

UNIVERZITA KARLOVA
3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Stomatologická klinika



Martina Nová

**Postoj „laické veřejnosti“ k bělicím
preparátům (produktům) používaných mimo
zubní ordinace**

*Attitude of the „Lay Public“ to Over the Counter Teeth Whitening
Products*

Bakalářská práce

Praha, duben 2023

Autor práce: Martina Nová

Studijní program: Dentální hygiena

Bakalářský studijní obor: Specializace ve zdravotnictví

Vedoucí práce: **MDDr. Diana Kovářová**

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

Předpokládaný termín obhajoby: červen 2023

Prohlášení

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

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací. Potvrzuji, že tištěná i elektronická verze v Studijním informačním systému UK je totožná.

V Praze dne 30. 4. 2023

Martina Nová

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala mé vedoucí práce MDDr. Dianě Kovářové za její čas, ochotu, trpělivost a její cenné odborné rady. Dále bych chtěla poděkovat všem lidem, kteří si našli chvíli a vyplnili dotazník. Velký dík patří i mé rodině a přátelům za nekonečnou podporu během celého studia.

.

Obsah

Obsah.....	5
Úvod.....	7
1 Teoretická část.....	9
1.1 Bělení zubů.....	9
1.1.1 Přirozená barva zubů.....	9
1.1.2 Zabarvení zubů.....	9
1.1.2.1 Vnější zabarvení.....	9
1.1.2.2 Vnitřní zabarvení.....	10
1.1.2.3 Případy, kdy se může zub jevit světlejší.....	12
1.1.3 Historie bělení zubů.....	12
1.1.4 Legislativa.....	14
1.1.5 Kontraindikace a nežádoucí účinky.....	15
1.2 Profesionální bělení.....	17
1.2.1 Chemie bělení zubů.....	17
1.2.1.1 Peroxid vodíku.....	17
1.2.1.2 Karbamid peroxidu.....	18
1.2.1.3 Bezpečnost peroxidu vodíku a vedlejší účinky.....	19
1.2.2 Složení bělicích přípravků.....	21
1.2.3 Možnosti profesionálního bělení.....	22
1.2.3.1 Ordinační profesionální bělení („powerful bleaching“).....	22
1.2.3.2 Domácí profesionální bělení („nightguards“).....	23
1.2.3.3 Kombinované bělení.....	23
1.3 Bělení mimo zubní ordinace.....	25
1.3.1 Druhy volně prodejných bělicích produktů.....	25
1.3.1.1 Nosiče s bělicím gelem.....	26
1.3.1.2 Bělicí pásky.....	27
1.3.1.3 Bělicí pera.....	28
1.3.1.4 Bělicí zubní pasty.....	28
1.3.1.5 Bělicí ústní vody.....	31
1.3.1.6 Bělicí zubní kartáčky a dentální nitě.....	32
1.3.1.7 Bělicí pudry.....	32
1.3.1.8 Bělicí žvýkačky.....	33
1.3.2 Mechanismus bělicího účinku.....	34

1.3.3	Aktivní chemické bělicí látky	34
1.3.3.1	Peroxid vodíku	35
1.3.3.2	Kyselina phtalimidoperoxykapronová (PAP)	35
1.3.3.3	Látky na bázi boru	37
1.3.3.4	Chloritan sodný	37
1.3.3.5	Perouhličitan sodný	38
1.3.3.6	Oxid titaničitý	38
1.3.3.7	Přírodní enzymy papain a bromelain.....	39
1.3.4	DIY (“Do It Yourself“) bělicí ingredience	39
1.3.4.1	Kyselina citrónová.....	39
1.3.4.2	Jedlá soda	40
1.3.4.3	Aktivní uhlí	40
1.3.4.4	Kokosový olej.....	41
1.3.4.5	Kurkuma	42
1.3.5	Vybrané značky s bělicími produkty dostupné v ČR	43
2	Praktická část	47
2.1	Cíl.....	47
2.2	Metodika a materiál	47
2.3	Hypotézy.....	48
2.4	Výsledky	48
2.5	Testování hypotéz	80
2.6	Diskuze.....	84
	Souhrn.....	94
	Summary	96
	Seznam použité literatury	98
	Seznam obrázků, tabulek a grafů	107
	Seznam příloh	109
	Přílohy	110

Úvod

Jako téma své bakalářské práce jsem si zvolila „*Postoj laické veřejnosti k „bělicím“ preparátům (produktům) používaných mimo zubní ordinace*“.

Není žádným překvapením, že v dnešní době stále více narůstá zájem lidí o perfektní chrup. Tvarově stejné a srovnané zuby jsou už téměř samozřejmostí, ale lidé zároveň touží mít zuby zářivě bílé. Úsměv je totiž často první věc, které si na člověku všimneme a uděláme si podle něho na danou osobu názor. Je proto logické, že dokonalé a bílé zuby mají pro člověka velký význam. Nepomáhají mu jen v společenském životě, ale dokáží zvednout sebevědomí a pozitivně ovlivnit psychiku. Často může být impulzem k bělení i nějaká nevšední událost, jako svatba či jiná speciální příležitost, kdy si každý přeje vypadat, co nejlépe.

V současnosti je zájem o bělení tak vysoký, že se lidé nespokojí jen s ordinálním nebo profesionálním domácím bělením, ale sahají po dalších alternativních metodách. V posledních letech přibýlo velké množství firem, které na tuto poptávku reagují a distribuují své výrobky do drogerií, lékáren a internetových obchodů, kde si je zákazníci mohou volně zakoupit. Jedná se o běžné dentální pomůcky, jako bělicí zubní pasty, ústní vody nebo např. bělicí gely často s přidaným LED světlem.

Důvodem výběru tohoto tématu byl zájem o danou problematiku v době, kdy bělení zubů je stále žádanější a populárnější. Zároveň si myslím, že má před sebou ještě velkou budoucnost. Téměř každý den se setkávám s propagací „zázračných“ výrobků, které vybělí zuby stejně dobře, ne-li lépe než ordinální prostředky, a navíc bez použití „invazivního“ peroxidu vodíku. Proto bych se ráda dozvěděla z odborné literatury a následně z praktické části práce více o těchto bělicích metodách a užitečné informace aplikovala i do své budoucí praxe.

Cílem teoretické části je vytvořit ucelený přehled dostupných metod bělení, tedy profesionálního a volně prodejného bělení, a navzájem je

porovnat. Práce se detailněji zaměří na volně dostupné bělicí přípravky, jejich typy, složení, mechanismus účinku a účinnost.

V praktické části bude pomocí dotazníkového šetření zjišťován postoj laické veřejnosti k bělení zubů. Do dotazníku budou zahrnuty otázky týkající se jak profesionálního, tak volně prodejného bělení, aby bylo možné zjistit, jak se veřejnost k těmto různým typům bělení staví.

1 Teoretická část

1.1 Bělení zubů

Bělení zubů můžeme brát jako stomatologicko-kosmetický proces, jehož cílem je zesvětlit odstín zubů jak na jejich povrchu, tak v hlubších vrstvách skloviny a dentinu. Materiály a metody bělení prošly mnoholetým vývojem, a proto je dnes můžeme považovat za bezpečné, dobře dostupné a tolerovatelné pacienty.¹

1.1.1 Přirozená barva zubů

Primárně je přirozená barva zubů determinována dentinem, ale mohou ji ovlivňovat další faktory, jako tloušťka, barva nebo průsvitnost skloviny, která je dána stupněm mineralizace.² Stejně jako barvu vlasů, očí nebo pleti, můžeme i barvu zubů zdědit od svých příbuzných.³

1.1.2 Zabarvení zubů

Zabarvení zubů vzniká zabudováním komplexních molekul – pigmentů a barviv do organického materiálu v interprizmatické substanci, která má podobu pletiva a tyto látky přitahuje. Čím větší molekula, tím větší vazba k organickým látkám ve sklovině.⁴

1.1.2.1 Vnější zabarvení

Vnější zabarvení je způsobeno pigmenty (barvivy) z vnějšího prostředí a lze ho zařadit mezi zbarvení post-eruptivní. Vnější skvrny na zubech jsou nejčastěji výsledkem konzumace chromogenních potravin a nápojů (kari, červená řepa, rajčatové produkty, barevné plody, káva, červené víno), užíváním tabákových výrobků, antibiotik, kovových prvků

¹ SEGATTO, Angie. Dokonalost a komfort při bělení. *Prevention*. Praha: StomaTeam, 2020, 2020(1), 22-24.

² GREENWALL, Linda. *Bleaching Techniques in Restorative Dentistry, An Illustrated Guide*. London: CRC Press, 2001, s. 1. ISBN 1-85317-772-5.

³ KURTHY, Rod. The Science of Whitening. *Kör Whitening Science Paper* [online]. 2016, (1), 1 [cit. 2022-10-05]. Dostupné z: <http://www.korwhitening.com/wp-content/uploads/2016/09/MKT-70-1046-Rev-1-Science-of-Whitening-Science-Paper.pdf>

⁴ KELLEHER, Martin G. D. In: Bělení zubů. Praha: Quintessenz, c2008, s. 3. ISBN 978-80-86979-05-2.

(amalgámové výplně, piercingy) nebo chemických antiseptických prostředků (CHX). V neposlední řadě špatně vyčištěné zuby mohou působit nevzhledně, kvůli chromotogenním bakteriím v plaku.⁵

Zbarvení může vznikat buď tzv. „Millardovou neenzymatickou reakcí hnědnutí“⁶, kde spolu reagují cukry a aminokyseliny, nebo retencí chromogenů v pelikule. Často k odstranění tohoto vnějšího zbarvení postačí běžná profylaxe, jako čištění zubů nebo profesionální výkony v ordinaci zubního lékaře a dentální hygienistky. Čím déle zbarvení na zubech zůstává, tím se stanou skvrny tmavšími a rezistentnějšími a dostanou se do hlubších struktur zubu.⁷

Naopak nepřírozeně bílé skvrny (demineralizace) mohou vzniknout např. během ortodontické léčby. Pokud se tento problém nezačne řešit včas, skvrny se stanou interními a jsou téměř neodstranitelné.⁸

1.1.2.2 Vnitřní zbarvení

Vnitřní zbarvení můžeme definovat jako zbarvení, které se inkorporovalo do struktury skloviny a již je nelze odstranit běžnými profylaktickými metodami. Pro lepší orientaci ho lze rozdělit na zbarvení pre-eruptivní a post-eruptivní:⁹

Pre-eruptivní:

- **Fluoróza** - prvním příkladem pre-eruptivního zbarvení je nadměrné užíváním fluoridů v době vývoje zárodků zubů. Nadbytek fluoridů modifikuje funkci ameloblastů, což vede k nadměrnému ukládání vápníku. Fluoróza se může projevit ve třech modifikacích: jednoduchá fluoróza s hnědými skvrnami na hladké sklovině, opakní fluoróza, kterou poznáme podle šedých až bílých skvrn na

⁵ HELLWIG, Elmar, Thomas ATTIN a Joachim KLIMEK. *Záchovná stomatologie a parodontologie*. 2. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0311-4.

⁶ ALQAHTANI, Mohammed Q. Tooth-bleaching procedures and their controversial effects: A literature review. *The Saudi Dental Journal* [online]. 2014, 26(2), 33-46 [cit. 2022-09-24]. ISSN 1013-9052. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1013905214000182?via%3Dihub>

⁷ ALQAHTANI, Mohammed Q., ref. 6

⁸ HOBBS, Shannon. Bělení zubů: Co bychom měli znát pro dosažení nejlepších výsledků. *StomaTeam*. Praha: StomaTeam, 2020, 20(5), 25-28. ISSN 1214-147X. Dostupné také z: <https://www.stomateam.cz/>

⁹ GREENWALL, Linda, ref. 2, s. 2

povrchu zubu a fluoróza s dřolíčky, kdy je povrch skloviny porušen a jeví se tmavší.

- **Antibiotika** - v minulosti hojně používaný tetracyklin se během kalcifikace zárodku stálého zubu inkorporuje do struktury dentinu. Poté se zuby jeví žlutohnědě až modrošedě, tzv. „tetracyklinové zuby“. Sílu zbarvení je závislá na hlavních 3 faktorech: druhu, době a množství použitého tetracyklinu.
- **Nemoci během formace zubu** - vzhled zubů mohou také negativně ovlivnit různé nemoci, příkladem jsou hematologická onemocnění, onemocnění jater nebo vážná dědičná onemocnění jako amelogenesis a dentinogenesis imperfecta.^{10,11}

Post-eruptivní:

- **Stárnutí** - jednou z hlavních příčin post-eruptivního zbarvení je faktor stárnutí. Přibývajícím věkem se tvoří více sekundárního dentinu, který je výrazně tmavší a začne více prosvítat. Ubývá také množství skloviny, což je zároveň nepříznivý stav pro bělení.
- **Trauma** - interní zbarvení může vzniknout následkem traumatu, kdy se tmavé produkty rozpadu hemoglobinu ukládají do stěn dentinových tubulů.
- **Dentální materiály** - amalgám po delší době může proniknout do dentinových tubulů a na zubech vznikají šedé skvrny. I výplňové materiály mohou mít při nesprávné endodoncii vliv na zbarvení.
- **Funkční a parafunkční změny** – eroze, abraze, atrice způsobují úbytek skloviny a odhalení dentinu, který je poté náchylnější k vychytávání pigmentů.^{12, 13, 14}

Tato neestetická zbarvení nejde většinou zcela odstranit, snažíme se je ale různými bělicími metodami co nejvíce eliminovat.

¹⁰ ALQAHTANI, Mohammed, ref. 6, s. 33-46

¹¹ GREENWALL, Linda, ref. 2, s. 2-3

¹² ALQAHTANI, Mohammed, ref. 6, s. 33-46

¹³ HELLWIG, Elmar, ref. 5

¹⁴ GREENWALL, Linda, ref. 2, s. 3-6

1.1.2.3 Případy, kdy se může zub jevit světlejší

Za určitých okolností se může jevit barva světlejší, než ve skutečnosti je. Zub může lehce měnit barvu podle stupně dehydratace, typu světla nebo i barvy rtů (např. odstínu použité rtěnky). Na tyto aspekty by měl především zubní lékař brát zřetel a vybírat odstín výplně při denním světle, vlhkém povrchu zubu a nenalíčených rtech.¹⁵

Voda ve sklovině je ve dvou formách, vázaná na krystaly HA nebo volná, vázaná na organickou hmotu. Podle prostředí voda s dalšími ionty proniká do skloviny (vlhké okolní prostředí), nebo naopak uniká ven (suché okolní prostředí). Pokud je zub vysušený, sklovina ztrácí svou translucenci, dentin méně prosvítá sklovinou a zub se jeví světlejší. Tento efekt přetrvává do té doby, dokud se sklovina opět nehydratuje.^{16, 17}

Odstín zubů může být ovlivněn i barvou pleti a rtů. Lidé s bledší pletí mají opticky více zažloutlé zuby než typy snědší. Výrazným pomocníkem pro zářivější úsměv je výběr rtěnky. Je žádoucí sáhnout po barvách s chladnějšími podtóny do modra, fialova, ledově růžova nebo s obsahem mikroskopických třpytek.¹⁸ I v zubních ordinacích se často používá modrá depurační pasta, která krátkodobě zuby zesvětlí.

1.1.3 Historie bělení zubů

První zmínky o snaze bělit zuby sahají až do starověkého Egypta, kdy vynalézaví Egypťané využívali rozemletou pemzu smíchanou s vinným octem.¹⁹ Staří Římané dosahovali světlejšího odstínu zubů metodou obrušování zubů pomocí popela z ohnišť. Abrazivní částice, jako perlit či uhlíčitán vápenatý, se objevují i v současných zubních pastách.²⁰

¹⁵ STEJSKALOVÁ, Jitka. *Konzervační zubní lékařství*. V Praze: Galén, 2003., s. 105 ISBN 80-726-2225-0.

¹⁶ MINČÍK, Jozef. *Kariologie*. Praha: StomaTeam, 2014., s. 30 ISBN 978-80-904377-2-2.

¹⁷ GREENWALL, Linda, ref. 2, s. 33

¹⁸ KAROLÍNA, Hornová. ZDRAVÉ ZUBY A PERFEKTNÍ LÍČENÍ: DOKONALÝ MAKE-UP PRO VAŠE RTY. *Teta* [online]. 2017 [cit. 2023-04-05]. Dostupné z: <https://www.tetadrogerie.cz/clanky/krasa/obliecej/zdrave-zuby-a-perfektni-liceni-dokonaly-make-up-p>

¹⁹ ROUBÍČKOVÁ, Adéla, Pavel BRADNA, Michal DUDEK a Děvana HOUŠOVÁ. Vliv peroxidových bělicích systémů na stabilitu okrajového uzávěru a povrchovou odolnost kompozitních výplní. *Česká stomatologie a Praktické zubní lékařství*. 2009, 109-57(2), 30-38. ISSN 1213-0613.

²⁰ Historie čištění a bělení zubů. *Bělení zubů* [online]. 2008 [cit. 2022-07-09]. Dostupné z: <https://www.beleni-zubu.net/historie-cisteni-a-beleni-zubu/>

V 18. století se bělejšího odstínu zubů snažilo dosáhnout pomocí čpavku nebo kyseliny dusičné.

Zubní lékaři se problematikou bělení intenzivněji zabývají přibližně posledních 200 let, dokazují to první zmínky v odborné literatuře z 19. století. V průběhu let se experimentovalo s mnoha látkami, od chloridů, chlornanu sodného, přes perborát sodný. Mnohé pokusy selhaly, jiné pomohly barvu zesvětlit, ale pacienti se poté setkali s negativními účinky.

V 19. století se provádělo bělení především na nevitálních zubech a jednou z prvních účinných látek v 60. letech byl chlorid a kyselina octová (tekutý chlorid sodný), tzv. „Labarraquův roztok“. Ke konci 19. století se dále pokračovalo s bělením mrtvých zubů, kdy se bělicí prostředky rozdělovaly podle toho, které zbarvení nejlépe odstraňovaly. Mezi nejpoužívanější patřil éter peroxid, kyselina šťavelová, chlorid, amoniak nebo jedovatý kyanid draselný.

Na přelomu 19. a 20. století se objevují první pokusy s hydrogen peroxidem, jak na nevitálních, tak i vitálních zubech. S touto látkou také souvisí objev vysoce intenzivního světla, které aktivovalo a urychlovalo reakci peroxidu vodíku.

V roce 1961 se začaly používat nosiče na domácí profesionální bělení („night guard vital bleaching“), do kterých byl prvně použit gel s karbamidem peroxidu. Dr. Klusmier vyzoroval, že ústní vody s peroxidem (Gly-oxid a Proxigel), původně prodávané jako antiseptikum, dokáží při dlouhodobém užívání také zuby zesvětlit.

V 70. a 80. letech se dále testovalo bělení zubů 30% H₂O₂, často v kombinaci s 18% kyselinou chlorovodíkovou. V roce 1989 přišel Dr. Croll s mikroabrazivní metodou, kdy spolu smíchal kyselinu chlorovodíkovou a pastu s pemzou.

O rok později byl představen první volně prodejný bělicí přípravek ve formě nightguardu („White and Brite“), který obsahoval 10% karbamid peroxidu. ADA (American Dental Association) chtěla ovšem zajistit, aby bělení nepoškozovalo zuby, proto ověřila produkty a v roce 1994 stanovila

seznam bezpečných bělicích produktů s peroxidem vodíku pro domácí použití: „Orální antiseptika pro krátkodobé užívání, 10% karbamid peroxidu předepsaný zubním lékařem a v neposlední řadě volně prodejné pasty s nízkým obsahem peroxidu“.²¹ Laserem aktivované bělení, které urychlovalo bělení přímo na křesle zubního lékaře, bylo podrobněji představeno v roce 1996.²²

1.1.4 Legislativa

Bělicí produkty jsou zákonem stanovené jako kosmetické a musí odpovídat kosmetickým regulím jako všechny ostatní kosmetické produkty. Podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1223/2009 *"Kosmetické přípravky by měly být za běžných nebo rozumně předvídatelných podmínek použití bezpečné. Zejména by z hodnocení rizik a prospěšnosti neměla vyplynout přípustnost rizika pro lidské zdraví."*²³ Dále každý kosmetický produkt musí být před uvedením na trh nahlášen Evropské komisi, musí být poskytnuté dostatečné informace včetně zodpovědné osoby.²⁴

Aby se zajistilo bezpečné bělení peroxidem vodíku nebo látkami peroxid vodíku uvolňujícími, byly legislativně upraveny podmínky bělicích přípravků jak volně prodejných, tak používaných v zubních ordinacích.

V roce 2012 vešla v platnost směrnice Rady EU 2011/84/EU. Ta uváděla, že *„přípravky na bělení zubů obsahující koncentrace vyšší než 0,1 % nebo nižší než 6 % H₂O₂ (peroxid vodíku), přítomné nebo uvolněné, mají být prodávány pouze zubním lékařům."*²⁵

Kosmetické bělicí přípravky v České republice upravuje Vyhláška č. 244/2012 o stanovení hygienických požadavků na kosmetické prostředky, která vychází z legislativy EU. Volně prodejné prostředky, jako

²¹ GREENWALL, Linda, ref. 2, s. 27

²² GREENWALL, Linda, ref. 2, s. 24-29.

²³ NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (ES) č. 1223/2009 ze dne 30. listopadu 2009 o kosmetických přípravcích. In: . EU: Evropský parlament; Rada Evropské unie, 2009, kapitola 13, 027, s. 152 - 302. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/ALL/?uri=celex%3A32009R1223>

²⁴ NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (ES), ref. 23

²⁵ COUNCIL DIRECTIVE 2011/84/EU of 20 September 2011 amending Directive 76/768/EEC, concerning cosmetic products, for the purpose of adapting Annex III thereto to technical progress. In: . EU: Official Journal of the European Union, 2011, Chapter 13, 059, P. 277 - 279. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32011L0084>

ústní vody, zubní pasty a přípravky pro bělení nebo zesvětlení zubů, mohou dosahovat maximální koncentrace přítomného nebo uvolněného H₂O₂ do výše 0,1 % včetně. Bělicí nebo zesvětlující prostředky s obsahem > 0,1 ≤ 6 % H₂O₂ jsou prodejné pouze zubním lékařům, kteří provedou první cyklus sami nebo je použití peroxidu v takových koncentracích pod jejich dohledem. Maximální povolená hranice karbamidu peroxidu je 18 % (korespondující obsahu 6 % peroxidu vodíku). Na trhu lze také najít tzv. zdravotnické prostředky s obsahem H₂O₂ vyšším než 6 %. Na ně se již nevztahuje vyhláška 244/2012, nýbrž Zákon o zdravotnických prostředcích 123/2000 Sb. Dle vyhlášky 244/2012 Sb. nelze bělení provádět u pacientů mladších 18 let.^{26, 27}

Mimo Evropu jsou regulace jiné. Například v USA, konkrétně FDA (Food and Drug Administration) klasifikuje produkty s peroxidem vodíku jako OTC (Over the counter) a neuvádí žádné kontraindikace, kromě nadměrného zneužívání produktů mladými lidmi. Naopak ADA (American Dental Association) tvrdí, že by tyto produkty měly být používány pod dohledem zubního lékaře.²⁸

1.1.5 Kontraindikace a nežádoucí účinky

Je pevně stanoveno několik stavů pacienta, kdy je bělení zcela kontraindikováno. Nejčastěji jsou to aktivní kariézní léze, neléčená gingivitida a parodontitida, obecně tedy pacienti se špatnou hygienou.²⁹ Bělení se také nedoporučuje těhotným a kojícím ženám, jelikož bělicí látky by mohly mít vliv na vyvíjející plod, případně se dostat do mateřského mléka. Zkontrolovat by se měla pacientova farmakologická a alergická anamnéza, nežádoucí jsou např. antihistaminika (snižují tvorbu sliny, která

²⁶ ČESKÁ REPUBLIKA. Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 448/2009 Sb., o stanovení hygienických požadavků na kosmetické prostředky, ve znění pozdějších předpisů. In: *Zákony pro lidi* [online]. Praha: Parlament ČR, 2012, 2012 [cit. 2022-07-08]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-244>

²⁷ SMILKOVÁ, Jana. Bělení zubů – kosmetické nebo zdravotnické ošetření?. *DentalCare* [online]. 2013 [cit. 2022-07-08]. Dostupné z: <https://www.dentalcare.cz/2013/07/10/beleni-zubu-kosmeticke-nebo-zdravotnicke-osetreni/>

²⁸ DEMARCO, Flávio Fernando, Sônia Saeger MEIRELES a Alexandre Severo MASOTTI. Over-the-counter whitening agents: a concise review. *Brazilian Oral Research* [online]. 2009, 23(suppl 1), 64-70 [cit. 2023-02-09]. ISSN 1806-8324. Dostupné z: doi:10.1590/S1806-83242009000500010

²⁹ LENHART, M., GÓMEZ, G.. Bleaching – bělení zubů. *Progresdent*, 2002, roč. 7, č. 2, s. 26-30. ISSN: 1211-3859

je důležitá při neutralizaci peroxidu vodíku) či některé hormony a samozřejmě alergie na použité prostředky během bělení (plasty, peroxid vodíku, ...).

Je důležité pacienty upozornit, že estetické výplně, fazety a korunky barvu nezmění a po bělení se budou jevit tmavší a bude potřeba je vyměnit. Bílé opakní skvrny na zubech se mohou stát ještě výraznějšími a ani zuby zbarvené po tetracyklinu nedosáhnou příliš velké změny.

Musíme si také dávat pozor na nadměrná očekávání týkající se výsledku bělení, pokud má pacient nereálná očekávání, měli bychom uvažovat, zda k bělení vůbec přistoupit.^{30,31}

Obecně mezi nejčastější nežádoucí účinky patří citlivost zubů, která může být způsobena reakcí peroxidu vodíku nebo dehydratací zubu (např. kvůli obsahu glycinu nebo solí). Dále je často pozorováno podráždění gingivy a sliznic. Podrobněji jsou nežádoucí účinky popsány v dalších kapitolách u konkrétních složek.³²

³⁰ GREENWALL, Linda, ref. 2, s. 62-66

³¹ KELLEHER, Martin, ref. 4, s. 109-110

³² GREENWALL, Linda, ref. 2, s. 33

1.2 Profesionální bělení

V základu můžeme bělicí techniky rozdělit na mechanické a chemické. Mechanickým bělením se rozumí použití abrazivních částic, které obrušují pigmenty z povrchu zubů, ovšem při nesprávném použití může dojít k nevratnému poškození skloviny. Při chemickém bělení se dnes nejčastěji používají látky jako peroxid vodíku, případně karbamid peroxid, které proniká až do dentinu bez poškození skloviny.³³

1.2.1 Chemie bělení zubů

Chemické bělení je chemický proces, kdy se oxidací organického materiálu z komplexních molekul stávají menší, barevně světlejší molekuly.³⁴ Konkrétně se jedná o degradaci chromogenů, které jsou součástí vnějších (na povrchu zubu) nebo vnitřních (uvnitř zubu) pigmentů.³⁵

1.2.1.1 Peroxid vodíku

Peroxid vodíku (*hydrogenium peroxydatum*, *hydrogen peroxide*, H_2O_2) je vysoce rozpustná bezbarvá hořká kapalina, která se používá jako oxidační činidlo nejen u bělení zubů, ale např. k bělení textilií, vlasů, kožešin, potravin, při úpravě vody a odpadních vod nebo jako neutralizační činidlo ve víně.³⁶

Peroxid vodíku (HP) má velmi malou molekulovou hmotnost, což mu umožňuje pronikat interprizmatickou substancí skloviny až do dentinu a zubní dřeně. Vyvolává oxidačně/redukční reakci a uvolňuje volné reaktivní radikály $HO_2\cdot$, $O\cdot$ s nepárovými elektrony, které degradují komplexy vysoce pigmentovaných organických molekul na molekuly jednodušší. Jsou napadány především dvojně vazby, které jsou nositele barevnosti.

