sklovinné hranolky i interprizmatická substance se skládají ze submikroskopických krystalků hydroxyapatitu a rozdílná je jen orientace těchto krystalků. Interprizmatická substance také obsahuje organické struktury na bázi heterogenních tříd proteinů – amelogeninu a enamelinu (Klepáček & Mazánek, 2001).

Interprizmatická substance, nacházející se mezi sklovinnými prizmaty, funguje na principu pletiva, do něhož se zachytávají ionty a malé molekuly z orální tekutiny. Komplexní molekuly, jakými jsou pigmenty a barviva, způsobují zabarvení interprizmatické substance (Kelleher, 2008).

Pigment je barevná látka, která se skládá z chromoforu (skupina zodpovědná za barvu) a ostatních molekul, která se mohou, ale nemusí vázat na organické látky v interprizmatickém prostoru. Barvivo je pigment s reaktivními skupinami (-OH, nebo -NH), které se mohou vázat k organické hmotě. S velikostí molekuly barviv roste i jejich schopnost se vázat k interprizmatické substanci (Kelleher, 2008).

Běžná barviva jsou přítomna v kávě, čaji, cigaretovém kouři, červeném víně, koření a rajčatových omáčkách (Kelleher, 2008).

Dyskolorace u pacientů, kterým se podává chlorhexidin, je také známá jako reakce neenzymatického hnědnutí, tzv. Maillardova reakce. Jedná se o spontánní reakci mezi karbonylovými a aminovými složkami, respektive mezi cukry a proteiny. Melanoidiny, vznikající jako iniciální produkty reakce, způsobují pigmentace demineralizovaných zubů (Kleter, 2003).

Kovové sloučeniny mohou reagovat s barvivy a tvořit větší sloučeniny zodpovědné za různá zabarvení. Nejčastěji se jedná o sloučeniny s obsahem železa či mědi (Kelleher, 2008).

3.3.2. Chemický mechanismus bělení zubů

Mechanismus bělení může být rozdělen do tří fází: první fází je difúze bělicí látky do struktury zubu, druhá fáze spočívá v interakci bělicího prostředku a pigmentů a třetí fáze je změna ve struktuře zubu, následkem čehož se od zubu jinak odráží světlo (Kwon & Wertz, 2015).

Při bělení dochází k velmi silné oxidačně-redukční reakci, při níž se v organické matrix zubu rozkládají komplexní pigmenty

na menší molekuly, které jsou následně uvolňovány (Mazánek et al., 2015). Mnoho těchto menších molekul má světlejší barvu (Kelleher, 2008).

Aktivní látkou je většinou peroxid vodíku (H_2O_2), který je obsažen v bělicích produktech buď přímo, nebo uvolněním po kontaktu s vodou ze stabilního karbamidu peroxidu ($CH_6N_2O_3$) (Carey, 2014).

Peroxid vodíku se nejprve rozpadne na reaktivní radikály (radikály kyslíku, perhydrolové a hydroxylové radikály), které později oxidačně působí na barevné nesaturované organické látky (Mazánek et al., 2015). Během bělení zubů dochází k oxidaci, při níž se štěpí uzavřené řetězce a konjugované dvojně vazby v komplexních molekulách. Toto vyústí v rozpad molekul a změnu barvy tmavých substancí v extracelulární matrix. Velké molekuly se přemění na menší, jež jsou následně vylučovány přes povrch zubu jako alkoholy, ketony a terminální karboxylové sloučeniny. Klinickým výsledkem je pak zesvětlení zubů (Kelleher, 2008). Takto probíhá bělení zubů v případě organických molekul. Bělení zubů zabarvených kovy je mnohem složitější. Lepší estetickou volbou mohou být fazety, výplně či korunky (Carey, 2014).

Účinnost bělení závisí na kvalitě skloviny, na druhu a stupni dyskolorace zubů (Mazánek et al., 2015). Domácí bělení zubů pomocí nosiče má nejvíce vědecky podloženou efektivitu (Darby & Walsch, 2014). Jeho účinnost se však může lišit od ordinačního bělení a přípravků od přípravku (WMDS, Inc., 2016).

3.4. Historie bělení zubů

Snaha o bělejší zuby se datuje již do éry Babylonu. Ve 14. století se jednalo o nejvíce žádaný dentální zákrok po extrakci zubů. Sklovina se tehdy obrousila hrubým kovovým

pilníkem a poté se na ni za účelem vybělení zubů aplikovala aqua fortis neboli kyselina dusičná (Joshi, 2016).

V průběhu 19. a začátkem 20. století bylo publikováno skoro šedesát dokumentů ohledně bělení zubů. Tyto články tvrdily, že princip bělení byl již pochopen, ale nadále se musí zkoumat bezpečnost používaných metod (Joshi, 2016).

Bělení vitálních zubů v 60. letech 19. století probíhalo pomocí kyseliny šťavelové aplikované na povrch zubů (Joshi, 2016; Sulieman, 2004). Později se používal peroxid vodíku nebo první komerční látka k bělení zubů – jednalo se o 25% peroxid vodíku a éter v poměru 5:1 (De Moor et al., 2015; Joshi, 2016). V ordinacích byly aplikovány vyšší koncentrace peroxidu vodíku v tekuté formě, zároveň však již byly známy i jisté zásady bezpečnosti. Kvůli první světové válce, Světové hospodářské krizi a druhé světové válce bylo publikováno málo článků v letech 1913 až 1940. V 90. letech 20. století se poprvé objevil peroxid vodíku v gelové formě (Joshi, 2016).

Na konci 60. let 20. století ortodontista W. Klusmier náhodou objevil domácí metodu bělení zubů. Kvůli léčbě dásní navrhl individuálně zhotovený nosič a předepsal volně prodejné orální antiseptikum Gly-Oxide, jež obsahovalo 10% karbamid peroxidu. Kromě zlepšení stavu dásní došlo také k vedlejšímu efektu, kterým bylo vybělení zubů. Gly-Oxide byl následně nahrazen proxigelem (kombinace 10% karbamidu peroxidu, vody, glycerinu a karbopolu). Tato kombinace umožňovala pomalé uvolňování 10% karbamidu peroxidu a byla proto preferována (Joshi, 2016).

V roce 1989 Haywood a Heymann popsali tuto techniku v jejich článku jako noční vitální bělení zubů pomocí nosiče. Na trh byl uveden nový přípravek k domácímu bělení zubů »White and Brite«. Následně se objevilo mnoho různých dalších bělicích přípravků (Alqahtani, 2014).

3.5. Indikace a kontraindikace bělení zubů

Dle vyhlášky č. 55/2011 Sb. o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků, která se s účinností od 14.12.2017 mění předpisem č. 391/2017 Sb., dentální hygienistka bez odborného dohledu v souladu s diagnózou a individuálním léčebným postupem stanoveným zubním lékařem může provádět bělení zubů a obdobné estetické úpravy. Pod odborným dohledem zubního lékaře pak může provádět bělení zubů, obdobné estetické úpravy a doporučení ohledně individuálního domácího bělení zubů.

Téměř každý pacient může podstoupit bělení zubů, ale ne u každého je zaručen výsledek úspěšný nebo dostatečný k uspokojení estetických požadavků pacienta (Sulieman, 2008).

3.5.1. Indikace bělení zubů

Indikací pro bělení zubů je nejčastěji požadavek pacienta na světlejší barvu zubů, ovšem je na zubním lékaři, aby rozhodl, která metoda je nejvhodnější pro pacientovy potřeby (Sulieman, 2008).

Indikacemi pro bělení zubů jsou: generalizované zbarvení, dyskolorace v důsledku stárnutí, skvrny od kouření a zbarvení zubů na základě diety (např. z kávy a čaje), fluoróza, tetracyklinové zuby, traumatické změny zubní dřevě a ošetření před zhotovením protetických prací nebo po něm (Sulieman, 2008).

3.5.2. Kontraindikace bělení zubů

Kontraindikacemi pro bělení zubů jsou: pacienti s nerealistickými očekáváními, kazy a periapikální nálezy, citlivost zubů, praskliny a odhalený dentin, korunky nebo rozsáhlé protetické práce ve frontálním úseku, starší pacienti s viditelnými recesy a zažloutlými kořeny (Sulieman, 2008). Často jsou kontraindikací k bělení zubů výdaje a rizika spojená s výměnou

výplní či korunek za účelem barevného souladu s vyběleným chrupem (ADA, 2009).

Mezi další kontraindikace patří alergie na jakoukoliv složku bělicího prostředku, těhotenství, kojení, gingivální, parodontální a slizniční problémy, které se mohou zhoršit následkem použití bělicího nosiče či koferdamu (Darby & Walsch, 2014).

Následující kontraindikace se vztahuje k věku pacienta. Podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1223/2009 o kosmetických přípravcích, ve znění Nařízení Komise (EU) č. 344/2013, kosmetické bělicí prostředky obsahující peroxid vodíku v koncentraci nad 0,1 % do 6 % včetně nejsou určeny pro osoby mladší 18 let (SÚKL, 2016).

Další kontraindikací může být tělesná dysmorfická porucha, také nazývaná dysmorfofobie. Jedná se o závažnou psychiatrickou chorobu, kdy pacienti trpí obsesivními představami o neestetičnosti některé části jejich těla. V případě zubů jsou přesvědčeni o jejich tmavosti, ačkoliv vzorník nebo kolorimetr toto nepotvrzuje (Kelleher, 2008).

V případě výrazného nedostatku slin je u pacientů snižena schopnost degradovat peroxid vodíku slinnými katalázami a peroxidázami, což může představovat kontraindikaci bělení zubů (Kelleher, 2008).

3.6. Nežádoucí vedlejší účinky bělení zubů

3.6.1. Iritace měkkých tkání dutiny ústní

Častým nežádoucím vedlejším účinkem bělení zubů je mírná iritace dásní. Závažnost vedlejších účinků přímo závisí na koncentraci peroxidového bělicího prostředku, na délce procesu bělení a na nebělicích složkách použitého produktu (Carey, 2014). Použití peroxidu vodíku obecně představuje větší riziko pro měkké tkáně v porovnání s karbamidem peroxidu (Paula et al., 2015).

Dásně začínají být iritovány již první den bělení a jejich podráždění může trvat několik dní (Carey, 2014).

Ordinační metody bělení zubů používající koncentrovanější přípravky (30–35% peroxid vodíku) často mohou mít za následek chemické popáleniny měkkých tkání, následkem čehož tyto tkáně zbělají. Obecně jsou tyto popáleniny tkání vratné, aniž by se vyskytly dlouhodobé následky, pokud je vystavení bělicímu materiálu omezeno dobou bělení a množstvím prostředku. Rehydratace a aplikace antiseptické masti rychle navrací původní barvu tkáním (Alqahtani, 2014). V současné době ovšem dle nového nařízení Evropského parlamentu a Rady se i v případě ordinačního bělení zubů mohou používat koncentrace peroxidu vodíku maximálně do 6 % včetně (MZ ČR, 2016).

Podráždění měkkých tkání se vyskytuje i u domácího způsobu bělení zubů (Alqahtani, 2014). Bělicí procedury pomocí volně prodejných přípravků mají vyšší riziko výskytu gingiválních erozí a ulcerací na orální sliznici, obzvláště pokud je přítomná závažná ortodontická vada. Toto riziko je zapříčiněno použitím univerzálních nosičů, jež se nedokážou správně adaptovat na zubní oblouky (Paula et al., 2015).

Dále může dojít k podráždění dásně, pokud jsou nosiče pro bělení přeplněny gelem. Dávkování pomocí stříkačky, bělicí gel o vysoké viskozitě a řádně sedící nosič mohou pomoci zabránit vytékání přebytečného gelu a tím předejít iritaci dásní (Darby & Walsch, 2014).

Podráždění dásní se vyskytuje i u jiných typů přípravků k domácímu bělení zubů jako například u bělicích pásků (WMDS, Inc., 2004) nebo u bělicích per (WMDS, Inc., 2016).

3.6.2. Systémové účinky

Možné nežádoucí vedlejší účinky přípravků používaných k domácímu bělení zubů i přes nižší koncentrace účinných látek

vyvolávají větší znepokojení než prostředky k ordinačnímu bělení zubů, jelikož domácí prostředky nejsou aplikovány pod dohledem zubního lékaře. Příležitostně pacienti udávají podráždění sliznic gastrointestinálního traktu, například pálení patra, hltanu a mírná podráždění žaludku a střev (Alqahtani, 2014). Po požití velkých množství domácích produktů k bělení zubů obsahujících karbamid peroxidu se vyskytl laxativní účinek kvůli přítomnosti glycerinu v bělicím gelu (Sulieman, 2008). V literatuře se autoři převážně shodují na tom, že používání nízkých koncentrací peroxidu vodíku k bělení zubů je bezpečné (Alqahtani, 2014; SCCP, 2005; Caldwell, 2005).

Peroxid vodíku není považován za karcinogenní, mutagenní ani teratogenní a obavy ohledně toxicity a vážných poškození měkkých tkání jsou nepodložené. Role peroxidu vodíku v mutagenezi na základě in vitro studií nebyla potvrzena in vivo výzkumy (Sulieman, 2008).

3.6.3. Dentinová hypersenzitivita a reverzibilní pulpitis

Citlivost zubů je častý nežádoucí vedlejší efekt bělení zubů a projevuje se buď jako generalizovaná hypersenzitivita na studené podněty nebo jako spontánní, ostrá, krátká bolest zpravidla u jednoho, či více zubů. Citlivost zubů provázející bělicí proces někdy může být tak závažná, že někteří pacienti nejsou schopni dokončit celou bělicí proceduru (Po & Wilson, 2014).

Dentinová hypersenzitivita je definována jako bolest pocházející z odhaleného dentinu – typicky v reakci na chemické, tepelné, fyzické nebo osmotické stimuly. Jedná se o bolest, jejímž původem nemůže být jiný dentální defekt nebo zubní patologie. Aby se dentinová hypersenzitivita projevila, musí být odhalen dentin a významnější počet dentinových tubulů nacházejících se těsně vedle sebe musí být průchozí od zubní dřevě až po ústní

prostředí. Exponovaný dentin je většinou pokryt tzv. sprašnou vrstvou (smear layer), která je tvořena například zbytky některých látek ze zubní pasty nebo ionty vápníku, proto zuby pacienta nejsou citlivé (West et al., 2013).

V literatuře se uvádí, že dentinová hypersenzitivita se vyvíjí ve dvou fázích: lokalizace léze a iniciace léze. Lokalizace léze je podmíněná ztrátou skloviny, která chrání dentin před vnějším prostředím. Ztráta skloviny může nastat v důsledku atrice, abraze, eroze, či abfrakce. Dalšími příčinami pro lézi jsou gingivální recesy, které vznikly například jako následek nešetrného čištění zubů, dále jsou to operace prováděné kvůli redukci hloubky parodontálních kapes, preparace zubů na korunku, nadměrné flossování nebo sekundárně jako následek onemocnění parodontu (Miglani, 2010). Pacienti s gingiválními recesy by neměli podstupovat bělení zubů kvůli možnému odhalení dentinu a rychlejšímu průniku peroxidu vodíku do zubní dřeně. U 10 % populace se mezi zubním cementem a sklovinou na cementoskvlovině hranici nachází mezera odhalující dentin – to může vést k extrémní citlivosti zubů (Darby & Walsch, 2014).

Aby se objevila dentinová hypersenzitivita, musí být léze iniciovaná odstraněním protektivní sprašné vrstvy. Nejčastěji jsou postiženy špičáky a premoláry v obou zubních obloucích (Miglani, 2010). Hypersenzitivní může být jak koronární, tak radikulární dentin, ale ve většině případů se tento stav vyskytuje v bukálně-cervikální oblasti zubu (West et al., 2013).

Během agresivní oxidativní fáze jakéhokoliv bělicího systému dochází k fyzickému odstranění sprašné vrstvy, bez které bělicí gely přímo osmoticky interagují s dentinovou tubulární tekutinou. Všechny bělicí gely jsou hypertonické a mají až 190× vyšší osmolalitu než dentinová tubulární tekutina. S rostoucí osmolalitou bělicího gelu roste osmotický gradient mezi ním

a dentinovou tubulární tekutinou a tím i diskomfort pacienta (Kurthy, 2016).

Bezvodé a kyselé bělicí gely jsou chemicky stabilnější než bělicí gely na vodní bázi a s neutrálním pH, ovšem mají až 11× větší osmolalitu. Firmy běžně vyrábějí bezvodé bělicí gely a okyselují je pomocí například kyseliny fosforečné, aby se prodloužila trvanlivost (Kurthy, 2016).

Během rozkladu peroxidu vodíku kromě kyslíku, kyslíkových iontů a radikálů navíc vznikají vodíkové ionty, jež okyselují bělicí gel dokonce až na pH 3, čímž způsobují ještě větší citlivost (Kurthy, 2016).

Reverzibilní pulpitis může být způsobena jakýmkoliv iritantem, který je schopen poškodit zubní dřeň (Hegde, 2008). Některé enzymy zubní dřene jsou citlivé vůči peroxidu vodíku (Ferreira & Kugel, 2006). Jako reverzibilní pulpitis označujeme tyto histologické znaky: dilatace krevních cév, extravazace červených krvinek a nahromadění edémové tekutiny v zubní dřeni (Essawy & Korany, 2009). Pacienti mohou pociťovat ostré, náhlé a intenzivní bolesti v rámci jednotlivých zubů. Tyto bolesti bývají spontánní a objevují se i bez zjevné příčiny. Většinou se tyto bolesti vyskytují u řezáků a špičáků a mají tendenci se stále opakovat u stejných zubů (Kurthy, 2016).

Lidské tělo v rámci metabolických pochodů produkuje okolo 650 mg peroxidu vodíku denně. Aby se předešlo poškozování tkání kvůli neustálému vzniku radikálů z rozpadu peroxidu vodíku, tělo rovněž produkuje ochranné antioxidantní enzymy katalázu, superoxidodismutázu, hemoxygenázu-1 a glutathionperoxidázu (Kurthy, 2016). Slinná peroxidáza je nejdůležitější a nejefektivnější obrana těla proti potenciálním nežádoucím efektům peroxidu vodíku (Suliman, 2008). Díky těmto enzymům se peroxid vodíku rozkládá na vodu a molekulární kyslík namísto iontů a radikálů. To je důvod, proč peroxid vodíku nepoškozují zubní dřeň

s trvalými následky (Kurthy, 2016). Reakce dřeně může být u ordinačně bělených zubů mnohem silnější než u těch, které jsou běleny domácí technikou (Vaz et al., 2016).

Používání fluoridového gelu či výplachu a zkrácení doby kontaktu zubů s bělicím prostředkem mohou pomoci snížit citlivost (Darby & Walsch, 2014).

3.6.4. Vliv bělení na tvrdé zubní tkáň

Mezi nežádoucí vedlejší efekty bělení zubů plynoucí z in vitro studií patří zubní eroze, degradace zubních minerálů a zvýšená náchylnost k demineralizacím. Konečná barva po bělení zubů je závislá na samotných zubech, ačkoliv některé velmi agresivní postupy mohou poškodit zub dehydratací a demineralizací tak, že v takovém případě zub dočasně vypadá bělejší (Carey, 2014).

