

UNIVERZITA PARDUBICE
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2025

Bc. Natálie Jelínková

Univerzita Pardubice

Fakulta zdravotnických studií

Diplomová práce

Aktuální přístupy ke snižování citlivosti zubů po bělení:
scoping review

2025

Bc. Natálie Jelínková

Univerzita Pardubice
Fakulta zdravotnických studií
Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Natálie Jelínková**
Osobní číslo: **Z23300**
Studijní program: **N0988P360003 Organizace a řízení ve zdravotnictví**
Téma práce: **Aktuální přístupy ke snižování citlivosti zubů po bělení: scoping review**
Téma práce anglicky: **Current Approaches to Reducing Tooth Sensitivity After Bleaching: A Scoping Review**
Zadávací katedra: **Katedra klinických oborů**

Zásady pro vypracování

1. Studium literatury, sběr informací a popis současného stavu řešené problematiky.
2. Stanovení cílů a metodiky práce.
3. Příprava a realizace průzkumného šetření dle stanovené metodiky.
4. Analýza a interpretace získaných dat.
5. Zhodnocení výsledků práce.

Rozsah pracovní zprávy: **50 stran**
Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucího**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

Literatura dle doporučení vedoucího závěrečné práce.

Vedoucí diplomové práce: **Mgr. Eva Hlaváčková, Ph.D.**
Katedra klinických oborů

Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2023**
Termín odevzdání diplomové práce: **23. dubna 2025**

doc. RNDr. ThLic. Karel Sládek, Ph.D., MBA v.r.
L.S.

Mgr. Zuzana Červenková, Ph.D. v.r.

PROHLÁŠENÍ AUTORA

Prohlašuji:

Práci s názvem Aktuální přístupy ke snižování citlivosti zubů po bělení: scoping review jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše. Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice. Při zpracování této diplomové práce byla využita umělá inteligence v souladu s doporučením Univerzity Pardubice pro akademické psaní pomocí AI (dokument č. j. RPO/8255/24, ze dne 26. 2. 2024)

V Pardubicích dne 23.4. 2025

Bc. Natálie Jelínková v.r.

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych ráda upřímně poděkovala své vedoucí práce, paní doktorce Hlaváčkové, za její odborné vedení, trpělivost, cenné rady a ochotu pomoci.

Mé velké díky patří také mému manželovi za jeho trpělivost, neutuchající podporu a povzbuzení, díky kterým jsem mohla úspěšně dokončit tuto práci.

Dále děkuji svým spolužákům za vzájemnou motivaci a sdílení cenných zkušeností během celého studia, a také svým kolegům v práci za jejich ochotu ke konzultacím a pomoc při objasnění teoretických poznatků této práce.

ANOTACE

Tato diplomová práce se formou scoping review zabývá aktuálními přístupy ke snižování citlivosti zubů po bělení. Cílem práce bylo popsat a zhodnotit účinnost desenzibilizačních látek na základě dostupné vědecké literatury. Pozornost byla věnována jak ordinačním, tak domácím bělicím protokolům. Analyzované studie se zaměřily zejména na dusičnan draselný, fluorid sodný, arginin, vápníkové sloučeniny a nanostrukturovaná aditiva (např. nano-hydroxyapatit, oxid titaničitý). Výsledky ukazují, že účinnost jednotlivých přípravků se výrazně liší v závislosti na složení, aplikačním protokolu a typu bělení. Nejvyšší účinnost byla zaznamenána u kombinací více účinných látek, zatímco samotný dusičnan draselný vykazoval spíše krátkodobý efekt. Současně se potvrdila nutnost evidence-based přístupu v klinické praxi, a to nejen kvůli časté dezinformovanosti pacientů, ale i vzhledem ke komerčnímu tlaku výrobců dentálních produktů. Kritické zhodnocení vědeckých dat je proto klíčové nejen pro správný výběr přípravků, ale i pro etický marketing a profesionální rozhodování dentálních hygienistek.

KLÍČOVÁ SLOVA: bělení zubů, hypersensitivita, senzitivita, desenzibilní prostředky

TITLE

Current Approaches to Reducing Tooth Sensitivity After Bleaching: A Scoping Review

ANNOTATION

This thesis, presented as a scoping review, explores current approaches to reducing tooth sensitivity following dental bleaching. The aim of the study was to describe and evaluate the effectiveness of desensitizing agents based on available scientific evidence. Both in-office and at-home bleaching protocols were examined. The analyzed studies focused particularly on potassium nitrate, sodium fluoride, arginine, calcium-based compounds, and nanostructured additives such as nano-hydroxyapatite and titanium dioxide. The results indicate that the effectiveness of these agents varies significantly depending on their composition, application protocol, and the type of bleaching used. Combinations of active substances showed the highest efficacy, while potassium nitrate alone generally provided only short-term relief. The findings emphasize the importance of an evidence-based approach in clinical practice, not only due to the prevalence of misinformation among patients but also in response to the commercial pressures from dental product manufacturers. Critical appraisal of scientific data is therefore essential for making informed decisions, selecting appropriate products, and ensuring ethical marketing and professional integrity in dental hygiene practice.

KEYWORDS

Dental bleaching, dental whitening, hypersensitivity, sensitivity, desensitizing agents

OBSAH

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| Úvod..... | 12 |
| Cíle a metody práce | 13 |
| Cíl práce..... | 13 |
| Metody k dosažení cíle | 13 |
| 1 Teoretická část | 14 |
| 1.1 Anatomie zubů stále dentice | 15 |
| 1.2 Dentinová hypersenzitivita..... | 17 |
| 1.3 Teorie dentinové hypersenzitivity | 18 |
| 1.4 Terapie dentinové hypersenzitivity | 20 |
| 1.4.1 Invazivní metody | 20 |
| 1.4.2 Neinvazivní metody | 21 |
| 1.4.3 Laserové metody..... | 24 |
| 1.5 Bělení zubů..... | 24 |
| 1.5.1 Metody bělení | 26 |
| 1.5.2 Bělení zubů a mýty | 27 |
| 1.6 Management bělení zubů a využití sociálních sítí v dentální praxi | 29 |
| 2 praktická část | 31 |
| 2.1 Metodika výzkumné části | 31 |
| 2.2 PCC vzorec a výzkumná otázka..... | 31 |
| 2.3 Zařazovací a vyřazovací kritéria | 32 |
| 2.4 Klíčová slova..... | 33 |
| 2.5 Vyhledávání studií | 34 |
| 2.6 Selekce studií | 36 |
| 3 prezentace výsledků..... | 38 |
| 4 Diskuze | 55 |
| 4.1 Limitace diplomové práce..... | 60 |

| | | |
|-----|----------------------------|----|
| 4.2 | Doporučení pro praxi | 60 |
| 5 | Závěr | 62 |
| 6 | Použitá literatura | 63 |
| 7 | Přílohy..... | 68 |

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabulka č. 1 - Zařazovací kritéria | 32 |
| Tabulka č. 2 - Vyřazovací kritéria | 32 |
| Tabulka č. 3 - Klíčová slova použita při vyhledávání v databázích | 34 |
| Tabulka č. 4 - Klíčová slova a výsledky vyhledávání v databázi PubMed | 35 |
| Tabulka č. 5 - Klíčová slova a výsledky vyhledávání v databázi Scopus | 35 |
| Tabulka č. 6 - Klíčová slova a výsledky vyhledávání v databázi Web of Science..... | 36 |
| Tabulka č. 7 - Přehled zařazených studií s metodikou | 39 |
| Tabulka č. 8 - Přehled výsledků studií..... | 43 |
| Tabulka č. 9 - Studie nalezené v jednotlivých databázích | 68 |
| | |
| Obrázek č. 1 - Schématické znázornění třech hlavních teorií vzniku dentinové hypersenzitivity | 20 |
| Obrázek č. 2 - Prisma diagram vyhledávání studií - upraveno autorkou..... | 37 |

SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

TREK1 - Twik-related K⁺ channel 1

PIEZO 1 - Piezo-type mechanosensitive ion channel component 1

PIEZO 2 - Piezo-type mechanosensitive ion channel component 2

ASIC 2 - Acid-Sensing Ion Channel 2

ENaC - Epithelial Sodium Channel

2PX - Purinergní receptory aktivované ATP

TRPV 1 - Transient Receptor Potential Vanilloid 1

TRPV 2 - Transient Receptor Potential Vanilloid 2

TRPV 3 - Transient Receptor Potential Vanilloid 3

TRPV 4 - Transient Receptor Potential Vanilloid 4

TRPM 3 - Transient Receptor Potential Melastatin 3

EBM – Evidence-Based Medicine

CPP-ACP – Kasein fosfopeptid – amorfni fosforečnan vápenatý

TPP – tripolyfosfát sodný

VAS - vizuální analogová škála

ÚVOD

Dentální hygiena představuje klíčovou součást péče o zdraví dutiny ústní, která má přímý vliv na celkové zdraví a kvalitu života jednotlivce. V posledních letech dochází k dynamickému rozvoji tohoto oboru, a to nejen díky technologickým inovacím, ale i rostoucímu důrazu na prevenci a individuální přístup k pacientům. Významnou roli v současné dentální hygieně hrají nejen klinické dovednosti, ale také schopnost pracovat s nejnovějšími vědeckými poznatky a efektivně je zavádět do praxe prostřednictvím medicíny založené na důkazech (EBM).

Součástí moderní dentální hygieny se stává i estetická péče, která odpovídá na společenský tlak na vzhled a sebedůvěru. Mezi nejvyhledávanější estetické zákroky patří bělení zubů, a to jak v ordinacích, tak prostřednictvím domácích metod.¹ Přestože bělení zubů přináší jasné estetické benefity, je spojeno s častým nežádoucím účinkem — dentinovou hypersenzitivitou. Zvýšená citlivost na tepelné, mechanické či chemické podněty může negativně ovlivnit komfort pacienta a v některých případech i jeho ochotu podstoupit další estetické zákroky.

Z hlediska veřejného zdravotnictví lze problematiku hypersenzitivity po bělení vnímat i v širším kontextu zdravotní gramotnosti populace. Nedostatečná informovanost a šíření neověřených návodů na sociálních sítích, jako jsou YouTube, Instagram nebo TikTok, často vedou k nesprávnému používání bělicích přípravků a následně k vyššímu výskytu citlivosti. Vzdělávání pacientů v této oblasti by proto mělo být nedílnou součástí preventivní péče.²

Současně je však třeba upozornit i na vnitřní marketing v prostředí ordinací dentální hygieny, který často podléhá vlivům komerčních distributorů. Hygienistky jsou běžně cílovou skupinou obchodních zástupců, kteří jim prezentují různé produkty s cílem ovlivnit doporučení konkrétních značek pacientům. Pokud chybí opora v důkazech založených na vědeckých poznatcích, může dojít k nekritickému přejímání marketingových sdělení, což může mít vliv nejen na efektivitu péče, ale i na důvěru pacientů.