³³ HETTNEROVÁ, Magda. Bělejší zuby? Jde to. Za jednu hodinu i o šest odstínů. *Florence* [online]. 2014, 7. 4. 2014, 10(4), 6-7 [cit. 2022-09-25]. ISSN 1801-464X. Dostupné z: <https://www.florence.cz/casopis/archiv-florence/2014/4/>

³⁴ KELLEHER, Martin, ref. 4, s. 1

³⁵ HOBBS, Shannon, ref. 8, s. 25-28

³⁶ TREDWIN, C J, S NAIK, N J LEWIS a C SCULLY. Hydrogen peroxide tooth-whitening (bleaching) products: Review of adverse effects and safety issues. *British Dental Journal* [online]. 2006, 200(7), 371-376 [cit. 2023-04-02]. ISSN 0007-0610. Dostupné z: doi:10.1038/sj.bdj.4813423

Degradační produkty úplně zmizí nebo se jeví jako světlejší, jelikož mají menší schopnost odrážet světlo. Bělením tedy dochází k redukci či eliminaci zbarvení zubu. Rychlost bělení je závislá na několika faktorech: typu podkladu, pH, koncentraci H₂O₂, teplotě, světle nebo některých iontech kovů (Ti, Mn), které pomáhají urychlovat rozpad peroxidu. Pokud by tento proces probíhal neomezeně, mohlo by teoreticky dojít až k poškození skloviny.^{37, 38}

1.2.1.2 Karbamid peroxidu

Podobně jako peroxid vodíku účinkuje i peroxid kyseliny karbamidové neboli karbamid vodíku (CP). Karbamid peroxidu (*carbamid peroxide*, CH₆N₂O₃) se pouze po kontaktu s vodou rozpadá na peroxid vodíku (H₂O₂) a močovinu (CH₄N₂O), která posouvá pH do alkalických hodnot a urychluje působení peroxidu. Obsah peroxidu v CP je v přibližně v poměru 1 : 3, konkrétně se z 10 % karbamid peroxidu uvolní 3,35% peroxidu vodíku (v literatuře se běžně uvádí 3 %) a 6,65% močoviny. Oproti HP, bělicí produkty s karbamidem peroxidu bělí pomaleji a potřebují delší čas expozice.^{39, 40, 41, 42}

U močoviny byla detekována i antibakteriální povaha, schopnost zvýšit pH sliny a její průtok, což mělo za následek antikariogenní účinek. Nové produkty s HP a CP obsahují látky jako fluorid sodný a dusičnan draselný, které byly účinné při remineralizaci skloviny a snížení citlivosti po bělení.⁴³

³⁷ KELLEHER, Martin, ref. 4, s. 2-3

³⁸ HOBBS, Shannon, ref. 8, s. 25-28

³⁹ ROUBÍČKOVÁ, Adéla, ref. 19, s. 30-38

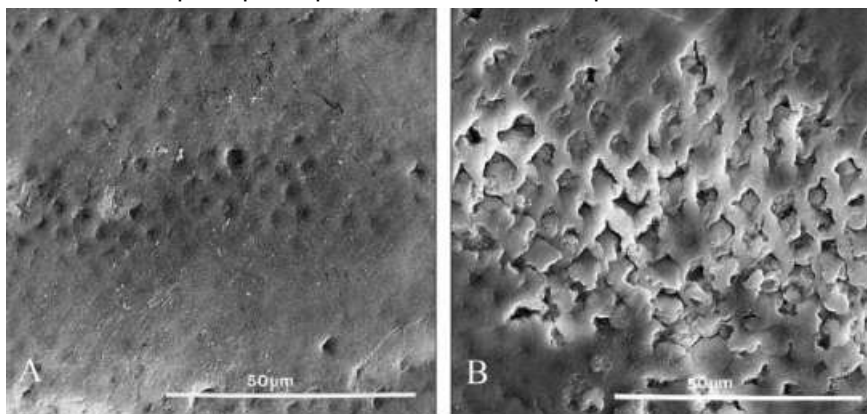
⁴⁰ KELLEHER, Martin, ref. 4, s. 6-7

⁴¹ HOBBS, Shannon, ref. 8, s. 25-28

⁴² GREENWALL, Linda, ref. 2, s. 31-35

⁴³ GREENWALL-COHEN, Joseph, Phillippe FRANCOIS, Nikolaos SILIKAS, Linda GREENWALL, Stephane LE GOFF a Jean-Pierre ATTAL. The safety and efficacy of 'over the counter' bleaching products in the UK. *British Dental Journal* [online]. 2019, 226(4), 271-276 [cit. 2023-02-02]. ISSN 0007-0610. Dostupné z: doi:10.1038/s41415-019-0011-6

Obrázek 1: SEM mikrofotografie povrchu skloviny bez (A) a s (B) vystavení bělicímu postupu za použití 10% karbamidu peroxidu



DAHL, J. E. a U. PALLESEN. Tooth Bleaching — a Critical Review of the Biological Aspects. *Critical reviews in oral biology and medicine* [online]. 2003, 14(4), 292-304 [cit. 2023-02-01]. ISSN 1045-4411. Dostupné z: doi:10.1177/154411130301400406

1.2.1.3 Bezpečnost peroxidu vodíku a vedlejší účinky

Peroxid vodíku je v těle běžně produkován játry jako endogenní metabolit, který tělo dokáže skvěle inaktivovat pomocí enzymů obsažených v různých buňkách lidského těla, např. játrech, slezině, krvi nebo ledvinách. Při bělení peroxidem v dutině ústní se konkrétně uplatňují enzymy kataláza a peroxidáza obsažené ve slině, jež HP rozloží na kyslík a vodu. Toxikologické výzkumy prokázaly, že téměř žádné riziko nehrozí, pokud bude při užívání peroxidu dodržena nízká koncentrace a dávka a domácí bělení budou kontrolovány profesionálem. Obsah HP do 16 % je považován za účinný a zároveň netoxický. Až u vyšších koncentrací může docházet k četným vedlejším účinkům, včetně sníženého metabolismu a životaschopnosti buněk, změn vaskulární permeability, modifikací DNA a nekrózy dřene.^{44,45} Za jediné rizikové pacienty můžeme označit ty, kteří trpí acatalasemií (nedostatek katalázy) nebo deficiencí glukóza-6-phosphate dehydrogenázy (porucha erytrocytů, kdy následně dochází ke snížené detoxikaci HP).⁴⁶

⁴⁴ KELLEHER, Martin, ref. 4, s. 6-7

⁴⁵ LLENA, C., M. COLLADO-GONZÁLEZ, D. GARCÍA-BERNAL, R. E. OÑATE-SÁNCHEZ, C. M. MARTÍNEZ, J. M. MORALEDA, F. J. RODRÍGUEZ-LOZANO a L. FORNER. Comparison of diffusion, cytotoxicity and tissue inflammatory reactions of four commercial bleaching products against human dental pulp stem cells. *Scientific Reports* [online]. 2019, 9(1) [cit. 2023-03-07]. ISSN 2045-2322. Dostupné z: doi:10.1038/s41598-019-44223-1

⁴⁶ KELLEHER, Martin, ref. 4, s. 11-12

Lze najít studie tvrdící, že bělicí gely na bázi peroxidu vodíku mění povrch skloviny, včetně změny textury, ztráty minerálů a snížení tvrdosti. Jiné zdroje ale uvádí, že mikrostruktura skloviny, dalších zubních tkání nebo zubní výplně není HP ovlivněna. Pokud jde o karbamid peroxidu, SEM analýza pro zjištění změn povrchu skloviny dokazuje, že nedochází k signifikantním změnám v mikrotvrdosti jejího povrchu nebo obsahu minerálu. Kritické může být až kyselé pH pod 5,5, kdy dochází k erozím. Většina profesionálních bělicích přípravků s karbamid peroxidem má pH zhruba 6,5 - 7.^{47, 48, 49}

Nejčastěji popisovaným negativním účinkem bělení peroxidem bývá mírná citlivost zubů. Citlivost byla pozorována jako následek průniku reaktivních forem kyslíku (z degradovaného HP) do dřeňové dutiny přes dentinové tubuly, kde indukovaly uvolnění zánětlivých mediátorů IL-1 β a RANKL. Citlivost ale často zmizí do 24 hodin po zákroku. Problém se zvýšenou a přetrvávající citlivostí může nastat u pacientů, u kterých byla použita vyšší koncentrace peroxidu vodíku nebo zde byla snaha o rychlé a velmi intenzivní bělení.^{50,51}

K podráždění měkkých tkání může dojít např. při špatné izolaci gingiválních tkání při ordinačním bělení, špatně zhotoveném nosiči na bělení nebo nedodržení intervalů mezi používáními.⁵²

U amalgámových výplní hrozí malé riziko uvolňování rtuti a vznik zelených diskolorací vinou koroze materiálu. Ve frontálním úseku je tedy žádoucí amalgámové vyměnit za dočasné výplně bílé.⁵³

⁴⁷ GREENWALL-COHEN, ref. 43, s. 271-276

⁴⁸ MÜNCHOW, Eliseu A., Henry J. HAMANN, M. Teresa CARVAJAL, Rodolfo PINAL a Marco C. BOTTINO. Stain removal effect of novel papain- and bromelain-containing gels applied to enamel. *Clinical Oral Investigations* [online]. 2016, 20(8), 2315-2320 [cit. 2023-03-07]. ISSN 1432-6981. Dostupné z: doi:10.1007/s00784-016-1840-1

⁴⁹ KELLEHER, Martin, ref. 4, s. 9

⁵⁰ KELLEHER, Martin, ref. 4, s. 8

⁵¹ RIBEIRO, Juliana Silva, Andressa da Silva BARBOZA, Carlos Enrique CUEVAS-SUÁREZ, Adriana Fernandes DA SILVA, Evandro PIVA a Rafael Guerra LUND. Novel in-office peroxide-free tooth-whitening gels: bleaching effectiveness, enamel surface alterations, and cell viability. *Scientific Reports* [online]. 2020, 10(1) [cit. 2023-03-07]. ISSN 2045-2322. Dostupné z: doi:10.1038/s41598-020-66733-z

⁵² KIHN, Patricia W. Vital Tooth Whitening. *Dental Clinics of North America* [online]. 2007, 51(2), 319-331 [cit. 2022-10-09]. Dostupné z:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0011853206001315?via%3Dihub>

⁵³ KELLEHER, Martin, ref. 4, s. 9

1.2.2 Složení bělicích přípravků

Současné bělicí produkty obsahují aktivní a neaktivní činidla. Mezi aktivní činidla řadíme nejčastěji peroxid vodíku nebo karbamid peroxidu. Neaktivní složky jsou zahušřovadla, nosiče, povrchově aktivní látky a disperzanty pigmentů, konzervační látky a ochucovadla.

- a) **Zahušřovadla** - *karbopol (karboxypolymethylen)* neboli polymer kyseliny polyakrylové se nejčastěji užívá v 0,5 a 1,5 % koncentraci. Díky jeho vysoké molekulové hmotnosti má gel větší viskozitu a prodlužuje uvolňování aktivního kyslíku. Ke karbopolu je často přidáván *trolamin*, který redukuje pH na 5 - 7.
- b) **Nosiče** – hojně užívaný *glycerin* a *propylenglykol* dokáží zvýšit viskozitu a rozpouštět další látky. Nicméně glycerin může zub dehydratovat nebo způsobit pálení v krku.
- c) **Povrchově aktivní látky (surfaktanty) a disperzanty pigmentů** – surfaktant působí jako povrchově aktivní smáčidlo a umožňuje aktivní látce difundovat. Disperzanty pigmentů drží pigmenty v suspenzi.
- d) **Konzervační látky** – brání růstu bakterií a urychlují rozklad HP uvolněním přechodných kovů. Patří sem *methyl, propylparaben, benzoát sodný nebo kyselina citrónová*.
- e) **Ochucovadla** – ochucovadla neboli aromata jsou látky, které zlepšují vůni a chuť a činí bělení pro pacienty příjemnější. Používá se např. *máta, anýz, meloun, banán* nebo některá *sladidla*.^{54,55}

Složení volně prodejných bělicích přípravků se v obsahu neaktivních činidel téměř neliší.

⁵⁴ ALQAHTANI, Mohammed, ref. 6, s. 33-46

⁵⁵ GREENWALL, ref. 2, s. 32-33

1.2.3 Možnosti profesionálního bělení

a) Zevní bělení zubů

U tohoto způsobu bělení se nejčastěji nanáší gel s obsahem HP nebo CP na povrch zubů. Vnější bělení dokáže dobře zesvětlit barvu skloviny a dentinu u vitálního zubu. Na rozdíl od vnitřního bělení, může tento zákrok provádět i dentální hygienistka.⁵⁶

1.2.3.1 Ordinační profesionální bělení („powerful bleaching“)

Bělení přímo v ordinaci zubního lékaře nebo dentální hygienistky je nejúčinnější způsob, jak rychle změnit barvu zubu o několik odstínů. Obnáší nejčastěji aplikaci peroxidu vodíku (15%, 30%, 35%) po dobu 15-30 minut. Čím vyšší je koncentrace, tím intenzivnější a rychlejší reakce nastane. Určité typy bělení využívají pro zefektivnění procesu i zdroje světla (LED, plazmatické nebo halogenové). Samotná oxidační reakce se nezmění, ale díky zvýšení teploty se může urychlit. Průnik peroxidu skrz sklovinu může usnadnit leptání kyselinou fosforečnou před samotnou aplikací peroxidového gelu, ale podle *Falla* nebyl viditelný žádný rozdíl.

Před bělením je potřeba mít zuby dokonale čisté a vysušené, proto je nutné odstranění všech depozit, pigmentací a slinné pelikuly z povrchu zubů. Velkou pozornost věnujeme ochraně měkkých tkání, jelikož při takovýchto koncentracích H_2O_2 může dojít k jejich iritaci, zbělení a následné zánětlivé reakci. Ochrana musí těsně obemykat krčky zubů a zasahovat i subgingiválně. Toho nejlépe dosáhneme aplikací tekutého koffrdamu nebo gumové blány. Nanesený gel sundáváme po uplynutí předepsané doby pomocí velké savky a proudu vody. Proces se opakuje zhruba 3-4x a pacient stráví v ordinaci okolo 90 minut.^{57, 58, 59}

⁵⁶ GESUNDHEIT.GV.AT. Bělení zubů. *Národní zdravotnický informační portál* [online]. Praha, 2023 [cit. 2023-04-06]. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/clanek/672-beleni-zubu>

⁵⁷ BOITSANIUK, Svitlana, Orest KOCHAN a Mariana LEVKIV. Modern concepts of teeth whitening – a narrative review. *EUREKA: Health Sciences* [online]. 2022, (6), 31-43 [cit. 2023-02-03]. ISSN 2504-5679. Dostupné z: doi:10.21303/2504-5679.2022.002690

⁵⁸ GOJIŠOVÁ, Eva. *Estetická stomatologie*. Praha: Grada, 1997. s. 130, ISBN 80-716-9191-7.

⁵⁹ KELLEHER, Martin, ref. 4, s. 78-79

1.2.3.2 Domácí profesionální bělení („nightguards“)

Dnes velmi oblíbená varianta bělení jsou takzvané „nightguards“. Individuálně zhotovené nosiče na zuby se naplní gelem obsahující 10% nebo 20% karbamid peroxid (3%, 6% peroxid vodíku) a nechají se účinkovat podle koncentrace přibližně 6-8 hodin. Jelikož se jedná o mnohem nižší hodnoty uvolňovaného H₂O₂, je nutné bělení několikrát opakovat, ale viditelný výsledek vydrží až několik let.⁶⁰

Většina výzkumů a literatury se shoduje na tom, že bělení zubů 10% CP pod dohledem odborníka je bezpečná a účinná metoda dosažení světlejšího odstínu zubů.⁶¹

1.2.3.3 Kombinované bělení

Velmi motivovaným pacientům lze navrhnout metodu kombinace ordinčního a domácího bělení. Běžně probíhá 1-2 bělení přímo v ordinaci, následuje doladění požadované barvy pomocí nosičů v pohodlí domova. Jaká technika bude použita první, je ryze individuální a záleží na zkušenostech zubního lékaře, ale také na časových a finančních možnostech pacienta.⁶²

b) Vnitřní bělení zubů

Vnitřní bělení se provádí u tzv. zubů bez dřeně (mrtvých, nevitálních zubů). Diskolorace těchto zubů může vzniknout následkem traumatu, kde nežádoucí zbarvení je způsobeno degradačními produkty hemoglobinu z krevního výronu. Pokud by došlo k revaskularizaci, zub může zhruba za 2-3 měsíce nabýt původní barvu. Zbarvení také často bývá následek přímo endodontického ošetření, kvůli pečetidlům kořenového kanálku (stříbrno, eugenol, sloučeniny fenolu,...), kovovým čepům nebo výztužným trnům.

Technika bělení spočívá v nanášení 10% gelu karbamid peroxidu dovnitř zubu, jenž byl předem opatřen kořenovou výplní. Před bělením je

⁶⁰ BOITSANIUK, Svitlana, ref. 57, s. 31-43

⁶¹ GREENWALL, Linda, ref. 2, s. 42

⁶² GREENWALL, Linda, ref. 2, s. 177

potřeba zpřístupnit dřeňovou dutinu preparací kavity. K udržení gelu se používá individuálně zhotovený nosič, díky němuž bělíme konkrétní zub vně i uvnitř. Zhotovení kompozitní výplně se doporučuje přibližně za 1-2 týdny od bělení, jelikož ze zubu se bude uvolňovat kyslík, který by mohl kompozitní hmotu oslabit.⁶³

U vysokých koncentrací je nutné dbát zvýšené opatrnosti, jelikož zde v kombinaci se zahříváním hrozí zvýšené riziko resorpce cervikálního kořene. Bělicí činidlo se u nevitálních zubů dostává do periodontálních tkání přes dentinové tubuly a spouští zde zánětlivou reakci.⁶⁴

⁶³ KELLEHER, Martin, ref. 4, s. 35-51

⁶⁴ TREDWIN, C J, S NAIK, N J LEWIS a C SCULLY. Hydrogen peroxide tooth-whitening (bleaching) products: Review of adverse effects and safety issues. *British Dental Journal* [online]. 2006, 200(7), 371-376 [cit. 2023-04-02]. ISSN 0007-0610. Dostupné z: doi:10.1038/sj.bdj.4813423

1.3 Bělení mimo zubní ordinace

Bělení zubů v posledních letech stále více získává na popularitě díky jednoduchosti, rychlosti a ihned viditelnému výsledku. Stále narůstá poptávka po zářivém úsměvu a kosmetický průmysl této příležitosti značně využívá. Jelikož směrnice 2011/84/EU zakazuje volný prodej kosmetických přípravků s obsahem vyšším než 0,1 % peroxidu vodíku nebo látek, které uvolňují odpovídající množství H_2O_2 , začala narůstat nabídka volně prodejných bělicích produktů bez H_2O_2 . Hojně jsou dostupné v lékárnách, ve specializovaných obchodech nebo na internetu.

Takzvané OTC produkty („over the counter“ products) se objevují na začátku 21. století v USA jako levnější a dostupnější alternativa k tradičním profesionálním produktům. V Spojených státech byly regulovány organizací FDA (Food and Drug Administration), která tvrdila, že OTC produkty by mohly snížit náklady na léčbu a také ji zpřístupnit většímu počtu lidí.

Zatím bylo provedeno jen malé množství výzkumů a studií o jejich bezpečnosti a efektivitě. Hrozí tedy signifikantní riziko špatného užití, nadužití a mnohých nežádoucích účinků, se kterými často uživatelé nejsou seznámeni.^{65, 66}

1.3.1 Druhy volně prodejných bělicích produktů

Pro volné použití je na trhu mnoho různých přípravků pro bělení zubů. Můžeme je rozdělit do dvou skupin: bělicí mechanicky a bělicí chemicky.

Mechanické přípravky leští a čistí zuby pomocí různých ingrediencí, jako jedlé sody, hydratovaného oxidu křemičitého, perlitu, oxidu hlinitého nebo aktivního uhlí. Typicky jsou tyto složky obsaženy v zubních pastách, bělicích pudrech nebo perech.

⁶⁵ DEMARCO, Flávio, ref. 28, s. 64-70

⁶⁶ GREENWALL-COHEN, ref. 43, s. 271-276

Chemické látky, nejčastěji na bázi peroxidu vodíku, chloritanu nebo organických kyselin nalezneme v zubních bělicích nosičích, perech, páskách, pastách a ústních vodách.⁶⁷

Mimo Evropu se nejčastěji jako aktivní látka používá 3-6% HP. Tato koncentrace je běžná v bělicích sadách s nosičem, bělicích perech, páskách, pastách, atd.⁶⁸

1.3.1.1 Nosiče s bělicím gelem

Nosiče na bělení mohou být předem naplněny určitým množstvím aktivní látky, nebo se do nich gel aplikuje těsně před použitím pomocí speciálních stříkaček. Produkty mohou být doplněny o LED světlo, které by mělo pomáhat zvýraznit efekt. Nosiče jsou tvarově upraveny pro obě čelisti, ale jelikož nejsou přizpůsobené na míru každému zákazníkovi, dochází ke styku gelu jak se zuby, tak měkkými tkáněmi. Používání se doporučuje od 7 do 45 minut (s ohledem na konkrétní výrobek) po dobu maximálně 14 dnů. Při expozici gelu se zubem se počítá s tím, že přibližně 10 – 25 % gelu je spolknuto.⁶⁹ Gely mají většinou kyselé pH, které nepříznivě působí na povrch skloviny.⁷⁰

Obrázek 2: Toothy starter – sada na bělení zubů



Toothy@Starter. In: *Toothy* [online]. 2023 [cit. 2023-03-15]. Dostupné z: <https://www.toothy.cz/starter/>

⁶⁷ THE DANISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Survey and risk assessment of teethwhitening products for personal use [online]. Dánsko: The Danish Environmental Protection Agency, 2021 [cit. 2023-01-30], s. 23-24 ISBN 978-87-7038-340-0. Dostupné z: <https://www2.mst.dk/Udgiv/publications/2021/09/978-87-7038-340-0.pdf#page17>

⁶⁸ ALQAHTANI, Mohammed, ref. 6, s. 33-46

⁶⁹ THE DANISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, ref. 67, s. 23-24

⁷⁰ GREENWALL, Linda, ref. 2, s. 33

1.3.1.2 Bělící pásky

Dvě jednorázové polymerové pásky různého tvaru a tloušťky, které se aplikují na horní a dolní zubní oblouk. Obsahují bělicí substanci, která by měla působit přibližně 30 min, pokud je používána 14 dní. Typicky obsahují 5-15% peroxid vodíku a mohou měnit barvu porovnatelně s profesionálním domácím bělením. Ve studiích se jeví jako nejúčinnější možnost mezi OTC produkty. Nicméně takto vysoké koncentrace peroxidu jsou v mnoha zemích včetně EU zakázané a jejich účinnost je diskutabilní. Pokud jsou přece jenom tyto produkty s vysokým obsahem H₂O₂ komerčně dostupné, je na místě alespoň konzultace se zubním lékařem, jenž zhodnotí stav chrupu a parodontu.

Používání může vést k citlivosti zubů a i přes to, že pásky leží na zubech, nemají tak dokonalou adaptaci jako nosiče a může dojít ke kontaktu s dásněmi nebo k rozpuštění látky, která se dostává do dutiny ústní a je následně spolknuta.^{71,72}

Obrázek 3: Bělící pásky na zuby Whitening strips



Bělící pásky na zuby Whitening Strips 14 ks. In: : *Prozdravi.cz* [online]. [cit. 2023-04-06]. Dostupné z: <https://www.prozdravi.cz/kosmetika/my-white-secret-belici-pasky-na-zuby-whitening-strips-14-ks.html>

⁷¹ THE DANISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, ref. 67, s. 24

⁷² EACHEMPATI, Prashanti, Sumanth KUMBARGER NAGRAJ, Salian KIRAN KUMAR KRISHANAPPA, Puneet GUPTA a Ibrahim Ethem YAYLALI. Home-based chemically-induced whitening (bleaching) of teeth in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [online]. 2018, 2018(12) [cit. 2023-03-30]. ISSN 14651858. Dostupné z: doi:10.1002/14651858.CD006202.pub2

1.3.1.3 Bělicí pera

Pomocí bělicího pera nanášíme na zuby bělicí gel nebo tekutinu, které jsou v zásobníku uvnitř. Jako aktivní složku mohou obsahovat peroxid vodíku nebo perouhličitan sodný. Pero má na hrotu koncovku ve tvaru štětce nebo kartáčku, jímž se rovnoměrně rozetře aktivní látka na všechny plošky zubů. Nejčastěji se používá kolem 20 dní, aplikuje se 1-2x denně po dobu asi 30 min, ale vždy je důležité dodržovat doporučení výrobce. I přes výhodu, že gel nanášíme přímo jen na zuby, může dojít ke kontaktu s měkkými tkáněmi a místnímu dráždění. Další nevýhodou je, že pacient neví, kolik gelu přesně aplikovat, a v krajním případě může dojít až k spolknutí celého objemu substance.⁷³

Obrázek 4: Bělicí pero na bělení zubů White Pearl



WHITE PEARL Bělicí pero na bělení zubů 3 x 2,2 ml. In: Alza.cz [online]. [cit. 2023-03-28]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/prislusenstvi/white-pearl-belici-pero-na-beleni-zubu-3-x-22-ml-3040072.htm>

1.3.1.4 Bělicí zubní pasty

Bělicí zubní pasty představují více než 50 % volně prodejných prostředků.⁷⁴ Někteří prodejci mohou dosahovat vyššího prodeje a

⁷³ THE DANISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, ref. 67, s. 25

⁷⁴ DE FREITAS, Maiara Rodrigues, Marynara Mathias DE CARVALHO, Priscila Christiane Suzy LIPORONI, Ana Clara Borges FORT, Rodrigo de Moraes e MOURA a Rayssa Ferreira ZANATTA. Effectiveness and Adverse Effects of Over-the-Counter Whitening Products on Dental Tissues. *Frontiers in Dental Medicine* [online]. 2021, 2 [cit. 2023-02-21]. ISSN 2673-4915. Dostupné z: doi:10.3389/fdmed.2021.687507

důvěryhodnosti tím, že bělicí pasty pojmenují stejným obchodním názvem jako bělicí prostředky s karbamidem peroxidu.⁷⁵

Bělicí pasty se odlišují většími a více abrazivními částicemi než pasty standardní. Velikost a kvalita abrasiv výrazně ovlivňuje schopnost přípravku odstraňovat vnější zabarvení. Některá abraziva, zejména křemičitá, silně závisí na parametrech jako obsah vody, síťování, tvaru, velikosti částice a dokonce i pH prostředků.⁷⁶ Platí, že pasty s větší abrazivitou (RDA) odstraní vnější část skloviny včetně přichycených skvrn, proto je bělicí (leštící) účinek past omezen potenciálním poškozením vnější vrstvy zubu. Běžné zubní pasty by neměly přesáhnout RDA 100.⁷⁷

Částice s mírnou abrazivitou:

- Hydrouhličitan sodný (NaHCO_3)
- Dihydrát fosforečnanu vápenatého ($\text{CaHPO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$)

- Uhličitan vápenatý (CaCO_3)

Částice se středně vysokou abrazivitou:

- Pyrofosforečnan vápenatý $\text{Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$
- Hydroxyapatit $\text{Ca}_2(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$
- Hydratovaný oxid křemičitý, silica ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)

Částice s vysokou abrazivitou:

- Perlit (minerální silikát)
- Oxid hlinitý (Al_2O_3)⁷⁸

Jedno z nejčastějších abraziv v pastách je *hydrouhličitan sodný (jedlá soda)*, který dokáže pufovat kyseliny a i přes nízkou tvrdost ukázal větší efektivitu při odstraňování vnějšího zabarvení než běžné pasty. Pasty s jedlou sodou byly např. účinnější než pasty na bázi *oxidu křemičitého*. Díky její nízké abrazivitě nebyly zatím hlášeny žádné nežádoucí účinky.

Částicový hydroxyapatit používaný hojně v preventivní stomatologii, má nejen leštící vlastnosti, ale také dochází k vazbě na povrch skloviny.

⁷⁵ KELLEHER, Martin, ref. 4, s. 94

⁷⁶ BOITSANIUK, Svitlana, ref. 57, s. 31-43

⁷⁷ EPPLÉ, Matthias, Frederic MEYER a Joachim ENAX. A Critical Review of Modern Concepts for Teeth Whitening. *Dentistry Journal* [online]. 2019, 7(3) [cit. 2023-02-10]. ISSN 2304-6767. Dostupné z: doi:10.3390/dj7030079

⁷⁸ BOITSANIUK, Svitlana, ref. 57, s. 31-43

Bělicí účinek je připisován difúznímu odrazu částic hydroxyapatitu na povrchu zubu.^{79, 80}

K abrazivům v bělicích pastách mohou být přidány i další aktivní látky. Látky, které zabraňují usazování skvrn na zubních tkáních, jsou např. *citrát sodný*, *peroxid sodný* nebo *hexametafosforečnan sodný*. *Pyrofosforečnan sodný* nebo *tripolyfosforečnan sodný* naopak snižují hromadění vápníku a hořčíku ve sklovině a tím by měly omezit vznik zubního kamene.

Málokdy obsahují peroxid vodíku kvůli jeho nízké chemické nestabilitě, nízkému povolenému množství, krátké době kontaktu při čištění a ředění slinou, která HP inaktivuje. Prokazatelné snížení odstínu zubů bylo až u 1% koncentrace HP.⁸¹ H₂O₂ mohou nahrazovat jiné komponenty, například *peroxid vápenatý*, *peroxouhličitán sodný* a *peroxid hořčíku*, *povrchově aktivní látky*, *čínidla proti usazování*, *barviva*, *enzymy* a *polyaspartát*.

Barva zubů se může změnit také pouze opticky. Některé produkty obsahovaly barvivo *Blue Covarine*, jež mění rozptyl světla a barva odraženého světla zubů se mění ze žluté na modrou a zuby se poté jeví zářivější. Klinické studie však prokázaly, že výsledek není dlouhodobě stabilní a během 2-4 týdnů není vidět zjevný rozdíl od počátečního stavu.^{82,}

^{83, 84}

Účinnost bělicích zubních past je silně diskutována a ve většině studií nebyl efekt bělení výrazný. Demarco a kol. poznamenal, že „*získaný bělicí účinek se nezdá být klinicky významný, přestože bělicí zubní pasty mohou zabránit vnějším skvrnám na zubech*“.⁸⁵ Je tedy důležité nezaměňovat pouhé odstranění skvrn a skutečný bělicí účinek. Prospěšné by mohly být např. pro kuřáky, osoby se zvýšeným rizikem vzniku barevných skvrn nebo zubního kamene. Dalším benefitem bělicích past by

⁷⁹ DE FREITAS, Maiara, ref. 74

⁸⁰ EPPLE, Matthias. Ref. 77

⁸¹ LI, Yiming. Stain removal and whitening by baking soda dentifrice. *The Journal of the American Dental Association* [online]. 2017, 148(11), S20-S26 [cit. 2023-03-26]. ISSN 00028177. Dostupné z: doi:10.1016/j.adaj.2017.09.006

⁸² DE FREITAS, Maiara, ref. 74

⁸³ BOITSANIUK, Svitlana, ref. 57, s. 31-43

⁸⁴ EPPLE, Matthias. Ref. 77

⁸⁵ EPPLE, Matthias. Ref. 77

mohla být zvýšená motivace k čištění zubů a v některých případech i zlepšení domácí ústní hygieny.^{86, 87, 88}

Obrázek 5: Bělicí zubní pasta Opalescence



Opalescence bělicí zubní pasta Cool Mint 100 ml. In: Demande [online]. 2023 [cit. 2023-03-07]. Dostupné z: <https://www.demande.cz/opalescence-belici-zubni-pasta-cool-mint-100-ml/>

1.3.1.5 Bělicí ústní vody

Hlavní účinek bělicích zubních výplachů je v zabránění usazení plaku, zubního kamene a tím i vnějšího zbarvení. V minimálním množství se může v ústních vodách objevit *peroxid vodíku* (mimo EU), *pyrofosforečnan draselný*, *citrát sodný* a *hexametafosforečnan sodný*. Například pyrofosforečnany mají vysokou afinitu k vápníku v hydroxyapatitu, čímž snižují schopnost chromogenů se na něj vázat, proto se ale spíše jedná o prevenci před zbarvením než o bělení. Navíc kvůli velmi krátkému kontaktu aktivní látky s povrchem zubů je bělicí účinek značně omezen.

Frekventované vyplachování bělicí ústní vodou může vést k iritaci měkkých tkání a citlivosti zubů. Pokud přípravek obsahuje peroxid vodíku, doporučuje se vyhnout nadměrnému užívání alkoholu a tabáku kvůli možnému karcinogennímu riziku.^{89, 90}

⁸⁶ DE FREITAS, Maiara, ref. 74

⁸⁷ EPPLE, Matthias. Ref. 77

⁸⁸ GREENWALL, Linda, ref. 2, s. 44

⁸⁹ DE FREITAS, Maiara, ref. 74

⁹⁰ BOITSANIUK, Svitlana, ref. 57, s. 31-43

Obrázek 6: Bělící ústní voda Crest VIVID White



Bělící ústní voda Crest 3D VIVID White. In: *BELICI-PASKY.com* [online]. 2023 [cit. 2023-03-26]. Dostupné z: <https://belici-pasky.com/d/belici-ustni-voda-crest-3d-vivid-white/220/>

1.3.1.6 Bělící zubní kartáčky a dentální nitě

Bělící kartáčky fungují na principu odstraňování barevných diskolorací z povrchu zubů, především se doporučují po bělicích procedurách. Ve studii, kde byly porovnávány manuální a elektrické kartáčky po bělení 15% karbamidem peroxidu, se lepší udržení barvy zubů sejevilo u pacientů, kteří používali ty elektrické.

V nabídce kosmetických firem nesmí chybět ani bělicí dentální nitě, jež by měly redukovat zabarvení v aproximálních prostorech. Přítomnost siliky (oxidu křemičitého) by měla podpořit abrazivní vlastnosti niti, ale nejsou doposud žádné studie, které by srovnávaly nitě klasické a bělicí.⁹¹

1.3.1.7 Bělící pudry

Bělící pudry jsou alternativou bělicích zubních past. Na mokré zubní kartáček se nanese prášek, nejčastěji z aktivního uhlí nebo bentonitového jílu, a následně se běžně vyčistí zuby. Díky vyšší abrazivitě lze předpokládat větší schopnost odstraňovat pigmentace, avšak hrozí riziko poškození skloviny.⁹²

⁹¹ DEMARCO, Flávio Fernando, ref. 28, s. 64-70

⁹² Bělící pudry na zuby. *Pilulka* [online]. [cit. 2023-04-13]. Dostupné z: <https://www.pilulka.cz/belici-pudry>

Obrázek 7: Bělící zubní pudr Charcoal



Cyndicate bělící zubní pudr Charcoal 30 g. In: *Heureka* [online]. [cit. 2023-04-22]. Dostupné z: <https://beleni-zubu.heureka.cz/cyndicate-belici-zubni-pudr-charcoal-30-g/#prehled/>

1.3.1.8 Bělící žvýkačky

Produkty na bázi žvýkaček mají řadu terapeutických výhod, včetně zvýšeného toku slin, odstraňování zbytku jídla a plaku. Jako aktivní složky ve žvýkačkách byly detekovány *jedlá soda*, *hexametafosfát sodný* a *tripolyfosforečnan sodný*.⁹³ U žvýkačky s hexametafosfátem sodným (4-7,5%) byl změřen pokles tvorby barevných skvrn.⁹⁴

Hexametafosfát sodný patří mezi polyfosfátové soli, které se používají jako chelatační (navazující se) činidla. Hexametafosfát sám je používán jako inhibitor koroze. Nicméně studie na zvířatech s vyššími koncentracemi, kolem 10 %, prokázaly nežádoucí účinky jako poškození ledvin, odvápnění kostí, podráždění kůže, atd. Dospělo se k závěru, že bezpečné použití je dosažitelné při nižších koncentracích nebo ředění výrobku.⁹⁵ Hexametafosfát sodný v koncentraci 1 % měl navíc v 3% peroxidových gelech vliv na snížení citlivosti zubů.⁹⁶

⁹³ EACHEMPATI, Prashanti, ref. 72

⁹⁴ DEMARCO, Flávio Fernando, ref. 28, s. 64-70

⁹⁵ Final Report on the Safety Assessment of Sodium Metaphosphate, Sodium Trimetaphosphate, and Sodium Hexametaphosphate. *International Journal of Toxicology* [online]. 2001, 20(3_suppl), 75-89 [cit. 2023-02-11]. ISSN 1091-5818. Dostupné z: doi:10.1080/10915810152630756

⁹⁶ Mohammadipour HS, Bagheri H, Akbari M, Behzadi S, Ramezani N, Javanshir SJ, Khorshid M. The effect of sodium hexametaphosphate on sensitivity and whitening effectiveness of an at-home bleaching gel: a randomized, triple-blinded clinical trial. *Quintessence Int.* 2021 Jun 9;52(7):596-605. doi: 10.3290/j.qi.b1098303

1.3.2 Mechanismus bělicího účinku

Látky s oxidačním účinkem

Oxidační látka podstoupí oxidaci s barevnými molekulami uloženými v zubech, dochází k extrakci elektronů z barevné látky, porušení vazby a ztrátě barevných vlastností. Oxidační potenciál ukazuje, jak snadno se elektrony přenášejí, a tím i efektivitu celého bělicího procesu.