Po bělení byly zaznamenány lehké morfologické změny ve sklovině, ovšem studie ukázala, že používání 10% karbamidu peroxidu nemění výrazně mikrotvrdot skloviny. Objevují se sice lokalizované mikrostrukturální a chemické změny tvrdých zubních tkání, tyto jsou ale klinicky nevýznamné. Dlouhodobé nadužívání bělicích produktů však může snížit tvrdost skloviny (Darby & Walsch, 2014).

3.6.5. Vliv bělení na výplňové a protetické materiály

Data ohledně vlivu bělení zubů na kompozitní materiály široce variují, přesto některé kompozitní materiály jsou náchylnější ke změnám než jiné a některé vysoce koncentrované bělicí prostředky mohou změny způsobit. Přesto je nepravděpodobné, že by tyto změny byly klinicky významné (Darby & Walsch, 2014).

Nebyly hlášeny žádné nežádoucí efekty bělení zubů na porcelánové a keramické materiály (Darby & Walsch, 2014).

Bělení zubů, které obsahují amalgámové výplně, není kontraindikováno, přesto by se k němu mělo přistupovat opatrně,

jelikož byly zaznamenány změny v amalgámu (Darby & Walsch, 2014).

Často je však nutná výměna výplní či korunek za účelem barevného souladu s vyběleným chrupem (ADA, 2009).

Při existenci spáry mezi výplňovým materiálem a tvrdými zubními tkáněmi u nevyhovujících výplní může při bělení dojít ke zvýšení citlivosti daného zubu (Goodlin, 2015).

3.6.6. Poruchy temporomandibulárního kloubu

Dalším možným nežádoucím efektem mohou být poruchy funkce temporomandibulárního kloubu na základě změny skusu způsobené nosičem. Proto je lepší individualizovaný nosič pro bělení zubů, který je tenký a minimálně zasahuje do pacientovy okluze (Darby & Walsch, 2014).

3.7. Typy domácích bělicích systémů

Výrobky určené k bělení zubů jsou považovány za kosmetické přípravky. Bělení zubů se považuje za kosmetický úkon a nerozlišuje se, zda jde o domácí bělení, nebo ordinační bělení. Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1223/2009 ze dne 30. listopadu 2009 o kosmetických přípravcích upravuje požadavky na kosmetické výrobky. Kosmetické přípravky určené k bělení zubů se rozdělují do dvou skupin podle obsahu peroxidu vodíku (obsaženého, nebo uvolněného). První skupina obsahuje přípravky určené k ústní hygieně (ústní vody a zubní pasty) a k bělení zubů s obsahem přítomného, nebo uvolněného peroxidu vodíku do 0,1 % včetně. Takové produkty jsou na trhu volně dostupné bez omezení. Do druhé skupiny spadají výrobky s obsahem peroxidu vodíku od 0,1 % do 6 % včetně. Tyto přípravky jsou určeny k prodeji pouze zubním lékařům a neměly by být volně prodejné na trhu. Na trh nelze uvádět výrobky s obsahem přítomného, nebo uvolněného peroxidu vodíku nad 6 % (MZ

ČR, 2016). Otázkou zůstává prodej těchto kosmetických přípravků pro bělení zubů dentálním hygienistkám. Zákon uvádí pouze zubní lékaře.

Bělicí systémy mohou být kategorizovány různými způsoby (Carey, 2014). V dalším textu bude použito dělení domácích bělicích přípravků na bělicí zubní pasty, bělicí pásky a gely, bělicí ústní vody, bělicí pera a domácí bělení zubů pomocí nosiče, což odpovídá kategorizaci bělicích přípravků v současné praxi.

3.7.1. Bělicí zubní pasty

Bělicí zubní pasty obvykle obsahují vyšší množství abraziv a detergentů než standardní zubní pasty kvůli snadnějšímu odstranění odolnějších zubních skvrn. Bělicí zubní pasty neobsahují bělidlo (chlornan sodný). Ale některé obsahují nízké koncentrace karbamidu peroxidu nebo peroxidu vodíku, které pomáhají zesvětlovat barvu zubu. Bělicí zubní pasty obvykle dokážou zesvětlit zuby o jeden až dva odstíny (Carey, 2014).

3.7.2. Bělicí pásky, gely a pera

Bělicí pásky byly uvedeny na trh v pozdních 80. letech 20. století. Bělicí pásky se skládají z tenké vrstvy peroxidového gelu na plastových páscích, které jsou přizpůsobeny tvaru vestibulárních ploch zubů. Na trhu existuje množství bělicích proužků s různými návody. Typický návod uvádí, že se mají pásky aplikovat dvakrát denně na 30 minut po dobu dvou týdnů. Zesvětlení zubů může být patrné po několika dnech. Tato metoda dokáže zesvětlit zuby o jeden až dva odstíny (Carey, 2014).

Bělicí gely jsou na bázi peroxidu vodíku a aplikují se pomocí malého zubního kartáčku přímo na povrch zubů. Návod výrobce obvykle doporučuje aplikaci dvakrát denně po dobu dvou týdnů. Obdobně jako u bělicích pásek zuby mohou být zesvětleny o jeden až dva odstíny (Carey, 2014).

Bělicí pera jsou volně prodejný produkt určený k domácímu bělení zubů. Princip bělení využívá stejných typů peroxidových sloučenin jako jiné domácí systémy bělení zubů. Odlišný je však postup, jakým se bělicí přípravek aplikuje na povrch běleného zubu. V tomto případě je bělicí gel nanesen přímo na povrch zubu s použitím aplikátoru (štěteček nebo pero). Jakmile je gel aplikován, ztuhne do přilnavého filmu, který zajišťuje bělicí účinek. Po nějaké době se film kompletně rozpustí, nebo se vymyje. Obvykle se film nechává působit po dobu 20 až 30 minut. Některé produkty je možno aplikovat dvakrát denně. Bělicí pera mohou být použita k bělení jednotlivých zubů (WMDS, Inc., 2016).

3.7.3. Bělicí ústní vody

Bělicí ústní vody obsahují oxidační látky jako například peroxid vodíku, které reagují s chromogeny. Návod výrobce obvykle doporučuje vyplachování dutiny ústní dvakrát denně po dobu jedné minuty. Může trvat až tři měsíce, než jsou patrné změny o jeden až dva odstíny v barvě zubu (Carey, 2014).

3.7.4. Domácí bělení zubů pomocí nosiče

Bělicí systémy založené na použití nosičů jsou dostupné jak v ordinacích dentální hygienistky, tak praktického zubního lékaře, tak i volně prodejné. Tato metoda zahrnuje prefabrikovaný nosič, do kterého se aplikuje gel na bázi karbamidu peroxidu (Carey, 2014). Nosič může být rovněž individuálně zhotovený v laboratoři po otisknutí chrupu dentální hygienistkou, či zubním lékařem. Nosič by měl perfektně sedět a měl by mít rezervoáry pro bělicí gel, aby nepoškozoval dásně a gel neunikal mimo vestibulární plošky zubů. Bělicí gely by měly mít vysokou viskozitu, což je další faktor přispívající k ochraně dásní. Podle koncentrace se rozlišuje gel na denní a noční bělení – denní je kratší a více intenzivní, zatímco noční je delší a koncentrace jsou nižší (Zoulová,

2011). Přítomnost závažné ortodontické vady při použití volně prodejných univerzálních nosičů může způsobit s vyšším rizikem výskyt iritací měkkých tkání dutiny ústní (Paula et al., 2015). Univerzální nosič rovněž může způsobit poruchy funkce temporomandibulárního kloubu svým zásahem do pacientovy okluze (Walsch & Derby, 2014). Tento nosič pacient obvykle používá od dvou do čtyř hodin denně nebo přes noc. Pokud se bude dodržovat návod výrobce, pak jsou změny o jeden až dva odstíny patrné po několika dnech užívání (Carey, 2014).

3.7.5. Domácí bělení zubů pomocí *ENA®WHITE 2.0*

V praktické části mé bakalářské práce je testován výrobek určený k domácímu bělení zubů *ENA®WHITE 2.0*. Jedná se o speciální kartáček s dávkovačem obsahujícím bělicí gel pro circa 20 denních použití (viz Obrázek 17). Bělicí gel obsahuje 6% peroxid vodíku a patentovaný akcelerátor XS151™, který se aktivuje při čištění zubů. Funkcí tohoto akcelerátoru je urychlovat absorpci peroxidu vodíku sklovinnými prizmaty a dentinovými tubuly. Bělicí cyklus se dá prodloužit až na 40 dní díky náhradní náplni gelu. Výrobce uvádí, že se jedná o nejrychlejší profesionální domácí bělení, které zabere pouhé 2 minuty místo 6 až 8 hodin denně se srovnatelným účinkem (ItalDent, 2017).

Tento bělicí systém má vycházet vstříc požadavkům a komfortu pacienta. Bělení zubů má být nyní snadné jako čištění zubů, odpadá nutnost nošení nosičů s gelem, inovativní balení umožňuje bělit i na cestách, v práci a po sportu. Dentální odborníci mohou na druhou stranu ocenit, že není třeba výroba nosičů a rovněž druhá návštěva pacienta, aby si nosiče vyzvedl (ItalDent, 2017).

Výrobce doporučuje používat Enamel Plus® zubní pastu s nízkou abrazivitou (RDA 25) se znecitlivujícími a mírně bělicími účinky. Tato zubní pasta neobsahuje SLS, je šetrná k dásním

a posiluje zubní sklovinu. Díky svému složení zajišťuje vysoký lesk nejen zubů, ale i estetických zubních výplní z kompozitních materiálů (ItalDent, 2017).

Obrázek 17: Přípravek *ENA® WHITE 2.0*



Zdroj: archiv autorky

4. Praktická část

V praktické části mé bakalářské práce je testován výrobek určený k domácímu bělení zubů *ENA®WHITE 2.0* na 20 pacientech, u kterých bylo bělení zubů lékařem indikováno. Cílem bylo ověřit jeho efektivitu, vedlejší účinky a spokojenost pacienta.

4.1. Hypotézy

Hypotéza č. 1: Předpokládám, že proces bělení zubů motivuje k pečlivějšímu dodržování ústní hygieny a tudíž se u pacientů sníží hodnota QHI a PBI6.

Hypotéza č. 2: 40 % pacientů bude mít citlivé zuby jako nežádoucí vedlejší účinek bělení zubů.

Hypotéza č. 3: 70 % pacientů bude pociťovat subjektivně podráždění dásní jako nežádoucí vedlejší účinek bělení zubů.

Hypotéza č. 4: Předpokládám, že v souboru pacientů bude přítomna objektivní změna v barvě zubů.

Hypotéza č. 5: 70 % pacientů bude spokojeno s výsledkem bělení zubů.

4.2. Soubor

Výzkum byl uskutečněn ve výukovém centru v pavilonu X Stomatologické kliniky 3. LF UK a FNKV Praha a zároveň na samotné Stomatologické klinice 3. LF UK a FNKV Praha v pavilonu N. Výzkumu se zúčastnilo 20 pacientů, u kterých bylo zubním lékařem indikováno bělení chrupu. 4 pacienti byli studenty oboru Dentální hygienistka na 3. LF UK. 1 pacient byl z Oddělení ortodoncie a rozštěpových vad. Zbytek pacientů byl získán ze sociálního kruhu známých. Skupina odpovídala věkovému průměru 30 let. Nejmladšímu pacientovi bylo v době výzkumu 18 let, nejstaršímu pacientovi bylo 53 let. Soubor byl tvořen 16 ženami a 4 muži.

4.3. Metodika práce

Každý z 20 pacientů byl vyšetřován minimálně dvakrát v čase T0 a T1 po 20 dnech bělicí kúry. 5 pacientů bylo vyšetřováno ještě v čase T2 po dalších 20 dnech bělicí kúry.

Průběh návštěvy v čase T0:

Pacient byl nejprve poučen ohledně základních informací týkajících se bělení zubů (viz Příloha 1) a následně podepsal informovaný souhlas (viz Příloha 2), kde souhlasil s podmínkami výzkumu a také s ošetřením studentkou dentální hygieny. Potom pacient vyplnil dva anamnestické dotazníky – jeden se zabýval obecně jeho zdravím a druhý (viz Příloha 3) se zaměřil na údaje související s bělením zubů. Poté byl pacient usazen na standardizované stomatologické křeslo a studentkou dentální hygieny vyšetřen. Nejprve byl vyšetřen chrup pomocí vyšetřovací sondy a byl zaznamenán index kazivosti chrupu KPE. Poté se chrup obarvil pomocí indikátoru plaku a byl vyhodnocen plakový index QHI, kde se zaznamenávala nejvyšší hodnota. Následně parodontologickou sondou byl vestibulárně proveden gingivální index PBI. Veškerá získaná data byla zaznamenána do tabulek. Každému pacientovi bylo poskytnuto odpovídající individuální ošetření. Sestávalo z odstranění zubního kamene pomocí ultrazvuku či scaleru a odstranění zubního plaku pomocí depurace. Před bělicí kúrou byl pacient poučen o významu správně prováděné domácí ústní hygieny. Pozornost byla věnována především instruktáži a nácviku práce s manuálním kartáčkem. Pacientům byl doporučen kartáček s rovným zástřihem a měkkými vlákny. Všem pacientům byla zkalibrována velikost mezizubních prostor a následně doporučené používání mezizubních kartáčků. Následně byl pacient poučen o správném používání přípravku *ENA® WHITE 2.0* a o tzv. bílé dietě (viz Příloha 4) a nutnosti jejího

dodržování. Poučení dostal pacient domů v písemné formě stejně jako záznamový list (viz Příloha 5), kam měl uvádět veškeré nežádoucí reakce, které se u něj vyskytly, a také připomínky k výrobku. Posledním krokem bylo přeměření barvy předních 16 zubů (od 4+ po +4 v horní čelisti a od 4- po -4 v čelisti dolní) ručně pomocí vzorníku *Vitapan Classical* (viz Obrázek 18) a pomocí přístroje *VITA Easyshade Compact* (viz Obrázek 19) na třech místech (cervikálně, centrálně a incizálně/okluzálně – viz Obrázek 20) každého z 16 zubů. Přístroj byl zapůjčen laboratoří Stomatologické kliniky 3. LF a FNKV Praha.

Obrázek 18: Ruční měření barvy zubů dle vzorníku



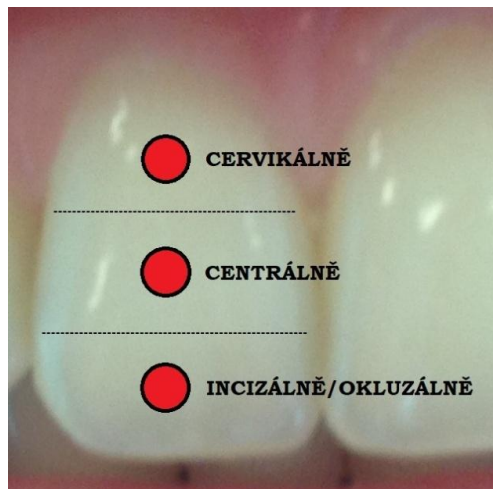
Zdroj: archiv autorky

Obrázek 19: Přístroj VITA Easyshade Compact



Zdroj: archiv autorky

Obrázek 20: Přístrojové měření barvy zubů na třech místech



Zdroj: archiv autorky

Průběh návštěvy v čase T1:

Pacient se po 20 dnech dostavil na kontrolní návštěvu. Pacient si přinesl záznamový list a jeho obsah byl probrán, upřesněn a vysvětlen. Pacientovi byl chrup obarven indikátorem plaku, vyhodnocen nejhorší výsledek indexu QHI a dále byl proveden index PBI vestibulárně. Byla opět přeměřená barva předních 16 zubů pomocí vzorníku i pomocí přístroje. Pacient vyjádřil svou spokojenost s výsledkem bělení známkováním jako ve škole od 1 do 5. Pro 15 pacientů to byla poslední návštěva.

Průběh návštěvy v čase T2:

5 pacientů vyjádřilo zájem o to v bělení zubů pokračovat a podstoupili další 20denní kúru, kterou *ENA® WHITE 2.0* nabízí. Pacient se po 20 dnech (tj. po 40 dnech od času T0) dostavil na kontrolní návštěvu. Návštěva probíhala analogicky jako v případě času T1 (záznamový list, PBI, QHI, přeměření barvy zubů ručně i přístrojově a zjištění spokojenosti s bělením a ohodnocení).

Tyto výsledky vzhledem k malému počtu pacientů nebyly zahrnuty do statistického zpracování.

Index kazivosti KPE

Tento index vyjadřuje současný stav chrupu a jeho vývoj u jedné osoby, případně skupiny osob. Jednotkou šetření je jeden zub: K označuje kaz, P označuje výplň a E označuje extrakci (Mazánek et al., 2015).

V tomto případě byl index použit k záznamu stavu chrupu u jednotlivých pacientů.

Výpočet individuálního indexu v procentech je následující: $I = (KPE/32) \times 100$ (Mazánek et al., 2015). Pochopitelně při nezaložení některých zubů (nejčastěji třetích molárů) se počet zubů, kterými dělíme, upraví. Index KPE by měl být co nejnižší – ideálně 0.

Index PBI

Tento index hodnotí stav dásní a patří mezi gingivální indexy. Hodnotí se stupeň zánětu interdentální papily po mechanickém podráždění sondou se zaobleným koncem. Vyšetřuje se po kvadrantech vestibulárně a orálně (Mazánek et al., 2015).

Hodnocení intenzity krváčení: 0 znamená, že krváčení není přítomno, 1 se hodnotí jednotlivé krvácející body, 2 označuje krvácející linii, při 3 se objeví krvácející trojúhelník na interdentální papile a u 4 se krev vylévá mimo prostor interdentální papily (Mazánek et al., 2015).

Ve své praktické části jsem zaznamenávala pouze vestibulární hodnoty indexu PBI z důvodu používání bělicího prostředku pouze na tyto plochy. Papily mezi druhými a třetími stálými moláry jsem nehodnotila z důvodu standardizace výsledku kvůli nepřítomnosti třetích stálých molárů u některých pacientů. Hodnoty jsem sečetla a nadále pracovala se sumárními hodnotami.

Hranici pro vhodnost pacienta k bělení zubů jsem stanovila jako 20. *ENA®WHITE 2.0* je určena pro frontální úsek chrupu, proto jsem zjišťovala sumární hodnotu PBI (dále PBI4) distálních papil od prvních stálých řezáků po distální papily prvních premolárů. Dále jsem zjišťovala sumární hodnotu PBI (dále PBI6) od distálních papil prvních stálých řezáků po distální papily prvních molárů kvůli objektivizaci dentální hygieny obecně.

Index dle Quigleye a Heina (QHI)

Tento index hodnotí plak v oblasti okraje dásně po jeho obarvení pomocí indikátorů plaku. Jedná se o gradační index, kdy 0 představuje žádný plak, 1 znamená ojedinělé ostrůvky plaku, 2 označuje linii plaku podél okraje dásně, plak v cervikálně třetině korunky se hodnotí jako stupeň 3, plak v centrální třetině korunky jako stupeň 4 a jako poslední stupeň 5 se hodnotí plak, který zasahuje až do incizální třetiny korunky (Weber, 2012).