Management dentálních ordinací by proto měl zahrnovat nejen implementaci evidence-based protokolů a pravidelné sledování aktuálních studií, ale také rozvoj kritického myšlení personálu a uvědomělý přístup k výběru produktů. Aktivní edukace pacientů a korekce dezinformací, at'

¹Rostamzadeh, M., & Rahimi, F. (2025). Aesthetic dentistry and ethics: a systematic review of marketing practices and overtreatment in cosmetic dental procedures. *BMC medical ethics*, 26(1), 12. <https://doi.org/10.1186/s12910-025-01169-6>

² Simsek, H., Buyuk, S. K., Cetinkaya, E., Tural, M., & Koseoglu, M. S. (2020). "How I whiten my teeth": YouTube™ as a patient information resource for teeth whitening. *BMC oral health*, 20(1), 183. <https://doi.org/10.1186/s12903-020-01172-w>

už přichází z internetu nebo z komerční sféry, by měla být součástí každodenní praxe v rámci komplexní a odpovědné dentální péče.³

Účinná prevence a řízení hypersenzitivity vyžadují multidisciplinární přístup, který propojuje klinickou praxi, veřejné zdravotnictví a zdravotnický management. Zavádění důkazově podložených strategií může nejen zvýšit bezpečnost bělení, ale také snížit výskyt nežádoucích účinků a zlepšit dlouhodobou spokojenost pacientů, což je v současné době jedním z klíčových cílů moderní dentální hygieny.

Tato diplomová práce si proto klade za cíl popsat aktuální přístupy ke snižování citlivosti zubů po bělení a zhodnotit jejich účinnost na základě dostupných vědeckých poznatků. Výsledky této analýzy mohou přispět ke zkvalitnění klinické praxe, zvýšení komfortu pacientů a rozšíření odborných doporučení v oblasti estetické stomatologie a dentální hygieny.

CÍLE A METODY PRÁCE

Cíl práce

Cílem diplomové práce je popsat aktuální přístupy ke snižování citlivosti zubů po bělení a zhodnotit jejich účinnost na základě dostupných vědeckých poznatků.

Metody k dosažení cíle

Teoretická část této diplomové práce je zaměřena na popis anatomie dutiny ústní se zaměřením na stavbu zubu, dále na principy bělení zubů, problematiku hypersenzitivity a teoretické přístupy k jejímu vzniku. Informace pro teoretickou část byly čerpány z odborné literatury, učebních textů a aktuálních vědeckých článků publikovaných v renomovaných databázích. Praktická část diplomové práce byla realizována formou sekundárního výzkumu s využitím metody scoping review. Pro formulaci rešeršní otázky byla využita metoda PCC (Population–Concept–Context), která vymezuje cílovou skupinu, hlavní téma a kontext sledovaného jevu. Na základě systematického vyhledávání a analýzy publikovaných studií byly získané poznatky tematicky roztríděny a interpretovány.

³ Špačková, M., Ivanová, K., Orliková, H., Kynčl, J., & Ličeník, R. (2022). Evidence-based public health: why it is important and how it differs from evidence-based clinical medicine. *Hygiena*, 67(2), 49-55. doi: 10.21101/hygiena.a1811

1 TEORETICKÁ ČÁST

V rámci moderní dentální hygieny se stále více zdůrazňuje nejen prevence onemocnění dutiny ústní, ale také estetická složka úsměvu, která hraje klíčovou roli v sebevědomí a celkovém komfortu pacienta. Rostoucí poptávka po estetických úpravách chrupu, zejména bělení zubů, reflektuje celospolečenský trend zaměřený na dokonalý vzhled a individualizovanou péči. Tento trend potvrzuje i vznik České akademie dentální estetiky (ČADE), která podporuje rozvoj estetické stomatologie a propojení funkční a vizuální stránky péče.⁴ Bělení se stalo jednou z nejžádanějších procedur v oblasti estetické stomatologie, a to jak v profesionálním prostředí zubních ordinací, tak i v rámci domácí péče s použitím volně dostupných produktů.

Přestože bělení přináší estetické benefity a jeho popularita neustále roste, zároveň je spojeno s jedním z nejčastějších nežádoucích účinků – dentinovou hypersenzitivitou. Zvýšená citlivost zubů na termické, mechanické či chemické podněty se stává běžným důsledkem bělicích procedur a představuje výzvu jak pro pacienty, tak pro odborníky v oblasti dentální hygieny a stomatologie. S tím souvisí rostoucí zájem o vývoj desenzibilizujících prostředků a inovativních metod prevence a léčby hypersenzitivity, které umožňují bezpečnější a komfortnější estetické zákroky.

Současné trendy v dentální hygieně tak kombinují prevenci, estetiku a vědecky podložené terapeutické přístupy. Individualizovaná dentální péče a přístup zaměřený na minimalizaci nežádoucích účinků estetických zákroků jsou dnes klíčovými aspekty profesionální péče o ústní zdraví.⁵

Úvodní část diplomové práce věnovaná anatomii dutiny ústní je zásadní pro pochopení problematiky dentinové hypersenzitivity i samotného mechanismu bělení zubů. Znalost struktury zubu, zejména skloviny, dentinu a dentinových tubulů, umožňuje porozumět tomu, jak dochází k přenosu podnětů, které způsobují citlivost. Současně pomáhá vysvětlit, jak bělicí látky pronikají do zubních tkání a mohou ovlivňovat nervová zakončení. Bez tohoto anatomického základu by nebylo možné správně pochopit příčiny vzniku citlivosti ani účinek desenzibilizačních prostředků, jejichž hodnocení tvoří stěžejní část této práce.

⁴ Česká akademie dentální estetiky. (2022). Představujeme odborné společnosti: Česká akademie dentální estetiky. *LKS - Časopis České stomatologické komory*. Dostupné z <https://www.lks-casopis.cz/clanek/predstavujeme-odborne-spolecnosti-ceska-akademie-dentalni-estetiky/>

⁵ Zvolánek Dental. (n.d.). *Estetika a smile design*. Zvolánek Dental. Dostupné z https://www.zvolanekdental.cz/54-estetika_a_smile_design

1.1 Anatomie zubů stále dentice

Detailní pochopení anatomie zubu je nezbytné nejen pro správnou diagnostiku a léčbu běžných onemocnění, jako je zubní kaz nebo parodontitida, ale také pro řešení specifických problémů, jako je dentinová hypersenzitivita. Z hlediska morfologie lze na zubech rozpoznat následující struktury:

Korunka (*corona dentis*) je viditelná část zubu, která vystupuje nad úroveň dásně a je kryta zubní sklovinou. Tvar a velikost korunky se liší podle funkce jednotlivých zubů.⁶

Krček (*cervix, collum dentis*) je úsek zubu, který tvoří přechod mezi korunkou a kořenem. Nachází se v místě, kde se zub setkává s dásní, a je obvykle překryt gingivou (dásní). Dále je krček důležitý z hlediska zdraví dásní a přichycení zubu v alveolu. Pokud dojde k ústupu dásně (gingivální reces), může být dentin v této oblasti odhalen, což často vede k dentinové hypersenzitivitě.⁷ V místě, kde se setkává sklovina pokrývající korunku zubu a cement obklopující kořen, se nachází tzv. cemento-sklovinná hranice. Tato hranice se vyskytuje ve třech variantách⁸:

Překrytí skloviny cementem: Vyskytuje se přibližně v 60 % případů, kdy cement mírně překrývá sklovinu.

Těsné spojení: Asi ve 30 % případů se cement a sklovina setkávají na přesné hranici bez překrytí.

Mezera mezi sklovinou a cementem: V přibližně 10 % případů existuje mezi sklovinou a cementem malá mezera, kde je obnažen dentin.

Kořen (*radix dentis*) je část zubu, která se nachází pod dásní a je ukotvena v čelistní kosti. Povrch kořene pokrývá zubní cement, který slouží k jeho ochraně a upevnění. Na konci kořene se nachází hrot kořene (apex radialis dentis), kterým prochází cévní a nervové zásobení zubu.⁹

Mezi tvrdé zubní tkáně se anatomicky řadí **sklovina** (*enamelum*), **zubovina** (*dentin*) a **cement** (*cementum*).

Sklovina (*enalemum*) je nejtvrďší tkáň lidského těla, která pokrývá korunkovou část zubu. Je složena převážně z anorganického materiálu (hydroxyapatit), který tvoří 93–98 % její

⁶ MAZÁNEK, Jiří. *Zubní lékařství: propedeutika*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-3534-4. str.: 26

⁷ MAZÁNEK, Jiří. *Zubní lékařství: propedeutika*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-3534-4. str.: 26

⁸ MINČÍK, Jozef. *Kariologie*. Praha: StomaTeam, 2014. ISBN 978-80-904377-2-2. str: 41

⁹ MAZÁNEK, Jiří. *Zubní lékařství: propedeutika*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-3534-4. str.: 27

hmotnosti. Voda představuje 1,5 – 4 % hmotnosti, pouze malé množství tvoří organický materiál (proteiny a lipidy).¹⁰ Sklovina není homogenní pevná hmota, ale tvoří ji prizmatická struktura (prismata skloviny), mezi kterými se nacházejí mikroskopické mezery. Tyto mezery nejsou zcela utěsněné a umožňují difuzi vody mezi krystaly hydroxyapatitu. Spolu s molekulou vody vnikají nebo unikají do struktury skloviny ionty, které se mohou podílet na remineralizaci (sklovina přijímá vápník a fosfáty ze slin) nebo demineralizaci (sklovina uvolňuje vápník a fosfáty).¹¹

Zubovina (*dentin*) tvoří hlavní část zubu a nachází se pod sklovinou u korunky a pod cementem v oblasti kořene. Dentin se skládá ze tří hlavních složek: 70 % hmotnosti zastupuje anorganická hmota (hydroxyapatit), 20 % organická složka (kolagen, mopolysacharidy a mukoproteiny) a 10 % hmotnosti tvoří voda.¹²