Mezi látky s oxidačním potenciálem patří peroxidy, mezi něž se řadí peroxid vodíku, perboritan sodný, perkarbonát sodný a PAP, respektive poslední tři jmenované látky uvolňují peroxid vodíku. Mezi oxidační látky patří také chlór, v bělicích produktech konkrétně chloritan sodný.⁹⁷

Látky závislé na hodnotě pH

Produkty s nízkým pH - kyseliny mohou způsobit korozi skloviny, následné odstranění diskolorací nebo změnu lomu světla dopadající na povrch skloviny. Zároveň ale tento proces může poškozovat dásně a jiné tkáně v dutině ústní. Hodnota pH také výrazně ovlivňuje oxidaci, proto se často liší oxidační potenciál produktů, i přes to, že obsahují stejnou aktivní oxidační látku.

V bělicích produktech jsou nejčastěji využívány kyselina citrónová nebo fosforitá. Kyselé pH tvoří i jiné látky, které můžeme zařadit mezi látky oxidační, např. peroxid vodíku a PAP. Naopak zásaditě působí perouhličitan sodný nebo perboritan sodný.⁹⁸

1.3.3 Aktivní chemické bělicí látky

V bělicích produktech jsou používány různé látky, které jsou označeny jako látky aktivní.

- Peroxid vodíku, karbamid peroxidu, ftalimidoperoxykapronová kyselina (PAP)

⁹⁷ THE DANISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, ref. 67, s. 44-46

⁹⁸ THE DANISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, ref. 67, s. 47

- Chloritan, chlornan, kyselina chlorná, oxid chloričitý
- Boritan sodný
- Hydrouhličitan sodný
- Organické kyseliny – kyselina citrónová, anorganické kyseliny – kyselina fosforitá⁹⁹

1.3.3.1 Peroxid vodíku

Peroxid vodíku (H₂O₂) a jeho vlastnosti jsou popsány podrobně v kapitole o profesionálním bělení. ^{1.2.1.1} Jeho přítomnost se nejčastěji zjišťuje pomocí katalázového biologického testu, kdy se peroxid přemění enzymaticky na vodu a kyslík podle následující reakce: $2 \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$. Tím pádem může být naměřená hodnota kyslíku převedena na obsah peroxidu v produktu. V mnoha zkoumaných produktech, které lze objednat na zahraničních e-shopech (AliExpress, eBay, atd.), byla naměřena větší hodnota HP než 0,1%. Tyto bělicí přípravky nejsou prověřené a nesplňují normy EU, tím pádem je jejich použití velmi rizikové.

Deklarované uvolňování peroxidu vodíku je u molekuly karbamid peroxidu, PAP, peroxouhličitanu sodného a perboritanu sodného.¹⁰⁰

1.3.3.2 Kyselina phtalimidoperoxykapronová (PAP)

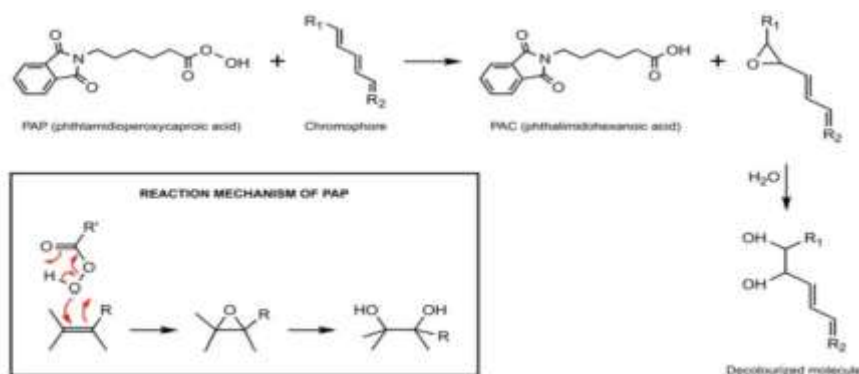
Obecný vzorec této organické kyseliny phtalimidoperoxykapronové (PAP, *phthalimidoperoxycaproic acid*) je C₁₄H₁₅NO₅ a 1 g této molekuly je schopný uvolnit 0,12 g peroxidu vodíku, což odpovídá jeho 12% koncentraci. Použití PAP spouští oxidaci, která odbarvuje chromogeny, nicméně díky epoxidaci molekul s konjugovanými dvojnými vazbami, nevznikají volné radikály jako u H₂O₂ nebo karbamid peroxidu. Tento proces je velmi důležitý z toho důvodu, že volné radikály jsou příčinou podráždění měkkých tkání a citlivosti zubů. I přes tyto chemické vlastnosti, byly ve studiích s molekulou PAP pozorovány změny tvrdosti skloviny a její eroze, které odrážejí její kyselé pH, cca 4.

⁹⁹ THE DANISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, ref. 67, s. 44-47

¹⁰⁰ THE DANISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, ref. 67, s. 51

Byla vytvořena i nová modifikace této molekuly, tzv. PAP+, která byla obohacena o hydroxyapatit a citrát draselný. Jejich zahrnutí by mohlo být klíčové pro udržení neutrálního pH a zachování povrchu skloviny. Pro ověření účinnosti jsou potřebné další studie.^{101, 102}

Obrázek 8: Mechanismus působení PAP molekuly na chromogeny



PASCOLUTTI, Mauro a Dileusa DE OLIVEIRA. A Radical-Free Approach to Teeth Whitening. *Dentistry Journal* [online]. 2021, 9(12) [cit. 2023-02-13]. ISSN 2304-6767. Dostupné z: doi:10.3390/dj9120148

Kyselina phtalimidoperoxykapronová byla zkoumána u různých bělicích produktů, např. iWhite Instant (bez uvedené koncentrace PAP), kdy barevná změna byla pozorována zhruba 24 hodin po aplikaci. Nicméně po delší době od bělení už výsledky chybí.¹⁰³

V další studii byl porovnáván peroxid vodíku s molekulou PAP v kompozitních gelech. Výsledky ukázaly srovnatelný bělicí účinek 5% gelu PAP s 3% gelem H₂O₂, potažmo 12% PAP s 8% H₂O₂. Pokud ale vezmeme v potaz, že i 5% PAP uvolňuje přibližně 0,6 % peroxidu vodíku, jsou tyto produkty v EU nad povolenou hranicí a volně neprodejný. V OTC produktech by tedy PAP měla být v maximální koncentraci do 0,8 %, aby odpovídala 0,1% H₂O₂. ale Nicméně nebyly nalezeny žádné studie na účinnost bělení s touto koncentrací. Navíc chybí podrobnosti z toxikologie

¹⁰¹ PASCOLUTTI, Mauro a Dileusa DE OLIVEIRA. A Radical-Free Approach to Teeth Whitening. *Dentistry Journal* [online]. 2021, 9(12) [cit. 2023-02-13]. ISSN 2304-6767. Dostupné z: doi:10.3390/dj9120148

¹⁰² THE DANISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, ref. 67, s. 63-64

¹⁰³ BIZHANG, Mozghan, Julia DOMIN, Gholamreza DANESH a Stefan ZIMMER. Effectiveness of a new non-hydrogen peroxide bleaching agent after single use - a double-blind placebo-controlled short-term study. *Journal of Applied Oral Science* [online]. 2017, 25(5), 575-584 [cit. 2023-04-02]. ISSN 1678-7757. Dostupné z: doi:10.1590/1678-7757-2016-0463

a vlivu na měkké tkáně, které mohou být závažně iritovány kvůli oxidačním a zároveň kyselým vlastnostem PAP.¹⁰⁴

1.3.3.3 Látky na bázi boru

Další látky, které patří do peroxidového systému, konkrétně jsou zdrojem aktivního kyslíku, jsou látky na bázi boru. Dnes jsou sloučeniny jako perboritan sodný (*sodium perborate*, NaH_2BO_4) a borax (tetraboritan sodný, boritan sodný, *sodium tetraborate*, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$) v kosmetických přípravcích zakázány, přesto je ale stále možné v některých přípravcích tyto látky detekovat.¹⁰⁵

1.3.3.4 Chloritan sodný

Chloritan sodný (*sodium chlorite*, NaClO_2) je bělicí látka, která patří do neperoxidových bělicích systémů a v přítomnosti kyseliny, nejčastěji kyseliny citrónové, uvolňuje malé množství oxidu chloričitého (chlorine dioxide, ClO_2). Ve studii vykazoval větší bělicí účinnost než peroxid vodíku, avšak na úkor velmi nízkého pH, kdy byly následně pozorovány změny v tvrdosti skloviny. Tyto změny povrchu zubu mohou být jednou z příčin pozorovaného zesvětlení. Drsný povrch ale po nějaké době vede k většímu usazování plaku a barevných pigmentů. Už při 1% koncentraci chloritanu dochází k iritaci dásní a sliznic.

Omezením je také to, že chloritan sodný zesvětluje pouze povrchovou vrstvu skloviny, což rychle vede k selhání bělicí terapie a vrácení odstínu zubů do původního stavu. Kvůli nežádoucím účinkům a nevyhovujícímu bělicímu efektu se chloritan sodný vůbec nedoporučuje užívat.^{106, 107}

¹⁰⁴ THE DANISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, ref. 67, s. 63-64

¹⁰⁵ THE DANISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, ref. 67, s. 52-53, 62

¹⁰⁶ GREENWALL-COHEN, ref. 43, s. 271-276

¹⁰⁷ THE DANISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, ref. 67, s. 64-65

1.3.3.5 Perouhličitan sodný

Perouhličitan sodný (*sodium carbonate peroxide*), jiným názvem pekarbonát sodný (*sodium percarbonate*, $2\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}_2$), při rozkladu uvolňuje peroxid vodíku. Byl vyvinut pro dodávání HP po dlouhou dobu bez pevné bariéry, jelikož díky bezvodnému systému, má peroxid navázaný v suspenzi silikonového polymeru. Často se používá jako součást bělicích per a po nanesení na zub, vytváří přilnavý film, který postupně uvolňuje HP. Zatím ovšem není dostatek studií o bezpečnosti a splnění podmínek EU.

Perouhličitan sodný při reakci uvolňuje uhličitan sodný a peroxid vodíku, koncentrace uhličitanu sodného:peroxidu vodíku je poté v poměru 2:3, což znamená, že 1% perouhličitan sodný odpovídá 0,33% peroxidu vodíku.^{108,109,110}

1.3.3.6 Oxid titaničitý

Oxid titaničitý (*titanium dioxide*, TiO_2) je anorganická bílá netoxická sloučenina, která má nespočet využití. Nalezneme ji v barvách, plastech, papíru, léčivech, opalovacích krémech (rozptyluje světlo a zvyšuje odolnost proti UV záření), potravinách, kosmetice nebo pastách.¹¹¹

Po použití bělicích produktů s oxidem titaničitým, jsou zuby světlejší a zářivější, jelikož se ale jedná pouze o barvivo, tento efekt je jen krátkodobý.¹¹²

V roce 2017 se skupina Evropské unie - Risk Assessment Committee shodla na tom, že inhalace oxidu titaničitého představuje potencionální karcinogenní riziko. U titanových implantátů nejsou obavy na místě, ale u dalších kosmetických výrobků by tento fakt neměl být opomíjen.¹¹³

¹⁰⁸ GREENWALL-COHEN, ref. 43, s. 271-276

¹⁰⁹ EACHEMPATI, Prashanti, ref. 72

¹¹⁰ THE DANISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, ref. 67, s. 51, 62

¹¹¹ Co je oxid titaničitý?. In: *TDMA* [online]. Cefic, the European Chemical Industry Council [cit. 2023-03-30]. Dostupné z: <https://www.tdma.info/about-tio2/what-is-titanium-dioxide/>

¹¹² GREENWALL, Linda, ref. 2, s. 33

¹¹³ ŠMUCLER, Roman. V Evropské unii o bělení a oxidu titaničitém. *LKS* [online]. Praha, 2018, **28**(10), 155 [cit. 2022-10-05]. ISSN 2571-2411. Dostupné z: <https://www.lks-casopis.cz/clanek/v-evropske-unii-o-beleni-a-oxidu-titanicitem/>

1.3.3.7 Přírodní enzymy papain a bromelain

Přírodní enzymy papain a bromelain jsou schopné proteolytické aktivity, která dokáže odstranit/narušit proteinovou vrstvu a skvrny na povrchu zubů. Tyto proteázy rozkládají makromolekuly skvrn na menší částice, tím zvyšují odraz světla od skloviny, což má za následek bělicí efekt. Testované bělicí gely měly ale nižší účinnost s porovnáním s karbamidem peroxidu a navíc nevykazovaly zlepšení po opakované aplikaci na zub.

Výhodou přírodních enzymů je jejich šetrnost a nízká agresivita, a tedy i pozitivní vliv na citlivost zubů.

S těmito látkami je zatím provedeno velmi málo studií a je potřeba důkladnější zkoumání užitých koncentrací a doby působení.

Další přírodní enzymy, konkrétně polyfenolperoxidáza, kataláza a superoxidodismutáza extrahované z hlíz sladkých brambor (*Ipomoea batatas* L.), byly přidány do gelů s peroxidem vodíku. Enzymatické a neenzymatické antioxidanty v sladkých bramborách dokáží vychytávat volné radikály HP, a tím snižovat poškození mikrotvrdosti skloviny a dosáhnout hladšího povrchu zubu po bělení.¹¹⁴

1.3.4 DIY (“Do It Yourself“) bělicí ingredience

V dnešní době mezi lidmi i na internetu koluje nespočet rad, jak vybělit zuby bez chemie, v pohodlí domova pomocí základních ingrediencí. I když se často jedná o přírodní produkty, jejich nešetrné použití, může způsobit vznik různých nežádoucích účinků.

1.3.4.1 Kyselina citrónová

Kyselina citrónová (*citric acid*, $C_6H_8O_7$) běžně se vyskytující v ovocných nápojích, se používána jak jako složka bělicích produktů, kde

¹¹⁴ VIDHYA, Sampath, Kittappa KARTHIKEYAN, Sanjeev KAVITHA, Sekar MAHALAXMI, Sarath GOPINATH a Vandana JAMES. Effect of bleaching with two different concentrations of hydrogen peroxide containing sweet potato extract as an additive on human enamel: An in vitro spectrophotometric and scanning electron microscopy analysis. *Journal of Conservative Dentistry* [online]. 2013, 16(1) [cit. 2023-03-07]. ISSN 0972-0707. Dostupné z: doi:10.4103/0972-0707.105298

se předpokládá, že funguje jednak jako urychlovač, jednak jako ingredience pro DIY bělení. Po použití kyseliny citrónové nastává erozivní změkčení skloviny a povrchová vrstva je v tomto okamžiku mnohem náchylnější vůči mechanickým vlivům. Pokud nestačí dojít k remineralizaci a přidá se působení zmíněných mechanických vlivů, dochází k nevratné ztrátě tvrdých zubních tkání, tzv. zubní erozi. Následně dochází ke změně skusových poměrů, zuby nevypadají hezky a jsou výrazně citlivější kvůli odhalenému dentinu. I u OTC produktů s aktivní složkou, např. peroxidem vodíku, je ztráta interprizmatické skloviny spíše připisována přidané kyselině citrónové. Velkým problémem v těchto agresivních produktech je absence látek zmírňující citlivost zubů, jako fluorid sodný nebo dusičnan draselný.^{115, 116}

1.3.4.2 Jedlá soda

Na internetu lze nalézt spoustu návodů, jak vybělit zuby pomocí jedlé sody (hydrouhličitanu sodného, *sodium bicarbonate*, NaHCO₃), často navíc v kombinaci s citrónem. I když je jedlá soda běžně užívána jako účinné abrazivum v zubních pastách, není její domácí aplikace na zuby doporučována. Její nešetrné užívání ve velkém množství dokáže nevratně zdrsňit povrch skloviny.¹¹⁷

1.3.4.3 Aktivní uhlí

Aktivní uhlí (*activated charcoal*) je v zubních pomůckách používáno např. v bělicích zubních pastách, jako prášek k čištění, bělicí výplach nebo ve vláknech kartáčků. Historie jeho užívání sahá až do starověkého Řecka, kdy lidé používali nahrubo rozemleté uhlí, jelikož dobře obrušovalo skvrny a usazeniny ze zubů. Dnes se aktivní uhlí vyrábí jako jemný

¹¹⁵ GREENWALL-COHEN, ref. 43, s. 271-276

¹¹⁶ PEREIRA, Laís Gatti de Souza, Sávio José Cardoso BEZERRA, Ítallo Emídio Lira VIANA, Leonardo Custódio de LIMA, Alessandra Bühler BORGES a Taís SCARAMUCCI. Development of a sodium fluoride and stannous chloride-containing gel for treatment of dental erosion. *Brazilian Dental Journal* [online]. 2022, 33(4), 54-61 [cit. 2023-03-26]. ISSN 1806-4760. Dostupné z: doi:10.1590/0103-6440202204808

¹¹⁷ SIMIONATO, Anselmo Agostinho, Rocio Geng VIVANCO, Rafaella TONANI-TORRIERI, Carolina Noronha Ferraz de ARRUDA a Fernanda Carvalho Panzeri PIRES-DE-SOUZA. Whitening Effect of Different Toothpastes on Bovine Dental Enamel: an in situ study. *Brazilian Dental Journal* [online]. 2023, 34(1), 61-70 [cit. 2023-03-26]. ISSN 1806-4760. Dostupné z: doi:10.1590/0103-6440202304940

prášek, kdy jsou různé materiály bohaté na uhlík, např. skořápky ořechů, kokosu, bambus, rašelina nebo dřevo, oxidovány řízeným ohřevem nebo chemickými prostředky. Částice uhlí mohou být různě abrazivní s ohledem na způsob výroby.

Čím abrazivnější, tím lépe odstraňuje vnější zbarvení, ale naopak hrozí riziko poškození povrchu zubu. Na narušenou sklovinu se poté dřevěné uhlí dobře váže a zbarví ji. Usazování není neobvyklé na defektních výplních, v parodontálních kapsách, okolo okrajů protetických prací nebo jazyku. Šedé skvrny se mohou objevit i na umyvadle, ručnicích nebo oblečení.

Jelikož je aktivní uhlí velmi dobrou absorpční látkou, používanou při akutních otravách, např. drogami, předpokládalo se i zmírnění zápachu z úst při halitóze. Po vyčištění sice převládá pocit svěžesti v ústech, který může být dán i zemitou chutí uhlí, nicméně tento efekt příčinu halitózy neřeší a je krátkodobý. Naopak absorpční vlastnosti mohou inaktivovat fluorid a další aktivní ionty uvnitř pasty.

Produkty s dřevěným uhlím mohou svou abrazivitou odstranit vnější zbarvení, ale nedokáží zuby vybělit. O produktech s dřevěným uhlím existuje velmi málo studií a marketing firem volí propagaci výhod, které doposud nebyly vyvráceny, oproti propagaci založené na důkazech.^{118,119}

1.3.4.4 Kokosový olej

Kokosový olej (*coconut oil*) se nejčastěji využívá v kosmetice a stále více i jako ingredience při vaření. Obsahuje okolo 92 % nasycených mastných kyselin, z nichž přibližně 50 % tvoří kyselina laurová. Kyselina laurová, vyskytující se také hojně v mateřském mléce, má prokázané antimikrobiální, protizánětlivé a hojivé účinky.

Ve studiích, kde byl zkoumán efekt kokosového oleje na zubní plak, došlo k významnému poklesu povlaku a snížení gingiválního indexu. Jedna s teorií říká, že olejový film na povrchu zubu snižuje přilnavost

¹¹⁸ DE FREITAS, Maiara, ref. 74

¹¹⁹ GREENWALL, Linda H., Joseph GREENWALL-COHEN a Nairn H. F. WILSON. Charcoal-containing dentifrices. *British Dental Journal* [online]. 2019, 226(9), 697-700 [cit. 2023-02-21]. ISSN 0007-0610. Dostupné z: doi:10.1038/s41415-019-0232-8

plaku a shlukování bakterií, další navrhuje, že sliny s olejem tvoří mýdlovou substanci, která opět sníží přilnavost plaku. Laurová kyselina může reagovat s hydroxidem sodným ve slinách za vzniku laureátu sodného, hlavní složky mýdla, která může být zodpovědná za čisticí účinek a snížení hromadění plaku. Snížení zánětu dásní lze tedy přičíst sníženému hromadění plaku. Antimikrobiální vlastnosti, např. proti *S. mutans* nebo *C. albicans*, má kokosový olej díky přítomnosti monolaurinu.¹²⁰

Kokosový olej lze použít jako adjuvans při udržování ústní hygieny, ale kvůli absenci chemické reakce a absenci abrazivních částic, nevykazuje žádný bělicí efekt.

1.3.4.5 Kurkuma

Kurkuma (*Curcuma longa*), koření pocházející z rostliny kurkumovníku dlouhého, se vyznačuje výrazně žlutou barvou a je hojně používána jako součást kari koření nebo jako barvivo různých potravin. U kurkuminu (žlutý fenolový pigment) byly prokázány protizánětlivé, protinádorové a antioxidační účinky.^{121,122}

Paradoxně je dnes také hojně doporučována jako přírodní bělení zubů, často v kombinaci s kokosovým olejem. Jelikož kurkuma neobsahuje žádnou aktivní bělicí látku a není ani výrazně abrazivní, neexistují studie, které by její dlouhodobý bělicí účinek prokazovaly. Je pravděpodobné, že se zuby po smytí sytě žlutého barviva z jejich povrchu zdají opticky bělejší.

¹²⁰ PEEDIKAYIL, FaizalC, Prathima SREENIVASAN a Arun NARAYANAN. Effect of coconut oil in plaque related gingivitis - A preliminary report. *Nigerian Medical Journal* [online]. 2015, 56(2) [cit. 2023-03-21]. ISSN 0300-1652. Dostupné z: doi:10.4103/0300-1652.153406

¹²¹ BAGAD, Ashish Subhash, Joshua Allan JOSEPH, Natarajan BHASKARAN a Amit AGARWAL. Comparative Evaluation of Anti-Inflammatory Activity of Curcuminoids, Turmerones, and Aqueous Extract of *Curcuma longa*. *Advances in Pharmacological Sciences* [online]. 2013, 2013, 1-7 [cit. 2023-04-12]. ISSN 1687-6334. Dostupné z: doi:10.1155/2013/805756

¹²² LIM, Ho S., So H. PARK, Kashif GHAFOR, Sung Y. HWANG a Jiyong PARK. Quality and antioxidant properties of bread containing turmeric (*Curcuma longa* L.) cultivated in South Korea. *Food Chemistry* [online]. 2011, 124(4), 1577-1582 [cit. 2023-04-12]. ISSN 03088146. Dostupné z: doi:10.1016/j.foodchem.2010.08.016

1.3.5 Vybrané značky s bělicími produkty dostupné v ČR

Zpočátku je důležité je zmínit, že je téměř nemožné dohledat detailní složení volně prodejných přípravků dostupných na českém trhu. Složky jsou většinou vyjmenovány, ale chybí jejich množství, které je např. u molekuly PAP nezbytné (kvůli uvolněnému H_2O_2). Několik firem jsem konkrétně oslovila a požádala je o přesné složení jejich produktů, bohužel žádná z oslovených firem na můj email nezareagovala.

Sortiment volně prodejných bělicích produktů je v současné době velmi rozšířený a rozmanitý. Lze najít produkty jak s bělicím účinkem chemickým (bělicí sady, pera, pásky, ústní vody,...), tak s účinkem převážně mechanickým (bělicí zubní pasty, prášky,...). Firmy mohou cílit na konkrétní typ produktu, kdy ke své stálé nabídce přidají produkt s „bělicími“ vlastnostmi, nebo se snažit oslovit zákazníky širokou nabídkou zaměřenou pouze na bělení.

Jelikož je maximální množství peroxidu vodíku v OTC produktech omezené, převážná většina značek ho nahradila mimo jiné kyselinou ftalimidoperoxykaproovou, kyselinou citrónovou nebo chloritanem sodným.

Bělicí zubní pasty nejčastěji jako abrazivum používají bikarbonát sodný, oxid křemičitý, hydroxid hlinitý, hydratovanou siliku nebo aktivní uhlí.

o Toothy

Toothy® je česká značka, která své produkty šíří mezi širokou veřejnost a chce, aby bělicí produkty byly dostupné pro každého. Svůj bělicí gel prezentují těmito slovy: „Složení bělicího gelu Toothy® je vyvinuto s maximálním ohledem na šetrnost k zubům. Nehledejte v něm peroxid vodíku, který prokazatelně ničí zubní sklovinu a nedá se používat pravidelně. Naproti tomu zde naleznete přírodní látky jako Aloe Vera, či Heřmánek lékařský. Hlavními účinnými látkami jsou zde PAP a Potassium Nitrate, které dosahují maximálního efektu bělení při absenci vlivu na citlivost zubů. Bělicí gel neustále vyvíjíme a to hlavně díky ohlasům našich zákazníků a jejich poznatkům. Produkt tak postupem času získal

úctyhodnou 98% úspěšnost spokojenosti zákazníků a my věříme, že časem to společně dotáhneme až na 100%.“

Pokud minimálně po 6 po sobě jdoucích dnech nebudou zuby po LED bělení alespoň o jeden odstín světlejší, garantují vrácení peněz. Produkt není doporučován pro děti mladší 12 let.¹²³

Produkty Toothy:

- **Bělicí sady s LED světlem**

Firma tvrdí, že díky kombinaci účinných látek a jejich aktivaci UV světlem, dochází k oxidaci, která likviduje nečistoty na zubech.

Složení bělicího gelu: „Propylen glycol, pitná voda, PAP, jedlá soda, potassium nitrate, aloe vera, xantanová guma, celulóza, PEG-8, sorbitol, hydroxyethyl cellulosa, hydroxyapatite, propylparaben, methylparaben, cacharin sodium, máta, granátové jablko, heřmánek lékařský.“¹²⁴

- **Bělicí pásky na zuby**

Bělicí pásky kombinují PAP a aktivní uhlí. PAP molekula by měla zajistit rychlé vybělení bez citlivosti a aktivní uhlí pronikat a eliminovat skvrny, včetně skvrn z kouření, kávy, vína a čaje.

Složení: „Sorbitol, voda, propylen glykol, glycerol, dusičnan draselný, PAP, hydroxyapatit, celulózová guma, xanthanová guma, mentol, sacharin sodný, methylparaben, extrakt z heřmánku, kokosové aktivní uhlí, šťáva z listů aloe, hydrogenuhličitan sodný, extrakt ze semen punice granatum, propylparaben.“¹²⁵

- **Bělicí zubní pasty**

Toothy® All Day Care je sada ranní a večerní zubní pasty. Ranní pasta s příchutí kokosu má vydezinfikovat ústa a díky karnaubskému vosku vytvořit ochranný film. Večerní pasta s Hydroxyapatitem a aktivním uhlím má rozzářit a vybělit zuby a díky bentonitovému jílu zuby opravit po

¹²³ Toothy [online]. Shoptet, 2023 [cit. 2023-03-28]. Dostupné z: https://www.toothy.cz/?gclid=CjwKCAjwolqhbhAGEiwArXT7K9M9z35_gZF6P3EJmoUho0dpTPBNEo2irsJwWAjDbwm0PUFfX7gp9BoCRrwQAvD_BwE

¹²⁴ Bělicí sady/PAP. Toothy [online]. [cit. 2023-04-23]. Dostupné z: <https://www.toothy.cz/sady/>

¹²⁵ Bělicí pásky. Toothy [online]. [cit. 2023-04-23]. Dostupné z: <https://www.toothy.cz/strips/>

celém dnu. Pasta je bez fluoridu (Pozn. autora – firma má na oficiálních stránkách bez fluoru) a s RDA 86.

Složení denní pasty: „Sorbitol, voda, SLS, propylenglykol, oxid křemičitý, kokosový olej, celulózová guma, xanthanová guma, TSPP, mentol, sacharin, metylparaben, propylparaben, MFP, karnaubský vosk, aloe vera“

Složení večerní pasty: „Sorbitol, karboxymethylcelulóza, SLS, hydratovaný oxid křemičitý, uhlík, polyethylenglykol, hydroxid sodný, sacharin, máta, hydroxyapatit, methylparaben, voda, aktivní uhlí, bentonitový jíl“¹²⁶

- Bělicí ústní vody

Ústní voda s PAP, Hydroxyapatitem a potassium citrátem by měla vést k okamžitému rozjasnění zubů.

Složení: „Voda, kyselina ftalimidoperoxykaproová (PAP), xylitol, mátová příchut' / aroma, lauroylsarkosinát sodný, sacharin sodný, hydroxyapatit, citrát draselný, fosforečnan disodný, hydroxid sodný, mentol, fosforečnan sodný, xanthanová guma, benzoan sodný, slída, oxid titaničitý.“¹²⁷

Jelikož je bělení stále populárnější, na trhu jsou dostupné desítky značek. Příklady produktů se složením byly ukázány na značce Toothy. Přípravky jiných značek se příliš neliší a jsou založeny na podobném principu. Vybrané firmy s odkazem na internetové stránky s podrobnějšími informacemi jsou uvedeny níže.

- **iWHITE**¹²⁸
- **Smilepen**¹²⁹

¹²⁶ Bělicí zubní pasty. *Toothy* [online]. [cit. 2023-04-23]. Dostupné z: <https://www.toothy.cz/alldaycare/>

¹²⁷ Ústní vody a spreje. *Toothy* [online]. [cit. 2023-04-23]. Dostupné z: <https://www.toothy.cz/ustni-vody-a-spreje/>

¹²⁸ iWHITE 2 Sada pro bělení zubů 10x 0,8 g. *Lékárna.cz* [online]. 2023 [cit. 2023-04-02]. Dostupné z: <https://www.lekarna.cz/iwhite-2-sada-pro-beleni-zubu-10x0.8g/>

¹²⁹ Smilepen. *Profimed* [online]. Praha, 2023 [cit. 2023-04-02]. Dostupné z: https://www.profimed.cz/smilepen-m821?gclid=Cj0KCQjwz6ShBhCMARIsAH9A0qW6Yr38tGl9MgKfQ4HZM-O8ldhn7qTpTNJ2ixTK7hT12-30AhaArSjoeAufWEALw_wcB

- **Bílý úsměv**¹³⁰
- **My white secret**¹³¹
- **Hello coco**¹³²
- **Smili**¹³³
- **Crest 3D White**¹³⁴
- **Swissdent**¹³⁵
- **Opalescence**¹³⁶
- **Colgate® Max White**¹³⁷
- **Signal White Now**¹³⁸

¹³⁰ *Bílý úsměv* [online]. Česká Lípa, 2023 [cit. 2023-04-02]. Dostupné z: <https://www.bily-usmev.cz/>

¹³¹ *My white secret* [online]. [cit. 2023-04-13]. Dostupné z: <https://www.mywhitesecret.cz/belici-pasky-na-zuby/>

¹³² *Hello coco* [online]. [cit. 2023-04-13]. Dostupné z: https://www.hellococo.cz/produkty/?gclid=CjwKCAjwrdmhBhBBEiwA4Hx5gxnB1Rub7jrKZUwjtuBggJMkeO939NEeZsKAqa8lchlXBOR-cGGh7BoCiq4QAvD_BwE

¹³³ *Smili* [online]. [cit. 2023-04-13]. Dostupné z: <https://www.smili.cz/>

¹³⁴ *Belici-pasky.com: Crest 3D White* [online]. [cit. 2023-04-13]. Dostupné z: <https://belici-pasky.com/>

¹³⁵ *Swissdent* [online]. [cit. 2023-04-13]. Dostupné z: <https://www.swissdent.cz/>

¹³⁶ Opalescence bělicí zubní pasta 133 g. *Na zuby* [online]. [cit. 2023-04-13]. Dostupné z: https://www.nazuby.cz/Opalescence-belici-pasta-na-zuby-140-ml?gclid=CjwKCAjwrdmhBhBBEiwA4Hx5g6Hn0QuaiP5RZZEoz2BcSJ3AOxnzZfxDOL1ZOIV-gbn-4_DTfKVs4BoCw_0QAvD_BwE

¹³⁷ Colgate Max White. *Colgate* [online]. [cit. 2023-04-13]. Dostupné z: <https://www.colgate.cz/products/max-white>

¹³⁸ Signal White Now. *Notino* [online]. [cit. 2023-04-13]. Dostupné z: <https://www.notino.cz/brands/?f=1-1-15562>

2 Praktická část

2.1 Cíl

.V praktické části byl zjišťován postoj a zkušenosti laické veřejnosti s bělením zubů. Otázky se týkaly jak profesionálního, tak volně prodejného bělení, aby bylo možné zjistit, jak se veřejnost k těmto různým typům bělení staví.