Pro potřeby mé bakalářské práce jsem hodnotila vestibulární i orální plošky zubů, přičemž jsem zaznamenávala nejvyšší hodnotu. Výsledné hodnoty jsem sečetla do jedné sumární hodnoty.

Statistické zpracování

Výsledky jsem částečně statisticky zpracovala sama (průměry, σ a Graf 5) v MS Excel. Zbytek výsledků, grafů a tabulek byl zpracován statistikem Jiřím Dvořákem. Parametrický párový t-test a vizualizace byla provedena v softwaru R. Tabulky, ve kterých jsou hodnoty testových statistik a p-hodnoty, byly vyhotoveny v MS Excel.

Bylo zjišťováno následující:

Změna PBI a QHI:

1. Porovnání hodnot PBI4 v čase T0 s PBI4 v čase T1.
2. Porovnání hodnot PBI6 v čase T0 s PBI6 v čase T1.
3. Porovnání hodnot QHI v čase T0 s QHI v čase T1.

Změna ručně měřených barev zubů:

1. V čase T0 a T1 porovnat pro celou skupinu změnu barvy (zlepšení/zhoršení) pro každý zub.
2. V čase T0 a T1 porovnat pro celou skupinu změnu barvy (zlepšení/zhoršení) horních a dolních zubů mezi sebou.

Změna přístrojově měřených barev zubů:

1. V čase T0 a T1 porovnat pro celou skupinu změnu barvy (zlepšení/zhoršení) pro každý zub cervikálně.
2. V čase T0 a T1 porovnat pro celou skupinu změnu barvy (zlepšení/zhoršení) pro každý zub ve střední části korunky.
3. V čase T0 a T1 porovnat pro celou skupinu změnu barvy (zlepšení/zhoršení) pro každý zub incizálně/okluzálně.
4. V čase T0 a T1 porovnat pro celou skupinu změnu barvy (zlepšení/zhoršení) v cervikální a incizální/okluzální oblasti zubní korunky mezi sebou.

Pro potřeby statistického zpracování byly naměřené barvy zubů seřazené dle VITA od nejsvětlejšího po nejtmaší odstín (viz Obrázek 21). Následně každému odstínu byla přiřazena číselná hodnota od 1 do 16, kdy nejsvětlejší B1 se přiřadila 1 a nejtmaší C4 hodnota 16. Ve výsledných grafech je tudíž na ose y uvedena barva, která je převedena na číselné hodnoty. Čím je číselná hodnota nižší, tím je barva zubu světlejší, a naopak.

Obrázek 21: Seřazení odstínů zubů VITA od nejsvětlejšího po nejtmaší



Zdroj: archiv autorky

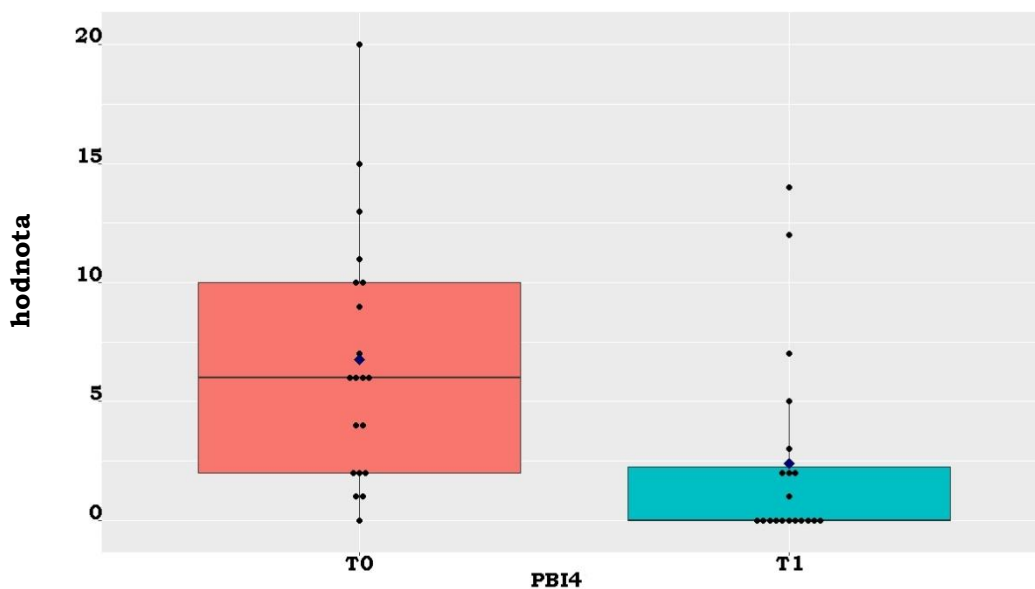
4.4. Výsledky

Hodnoty PBI4

V čase T0 u 20 pacientů byl průměr $PBI4_{T0}$ 6,75 ($\sigma = 5,12$). V čase T1 u 20 pacientů byl průměr $PBI4_{T1}$ 2,4 ($\sigma = 4$). V čase T2 u 5 pacientů byl průměr $PBI4_{T2}$ 1,4 ($\sigma = 4$). 1. a 3. kvartil, medián a průměr hodnot PBI4 je zobrazen v Grafu 1.

Parametrický párový t-test (p-hodnota = 0,0030 a hodnota testové statistiky $t = 3,0962$) ukázal, že snížení hodnot PBI4 bylo statisticky signifikantní na hladině významnosti $p \leq 0,05$ (viz Tabulka 1).

Graf 1: Krabicový graf výsledků hodnot PBI4 v časech T0 a T1



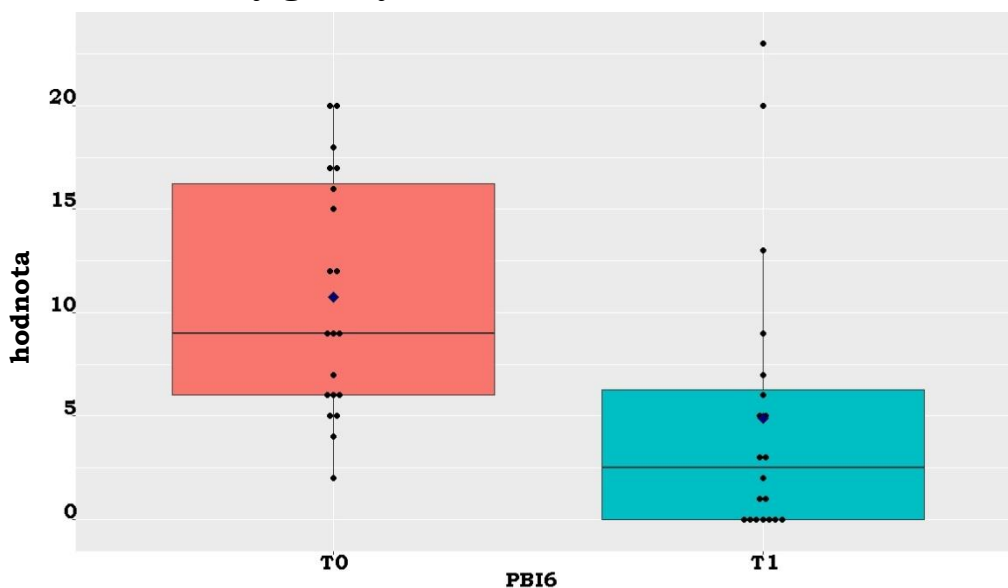
Hodnoty PBI6

V čase T0 u 20 pacientů byl průměr $PBI6_{T0}$ 10,8 ($\sigma = 5,61$). V čase T1 u 20 pacientů byl průměr $PBI6_{T1}$ 4,9 ($\sigma = 6,55$). V čase T2 u 5 pacientů byl průměr $PBI6_{T2}$ 2,8 ($\sigma = 3,43$). 1. a 3. kvartil, medián a průměr hodnot PBI6 je zobrazen v Grafu 2.

Parametrický párový t-test (p-hodnota = 0,0037 a hodnota testové statistiky $t = 2,9963$) ukázal, že snížení hodnot PBI6 bylo

statisticky signifikantní na hladině významnosti $p \leq 0,05$ (viz Tabulka 1).

Graf 2: Krabicový graf výsledků hodnot PBI6 v časech T0 a T1

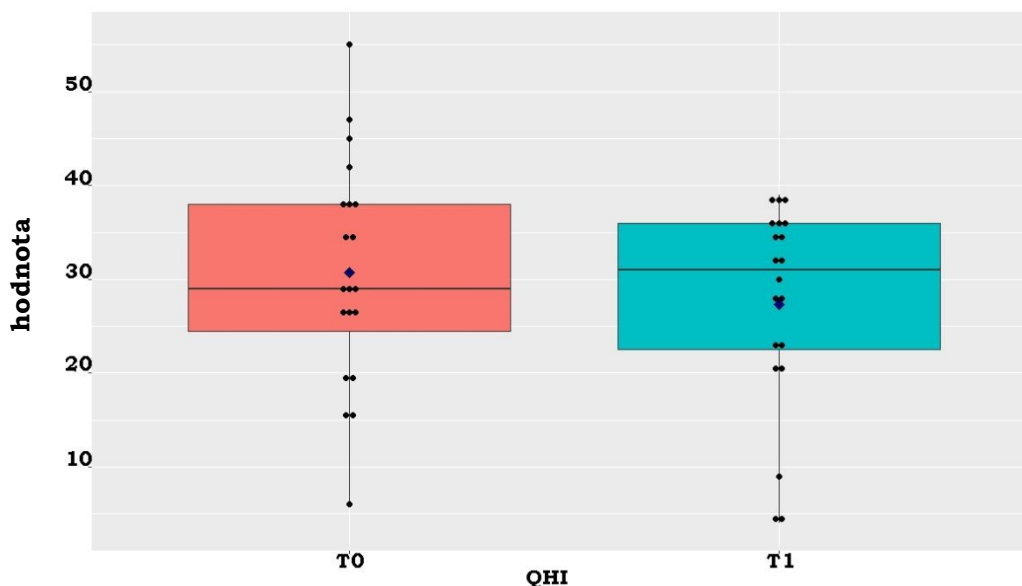


Hodnoty QHI

V čase T0 u 20 pacientů byl průměr QHI_{T0} 31 ($\sigma = 12$). V čase T1 u 20 pacientů byl průměr QHI_{T1} 27 ($\sigma = 11$). V čase T2 u 5 pacientů byl průměr QHI_{T2} 28 ($\sigma = 7$). 1. a 3. kvartil, medián a průměr hodnot QHI je zobrazen v Grafu 3.

Parametrický párový t-test (p -hodnota = 0,1405 a hodnota testové statistiky $t = 1,1098$) ukázal, že snížení hodnot QHI nebylo statisticky signifikantní na hladině významnosti $p \leq 0,05$ (viz Tabulka 1).

Graf 3: Krabicový graf výsledků hodnot QHI v časech T0 a T1



Tabulka 1: Výsledky t-testu u PBI4, PBI6 a QHI

	hodnota testové statistiky	p-hodnota
PBI4 (T0 versus T1)	t = 3,0952	0,0030
PBI6 (T0 versus T1)	t = 2,9963	0,0037
QHI (T0 versus T1)	t = 1,1098	0,1405

PBI4 (T0 versus T1) označuje porovnání sumárních hodnot PBI 16 distálních papil od prvních stálých řezáků po distální papily prvních premolárů v časech T0 a T1.

PBI6 (T0 versus T1) označuje porovnání sumárních hodnot PBI 24 distálních papil od prvních stálých řezáků po distální papily prvních molárů v časech T0 a T1.

QHI (T0 versus T1) označuje porovnání sumárních hodnot QHI na 28 zubech v časech T0 a T1.

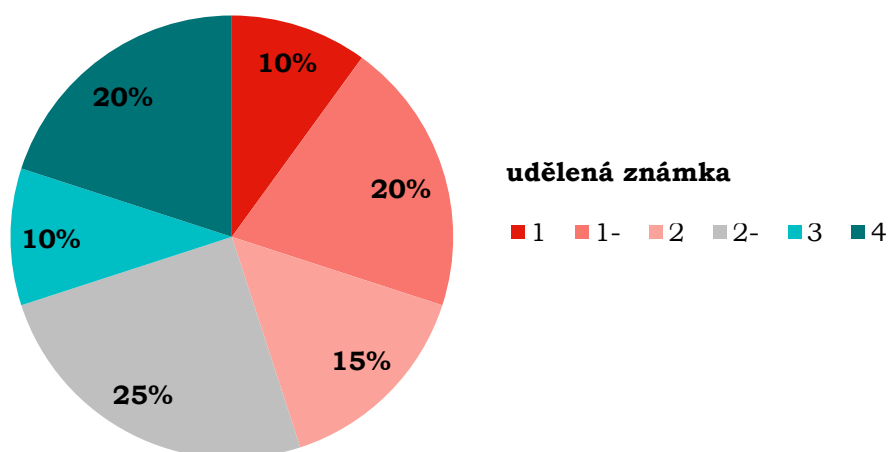
Statisticky signifikantní hodnoty jsou zobrazeny červeně na hladině významnosti $p \leq 0,05$. Statisticky nesignifikantní hodnoty jsou zobrazeny modře.

Subjektivní hodnocení výsledků bělení zubů

Rozložení známek u 20 pacientů zobrazuje Graf 4. 2 pacienti byli naprosto spokojeni s výsledkem bělení a udělili

známku 1. 4 pacienti udělili známku 1-. 3 pacienti udělili známku 2. Modus byla známka 2-, kterou udělilo 5 pacientů. 2 pacienti byli nespokojeni a udělili známku 3. 4 pacienti byli velmi nespokojeni s výsledkem a udělili známku 4. Průměr hodnocení byl 2,43.

Graf 4: Procentuální rozložení hodnocení výsledků bělení zubů



Výskyt nežádoucích vedlejších účinků po bělení zubů

Citlivost zubů se v méně či více závažné podobě objevila u 8 pacientů, tj. 40 % (viz Příloha 6). U 6 pacientů se jednalo o mírnou formu citlivosti, kdy se jednalo o lehkou citlivost, pocity brnění a trnutí zubů především během aplikace bělicího prostředku. U 1 pacienta se vyskytla citlivost zubů na teplé a studené a 1 pacient měl citlivý zub +1 v noci.

Iritace dásní se objevila u 11 pacientů, tj. u 55 % (viz Příloha 7). U 1 pacienta se vyskytlo zčervenání dásní. U 7 pacientů se vyskytly pocity lehké citlivosti, pálení, štípání a šimrání dásní. U 3 pacientů to vyústilo v traumatizaci dásně a její krvácení.

Mezi další nežádoucí vedlejší účinky patří pálení jazyka, které se vyskytlo u 3 pacientů (viz Příloha 7). 1 pacient dále uváděl pocity štípání na oděrkách rtů. 1 pacient popisoval zvláštní chuť

v ústech a uvolňování vláken z kartáčku. 1 pacient považoval vlákna kartáčku za nepříjemná, rovněž se mu špatně držovala čistota kartáčku a dle něj došlo k nerovnoměrnému vybělení zubů, kdy zub +1 zůstal tmavší oproti ostatním. U 1 pacienta se nevyskytly žádné nežádoucí vedlejší účinky. 3 pacienti považovali nežádoucí vedlejší účinky, které se u nich vyskytly, za obtěžující. Žádný pacient neukončil předčasně bělení zubů, ovšem 1 pacient používal přípravek pouze obden kvůli krvácení a citlivosti dásní.

Výsledky ručního měření barvy zubů

Výsledky ručního měření barvy zubů v čase T0, T1 a u 5 pacientů v čase T2 – viz Příloha 7.

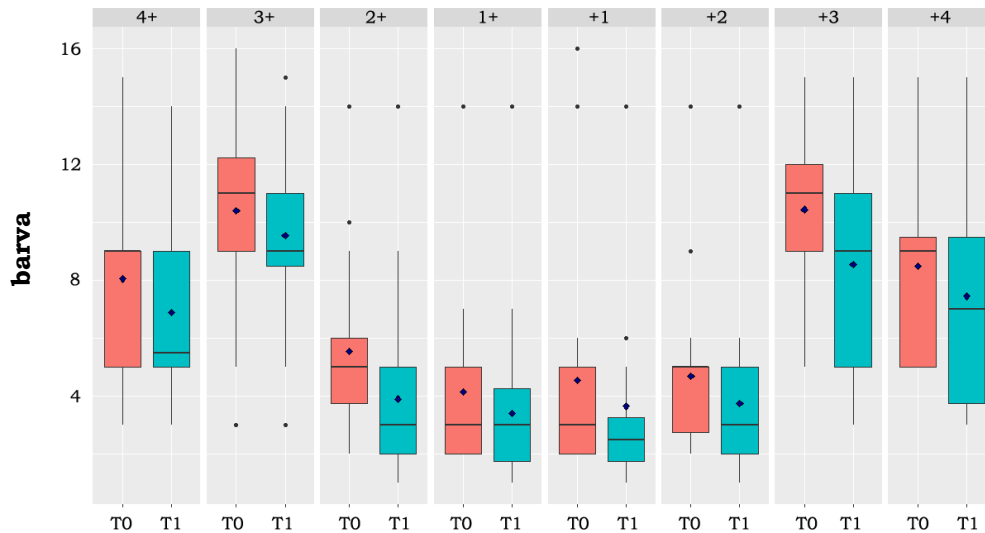
Při hodnocení parametrickým párovým t-testem bylo zjištěno, že pro celý soubor pacientů u každého zubu z horní i dolní čelisti došlo v časech T0 a T1 ke statisticky signifikantnímu zesvětlení barvy na hladině významnosti $p \leq 0,05$. U zubů 2+, +1, +3, 3-, 1-, -1 a -3 došlo dokonce ke statisticky signifikantnímu zesvětlení barvy na hladině významnosti $p \leq 0,001$ (viz Tabulka 2, Graf 5 a Graf 6).