Dentin je tkáň vytvářená buňkami zubní dřevě – odontoblasty, které tvoří souvislou vrstvu lemující vnitřní stěnu dentinu a oddělující jej od dřevěné dutiny. Odontoblasty vysílají do dentinu své výběžky, známé jako Tomesova vlákna, kolem nichž se nacházejí dentinové tubuly – mikroskopické kanálky propojující dentin se zubní dřeví. Uvnitř těchto tubulů probíhají senzitivní nervová vlákna, která mohou zasahovat až k hranici mezi dentinem a sklovinou (dentinorsklovinná hranice), což činí dentin citlivým na podněty.¹³ Tato nervová vlákna nevstupují do všech dentinových tubulů, ale pouze asi do 20 % tubulů.¹⁴

Rozeznáváme různé typy dentinu v závislosti na jeho funkci: **Primární dentin** – tvoří se během vývoje zubu a představuje hlavní hmotu. **Sekundární dentin** – vytváří se postupně po ukončení růstu zubu a zajišťuje jeho dlouhodobou ochranu. **Terciární (obranný) dentin** – vzniká jako reakce na podráždění nebo poškození zubu, například při kazu nebo mechanickém opotřebení.¹⁵

Cement (*cementum*) je tvrdá minerální tkáň pokrývající povrch zubního kořene. Jeho hlavní funkcí je upevnění zubu v zubním lůžku pomocí vláken periodontálních vazů, která spojují cement s kostí alveolu. Cement tak tvoří součást závěsného aparátu zubu. 50 % jeho hmotnosti zaujímá anorganická část (hydroxyapatit s malou příměsí kalciumfosfátu), zbylých 50 % připadá na organickou složku (kolagen a glykoproteiny) a vodu.¹⁶ Je nezbytné, aby byla

¹⁰ MINČÍK, Jozef. *Kariologie*. Praha: StomaTeam, 2014. ISBN 978-80-904377-2-2. str: 30

¹¹ MINČÍK, Jozef. *Kariologie*. Praha: StomaTeam, 2014. ISBN 978-80-904377-2-2. str: 66

¹² MINČÍK, Jozef. *Kariologie*. Praha: StomaTeam, 2014. ISBN 978-80-904377-2-2. str: 33

¹³ MAZÁNEK, Jiří. *Zubní lékařství: propedeutika*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-3534-4. str.: 29

¹⁴ MINČÍK, Jozef. *Kariologie*. Praha: StomaTeam, 2014. ISBN 978-80-904377-2-2. str: 33

¹⁵ MAZÁNEK, Jiří. *Zubní lékařství: propedeutika*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-3534-4. str.: 30

¹⁶ MINČÍK, Jozef. *Kariologie*. Praha: StomaTeam, 2014. ISBN 978-80-904377-2-2. str: 39

sklovina překryta cementem, protože v opačném případě dochází k obnažení dentinu, což vede ke zvýšené citlivosti zubů.

Dřeň (pulpa) nepatří mezi tvrdé zubní tkáně, ale tvoří měkkou tkáň uvnitř zubu. Nachází se v dřevnaté dutině a rozšiřuje se až do kořenových kanálků. Zubní dřeň je tvořena řídkým vazivem a nervovými vlákny, přičemž je bohatě zásobena krevními cévami. Tyto struktury vstupují do dřevnaté skrz hrotový otvor kořene zubu.¹⁷

1.2 Dentinová hypersenzitivita

Dentinová hypersenzitivita představuje běžný orální problém, který se projevuje náhlou, ostrou a krátkodobou bolestí, jež se objeví v reakci na specifické podněty, jako jsou chlad, teplo, sladké či kyselé látky nebo mechanická stimulace. Bolest trvá pouze po dobu, kdy je zub vystaven dráždivému faktoru, a okamžitě ustupuje po jeho odstranění.

Dentinová hypersenzitivita tedy vzniká jako reakce na narušení přirozené ochrany dentinu, což má za následek nepřiměřenou odezvu nervového systému na běžné podněty. Tento stav sice není nevratný, ale pokud není správně léčen, může pacientům významně zhoršit kvalitu života a vést k obtížím při konzumaci jídla, nápojů nebo při ústní hygieně.¹⁸

Prevalence dentinové hypersenzitivity se liší v závislosti na věku, pohlaví a geografické oblasti. Evropská studie ukázala, že 29 % dospělých ve věku 18–89 let vykazuje středně těžkou až těžkou dentinovou hypersenzitivitu přičemž 51,4 % potvrdilo hypersenzitivitu v reakci na proud vzduchu a 40,6 % ji uvedlo v dotazníku.¹⁹

Prevalence dentinové hypersenzitivity je nejvyšší ve středním věku (38–47 let), přičemž mladší dospělí mají nižší výskyt, ačkoli některé studie naznačují nárůst u mladší populace.²⁰ Studie také ukázaly, že ženy jsou výrazně náchylnější k hypersenzitivitě než muži, což může souviset s lepší orální hygienou, vnímavostí k bolesti a sociálními faktory.²¹

¹⁷ MAZÁNEK, Jiří. *Zubní lékařství: propedeutika*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-3534-4. str.: 30

¹⁸ Cattoni F, Ferrante L, Mandile S, Tetè G, Polizzi EM, Gastaldi G. Comparison of Lasers and Desensitizing Agents in Dentinal Hypersensitivity Therapy. *Dent J (Basel)*. 2023 Feb 27;11(3):63. doi: 10.3390/dj11030063. PMID: 36975560; PMCID: PMC10047334.

¹⁹ West NX, Davies M, Sculean A, Jepsen S, Faria-Almeida R, Harding M, Graziani F, Newcombe RG, Creeth JE, Herrera D. Prevalence of dentine hypersensitivity, erosive tooth wear, gingival recession and periodontal health in seven European countries. *J Dent*. 2024 Nov;150:105364. doi: 10.1016/j.jdent.2024.105364. Epub 2024 Sep 22. Erratum in: *J Dent*. 2025 Jan;152:105452. doi: 10.1016/j.jdent.2024.105452. PMID: 39317300.

²⁰ West NX, Sanz M, Lussi A, Bartlett D, Bouchard P, Bourgeois D. Prevalence of dentine hypersensitivity and study of associated factors: a European population-based cross-sectional study. *J Dent*. 2013 Oct;41(10):841-51. doi: 10.1016/j.jdent.2013.07.017. Epub 2013 Aug 1. PMID: 23911597.

²¹ West NX, Davies M, Sculean A, Jepsen S, Faria-Almeida R, Harding M, Graziani F, Newcombe RG, Creeth JE, Herrera D. Prevalence of dentine hypersensitivity, erosive tooth wear, gingival recession and periodontal health in seven European countries. *J Dent*. 2024 Nov;150:105364. doi: 10.1016/j.jdent.2024.105364. Epub 2024 Sep 22. Erratum in: *J Dent*. 2025 Jan;152:105452. doi: 10.1016/j.jdent.2024.105452. PMID: 39317300.

Zajímavým faktorem, který ovlivňuje citlivost zubů, je přirozená schopnost těla zub chránit — postupem času si zub může vytvářet novou vrstvu tkáně, která uzavírá drobné kanálky v dentinu, a tím citlivost snižuje. Prevalence hypersenzitivity tak může s věkem nejprve narůstat a poté postupně klesat.²²

Na rozdíl od jiných bolestivých stavů zubů, jako jsou kaz, praskliny zubní skloviny nebo zánět dřeně, není citlivost dentinu způsobena infekcí nebo viditelným poškozením zubu. Vzniká hlavně tehdy, když se obnaží krčková část zubu (oblast mezi korunkou a kořenem), která pak přichází do kontaktu s okolím ústní dutiny. K tomu může dojít například v důsledku ztráty zubní tkáně vlivem eroze (rozpuštění povrchu zubu kyselinami), abraze (mechanického obrušování při čištění zubů), atrice (postupného opotřebení zubů při vzájemném kontaktu) nebo abrakce (drobné odlomení zubní tkáně v krčkové oblasti způsobené nadměrným zatěžováním zubu). Další příčinou může být ústup dásní, odstranění zubního kamene nebo bělení zubů.²³

1.3 Teorie dentinové hypersenzitivity

Přestože přesný mechanismus vzniku dentinové hypersenzibility dosud není zcela objasněn, byly navrženy tři hlavní teorie (viz obrázek č.1), které se snaží vysvětlit přenos bolestivých podnětů u pacientů s citlivými zuby.²⁴

1. Teorie přímé inervace

Tato teorie předpokládá, že nervová vlákna pronikají dentinem až k dentino-sklovinné hranici a umožňují přímý přenos bolestivých podnětů. Mechanické nebo chemické stimuly působící na odkrytý dentin by tedy přímo aktivovaly nervová zakončení, což by vedlo k okamžité bolesti. Tato teorie však není odborníky na poli stomatologie přijímána kvůli nedostatku důkazů o přítomnosti nervových zakončení v povrchových vrstvách dentinu. Není tedy prokázáno, že by nervová vlákna zasahovala až k dentino-sklovinné hranici, což by bylo nutné, pro přímý přenos podnětů.

2. Teorie receptorové funkce odontoblastů

Další teorie předpokládá, že odontoblasty, buňky zodpovědné za tvorbu dentinu, mohou fungovat jako senzorické receptory a přenášet bolestivé podněty do zubní dřeně. Odontoblasty mají totiž úzký kontakt s nervovými zakončeními, což by jim teoreticky mohlo umožnit přenos

²² Lamster, I.B., Asadourian, L., Del Carmen, T. and Friedman, P.K. (2016), The aging mouth: differentiating normal aging from disease. *Periodontol* 2000, 72: 96-107. <https://doi.org/10.1111/prd.12131>

²³ MINČÍK, Jozef. *Kariologie*. Praha: StomaTeam, 2014. ISBN 978-80-904377-2-2.

²⁴ Davari A, Ataei E, Assarzadeh H. Dentin hypersensitivity: etiology, diagnosis and treatment; a literature review. *J Dent (Shiraz)*. 2013 Sep;14(3):136-45. PMID: 24724135; PMCID: PMC392767

bolestivých signálů. Dlouhá léta byla tato teorie kvůli nedostatku informací zavrhována. Nejnovější výzkumy ale naznačují, že odontoblasty využívají specifické iontové kanály, které jim umožňují reagovat na mechanické, tepelné a chemické podněty. Tato skutečnost podporuje hypotézu, že odontoblasty mohou přenášet signály do nervových zakončení zubní dřeviny prostřednictvím parakrinní komunikace (buňky předávají signály pomocí chemických látek), spíše než klasické nervové synapse.²⁵

Jednotlivé typy iontových kanálů se liší v závislosti na schopnosti reagovat na určitý podnět²⁶:

- mechanosenzitivní kanály reagují na mechanický podnět, do této skupiny spadá například: TREK1, PIEZO 1 a PIEZO 2, TRPV 4,
- chemosenzitivní kanály reagují na změny v chemickém prostředí, řadíme sem například: ASIC 2, ENaC, 2PX receptory,
- termosenzitivní kanály detekují změnu teploty, mezi nejznámější patří: TRPV 1, TRPV 2, TRPV 3, TRPV 4, TRPM 3.