2.2 Metodika a materiál

Hlavní metodikou pro výzkum v praktické části bakalářské práce bylo dotazníkové šetření. Tato metoda byla vybrána pro snadnou distribuci a jednoduché sbírání dat. Testování přípravků nebylo prováděno přímo na pacientech, kvůli možnému výskytu nežádoucích účinků.

Dotazník byl vytvořen v aplikaci Formuláře Google a vystaven na sociálních sítích, rozeslán konkrétním lidem a dán k vyplnění přímo pacientům v ordinaci. Otázky byly sestaveny podle hypotéz a vlastního uvážení, aby se týkaly vybraného tématu. Jelikož každý respondent má jiné zkušenosti, dotazník se skládal z 15 sekcí a celkem 40 otázek. Podle typu odpovědi byl respondent vždy nasměrován na konkrétní sekci. Před zveřejněním byl dotazník zkušebně vyplněn spolužačkami, aby bylo ověřeno, že je srozumitelný a dobře vyhodnotitelný.

Sbírání dat probíhalo v období od 28. 2. 2023 do 30. 3. 2023 a všechny odpovědi od 372 respondentů byly zcela dobrovolné a anonymní. Nejvíce odpovědí bylo získáno od žen (72 %) a lidí ve věkové kategorii 19-24 let (42 %). Vliv mohl mít větší zájem žen o danou problematiku a elektronická forma, která je lépe přijatelná pro mladší generaci.

Získaná data byla vyhodnocena a statisticky zpracována v programu Microsoft Office Excel do výšečových a sloupcových grafů.

Na závěr byly vytvořeny 2 informační letáčky, které shrnují základní informace o látkách obsažených ve volně prodejných bělicích produktech. Jsou vhodné jak pro dentální odborníky, tak pro jejich pacienty.

2.3 Hypotézy

- **Hypotéza č. 1:** Bělení zubů alespoň jednou v životě vyzkoušelo více než 45 % lidí.¹³⁹
- **Hypotéza č. 2:** Pokud lidé někdy bělili, vyzkoušeli domácí bělení o 10 % častěji než profesionální.¹⁴⁰
- **Hypotéza č. 3:** Lidé se o volně prodejných bělicích přípravcích dozvědí méně často z reklam než od zubních lékařů, přátel a rodiny.¹⁴¹
- **Hypotéza č. 4:** Nejčastěji vyzkoušeným typem bělení byly zubní pasty s bělicím efektem.¹⁴²
- **Hypotéza č. 5:** Míra spokojenosti byla u pacientů s ordinačním (profesionálním) bělením vyšší než u pacientů, kteří bělili s OTC produkty.¹⁴³
- **Hypotéza č. 6:** Popisovaná citlivost zubů byla nižší u volně prodejných prostředků než u ordinačního bělení.¹⁴⁴

2.4 Výsledky

Charakter respondentů

V prvních třech otázkách byly zjišťovány základní informace o respondentech.

Otázka č. 1: Jste zubní lékař nebo dentální hygienistka?

V úvodním textu dotazníku bylo poznamenáno, že je určen jen pro neodbornou veřejnost v oblasti zubního lékařství a dentální hygieny.

¹³⁹ ALOTAIBI, Ghada, MajedS ALMUTAIRI, MofarehZ ALSHAMMARI, Mohammed ALJAFAR a TurkiF ALMARAIKHI. Prevalence and public knowledge regarding tooth bleaching in Saudi Arabia. *Journal of Family Medicine and Primary Care* [online]. 2020, 9(7) [cit. 2023-04-19]. ISSN 2249-4863. Dostupné z: doi:10.4103/jfmpc.jfmpc_996_20

¹⁴⁰ MAZILU MOLDOVAN, Amalia, Violeta POPESCU, Corina Violeta IONESCU, Stanca CUC, Antarinia CRACIUN, Marioara MOLDOVAN, Diana DUDEA a Anca Stefania MESAROS. Various Aspects Involved in the Study of Tooth Bleaching Procedure: A Questionnaire-Based Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. 2022, 19(7) [cit. 2023-04-19]. ISSN 1660-4601. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph19073977

¹⁴¹ ALOTAIBI, Ghada, ref. 139

¹⁴² MAZILU MOLDOVAN, Amalia, ref. 140

¹⁴³ MAZILU MOLDOVAN, Amalia, ref. 140

¹⁴⁴ MAZILU MOLDOVAN, Amalia, ref. 140

Přesto byla zařazena i výše uvedená otázka, aby bylo naprosto jisté, že výsledky nejsou zkresleny odpověďmi odborníků. Z celkového počtu 372 respondentů odpovědělo *Ne* 371 (99,73 %) a pouze 1 *Ano* (0,27 %). Do dotazníkového šetření bylo tedy vpuštěno 371 respondentů, kteří budou bráni jako celkový počet.

Graf 1: Jste ZL nebo DH?

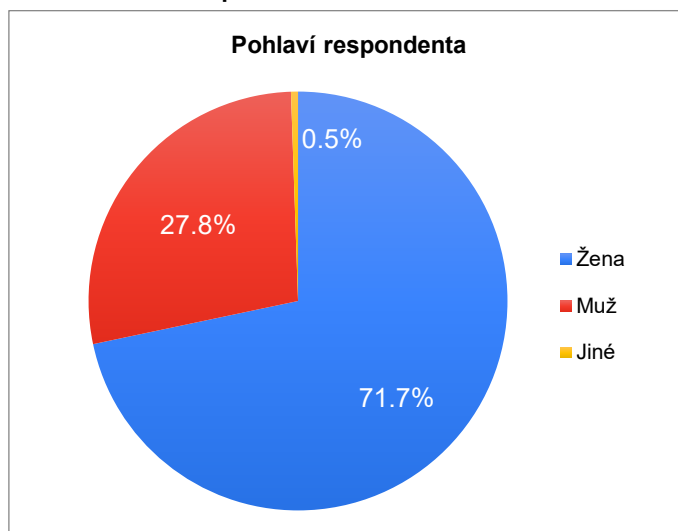


Zdroj: Autor

Otázka č. 2: Pohlaví respondenta

Z 371 dotázaných, které nevyřadila otázka č. 1, bylo 266 (71,7 %) žen, 103 (27,8 %) mužů a 2 (0,5 %) osoby uvedly své pohlaví jako jiné.

Graf 2: Pohlaví respondenta

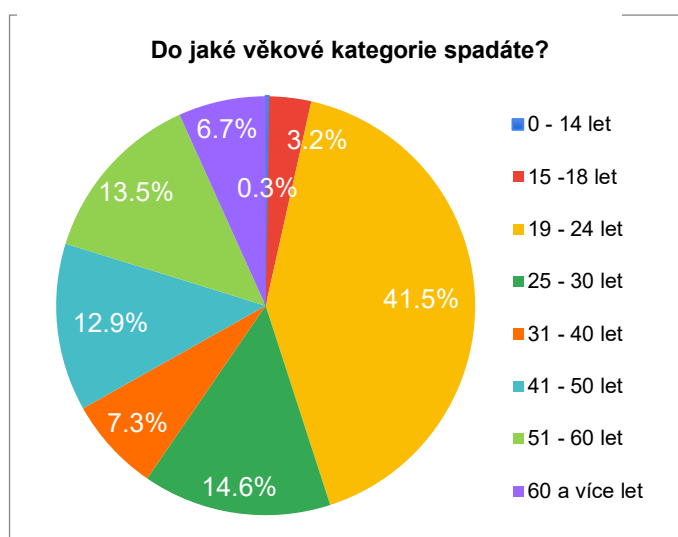


Zdroj: Autor

Otázka č. 3: Do jaké věkové kategorie spadáte?

V této otázce byli oslovení lidé rozděleni do 7 věkových skupin. V kategorii 0-14 let byla 1 (0,3 %) odpověď a v kategorii 15-18 let 12 (3,2 %) odpovědí. Tyto věkové skupiny byly spíše doplňkové, jelikož mnoho volně prodejných produktů je možné používat až od 18 let. Nejvíce respondentů bylo ve věku 19-24 let – 154 (41,5 %). Lidí mezi 25-30 lety odpovědělo 54 (14,6 %), mezi 31-40 lety 27 (7,3 %), mezi 41-50 lety 48 (12,9 %), mezi 51-60 lety 50 (13,5 %) a konečně nad 60 let 25 (6,7 %).

Graf 3: Věk respondenta



Zdroj: Autor

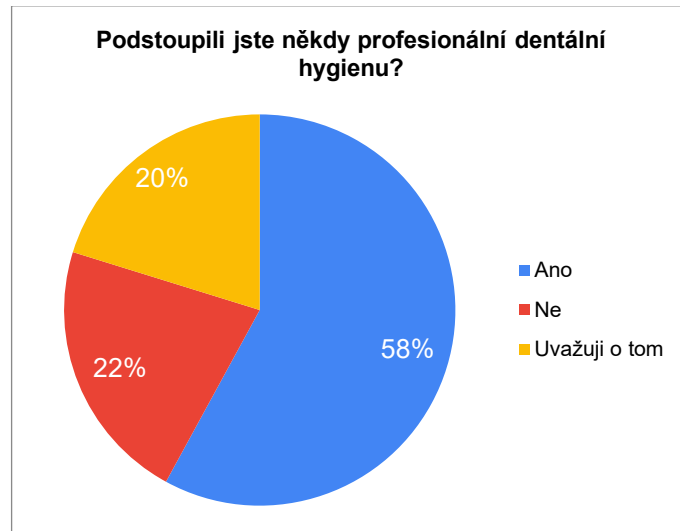
Postoj k bělení

V další části se otázky týkaly frekvence dentální hygieny, barvy zubů a zkušeností s jejich bělením. Na otázky odpovídali všichni dotázaní.

Otázka č. 4: Podstoupili jste někdy profesionální dentální hygienu?

Tato otázka nám ukázala, že 80% oslovených má zkušenosti nebo zájem o DH, konkrétně 215 (58 %) ji absolvovalo a 75 (22 %) o tom uvažuje. Pouze 81 lidí (20 %) dentální hygienu nepodstoupilo a zatím o tom ani neuvažuje.

Graf 4: Zkušenost s profesionální dentální hygienou

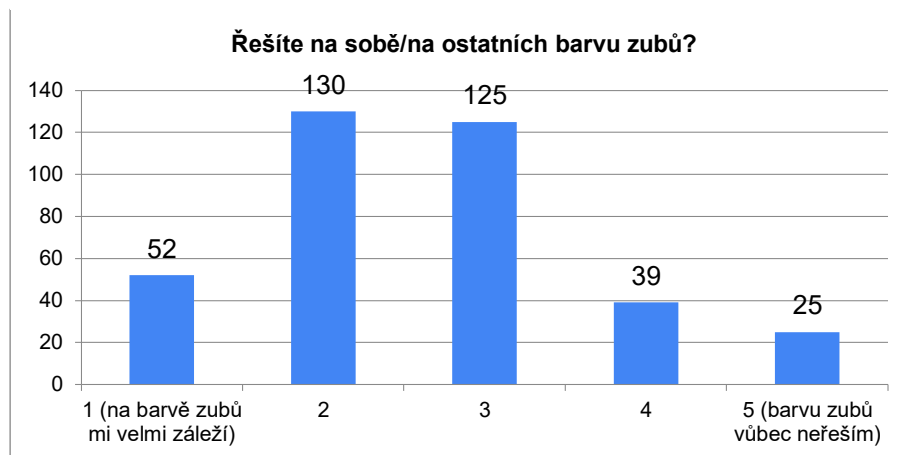


Zdroj: Autor

Otázka č. 5: Řešíte na sobě/na ostatních barvu zubů?

Na pátou otázku odpovídali lidé prostřednictvím škály (1-5), kdy hodnota 1 znamenala: *Na barvě zubů mi hodně záleží* a hodnota 5: *Barvu zubů vůbec neřeším*. Hodnotu 1 zaškrtno 52 (14 %) lidí, nejvíce odpovědí bylo u hodnoty 2 – 130 (35 %) a 3 – 125 (33,7 %), hodnotu 4 označilo 39 (10,4 %) respondentů a hodnotu 5 - 25 (6,6 %).

Graf 5: Postoj k barvě zubů

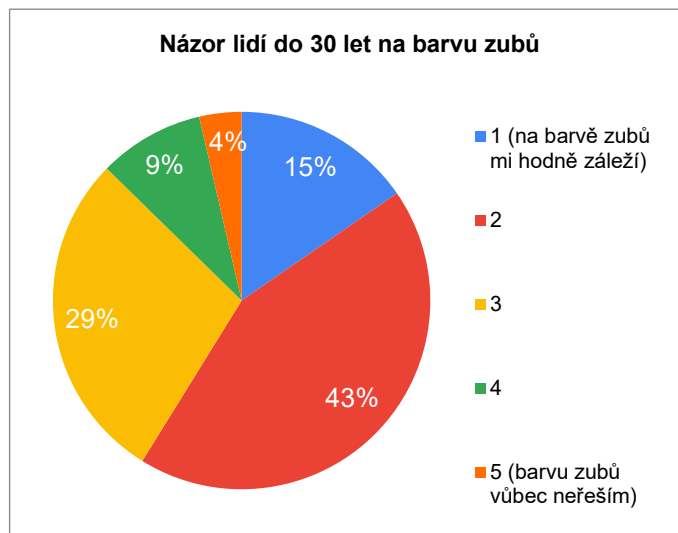


Zdroj: Autor

Zajímavé je srovnání mladších lidí do 30 let a lidí starších 30 let. Jelikož v první skupině odpovídalo 221 a v druhé 150 respondentů, byly

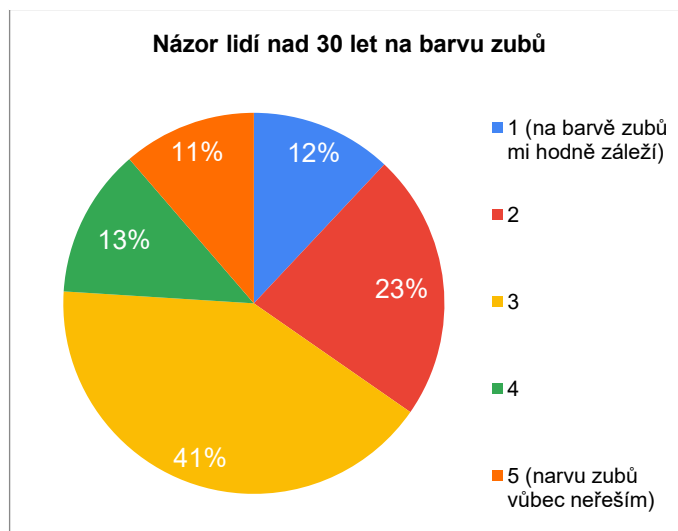
porovnány 2 koláčové grafy s vyjádřenými procenty. Stupnice hodnot zůstává stejná jako u předchozího grafu. Zatímco mladší skupina v 58 % označila hodnoty 1 a 2 a naopak hodnotu 5 pouze ve 4 %, lidé 30+ byli nejvíce pro hodnotu 3 (41 %) a hodnotu 5 označilo dokonce 11 %.

Graf 6: Názor na barvu zubů lidí do 30 let



Zdroj: Autor

Graf 7: Názor na barvu zubů lidí nad 30 let

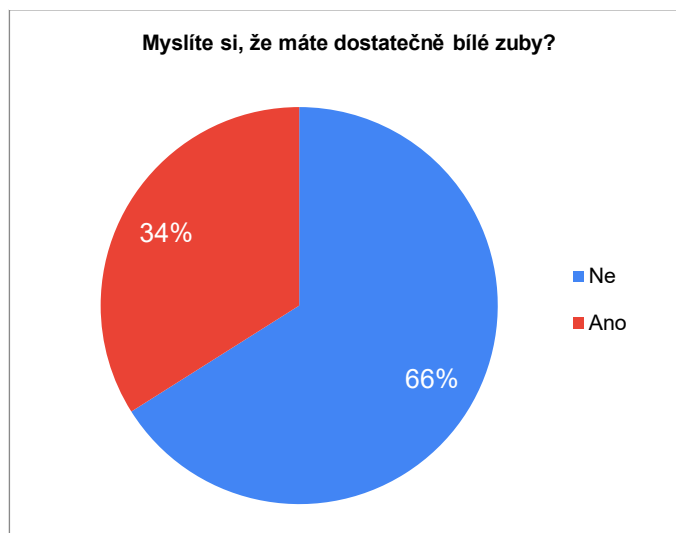


Zdroj: Autor

Otázka č. 6: Myslíte si, že máte dostatečně bílé zuby?

U otázky č. 6 si 126 (34 %) oslovených myslí, že má momentálně dostatečně bílé zuby, 245 (66 %) má názor opačný.

Graf 8: Myslíte si, že máte dostatečně bílé zuby?

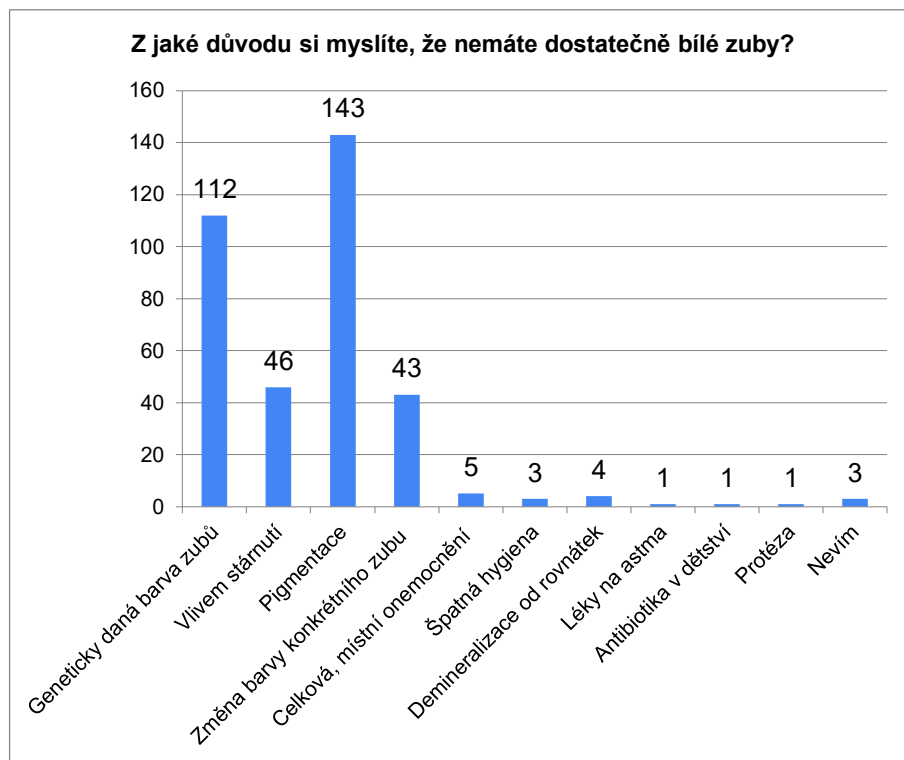


Zdroj: Autor

Otázka č. 7: Z jakého důvodu si myslíte, že nemáte dostatečně bílé zuby?

Na tuto otázku odpovídali pouze ti, kteří v předchozí otázce zaškrtnuli políčko *Ne*, konkrétně 245 dotázaných. V otázce č. 7 bylo možné zaškrtnout více odpovědí, případně přidat vlastní. Počet odpovědí se tedy nerovná počtu respondentů. Nejčastějším důvodem zbarvení zubů byly pigmentace od kávy, čaje a kouření (143 odpovědí) a geneticky daná barva zubů (112). Velmi podobně na tom byl vliv stárnutí (46) a změna barvy konkrétního zubu (barevně nesedící výplň, mrtvý zub,...) (43 odpovědí). Další důvody byly spíše ojedinělé, konkrétně: celková nebo místní onemocnění (amelogenesis imperfecta, tetracyklinové zuby,...) (5), špatná hygiena (3), demineralizace od rovnátek (4), léky na astma (1), antibiotika v dětství (1), protéza (1), nevím (3).

Graf 9: Důvody nedostatečně bílých zubů

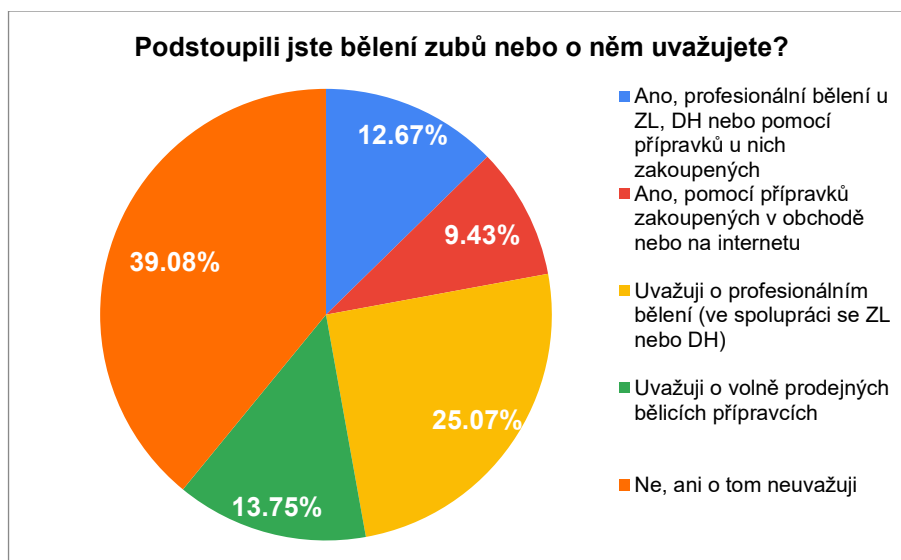


Zdroj: Autor

Otázka č. 8: Podstoupili jste bělení zubů nebo o něm uvažujete?

Tato otázka byla klíčová k rozřazení respondentů do sekcí. S profesionálním bělením má zkušenost 47 (12,67 %) lidí, s volně prodejnými produkty 35 (9,43 %), o profesionálním bělení uvažuje 93 (25,07 %) dotázaných a o OTC produktech 51 (13,75 %). Bělení odmítá 145 (39,08 %) respondentů. Pokud někdo vyzkoušel více variant, byl na to dotázán později.

Graf 10: Zkušenosti s bělením zubů



Zdroj: Autor

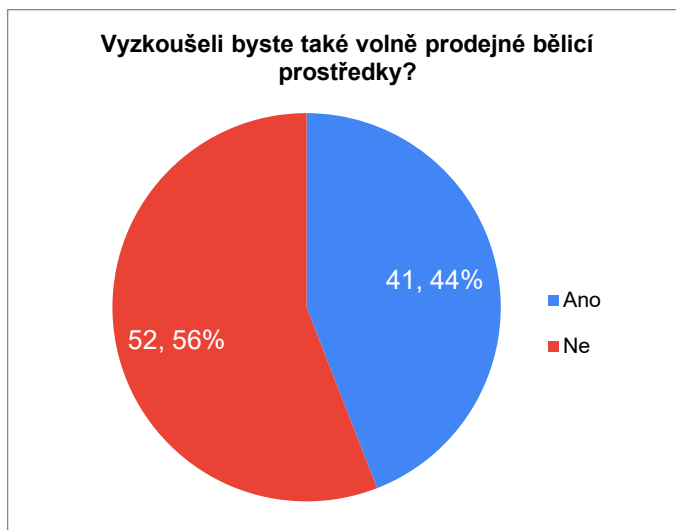
Uvažuji o profesionální bělení

Následující otázka byla určena pro ty, kteří zvažují profesionální bělení.

Otázka č. 9: Vyzkoušeli byste také volně prodejné bělicí prostředky?

Jak bylo výše zmíněno, na otázku č. 9 odpovídali lidé, kteří uvažují o profesionálním bělení, celkem tedy 93 respondentů. Pokud odpověděli *Ano* – 41 (41,44 %), přešli na sekci *Uvažuji o OTC produktech*, pokud *Ne* – 52 (52,56 %), dotazník je odkázal téměř na konec, na sekci *Bělení na internetu*.

Graf 11: Názor na OTC produkty, u lidí, kteří zvažují profesionální bělení



Zdroj: Autor

Profesionální bělení

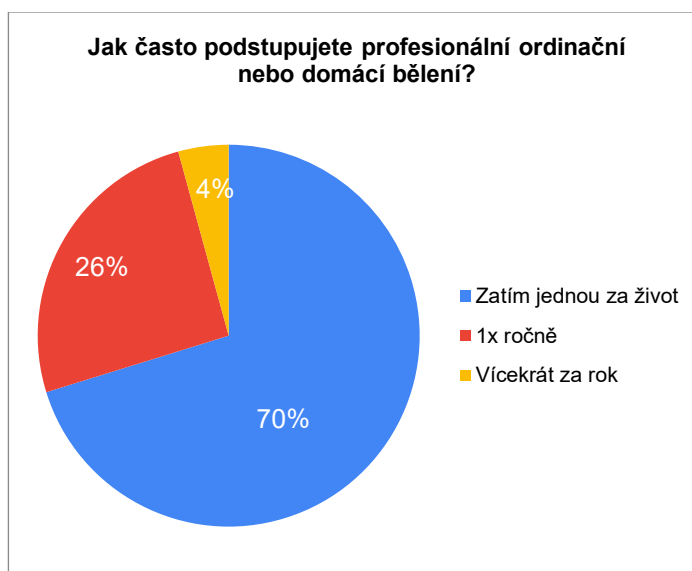
Následující sekce se týká lidí, kteří podstoupili profesionální bělení.

Otázka č. 10: Jak často podstupujete profesionální bělení?

Odpovídalo 47 lidí, kteří mají zkušenost s profesionálním ordinačním nebo domácím bělením.

Zatím ho jednou v životě podstoupilo 33 (70 %) lidí, alespoň jednou ročně 12 (26 %) a vícekrát za rok 2 (4 %).

Graf 12: Četnost profesionálního bělení

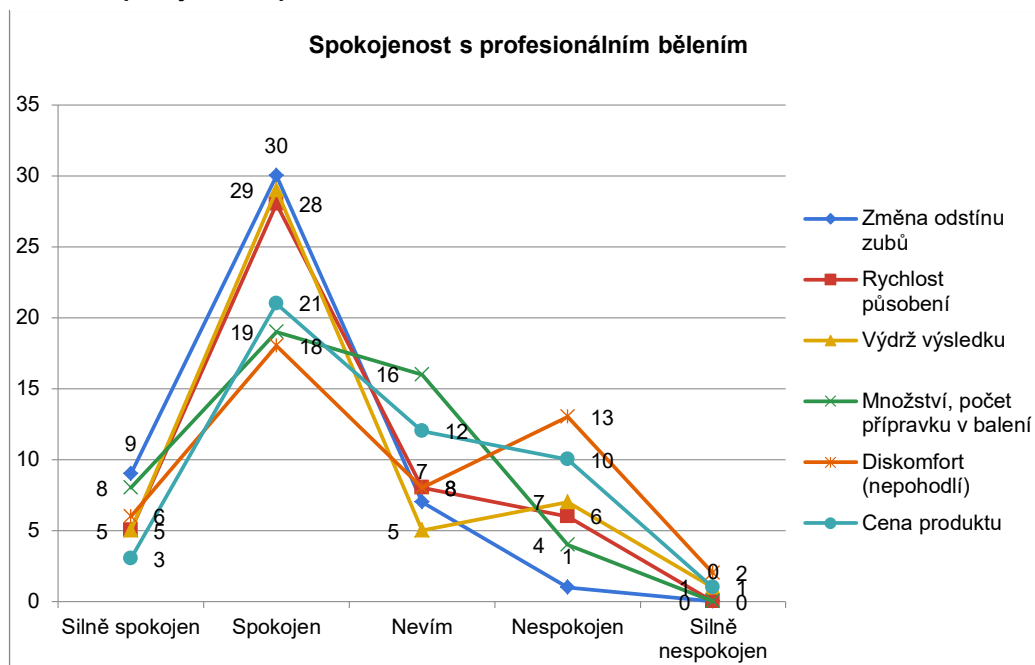


Zdroj: Autor

Otázka č. 11: Jak byste u produktu hodnotili tyto aspekty?

Lidé hodnotili aspekty spokojenosti s profesionálním bělením. Na škále 1-5 (silně spokojen – silně nespokojen) hodnotili změnu odstínu zubů, rychlost působení přípravku, výdrž výsledku, množství nebo počet přípravků v balení, diskomfort (nepohodlí) a cenu výrobku.

Graf 13: Spokojenost s profesionálním bělením



Zdroj: Autor

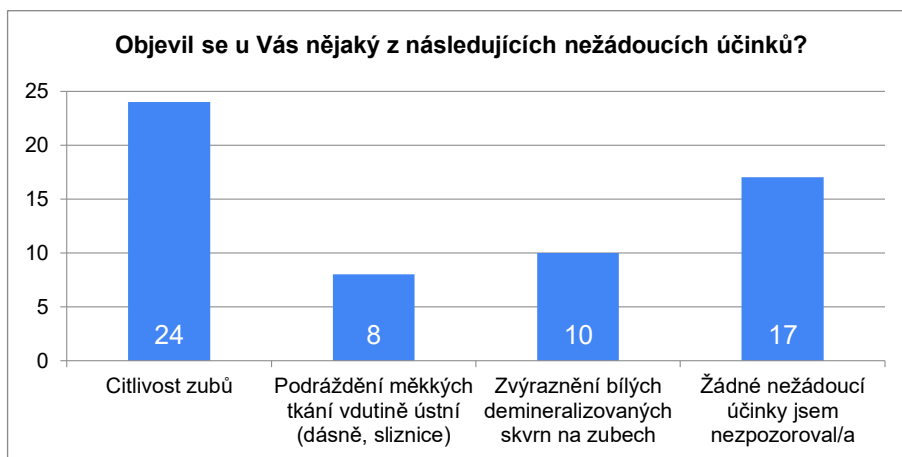
Počet hodnocení (silně spokojen, spokojen, nevím, nespokojen, silně nespokojen) dopadlo následovně: Změna odstínu (9, 30, 7, 1, 0); rychlost působení (5, 28, 8, 6, 0); výdrž výsledku (5, 29, 5, 7, 1); množství, počet balení (8, 19, 16, 4, 0); diskomfort (6, 18, 8, 13, 2); cena (3, 21, 12, 10, 1). U každého aspektu lze vypočítat i průměrnou spokojenost (1 – nejlepší, 5 – nejhorší): Změna odstínu = 2; rychlost působení = 2,32; výdrž výsledku = 2,36; množství, počet balení 2,34; diskomfort = 2,72; cena = 2,68. Celková průměrná spokojenost se všemi aspekty profesionálního bělení je **2,40**.

Otázka č. 12: Objevil se u Vás některý z nežádoucích účinků?

U nežádoucích účinků bylo možné vybírat více možných odpovědí. Citlivost zubů pociťovalo 24 oslovených, podráždění měkkých tkání 8,

zvýraznění demineralizovaných skvrn 10 a u 17 se žádné nežádoucí účinky neobjevily.

Graf 14: Nežádoucí účinky u profesionálního bělení

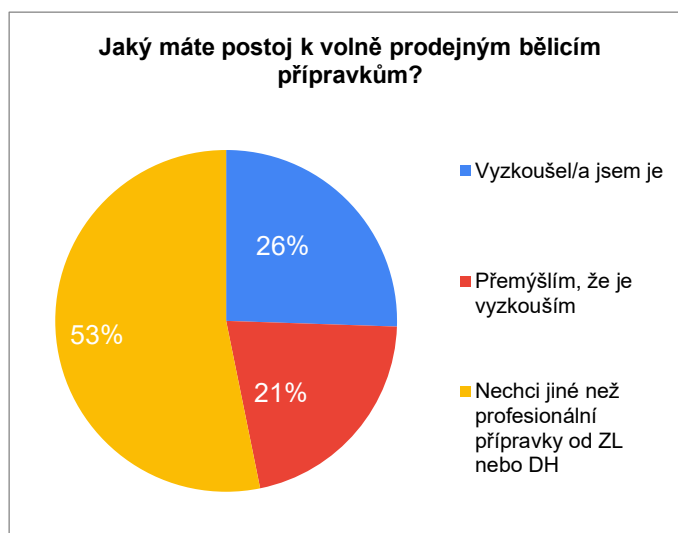


Zdroj: Autor

Otázka č. 13: Jaký máte postoj k volně prodejným bělicím přípravkům?