Tabulka 2: Výsledky t-testu pro ručně měřenou barvu jednotlivých zubů

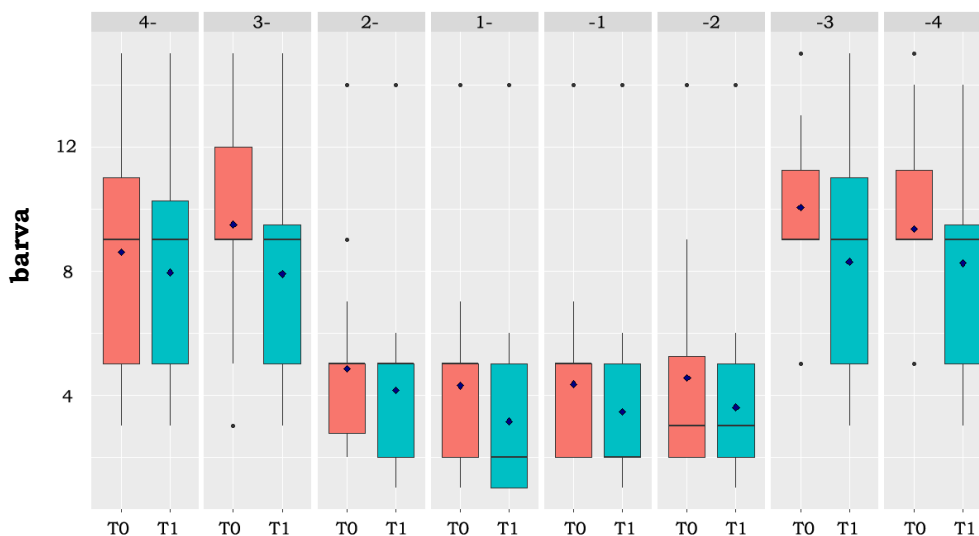
zub	hodnota testové statistiky	p-hodnota
4+	t = 2,0250	0,02857
3+	t = 2,3305	0,01548
2+	t = 4,0034	0,00038
1+	t = 3,2898	0,00193
+1	t = 3,9428	0,00044
+2	t = 3,3288	0,00176
+3	t = 3,6008	0,00095
+4	t = 2,9255	0,00434
4-	t = 2,3714	0,01422
3-	t = 3,6063	0,00094
2-	t = 2,5696	0,00938
1-	t = 4,3507	0,00017
-1	t = 3,7576	0,00067
-2	t = 2,6469	0,00795
-3	t = 3,7730	0,00064
-4	t = 2,7729	0,00606

Statisticky signifikantní hodnoty na hladině významnosti $p \leq 0,05$ jsou zobrazeny červeně. Statisticky signifikantní hodnoty na hladině významnosti $p \leq 0,001$ jsou zobrazeny modře.

Graf 5: Krabicové grafy ručně měřené změny barvy u jednotlivých horních zubů v časech T0 a T1

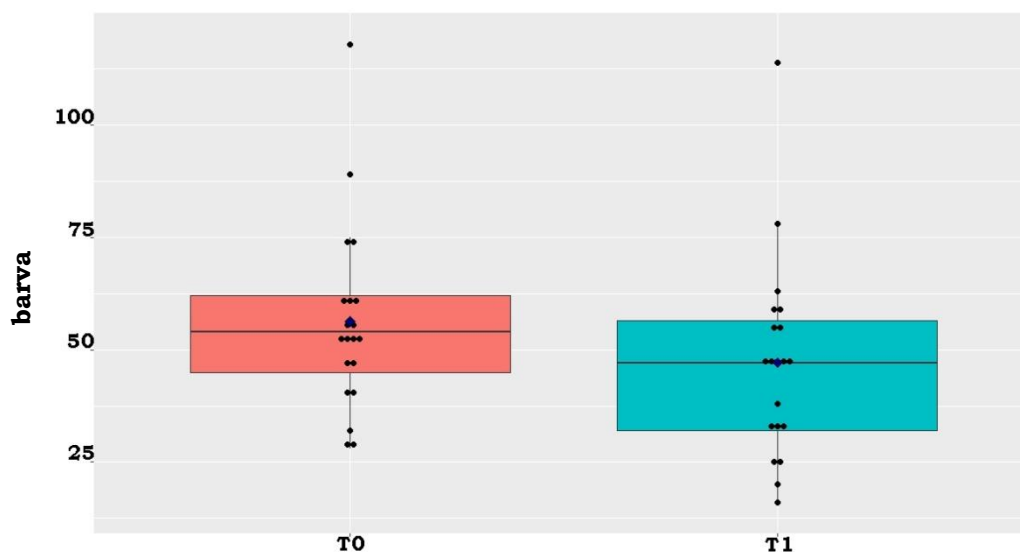


Graf 6: Krabicové grafy změny ručně měřené barvy u jednotlivých dolních zubů v časech T0 a T1

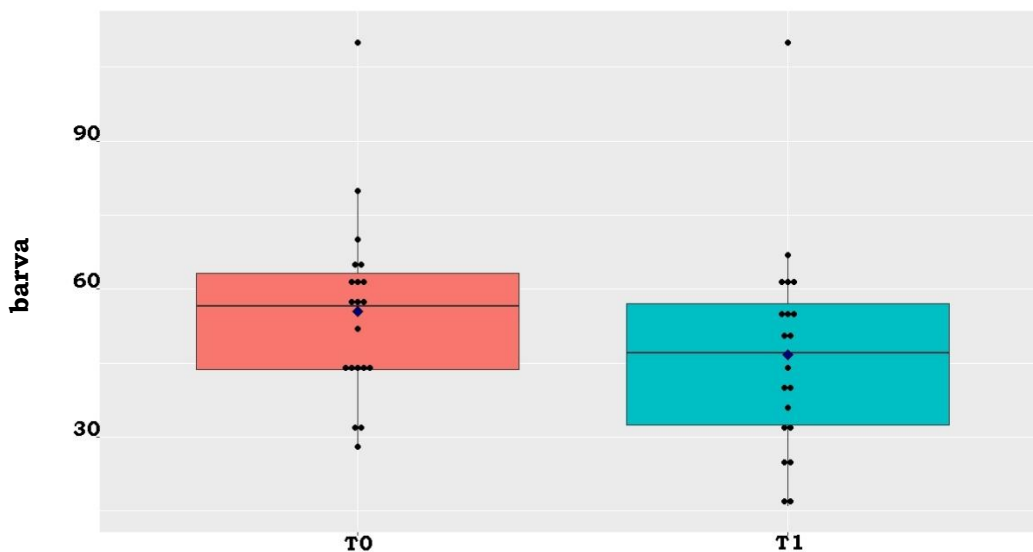


Dále se pomocí parametrického párového t-testu zjistilo, že rozdíl pro celý soubor v čase T0 a T1 mezi zesvětlením barvy všech zubů horní čelisti proti zubům z čelisti dolní není statisticky signifikantní na hladině významnosti $p \leq 0,05$ s hodnotou testové statistiky 0,21314 a p-hodnotou 0,8324 (viz Graf 7 a Graf 8).

Graf 7: Krabicový graf součtu ručně měřené barvy všech horních zubů v časech T0 a T1



Graf 8: Krabicový graf součtu ručně měřené barvy všech dolních zubů v časech T0 a T1



Výsledky přístrojového měření barvy zubů

Měření přístroj *VITA Easyshade Compact* provádí cervikálně, ve střední části korunky a incizálně/okluzálně. Kompletní výsledky přístrojově naměřené barvy zubů v incizální, střední a cervikální třetině v čase T0, T1 a T2 jsou shrnuty v Příloze 8.

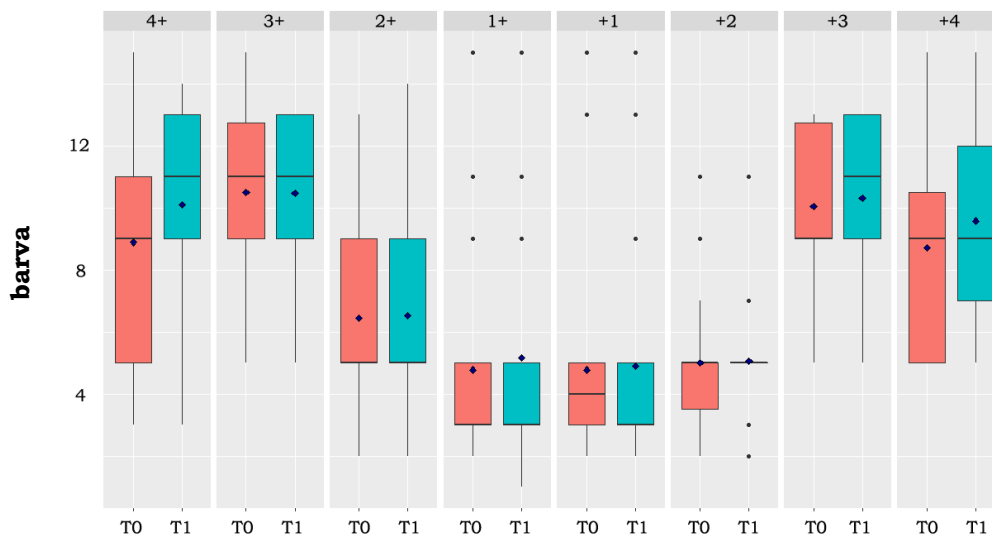
Parametrický párový t-test ukázal, že pro celý soubor pacientů u každého zubu cervikálně, ve střední části korunky ani incizálně/okluzálně z horní i dolní čelisti nedošlo v časech T0 a T1 ke statisticky signifikantnímu zesvětlení barvy na hladině významnosti $p \leq 0,05$ (viz Tabulka 3, Tabulka 4, Tabulka 5, Graf 9, Graf 10, Graf 11, Graf 12, Graf 13 a Graf 14).

Tabulka 3: Výsledky t-testu pro přístrojově měřenou barvu jednotlivých zubů cervikálně

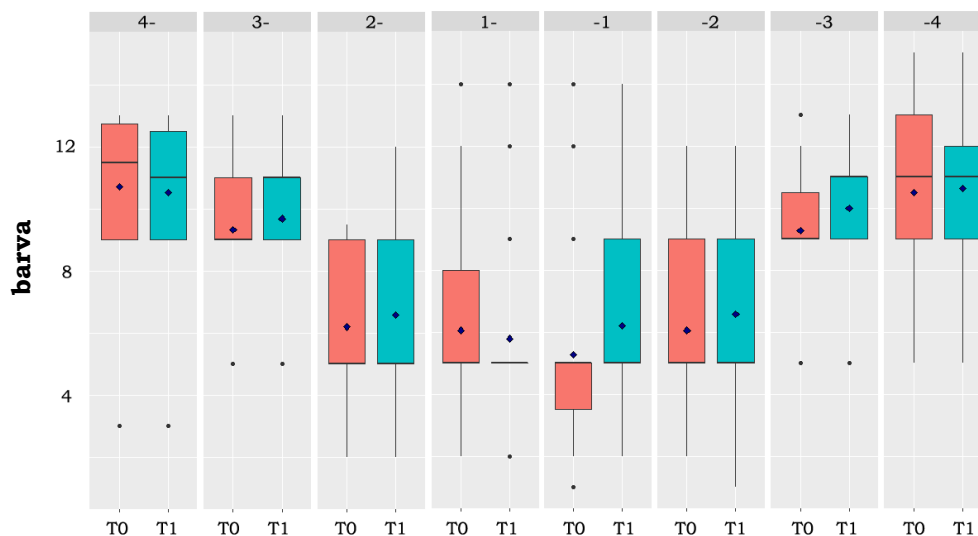
zub	hodnota testové statistiky	p-hodnota
4+	t = -2,1050	0,9748
3+	t = 0,4186	0,3404
2+	t = 0,1389	0,4456
1+	t = -1,1294	0,8628
+1	t = -0,3828	0,6467
+2	t = -0,1946	0,5760
+3	t = -0,2514	0,5977
+4	t = -1,2575	0,8872
4-	t = 0,6294	0,2687
3-	t = -0,6203	0,7284
2-	t = -0,6239	0,7295
1-	t = 1,3769	0,0932
-1	t = -1,8863	0,9618
-2	t = -0,3721	0,6428
-3	t = -1,2935	0,8934
-4	t = -0,1188	0,5466

Statisticky signifikantní hodnoty na hladině významnosti $p \leq 0,05$ jsou zobrazeny červeně. Statisticky nesignifikantní hodnoty na hladině významnosti $p \leq 0,05$ jsou zobrazeny modře.

Graf 9: Krabicové grafy změny přístrojově měřené barvy u jednotlivých horních zubů cervikálně v časech T0 a T1



Graf 10: Krabicové grafy změny přístrojově měřené barvy u jednotlivých dolních zubů cervikálně v časech T0 a T1

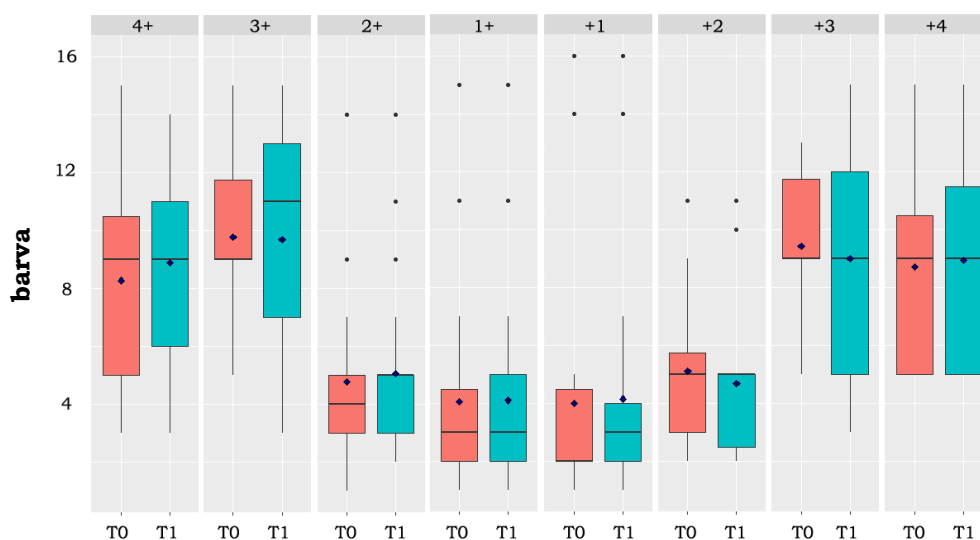


Tabulka 4: Výsledky t-testu pro přístrojově měřenou barvu jednotlivých zubů ve střední části korunky

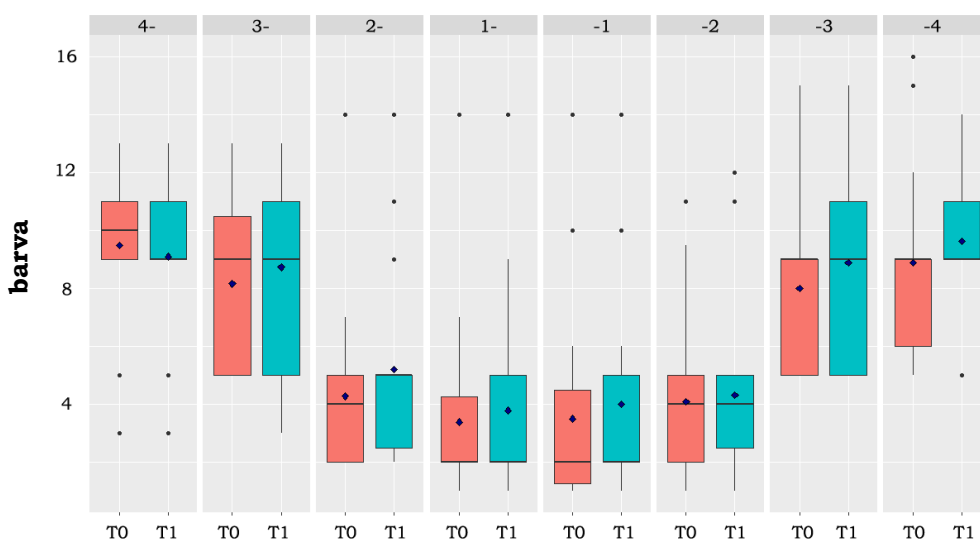
zub	hodnota testové statistiky	p-hodnota
4+	t = -1,0895	0,8544
3+	t = 0,4641	0,3242
2+	t = -0,8642	0,8003
1+	t = -0,6216	0,7288
+1	t = -1,1579	0,8685
+2	t = 0,9263	0,1836
+3	t = 0,6425	0,2646
+4	t = -0,6216	0,7288
4-	t = 0,6054	0,2765
3-	t = -1,4260	0,9140
2-	t = -1,8834	0,9616
1-	t = -0,2650	0,6029
-1	t = -1,6411	0,9404
-2	t = -0,2849	0,6104
-3	t = -1,1019	0,8571
-4	t = -1,3951	0,9095

Statisticky signifikantní hodnoty na hladině významnosti $p \leq 0,05$ jsou zobrazeny červeně. Statisticky nesignifikantní hodnoty na hladině významnosti $p \leq 0,05$ jsou zobrazeny modře.

Graf 11: Krabicové grafy změny přístrojově měřené barvy u jednotlivých horních zubů ve střední části korunky v časech T0 a T1



Graf 12: Krabicové grafy změny přístrojově měřené barvy u jednotlivých dolních zubů ve střední části korunky v časech T0 a T1

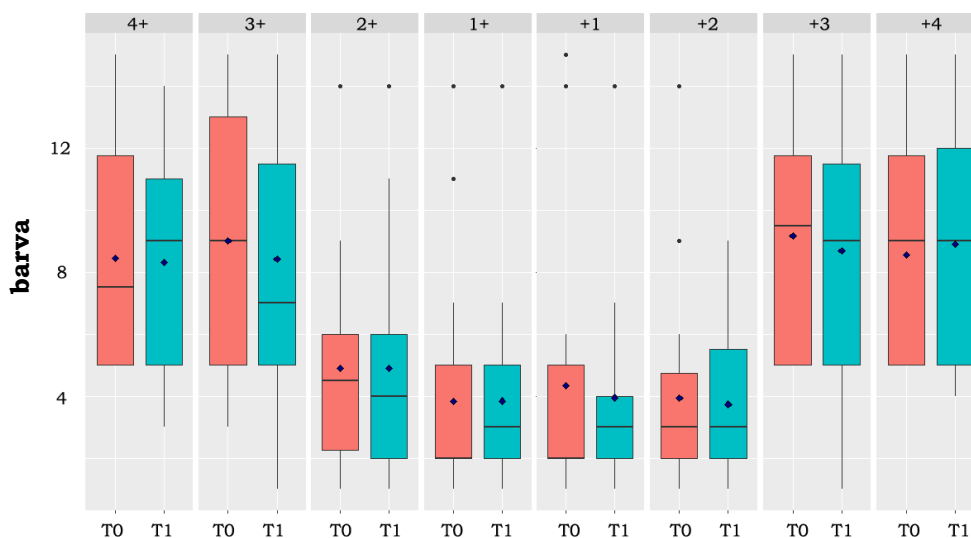


Tabulka 5: Výsledky t-testu pro přístrojově měřenou barvu jednotlivých zubů incizálně/okluzálně

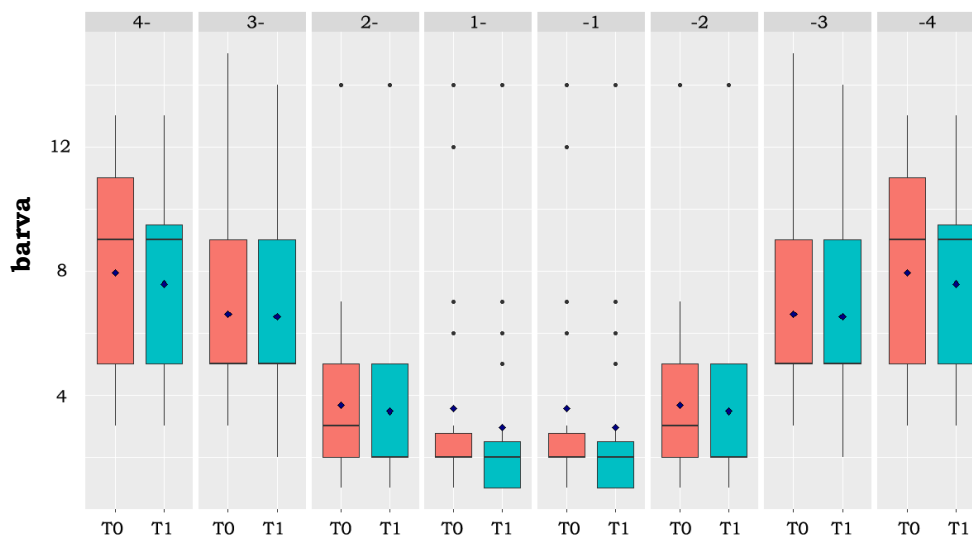
zub	hodnota testové statistiky	p-hodnota
4+	t = 0,4969	0,3128
3+	t = 1,0133	0,1626
2+	t = 0,1311	0,4486
1+	t = 0,0000	0,5000
+1	t = 1,5107	0,0746
+2	t = 0,4973	0,3127
+3	t = 0,7656	0,2272
+4	t = -0,5236	0,6964
4-	t = 1,2071	0,1220
3-	t = 0,0000	0,5000
2-	t = 0,8143	0,2134
1-	t = 1,2787	0,1091
-1	t = 1,3769	0,0932
-2	t = 1,2752	0,1097
-3	t = -1,0922	0,8550
-4	t = 0,0752	0,4705

Statisticky signifikantní hodnoty na hladině významnosti $p \leq 0,05$ jsou zobrazeny červeně. Statisticky nesignifikantní hodnoty na hladině významnosti $p \leq 0,05$ jsou zobrazeny modře.