Objev iontových kanálů v odontoblastech významně mění chápání mechanismů dentinové hypersenzitivity. Odontoblasty se ukazují jako klíčoví mediátoři přenosu bolestivých podnětů, nikoli jen pasivní buňky odpovědné za tvorbu dentinu. Pro hlubší pochopení dentinové hypersenzitivity bude tedy zapotřebí důkladnějšího zkoumání iontových kanálů. Následná desenzibilizační terapie by tedy měla být farmakologicky cílená na inhibici těchto kanálů.²⁷

3. Hydrodynamická teorie

Tuto teorii poprvé formuloval Brännström²⁸ a je založena na pohybu tekutiny uvnitř dentinových tubulů. Dentinové tubuly jsou propojené s prostředím ústní dutiny i se zubní dřevinou. Podněty jako chlad, sušení vzduchem, osmotické změny nebo mechanický tlak způsobují pohyb tekutiny v tubulech. Tento pohyb stimuluje mechanoreceptory v odontoblastické vrstvě, což vede k aktivaci A-delta nervových vláken (rychlé myelinizované dráhy bolesti). Výsledkem je ostrý, krátkodobý vznik bolesti. Nejčastějším spouštěčem bolesti je chladový podnět, který

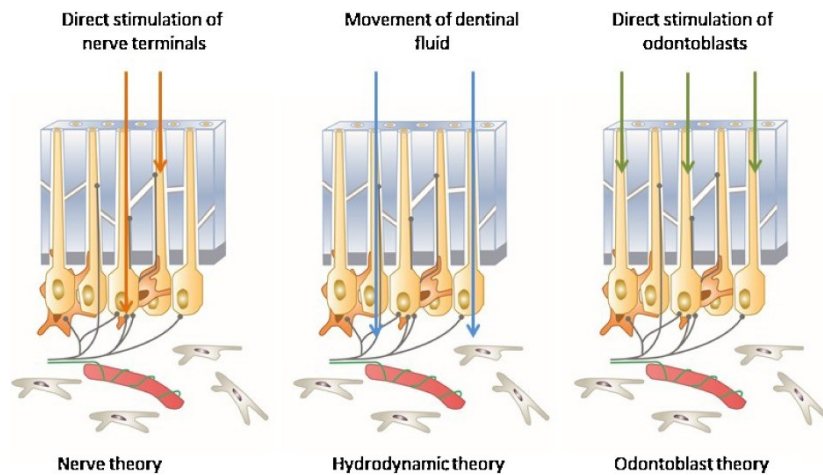
²⁵ Liu XX, Tenenbaum HC, Wilder RS, Quock R, Hewlett ER, Ren YF. Pathogenesis, diagnosis and management of dentin hypersensitivity: an evidence-based overview for dental practitioners. *BMC Oral Health*. 2020 Aug 6;20(1):220. doi: 10.1186/s12903-020-01199-z. PMID: 32762733; PMCID: PMC7409672

²⁶ Liu XX, Tenenbaum HC, Wilder RS, Quock R, Hewlett ER, Ren YF. Pathogenesis, diagnosis and management of dentin hypersensitivity: an evidence-based overview for dental practitioners. *BMC Oral Health*. 2020 Aug 6;20(1):220. doi: 10.1186/s12903-020-01199-z. PMID: 32762733; PMCID: PMC7409672

²⁷ Solé-Magdalena A, Martínez-Alonso M, Coronado CA, Junquera LM, Cobo J, Vega JA. Molecular basis of dental sensitivity: The odontoblasts are multisensory cells and express multifunctional ion channels. *Ann Anat*. 2018 Jan;215:20-29. doi: 10.1016/j.aanat.2017.09.006. Epub 2017 Sep 24. PMID: 28954208

²⁸ West, N. X., Lussi, A., Seong, J., & Hellwig, E. (2013). Dentin hypersensitivity: pain mechanisms and aetiology of exposed cervical dentin. *Clinical oral investigations*, 17 Suppl 1, S9–S19. <https://doi.org/10.1007/s00784-012-0887-x>

rychle snižuje teplotu tekutiny v tubulech a způsobuje její prudký pohyb směrem ven, což intenzivně aktivuje nervová zakončení.²⁹



Obrázek č. 1 - Schématické znázornění třech hlavních teorií vzniku dentinové hypersenzitivity³⁰

1.4 Terapie dentinové hypersenzitivity

I přesto, že hydrodynamická teorie čelí výzvám ze strany teorie iontových kanálů, která naznačuje aktivní roli odontoblastů v přenosu bolestivých podnětů, většina výzkumů a klinických přístupů se stále soustředí na uzavírání dentinových tubulů jako hlavní strategii léčby dentinové hypersenzitivity. To naznačuje, že mechanická blokáda tekutinového pohybu v tubulech je stále považována za klíčový mechanismus snižování hypersenzitivity, a to navzdory rostoucím důkazům podporujícím alternativní vysvětlení tohoto fenoménu.

Terapie blokující dentinové tubuly se dělí na neinvazivní a invazivní metody a speciální terapii laserem.³¹

1.4.1 Invazivní metody

Invazivní terapie zahrnuje postupy, které narušují měkké tkáně nebo tvrdé zubní tkáně, a proto jejich provádění spadá výhradně do kompetence zubního lékaře. K těmto metodám by se mělo přistupovat až poté, co není dosaženo žádoucího výsledku neinvazivní terapii. Mezi hlavní invazivní metody terapie dentinové hypersenzitivity, patří:

²⁹ Liu XX, Tenenbaum HC, Wilder RS, Quock R, Hewlett ER, Ren YF. Pathogenesis, diagnosis and management of dentin hypersensitivity: an evidence-based overview for dental practitioners. *BMC Oral Health*. 2020 Aug 6;20(1):220. doi: 10.1186/s12903-020-01199-z. PMID: 32762733; PMCID: PMC7409672.

³⁰ Solé-Magdalena A, Martínez-Alonso M, Coronado CA, Junquera LM, Cobo J, Vega JA. Molecular basis of dental sensitivity: The odontoblasts are multisensory cells and express multifunctional ion channels. *Ann Anat*. 2018 Jan;215:20-29. doi: 10.1016/j.aanat.2017.09.006. Epub 2017 Sep 24. PMID: 28954208.

³¹ MINČÍK, Jozef. *Kariologie*. Praha: StomaTeam, 2014. ISBN 978-80-904377-2-2. str: 81-83

- výplně – slouží k mechanickému uzavření dentinových tubulů a ochraně obnaženého dentinu,
- mukogingivální chirurgie – zahrnuje tkáňové štěpy nebo posuny gingivy k zakrytí odhaleného dentinu v případě gingiválního recesu,
- endodontické ošetření – poslední možnost léčby u pacientů s extrémní hypersenzitivitou, kdy je nutné odstranit pulpu a eliminovat bolestivé vjemy.³²

1.4.2 Neinvazivní metody

Aplikace desenzibilizačních látek představuje nejčastější formu neinvazivní terapie dentinové hypersenzitivity. Cílem desenzibilizačních přípravků je zamezit průniku podnětů do dentinových tubulů buď jejich mechanickým uzavřením, nebo chemickou modulací nervových zakončení v dřeni.³³

Neinvazivní léčba zahrnuje domácí metody, mezi které patří speciální zubní pasty, ústní vody či žvýkačky, a profesionální ošetření prováděné v ordinaci, kde se používají například dentální laky nebo gely.³⁴ První volbou v terapii by měly být vždy jednoduché, bezpečné a cenově dostupné metody, které nevyžadují zásah do struktury zubu.

Látky užívané při neinvazivní terapii dentinové hypersenzitivity

Fluoridy: Fluorid je jedním z nejčastěji používaných prostředků pro snížení dentinové hypersenzitivity. Jeho účinnost spočívá v několika mechanismech, které pomáhají snížit citlivost zubů a chránit exponovaný dentin před vnějšími podněty. Fluorid podporuje tvorbu fluoridovaného hydroxyapatitu nebo fluorapatitu, což vede k precipitaci minerálů na povrchu dentinu. Tyto minerální usazeniny vyplňují otevřené dentinové tubuly, čímž brání pohybu tekutiny uvnitř tubulů a snižují aktivaci nervových zakončení. Dále fluorid zvyšuje odolnost dentinu vůči erozi způsobené kyselinami z potravy, nápojů nebo bakteriálních metabolitů. Fluorapatit je méně rozpustný v kyselém prostředí než běžný hydroxyapatit, což pomáhá zabránit dalšímu obnažování dentinových tubulů.³⁵

³² MINČÍK, Jozef. *Kariologie*. Praha: StomaTeam, 2014. ISBN 978-80-904377-2-2. str: 81-83

³³ Liu XX, Tenenbaum HC, Wilder RS, Quock R, Hewlett ER, Ren YF. Pathogenesis, diagnosis and management of dentin hypersensitivity: an evidence-based overview for dental practitioners. *BMC Oral Health*. 2020 Aug 6;20(1):220. doi: 10.1186/s12903-020-01199-z. PMID: 32762733; PMCID: PMC7409672

³⁴ Liu XX, Tenenbaum HC, Wilder RS, Quock R, Hewlett ER, Ren YF. Pathogenesis, diagnosis and management of dentin hypersensitivity: an evidence-based overview for dental practitioners. *BMC Oral Health*. 2020 Aug 6;20(1):220. doi: 10.1186/s12903-020-01199-z. PMID: 32762733; PMCID: PMC7409672

³⁵ MINČÍK, Jozef. *Kariologie*. Praha: StomaTeam, 2014. ISBN 978-80-904377-2-2. str: 110-111

Nejnovější studie ukazují, že použití samotných fluoridů nemá takový efekt na snížení hypersenzitivity dentinu, jako kombinace fluoridu s dalšími desenzibilizujícími látkami, a proto se dnes již upouští od výhradního používání fluoridů jako jediných desenzibilizačních prostředků.³⁶