V otázce č. 13 byl zjišťován názor na volně prodejné bělicí přípravky u lidí, kteří již bělili profesionálně. Ze 47 respondentů je 12 (26 %) vyzkoušelo – přesměrování na sekci *Zkušenosti s OTC produkty*, 10 (21 %) přemýšlí, že je vyzkouší – přesměrování na *Uvažuj o OTC produktech*, a 25 (53 %) nechce jiné než od ZL nebo DH – přesměrování na sekci *Nechci bělit*.

Graf 15: Postoj k OTC u lidí, kteří bělili profesionálně



Zdroj: Autor

Zkušenosti s volně prodejnými bělicími produkty

V této sekci jsou zahrnuty otázky pro osoby, které mají zkušenost s OTC bělicími produkty. Odpovídalo celkem 47 lidí – 35 z nich vyzkoušelo pouze volně prodejné produkty a 12 i profesionální bělení.

Otázka č. 14: Věděli jste, že množství účinné bělicí látky peroxidu vodíku je v ČR legislativně upraveno?

První otázka v této sekci se týkala informovanosti o legislativě, která v ČR upravuje maximální množství peroxidu vodíku ve volně prodejných přípravcích na 0,1 %. Přesné povolené množství znali 4 (9 %) lidí, o regulaci vědělo 11 (23 %) a většina 32 (68 %) o zákonu nikdy neslyšela.

Graf 16: Povědomí o legislativě týkající se H₂O₂ v ČR

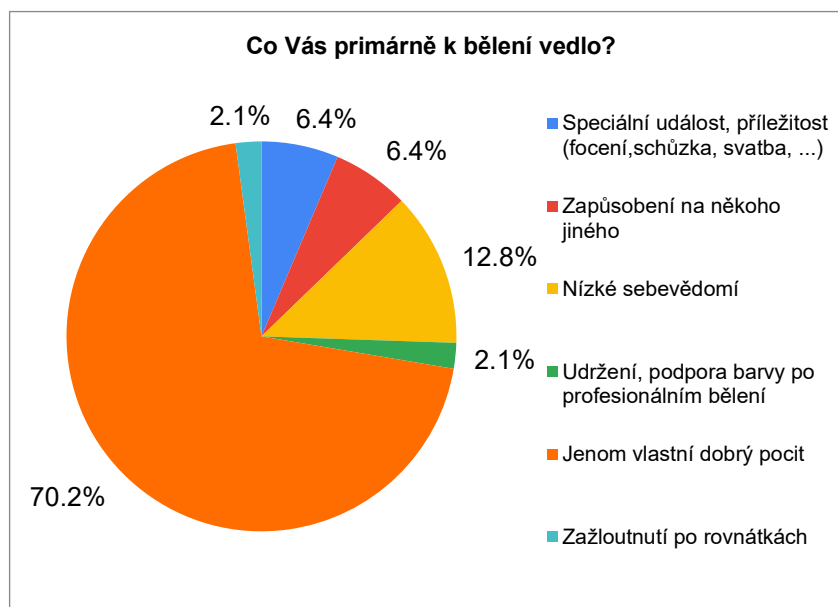


Zdroj: Autor

Otázka č. 15: Co Vás primárně k bělení vedlo?

Respondenti museli zaškrtnout jen 1 odpověď, ale bylo možné dopsat i vlastní. Hlavním důvodem, proč lidé bělili OTC produkty, byl vlastní dobrý pocit – 33 (70,2 %), dalšími důvody byly speciální událost – 3 (6,4 %), zapůsobení na někoho jiného – 3 (6,4 %), nízké sebevědomí – 6 (12,8 %), udržení barvy po profesionálním bělení – 1 (2,1 %).

Graf 17: Důvod bělení

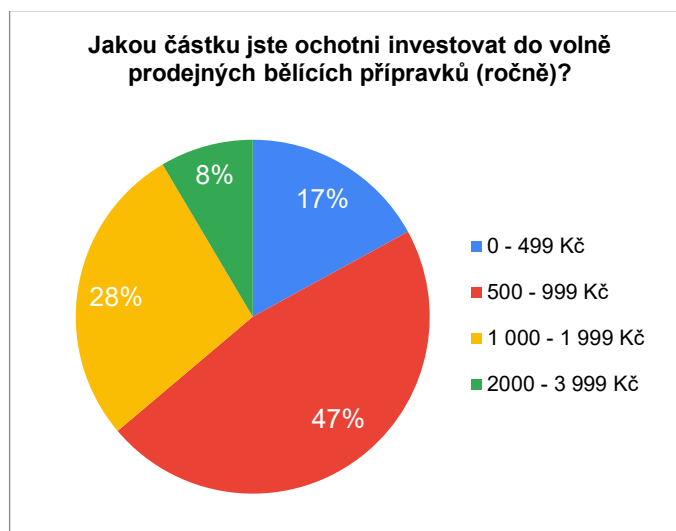


Zdroj: Autor

Otázka č. 16: Jakou částku jste ochotni investovat do volně prodejných bělicích přípravků (ročně)?

Částku do 499 Kč by zaplatilo 8 (17 %) dotázaných, 500–999 Kč – 22 (47 %), 1 000–1 999 Kč – 13 (28 %) a 2 000–3 999 Kč – 3 (8 %). Nikdo není ochotný investovat více než 4 000 Kč.

Graf 18: Investovaná částka do OTC produktů

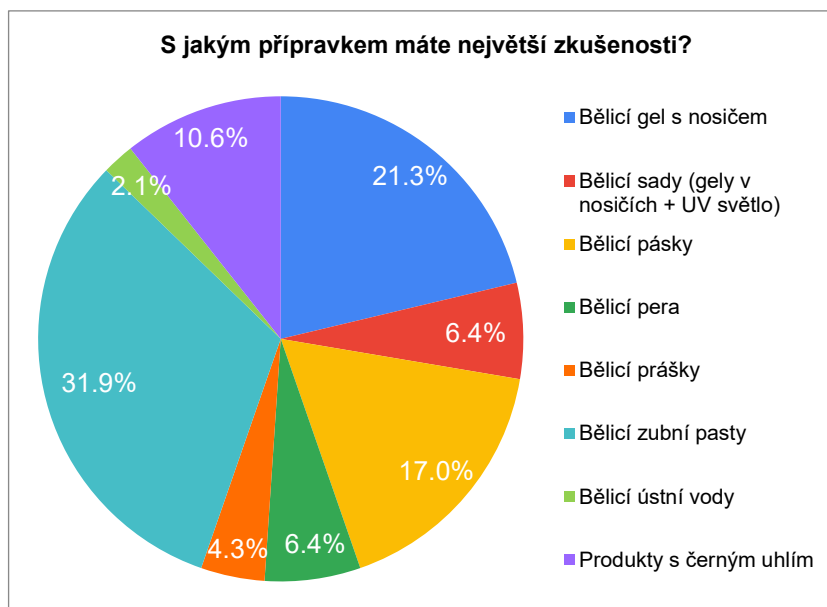


Zdroj: Autor

Otázka č. 17: S jakým přípravkem máte největší zkušenosti?

Bělicí gely s nosičem vyzkoušelo 10 (21,3 %) respondentů, bělicí sady s UV světlem 3 (6,4 %), bělicí pásy 8 (17 %), pera 3 (6,4 %), prášky 2 (4,3 %), bělicí zubní pasty 15 (31,9 %), ústní vody 1 (2,1 %) a produkty s černým uhlím 5 (10,6 %).

Graf 19: Konkrétní vyzkoušený produkt



Zdroj: Autor

Otázka č. 18: Jakou konkrétní značku jste vyzkoušeli?

Tato otázka byla dobrovolná a byl u ní neomezený počet odpovědí.

Odpovědělo celkem 31 dotázaných. Vyzkoušené značky jsou velmi různorodé a příliš se neopakují. Vícekrát byla zmiňována značka Crest, Elmex, Opalescence, SmilePen, White Pearl. I podle množství lidí, kteří neodpověděli, lze usoudit, že většina respondentů si již značku nepamatuje.

Graf 20: Konkrétní značka

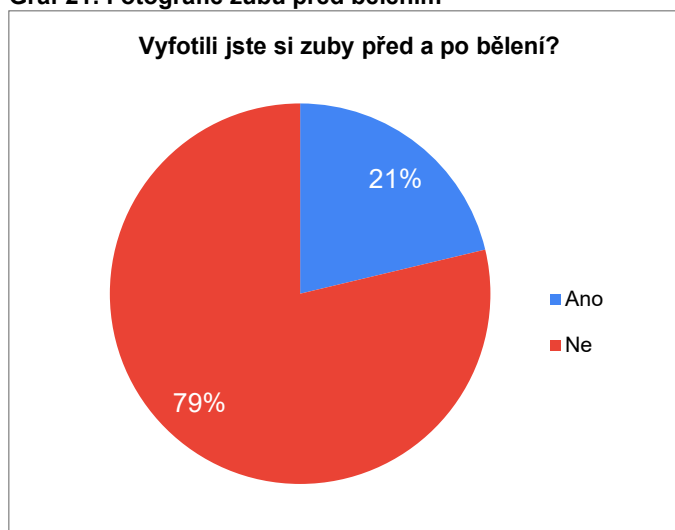


Zdroj: Autor

Otázka č. 19: Vyfotili jste si zuby před a po bělení?

Fotografii zubů si před bělením nepořídilo 37 (79 %) respondentů, zbývajících 10 (21 %) ano.

Graf 21: Fotografie zubů před bělením

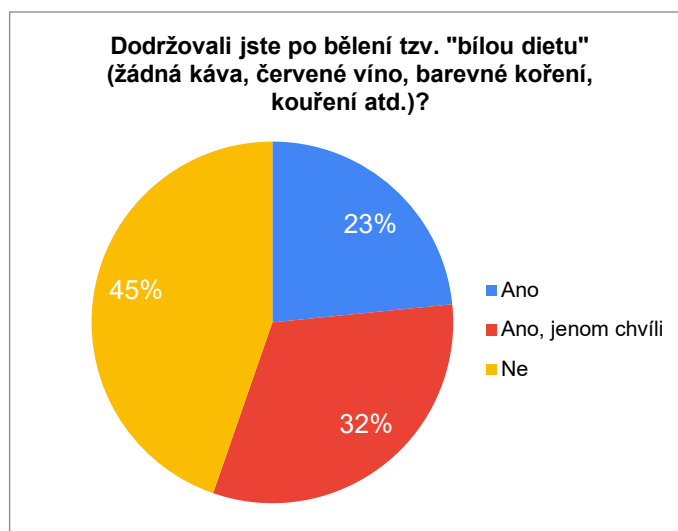


Zdroj: Autor

Otázka č. 20: Dodržovali jste po bělení tzv. "bílou dietu"?

Pouze 11 (23 %) oslovených dodrželo bílou dietu po dobu bělení, 15 (32 %) jen chvíli a 21 (45 %) vůbec.

Graf 22: Dodržení bílé diety



Zdroj: Autor

Otázka č. 21: Jak byste u produktu hodnotili tyto aspekty u volně prodejných bělicích přípravků?

Lidé měli ohodnotit aspekty, které se týkají spokojenosti s OTC bělicími produkty. Na škále 1-5 (silně spokojen – silně nespokojen) hodnotili změnu odstínu zubů, rychlost působení přípravku, výdrž výsledku, množství nebo počet přípravků v balení, diskomfort a cenu výrobku.

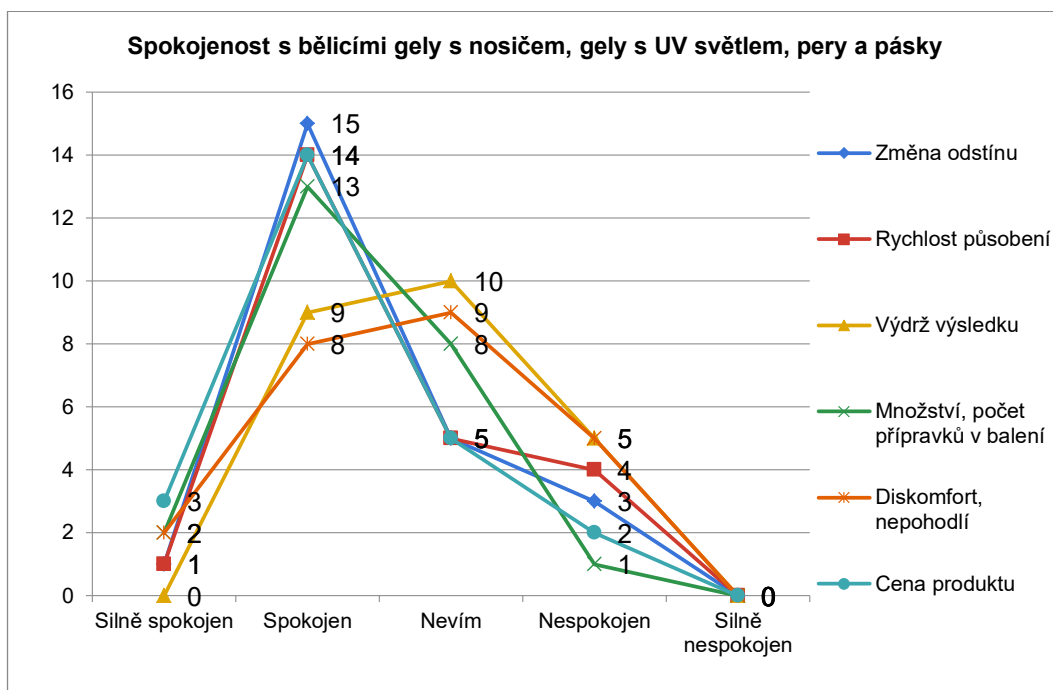
Hodnocené přípravky byly rozděleny do 2 skupin, jelikož jejich bělicí účinek je zprostředkován rozdílně. V první skupině jsou přípravky s převážně chemickým účinkem (bělicí gely s nosičem, bělicí sady (gely v nosičích + UV světlo), bělicí pásy, bělicí pera)), v druhé s účinkem hlavně mechanickým (bělicí zubní pasty, bělicí prášky, produkty s černým uhlím).

Jelikož ústní voda byla uvedena pouze jednou, nebyla do grafů zařazena. Její hodnocení z hlediska výše uvedených aspektů: *spokojen, spokojen, nevím, nevím, nevím, nevím, nevím*.

Počet hodnocení u chemicky působících OTC preparátů (silně spokojen, spokojen, nevím, nespokojen, silně nespokojen) dopadlo následovně: Změna odstínu (1, 15, 5, 3, 0); rychlost působení (1, 14, 5, 4, 0); výdrž výsledku (0, 9, 10, 5, 0); množství, počet balení (2, 13, 8, 1, 0);

diskomfort (2, 8, 9, 5, 0); cena (3, 14, 5, 2, 0). U každého aspektu lze i vypočítat průměrnou spokojenost (1 – nejlepší, 5 – nejhorší): Změna odstínu = 2,42; rychlost působení = 2,50; výdrž výsledku = 2,83; množství, počet balení 2,33; diskomfort = 2,71; cena = 2,25. Celková průměrná spokojenost se všemi aspekty u profesionálního bělení je **2,51**.

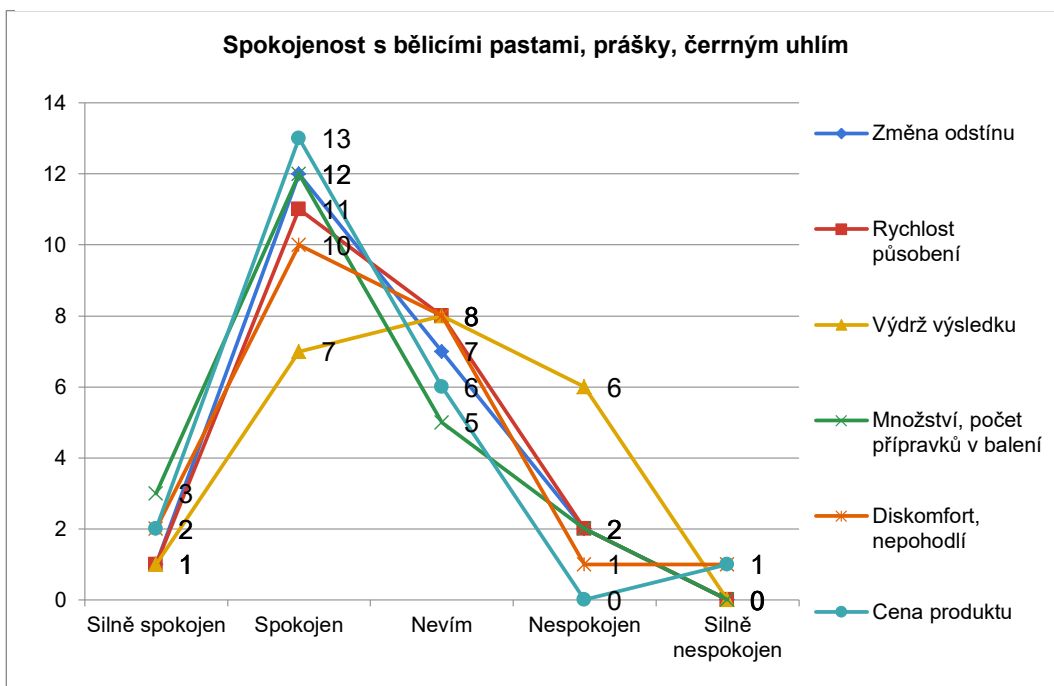
Graf 23: Spokojenost s chemicky působícími OTC produkty



Zdroj: Autor

Hodnocení u chemicky působících OTC preparátů (silně spokojen, spokojen, nevím, nespokojen, silně nespokojen) dopadlo následovně: Změna odstínu (1, 12, 7, 2, 0); rychlost působení (1, 11, 8, 2, 0); výdrž výsledku (1, 7, 8, 6, 0); množství, počet balení (3, 12, 5, 2, 0); diskomfort (2, 10, 8, 1, 1); cena (2, 13, 6, 0, 1). U každého aspektu lze i vypočítat průměrnou spokojenost (1 – nejlepší, 5 – nejhorší): Změna odstínu = 2,45; rychlost působení = 2,29; výdrž výsledku 2,63; množství, počet balení = 2,08; diskomfort = 2,29; cena = 2,13. Celková průměrná spokojenost se všemi aspekty u profesionálního bělení je **2,31**.

Graf 24: Spokojenost s mechanicky působícími OTC produkty



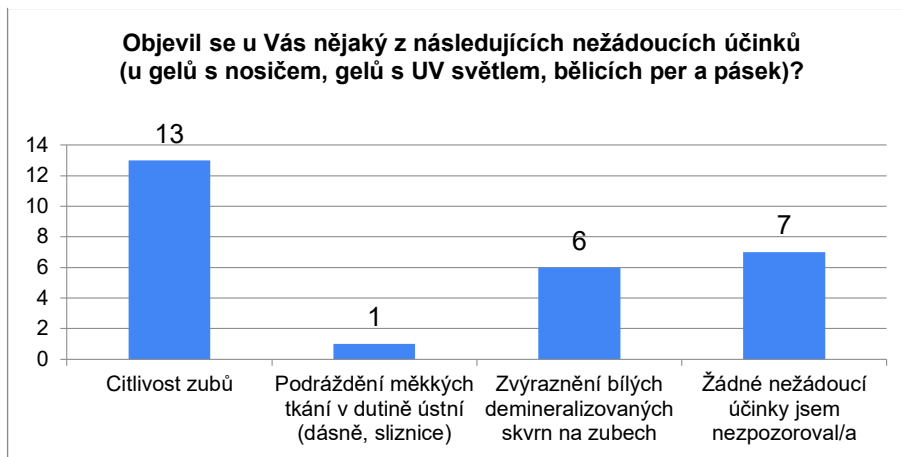
Zdroj: Autor

Otázka č. 22: Objevil se u Vás některý z nežádoucích účinků?

U nežádoucích účinků bylo možné vybírat více možných odpovědí. Opět byly rozděleny do 2 skupin (chemické, mechanické bělicí přípravky).

Citlivost zubů u chemicky působících produktů pociťovalo 13 oslovených, podráždění měkkých tkání 1, zvýraznění demineralizovaných skvrn 6 a u 7 se žádné nežádoucí účinky neobjevily.

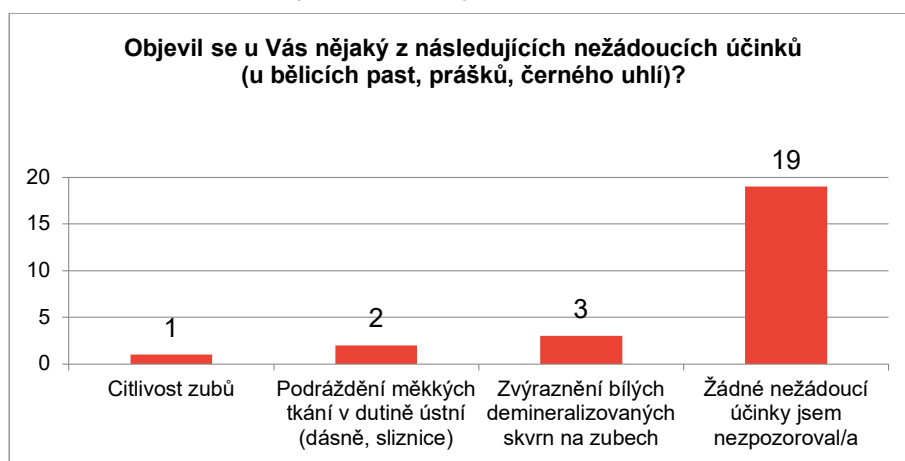
Graf 25: Nežádoucí účinky u chemických OTC přípravků



Zdroj: Autor

Citlivost zubů u mechanicky působících produktů pociťoval 1 oslovený, podráždění měkkých tkání 2, zvýraznění demineralizovaných skvrn 3 a u 19 se žádné nežádoucí účinky neobjevily.

Graf 26: Nežádoucí účinky u mechanických OTC produktů



Zdroj: Autor

Otázka č. 23: Zakoupili jste/byste produkt opakovaně?

Znovu by stejný produkt zakoupilo 23 (53 %) lidí, jiný produkt 14 (30 %), žádný 6 (13 %) a neví 4 (8 %).

Graf 27: Opakované zakoupení produktu



Zdroj: Autor

Otázka č. 24: Kde jste se o produktu dozvěděli?

Lidé registrovali produkty na různých místech. Na sociálních sítích 6 (13 %), obecně na internetu 10 (21 %), z televize, rádia, novin a časopisů 1 (2 %), z prodejny s dentálními pomůckami 5 (11 %), od ZL

nebo DH 10 (21 %), od rodiny, přátel, známých 9 (19 %) a z drogerie nebo jiného obchodu 6 (13 %).

Graf 28: Kde se o produktu lidé dozvěděli

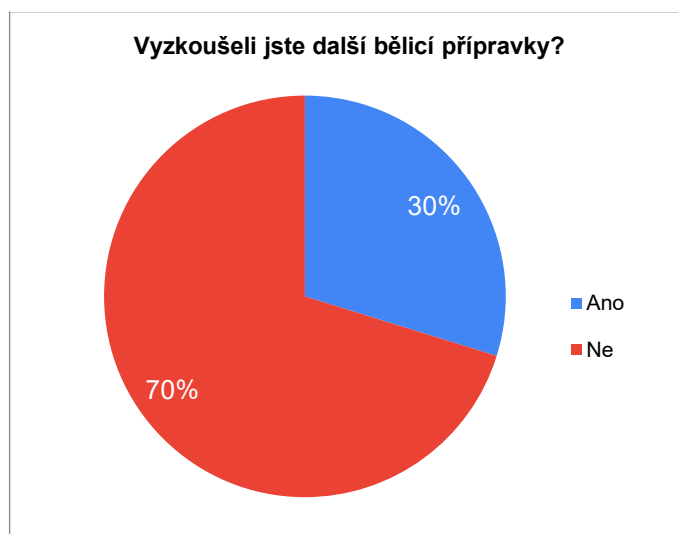


Zdroj: Autor

Otázka č. 25: Vyzkoušeli jste další bělicí přípravky?

Většina ze 47 lidí, konkrétně 33 (70 %) další přípravek nevyzkoušelo. Pouze 14 (30 %) respondentů má zkušenost i s jiným přípravkem.

Graf 29: Zkušenost s dalšími OTC produkty

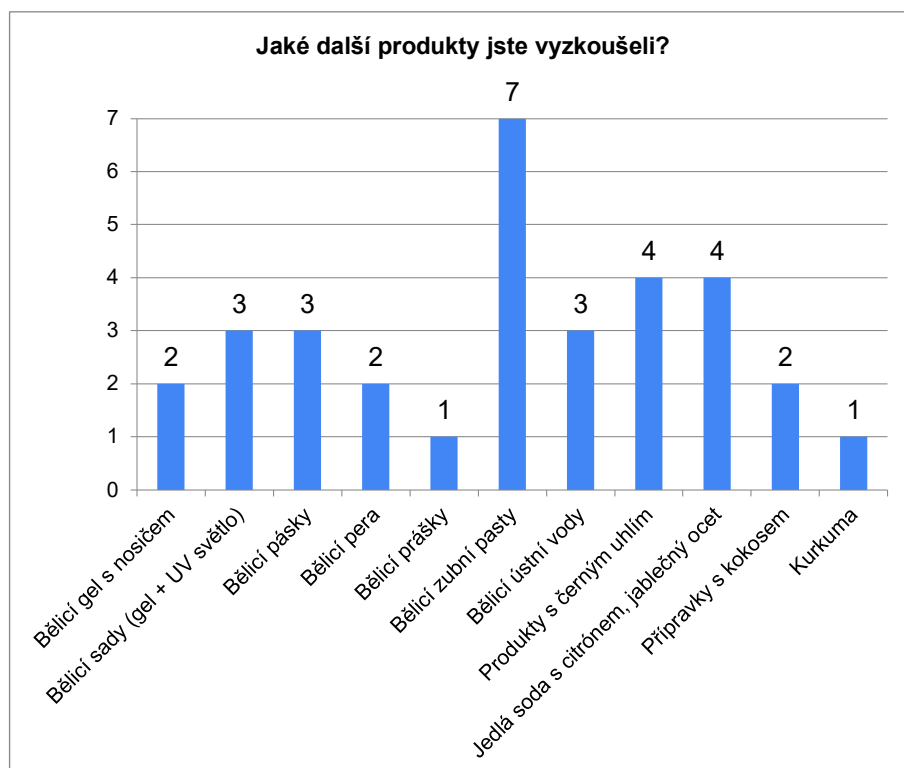


Zdroj: Autor

Otázka č. 26: Jaké další produkty jste vyzkoušeli?

Na tuto otázku odpovídalo 14 respondentů a každý mohl vybrat více odpovědí, případně přidat odpověď vlastní. Nejvíce byly uváděny bělicí zubní pasty – 7, produkty s černým uhlím a jedlá soda s citrónem, jablečný ocet – 4, atd.

Graf 30: Další vyzkoušené OTC produkty



Zdroj: Autor

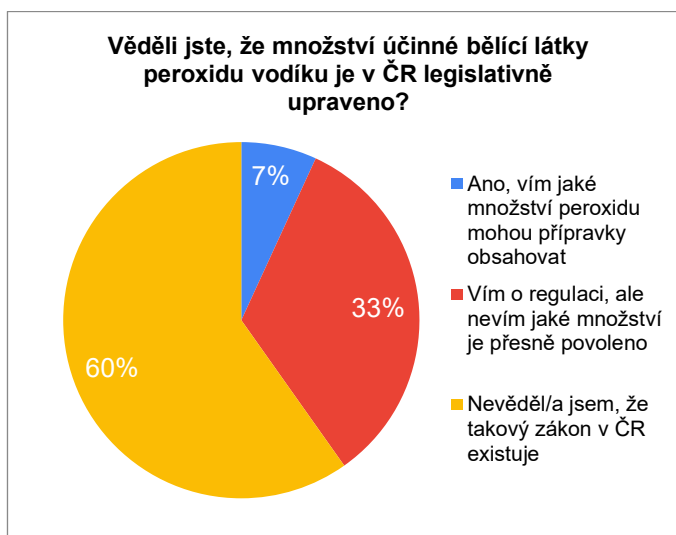
Zvažování použití volně prodejných přípravků

Do této sekce byli zařazeni lidé, kteří žádný bělicí produkt ještě nevyzkoušeli, ale uvažují o OTC produktech (51), lidé, kteří bělili profesionálně a uvažují i o volně prodejných přípravcích (10), a nakonec lidé, kteří uvažují o profesionálním bělení i volně prodejném bělení (41), celkem tedy 102 respondentů.

Otázka č. 27: Věděli jste, že množství účinné bělicí látky peroxidu vodíku je v ČR legislativně upraveno?

První otázka v této sekci se opět týkala informovanosti o legislativě, která v ČR upravuje maximální množství peroxidu vodíku ve volně prodejných přípravcích na 0,1 %. Přesné povolené množství znalo 7 (7 %) lidí, o regulaci vědělo 34 (33 %) a 61 (60 %) o zákoně nikdy neslyšelo.

Graf 31: Informovanost o legislativě týkající se H₂O₂ u lidí, kteří zvažují OTC bělicí produkty

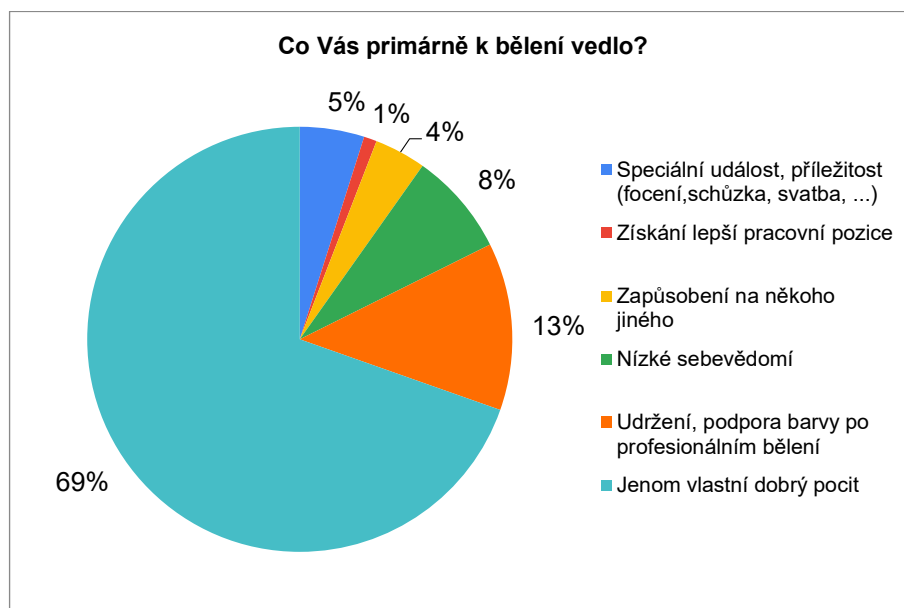


Zdroj: Autor

Otázka č. 28: Co by Vás primárně k bělení vedlo?

Speciální událost je důvodem pro 5 (4 %) lidí, získání lepší pracovní pozice pro 1 (1 %), zapůsobení na někoho jiného 4 (4 %), nízké sebevědomí 8 (8 %), udržení barvy po profesionálním bělení 13 (13 %) a jenom vlastní dobrý pocit pro 71 (69 %).

Graf 32: Hlavní důvod zvažování bělení s OTC produkty

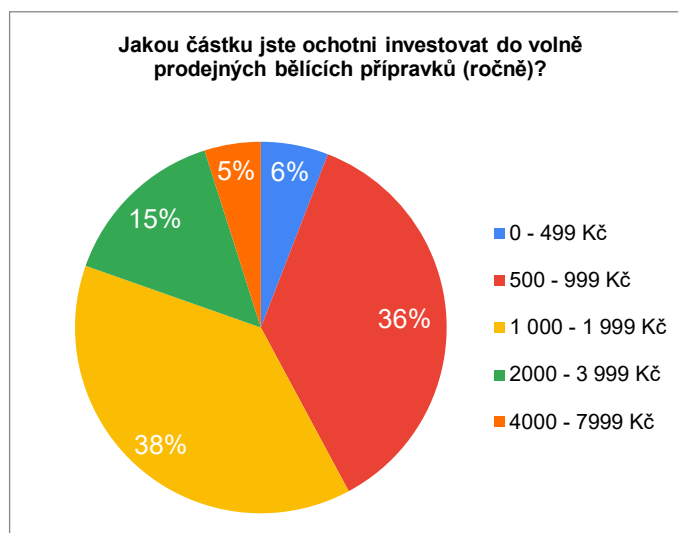


Zdroj: Autor

Otázka č. 29: Jakou částku byste byli ochotni investovat do volně prodejných bělicích přípravků (ročně)?