Graf 13: Krabicové grafy změny přístrojově měřené barvy u jednotlivých horních zubů incizálně/okluzálně v časech T0 a T1



Graf 14: Krabicové grafy změny přístrojově měřené barvy u jednotlivých dolních zubů incizálně/okluzálně v časech T0 a T1



Dále se pomocí parametrického párového t-testu zjistilo, že rozdíl pro celý soubor v čase T0 a T1 mezi zesvětlením barvy všech zubů horní čelisti i dolní čelisti cervikálně oproti barvě všech zubů horní i dolní čelisti incizálně/okluzálně není statisticky signifikantní na hladině významnosti $p \leq 0,05$ s hodnotou testové statistiky = -1,6794 a p-hodnotou = 0,1036.

Kazuistika

Obecné informace o pacientovi

Pohlaví: žena

Věk: 47

Osobní anamnéza: v minulosti žaludeční vředy

Farmakologická anamnéza: neguje

KPE = 42,86 %

Vyšetření v čase T0:

PBI4 = 11 PBI6 = 17 QHI = 27

Obrázek 22: Barva zubů před bělením



Zdroj: archiv Oddělení ortodontie a rozštěpových vad, Stomatologická klinika 3. LF UK FNKV Praha

Tabulka 6: Barvy zubů před bělením dle vzorníku

4+	3+	2+	1+	+1	+2	+3	+4
C3	C4	C3	C3	C4	C3	A4	A4
A4	A4	C3	C3	C3	C3	A4	A3
4-	3-	2-	1-	-1	-2	-3	-4

Tabulka 7: Barvy zubů před bělením dle přístroje

	4+	3+	2+	1+	+1	+2	+3	+4	
cervikálně	B3	B4	B4	A4	A4	C2	A3,5	A3,5	cervikálně
centrálně	B3	A3,5	C3	A4	C4	C2	A3,5	A3,5	centrálně
incizálně	C3	A4	C3	C3	A4	C3	A4	A3,5	incizálně
incizálně	A3,5	A4	C3	C2	C3	C3	A4	A3	incizálně
centrálně	B3	A3,5	C3	C3	C3	A3,5	A4	A3	centrálně
cervikálně	B4	A3,5	A3,5	C3	C3	A3,5	B4	B4	cervikálně
	4-	3-	2-	1-	-1	-2	-3	-4	

Vyšetření v čase T1:

PBI4 = 3 PBI6 = 3 QHI = 28

Obrázek 23: Barva zubů po bělení



Zdroj: archiv autorky

V Tabulkách 8 a 9 je červeně zvýrazněno zesvětlení barvy zubní korunky, či části zubní korunky. Modře je zvýrazněno ztmavení barvy zubní korunky, či části zubní korunky. Nezvýrazněné hodnoty pak zůstaly oproti času T0 beze změny.

Tabulka 8: Barvy zubů po bělení dle vzorníku

4+	3+	2+	1+	+1	+2	+3	+4
C3	A4	C3	C3	C3	C3	A4	C3
A4	A4	C3	C3	C3	C3	A4	A3
4-	3-	2-	1-	-1	-2	-3	-4

Tabulka 9: Barvy zubů po bělení dle přístroje

	4+	3+	2+	1+	+1	+2	+3	+4	
cervikálně	C3	B4	C3	A4	A4	C2	A3,5	A4	cervikálně
centrálně	C3	A4	C3	A4	C4	D3	A4	C3	centrálně
incizálně	C3	A4	C3	C3	C3	C2	A4	C3	incizálně
incizálně	A3,5	C3	C3	C3	C3	C3	A4	A3	incizálně
centrálně	B3	A3,5	C3	C3	C3	A3,5	A4	A3	centrálně
cervikálně	B4	B4	A3,5	C3	C3	A3,5	B4	B4	cervikálně
	4-	3-	2-	1-	-1	-2	-3	-4	

Nežádoucí účinky: první dny bez obtíží, poté krátkodobé brnění zubů po vyčištění.

Hodnocení výsledku bělení v čase T1: 4. Pacientka nebyla spokojena s výsledkem bělení.

5. Diskuse

Hypotéza č. 1:

»Předpokládám, že proces bělení zubů motivuje k pečlivějšímu dodržování ústní hygieny a tudíž se u pacientů sníží hodnota QHI a PBI6.«

Všichni pacienti účastníci se výzkumu v rámci mé bakalářské práce měli buď vynikající, nebo velmi dobrou hygienu. Tito pacienti nepociťují subjektivně žádné obtíže, které plynou z nedostatečné péče o dutinu ústní, proto se pro ně může dentální hygiena stát rutinní záležitostí. S tím souvisí i možná ztráta motivace v budoucnu. Bělení zubů, stejně jako další estetické procedury, může napomoci pacientům v udržení jejich zájmu o orální zdraví.

Všichni pacienti ve vyšetřovaném souboru byli mimo jiné rovněž informováni o tom, že úroveň jejich dentální hygieny ovlivní účinnost samotného bělení a výskyt nežádoucích vedlejších účinků, především tedy podráždění dásní. Účinné bělicí látky totiž snadněji pronikají do tvrdých zubních tkání, kde mohou působit, jestliže je zub zbaven plaku. Rovněž stav dásní, které jsou oslabeny plakem podmíněnou gingivitidou, by se mohl po expozici chemickým látkám zhoršit.

V čase T₀ před samotným bělením jsem změřila hodnoty modifikovaných indexů QHI a PBI6 u 20 pacientů. U QHI jsem zaznamenávala nejvyšší hodnotu z celého zubu a PBI6 jsem vyhodnocovala jen vestibulárně. V čase T₁ po 20denním jsem měření pomocí těchto indexů opakovala.

Parametrický párový t-test ukázal, že se QHI nesnížilo na hladině významnosti $p \leq 0,05$ (p -hodnota = 0,1405), ačkoliv průměr byl v čase T₁ nižší ($QHI_{T_0} = 31$ oproti $QHI_{T_1} = 27$), toto snížení však není klinicky relevantní.

I přesto, že nedošlo k významnému snížení množství plaku na zubních korunkách, došlo ke snížení krvácení interdentalních papil. PBI6 statisticky signifikantně kleslo na hladině významnosti $p \leq 0,05$ (p -hodnota = 0,0037). Rovněž průměr v čase T1 klesl ($PBI6_{T0} = 10,8$ oproti $PBI6_{T1} = 4,9$). Zatímco v čase T0 nikdo neměl sumární hodnotu PBI6 0, tak v čase T1 tuto hodnotu mělo 7 pacientů. Přestože jsme očekávali během bělení podráždění dásní, hodnota PBI6 v čase T1 se prokazatelně zlepšila.

5 pacientů podstoupilo další 20denní bělicí kúru, v čase T2 tedy byli vyšetřeni. Průměr QHI se nijak významně nelišil než v časech T0 a T1 ($QHI_{T2} = 28$). Průměr PBI6 byl oproti času T0 významně nižší ($PBI6_{T2} = 2,8$). U pacienta č. 16 došlo ke zvýšení PBI6 v čase T1 oproti T0 z 6 na 23, ovšem v čase T2 opět hodnota klesla na 4. Tento pacient nepociťoval subjektivně žádné potíže. Důvodem tohoto přechodného zvýšení PBI6 může dle mě být fakt, že pacient během první bělicí kúry prodělal chřipkové onemocnění, což mohlo vést ke zvýšení indexu.

Vyvstává tedy otázka, proč se snížilo krvácení interdentalních papil, i když množství plaku na zubech zůstalo víceméně nezměněno. Jako možnost vidím úskalí indexu QHI, který hodnotí plak pouze vestibulárně a orálně, ale nehodnotí se plak v aproximálních prostorech. I když pacienti přicházeli s poměrně dobrou hygienou na vstupní ošetření, zdaleka ne všichni používali pravidelně mezizubní kartáčky či jejich správnou velikost. Všem pacientům byla nakalibrována správná velikost mezizubních kartáčků a byli instruováni ohledně jejich používání. Tudíž je možné, že pacienti začali více dbát na mezizubní hygienu, což nebyl schopen index QHI zaznamenat. Dále se nehodnotilo stáří nalezeného plaku, což mohl být další faktor, který hrál roli v tom, proč se QHI nesnížilo stejně jako PBI6. V neposlední řadě peroxid vodíku, který byl obsažen v 6% koncentraci v bělicím přípravku, je

znám svými bakteriostatickými až baktericidními účinky a mohl pomoci zlepšit stav dásní.

Ačkoliv se hypotéza č. 1 nepotvrdila, zlepšení stavu dásní je rozhodně zajímavé a podnětné zjištění, i když není úplně zřejmé, zdá se PBI6 snížilo v důsledku motivace bělením, nebo kvůli obsaženému peroxidu vodíku v bělicím přípravku, či kvůli (re)instruktáži dentální hygieny, případně kvůli kombinaci těchto faktorů.

Hypotéza č. 2:

»40 % pacientů bude mít citlivé zuby jako nežádoucí vedlejší účinek bělení zubů.«

Citlivost zubů, stejně jako podráždění dásní, je jeden z nejčastějších nežádoucích vedlejších účinků, které doprovází bělení zubů. V rámci mého výzkumu se tento nežádoucí vedlejší účinek objevil u 8 pacientů, tj. u 40 %. Hypotéza č. 2 se tímto potvrdila.

Citlivost zubů měla u pacientů různý charakter. 6 pacientů pociťovalo mírnou citlivost, či brnění a trnutí zubů. Tato citlivost víceméně byla omezena na dobu aplikace bělicího prostředku a zanedlouho poté mizela. Důvodem mohou být malé sklovinné defekty – mikroskopické škrábance, prasklinky a štěrbinky na povrchu zubů, nebo netěsné výplně. Zde byl iritantem způsobujícím citlivost zubů pravděpodobně peroxid vodíku, a tudíž po tom, co byla ukončena aplikace bělicího prostředku, přestal dráždit.

U pacienta č. 16 se vyskytla klasická hypersenzitivita dentinu s významnou citlivostí na teplé a studené. Na zubech byly zřejmě přítomny místa s odhaleným dentinem, přičemž peroxid vodíku odstranil protektivní sprašnou vrstvu a tak mohly být zuby drážděny i během dne různými tepelnými podněty.

U pacienta č. 20 se objevila citlivost zubu +1 v noci, která měla někdy až pulpitický charakter. V dětství pacient prodělal trauma tohoto zubu, což by mohla být příčina těchto obtíží. Dřeň tohoto zubu je nejspíše traumaticky změněna a tudíž peroxid vodíku mohl snadněji způsobit reverzibilní pulpitis. U tohoto zubu byla rovněž provedena zkouška vitality a zub reagoval na chlad, tudíž je stále vitální.

Podle našich výsledků pacienti tedy při bělení přípravkem *ENA®WHITE 2.0* mohou často očekávat přechodnou mírnou citlivost zubů, ojediněle pak klasickou hypersenzitivitu dentinu. Zvýšená pozornost by měla být u těch pacientů, kteří prodělali trauma zubů.

Hypotéza č. 3:

»70 % pacientů bude pociťovat subjektivně podráždění dásní jako nežádoucí vedlejší účinek bělení zubů.«

Podráždění dásní je nejčastější nežádoucí vedlejší účinek bělení zubů. V našem souboru se vyskytl u 11 pacientů, tj. u 55 % – hypotéza č. 3 potvrzena nebyla.

8 pacientů uvádělo, že pociťovalo obtíže mírného charakteru. 1 pacient uváděl jen zčervenání dásní a dalších 7 pacientů uvádělo pocity lehké citlivosti, pálení, štípání a šimrání dásní. U 3 pacientů to vyústilo v traumatizaci dásně a její krvácení. Pacient č. 13 používal bělicí přípravek obden z důvodu velkého podráždění a krvácení dásní. Zřejmě z toho důvodu, že tento jedinec měl ve frontálním úseku mikrodontické zuby, takže byl odhalen větší povrch dásní.

Na vině může být chemická iritace peroxidem vodíku. Rovněž ale nepříliš měkká vlákna bělicího kartáčku v kombinaci s aktivním čištěním, který doporučuje výrobce k aktivaci akcelerátoru bělení, mohly způsobit mechanickou traumatizaci.

Kvůli sledování změn v míře zánětu dásní jsem hodnotila PBI4 v běleném úseku chrupu. Výsledky ukázaly, že došlo ke snížení průměrných sumárních hodnot PBI4 ($PBI4_{T0} = 6,75$ oproti $PBI4_{T1} = 2,4$). V čase T2 u 5 pacientů byl průměr ještě o něco nižší ($PBI4_{T2} = 1,4$). I parametrický párový t-test ukázal, že došlo ke statisticky signifikantnímu snížení hodnot PBI4 na hladině významnosti $p \leq 0,05$ (p-hodnota = 0,0030).

Subjektivní pocity podráždění dásní tedy nijak nesouvisely s hodnotami PBI4 a PBI6 a rovněž při vyšetření nebyly u nikoho nalezeny známky tohoto podráždění ve vzhledu dásně, jako jsou chemické popáleniny, eroze a ulcerace.

Dáseň nebyla jediná podrážděná měkká tkáň. 3 pacienti uvedli pálení jazyka a 1 pocity štipání na oděrkách rtů, což je pravděpodobně rovněž způsobeno peroxidem vodíku.

S velkou pravděpodobností mohou pacienti očekávat pocity podrážděných dásní, méně často i jejich krvácení, případně podráždění dalších měkkých tkání dutiny ústní. Tyto projevy ale brzy po ukončení bělení vymizí a při vyšetření nebyly u nikoho pozorovány žádné patologické změny měkkých tkání.

Hypotéza č. 4:

»Předpokládám, že v souboru pacientů bude přítomna objektivní změna v barvě zubů.«

Měření barvy 16 frontálních zubů před a po bělení probíhalo dvěma způsoby. První způsob bylo ruční měření pomocí vzorníku *Vitapan Classical*, kdy každému jednotlivému zubu byla zvlášť přiřazena barva odpovídající vzorníku. Druhý způsob spočíval v přístrojovém měření barvy každého zubu na třech místech (cervikálně, centrálně a incizálně/okluzálně) pomocí *VITA Easyshade Compact*.

Parametrický párový t-test ukázal, že pro celý soubor pacientů u každého zubu z horní i dolní čelisti došlo v časech T0

a T1 ke statisticky signifikantnímu zesvětlení barvy na hladině významnosti $p \leq 0,05$. U některých zubů (2+, +1, +3, 3-, 1-, -1 a -3) došlo dokonce ke statisticky signifikantnímu zesvětlení barvy na hladině významnosti $p \leq 0,001$. Rozdíl pro celý soubor v čase T0 a T1 mezi zesvětlením barvy všech zubů horní čelisti oproti zubům z čelisti dolní nebyl statisticky signifikantní na hladině významnosti $p \leq 0,05$.

Klinicky to znamenalo rozdíl o jeden až dva odstíny. Ovšem nedošlo ke změně barvy u všech zubů u jednotlivých pacientů. Navíc rozdíl mezi některými odstíny (např. B2 a A2) je na první pohled nepatrný. Toto mohou být faktory, které ovlivnily spokojenost některých pacientů s bělením, jelikož tento barevný rozdíl nebyl dostatečně markantní. Na základě ručního měření však hypotéza č. 4 byla potvrzena.

Dle přístrojového měření se ovšem objektivní změna v barvách zubů neprojevila. Parametrický párový t-test ukázal, že pro celý soubor pacientů u každého zubu ani v jednom ze třech hodnocených míst z horní i dolní čelisti nedošlo v časech T0 a T1 ke statisticky signifikantnímu zesvětlení barvy na hladině významnosti $p \leq 0,05$. Rovněž rozdíl pro celý soubor v čase T0 a T1 mezi zesvětlením barvy všech zubů horní čelisti i dolní čelisti cervikálně oproti barvě všech zubů horní i dolní čelisti incizálně/okluzálně nebyl statisticky signifikantní na hladině významnosti $p \leq 0,05$.

Důvodem toho, proč přístroj nepotvrdil hypotézu č. 4, je dle mě s největší pravděpodobností nepřesné měření samotného přístroje a problémy s ním. Několikrát se během jeho používání vyskytly obtíže – nešel zapnout, kalibrovat i samotné měření muselo být několikrát opakováno. To vše přisuzuji především staršímu datu výroby přístroje (je používán minimálně 7 let). Podle mých zkušeností relevantnější výsledky vykazovalo měření ruční.

Hypotéza č. 5:

»70 % pacientů bude spokojeno s výsledkem bělení zubů.«

Pacienti vyjadřovali svou spokojenost známkováním jako ve škole. Za spokojenost jsem považovala známky 1, 1- a 2, které udělilo celkem 9 pacientů, tj. 45 %, takže hypotéza č. 5 se nepotvrdila.

Neutrální známky 2- a 3 udělilo 7 pacientů, které výsledek bělení neurazil, ani nenadchnul. Nespokojeni pak byli 4 pacienti, kteří udělili známku 4. Průměrná známka byla 2,43.

Tedy cirka polovina pacientů byla spokojena, čtvrtina pacientů byla nespokojená a zbytek pacientů se k výsledku stavil neutrálně.

Hodnocení se lišilo v závislosti na tom, jestli pacienti podstoupili 20denní, či 40denní bělicí kúru. Průměr známek v čase T1 byl 2,6 a v čase T2 byl 1,9. Ovšem v čase T2 bělilo jen 5 lidí, na závěry je tudíž tato skupina příliš malá.

Při hodnocení záleželo hlavně na očekáváních pacientů a jejich osobním vnímání změny barvy. Někteří primárně očekávali lehké prozáření úsměvu. Jiní ale chtěli své zuby znatelně zesvětlit. Někteří pacienti udělili nižší známku rovněž z důvodu nespokojenosti se samotným bělicím kartáčkem – především řešili tvrdost vláken, ale také výjimečně i jejich vypadávání. Rovněž dodržování bílé diety bylo kamenem úrazu pro spoustu pacientů. Ovšem tato bílá dieta by se měla dodržovat víceméně u všech bělicích systémů. Také přísnost hodnocení se lišila od pacienta k pacientovi.