Dusičnan draselný: Dusičnan draselný je další z nejčastěji používaných účinných látek při léčbě dentinové hypersenzitivity. Jeho působení spočívá v ovlivnění nervových zakončení uvnitř zubu. Dusičnan draselný působí tak, že zvyšuje koncentraci draselných iontů v okolí nervových zakončení v dentinových tubulech. Vyšší koncentrace draslíku způsobuje depolarizaci nervových membrán, tedy změnu elektrického napětí na povrchu nervové buňky. Tato depolarizace zabraňuje tomu, aby nervová vlákna mohla opětovně "reagovat" a vysílat bolestivé signály — nedochází k repolarizaci, která je nezbytná pro přenos akčních potenciálů. Jednoduše řečeno, dusičnan draselný zablokuje schopnost nervu přenášet bolestivý podnět. Proto při pravidelném používání past nebo gelů s dusičnanem draselným dochází ke snížení vnímání bolesti.³⁷

Arginin: Arginin je zásaditá aminokyselina, která v kombinaci s uhličitánem vápenatým (CaCO₃) představuje účinný systém pro snížení permeability dentinových tubulů tím, že na povrchu dentinu vytváří vrstvu, která je obohacena právě o vápenaté ionty. Tato vrstva pomáhá uzavírat otevřené dentinové tubuly, což brání průniku dráždivých podnětů k nervovým zakončením v zubní dřeni.³⁸ Zásadní zjištění, které výrazně ovlivňuje terapii hypersenzitivity, přinášejí především dlouhodobé studie. Uvádí se, že krátkodobé používání argininu nepřináší výrazný efekt na snížení hypersenzitivity. Naopak, při dlouhodobějším používání desenzibilizačních prostředků s obsahem argininu, zejména po dobu delší než jeden týden, dochází k významnému snížení citlivosti.³⁹

Bioaktivní skla: Bioaktivní sklo bylo poprvé vyvinuto Larrym Henchem na University of Florida v roce 1969 pod názvem Bioglass 45S5. Původně bylo určeno k regeneraci kostní tkáně,

³⁶ Ayan, G., Misilli, T., & Buldur, M. (2025). Home-use agents in the treatment of dentin hypersensitivity: clinical effectiveness evaluation with different measurement methods. *Clinical oral investigations*, 29(1), 63. <https://doi.org/10.1007/s00784-025-06155-1>

³⁷ Mohammadipour, H. S., Bagheri, H., Babazadeh, S., Khorshid, M., Shooshtari, Z., & Shahri, A. (2024). Evaluation and comparison of the effects of a new paste containing 8% L-Arginine and CaCO₃ plus KNO₃ on dentinal tubules occlusion and dental sensitivity: a randomized, triple blinded clinical trial study. *BMC oral health*, 24(1), 507. <https://doi.org/10.1186/s12903-024-04298-3>

³⁸ Mohammadipour, H. S., Bagheri, H., Babazadeh, S., Khorshid, M., Shooshtari, Z., & Shahri, A. (2024). Evaluation and comparison of the effects of a new paste containing 8% L-Arginine and CaCO₃ plus KNO₃ on dentinal tubules occlusion and dental sensitivity: a randomized, triple blinded clinical trial study. *BMC oral health*, 24(1), 507. <https://doi.org/10.1186/s12903-024-04298-3>

³⁹ Mohammadipour, H. S., Bagheri, H., Babazadeh, S., Khorshid, M., Shooshtari, Z., & Shahri, A. (2024). Evaluation and comparison of the effects of a new paste containing 8% L-Arginine and CaCO₃ plus KNO₃ on dentinal tubules occlusion and dental sensitivity: a randomized, triple blinded clinical trial study. *BMC oral health*, 24(1), 507. <https://doi.org/10.1186/s12903-024-04298-3>

avšak jeho výjimečné vlastnosti umožnily i využití ve stomatologii.⁴⁰ Bioglass 45S5 obsahuje následující složky⁴¹:

- SiO₂ (oxid křemičitý) – 46,1 mol%,
- Na₂O (oxid sodný) – 24,4 mol%,
- CaO (oxid vápenatý) – 2,6 mol%,
- P₂O₅ (oxid fosforečný) – 2,6 mol%.

Bioaktivní sklo reaguje se slinami a tělními tekutinami, což vede k uvolnění vápenatých (Ca²⁺) a fosfátových (PO₄³⁻) iontů. Tím dochází k tvorbě hydroxyapatitové vrstvy, která mechanicky uzavírá dentinové tubuly a brání průniku bolestivých podnětů k nervovým zakončením. Dále bioaktivní skla váží na svůj povrch minerály, což vede k tvorbě biologicky kompatibilního hydroxyapatitu, který je chemicky i strukturálně podobný přirozené sklovině a dentinu.⁴² U fluoridových bioaktivních skel (např. BioMin F) navíc dochází k tvorbě fluorapatitu, který je ještě odolnější vůči kyselému prostředí než hydroxyapatit.⁴³ V rámci studií zkoumajících účinnost bioaktivních skel bylo zjištěno, že právě bioaktivní skla poskytují nejrychlejší úlevu od senzitivity, která ale s přibývajícím časem vyprchává.⁴⁴

CPP-ACP: Kasein fosfopeptid – amorfni fosforečnan vápenatý (CPP-ACP) je bioaktivní fosfoprotein odvozený z mléka, který se využívá ve stomatologii pro podporu remineralizace zubních tkání a léčbu dentinové hypersenzitivity. Díky své schopnosti transportovat ionty vápníku a fosfátu do oblastí postižených demineralizací přispívá k obnově tvrdých zubních tkání a zároveň uzavírá dentinové tubuly, čímž snižuje bolestivou reakci na podněty. Tento proces probíhá díky depozici kaseinového proteinu spolu s vápníkem a fosfátem, které vytvářejí ochrannou vrstvu na povrchu dentinu. Novější studie naznačují, že kombinace CPP-ACP se sodným tripolyfosfátem (TPP) může zlepšit fosforylaci dentinového kolagenu a tím posílit jeho

⁴⁰ Hench L. L. (2006). The story of Bioglass. *Journal of materials science. Materials in medicine*, 17(11), 967–978. <https://doi.org/10.1007/s10856-006-0432-z>

⁴¹ Petrović, D., Galić, D., Seifert, D., Lešić, N., & Smolić, M. (2023). Evaluation of Bioactive Glass Treatment for Dentin Hypersensitivity: A Systematic Review. *Biomedicines*, 11(7), 1992. <https://doi.org/10.3390/biomedicines11071992>

⁴² Petrović, D., Galić, D., Seifert, D., Lešić, N., & Smolić, M. (2023). Evaluation of Bioactive Glass Treatment for Dentin Hypersensitivity: A Systematic Review. *Biomedicines*, 11(7), 1992. <https://doi.org/10.3390/biomedicines11071992>

⁴³ Arshad, S., Zaidi, S. J. A., & Farooqui, W. A. (2021). Comparative efficacy of BioMin-F, Colgate Sensitive Pro-relief and Sensodyne Rapid Action in relieving dentin hypersensitivity: a randomized controlled trial. *BMC oral health*, 21(1), 498. <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01864-x>

⁴⁴ Rai, J. J., Chaturvedi, S., Gokhale, S. T., Nagate, R. R., Al-Qahtani, S. M., Magbol, M. A., Bavabeedu, S. S., Elagib, M. F. A., Venkataram, V., & Chaturvedi, M. (2023). Effectiveness of a Single Chair Side Application of NovaMin® [Calcium Sodium Phosphosilicate] in the Treatment of Dentine Hypersensitivity following Ultrasonic Scaling-A Randomized Controlled Trial. *Materials (Basel, Switzerland)*, 16(4), 1329. <https://doi.org/10.3390/ma16041329>

remineralizaci.⁴⁵ Studie dále naznačují, že právě CPP-ACP v kombinaci s fluoridy je nejúčinnější v boji proti hypersenzitivitě z dlouhodobého hlediska.⁴⁶

1.4.3 Laserové metody

Laserová terapie představuje efektivní přístup k léčbě dentinové hypersenzitivity. Oproti běžným desenzibilizačním metodám přináší okamžitou úlevu od bolesti, což z ní činí atraktivní volbu pro pacienty. Její širší klinické využití je však limitováno vyššími náklady a dosud ne zcela objasněnými mechanismy účinku. Další výzvou je riziko termického poškození pulpy, které může nastat při použití vyšších teplot, což vyžaduje precizní kontrolu energie laseru během aplikace.⁴⁷

Typy laserů používaných v léčbě hypersenzitivity:

- Vysokoenergetické lasery (Nd:YAG): působí na uzavírání dentinových tubulů.⁴⁸
- Nízkointenzitní lasery (diodové lasery): působí analgeticky, snižují bolest bez přímého ovlivnění struktury dentinu.⁴⁹

1.5 Bělení zubů

Bělení zubů patří mezi nejvyhledávanější estetické zákroky v moderní stomatologii. S rostoucím důrazem na estetiku úsměvu a vlivem sociálních médií roste poptávka po metodách, které zajišťují zářivě bílý chrup. Přestože bělení zubů přináší viditelné estetické výsledky, je nutné vzít v úvahu i možné vedlejší účinky, zejména zvýšenou citlivost zubů. Správná indikace a výběr vhodné metody jsou klíčové pro dosažení bezpečného a dlouhodobého efektu.

Vývoj bělení zubů odráží celkový pokrok estetické stomatologie a přechod od nebezpečných či neefektivních metod ke vědecky podloženým postupům, které jsou bezpečné a účinné. V posledních 100 letech došlo k zásadním inovacím v oblasti bělení zubů, zejména s objevem peroxidu vodíku a karbamid peroxidu, zavedením moderních bělicích systémů a rozvojem digitálních technologií, které umožňují precizní kontrolu bělení a predikci výsledků.