Částku do 500 Kč by investovalo 6 (6 %) dotázaných, 500-999 Kč – 37 (36 %), 1000-1999 Kč – 39 (38 %), 2000-3999 Kč – 15 (15 %) a 4 000-7999 Kč – 5 (5 %). Nikdo by neinvestoval více než 8000 Kč.

Graf 33: Částka, kterou jsou lidé ochotni investovat do OTC

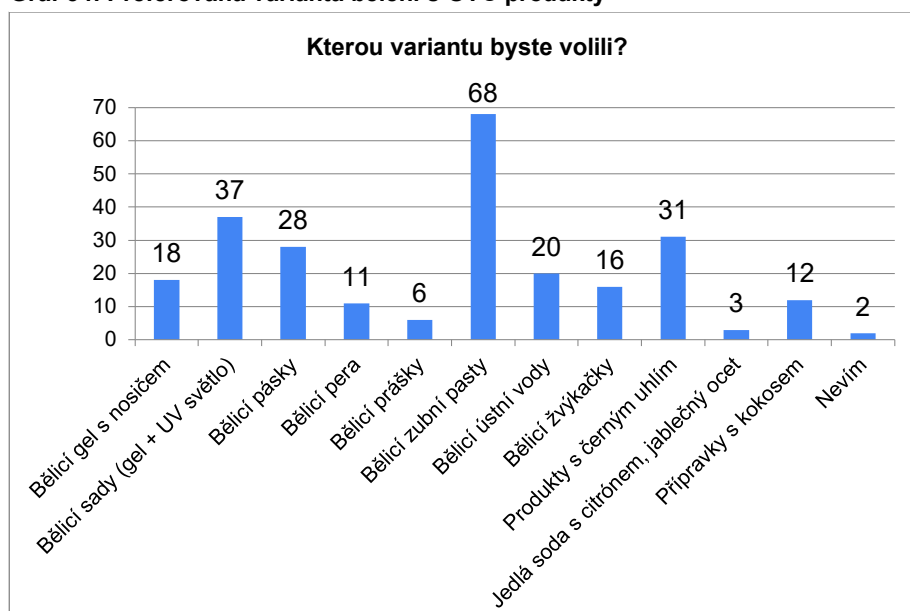


Zdroj: Autor

Otázka č. 30: Kterou variantu bělení byste volili?

V této otázce bylo možné zvolit více odpovědí nebo přidat svou vlastní. Nejvíce lidí by zvolilo variantu bělicí zubní pasty – 68, další časté odpovědi byly bělicí sady – 37, produkty s černým uhlím – 31, bělicí pásky – 28, bělicí ústní vody – 20, atd.

Graf 34: Preferovaná varianta bělení s OTC produkty

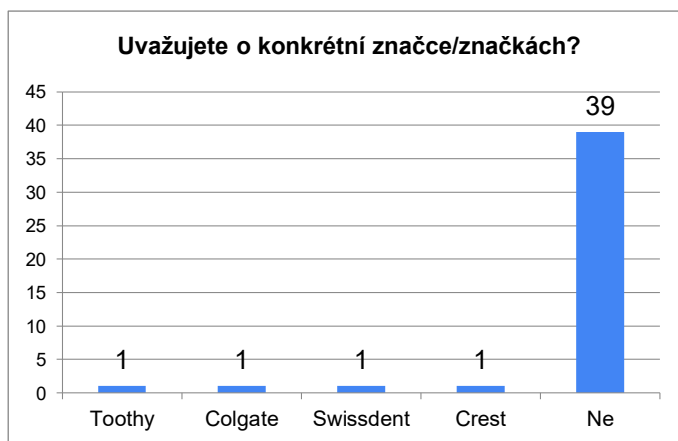


Zdroj: Autor

Otázka č. 31: Uvažujete o konkrétní značce/značkách?

Otázka ohledně konkrétní značky byla dobrovolná a odpovědělo na ni 43 respondentů. Po jedné odpovědi obdržely značky Toothy, Colgate, Swissdent a Crest. Převážná většina (39) neuvažuje o konkrétní značce nebo neodpověděli.

Graf 35: Zvažování konkrétní značky

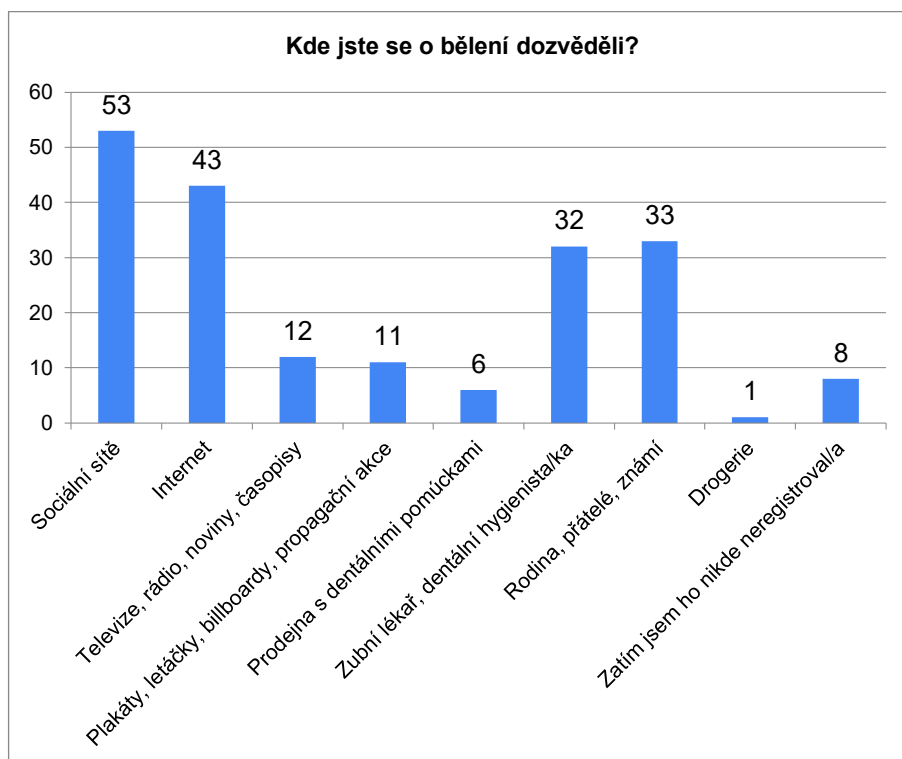


Zdroj: Autor

Otázka č. 32: Kde jste se o bělení dozvěděli?

V této otázce odpovídali lidé na to, kde volně prodejné bělení registrovali. Mohli si znovu vybrat více možností. Nejčastější odpovědi byly sociální sítě (53) a internet (43). Od přátel (33) a ZL nebo DH (32). Ostatní zdroje nebyly tak časté (viz graf). Pouze 8 lidí bělení ještě nikde neregistrovalo.

Graf 36: Kde se lidé, uvažující o OTC, o produktech dozvěděli

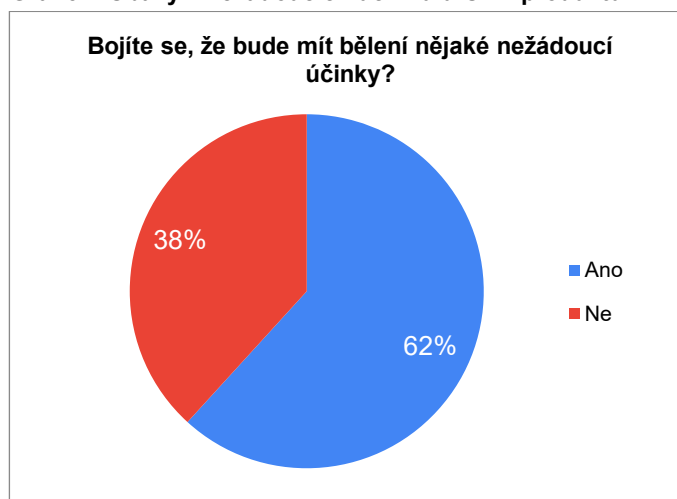


Zdroj: Autor

Otázka č. 33: Bojíte se, že bude mít bělení nežádoucí účinky?

Nežádoucích účinků se obává 63 (62 % respondentů), zbylých 39 (38 %) strach z nežádoucích účinků nemá.

Graf 37: Obavy z nežádoucích účinků u OTC produktů



Zdroj: Autor

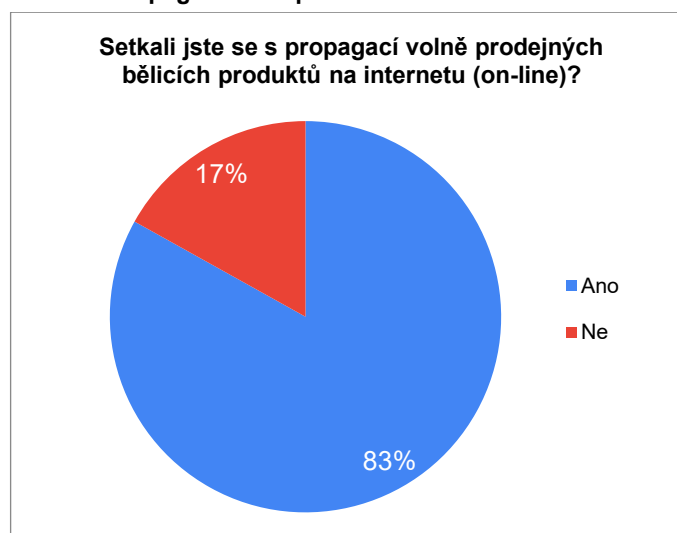
Bělení na internetu

V této sekci jsou otázky zaměřeny na propagaci bělicích produktů na internetu. Odpovídali na ně lidé, kteří bělení OTC produkty zcela neodmítají, celkem tedy 201 respondentů.

Otázka č. 34: Setkali jste se s propagací volně prodejných bělicích produktů na internetu (on-line)?

Na internetu registrovalo reklamu na OTC produkty 167 (83 %) dotázaných, jen 34 (17 %) zatím ne. Na další otázky, ohledně propagace on-line, odpovídalo už jen 167 zmíněných respondentů.

Graf 38: Propagace OTC produktů na internetu

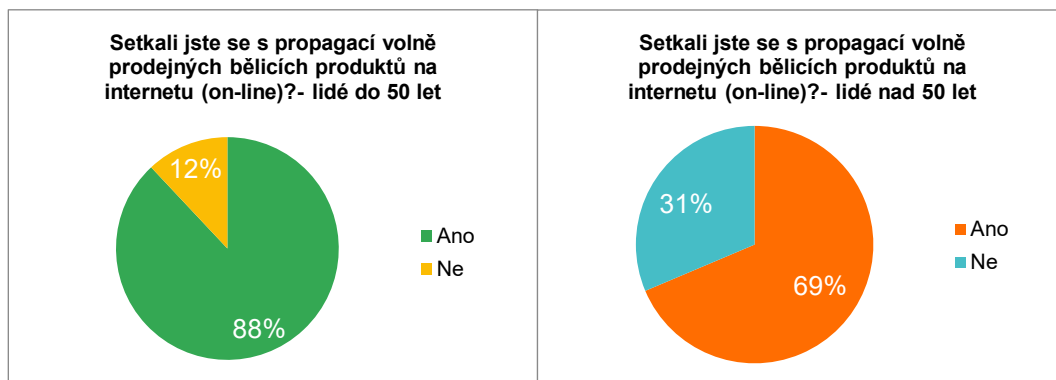


Zdroj: Autor

Zajímavé je také porovnání věkové skupiny do 50 let (132 lidí) a nad 50 let (35 lidí). Zatím co mladší skupina se s reklamou na internetu setkala v 88 %, starší skupina jen v 69 %.

Graf 40: Propagace on-line - lidé do 50 let

Graf 39: Propagace online - nad 50 let



Zdroj: Autor

Otázka č. 35: Kde jste reklamy na bělení registrovali?

Respondenti mohli zvolit více možných odpovědí. Často lidé označovali sociální sítě jako Instagram (106), Facebook (75), TikTok (35), YouTube (35) a Twitter (1). Vyskakovací reklamu na bělení vidělo 73 lidí, reklamu na internetovém portálu 36. Vlastní vyhledávání volilo 6 osob.

Graf 41: Kde bylo bělení na internetu registrováno

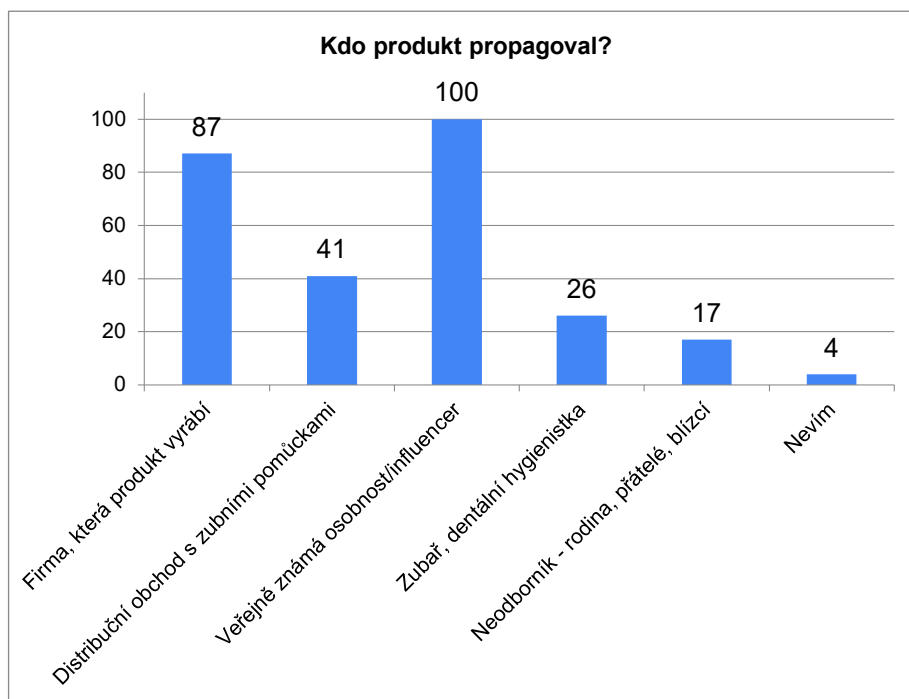


Zdroj: Autor

Otázka č. 36: Kdo produkt propagoval?

Nejvíce byly produkty propagovány veřejně známou osobností (100) a samotnou firmou (87). Dále se lidé setkali s reklamou od obchodu s dentálními pomůckami (41), ZL nebo DH (26) a laika (17). Zbylí 4 si promotéra nepamatují. Opět šlo zvolit více odpovědí.

Graf 42: Propagátoři bělicího produktu



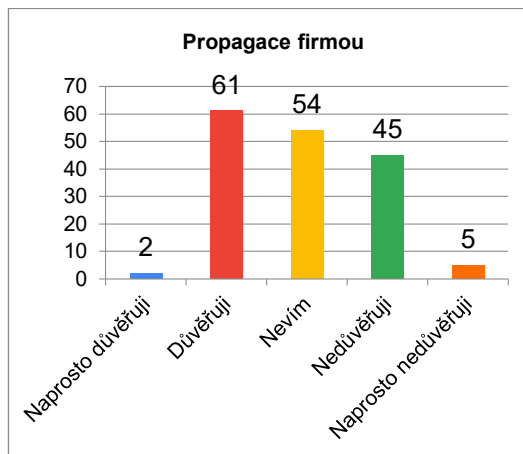
Zdroj: Autor

Otázka č. 37: Jak těmto uvedeným promotérům věříte/byste věřili?

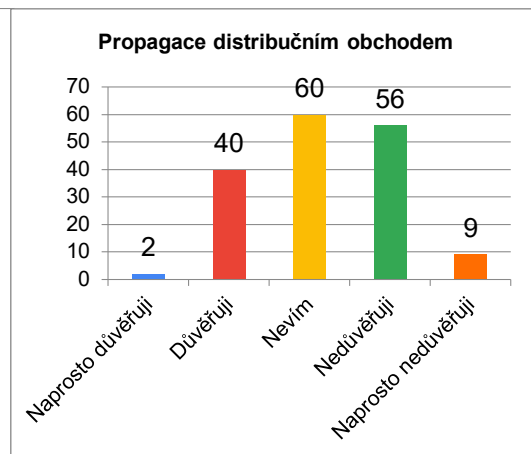
V další otázce měli respondenti vybrat na škále 1-5 (naprosto důvěřuji až naprosto nedůvěřuji), jak věří následujícím promotérům: firmě, distribučnímu obchodu, veřejně známé osobnosti/influencerovi, ZL nebo DH a neodborníkovi s vlastní zkušeností.

Nejvíce dotázaní důvěřují ZL nebo DH, poté firmě, neodborníkovi s vlastní zkušeností a distribučnímu obchodu. Nejvíce nedůvěryhodně působí veřejně známá osobnost/influencer.

Graf 44: Důvěra v propagaci firmou

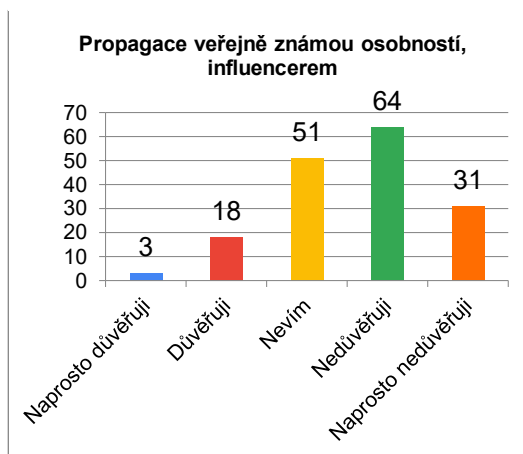


Graf 43: Důvěra v propagaci obchodem

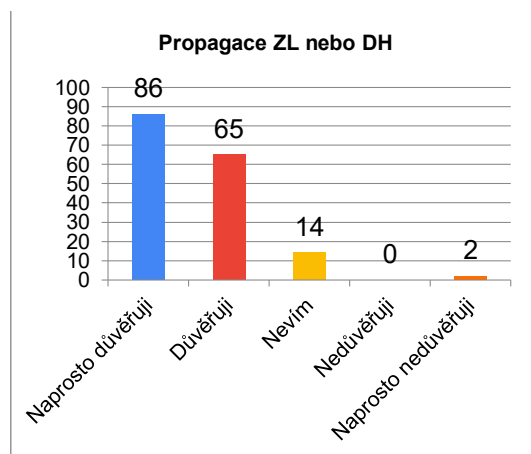


Zdroj: Autor

Graf 45: Důvěra v propagaci influencerem

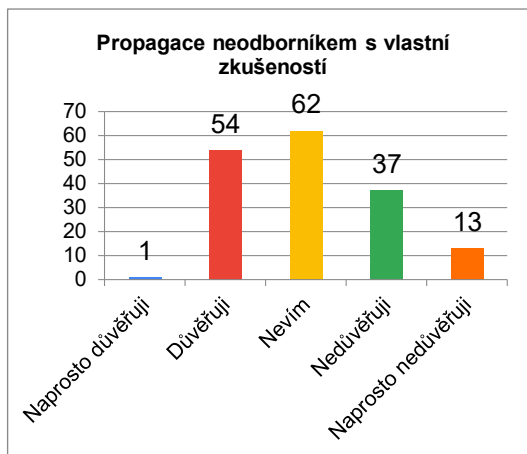


Graf 46: Důvěra v propagaci ZL nebo DH



Zdroj: Autor

Graf 47: Důvěra v propagaci neodborníkem

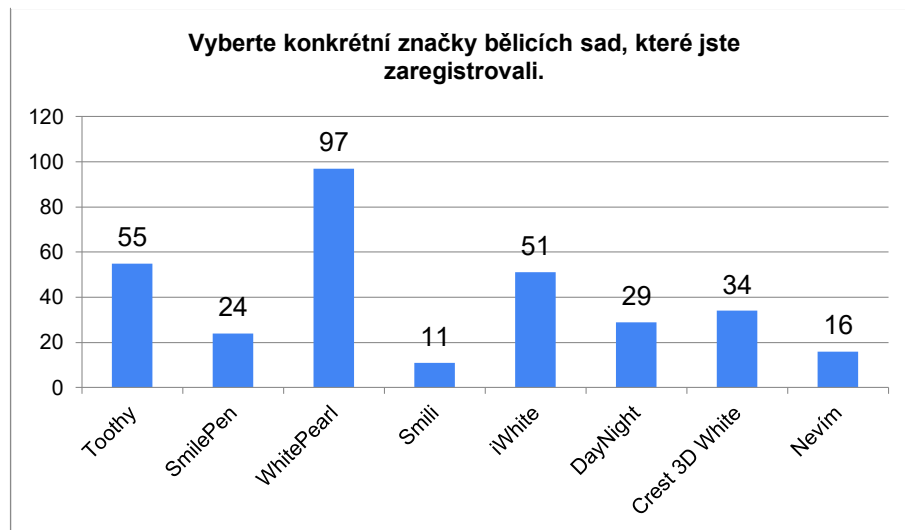


Zdroj: Autor

Otázka č. 38: Vyberte konkrétní značky bělicích sad, které jste zaregistrovali.

Nejvíce lidí zná značku WhitePearl (97), dále Toothy (55), iWhite (51), Crest 3D White (34), DayNight (29), SmilePen (24) a Smili (11).

Graf 48: Povědomí o značkách bělicích sad

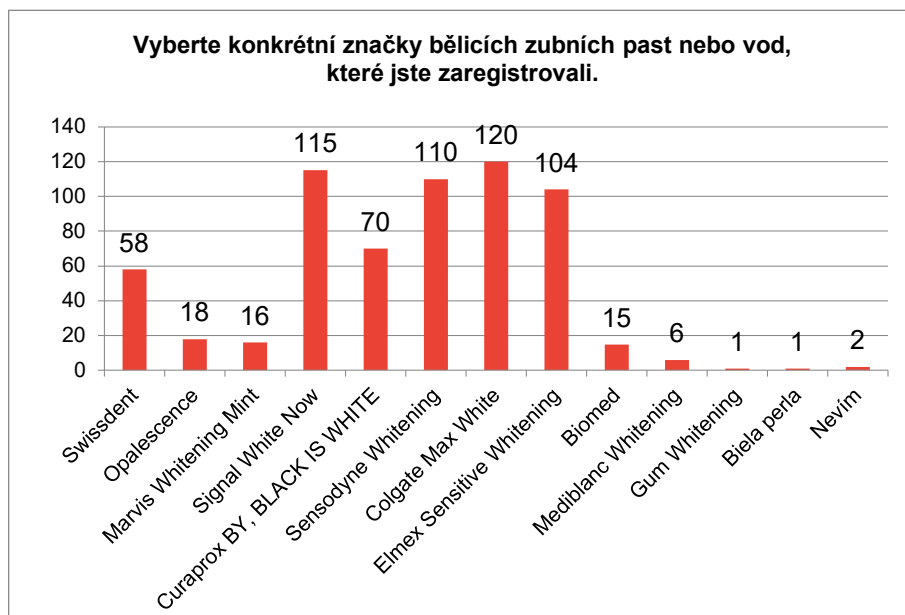


Zdroj: Autor

Otázka č. 39: Vyberte konkrétní značky bělicích zubních past nebo vod, které jste zaregistrovali.

Nejznámější značky s bělicími pastami nebo vodami jsou Colgate (120), Signal (115), Sensodyne (110), Elmex (104), Curaprox (70) a Swissdent (58). Dále lidé zaregistrovali značky Opalescence, Marvis, Biomed, Mediblanc, Gum a Biela perla.

Graf 49: Povědomí o značkách bělicích zubních past a vod

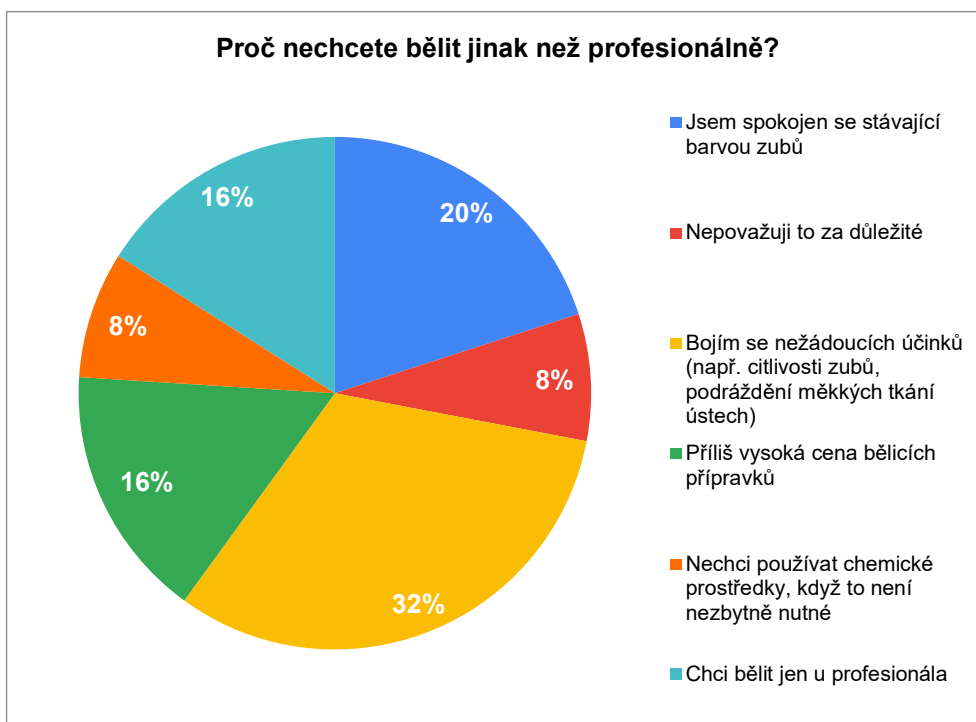


Zdroj: Autor

Otázka č. 40: Proč odmítáte bělení zubů?

V poslední otázce odpovídalo 145 lidí, kteří odmítají jakékoliv bělení, a 25 lidí, kteří bělili profesionálně a nechtějí vyzkoušet OTC bělicí prostředky.

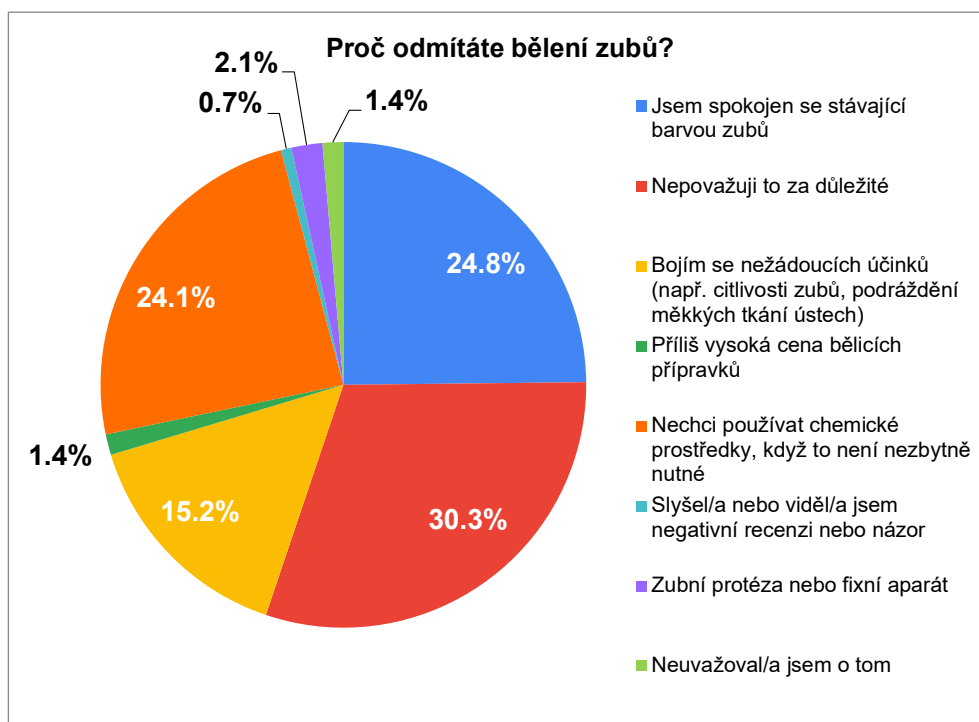
Graf 50: Odmítání bělení, u lidí, kteří bělili profesionálně



Zdroj: Autor

Lidé, kteří podstoupili profesionální bělení, nechtějí bělit OTC produkty z následujících důvodů: jsou spokojeni se stávající barvou zubů – 5 (20 %), nepovažují to za důležité – 2 (8 %), bojí se nežádoucích účinků – 8 (32 %), příliš vysoká cena produktů – 4 (16 %), nechtějí používat chemické prostředky, pokud to není nezbytně nutné – 2 (8. %), chtějí bělit jen u profesionálně – 4 (16 %).

Graf 51: Odmítání jakéhokoliv bělení



Zdroj: Autor

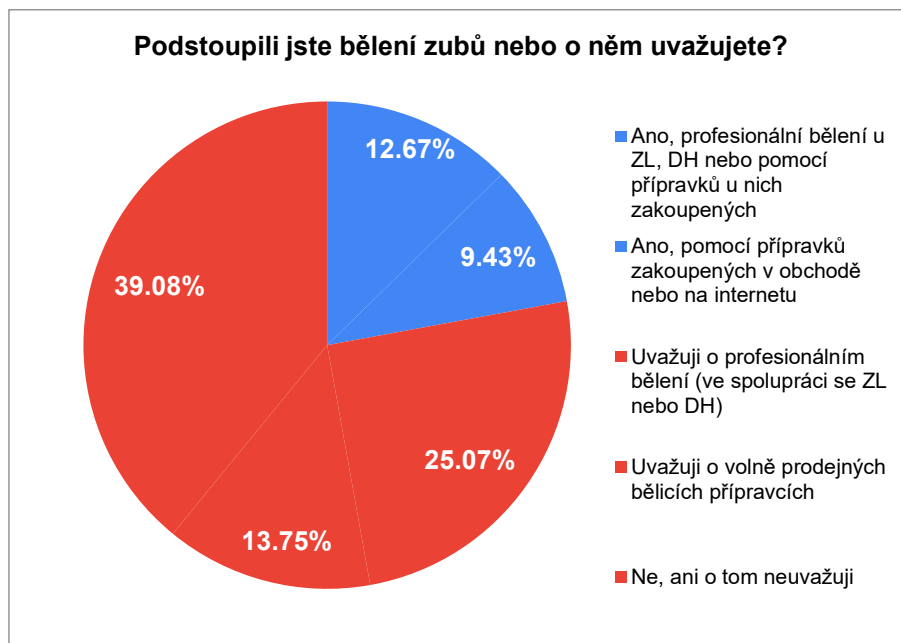
Velké množství respondentů (145) zcela odmítá bělení zubů. Nejčastěji uváděli, že to nepovažují za důležité – 44 (30, 3 %), jsou spokojeni se svou stávající barvou zubů – 36 (24,8 %), nechtějí zbytečně používat chemické přípravky – 35 (24,1 %) nebo se bojí nežádoucích účinků – 22 (15,2 %). Méně časté důvody byly: zubní protéza nebo fixní aparát – 3 (2,1 %) vysoká cena přípravků – 2 (1,4 %), setkání s negativním názorem – 1 (0,7 %). O bělení vůbec neuvažovali 2 (1,4 %) lidé.

2.5 Testování hypotéz

Hypotézy 1-6 byl testovány podle popsané metodiky v sekci *Materiál a metodika*.^{2.2}

Hypotéza č. 1: „Bělení zubů alespoň jednou v životě vyzkoušelo více než 45 % lidí.“

Graf 52: Podstoupení bělení alespoň jednou v životě



Zdroj: Autor

Hypotéza č. 2: Pokud lidé někdy bělili, vyzkoušeli o více než 10 % častěji domácí bělení než profesionální.

V tabulce byli rozděleni respondenti na ty, kteří podstoupili bělení profesionální, bělení s OTC produkty, a respondenty s oběma variantami.

Tabulka 1: Vyzkoušený typ bělení

Vyzkoušený typ bělení	
Profesionální bělení	35
Volně prodejné bělicí preparáty	35
Obě varianty	12

Zdroj: Autor

Hypotéza č. 3: „Lidé se o volně prodejných bělicích přípravcích dozvědí méně často z reklam než od zubních lékařů, přátel a rodiny.“

V hypotéze bylo testováno, zda se více lidí dozvídá o bělení z reklam (i obchodů) nebo od ZL, DH, známých a rodiny.