Kazuistika

47letá zdravá žena, která nebere žádné léky, podstoupila 20denní bělicí kúru. Zuby měly šedohnědé diskolorace, které byly způsobené pravděpodobně užíváním antibiotik v dětství, ovšem pacientka si nevzpomíná, o které ATB se jednalo.

KPE bylo 42,86 %. Hodnota QHI zůstala prakticky nezměněná (27 v čase T0 a 28 v čase T1). PBI4 v čase T0 bylo 11 a v čase T1 se snížilo na 3. Rovněž PBI6 pokleslo ze 17 na 3. Stav dásní se tudíž po bělení zlepšil. Pacientka rovněž neuváděla podráždění dásní jako nežádoucí vedlejší účinek. Zatímco první dny byly bez obtíží, ty další se objevilo krátkodobé brnění zubů po aplikaci přípravku.

Ruční měření potvrdilo změnu o jeden až dva odstíny u tří horních zubů (3+, +1 a +4). Měření přístrojové poskytlo smíšené výsledky, podle kterých na některých částech zubní korunky došlo dokonce ke ztmavení odstínu. Tyto přístrojové výsledky nepokládám za příliš relevantní (více viz diskuse k hypotéze č. 4).

Objektivní změna barev zubů nebyla příliš markantní. Pacientka subjektivně nevnímala změnu, s bělením spokojena nebyla a udělila známku 4. U šedavě dyskolorovaných zubů je bělení obecně náročnější a delší.

Vlastní zkušenost

Sama na sobě jsem si vyzkoušela bělení tímto přípravkem. Již během prvních dní jsem pozorovala lehkou citlivost zubů a na konci bělení lehce prozářenější úsměv. Na kartáčku mi vadila, stejně jako dalším několika pacientům, tvrdá vlákna. Navíc mi vadilo, že se gel během aplikace často dostával mezi vlákna. To se špatně čistilo, ale hlavně tak docházelo k plýtvání bělicího gelu. Lepším řešením by podle mě bylo úplně oddělit od sebe kartáček a zásobník s gelem.

6. Závěr

Problematika bělení zubů je v současné době aktuálnější než kdy jindy. Je to způsobeno rostoucí úrovní stomatologické péče a vyšším zájmem o zdravý a estetický úsměv. Dnes již existuje řada bezpečných a účinných profesionálních bělicích systémů. Rovněž na trhu existuje velké množství volně prodejných přípravků určených k domácímu bělení zubů bez profesionální kontroly.

V teoretické části své bakalářské práce jsou shrnuty základní informace vztahující se k bělení zubů, které mohou pomoci orientaci v problematice nejen dentálním hygienistkám. Pro správný výběr bělicí metody u pacientů je třeba znát, jaké barvy jsou pro zuby fyziologické a které naopak patologické. Je důležité vědět o indikacích, kontraindikacích bělení a možných nežádoucích vedlejších účinků této procedury. V neposlední řadě je vhodné vědět o různých bělicích systémech a hlavně o úskalích při domácím bělení zubů volně prodejnými prostředky, abychom mohli doporučit optimální bělicí prostředek pro konkrétního pacienta.

Má praktická část se zabývala klinickým testováním *ENA® WHITE 2.0* určeného k domácímu bělení zubů z hlediska jeho účinnosti a bezpečnosti na souboru 20 pacientů. Po 20denním používání tohoto přípravku většina pacientů zaznamenala změnu barvy zubů o jeden či dva odstíny. Pacienti očekávající dramatické změny by mohli být zklamáni. Přípravek je relativně bezpečný, ovšem dá se očekávat, že se vyskytne mírná citlivost zubů během aplikace prostředku a nebo lehké podráždění dásní. Tyto nežádoucí vedlejší účinky jsou ovšem přechodné a záhy po ukončení bělicí procedury mizí. Stav dásní z hlediska zánětu se zlepšil a statisticky signifikantně klesla jak hodnota PBI4 v běleném úseku, tak i hodnota PBI6 odrážející stav dásní v celém chrupu.

V indikovaných případech by výrobek *ENA®WHITE 2.0* mohl být použit pro prozáření úsměvu u pacientů s malými dyskoloracemi chrupu a pro dobělení po ordinačním bělení. Během této procedury nedocházelo k poškození dásní, lehké podráždění dásní i zubů, které pacienti udávali, bylo pouze přechodné. Tato forma domácího bělení fungovala u vyšetřovaného souboru jako motivace k pečlivějšímu dodržování dentální hygieny.

7. Seznam použité literatury

1. ADDY, M. a A. WATTS. *Tooth discolouration and staining: Tooth discolouration and staining: a review of the literature*. British Dental Journal [online]. March 2001, vol. 190, pp. 309–316 [cit. 8. 1. 2018]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1038/sj.bdj.4800959>
2. ALQAHTANI, Mohammed Q. *Tooth-bleaching procedures and their controversial effects: A literature review*. The Saudi Dental Journal [online]. April 2014, **26**(2), pp. 33–46 [cit. 15.1.2018]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/>
3. AMBROŽ, Zdeněk. *Bělení zubů* [online]. ©2015 [cit. 5.1.2018]. Dostupné z: <http://www.ambroz-dental.cz/b-leni-zub--1.html>
4. AMERICAN DENTAL ASSOCIATION. *Tooth Whitening/Bleaching: Treatment Considerations for Dentists and Their Patients* [online]. ©2018 [cit. 12.1.2018]. Dostupné z: http://www.ada.org/~media/ADA/About%20the%20ADA/Files/whitening_bleaching_treatment_considerations_for_patients_and_dentists.ashx
5. AMINABADI, Naser Asl et al. *Enamel Defects of Human Primary Dentition as Virtual Memory of Early Developmental Events*. Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects [online]. 2009, **3**(4), pp. 110–116 [cit. 9.1.2018]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3463101/>
6. BANERJEE, Avijit a Brian J. MILLAR. *Minimally Invasive Esthetics*. 1st Edition. [online]. Elsevier, 2015. ISBN 978-0-7234-5556-1. Dostupné z: <https://books.google.com/books?id=dvhwCgAAQBAJ>
7. BERNIER, Joannie a Paige KOZAK. *Oral Health – Primary Trauma: Selected Cases and Treatment Options for the General Practitioner* [online]. January 1, 2014, ©2018 [cit. 20.1.2018]. Dostupné z: <https://www.oralhealthgroup.com/features/oral->

- health-primary-trauma-selected-cases-and-treatment-options-for-the-general-practitioner/
8. CALDWELL, John. *Public Consultation on Tooth Whitening Products* [online]. 2005 [cit. 28.1.2018]. Dostupné z: http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_sccp/docs/sccp_oc01_011.pdf
 9. CAREY, Clifton M. *Tooth Whitening: What We Now Know*. The Journal of Evidence-Based Dental Practice [online]. February 2014, 14 Suppl, pp. 70–76 [cit. 17.1.2018]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4058574/>
 10. CARVALHO, L. D. et al. *Hypoplastic enamel treatment in permanent anterior teeth of a child*. Operative Dentistry [online]. 2013, **38**(4), 363–368 [cit. 17.1.2018]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23327230>
 11. ČESKO. MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY. *Výrobky na bělení zubů* [online]. ©2010, publikováno 27.07.2016 [cit. 5.1.2018]. Dostupné z: http://www.mzcr.cz/Verejne/dokumenty/vyrobky-na-beleni-zubu_12371_3466_5.html
 12. ČESKO. STÁTNÍ ÚSTAV PRO KONTROLU LÉČIV. *Stanovisko k přípravkům určeným pro bělení zubů* [online]. ©2010, upraveno 13.12.2016 [cit. 5.1.2018]. Dostupné z: <http://www.sukl.cz/zdravotnicke-prostredky/stanovisko-k-pripravkum-urcenym-pro-beleni-zubu>
 13. ČESKO. *Vyhláška č. 55/2011 Sb. ze dne 1. března 2011 o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků*. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-55>
 14. ČESKO. *Vyhláška č. 391/2017 Sb. ze dne 16. listopadu 2017 o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků*. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2017-391>

15. DALY, Dympna a J. M. WALDRON. *Molar incisor hypomineralisation: clinical management of the young patient*. Journal of the Irish Dental Association [online]. 2009, **55**(2), pp. 83–86 [cit. 17.1.2018]. Dostupné z: <http://www.lenus.ie/hse/bitstream/10147/234797/1/MolarIncisorAprilMay09.pdf>
16. DARBY, Michele Leonardi a Margaret WALSH. *Dental Hygiene: Theory and Practice*. 4th Edition. [online]. Elsevier, 2015. ISBN: 978-1-4557-4548-7. Dostupné také z: https://books.google.com/books?id=K_ULBAAAQBAJ
17. DAVIT-BÉAL, Tiphaine et al. *Dental Complications of Rickets in Early Childhood: Case Report on 2 Young Girls*. Pediatrics [online]. April, 2014 **133**(4), pp. e1077-81 [cit. 17.1.2018]. Dostupné z: <http://pediatrics.aappublications.org/content/pediatrics/133/4/e1077.full.pdf>
18. DE MOOR, Roeland Jozef Gentil et al. *Insight in the Chemistry of Laser-Activated Dental Bleaching*. The Scientific World Journal [online]. Vol. 2015, Article ID 650492, 6 pages, 2015 [cit. 14.1.2018]. Dostupné z: <https://www.hindawi.com/journals/tswj/2015/650492/cta/>
19. DELFINO, C. S. et al. *Effectiveness of home bleaching agents in discolored teeth and influence on enamel microhardness*. Journal of Applied Oral Science [online]. 2009, **17**(4), pp. 284–288 [cit. 10.1.2018]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19668986>
20. DEMARCO, Flávio Fernando. *Over-the-counter whitening agents: a concise review*. Brazilian Oral Research [online]. 2009, vol. 23, suppl. 1, pp. 64–70 [cit. 2.1.2018]. ISSN 1807-3107. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-83242009000500010>

21. ESSAWY, Tarek A. a Nahed S. KORANY. *The effect of 5 minute whitening system (hydrogen peroxide based) on human dental pulp (histological and ultrastructural in vivo study)*. Cairo Dental Journal [online]. 2009, **25**(2), pp. 235–243 [cit. 24.1.2018]. Dostupné z: <http://dentistry.cu.edu.eg/Files/CDJ/2009/May%202009/235-243-6.pdf>
22. EU. EVROPSKÁ KOMISE. SCIENTIFIC COMMITTEE ON CONSUMER PRODUCTS. *Opinion on Hydrogen Peroxide in Tooth Whitening Products* [online]. 15 March 2005 [cit. 23.1.2018]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_sccp/docs/sccp_o_022.pdf
23. EVERSOLE, Lewis R. *Clinical Outline of Oral Pathology: Diagnosis and Treatment*. 3rd Edition. [online]. Pmph USA Ltd, 2001. ISBN 978-1550092080. Dostupné z: https://books.google.cz/books/about/Clinical_Outline_of_Oral_Pathology.html?id=N0ng2f1hxn4C&redir_esc=y
24. FERREIRA, S. a G. KUGEL. *The art and science of tooth whitening*. Journal of the Massachusetts Dental Society [online]. 2005, **53**(4), pp. 34–37 [cit. 26.1.2018]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15828604>
25. FREEDMAN, George. *Contemporary Esthetic Dentistry*. [online]. Elsevier, 2012. ISBN 978-0-323-06895-6. Dostupné z: <https://books.google.com/books?id=JP82lK46EtEC>
26. FRIEDMAN, Michael. *Teeth Whitening*. WebMD.com [online]. ©2017 [cit. 19.1.2018]. Dostupné z: <https://www.webmd.com/oral-health/teeth-whitening#1>
27. FUSS, Z., I. TESISIS a S. LIN. *Root resorption – diagnosis, classification and treatment choices based on stimulation factors*. Dental Traumatology [online]. August 2003, **19**(4), pp. 175–182

- [cit. 21.1.2018]. Dostupné z:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12848710>
28. GARG, Nisha a Amit GARG. *Textbook of Endodontics*. 2nd edition. [online]. Jaypee Brothers Medical Publishers, 2010. ISBN 978-93-80704-23-4. Dostupné také z:
<https://books.google.com/books?id=fkHW5AXk8bUC>
29. GOJIŠOVÁ, Eva. *Estetická stomatologie I*. Praha: Grada, 1997. ISBN 80-7169-191-7.
30. GOLDBERG, Adrian. *How dangerous is teeth whitening?* [online]. 20.9.2015, ©2018 [cit. 6.1.2018]. Dostupné z:
<http://www.bbc.com/news/health-34257444>
31. GOODLIN, Ron. *Eliminating Tooth Sensitivity During Tooth Whitening A Five Case Study*. In: Oralhealthgroup.com [online]. August 1, 2015 [cit. 15.1.20178]. Dostupné z:
<https://www.oralhealthgroup.com/features/eliminating-tooth-sensitivity-during-tooth-whitening-a-five-case-study/>
32. HEGDE, Jayshree. *Endodontics: Prep Manual for Undergraduates*. [online]. Elsevier, 2008. ISBN: 978-81-312-1056-7. Dostupné z:
<https://books.google.com/books?id=8OCAKlj3-qMC>
33. HOLT, R., G. ROBERTS a C. SCULLY. *Oral health and disease*. British Medical Journal [online]. June 2000, vol. 320, iss. 7250, pp. 1652–2655 [cit. 9.1.2018]. Dostupné z:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1127429/>
34. ITALDENT.CZ. *ENA®WHITE 2.0 - nejrychlejší domácí bělení*. ItalDent.cz [online]. ©2017 [cit. 19.1.2018]. Dostupné z:
<http://www.italdent.cz/2-stomatologie/2-08-lecba-diskoloraci/2-08-04-enawhite-2-0/ena-white-2-0-nejrychlejsi-domaci-beleni-713/>
35. JOSHI, Sonal Bakul. *An overview of vital teeth bleaching*. Journal of Interdisciplinary Dentistry [online]. 2016, **6**(1), pp. 3–13 [cit. 24.1.2018]. Dostupné z:

- <http://www.jidonline.com/article.asp?issn=2229-5194;year=2016;volume=6;issue=1;spage=3;epage=13;aualast=Joshi>
36. KASSIS, Cynthia. *Extrinsic tooth discoloration, an updated review*. Dental Tribune Middle East & Africa Edition [online]. March-April 2015 [cit. 18.1.2018]. Dostupné z: [https://www.dental-tribune.com/epaper/hygiene-tribune-middle-east-africa/hygiene-tribune-middle-east-africa-no-2-2015-0215-\[06-10\].pdf](https://www.dental-tribune.com/epaper/hygiene-tribune-middle-east-africa/hygiene-tribune-middle-east-africa-no-2-2015-0215-[06-10].pdf)
 37. KELLEHER, Martin. *Bělení zubů*. Praha: Quintessenz, 2008. ISBN 978-80-8679-05-2.
 38. KLAFF, David. *Achieving the predictable composite resin restoration: the nature of colour*. International dentistry South Africa [online]. Vol. 12, No. 2 [cit. 23.1.2018]. Dostupné z: http://www.moderndentistrymedia.com/mar_april2010/klaff.pdf
 39. KLEPÁČEK, Ivo a Jiří MAZÁNEK. *Klinická anatomie ve stomatologii*. Praha: Grada, 2001. ISBN 80-7169-770-2.
 40. KLETER, Gijbertus Anthonius. *Contemporary Esthetic Dentistry*. [online]. Amsterdam University Press, 2003. ISBN 978-9053566695. Dostupné z: <https://books.google.com/books?id=xc07eRKA-LMC>
 41. KLINGBERG, G. et al. *Aspects on dental hard tissues in primary teeth from patients with Ehlers-Danlos syndrome*. International Journal of Paediatric Dentistry [online]. July 2009, **19**(4), pp. 282–290. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19486377>
 42. KURTHY, Rod. *Solving teeth whitening sensitivity* [online]. ©2016 [cit. 21.1.2018]. Dostupné z: <http://www.korwhitening.com/wp-content/uploads/2016/09/MKT-70-1045-Rev-1-Sensitivity-Science-Paper.pdf>

43. KWON, So Ran a Philip W. WERTZ. *The Mechanism of Tooth Whitening*. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry [online]. 2015, **27**(5), pp. 24 –257 [cit. 26.1.2018]. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jerd.12152>
44. LACO, Jan. *Vývojové vady orofaciální oblasti* [online]. 2006 [cit. 20.1.2018]. Dostupné z: <https://www.fnhk.cz/fs995/vyvojove-vady-orofacialni-oblasti.ppt>
45. MAZÁNEK, Jiří et al. *Stomatologie pro dentální hygienistky a zubní instrumentárky*. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-4865-8.
46. MEDICABAZE.CZ. *Detail hesla - Hypomineralizace skloviny*. Medicabaze.cz: Lékařské repetitorium online [online]. ©2007 [cit. 19.1.2018]. Dostupné z: http://www.medicabaze.cz/index.php?sec=term_detail&termId=3072&tname=Hypomineralizace+skloviny
47. MEHROTRA, Vishal et al. *Tell Tale Shades Of Discolored Teeth - A Review*. Indian Journal of Dental Sciences [online]. June 2014, Issue: 2, Volume: 6 [cit. 28.1.2018]. Dostupné z: http://archieive.ijds.in/article-pdf-VISHAL_MEHROTRA_ASHEESH_SAWHNY_IRA_GUPTA_ROHIT_GUP-655.pdf
48. MERGLOVÁ, Vlasta a Romana IVANČÁKOVÁ. *Vývojové a získané poruchy zubů a tvrdých zubních tkání*. Praha: Havlíček Brain Team, 2011. ISBN 978-80-87109-27-4.
49. MIGLANI, S., V. AGGARWAL a B. AHUJA. *Dentin hypersensitivity: Recent trends in management*. Journal of Conservative Dentistry [online]. 2010, **13**(4), pp. 218–224 [cit. 15.1.2018]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3010026/>
50. MUN-H-CENTER. *Epidermolysis Bullosa*. Mun-H-Center [online]. 2017 [cit. 15.1.2018]. Dostupné z: <http://www.mun-h->

center.se/en/research-and-facts/rare-diseases/epidermolysis-bullosa/

51. NEDOROST, Lukáš et al. *Atlas histologie tvrdých tkání*. Příručka pro studenty [online]. 2009 [cit. 28.1.2018]. ISSN 1804-4409. Dostupné z: http://www.lfp.cuni.cz/histologie/education/guides/hardtissues/atlas_zub_kost_lowres.pdf
52. NEVILLE, Brad et al. *Oral and Maxillofacial Pathology*. 4th Edition. [online]. Saunders, 2015. ISBN 978-1455770526. Dostupné z: https://books.google.cz/books/about/Oral_and_Maxillofacial_Pathology.html?id=Lb25oQEACAAJ&redir_esc=y
53. PAULA, Anabela Baptista et al. *Effects on gastric mucosa induced by dental bleaching – an experimental study with 6% hydrogen peroxide in rats*. *Journal of Applied Oral Science* [online]. 2015, **23**(5), pp. 497–507 [cit. 19.1.2018]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4621943/PMC4229680/>
54. PO, Lam Hoi a Nairn Wilson WILSON. *Effects of different desensitizing agents on bleaching treatments*. *European Journal of General Dentistry* [online]. 2014, **3**(2), pp. 93–99 [cit. 19.1.2018]. Dostupné z: <http://www.ejgd.org/article.asp?issn=2278-9626;year=2014;volume=3;issue=2;spage=93;epage=99;aulast=Po>
55. POP-CIUTRILA, Ioana-Sofia et al. *Spectrophotometric color evaluation of permanent incisors, canines and molars. A cross-sectional clinical study*. *Clujul Medical* [online]. 2015, **88**(4), 537–544 [cit. 30.1.2018]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4689248/>
56. PUSTINA-KRASNIQI, Teuta et al. *Lightness, chroma, and hue distributions in natural teeth measured by a spectrophotometer*.