⁴⁵ Zhou, Z., Ge, X., Bian, M., Xu, T., Li, N., Lu, J., & Yu, J. (2020). Remineralization of dentin slices using casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate combined with sodium tripolyphosphate. *Biomedical engineering online*, 19(1), 18. <https://doi.org/10.1186/s12938-020-0756-9>

⁴⁶ Ayan, G., Misilli, T., & Buldur, M. (2025). Home-use agents in the treatment of dentin hypersensitivity: clinical effectiveness evaluation with different measurement methods. *Clinical oral investigations*, 29(1), 63. <https://doi.org/10.1007/s00784-025-06155-1>

⁴⁷ Cattoni, F., Ferrante, L., Mandile, S., Tetè, G., Polizzi, E. M., & Gastaldi, G. (2023). Comparison of Lasers and Desensitizing Agents in Dental Hypersensitivity Therapy. *Dentistry journal*, 11(3), 63. <https://doi.org/10.3390/dj11030063>

⁴⁸ MINČÍK, Jozef. *Kariologie*. Praha: StomaTeam, 2014. ISBN 978-80-904377-2-2. str. 84

⁴⁹ MINČÍK, Jozef. *Kariologie*. Praha: StomaTeam, 2014. ISBN 978-80-904377-2-2. str. 84

První známé metody bělení zubů pocházejí ze starověkého Egypta, kde bylo bělení spojeno s bohatstvím a krásou. Egypťané používali abrazivní směsi vyrobené z rozdrceného pemzového kamene a octa, které sice odstraňovaly povrchové skvrny, ale zároveň mohly poškozovat sklovinu. Ve starověkém Římě byli lidé ochotni podstoupit ještě extrémnější metody – Římané si bělili zuby pomocí lidské moči, která obsahovala amoniak. Ten sloužil jako čisticí a dezinfekční prostředek, ačkoliv jeho použití bylo značně nehygienické. Ve středověké Evropě se bělení zubů provádělo prostřednictvím směsí medu a soli nebo pomocí kyselin, což však často vedlo k erozi zubní skloviny a zvýšené citlivosti zubů.⁵⁰

Zásadní změna týkající se prvních zaznamenaných bělicích postupů sahá do roku 1872, kdy byly se začaly používat různá oxidační činidla, včetně chlóru, kyseliny šřavelové a kyanidu draselného. Nicméně hlavním průlomem bylo zavedení peroxidu vodíku, který se stal dominantní bělicí látkou od konce 19. století. V raném 20. století se v ordinacích používalo bělení na bázi peroxidu vodíku, jehož účinnost byla zvyšována teplem. Tato metoda se udržela jako primární bělicí technika až do konce 80. let 20. století, kdy byla vyvinuta metoda nočního bělení. Tato metoda spočívala v aplikaci bělicího gelu s karbamid peroxidem do individuálně vyrobených nosičů, které pacient nosil přes noc.⁵¹

Mechanismus účinku při bělení zubů spočívá v použití peroxidových sloučenin, které pronikají mezi krystaly hydroxyapatitu a narušují pigmenty v zubu. Tento proces dočasně zvyšuje propustnost skloviny, což vede ke krátkodobému zvýšení absorpce vody, a právě tento fakt je jedním z důvodů, proč po bělení zuby mohou být citlivější.⁵²

Podle **Narižení (ES) č. 1223/2009 o kosmetických přípravcích** jsou všechny prostředky používané k bělení klasifikovány jako kosmetické produkty. To znamená, že jejich složení a použití jsou regulovány s ohledem na bezpečnost spotřebitelů. Jedním z hlavních omezení je maximální povolená koncentrace peroxidu vodíku. V současnosti lze na trhu Evropské unie nabízet volně prodejné bělicí produkty s obsahem peroxidu vodíku do 0,1 %. Zubní lékaři a dentální hygienistky mohou aplikovat bělicí prostředky s maximální koncentrací 6 % peroxidu vodíku (nebo 16 % peroxidu karbamidu), přičemž pacient musí být předem řádně instruován. Bělicí přípravky nemohou užívat osoby mladší 18 let.⁵³

⁵⁰ Norwood Dental Care. (2021, 15. července). *A Brief History of Teeth Whitening*. Norwood Dental Care Blog. <https://www.norwooddentalcare.com/blog/2021/07/15/history-of-teeth-whitening/>

⁵¹ Blatz MB, Chiche G, Bahat O, Roblee R, Coachman C, Heymann HO. Evolution of Aesthetic Dentistry. *Journal of Dental Research*. 2019;98(12):1294-1304. doi:10.1177/0022034519875450

⁵² MINČÍK, Jozef. *Kariologie*. Praha: StomaTeam, 2014. ISBN 978-80-904377-2-2. str. 26

⁵³ Evropský parlament a Rada EU. (2009). *Narižení (ES) č. 1223/2009 o kosmetických přípravcích*. Úřední věstník Evropské unie. Získáno 17. února 2024, z <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/ALL/?uri=celex:32009R1223>

Regulace těchto produktů a procedur se však mezi jednotlivými zeměmi výrazně liší. V Evropské unii jsou koncentrace peroxidu vodíku v bělicích prostředcích striktně omezeny, zatímco například v Latinské Americe jsou pravidla méně přísná. Brazílie se v posledních letech stává centrem výzkumu v oblasti estetické stomatologie, a právě v Brazílii je bělení zubů regulováno ANVISA, což je vládní agentura odpovědná za dohled nad léčivými, zdravotnickými prostředky a kosmetickými produkty. Bělicí prostředky, které obsahují peroxid vodíku nebo karbamid peroxid, spadají pod farmaceutické a kosmetické regulace. Dále zde není stanoven striktní limit na maximální povolenou koncentraci peroxidu vodíku, jako je tomu v Evropské unii. V Brazílii jsou tedy vyšší koncentrace běžně povoleny, především pro profesionální použití v ordinacích.⁵⁴

1.5.1 Metody bělení

Alternativou k peroxidovému bělení jsou neperoxidové metody, které zahrnují mechanické odstranění povrchových diskolorací. Mezi nejčastější metody volně prodejných produktů určených k bělení zubů patří:

- Bělicí zubní pasty, které obsahují abrazivní složky, jako je hydratovaný oxid křemičitý nebo uhličitán vápenatý, a jejich účinek spočívá v mechanickém odstraňování povrchových pigmentací.
- Bělicí pásky poskytují delší kontakt s povrchem zubu a často obsahují optické bělicí složky, které vytváří dočasný optický efekt bělejších zubů.
- Ústní vody obohacené o enzymy nebo chemické složky napomáhají redukci skvrn, ale jejich účinek je spíše preventivní než skutečně bělicí.
- Bělicí pera, která nanášejí tenkou vrstvu bělicího gelu přímo na sklovinu, kde působí jako dočasná vrstva odstraňující zbarvení.

Všechny tyto produkty neovlivňují vnitřní barvu zubu, ale pomáhají odstraňovat povrchové pigmentace, čímž mohou přispět k optickému zesvětlení úsměvu.

V ordinaci dentální hygienistky se provádí mechanické odstraňování diskolorací při běžné dentální hygieně. Tento proces zahrnuje profesionální čištění zubů, při němž jsou odstraněny povrchové pigmentace způsobené kouřením, konzumací barevných potravin a nápojů či nedostatečnou hygienou. K tomu se využívají abrazivní pasty, které šetrně odstraňují usazeniny z povrchu skloviny, dále pak ultrazvukové čištění a metoda Air-Flow, která kombinuje účinek

⁵⁴ Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). (2022). *Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n° 751, 2022*. Brasília: ANVISA. Dostupné z <https://www.gov.br/anvisa>

vody, vzduchu a jemných abrazivních částic pro efektivní odstranění biofilmu a pigmentací. Tento přístup nejen zlepšuje estetiku zubů, ale také zvyšuje účinnost následného chemického bělení tím, že zajišťuje čistý povrch skloviny, na který bělicí látky lépe pronikají.

Skutečné bělení zubů se dělí na **vnitřní** a **zevní**. Vnitřní bělení se provádí u devitálních (mrtvých) zubů s endodonticky ošetřeným kořenovým kanálkem, kde se bělicí látka aplikuje přímo do dřevné dutiny. Zevní bělení se zaměřuje na živé zuby. Podle způsobu aplikace se dále rozlišuje **ordinační bělení**, které provádí zubní lékař nebo dentální hygienistka s použitím vyšších koncentrací bělicích látek, **domácí bělení**, kdy pacient používá individuálně zhotovené nosiče s bělicím gelem pod dohledem odborníka, a **kombinované bělení**, které spojuje oba přístupy.⁵⁵

V rámci propojení metod bělení zubů se v ordinacích dentálních hygienistek či stomatologů můžeme setkat s bělením pomocí peroxidu a aktivačního světla. Tato metoda, která využívá různé zdroje, jako jsou halogenové lampy, lasery, LED světla nebo metalhalidové lampy, byla dlouhodobě považována za způsob, jak zvýšit účinnost bělicího procesu. Nejnovější studie ukázala, že žádný z dostupných světelných zdrojů nevykazuje lepší výsledky ve změně barvy zubů oproti bělení bez světelné aktivace. Výsledky rovněž naznačují, že u bělení s vysokou koncentrací peroxidu vodíku nemá světelná aktivace žádný významný efekt, a proto její použití při bělení v ordinaci není podloženo vědeckými důkazy.⁵⁶

Bělení zubů má nejen estetický, ale i výrazný psychosociální dopad na pacienty. Studie ukazují, že zlepšení vzhledu chrupu vede ke zvýšené sebedůvěře, lepším sociálním interakcím a snížení psychické zátěže spojené s vnímáním vlastního úsměvu. Lidé, kteří si nechají vybělit zuby, často hlásí větší spokojenost se svým vzhledem, což může pozitivně ovlivnit jejich osobní i profesní život.⁵⁷

1.5.2 Bělení zubů a mýty

Pojem „bílá dieta“ je dietní omezení spojené právě s bělením zubů. Principem této diety je vyhýbat se potravinám a nápojům s vysokým obsahem pigmentů, které by mohly narušit nebo zpomalit bělicí efekt.⁵⁸ Mezi doporučené potraviny patří světlé nebo neutrální potraviny, jako

⁵⁵ MINČÍK, Jozef. *Kariologie*. Praha: StomaTeam, 2014. ISBN 978-80-904377-2-2. str. 26-28

⁵⁶ Maran, B. M., Ziegelmann, P. K., Burey, A., de Paris Matos, T., Loguercio, A. D., & Reis, A. (2019). Different light-activation systems associated with dental bleaching: a systematic review and a network meta-analysis. *Clinical oral investigations*, 23(4), 1499–1512. <https://doi.org/10.1007/s00784-019-02835-x>

⁵⁷ Maran, B. M., Bersezio, C., Martin, J., Favoreto, M. W., Rezende, M., Vallejo-Izquierdo, L., Reis, A., Loguercio, A. D., & Fernandez, E. (2024). The influence of dental bleaching on patient's quality of life: A multistudy analysis of aesthetic and psychosocial outcomes. *Journal of dentistry*, 151, 105397. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2024.105397>