Tabulka č. 2 zahrnuje odpovědi od lidí, kteří s produkty mají vlastní zkušenost, naopak lidé v tabulce č. 3 teprve o bělení uvažují.

Tabulka 2: Zdroje informací o možnostech domácího bělení (respondenti je už vyzkoušeli)

Kde jste se o produktu dozvěděli?			
Reklama	Sociální síť	6	28
	Internet	10	
	Televize, rádio, noviny, časopisy	1	
	Prodejna s dentálními pomůckami	5	
	Drogerie nebo jiný obchod	6	
ZL, přátelé a známí	Zubní lékař, dentální hygienista/ka	10	19
	Rodina, přátelé, známí	9	

Zdroj: Autor

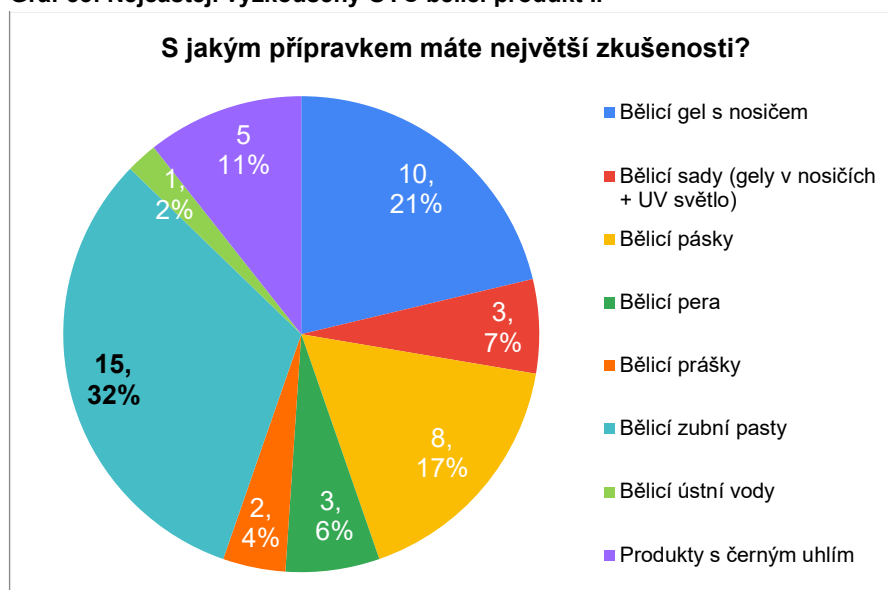
Tabulka 3: Zdroje informací o možnostech domácího bělení (respondenti dosud nebělili)

Kde jste se o produktu dozvěděli?			
Reklama	Sociální síť	53	126
	Internet	43	
	Televize, rádio, noviny, časopisy	12	
	Plakáty, letáčky, billboardy, propagační akce	11	
	Prodejna s dentálními pomůckami	6	
	Drogerie nebo jiný obchod	1	
ZL, přátelé a známí	Zubní lékař, dentální hygienista/ka	32	65
	Rodina, přátelé, známí	33	

Zdroj: Autor

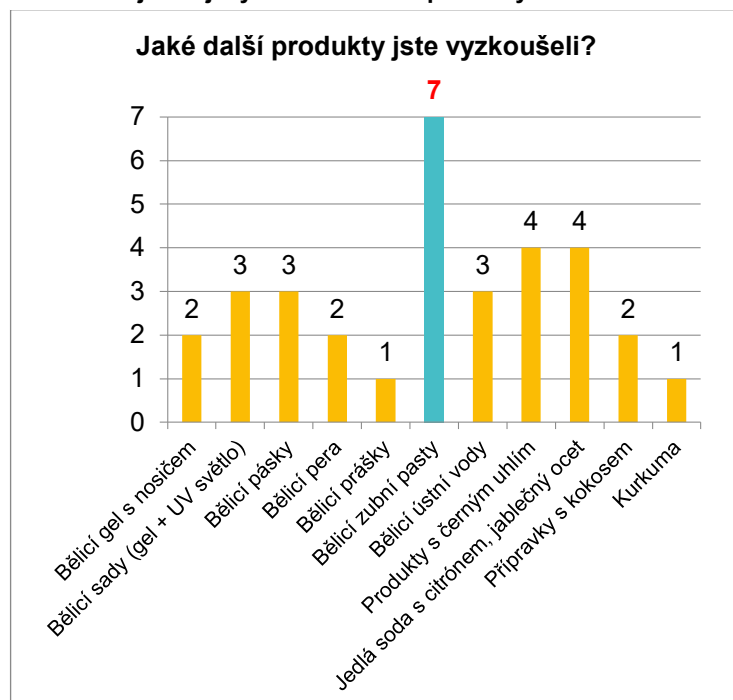
Hypotéza č. 4: „Nejčastějším vyzkoušeným typem bělení byly zubní pasty s bělicím efektem.“

Graf 53: Nejčastěji vyzkoušený OTC bělicí produkt I.



Zdroj: Autor

Graf 54: Nejčastěji vyzkoušené OTC produkty II.



Zdroj: Autor

Hypotéza č. 5: „Míra spokojenosti byla u pacientů s ordinačním (profesionálním) bělením vyšší než u pacientů, kteří bělili s OTC produkty.“

V této hypotéze byl zkoumán rozdíl mezi mírou spokojenosti u profesionálního bělení a u volně prodejných preparátů.

Jelikož jde o celkovou spokojenost, byly zařazeny všechny hodnocené aspekty, konkrétně změna odstínu zubů, rychlost působení, výdrž výsledku, množství nebo počet přípravků v balení, diskomfort (nepohodlí) a cena výrobku. U obou typů bělení hodnotilo shodně 47 respondentů 6 vlastností na škále 1-5 (silně spokojen-silně nespokojen) viz tabulka č. 5. Počet odpovědí u každého stupně spokojenosti byl vynásoben jeho odpovídající hodnotou (např. „nevím“ x 3) a nakonec vše sečteno a vyděleno celkovým počtem odpovědí. Výsledkem byla míra spokojenosti se všemi aspekty u konkrétního typu bělení, čím nižší číslo, tím byli lidé spokojenější.

Tabulka 4: Spokojenost s profesionálním bělením

Míra spokojenosti s profesionálním bělením		
Hodnocení	Počet	Počet*hodnota
Silně spokojen -1	36	36
Spokojen - 2	145	290
Nevím - 3	56	168
Nespokojen - 4	41	164
Silně nespokojen - 5	4	20
Celkem	282	678
Celková spokojenost ((počet*hodnota)/počet)		2.40

Zdroj: Autor

Tabulka 5: Spokojenost s volně prodejným bělením

Míra spokojenosti s volně prodejným bělením		
Hodnocení	Počet	Počet*hodnota
Silně spokojen -1	19	19
Spokojen - 2	140	280
Nevím - 3	88	264
Nespokojen - 4	33	132
Silně nespokojen - 5	2	10
Celkem	282	705
Celková spokojenost ((počet*hodnota)/počet)		2.50

Zdroj: Autor

Hypotéza č. 6 „Popisovaná citlivost zubů byla nižší u volně prodejných prostředků než u ordinačního bělení.“

Jelikož je počet respondentů, kteří mají zkušenost s profesionálním bělením stejný jako u volně prodejných preparátů, bylo možné porovnání absolutních hodnot.

Tabulka 6: Citlivost zubů u profesionálního a volně prodejného bělení

Objevila se u vás citlivost zubů?		
	Celkem	Procent
Profesionální bělení	24	51%
Volně prodejné přípravky	14	30%

Zdroj: Autor

2.6 Diskuze

Tato bakalářská práce byla zaměřena na názor a zkušenosti laické veřejnosti s volně prodejnými bělicími preparáty a jejich porovnání s profesionálním ordinačním nebo domácím bělením.

I když má dotazník poměrně velký počet otázek, nikdo neodpovídal na všechny a průměrná doba vyplňování byla tedy cca 5 minut. Dotazník byl rozdělen na několik sekcí, aby byl vhodný pro každou skupinu lidí. Oslovení mohli mít zkušenost s profesionálním bělením, s volně prodejným bělením, mohli o bělení zatím jen uvažovat nebo naopak bělení zcela odmítat. Pokud se někoho týkalo více sekcí (např. bělil profesionálně, ale uvažuje o OTC bělicích preparátech), bylo možné všechny zkušenosti či názory do dotazníku zaznamenat.

Lidé byli prostřednictvím dotazníku nejprve dotázáni na obecné informace, barvu zubů a přístup k bělení. Podle odpovědi byli odkázáni na hlavní část dotazníku, tedy příslušné sekce týkající se profesionálního bělení, volně prodejných bělicích přípravků, nebo odmítání bělení. Respondenti byli dotázáni i na to, jak vnímají reklamu na bělicí přípravky na internetu, která je dnes hlavní formou propagace.

Limitem vyhodnocení praktické části bylo, že i přes 371 dokončených odpovědí, byl nižší počet odpovědí týkající se volně prodejných přípravků. Pro přesnější výsledky by byla potřeba rozsáhlejší distribuce dotazníků. Ovšem na druhou stranu lze z těchto výsledků vyvodit určité závěry, které budou rozebrány v další části diskuze.

Je nutné počítat s jistou odchylkou přesnosti výsledků, jelikož obzvláště u hodnocení aspektů spokojenosti, mohou být výsledky lehce zkreslené. Respondenti si při bělení nemuseli nějakých aspektů všimnout nebo už si je nepamatují.

Hypotéza č. 1 předpokládala, že bělení zubů alespoň jednou v životě vyzkoušelo více než 45 % lidí. Byla stanovená podle studie z roku 2020¹⁴⁵, kde s bělením zubů má zkušenost 43,9 % respondentů.

Ze získaných výsledků vychází, že alespoň jednou v životě vyzkoušelo nějaký typ bělení 22 % (82) respondentů.

Hypotéza č. 1 **nebyla potvrzena.**

Překvapil mě nízký počet lidí, kteří nějakým způsobem bělili, především v dnešní době, kdy tento estetický výkon prudce nabývá popularity. Navíc lze z dotazníku říci, že 83 %, (307) dotázaných na barvě zubů záleží (na škále 1-5, označili alespoň. 3) a 66% (245) lidí není spokojeno se svou stávající barvou zubů. K bělení by je nejčastěji (ze 70 %) vedl je vlastní dobrý pocit.

Zajímavý je také rozdíl mezi pohlavími. Bělení podstoupilo 26 % (70) žen a jen 12 % (12) mužů (u pohlaví *jiné* nikdo nebělil). Procenta byla získána z celkového počtu respondentů, jelikož odpovídajících žen (266) bylo více než mužů (103).

I když zkušenost s bělením nemá tak vysoký počet dotázaných, o bělení uvažuje již 39 % (144) respondentů.

Lidé bělení odmítají z několika důvodů, 30 % (44) to nepovažuje za důležité, 25 % (36) je spokojeni se svou barvou zubů, 24 % (35) nechce používat chemické prostředky a 15 % (22) se bojí nežádoucích účinků. Další důvody byly ojedinělé.

Hypotéza č. 2 předpokládala, že pokud lidé někdy bělili, vyzkoušeli o více než 10 % častěji domácí než profesionální bělení. Vychází ze studie, kde ordinálně bělilo 19 % respondentů a OTC produkty 29 %.¹⁴⁶

Dle dotazníku profesionální i volně prodejné bělení vyzkoušel naprosto stejný počet lidí, tedy 35, po přičtení kombinace obou typů 47. Hypotéza č. 2 **nebyla potvrzena.**

Když srovnáme množství lidí, kteří o bělení uvažují, jsou výsledky u obou skupin téměř totožné. Profesionální bělení zvažuje 25,1 % (93)

¹⁴⁵ ALOTAIBI, Ghada, ref. 139

¹⁴⁶ MAZILU MOLDOVAN, Amalia, ref. 140

oslovených a o OTC preparáty 24,8 % (92). Lze tedy předpokládat, že pokud by tato množina lidí bělení podstoupila, výsledek by se nezměnil.

Hypotéza č. 3 předpokládá, že se lidé o volně prodejných bělicích přípravcích dozvědí méně často z reklam než od zubních lékařů, přátel a rodiny. Vychází ze studie z roku 2020, která tvrdí, že z reklam se o bělení dozvědělo 41 %, od ZL (profesionála) 29 %, od přátel a rodiny 24 % a o bělení neslyšelo 6 %.¹⁴⁷

Pokud lidé bělili OTC přípravky, byla reklama častějším zdrojem informací přibližně o 20 %, pokud o bělení uvažují, byla reklama častější asi o 32 %. Proto lze konstatovat, že z reklam, se o volně prodejných bělicích produktech lidé dozvídají častěji než od ZL, přátel a rodiny. Hypotéza č. 3 tedy **není potvrzena**.

Hypotéza je založená na 3 roky staré studii, a proto získané výsledky vypovídají o tom, že podíl reklamy na internetu se zvyšuje, reklama je cílenější a zvětšuje se její dosah. Toto téma bude více rozvedeno v poslední části diskuze.

Hypotéza č. 4 předpokládala, že nejčastějším vyzkoušeným typem bělení byly zubní pasty s bělicím efektem. Vycházela ze studie, kde metodu bělení zubní pastou zvolilo 56% respondentů.¹⁴⁸

Ať už lidé vybírali produkt, se kterým mají největší zkušenost, nebo vybírali další produkty, vždy byl s převahou nejpoužívanější bělicí přípravek bělicí zubní pasta. Hypotéza je tedy **potvrzena**.

Úskalí může být v tom, že někteří lidé bělicí zubní pastu primárně nepoužívali za účelem bělení, ale pouze si mohli koupit pastu, která náhodou měla přívlástek „whitening“, a bělicí efekt nijak nesledovali.

Jiné často vyzkoušené preparáty jsou bělicí gely s nosičem, bělicí pásky a produkty s černým uhlím. Použité značky si lidé, až na výjimky, nepamatují. I když by 80 % respondentů znovu zakoupilo stejný produkt,

¹⁴⁷ ALOTAIBI, Ghada, ref. 139

¹⁴⁸ MAZILU MOLDOVAN, Amalia, ref. 140

případně by zkusilo jinou variantu, zatím jen 30 % z nich má zkušenost s více než s jedním přípravkem nebo formou bělení.

Pokud lidé nějakou metodu bělení zvažují, nejčastěji opět vybírali bělicí zubní pastu. Zubní pasty jsou velice oblíbené díky jednoduchosti a nízké ceně. Přibližně 70 % oslovených by neinvestovalo do volně prodejných produktů více než 1 999 Kč ročně, 40 % maximálně 999 Kč.

Naprostá většina lidí neví, že existuje nějaké omezení pro použití peroxidu vodíku ve volně prodejných přípravcích. Přípravky např. z USA nebo Asie, obsahující vyšší než povolený obsah peroxidu, se proto mohou zdát účinné, ale často mají nežádoucí účinky způsobené nebezpečnou koncentrací účinné látky.

Hypotéza č. 5 předpokládala, že míra spokojenosti byla u pacientů s ordinačním (profesionálním) bělením vyšší než u pacientů, kteří bělili s OTC produkty.“ Hypotéza je založená na studii, která zkoumala spokojenost s účinností bělicích procedur, nežádoucí účinky, počet nezbytných aplikací, čas, za který byly výsledky získány, nepohodlí, citlivost zubů a dásní a množství vynaložených peněz.¹⁴⁹

U profesionálního bělení byla průměrná spokojenost 2,4, u volně prodejných přípravků 2,5 (čím vyšší číslo, tím horší spokojenost). Jelikož spokojenost u profesionálního bělení byla lehce vyšší, hypotéza č. 5 je **potvrzena**.

Profesionální bělení bylo lepší v hodnocení spokojenosti s výdrží výsledku (profesionální – 2,36; OTC – 2,85), změnou barvy zubů (profesionální – 2; OTC - 2,43) a rychlostí působení (profesionální – 2,36; OTC – 2,49). Volně prodejné prostředky byly výrazněji lepší pouze u ceny (profesionální - 2,68; OTC – 2,30). Další aspekty, konkrétně množství (profesionální – 2,34; OTC – 2,32) a diskomfort (profesionální – 2,72; OTC – 2,62) dopadly velmi podobně.

Téměř 80 % uživatelů OTC produktů si nevyfotilo zuby před a po bělení. Mohli tedy podvědomě barvu vnímat světlejší, než doopravdy byla

¹⁴⁹ MAZILU MOLDOVAN, Amalia, ref. 140

a výsledek hodnotit lépe. U profesionálního bělení bylo předpokládáno, že foto dokumentaci provedl ZL nebo DH a výsledky byly vypovídající.

Hypotéza č. 6 předpokládala, že popisovaná citlivost zubů byla nižší u volně prodejných prostředků než u ordinačního bělení. Předpoklad byl založen na studii, kde byli lidé spokojenější s profesionálním bělení zubů, ale vyskytovala se u nich větší citlivost zubů.¹⁵⁰

Citlivost u profesionálního bělení pociťovalo 24 dotázaných, zatímco u OTC produktů jen 14, tedy cca o 20 % méně (obě porovnávané veličiny měli stejný počet respondentů). Hypotéza č. 6 je tedy **potvrzena**.

Je na místě zmínit, že pokud bychom brali v potaz volně prodejné preparáty s nějakou aktivní chemickou složkou, např. PAP, citlivost zde pociťovalo 54 % (13) lidí a u profesionálního 51 %, i když má mnohem větší množství přítomného nebo uvolněného peroxidu vodíku než OTC preparáty. U preparátů s abrazivním „bělicím“ efektem citlivost pociťoval pouze 1 člověk.

Další nežádoucí účinky byly méně časté. U profesionálního bělení pozorovalo 10 lidí zvýraznění demineralizovaných skvrn a 8 podráždění měkkých tkání. U OTC produktů byly demineralizace viditelnější u 9 oslovených, podráždění měkkých tkání se objevilo pouze u 3.

Pokud lidé uvažují o bělení volně dostupnými produkty, 62 % (63) respondentů se obává nějakých nežádoucích účinků.

Zvláštní kapitolase týkala bělení a jeho propagace na internetu, odpovídalo 201 (ostatní nejeví o bělení zájem). Na internetu reklamu registrovalo 83 % (167) dotázaných, pouze 17 % (34) se s ní zatím nesetkalo. U lidí do 50 let vidělo internetovou reklamu 88 % lidí, nad 50 let už jen 69 %. Tyto údaje jsou přičteny tomu, že ne všichni starší lidé mají přístup k internetu. Reklamy se nejvíce objevují na sociálních sítích Instagram, Facebook, TikTok nebo na jako vyskakovací reklama běžných webových stránek.

¹⁵⁰ MAZILU MOLDOVAN, Amalia, ref. 140

Nejčastěji produkty propagovali influenceři/veřejně známé osobnosti, firmy, které produkt vyrábí nebo distribuční obchod. Jako nejdůvěryhodnějšího promotéra lidé označili ZL a DH, o něco méně věří firmě a distribučnímu obchodu. Nejhůře dopadly reklamy od neodborníka a influncera. I když influenceři jen interpretují slova firem, nepůsobí tak důvěryhodně jako samotní výrobci. Na druhou stranu už mají kolem sebe vytvořenou komunitu sledujících, se kterou mají blízký vztah a získali si jejich důvěru. Firmě potom stačí mít pár vybraných osobností a dosah produktu je statisícový.

U bělicích sad jsou nejvíce povědomé značky WhitePearl, Toothy, iWhite, Crest, Daynight a Smilepen. U zubních past a vod jsou nejviditelnější firmy Colgate Signal, Sensodyne, Elmex, Curaprox a Swiissdent.

Závěr

Bakalářská práce je zaměřena na velmi aktuální a diskutované téma volně prodejné bělicí přípravky, často uváděné jako OTC („over the counter“) bělicí produkty.

Teoretická část je rozdělena do 3 částí: V první části jsou popsány základní informace o bělení a barvě zubů. Druhá část stručně shrnuje problematiku profesionálního bělení, aby bylo možné porovnání s třetí, nejdůležitější částí, o volně prodejných preparátech.

U profesionálního ordinačního či domácího bělení lze vyvodit závěr, že použití peroxidu vodíku nebo karbamid peroxidu je velmi účinnou, ověřenou a při splnění podmínek i bezpečnou variantou bělení. Je vhodná na téměř jakýkoliv typ zbarvení zubů a časem se výsledná barva příliš nemění. V případě potřeby je možné odstín zubů prozářít. Pokud se po bělicí kůře objeví nějaký nežádoucí účinek, nejčastěji citlivost zubů, do několika dnů by měl vymizet.

Volně prodejné prostředky mohou „bělit“ dvěma způsoby. Chemickým, kdy aktivní látka proniká do struktury zubu nebo, mechanickým pomocí abrazivních částic.

Většina přípravků, které si zakládají na chemickém bělicím účinku (bělicí gely, pásky, vody atd.), deklarují jako hlavní aktivní látku molekulu PAP. Firmy sice staví svůj marketing na vyzdvihování její bezpečnosti oproti peroxidu vodíku, ale nezmiňují, že tato látka sama peroxid uvolňuje. Na internetu není možné zjistit přesné složení výrobků a bohužel ani žádná firma není ochotná tyto informace poskytnout. Je možné, že množství uvolněného peroxidu vodíku z PAP je vyšší než 0,1 % a nesplňuje evropskou legislativu. I pokud by bylo množství H_2O_2 v souladu se zákonem, nebude takto nízká koncentrace účinná (dle dostupných studií). Působením kyseliny phtalimidoperoxykapronové, případně dalších kyselin, se naleptává a mění povrch zubu, a proto může barva zubů působit světlejším dojmem. Následkem kyselého prostředí je

ale často nevratné poškození skloviny, tím pádem snazší vychytávání pigmentů do drsného povrchu skloviny a naopak ztmavnutí barvy zubů.

Zubní pasty, černé uhlí nebo jiné abrazivní prášky primárně fungují na principu odstraňování pigmentací z povrchu zubů. Obsahují drobné částice, které při čištění „obrousí“ pigmentace a vnější zbarvení. Je důležité sledovat míru abrazivity, jelikož příliš velké brusné částice mohou sice povrchové zbarvení do jisté míry eliminovat, ale hrozí tu opět poškození skloviny. Proto pasty, které jsou bezpečné pro tvrdé zubní tkáň, nedokáží účinně odstranit silně uchycené pigmentace ani změnit odstín barvy zubů. Bělicí pasty fungují spíše jako dobrá prevence. Napomůžou při čištění odstranit všechn zubní plak, který do sebe nachytává vnější pigmenty a mineralizuje.

Zdánlivý bělicí efekt je mnohdy způsoben vysušením zubu, který se jeví světleji, do doby, než se opět hydratuje. Dehydrataci zubu může např. způsobit přítomnost jedlé sody, která ze zubu vytahuje molekuly vody.

V některých cizích zemích mimo EU lze najít i OTC bělicí produkty s peroxidem vodíku v koncentraci vyšší než 0,1 %. Bělicí preparáty, nejčastěji bělicí pásky, vykazují vcelku dobré výsledky, ale otázkou zůstává jejich bezpečnost. Pokud by je chtěl člověk opravdu vyzkoušet, je na místě odborná konzultace se zubním lékařem nebo dentální hygienistkou.

V bělicích preparátech je přínosné použití hydroxyapatitu, který obnovuje strukturu skloviny nebo dusičnanu a citrátů draselného pro snížení citlivosti zubů.

V praktické části byly pomocí dotazníku zjišťovány zkušenosti a názory na různé typy bělení.

Přibližně třetina dotázaných profesionální bělení vyzkoušela, nebo o něm uvažuje. Metoda tohoto bělení je u lidí hodnocena jako účinná, rychlá a dlouhodobě stálá. U profesionálního bělení by ocenili větší pohodlí a přístupnější ceny. Více než polovina nechce a ani se nechystá vyzkoušet volně prodejné produkty. Nejčastěji se bojí nežádoucích účinků,

jsou spokojeni se svou barvou zubů nebo nechtějí bělit jinak než od profesionála.

I když volně prodejné bělení je mnohem dostupnější metoda bělení, ve výzkumu ho vyzkoušel stejný počet jako profesionální, asi 13 % dotázaných, zhruba 27 % o tomto typu bělení uvažuje. Tyto výsledky značí, že lidé v ČR zatím zcela nepodlehli trendu bělení bez odborníka a nehrnou s bezhlavě do aktuálních trendů. Ukázalo se, že zkušenosti jsou s OTC produkty vcelku pozitivní a jen mírně horší než u profesionálního bělení. Hodnocení aspektů bylo ale ryze individuální, zkrácené a výsledky jsou spíše orientační. Bylo by potřeba provést rozsáhlou klinickou studii, která ovšem nebyla z hlediska bezpečnosti v rámci bakalářské práce možná.

Myslím si, že téma volně dostupného bělení je a bude velmi silně diskutované jak mezi laiky, tak odborníky. Mezi dentálními profesionály je všeobecně známo, že tyto produkty většinou nesplňují, to co výrobce deklaruje, a nejsou zcela bezpečné. Je ale stejně velmi obtížné najít nějaký ucelený přehled s podrobnějšími informacemi. Naopak laická veřejnost je ovlivňována klamavými reklamami se zkreslenými výsledky. Firmy si pomáhají propagací přes veřejně známé osobnosti, které výrobky označují za zázračný produkt, prezentují často upravené fotky anebo nabízí slevový kód na koupi produktu.

Kvůli nedostatku dostupných informací o účincích aktivních látek ve volně prodejných bělicích produktech jsem se rozhodla vytvořit dva přehledné informační letáky. První se zaměřuje na chemické aktivní látky, druhý shrnuje problematiku přírodních substancí. Letáky obsahují množství odborných informací, a proto jsou primárně určeny do zubních ordinací, kde by měly být užitečnou pomůckou jak pro dentální odborníky, tak pro jejich pacienty. Budou distribuovány přes facebookové skupiny pro zubní lékaře a dentální hygienistky.

Podle mého názoru nelze stoprocentně říct, že OTC bělicí přípravky nefungují, nebo naopak. Některé lze bezpochyby implementovat jako doplněk bělicího procesu, např. k podpoře udržení barvy. Pokud se ale jedná o opravdové hloubkové bělení zubních tkání, neexistuje zatím žádná účinná bezpečná varianta, která by byla prodejná v EU.

Chtěla bych, aby tato práce pomohla objektivně nahlédnout na tuto problematiku a poskytnout bližší informace, které by mohly být případně využity v dentální praxi. I když nebyly podrobně rozebírány konkrétní značky, lze na základě získaných poznatků o účinných látkách usoudit, zda je produkt efektivní, či nikoliv.

Souhrn

Úvod: Bělení zubů je v dnešní době jeden z nejžádanějších neinvazivních estetických výkonů týkající se zubů. V současnosti je zájem o bělení tak vysoký, že se lidé nespokojí jen s ordinálním nebo profesionálním domácím bělením, ale sahají po dalších alternativních metodách. Volně prodejné bělicí preparáty jako bělicí zubní pasty, ústní vody, bělicí gely LED světlem nebo produkty s černým uhlím jsou propagovány jako dostupnější a levnější metoda bělení. Jelikož jsou ale produkty použitelné bez odborného dohledu, zůstává otázkou jejich bezpečnost a účinnost.

Cíl: Vytvořit ucelený přehled dostupných metod bělení, tedy profesionálního a volně prodejného bělení, a navzájem je porovnat. Detailněji se zaměřit na volně dostupné bělicí přípravky, jejich typy, složení, mechanismus účinku a účinnost.

Pomocí dotazníkového šetření zjistit postoj laické veřejnosti k bělení zubů. Zjistit jejich názor na používání volně prodejných bělicích přípravků a srovnat zkušenosti s profesionálním bělením a bělením pomocí OTC přípravků.

Metodika: Pro výzkum v praktické části bakalářské práce bylo zvoleno dotazníkové šetření. Tato metoda byla vybrána pro snadnou distribuci a jednoduché sbírání dat. Dotazník byl vytvořen v aplikaci Formuláře Google a vystaven na sociálních sítích, rozeslán konkrétním lidem a dán k vyplnění přímo pacientům v zubní ordinaci. Sběrání dat probíhalo v období od 28. 2. 2023 do 30. 3. 2023. Získaná data byla vyhodnocena a statisticky zpracována v programu Microsoft Office Excel do výšečových, sloupcových a spojnicových grafů.

Výsledky: Výsledky značí, že lidé v ČR zatím masově nenásledují světový trend bělení zubů bez odborníka za použití volně prodejných preparátů a nehrnou s bezhlavě do aktuálních trendů. Většina lidí chce zatím bělit jen profesionálně nebo bělit nechce. Pokud jde o osobní

zkušenosti s OTC produkty, jsou vcelku pozitivní a jen mírně horší než u profesionálního bělení. Výzkum by byl potřeba doplnit o klinickou studii s více pacienty.

Závěr: Nelze s jistotou říct, že volně prodejné bělicí přípravky fungují nebo naopak. Některé lze bezpochyby implementovat jako doplněk bělicího procesu, minimálně uživatele motivují k lepší dentální hygieně. Pokud se ale jedná o opravdové hloubkové bělení zubních tkání, neexistuje zatím žádná účinná bezpečná varianta, která by byla prodejná v EU.

Klíčová slova: bělení, volně prodejné bělicí preparáty, profesionální bělení

Summary

Introduction: Teeth whitening is currently one of the most popular non-invasive cosmetic dental procedures. There is such high demand for whitening that people are not satisfied with just in-office or professional at-home whitening but they are turning to alternative methods. Over-the-counter whitening products, such as whitening toothpastes, mouthwashes, LED light whitening gels, or charcoal-based products are promoted as more affordable and cheaper methods of whitening. However, as these products are usable without professional supervision, questions remain about their safety and effectiveness.

Objective: To create a comprehensive overview of available whitening methods, both professional and over-the-counter, and to compare them. To focus in more detail on over-the-counter whitening products, their types, ingredients, mechanism of action, and effectiveness. Using a questionnaire survey to determine the attitude of the general public towards teeth whitening. To find out their opinion on the use of over-the-counter whitening products and compare their experience with professional whitening and whitening using OTC products.

Methodology: A questionnaire survey was chosen for the practical part of this bachelor's thesis. This method was chosen for easy distribution and simple data collection. The questionnaire was created using Google Forms and was posted on social media, sent to specific individuals, and given directly to patients in dental clinics. Data collection took place from February 28, 2023 to March 30, 2023. The collected data was evaluated and statistically processed in Microsoft Office Excel, creating pie, bar, and line graphs.

Results: The results indicate that people in the Czech Republic are not yet following the global trend of whitening teeth using over-the-counter products without a professional and they are not rushing headlong into current trends. Most people currently only want to whiten professionally or do not want to whiten at all. Regarding personal experiences with over-

the-counter products, they are generally positive and only slightly worse than professional whitening. Further research would be necessary, with a larger sample size.

Conclusion: It cannot be said with certainty that over-the-counter whitening products are effective or not. Some can undoubtedly be used as a supplement to the whitening process, motivating users to improve their dental hygiene. However, if it comes to deep tissue whitening of teeth, there is currently no effective and safe alternative that is available for sale in the EU.

Keywords: Whitening, Over-the-counter whitening products, Professional whitening.

Seznam použité literatury

Knižní literatura

GOJIŠOVÁ, Eva. *Estetická stomatologie*. Praha: Grada, 1997. ISBN 80-716-9191-7.

GREENWALL, Linda. *Bleaching Techniques in Restorative Dentistry, An Illustrated Guide*. London: CRC Press, 2001. ISBN 1-85317-772-5.

HELLWIG, Elmar, Thomas ATTIN a Joachim KLIMEK. *Záchovná stomatologie a parodontologie*. 2. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0311-4.

HOBBS, Shannon. Bělení zubů: Co bychom měli znát pro dosažení nejlepších výsledků. *StomaTeam*. Praha: StomaTeam, 2020, 20(5), 25-28. ISSN 1214-147X. Dostupné také z: <https://www.stomateam.cz/>

HOLEČEK, Václav, Václav MAŠEK, Hana HECOVÁ, Antonín ZICHA a Jan NETOLICKÝ. Volné radikály a antioxidanty ve stomatologii: (souborný referát). *Česká stomatologie a Praktické zubní lékařství*. 2008, 108-56(1), 20-23. ISSN 1213-0613.

HOUŠOVÁ. Vliv peroxidových bělicích systémů na stabilitu okrajového uzávěru a povrchovou odolnost kompozitních výplní. *Česká stomatologie a Praktické zubní lékařství*. 2009, 109-57(2), 30-38. ISSN 1213-0613.