- European Journal of Dentistry [online]. 2017, **11**(1), pp. 36–40 [cit. 19.1.2018]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5379832/>
57. RITCHIE, G. M. *Dental manifestations of pseudohypoparathyroidism*. Archives of Disease in Childhood [online]. 1965, **40**(213), pp. 565–572 [cit. 24.1.2018]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2019454/>
58. SAPIR, S. a J. SHAPIRA. *Dentinogenesis imperfecta: an early treatment strategy*. Pediatric dentistry [online]. 2001, **23**(3), pp. 232–237 [cit. 23.1.2018]. Dostupné z: <http://www.aapd.org/assets/1/25/Sapir-23-03.pdf>
59. SOUZA, Andréia Pereira et al. *Dental manifestations of patient with Vitamin D-resistant rickets*. Journal of Applied Oral Science [online]. 2013, **21**(6), pp. 601–606 [cit. 19.1.2018]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3891287/pdf/jaos-21-06-0601.pdf>
60. SULIEMAN, Munther A. M. *An overview of bleaching techniques: I. History, chemistry, safety and legal aspects*. Dental Update [online]. 2004, **31**(10), pp. 608–616 [cit. 18.1.2018]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15656076>
61. SULIEMAN, Munther A. M. *An overview of tooth-bleaching techniques: chemistry, safety and efficacy*. Periodontology 2000 [online]. 2008, vol. 48, pp. 148–169 [cit. 7.1.2018]. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1600-0757.2008.00258.x>
62. VAZ, Maysa Magalhães et al. *Inflammatory response of human dental pulp to at-home and in-office tooth bleaching*. Journal of Applied Oral Science [online]. 2016, **24**(5), pp. 509–517 [cit. 15.1.2018]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5083029/>

63. WEBER, Thomas. *Memorix zubního lékařství*. 3. vyd. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-3519-1.
64. WESLEY, R. K., C. L. CULLEN a A.L. GOLNICK.
Pseudohypoparathyroidism: report of case with systemic and oral manifestations. Pediatric Dentistry [online]. 1986, **8**(1), pp. 48–52 [cit. 27.1.2018]. Dostupné z:
<http://www.aapd.org/assets/1/25/Wesley-08-01.pdf>
65. WEST, N. X. et al. *Dentin hypersensitivity: pain mechanisms and aetiology of exposed cervical dentin*. Clinical Oral Investigations [online]. 2013, **17**(1), pp. 9–19 [cit. 25.1.2018]. Dostupné z:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3585766/>
66. WMDS, Inc. *Teeth whitening pens / Brush-on whiteners*. Animated-Teeth.com [online]. ©2000-2017 [cit. 18.1.2018]. Dostupné z: https://www.animated-teeth.com/paint_teeth_whitening/a1_simply_night_white_effects.htm
67. WMDS, Inc. *Whitening strip side effects*. Animated-Teeth.com [online]. ©2000-2017 [cit. 19.1.2018]. Dostupné z: https://www.animated-teeth.com/whitening_strips/a4_teeth_whitening.htm
68. ZIMMERLI, Brigitte, Franziska JEGER a Adrian LUSI.
Bleaching of nonvital teeth. A clinically relevant literature review. Schweiz Monatsschr Zahnmed [online]. 2010, **120**(4), pp. 306–320 [cit. 10.1.2018]. Dostupné z:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20514558>
69. ZOULOVÁ, Andrea. *Bělení zubů pomocí Opalescence*. StomaTeam [online]. 2011, roč. 11, č. 2, s. 45–48 [cit. 2.1.2018]. ISSN 1214–147X. Dostupné z:
<http://www.stomateam.cz/file/583/>

8. Souhrn

Cíl: Klinicky testovat efektivitu výrobku *ENA®WHITE 2.0* určeného k domácímu bělení zubů, zjistit spokojenost pacientů s výsledkem a zaznamenat případné nežádoucí účinky.

Úvod: Bělení zubů je populární od nepaměti. V současnosti existuje množství volně prodejných bělicích přípravků, které může pacient používat i v domácím prostředí bez profesionální kontroly, jejich efektivita je však diskutabilní.

Soubor a metodika: U 20 pacientů, indikovaných lékařem pro bělení zubů, byla provedena dentální hygiena. Byly změřeny barvy 16 frontálních zubů před a po 20denním domácím bělení – porovnání odstínů bylo provedeno ručně (dle vzorníku *Vitapan Classical*) i přístrojově (*VITA Easysshade Compact*). Indexy KPE a modifikované indexy QHI a PBI byly zaznamenány. Nežádoucí účinky a spokojenost pacientů byly zjišťovány pomocí dotazníkového šetření. Výsledky byly statisticky zpracovány v softwaru R pomocí párového t-testu.

Výsledky: Dle ručního měření došlo ke statisticky signifikantnímu zesvětlení barvy na každém z testovaných zubů. Přístrojové měření změnu ovšem nepotvrdilo. Citlivost zubů se vyskytla u 8 pacientů, iritace dásně u 11 a pálení jazyka u 3. Nežádoucí vedlejší účinky měly závažnější charakter pouze u 3 pacientů. Průměrná udělená známka byla 2,43. Po bělení zubů došlo ke statisticky signifikantnímu poklesu PBI, tj. ke zlepšení stavu dásní.

Závěr: Po 20denním používání *ENA®WHITE 2.0* většina pacientů zaznamenala změnu barvy zubů o jeden či dva odstíny. Tento výrobek je vhodný především v rámci udržovací terapie po ordinačním bělení, nebo k prozáření úsměvu. Přípravek je relativně bezpečný a v indikovaných případech by mohl posloužit jako motivace k pečlivějšímu dodržování dentální hygieny.

9. Summary

The aim: To clinically test the efficacy of the at-home teeth whitening product *ENA®WHITE 2.0*, to find out patient satisfaction with the results and to record possible adverse reactions.

Introduction: Teeth whitening has been popular from time immemorial. Nowadays, there is a big amount of over-the-counter teeth whitening products which patients can use at home without professional supervision, however, their efficacy is questionable.

Material and methods: Teeth whitening was indicated by the dentist for 20 patients. They underwent dental hygiene treatment. 16 anterior teeth colours were measured before and after 20 day teeth whitening – the comparison of the teeth shades was measured manually (using the shade guide *Vitapan Classical*) and using the device *VITA Easyshade Compact*. DMF index and modified QHI and PBI indices were recorded. Adverse reactions and patient satisfaction were researched by survey. The results were statistically processed in software R using parametric paired t-test.

Results: According to the manual measurements, there was a statistically significant lightening of each evaluated tooth. However, the device didn't confirm the change. Tooth sensitivity occurred in 8 patients, gingival irritation occurred in 11 patients and burning tongue sensation occurred in 3 patients. These adverse reactions were more substantial just in 3 patients. The average given mark was 2,43. PBI was statistically significantly lower after teeth whitening i.e. there was an improvement in gingival condition.

Conclusion: Most patients recorded teeth colour changes of one or two shades after the 20 day use of *ENA®WHITE 2.0*. This product is mainly suitable for maintenance therapy after in-office teeth whitening, or for brightening the smile. This product is relatively safe and can be used as a motivation tool for more meticulous dental hygiene in indicated cases.

10. Seznam obrázků, tabulek a grafů

Seznam obrázků:

Obrázek 1: Přirozená barva korunky zubu	9
Obrázek 2: Dyskolorace zubů u alkaptonurie	13
Obrázek 3: Dyskolorace zubů u kongenitální erythropoetické porfyrie	13
Obrázek 4: Dyskolorace zubů u kongenitální hyperbilirubinémie	14
Obrázek 5: Dyskolorace zubů u amelogenesis imperfecta.....	16
Obrázek 6: Dyskolorace zubů u dentinogenesis imperfecta	17
Obrázek 7: Dyskolorace tetracyklinových zubů	18
Obrázek 8: Dyskolorace zubů u fluorózy.....	19
Obrázek 9: Dyskolorace zubů u vitamín D rezistentní křivice.....	20
Obrázek 10: Dyskolorace zubů u junkční epidermolysis bullosa .	20
Obrázek 11: Dyskolorace zubů u dentinové dysplázie	22
Obrázek 12: Dyskolorace zubu +1 kvůli hypoplázii skloviny.....	23
Obrázek 13: Turnerův zub.....	24
Obrázek 14: Dyskolorace zubů u MIH.....	25
Obrázek 15: Hemoragická dyskolorace zubu +2	27
Obrázek 16: Dyskolorace zubu u kořenové resorpce	28
Obrázek 17: Přípravek <i>ENA®WHITE 2.0</i>	43
Obrázek 18: Ruční měření barvy zubů dle vzorníku	46
Obrázek 19: Přístroj <i>VITA Easyshade Compact</i>	46
Obrázek 20: Přístrojové měření barvy zubů na třech místech.....	47
Obrázek 21: Seřazení odstínů zubů VITA od nejsvětlejšího po nejtmaší.....	51
Obrázek 22: Barva zubů před bělením	65
Obrázek 23: Barva zubů po bělení	65

Seznam tabulek:

Tabulka 1: Výsledky t-testu u PBI4, PBI6 a QHI	54
Tabulka 2: Výsledky t-testu pro ručně měřenou barvu jednotlivých zubů	57
Tabulka 3: Výsledky t-testu pro přístrojově měřenou barvu jednotlivých zubů cervikálně	60
Tabulka 4: Výsledky t-testu pro přístrojově měřenou barvu jednotlivých zubů ve střední části korunky	61
Tabulka 5: Výsledky t-testu pro přístrojově měřenou barvu jednotlivých zubů incizálně/okluzálně	63
Tabulka 6: Barvy zubů před bělením dle vzorníku	65
Tabulka 7: Barvy zubů před bělením dle přístroje	65
Tabulka 8: Barvy zubů po bělení dle vzorníku	66
Tabulka 9: Barvy zubů po bělení dle přístroje	66

Seznam grafů:

Graf 1: Krabicový graf výsledků hodnot PBI4 v časech T0 a T1 ...	52
Graf 2: Krabicový graf výsledků hodnot PBI6 v časech T0 a T1 ...	53
Graf 3: Krabicový graf výsledků hodnot QHI v časech T0 a T1	54
Graf 4: Procentuální rozložení hodnocení výsledků bělení zubů ..	55
Graf 5: Krabicové grafy ručně měřené změny barvy u jednotlivých horních zubů v časech T0 a T1	57
Graf 6: Krabicové grafy změny ručně měřené barvy u jednotlivých dolních zubů v časech T0 a T1	58
Graf 7: Krabicový graf součtu ručně měřené barvy všech horních zubů v časech T0 a T1	58
Graf 8: Krabicový graf součtu ručně měřené barvy všech dolních zubů v časech T0 a T1	59
Graf 9: Krabicové grafy změny přístrojově měřené barvy u jednotlivých horních zubů cervikálně v časech T0 a T1	60

Graf 10: Krabicové grafy změny přístrojově měřené barvy u jednotlivých dolních zubů cervikálně v časech T0 a T1	61
Graf 11: Krabicové grafy změny přístrojově měřené barvy u jednotlivých horních zubů ve střední části korunky v časech T0 a T1	62
Graf 12: Krabicové grafy změny přístrojově měřené barvy u jednotlivých dolních zubů ve střední části korunky v časech T0 a T1	62
Graf 13: Krabicové grafy změny přístrojově měřené barvy u jednotlivých horních zubů incizálně/okluzálně v časech T0 a T1	63
Graf 14: Krabicové grafy změny přístrojově měřené barvy u jednotlivých dolních zubů incizálně/okluzálně v časech T0 a T1	64

11. Seznam příloh

Příloha 1: Základní informace týkající se bělení zubů

Příloha 2: Informovaný souhlas s bělením zubů

Příloha 3: Anamnestický dotazník týkající se bělení zubů

Příloha 4: Poučení pacienta a bílá dieta

Příloha 5: Záznamový list na nežádoucí vedlejší účinky bělení zubů

Příloha 6: Nežádoucí vedlejší účinky bělení zubů

Příloha 7: Kompletní ručně naměřené barvy zubů

Příloha 8: Kompletní přístrojově naměřené barvy zubů

Přílohy

Příloha 1: Základní informace týkající se bělení zubů

Informace pro pacienta

Vážená paní, vážený pane,

jmenuji se Žanna Tysjaková a dále uvedené informace by Vám měli pomoci při Vašem rozhodnutí ohledně účasti ve studii v rámci mé bakalářské práce, která probíhá na Stomatologické klinice 3. LF UK FNKV Praha.

Název: Domácí bělení zubů.

Cíl: Cílem je klinické testování výrobku určeného k domácímu bělení zubů ENA®WHITE 2.0. Bude hodnocena jeho efektivita a zjistí se případný výskyt a závažnost možných nežádoucích vedlejších účinků.

Průběh: Pacienty, kteří se zúčastní studie, čekají minimálně dvě návštěvy – a to vstupní a výstupní. Ve vstupní návštěvě pacient podstoupí klasickou dentální hygienu, vyplní dotazník ohledně předchozího bělení zubů, bude mu změřena výchozí barva předních 16 zubů a bude instruován a poučen ohledně používání výrobku určeného k domácímu bělení zubů. Následující návštěva po 20 dnech bude spočívat v kontrole stavu dásní, ústní hygieny a přeměření výsledné barvy zubů. V případě nespokojenosti pacienta je možno prodloužit bělicí kúru o dalších 20 dní, po které opět následuje kontrolní návštěva.

Kontakt na autorku bakalářské práce:

Žanna Tysjaková, studentka 3. ročníku oboru Dentální hygienistka
Tel.: 722 942 291

Kontaktní lékař:

MUDr. Wanda Urbanová, Oddělení ortodontie a rozštěpových vad
Tel: 267 163 283

Informovaný souhlas s účastí ve studii

„Domácí bělení zubů“

Jméno pacienta:

Datum narození:

Já, níže podepsaný(á), souhlasím s mou účastí ve studii. Má účast je dobrovolná. Byl(a) jsem podrobně informován(a) o cílu projektu, o vyšetřeních a o tom, co se ode mne očekává.

Studentka provádějící studii mi vysvětlila případné problémy, které by se mohly vyskytnout během mé účasti ve studii, a vysvětlila mi způsoby, jakými budou tyto problémy řešeny.

Při zařazení do studie je zaručena ochrana důvěrnosti mých osobních dat. Při vlastním provádění studie mohou být osobní údaje poskytnuty pouze bez identifikačních údajů jako anonymní data pod číselným kódem.

Informoval(a) jsem studentku provádějící studii o všech lécích, které jsem užíval(a) v posledních 28 dnech, i o těch, které v současnosti užívám.

Budu při studii spolupracovat a v případě výskytu jakéhokoliv neobvyklého nebo nečekaného příznaku ji budu ihned informovat.

Po celou dobu studie budu dodržovat bílou dietu. Do záznamového listu budu psát všechny nežádoucí vedlejší účinky, které vzniknou, stejně jako další připomínky k výrobku.

Dostavím se na výstupní kontrolní návštěvu.

Datum a podpis pacienta

Datum a podpis studentky

Při dotazech, nejasnostech či problémech kontaktujte prosím Žannu Tysjakovou, studentku 3. ročníku oboru Dentální hygienistka, případně kontaktní lékařku MUDr. Urbanovou, Oddělení ortodontie a rozštěpových vad Stomatologická klinika FNKV, tel: 267163283.

S pozdravem

Žanna Tysjaková
studentka 3. ročníku oboru Dentální hygienistka
tel.: 722 942 291
e-mail: dentalnihygiena3lf@email.cz

9) Jednalo se o bělení zubů:

- ordinační
- domácí
- volně prodejné
- jiné:

10) Vyskytly se nežádoucí vedlejší účinky po bělení? Ano Ne

11) Jaké?

- citlivost zubů
- podrážděná dásně
- jiné:

12) Byli jste spokojeni s výsledkem bělení zubů? Ano Ne

13) Jaké potraviny se schopností zabarvovat zuby často (3krát a více týdně) konzumujete?

- černá káva
- černý a ovocný čaj
- červené víno
- kolové nápoje
- brusinkové, hroznové a jiné džusy z tmavých druhů ovoce
- sójová omáčka
- balzamikový ocet
- rajčatové omáčky
- borůvky
- lékořice
- kari
- žampióny

14) Co očekáváte od vybělení zubů?

- zdravější dásně
- nižší výskyt zubního kazu
- zlepšení estetiky
- motivaci k pečlivějšímu dodržování ústní hygieny
- jiné:

**POUČENÍ PRO PACIENTA PŘED DOMÁCÍM BĚLENÍM
ENA[®] WHITE 2.0**

1. Kartáček s přípravkem se skladuje v chladu (nejlépe v ledničce), protože účinná látka je citlivá na teplotu.
2. Kartáček s přípravkem se používá 2krát denně teprve po důkladné dentální hygieně, tj. po vyčištění manuálním/elektrickým kartáčkem dle instrukcí studentky dentální hygieny a po použití mezizubních pomůcek.
3. Abychom dostali účinnou látku ze zásobníku na kartáčkovou hlavu, sundáme víčko a otočíme pomalu posuvným mechanismem na rukojetí směrem k nadpisu »UP«, aby nedošlo k uvolnění příliš velkého množství účinné látky. Postačující je velikost malé lentilky (viz obrázek v návodu od firmy), poté je vhodné zase otočit posuvným mechanismem na rukojetí směrem k nadpisu »DOWN«, aby nedošlo k nežádoucímu uvolňování přípravku ven.
4. Účinná látka se uvádí do činnosti mechanicky, tj. pohybem, je proto důležité aktivně čistit krouživými pohyby příslušné zuby.
5. Při čištění se pokud možno co nejvíce vyhýbáme dásním.
6. Čistíme přední úsek chrupu »od čtyřky po čtyřku«, v horní čelisti i dolní, tj. 16 předních zubů, které jsou skousnuty »hrana na hranu«.
7. Čistíme po dobu 45 sekund, po této době řádně opláchneme kartáček od zbytků přípravku a pokračujeme v čištění po dalších 45 sekund.
8. Po uběhnutí této doby kartáček znovu opláchneme, vypláchneme řádně ústa vodou, nasadíme víčko a vrátíme kartáček do ledničky.
9. Celá bělicí kúra trvá 20 dní, po které bezprostředně následuje opětovná návštěva studentky dentální hygieny k přeměření barvy zubu.