⁵⁸ Matis, B. A., Wang, G., Matis, J. I., Cook, N. B., & Eckert, G. J. (2015). White diet: is it necessary during tooth whitening?. *Operative dentistry*, 40(3), 235–240. <https://doi.org/10.2341/14-019-LIT>

jsou kuřecí maso, ryby, rýže, brambory, těstoviny bez omáček nebo bílý jogurt. Naopak by se měly vyvarovat tmavě zbarvené potraviny a nápoje, jako je káva, čaj, červené víno, rajčatová omáčka, borůvky či čokoláda. Teorie této diety se opírá o hypotézu, že bělené zuby mohou být dočasně náchylnější k absorpci pigmentů, protože bělicí proces dočasně narušuje strukturu skloviny a získanou sklovinou pelikulu, která se přirozeně obnovuje v řádu hodin až dnů.⁵⁹ Nejnovější klinické studie nepřinášejí jednoznačné důkazy o tom, že by konzumace pigmentovaných potravin a nápojů měla měřitelný negativní dopad na konečný výsledek bělení.⁶⁰

Velmi často se laická veřejnost domnívá, že bělení není bezpečná metoda a může vést k poškození skloviny. Výsledky studií ale ukazují, že bělení zubů nemá negativní vliv na sklovinu, pokud je prováděno za podmínek odpovídajících přirozenému prostředí ústní dutiny a v koncentracích doporučených dle legislativy. Experimenty, kde byly vzorky skloviny vystaveny bělicím činidlům přímo v ústech dobrovolníků, neprokázaly žádné významné snížení kvality skloviny. Naopak, pokles tvrdosti byl pozorován pouze v in vitro podmínkách, kde sklovina nebyla chráněna přirozenými faktory, jako je slina nebo biologická remineralizace. To naznačuje, že přirozené procesy v ústech mohou pomáhat neutralizovat potenciální negativní účinky bělicích prostředků. Při správném používání bělicích produktů v souladu s doporučeními odborníků není bělení škodlivé pro zubní sklovinu.⁶¹

Dle jedné z nejnovějších studie prováděné v únoru 2025⁶² byly zjištěny zásadní nedostatky v klinických studiích, které se právě problematikou bělení zabývají. Navzdory široké dostupnosti bělicích produktů současná vědecká literatura neumožňuje jednoznačné stanovení nejučinnější metody bělení, protože studie se liší nejen v použitých koncentracích a aplikačních metodách, ale také v době aplikace a délce sledování účastníků. Dalším nedostatkem je fakt, že mnoho studií pracuje s malými vzorky, což snižuje přesnost výsledků. Dále pro objektivitu

⁵⁹ Matis, B. A., Wang, G., Matis, J. I., Cook, N. B., & Eckert, G. J. (2015). White diet: is it necessary during tooth whitening?. *Operative dentistry*, 40(3), 235–240. <https://doi.org/10.2341/14-019-LIT>

⁶⁰ Münchow, E. A., Távora, W. S., de Oliveira, H. T., & Machado, L. S. (2025). White diet is not necessary during dental bleaching treatment: A systematic review and network meta-analysis of clinical studies. *Journal of dentistry*, 153, 105459. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2024.105459>

⁶¹ Henn-Donassollo, S., Fabris, C., Gagiolla, M., Kerber, Í., Caetano, V., Carboni, V., Salas, M. M., Donassollo, T. A., & Demarco, F. F. (2016). In Situ and In Vitro Effects of Two Bleaching Treatments on Human Enamel Hardness. *Brazilian dental journal*, 27(1), 56–59. <https://doi.org/10.1590/0103-644020160038>

⁶² Rocha, A. O., Favoreto, M. W., Menezes Dos Anjos, L., Henriques, B., Loguercio, A. D., Reis, A., & Cardoso, M. (2025). Scientific trends in clinical trials on tooth bleaching: A bibliometric and altmetric review. *Journal of dentistry*, 153, 105550. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2024.105550>

studií je zásadní rozmanitá geografická distribuce. Jižní Amerika, jak již bylo zmíněno, se stala na poli studií zaměřujících se na bělení centrem výzkumu.⁶³

1.6 Management bělení zubů a využití sociálních sítí v dentální praxi

Veřejné zdravotnictví a medicína založená na důkazech (EBM) se nezaměřují pouze na léčbu jednotlivců, ale také na systémové řízení zdravotních strategií, včetně implementace moderních postupů v klinické praxi.⁶⁴ Bělení zubů je běžně prováděným estetickým zákrokem, který má potenciální dopad na orální zdraví populace, zejména v souvislosti s výskytem hypersenzitivity.

V rámci evidence-based managementu v dentální praxi je zásadní integrovat nejnovější vědecké poznatky do každodenního klinického rozhodování a zajistit, aby bělicí protokoly minimalizovaly riziko hypersenzitivity. To zahrnuje výběr optimálních bělicích produktů, použití desenzibilizačních opatření a edukaci pacientů o možných rizicích a preventivních opatřeních.

Z hlediska veřejného zdravotnictví lze problematiku hypersenzitivity po bělení vnímat i v širším kontextu zdravotní gramotnosti populace a informovanosti o správném používání bělicích produktů. Sociální sítě a digitální média často šíří neověřené informace, což může vést k nesprávnému užívání bělicích prostředků a zvýšenému výskytu hypersenzitivity. Management dentálních ordinací by měl proto zahrnovat nejen zavádění EBM protokolů, ale také aktivní roli v patientské edukaci a osvětě.

Účinná prevence a řízení hypersenzitivity vyžadují multidisciplinární přístup, který propojuje klinickou medicínu, veřejné zdravotnictví a zdravotní management. Implementace důkazově podložených strategií může zvýšit bezpečnost bělení, snížit výskyt hypersenzitivity a zlepšit dlouhodobou spokojenost pacientů, což je klíčovým aspektem moderního přístupu k orálnímu zdraví.

Sociální média zásadně ovlivňují poptávku po estetických zákrocích a formují očekávání pacientů. Platformy jako Instagram, TikTok a Youtube propagují ideál „dokonalého úsměvu“, což vede k tomu, že se pacienti stále častěji rozhodují pro estetické ošetření na základě upravených fotografií a marketingových sdělení, namísto zdravotní potřeby. Studie provedená

⁶³ Rocha, A. O., Favoreto, M. W., Menezes Dos Anjos, L., Henriques, B., Loguercio, A. D., Reis, A., & Cardoso, M. (2025). Scientific trends in clinical trials on tooth bleaching: A bibliometric and altmetric review. *Journal of dentistry*, 153, 105550. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2024.105550>

⁶⁴ Špačková, M., Ivanová, K., Orliková, H., Kynčl, J., & Líčeník, R. (2022). Evidence-based public health: why it is important and how it differs from evidence-based clinical medicine. *Hygiena*, 67(2), 49-55. doi: 10.21101/hygiena.a1811

v roce 2022⁶⁵ odhalila, že YouTube se stal jedním z hlavních zdrojů informací o bělení zubů, kam se lidé obracejí s nadějí, že najdou osvědčené metody pro dosažení zářivého úsměvu. Bohužel, většina videí s touto tematikou není podložena vědeckými fakty – naopak, často pochází od laiků a obsahuje zavádějící nebo neúplné informace. Nejvíce sledovaná videa se zaměřují na „domácí bělení“ pomocí přírodních produktů, které sice přitahují pozornost, ale mohou vést k šíření mýtů a nesprávných postupů.

Kvalitní obsah, který přináší ověřené informace a odborné rady, bývá sice k dispozici, ale jeho dosah je mnohem menší. YouTube navíc nenabízí žádnou regulaci lékařských videí, což znamená, že uživatelé musí sami posoudit, zda jsou získané informace skutečně důvěryhodné. Studie proto upozorňuje na potřebu většího zapojení odborníků do tvorby obsahu, aby veřejnost měla přístup k vědecky podloženým faktům a nemusela se spoléhat na neověřené „triky“ z internetu.

Další zajímavé zjištění přináší systematická studie z roku 2025⁶⁶. Ta poukazuje na několik klíčových témat týkajících se etických dilemat v estetické stomatologii a vlivu sociálních médií, a definuje tato témata jako globální výzvu. Vzhledem k rostoucí roli sociálních médií jako hlavního nástroje pro propagaci estetických zákroků je na místě zvážit zavedení přísnější regulace reklamy na sociálních sítích, zlepšení etické výchovy stomatologů a stanovení jasných etických pravidel pro propagaci estetických procedur, aby se zajistilo pravdivé informování pacientů, eliminovalo nadměrné ošetřování a umožnilo informované rozhodování na základě zdravotních, nikoli komerčních faktorů.

⁶⁵ Simsek, H., Buyuk, S. K., Cetinkaya, E., Tural, M., & Koseoglu, M. S. (2020). "How I whiten my teeth": YouTube™ as a patient information resource for teeth whitening. *BMC oral health*, 20(1), 183. <https://doi.org/10.1186/s12903-020-01172-w>

⁶⁶ Rostamzadeh, M., & Rahimi, F. (2025). Aesthetic dentistry and ethics: a systematic review of marketing practices and overtreatment in cosmetic dental procedures. *BMC medical ethics*, 26(1), 12. <https://doi.org/10.1186/s12910-025-01169-6>

2 PRAKTICKÁ ČÁST

2.1 Metodika výzkumné části

Metodika výzkumu této diplomové práce byla zvolena jako sekundární výzkum, při kterém bylo využíváno systematické rešerše dostupné literatury. Po nalezení článků a studií byly nalezené informace hodnoceny pomocí metody scoping review. Tato metoda je založena na literární rešerši jednotlivých článků a studií, které již byly publikovány v odborných databázích. Vyhledávání těchto článků a studií sestávalo z vytvoření tzv. vyhledávacího řetězce. Tento řetězec byl tvořen klíčovými slovy, která následně byla pospojována pomocí Booleovských operátorů. Vyhledávání bylo omezeno pouze na název a abstrakt, takže byly nalezeny články a studie, které uvedená klíčová slova obsahovaly pouze v těchto částech textu.

2.2 PCC vzorec a výzkumná otázka

Zkratka PCC představuje tři klíčové prvky, na které je při tvorbě rešerše kladen důraz. Prvním je **populace (Population)**, tedy skupina, na kterou se výzkum zaměřuje — v případě této práce jde o dospělé pacienty podstupující ordinační nebo domácí bělení zubů. Druhým prvkem je **koncept (Concept)**, což znamená hlavní téma zkoumání, kterým jsou v této práci desenzibilizační látky. Posledním prvkem je **kontext (Context)**, tedy prostředí a souvislosti, v nichž je fenomén sledován. V případě této práce se jedná o snižování citlivosti po bělení.