KELLEHER, Martin G. D. *Bělení zubů*. Praha: Quintessenz, c2008. ISBN 978-80-86979-05-2.

LENHART, M., GÓMEZ, G.. Bleaching – bělení zubů. *Progresdent*, 2002, roč. 7, č. 2, s. 26-30. ISSN: 1211-3859

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

ROUBÍČKOVÁ, Adéla, Pavel BRADNA, Michal DUDEK a Děvana SMILKOVÁ, Jana. Bělení zubů – kosmetické nebo zdravotnické ošetření?. *DentalCare* [online]. 2013 [cit. 2022-07-08]. Dostupné z: <https://www.dentalcare.cz/2013/07/10/beleni-zubu-kosmeticke-nebo-zdravotnicke-osetreni/>

SEGATTO, Angie. Dokonalost a komfort při bělení. *Prevention*. Praha: StomaTeam, 2020, 2020(1), 22-24.

STEJSKALOVÁ, Jitka. *Konzervační zubní lékařství*. V Praze: Galén, 2003. ISBN 80-726-2225-0.

Elektronická literatura

ALOTAIBI, Ghada, MajedS ALMUTAIRI, MofarehZ ALSHAMMARI, Mohammed ALJAFAR a TurkiF ALMARAIKHI. Prevalence and public knowledge regarding tooth bleaching in Saudi Arabia. *Journal of Family Medicine and Primary Care* [online]. 2020, 9(7) [cit. 2023-04-19]. ISSN 2249-4863. Dostupné z: doi:10.4103/jfmpc.jfmpc_996_20

ALQAHTANI, Mohammed Q. Tooth-bleaching procedures and their controversial effects: A literature review. *The Saudi Dental Journal* [online]. 2014, 26(2), 33-46 [cit. 2022-09-24]. ISSN 1013-9052. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1013905214000182?via%3Dihub>

BAGAD, Ashish Subhash, Joshua Allan JOSEPH, Natarajan BHASKARAN a Amit AGARWAL. Comparative Evaluation of Anti-Inflammatory Activity of Curcuminoids, Turmerones, and Aqueous Extract of *Curcuma longa*. *Advances in Pharmacological Sciences* [online]. 2013, 2013, 1-7 [cit. 2023-04-12]. ISSN 1687-6334. Dostupné z: doi:10.1155/2013/805756

BIZHANG, Mozhgan, Julia DOMIN, Gholamreza DANESH a Stefan ZIMMER. Effectiveness of a new non-hydrogen peroxide bleaching agent after single use - a double-blind placebo-controlled short-term study. *Journal of Applied Oral Science* [online]. 2017, 25(5), 575-584 [cit. 2023-04-02]. ISSN 1678-7757. Dostupné z: doi:10.1590/1678-7757-2016-0463

BOITSANIUK, Svitlana, Orest KOCHAN a Mariana LEVKIV. Modern concepts of teeth whitening – a narrative review. *EUREKA: Health Sciences* [online]. 2022, (6), 31-43 [cit. 2023-02-03]. ISSN 2504-5679. Dostupné z: doi:10.21303/2504-5679.2022.002690

Co je oxid titaničitý?. In: *TDMA* [online]. Cefic, the European Chemical Industry Council [cit. 2023-03-30]. Dostupné z: <https://www.tdma.info/about-tio2/what-is-titanium-dioxide/>

COUNCIL DIRECTIVE 2011/84/EU of 20 September 2011 amending Directive 76/768/EEC, concerning cosmetic products, for the purpose of adapting Annex III thereto to technical progress. In: . EU: Official Journal of the European Union, 2011, Chapter 13, 059, P. 277 - 279. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32011L0084>

ČESKÁ REPUBLIKA. Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 448/2009 Sb., o stanovení hygienických požadavků na kosmetické prostředky, ve znění pozdějších předpisů. In: *Zákony pro lidi* [online]. Praha: Parlament ČR, 2012, 2012 [cit. 2022-07-08]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-244>

DAHL, J.E. a U. PALLESEN. Tooth Bleaching — a Critical Review of the Biological Aspects. *Critical reviews in oral biology and medicine* [online]. 2003, 14(4), 292-304 [cit. 2023-02-01]. ISSN 1045-4411. Dostupné z: doi:10.1177/154411130301400406

DE FREITAS, Maiara Rodrigues, Marynara Mathias DE CARVALHO, Priscila Christiane Suzy LIPORONI, Ana Clara Borges FORT, Rodrigo de Moraes e MOURA a Rayssa Ferreira ZANATTA. Effectiveness and Adverse Effects of Over-the-Counter Whitening Products on Dental Tissues. *Frontiers in Dental Medicine* [online]. 2021, 2 [cit. 2023-02-21]. ISSN 2673-4915. Dostupné z: doi:10.3389/fdmed.2021.687507

DEMARCO, Flávio Fernando, Sônia Saeger MEIRELES a Alexandre Severo MASOTTI. Over-the-counter whitening agents: a concise review. *Brazilian Oral Research* [online]. 2009, 23(suppl 1), 64-70 [cit. 2023-02-09]. ISSN 1806-8324. Dostupné z: doi:10.1590/S1806-83242009000500010

EACHEMPATI, Prashanti, Sumanth KUMBARGERE NAGRAJ, Salian KIRAN KUMAR KRISHANAPPA, Puneet GUPTA a Ibrahim Ethem YAYLALI. Home-based chemically-induced whitening (bleaching) of teeth in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [online]. 2018, 2018(12) [cit. 2023-03-30]. ISSN 14651858. Dostupné z: doi:10.1002/14651858.CD006202.pub2

EPPLE, Matthias, Frederic MEYER a Joachim ENAX. A Critical Review of Modern Concepts for Teeth Whitening. *Dentistry Journal* [online]. 2019, 7(3) [cit. 2023-02-10]. ISSN 2304-6767. Dostupné z: doi:10.3390/dj7030079

Final Report on the Safety Assessment of Sodium Metaphosphate, Sodium Trimetaphosphate, and Sodium Hexametaphosphate. *International Journal of Toxicology* [online]. 2001, 20(3_suppl), 75-89 [cit. 2023-02-11]. ISSN 1091-5818. Dostupné z: doi:10.1080/10915810152630756

GESUNDHEIT.GV.AT. Bělení zubů. *Národní zdravotnický informační portál* [online]. Praha, 2023 [cit. 2023-04-06]. Dostupné z: <https://www.nzp.cz/clanek/672-beleni-zubu>

GREENWALL, Linda H., Joseph GREENWALL-COHEN a Nairn H. F. WILSON. Charcoal-containing dentifrices. *British Dental Journal* [online]. 2019, 226(9), 697-700 [cit. 2023-02-21]. ISSN 0007-0610. Dostupné z: doi:10.1038/s41415-019-0232-8

GREENWALL-COHEN, Joseph, Phillippe FRANCOIS, Nikolaos SILIKAS, Linda GREENWALL, Stephane LE GOFF a Jean-Pierre ATTAL. The safety and efficacy of 'over the counter' bleaching products in the UK. *British Dental Journal* [online]. 2019, 226(4), 271-276 [cit. 2023-02-02]. ISSN 0007-0610. Dostupné z: doi:10.1038/s41415-019-0011-6

HETTNEROVÁ, Magda. Bělejší zuby? Jde to. Za jednu hodinu i o šest odstínů. *Florence* [online]. 2014, 7. 4. 2014, 10(4), 6-7 [cit. 2022-09-25]. ISSN 1801-464X. Dostupné z: <https://www.florence.cz/casopis/archiv-florence/2014/4/>

Historie čištění a bělení zubů. *Bělení zubů* [online]. 2008 [cit. 2022-07-09]. Dostupné z: <https://www.beleni-zubu.net/historie-cisteni-a-beleni-zubu/>

HORNOVÁ, Karolína. ZDRAVÉ ZUBY A PERFEKTNÍ LÍČENÍ: DOKONALÝ MAKE-UP PRO VAŠE RTY. *Teta* [online]. 2017 [cit. 2023-04-05]. Dostupné z: <https://www.tetadrogerie.cz/clanky/krasa/oblicej/zdrave-zuby-a-perfektni-liceni-dokonaly-make-up-p>

KIHN, Patricia W. Vital Tooth Whitening. *Dental Clinics of North America* [online]. 2007, 51(2), 319-331 [cit. 2022-10-09]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0011853206001315?via%3Dihub>

KURTHY, Rod. The Science of Whitening. *Kör Whitening Science Paper* [online]. 2016, (1), 1 [cit. 2022-10-05]. Dostupné z: <http://www.korwhitening.com/wp-content/uploads/2016/09/MKT-70-1046-Rev-1-Science-of-Whitening-Science-Paper.pdf>

LI, Yiming. Stain removal and whitening by baking soda dentifrice. *The Journal of the American Dental Association* [online]. 2017, 148(11), S20-S26 [cit. 2023-03-26]. ISSN 00028177. Dostupné z: [doi:10.1016/j.adaj.2017.09.006](https://doi.org/10.1016/j.adaj.2017.09.006)

LIM, Ho S., So H. PARK, Kashif GHAFOR, Sung Y. HWANG a Jiyong PARK. Quality and antioxidant properties of bread containing turmeric (*Curcuma longa* L.) cultivated in South Korea. *Food Chemistry* [online]. 2011, 124(4), 1577-1582 [cit. 2023-04-12]. ISSN 03088146. Dostupné z: [doi:10.1016/j.foodchem.2010.08.016](https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.08.016)

LLENA, C., M. COLLADO-GONZÁLEZ, D. GARCÍA-BERNAL, R. E. OÑATE-SÁNCHEZ, C. M. MARTÍNEZ, J. M. MORALEDA, F. J. RODRÍGUEZ-LOZANO a L. FORNER. Comparison of diffusion, cytotoxicity and tissue inflammatory reactions of four commercial bleaching products against human dental pulp stem cells. *Scientific Reports* [online]. 2019, (1) [cit. 2023-03-07]. ISSN 2045-2322. Dostupné z: doi:10.1038/s41598-019-44223-1

MAZILU MOLDOVAN, Amalia, Violeta POPESCU, Corina Violeta IONESCU, Stanca CUC, Antarinia CRACIUN, Marioara MOLDOVAN, Diana DUDEA a Anca Stefania MESAROS. Various Aspects Involved in the Study of Tooth Bleaching Procedure: A Questionnaire-Based Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. 2022, 19(7) [cit. 2023-04-19]. ISSN 1660-4601. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph19073977

MOHAMMADIPOUR, Hamideh Salah. *The effect of sodium hexametaphosphate on sensitivity and whitening effectiveness of an at-home bleaching gel: a randomized, triple-blinded clinical trial* [online]. 2021 [cit. 2023-04-02]. Dostupné z: doi:10.3290/j.qi.b1098303

MÜNCHOW, Eliseu A., Henry J. HAMANN, M. Teresa CARVAJAL, Rodolfo PINAL a Marco C. BOTTINO. Stain removal effect of novel papain- and bromelain-containing gels applied to enamel. *Clinical Oral Investigations* [online]. 2016, 20(8), 2315-2320 [cit. 2023-03-07]. ISSN 1432-6981. Dostupné z: doi:10.1007/s00784-016-1840-1

NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (ES) č. 1223/2009 ze dne 30. listopadu 2009 o kosmetických přípravcích. In: . EU: Evropský parlament; Rada Evropské unie, 2009, kapitola 13, 027, s. 152 - 302. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/ALL/?uri=celex%3A32009R1223>

PASCOLUTTI, Mauro a Dileusa DE OLIVEIRA. A Radical-Free Approach to Teeth Whitening. *Dentistry Journal* [online]. 2021, 9(12) [cit. 2023-02-13]. ISSN 2304-6767. Dostupné z: doi:10.3390/dj9120148

PEEDIKAYIL, FaizalC, Prathima SREENIVASAN a Arun NARAYANAN. Effect of coconut oil in plaque related gingivitis - A preliminary report. *Nigerian Medical Journal* [online]. 2015, 56(2) [cit. 2023-03-21]. ISSN 0300-1652. Dostupné z: doi:10.4103/0300-1652.153406

PEREIRA, Laís Gatti de Souza, Sávio José Cardoso BEZERRA, Ítallo Emídio Lira VIANA, Leonardo Custódio de LIMA, Alessandra Bühler BORGES a Taís SCARAMUCCI. Development of a sodium fluoride and stannous chloride-containing gel for treatment of dental erosion. *Brazilian Dental Journal* [online]. 2022, 33(4), 54-61 [cit. 2023-03-26]. ISSN 1806-4760. Dostupné z: doi:10.1590/0103-6440202204808

QIN, Junyuan, Li ZENG, Wei MIN, Licheng TAN, Ruizhi LV a Yiwang CHEN. A bio-safety tooth-whitening composite gels with novel phthalimide peroxy caproic acid. *Composites Communications* [online]. 2019, 13, 107-111 [cit. 2023-02-13]. ISSN 24522139. Dostupné z: doi:10.1016/j.coco.2019.04.002

RIBEIRO, Juliana Silva, Andressa da Silva BARBOZA, Carlos Enrique CUEVAS-SUÁREZ, Adriana Fernandes DA SILVA, Evandro PIVA a Rafael Guerra LUND. Novel in-office peroxide-free tooth-whitening gels: bleaching effectiveness, enamel surface alterations, and cell viability. *Scientific Reports* [online]. 2020, 10(1) [cit. 2023-03-07]. ISSN 2045-2322. Dostupné z: doi:10.1038/s41598-020-66733-z

SIMIONATO, Anselmo Agostinho, Rocío Geng VIVANCO, Rafaella TONANI-TORRIERI, Carolina Noronha Ferraz de ARRUDA a Fernanda Carvalho Panzeri PIRES-DE-SOUZA. Whitening Effect of Different Toothpastes on Bovine Dental Enamel: an in situ study. *Brazilian Dental*

Journal [online]. 2023, 34(1), 61-70 [cit. 2023-03-26]. ISSN 1806-4760. Dostupné z: doi:10.1590/0103-6440202304940

ŠMUCLER, Roman. V Evropské unii o bělení a oxidu titaničitém. *LKS* [online]. Praha, 2018, 28(10), 155 [cit. 2022-10-05]. ISSN 2571-2411. Dostupné z: <https://www.lks-casopis.cz/clanek/v-evropske-unii-o-beleni-a-oxidu-titanicitem/>

THE DANISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Survey and risk assessment of teethwhitening products for personal use* [online]. Dánsko: The Danish Environmental Protection Agency, 2021 [cit. 2023-01-30]. ISBN 978-87-7038-340-0. Dostupné z: <https://www2.mst.dk/Udgiv/publications/2021/09/978-87-7038-340-0.pdf#page17>

Toothy [online]. Shoptet, 2023 [cit. 2023-03-28]. Dostupné z: https://www.toothy.cz/?gclid=CjwKCAjwolqhBhAGEiwArXT7K9M9z35_gZF6P3EJmoUho0dpTPBNEo2irsJwWAjDbwm0PUFfX7gp9BoCRrwQAvD_BwE

TREDWIN, C J, S NAIK, N J LEWIS a C SCULLY. Hydrogen peroxide tooth-whitening (bleaching) products: Review of adverse effects and safety issues. *British Dental Journal* [online]. 2006, 200(7), 371-376 [cit. 2023-04-02]. ISSN 0007-0610. Dostupné z: doi:10.1038/sj.bdj.4813423

VIDHYA, Sampath, Kittappa KARTHIKEYAN, Sanjeev KAVITHA, Sekar MAHALAXMI, Sarath GOPINATH a Vandana JAMES. Effect of bleaching with two different concentrations of hydrogen peroxide containing sweet potato extract as an additive on human enamel: An in vitro spectrophotometric and scanning electron microscopy analysis. *Journal of Conservative Dentistry* [online]. 2013, 16(1) [cit. 2023-03-07]. ISSN 0972-0707. Dostupné z: doi:10.4103/0972-0707.105298

Seznam obrázků, tabulek a grafů

Obrázek 1: SEM mikrofotografie povrchu skloviny bez (A) a s (B) vystavení bělicímu postupu za použití 10% karbamidu peroxidu	19
Obrázek 2: Toothy starter – sada na bělení zubů	26
Obrázek 3: Bělicí pásky na zuby Whitening strips.....	27
Obrázek 4: Bělicí pero na bělení zubů White Pearl.....	28
Obrázek 5: Bělicí zubní pasta Opalescence.....	31
Obrázek 6: Bělicí ústní voda Crest VIVID White	32
Obrázek 7: Bělicí zubní pudr Charcoal.....	33
Obrázek 8: Mechanismus působení PAP molekuly na chromogeny	36
Graf 1: Jste ZL nebo DH?	49
Graf 2: Pohlaví respondenta	49
Graf 3: Věk respondenta	50
Graf 4: Zkušenost s profesionální dentální hygienou	51
Graf 5: Postoj k barvě zubů.....	51
Graf 6: Náзор na barvu zubů lidí do 30 let.....	52
Graf 7: Náзор na barvu zubů lidí nad 30 let.....	52
Graf 8: Myslíte si, že máte dostatečně bílé zuby?	53
Graf 9: Důvody nedostatečně bílých zubů.....	54
Graf 10: Zkušenosti s bělením zubů.....	55
Graf 11: Náзор na OTC produkty, u lidí, kteří zvažují profesionální bělení.....	56
Graf 12: Četnost profesionálního bělení.....	56
Graf 13: Spokojenost s profesionálním bělením.....	57
Graf 14: Nežádoucí účinky u profesionálního bělení	58
Graf 15: Postoj k OTC u lidí, kteří bělili profesionálně	58
Graf 16: Povědomí o legislativě týkající se H ₂ O ₂ v ČR.....	59
Graf 17: Důvod bělení	60
Graf 18: Investovaná částka do OTC produktů	60
Graf 19: Konkrétní vyzkoušený produkt	61
Graf 20: Konkrétní značka.....	62
Graf 21: Fotografie zubů před bělením	62
Graf 22: Dodržení bílé diety	63
Graf 23: Spokojenost s chemicky působícími OTC produkty	64
Graf 24: Spokojenost s mechanicky působícími OTC produkty	65
Graf 25: Nežádoucí účinky u chemických OTC přípravků.....	65
Graf 26: Nežádoucí účinky u mechanických OTC produktů	66
Graf 27: Opakované zakoupení produktu.....	66

Graf 28: Kde se o produktu lidé dozvěděli.....	67
Graf 29: Zkušenost s dalšími OTC produkty	67
Graf 30: Další vyzkoušené OTC produkty	68
Graf 31: Informovanost o legislativě týkající se H ₂ O ₂ u lidí, kteří zvažují OTC bělicí produkty.....	69
Graf 32: Hlavní důvod zvažování bělení s OTC produkty	70
Graf 33: Částka, kterou jsou lidé ochotni investovat do OTC	70
Graf 34: Preferovaná varianta bělení s OTC produkty	71
Graf 35: Zvažování konkrétní značky	71
Graf 36: Kde se lidé, uvažující o OTC, o produktech dozvěděli	72
Graf 37: Obavy z nežádoucích účinků u OTC produktů	73
Graf 38: Propagace OTC produktů na internetu.....	73
Graf 39: Propagace online - nad 50 let	74
Graf 40: Propagace on-line - lidé do 50 let.....	74
Graf 41: Kde bylo bělení na internetu registrováno	74
Graf 42: Propagátoři bělicího produktu	75
Graf 43: Důvěra v propagaci obchodem.....	76
Graf 44: Důvěra v propagaci firmou	76
Graf 45: Důvěra v propagaci influencerem.....	76
Graf 46: Důvěra v propagaci ZL nebo DH	76
Graf 47: Důvěra v propagaci neoborníkem	76
Graf 48: Povědomí o značkách bělicích sad	77
Graf 49: Povědomí o značkách bělicích zubních past a vod	78
Graf 50: Odmítání bělení, u lidí, kteří bělili profesionálně.....	78
Graf 51: Odmítání jakéhokoliv bělení	79
Graf 52: Podstoupení bělení alespoň jednou v životě	80
Graf 53: Nejčastěji vyzkoušený OTC bělicí produkt I.	81
Graf 54: Nejčastěji vyzkoušené OTC produkty II.....	82
Tabulka 1: Vyzkoušený typ bělení.....	80
Tabulka 2: Zdroje informací o možnostech domácího bělení (respondenti je už vyzkoušeli).....	81
Tabulka 3: Zdroje informací o možnostech domácího bělení (respondenti dosud nebělili)	81
Tabulka 4: Spokojenost s profesionálním bělením	83
Tabulka 5: Spokojenost s volně prodejným bělením	83
Tabulka 6: Citlivost zubů u profesionálního a volně prodejného bělení.....	83

Seznam příloh

Příloha 1: Letáček – chemické látky ve volně prodejných bělicích produktech	110
Příloha 2: Letáček – přírodní látky ve volně prodejných bělicích produktech	111
Příloha 3: Dotazník.....	111

Přílohy

Příloha 1: Letáček – chemické látky ve volně prodejných bělicích produktech

Chemické "bělicí" látky

- 1**
PAP
 - organická kyselina phtalimidoperoxykapronová
 - uvolňuje peroxid vodíku
1g PAP = 0,12 g (12%) H_2O_2
 - nízké pH 4 -> nastávají změny tvrdosti skloviny a eroze
 - maximální povolené množství v EU 0,83 % PAP (0,1 % peroxidu)
 - povolená koncentrace NEVYBĚLÍ
- 2**
PEROUHLIČITAN SODNÝ
 - uvolňuje peroxid vodíku a uhličitan sodný
 - 1% perouhličitan sodný = 0,33% peroxid vodíku
 - přilne k zubům a uvolňuje peroxid dlouhodobě
 - nedostatek studií o bezpečnosti
- 3**
PERBORITAN SODNÝ
 - součást peroxidového systému - uvolňuje aktivní kyslík
 - dnes v kosmetických přípravcích ZAKÁZÁN
- 4**
CHLORITAN SODNÝ
 - v přítomnosti kyseliny uvolňuje oxid chloričitý
 - dobrá účinnost - bělí ale jen povrchově
 - nízké pH -> změny povrchu skloviny a iritace měkkých tkání
 - používání se NEDOPORUČUJE
- 5**
OXID TITANIČITÝ
 - bílá látka používaná jako barvivo i součást kosmetických produktů
 - zuby krátkodobě rozzáří a zesvětlí
 - potenciální riziko při inhalaci

Přírodní "bělicí" látky

1

PAPAIN, BROMELAIN A DALŠÍ ENZYMY

- proteolytická aktivita -> rozklad makromolekul skvrn na menší částice -> větší odraz světla od skloviny -> efekt bělejších zubů
- šetrné, pozitivní vliv na citlivost (vychytávají volné radikály H_2O_2), hladší povrch zubu

2

Kyselina citrónová

- nejčastěji v citrusovém ovoci
- urychlovač v bělicích produktech
- častá ingredience pro "DIY" bělení
- změkčení skloviny -> náchylnější k mechanickým vlivům -> poškození skloviny a vznik erozí
- naleptaná sklovina se může jevit světlejší

3

JEDLÁ SODA

- abrazivní látka v pastách
- nadměrné užívání čisté sody (prášku) -> poškození skloviny
- NEBĚLÍ, pouze odstraní povrchové nečistoty

4

AKTIVNÍ UHLÍ

- jemný prášek z materiálu bohatých na uhlík (skořápky, kokos, bambus, dřevo, ...)
- brusné částice různě velké - hrozí poškození a zbarvení zubu
- absorpční vlastnosti - pomoc při halitóze X inaktivace fluoridů
- NEBĚLÍ, pouze odstraní povrchové nečistoty

5

KOKOSOVÝ OLEJ

- obsah nasycených mastných kyselin - nejvíce kyseliny laurové
- antimikrobiální, protizánětlivé a hojivé účinky
- snížení hromadění povlaku (často i díky pečlivějšímu čištění)
- žádná chemická reakce a abrazivní částice -> NEBĚLÍ

6

KURKUMA

- žluté koření s protizánětlivými, protinádorovými a antioxidačními účinky
- neobsahuje ani aktivní látku, ani abraziva -> NEBĚLÍ

Zdroj: Autor

Příloha 3: Dotazník

https://docs.google.com/forms/d/1_5DvckAX_JY5Yz2iPhdMwZGwzOwu3PodMged7MSp8YU/edit?hl=cs

Strana 1 z 10
Volně prodejné bělicí přípravky

Volně prodejné bělicí přípravky

Dotazník

Průběh se Martinou Nová a jejími studentkami (3. ročník oboru dentální hygiena na 3. lékařské fakultě Univerzity Karlovy. Pro svou bakalářskou práci jsme si vybrali téma "Účinnost vybraných bělicích přípravků na odstranění zubního kalcinátu". Téma bělicí zubní je v dnešní době velmi aktuální a je nutná nejen pro estetický vzhled, ale i pro zdraví zubů. V tomto dotazníku bychom rádi zjistili, jaký má veřejnost názor na volně prodejné bělicí přípravky a jestli má nějaké zkušenosti s jejich používáním.

Dotazník je anonymní a důležitou součástí závěrečné bakalářské práce a pro tyto účely můžete poskytnout své pravdivé odpovědi.

Tento dotazník je určen pouze respondentům v oblasti zubního lékařství a dentální hygieny.

Prostředím děkujeme za vaše odpovědi.

Jste zubní nebo dentální hygienistka? *

Ne

Ano

Strana 2 z 10

Časť

Popis (nepovinný)

Požádá respondent *

Mlad

Zrno

Jiná

Do jaké věkové kategorie spadáte? *

0 - 14 let

15 - 16 let

17 - 24 let

25 - 30 let

31 - 40 let

41 - 50 let

51 - 60 let

61 a více let

Strana 3 z 10

Přístup k bělení zubů I

Popis (nepovinný)

Podhodíte jste nějaký profesionální dentální hygieny? *

Ano

Uvažuji o tom

Ne

Řešíte na sobě má ostatních barvu zubů? *

1 2 3 4 5

Na barvu zubů mi velmi záleží Barvu zubů vůbec neřeším.

Myslíte si, že máte dostatečně bílé zuby? *

Ano

Ne

Strana 4 z 10

Přístup k bělení zubů I

Popis (nepovinný)

Z jaké důvody si myslíte, že nemáte dostatečně bílé zuby? *

Geneticky daná barva zubů

Věkem odlišní

Pigmentace od bílého, žluté, hnědé, hnědé

Změna barvy kalcinátového zubu (bělicí neúčinná, vyřadí, nemí, zub, ...)

Čistota nebo znečištění zubní (přehřívání, špatná péče, špatný životní styl, ...)

Jiná...

Strana 5 z 10

Přístup k bělení zubů II

Popis (nepovinný)

Podhodíte jste bělení zubů nebo o něm uvažujete? *

Ano, používám profesionální bělení u zubního lékaře (D1), dentální hygienistky (DH) nebo pomocí přípravku

Ano, používám pomocí přípravků palčových s účinností nebo na internetu (bělicí gel, pasty, prášek ...)

Uvažuji o volně prodejných bělicích přípravcích

Uvažuji o profesionálním bělení (se specialistou ve ZI, nebo DH)

Ne, ani o tom neuvážím

Strana 6 z 10

Uvažuji o profesionálním bělení

Popis (nepovinný)

Vyhodíte byste také volně prodejné bělicí prostředky? *

Ano

Ne

Strana 7 z 10

Profesionální bělení

Popis (nepovinný)

Jak často používáte profesionální ošetření nebo domácí bělení? *

velmi často až denně

Týdně

vícekrát za rok

Jak byste u produktu hodnotili tyto aspekty? *

	Špatně spokojen	Spokojen	Nevim	Nespokojen	Špatně nespokojen
Změna odstínu...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hygienizace zubů...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Výběr výsledku	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Množství pasty...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Délka ošetření...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cena produktu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Odpověď se u Vás nějaký z následujících nežádoucích účinků? *

Očividná zubů

Počastěji měkčím tkání v dutině zubu (špatně, bolest)

Zvýšená citlivost zubní skloviny na změny teploty

Špatně reagovat účinné (jsem neprovozovatel)

Jiná...

Dotazník 12.1.19

Reklamní přípravky II 1 2

Průměr (nepovinné)

Jaké zboží používáte jako vykoštěč? *

- Bělicí gel a saponát
- Bělicí sady (gely + roztoky + UV světlo)
- Bělicí pasty
- Bělicí perky
- Bělicí prášky
- Bělicí zvlhč. pasty
- Bělicí látky vody
- Produktů s dezinf. účinkem
- Jediné sady s ultrazvuk. jehlovým syst.
- Přípravky s katalýzou
- Jiné...

Dotazník 12.1.19

Běžící zubní oděh propaguje přípravky 1 2

Průměr (nepovinné)

Věříte jistě, že množství (černé bělicí) látky používané v ČR legislativně omezeno? *

- Ano, ale jaké množství používá většina příslušných uživatelů?
- Vše je regulováno, ale nevíte, jaké množství je přesně povoleno.
- Nevědomí/a jásem, že žádný zákaz v ČR neexistuje.

Co by Vás přimělo k bělení zubů? *

- Specifické události, příležitosti (svatba, svatba, ...)
- Získání lepší pracovní pozice
- Exponování na veřejnosti
- Měnit sebezvědomí
- Účast, podpora firmy (záleží na profesním statusu)
- Jinými osobní důvody
- Jiné...

Jakou částku byste byli ochotni investovat do výše uvedených bělicích přípravků (ročně)? *

- 0 - 499 Kč
- 500 - 999 Kč
- 1 000 - 1 999 Kč
- 2 000 - 2 999 Kč
- 3 000 - 7 000 Kč
- více než 8 000 Kč

Kterou náhradu bělení byste využili? *

- Bělicí pasty
- Bělicí sady vody
- Bělicí gel v roztoků
- Bělicí sady (gely + roztoky + UV světlo)
- Bělicí pasty
- Bělicí perky
- Bělicí prášky
- Bělicí zvlhč. pasty
- Bělicí látky vody
- Produktů s dezinf. účinkem
- Jediné sady s ultrazvuk. jehlovým syst.
- Přípravky s katalýzou
- Jiné...

Uveďte ve konkrétní značce/značkách:

 (pro stručné odpovědi)

Kde jste se o bělení dozvěděli? *

- Sociální sítě
- Internet
- Tiskové zprávy, tisk
- Přímé kontakty (telefonicky, propagační akce)
- Produktové demonstrace/pomůcky
- Záměrné demok. hygienické
- Rodina, přátelé, známí
- Zábavní programy na veletrzích/akcích
- Jiné...

Bylo by, že byste vstředili bělení například ústní vody? *

- Ano
- Ne

Dotazník 12.1.19

Propagace bělení na internetu 1 2

Průměr (nepovinné)

Setkali jste se s propagací některých bělicích produktů na internetu (online)? *

- Ano
- Ne

Dotazník 12.1.19

Bělení na internetu II 1 2

Průměr (nepovinné)

Kde jste viděli na bělení registrováno? *

- Facebook
- Instagram
- Twitter
- YouTube
- Internetový portál (Gizmag, Centrum, atd.)
- Vykazovací reklama na běžných webových stránkách
- Jiné...

Kde produkt propagovali? *

- Přímá firma, Měsí produkt vyžít
- Distribuční ústředí s dentálními pomůckami
- Vzhled záměrně ústřední influencer
- Zábavní demok. hygienické
- Neobchodní - rodina, přátelé, známí
- Jiné...

Jak často uvažujetejete promoubit bělení, byste viděli? *

	Nepřesně odhad...	Důležitá	Neznámá	Neodůležitá	Ústřední zále...
Firma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Distribuční úst...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vzhled záměrn...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zábavní demok...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Neobchodní s...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Vyberte konkrétní značky bílých sád, které jste zamýšleli.*

- Tooty
- Bristles
- WhitePearl
- Smil
- Yelow
- Daylight
- Crest 3D White
- Jiné

Vyberte konkrétní značky bílých sád, které jste zamýšleli.*

- Whitestart
- Sparklewhite
- Marry Whitening Whit
- Signal White Max
- Crest 3D White, BLACK & WHITE
- Simonsen Whitening
- Colgate Max White
- Orinex Sensitive Whitening
- Biorin
- Meridiano Whitening
- Jiné

Nechejte si říci

Nechte řídit ☰ |

Průměr (nepovinné)

Proč osobně dělat zubů? *

- Jsem spokojen se stavem svých zubů.
- Vypadají to za 40 let.
- Mám vysokou úroveň péče o zuby.
- Ráda se setkávám s lidmi (např. přítelkyněmi, přáteli, kolegy z práce).
- Myslím, že mé zuby jsou (jsem orgánem) zdravé nebo krásné.
- Mám pocit, že moje zuby jsou krásné, když se směju nebo mluvím.
- Jiné.