10. Může se vyskytnout citlivost zubů na tepelné podněty a lehké podráždění dásní.

11. Po celou dobu bělení se dodržuje tzv. bílá dieta.

12. V případě výraznějších vedlejších účinků je třeba neprodleně telefonicky kontaktovat studentku dentální hygieny (+420 722 942 291) a vše zapsat do přiloženého formuláře.

13. Všechny pokyny při procesu bělení je důležité svědomitě dodržovat kvůli minimalizaci vedlejších účinků a získání co nejlepšího výsledku.

BÍLÁ DIETA

Nesmí se kouřit a žvýkat tabák.

Nesmí se konzumovat:

- černá káva a černý čaj,
- červené víno,
- kolové nápoje,
- brusinkové, hroznové a jiné džusy z tmavých druhů ovoce,
- sójová omáčka,
- balzamikový ocet,
- rajčatové omáčky,
- borůvky,
- lékořice,
- kari,
- pečárka dvouvýtrusá (žampióny).

Pokud se nemůžete vyhnout pití nápojů, které by mohly způsobit zabarvení zubů, tak se doporučuje pití brčkem, případně do kávy a čaje by mělo být přidáno hodně mléka.

Nesmí se používat ústní vody a gely s obsahem chlorhexidinu.

Nesmí se používat přípravky s obsahem cetylpyridiniumchloridu (např. Neoseptolete, Septabene).

Příloha 6: Nežádoucí vedlejší účinky bělení zubů

	Citlivost zubů	Iritace dásní	Jiné
Pacient 1	mírná citlivost při čištění	zčervenání dásní	ne
Pacient 2	mírná citlivost při čištění	citlivost dásní	pálení jazyka
Pacient 3	ne	krvácení a citlivost dásní	ne
Pacient 4	ne	pálení dásní	ne
Pacient 5	ne	citlivost dásní	ne
Pacient 6	trnutí zubů	ne	ne
Pacient 7	mírná citlivost při čištění	ne	ne
Pacient 8	ne	lehká citlivost dásní	ne
Pacient 9	ne	poranění dásně vlákny – krvácení	ne
Pacient 10	ne	lehké štípání, pálení dásní	ne
Pacient 11	ne	ne	ne
Pacient 12	ne	šimrání, brnění, štípání dásní	šimrání, brnění na špičce jazyka, štípání na oděrkách rtů
Pacient 13	ne	brnění, bolest a krvácení dásní, používání kartáčku obden	ne
Pacient 14	brnění zubů (občasné až do konce bělení)	ne	ne
Pacient 15	brnění zubů po čištění	ne	ne
Pacient 16	citlivost zubů na teplé a studené	ne	ne
Pacient 17	ne	ne	zvláštní chuť v ústech, uvolňování vláken
Pacient 18	ne	mírná bolestivost a pálení dásní po aplikaci	ne
Pacient 19	ne	ne	lehké pálení jazyka
Pacient 20	zub 21 citlivý v noci	ne	nepříjemné štětiny na kartáčku, obtížné dodržování čistoty kartáčku, nerovnoměrné bělení, zub 21 tmavší oproti ostatním zubům

Příloha 7: Kompletní ručně naměřené barvy zubů

zub	4+			3+			2+			1+			-1			-2			-3			-4					
	T0	T1	T2	T0	T1	T2	T0	T1	T2	T0	T1	T2	T0	T1	T2	T0	T1	T2	T0	T1	T2	T0	T1	T2			
měření v čase	A3	A3	x	B3	x	A1	A1	x	A1	A1	x	A1	A1	x	A1	A1	x	A1	A1	x	A3	A3	x	A3	A3	x	
Pacient 1	A4	A2	x	B4	x	A3	A3	x	A2	A2	x	A2	A2	x	B2	B2	x	B2	B2	x	B4	A3,5	x	A3,5	B3	x	
Pacient 2	A3	A2	x	A3	A3	x	A2	B2	x	B2	B2	x	B2	B2	x	B2	B2	x	B2	B2	x	A3,5	A2	x	A3	A2	x
Pacient 3	B3	B3	x	B3	B3	x	A3	A2	x	A3	A2	x	A3	A2	x	A3	A2	x	A3	A2	x	A3	A3	x	B3	B3	x
Pacient 4	A2	A2	x	A3	A2	x	A2	B1	x	A1	B1	x	A1	B1	x	A1	B1	x	A1	B1	x	A3	A2	x	A2	A2	x
Pacient 5	A2	A2	x	A3,5	A3	x	A2	B2	x	A1	B1	x	A1	B1	x	A1	B1	x	A1	B1	x	A3,5	A3	x	A2	B2	x
Pacient 6	A2	A2	x	A2	A2	x	A1	B1	x	A1	B1	x	A1	B1	x	A1	B1	x	A1	B1	x	A3	B2	x	A2	B2	x
Pacient 7	A2	B2	x	B2	B2	x	B2	B1	x	B2	B1	x	B2	B1	x	B2	B1	x	B2	B1	x	A2	B2	x	A2	B2	x
Pacient 8	C3	A3	x	B4	B3	x	A2	B2	x	C1	B2	x	C1	B2	x	C1	B2	x	C1	B2	x	B3	B3	x	A3	A3	x
Pacient 9	A3	A3	x	A3,5	B3	x	D2	D2	x	B2	B2	x	B2	B2	x	D2	D2	x	D2	D2	x	A3,5	B3	x	A2	B2	x
Pacient 10	B2	B2	x	B3	B3	x	A2	A2	x	A2	A2	x	C1	C1	x	C1	C1	x	C1	C1	x	A3	A3	x	A4	A4	x
Pacient 11	A3	A3	x	A3	A3	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A3	A3	x	A3	A3	x
Pacient 12	A2	A2	x	A2	A2	x	A1	A1	x	A1	B1	x	A1	B1	x	A1	B1	x	A1	B1	x	A2	A2	x	A2	A2	x
Pacient 13	A2	B2	x	A3,5	C2	x	A2	A1	x	A2	A1	x	A2	A1	x	A2	A1	x	A2	A1	x	A3,5	A3	x	A2	A2	x
Pacient 14	C3	C3	x	C4	A4	x	C3	C3	x	C3	C3	x	C4	C3	x	C3	C3	x	C3	C3	x	A4	A4	x	A4	C3	x
Pacient 15	A3	A3	A3	B3	A3	A3	A2	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	B1	A1	A1	A1	A1	A1	B3	B3	B3	A3	A3	A2
Pacient 16	C1	C1	C1	A3	A3	A2	A1	A1	B1	B2	A1	B1	B2	A1	B1	B2	A1	B1	B2	A1	B1	B3	A2	A2	A2	D2	A2
Pacient 17	A3	A3	B2	B4	A4	A3,5	A2	A2	A2	B2	B2	A1	A2	B2	B2	A1	A1	A2	B2	B2	B4	A3	A3	A3	A3	B2	A3
Pacient 18	A2	A2	A2	A3	A3	A3	A3	A3	A2	B2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	A3	A3	A3	A3	A3	A2
Pacient 19	A3	A3	A3	A4	C3	A3,5	D3	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	C3	B4	A3,5	C3	C3	A3
Pacient 20	A3	A3	A3	A4	C3	A3,5	D3	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	C3	B4	A3,5	C3	C3	A3

zub	4		3		2		1-		-1		-2		-3		-4			
	T0	T1	T2	T0	T1	T2	T0	T1	T2	T0	T1	T2	T0	T1	T2	T0	T1	T2
měření v čase	T0	T1	T2	T0	T1	T2	T0	T1	T2	T0	T1	T2	T0	T1	T2	T0	T1	T2
Pacient 1	B3	B3	x	B2	B2	x	A2	B2	x	A2	B2	x	A2	B2	x	A3	A3	x
Pacient 2	A3	A3	x	A3,5	A3,5	x	A2	A1	x	A2	A2	x	B2	B2	x	B3	B3	x
Pacient 3	A2	B2	x	A2	A2	x	A1	B1	x	A1	A1	x	A1	A1	x	A3	A2	x
Pacient 4	B3	B3	x	B3	B3	x	A2	A2	x	A2	B2	x	B2	B2	x	B3	B3	x
Pacient 5	A2	A2	x	A3	A2	x	A2	A1	x	A1	B1	x	A1	B1	x	A3	A2	x
Pacient 6	A3	A3	x	A3	A3	x	A2	A2	x	A2	A1	x	A3	B2	x	A3	A2	x
Pacient 7	A2	B2	x	A2	A2	x	A1	B1	x	A1	B1	x	A1	B1	x	A3	B2	x
Pacient 8	B2	B2	x	B2	B2	x	B2	B1	x	B2	B1	x	B2	B1	x	A2	B2	x
Pacient 9	B3	B3	x	B3	A3	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A3,5	B3	x
Pacient 10	A3	A3	x	A3,5	A3	x	A2	A2	x	B1	B1	x	A1	B1	x	A3	B2	x
Pacient 11	B2	B2	x	A3,5	A3	x	C1	C1	x	C1	C1	x	C1	C1	x	A3	A3	x
Pacient 12	A3	A3	x	A3	A3	x	A2	A2	x	A2	A1	x	A2	A2	x	A3	A3	x
Pacient 13	A3	A3	x	A3	A2	x	A1	A1	x	A1	A1	x	A1	A1	x	A3	A3	x
Pacient 14	A2	A2	x	A3	B2	x	A1	A1	x	A1	A1	x	A1	A1	x	A3,5	A3	x
Pacient 15	A4	A4	x	A4	A4	x	C3	C3	x	C3	C3	x	C3	C3	x	A4	A4	x
Pacient 16	A3,5	A3	A3	A3,5	A3	A3	A2	A2	A1	A1	A2	A2	A1	A3	A2	A3	A3	A3
Pacient 17	A3	A2	A2	A3	A2	A2	A1	A1	B1	A1	B1	A1	B1	B2	A1	A3	A3	A2
Pacient 18	A3	A3	A3	B4	A3	B2	B2	A1	A1	B2	A1	A1	B2	B2	B2	B4	B3	A3
Pacient 19	D3	A3	A3	A3	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	D2	D2	B2	B3	A3	A3
Pacient 20	B4	B3	A3	B4	B3	A3	C2	A2	A2	C2	A2	A2	C2	A2	A2	A3,5	B3	C3

Příloha 8: Kompletní přístrojově naměřené barvy zubů

zub	4+						3+						2+						1+														
	cervikálně		střed		incizálně		cervikálně		střed		incizálně		cervikálně		střed		incizálně		cervikálně		střed		incizálně										
měření v čase	T0	T1	T2	T0	T1	T2	T0	T1	T2	T0	T1	T2	T0	T1	T2	T0	T1	T2	T0	T1	T2	T0	T1	T2	T0	T1	T2	T0	T1	T2	T0	T1	T2
Pacient 1	B3	A3	x	A3	B3	x	B3	B3	x	A2	A2	x	B2	A1	x	A1	A1	x	B2	B2	x	A1	A1	x	B2	B2	x	A1	A1	x	B2	B2	x
Pacient 2	A4	A3,5	x	A4	A3,5	x	B4	B4	x	B4	B4	x	A3	B3	x	A3	B3	x	A3	B3	x	A3	B3	x	A2	A2	x	B2	A2	x	A2	A2	x
Pacient 3	A2	A3	x	A2	A2	x	A3	A3	x	A2	C1	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	B2	B2	x	A1	A1	x	A1	A1	x
Pacient 4	B3	B3	x	B3	B3	x	B3	A2	x	A3	A2	x	A2	A2	x	A2	B2	x	A2	A2	x	A2	B2	x	B2	B2	x	B2	A1	x	A1	A1	x
Pacient 5	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A1	B1	x	B1	B1	x	B1	B1	x
Pacient 6	A3,5	B4	x	A3,5	B4	x	A3	A3	x	A3	B3	x	A2	B2	x	B2	B2	x	A2	B2	x	A1	B2	x	A1	B2	x	A1	A1	x	A1	A1	x
Pacient 7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Pacient 8	A2	A2	x	A2	B2	x	B3	B3	x	B2	B1	x	B2	B2	x	A1	A1	x	B2	B2	x	A1	A1	x	B2	B2	x	A1	A1	x	A1	B1	x
Pacient 9	B4	B4	x	B4	B3	x	B4	B4	x	A3,5	B3	x	B3	B3	x	B2	A2	x	B3	B3	x	B2	A2	x	B2	B2	x	B2	B2	x	A1	C1	x
Pacient 10	A3,5	B4	x	A3,5	D3	x	A3,5	B4	x	A3	B3	x	A3	A3	x	A2	C2	x	A3	A3	x	A2	C2	x	A2	A2	x	B2	B2	x	A1	D2	x
Pacient 11	B3	B4	x	B3	C1	x	B3	B3	x	A3	B3	x	A3	A3	x	B2	B2	x	A3	A3	x	B2	B2	x	A2	B3	x	B3	B3	x	B3	C2	x
Pacient 12	A3	A3,5	x	A3	A3,5	x	A3	A3	x	A3,5	A3,5	x	A2	A2	x	A3	A3	x	A2	A2	x	A3	A3	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x
Pacient 13	A2	B3	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A1	A1	x	A1	A1	x	A1	A1	x	A1	A1	x	B1	B1	x	A1	B1	x
Pacient 14	A2	A2	x	A2	B2	x	A3	A3	x	A2	C2	x	A2	A1	x	B2	B2	x	A2	A2	x	C1	A2	x	A2	A2	x	B2	B2	x	A1	A1	x
Pacient 15	B3	C3	x	B3	C3	x	B4	B4	x	A3,5	A4	x	B4	B4	x	A4	A4	x	B4	C3	x	C3	C3	x	A4	A4	x	A4	A4	x	C3	C3	x
Pacient 16	A3	B3	A3	B3	A2	C2	B3	B4	A3	B3	B2	C2	B2	B2	A2	B2	B2	A2	B2	B2	A2	B2	B2	A2	B2	B2	A2	B2	B2	A2	B2	B2	A2
Pacient 17	B2	B2	A2	B2	C1	C1	A3	B3	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	B2	A2	A2	B2	B2	A2	B2	B2	A2	B2	B2	A2	B2	B2	A2	A1	A1	A1
Pacient 18	A3	B3	A3	A3	A3	A3	B4	B4	B4	B4	B4	B4	A3,5	A3	A2	A2	A2	A2	A3	A3	A2	A2	A2	A2	A3	A3	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2
Pacient 19	x	B4	A3,5	x	B3	B3	x	B4	A4	x	B4	A4	x	A3	A3	x	A2	A3	x	A2	A3	x	C1	B2	x	A2	B3	x	B2	B2	x		
Pacient 20	A3	A3	x	A3	A3	x	A4	B4	A4	C3	C3	x	D3	B3	x	C2	D2	x	B3	B3	x	C2	D2	x	C2	C2	x	C2	C2	x	C2	C2	x

zub	4-												3-												2-												1-											
	cervikální				střed				incizální				cervikální				střed				incizální				cervikální				střed				incizální															
	T0	T1	T2		T0	T1	T2		T0	T1	T2		T0	T1	T2		T0	T1	T2		T0	T1	T2		T0	T1	T2		T0	T1	T2		T0	T1	T2		T0	T1	T2									
místo na zubu	B3	A3	x	B3	A3	x	A2	A2	x	B2	A1	x	A1	A1	x	A1	A1	x	A1	A1	x	A1	A1	x	A1	A1	x	A1	A1	x	A1	A1	x	A1	A1	x												
měření v čase	B4	A3	x	A3	A3	x	A3	B3	x	A3	A3	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x												
Pacient 1	B2	B2	x	B2	A2	x	A2	B2	x	A2	B2	x	B2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x												
Pacient 2	B3	B4	x	B3	B3	x	B3	A2	x	B3	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x												
Pacient 3	A3	A3	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x												
Pacient 4	A3,5	A3	x	A3,5	A3	x	B3	B3	x	B3	B3	x	B3	B3	x	B3	B3	x	B3	B3	x	B3	B3	x	B3	B3	x	B3	B3	x	B3	B3	x	B3	B3	x												
Pacient 5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x												
Pacient 6	A3	A3	x	B3	B2	x	A2	B2	x	A2	B2	x	B2	A1	x	B2	A1	x	B2	A1	x	B2	A1	x	B2	A1	x	B2	A1	x	B2	A1	x	B2	A1	x												
Pacient 7	B4	A3,5	x	B4	B4	x	B4	B4	x	B4	B4	x	A3	A3	x	A3	A3	x	A3	A3	x	A3	A3	x	A3	A3	x	A3	A3	x	A3	A3	x	A3	A3	x												
Pacient 8	A3,5	A3	x	A2	A3	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x												
Pacient 9	A3,5	A3	x	B3	B4	x	B3	A3	x	B3	A3	x	A3	A3	x	A3	A3	x	A3	A3	x	A3	A3	x	A3	A3	x	A3	A3	x	A3	A3	x	A3	A3	x												
Pacient 10	A3,5	A3	x	B3	B4	x	B3	B4	x	B3	B4	x	A3	A3	x	A3	A3	x	A3	A3	x	A3	A3	x	A3	A3	x	A3	A3	x	A3	A3	x	A3	A3	x												
Pacient 11	A3,5	A3,5	x	B3	B4	x	B3	B2	x	B3	B2	x	A3	A3	x	A3	A3	x	A3	A3	x	A3	A3	x	A3	A3	x	A3	A3	x	A3	A3	x	A3	A3	x												
Pacient 12	A3	B3	x	A3	B3	x	A3	A3	x	A3	A3	x	A3	A3	x	A3	A3	x	A3	A3	x	A3	A3	x	A3	A3	x	A3	A3	x	A3	A3	x	A3	A3	x												
Pacient 13	A3	A3	x	B3	A3	x	A3	A3	x	A3	A3	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x												
Pacient 14	A3,5	B3	x	A3	B3	x	A3	A2	x	A3	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x	A2	A2	x												
Pacient 15	B4	B4	x	B3	B3	x	A3,5	A3,5	x	A3,5	A3,5	x	A3,5	A3,5	x	A3,5	A3,5	x	A3,5	A3,5	x	A3,5	A3,5	x	A3,5	A3,5	x	A3,5	A3,5	x	A3,5	A3,5	x	A3,5	A3,5	x												
Pacient 16	D3	B4	A3	A3	A3	B3	B3	B3	x	A3	A3	B3	B3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3												
Pacient 17	A3	B3	A3	A3	A2	A3	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2												
Pacient 18	B4	B4	A3,5	A3	A3	B4	A3	A3	A3	B4	A3	A3	A3	B4	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3												
Pacient 19	x	A3,5	B4	x	A3	A3	x	A3	A3	x	A3	A3	x	A3	A3,5	x	A3	A3,5	x	A3	A3,5	x	A3	A3,5	x	A3	A3,5	x	A3	A3,5	x	A3	A3,5	x	A3	A3,5	x											
Pacient 20	B4	B4	x	B4	B4	x	B4	B4	x	B4	B4	x	B3	B3	x	B3	B3	x	B3	B3	x	B3	B3	x	B3	B3	x	B3	B3	x	B3	B3	x	B3	B3	x												