Rešeršní otázka tady byla položena takto:

Rešeršní otázka:

"Která účinná látka v produktech dentální hygieny je nejefektivnější pro snížení citlivosti zubů po bělení u lidí?"

- **P (Population)** – Lidé s citlivými zuby po bělení
- **C (Concept)** – Účinné látky v produktech dentální hygieny pro citlivé zub
- **C (Context)** – Snižování citlivosti po bělení zubů

Aby byly získány co nejaktuálnější informace, byly nalezené studie filtrovány podle data publikace v rozmezí let 2020–2025. Tento časový filtr byl zvolen s cílem zajistit, že rešerše reflektuje nejnovější vývoj v oblasti dentální hygieny, inovace v desenzibilizačních látkách a nejaktuálnější klinické přístupy ke zmírnění citlivosti po bělení zubů.

Tento vyhledávací dotaz umožnil identifikovat vědecké publikace zabývající se vztahem mezi bělením zubů a následnou hypersenzitivitou dentinu, přičemž klíčovým kritériem bylo zhodnocení účinnosti desenzibilizačních látek. Studie nalezené na základě této rešerše poskytují

přehled o moderních přístupech ke zmírnění citlivosti zubů po bělení, a to jak z pohledu použitých účinných látek, tak z hlediska klinických výsledků a doporučených postupů.

2.3 Zařazovací a vyřazovací kritéria

Aby bylo dosaženo co nejpřesnějších výsledků vyhledávání, byla na základě rešeršní otázky PCC vytvořena zařazovací (IC= Inclusion Criteria) a vyřazovací kritéria (EC= Exclusion Criteria).

Tabulka č. 1 - Zařazovací kritéria

| Označení | Zařazovací kritéria |
|----------|---------------------------------------------|
| IC1 | Studie prováděné na lidech. |
| IC2 | Studie zaměřující se na citlivé zuby |
| IC3 | Studie zveřejněné pouze v anglickém jazyce. |
| IC4 | Studie zveřejněné po roce 2020 včetně. |
| IC5 | Studie odpovídající rešeršní otázce. |

IC= Inclusion Criteria

Tabulka č. 2 - Vyřazovací kritéria

| Označení | Vyřazovací kritéria |
|----------|---------------------------------------------------------------------|
| EC1 | Studie prováděné in vitro. |
| EC2 | Respondenti trpící hypersenzitivitou nesouvisející s bělením. |
| EC3 | Studie prováděné na zvířatech. |
| EC4 | Studie zveřejněné v jiném než anglickém jazyce. |
| EC5 | Studie zveřejněné před rokem 2020. |
| EC6 | Studie používající jako desenzibilizér analgetika. |
| EC67 | Studie zabývající snížením citlivosti pomocí laserů nebo chirurgie. |

EC=Exclusion Criteria

V této systematické rešerši byla stanovena jasná vyřazovací kritéria, která pomáhají zaměřit analýzu na relevantní studie týkající se bělení zubů a jeho dopadu na citlivost. Byly vyloučeny in vitro studie, tedy laboratorní výzkumy prováděné mimo živé organismy, protože neposkytují přímé klinické důkazy (EC1). Dále nebyly zahrnuty studie, kde měli účastníci hypersenzitivitu nesouvisející s bělením, například přirozeně zvýšenou citlivost zubů z jiných důvodů (EC2). Také byly vyřazeny studie prováděné na zvířatech, protože hlavním cílem bylo zhodnotit účinky bělení na lidskou populaci (EC3). Dále byly vyloučeny studie publikované v jiném než anglickém jazyce (EC4). Rešerše se zaměřuje na nejnovější poznatky v této oblasti, tudíž byly vyřazeny všechny studie publikované před rokem 2020 (EC5). Nebyly zahrnuty studie, které jako desenzibilizátor používaly analgetika (EC6). To znamená, že práce nezahrnovala výzkumy, kde byla citlivost snižována prostřednictvím léčiv s primárním účinkem proti bolesti, jako jsou nesteroidní protizánětlivé léky nebo lokální anestetika. Tento krok byl podniknut

proto, aby se zaměřilo na fyziologické či chemické mechanismy desenzibilizace, nikoli na farmakologické potlačení bolesti. Dále byly vyloučeny studie, které se zabývaly snižováním citlivosti pomocí laserové terapie nebo chirurgických metod (EC67). To znamená, že rešerše se soustředila výhradně na neinvazivní desenzibilizační metody.

2.4 Klíčová slova

Určení klíčových slov pro vyhledávání bylo omezeno pouze na anglický jazyk. Vyhledávání slov v českém jazyce nebylo vzhledem k nízké dostupnosti relevantních studií v tomto jazyce provedeno.

Pro dosažení maximální přesnosti při vyhledávání publikací obsahujících relevantní klíčová slova byla tato slova vzájemně spojena pomocí Booleovských operátorů.

- **"AND"** – vyhledá publikace obsahující všechna propojená slova
- **"OR"** – vyhledá publikace obsahující alespoň jedno z uvedených slov, což je užitečné zejména pro synonyma
- **"NOT"** – vylučuje konkrétní termín z vyhledávání
- ***** - tento symbol umožňuje zahrnout všechny možné tvary daného slova

Správná kombinace klíčových slov a použití Booleovských operátorů umožňuje efektivnější a cílenější vyhledávání relevantních studií.

Při výběru klíčových slov nebyla zohledněna věková skupina účastníků, jelikož bělení zubů není dle platné legislativy určeno pro osoby mladší 18 let. Produkty obsahující peroxid vodíku ve vyšších koncentracích jsou omezeny na použití u dospělých, a proto nebylo nutné do vyhledávání zahrnovat klíčová slova související s osobami mladšími 18 let. Byla vytvořena tabulka č. 3 pro jednotlivá klíčová slova a jejich zařazení do příslušné kategorie dle PCC.

Tabulka č. 3 - Klíčová slova použítá při vyhledávání v databázích

| PCC | klíčová slova |
|------------|-------------------------|
| Population | sensitivity |
| | dentin hypersensitivity |
| | sensitive |
| Context | teeth bleaching |
| | dental bleaching |
| | dental whitening |
| | teeth whitening |
| Concept | desensitiz* |
| | desensitizing agent |
| | dentifrices |
| | desenzitizer |
| | laser |

Do tabulky klíčových slov bylo zahrnuto i slovo laser, které následně bylo používáno s Booleovským operátorem „NOT“, jelikož jedno z vyřazovacích kritérií tuto metodu desenzibilizace zamítá.

2.5 Vyhledávání studií

Vyhledávání relevantních vědeckých studií probíhalo v odborných databázích, konkrétně PubMed, Web of Science a Scopus. Tyto databáze byly zvoleny pro svou rozsáhlou škálu recenzovaných publikací a vysokou důvěryhodnost v oblasti medicínského výzkumu.

V každé z těchto databází byla aplikována systematická vyhledávací strategie založená na PCC modelu (Population, Concept, Context), která umožnila cílenou identifikaci studií týkajících se hypersenzitivity po bělení zubů a možností jejího managementu. Následně byla vytvořena tabulka, kde byl pro každou databázi (PubMed, Web of Science a Scopus) uveden přesný počet nalezených studií obsahující klíčové slovo. Klíčová slova byla kombinována pomocí Booleovských operátorů, čímž vznikl vyhledávací řetězec. Každá z těchto databází však používá odlišné vyhledávací algoritmy, a proto bylo nutné přizpůsobit vyhledávací řetězec specifikům jednotlivých systémů. Výsledné použité vyhledávací řetězce jsou uvedeny v tabulkách vytvořených pro vyhledávání v jednotlivých databázích zvlášť vždy na posledním řádku.

Vyhledávání bylo datováno k 3.3. 2025. Veškeré studie publikované po tomto datu nebyly do rešerše zahrnuty.

Pro databázi PubMed byla použita příslušná klíčová slova. Jednotlivé výsledky vyhledávání v databázi ukazuje tabulka č. 4, kdy počet výsledků v tomto podání není omezen na roky

a anglický jazyk. V posledním řádku tabulky je uveden konkrétní řetězec vyhledávání přímo použitý i databázi PubMed.

Tabulka č. 4 - Klíčová slova a výsledky vyhledávání v databázi PubMed

| číslo | PCC | klíčová slova | počet výsledků |
|-------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1 | Population | sensitivity | 2,376,857 |
| 2 | | dentin hypersensitivity | 969 |
| 3 | | sensitive | 2,376,857 |
| 4 | Context | teeth bleaching | 83 |
| 5 | | dental bleaching | 477 |
| 6 | | dental whitening | 44 |
| 7 | | teeth whitening | 131 |
| 8 | Concept | desensitiz* | 4,2157 |
| 9 | | desensitizing agent | 253 |
| 10 | | dentifrices | 8454 |
| 11 | | desenzitizer | 44,106 |
| 12 | | laser | 413,779 |
| | | (((((sensitivity) OR (sensitive)) OR (hypersensitivity)) AND ((teeth bleaching) OR (teeth whitening) OR (dental bleaching) OR (dental whitening)) AND ((dentifrices) OR (desensitizing agent) OR (desensitiz*) OR (desensitizer)) NOT (laser)))) | |

Po aplikaci výše uvedeného vyhledávacího řetězce v databázi PubMed a omezení na roky 2020–2025, studie prováděné na lidech a anglický jazyk bylo identifikováno 44 relevantních studií vyhledaných touto databází.

Tabulka č. 5 - Klíčová slova a výsledky vyhledávání v databázi Scopus

| číslo | PCC | klíčová slova | počet výsledků |
|-------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1 | Population | sensitivity | 6,448,474 |
| 2 | | dentin hypersensitivity | 4229 |
| 3 | | sensitive | 4,887,826 |
| 4 | Context | teeth bleaching | 6366 |
| 5 | | dental bleaching | 2422 |
| 6 | | dental whitening | 366 |
| 7 | | teeth whitening | 4913 |
| 8 | Concept | desensitiz* | 205483 |
| 9 | | desensitizing agent | 2977 |
| 10 | | dentifrices | 17290 |
| 11 | | desenzitizer | 2125 |
| 12 | | laser | 4,280,145 |
| | | TITLE-ABS (sensitivity OR "dentin hypersensitivity" OR sensitive) AND TITLE-ABS ("teeth bleaching" OR "dental bleaching" OR "teeth whitening" OR "dental whitening") AND TITLE-ABS (desensitiz* OR "desensitizing agent" OR desensitizer OR dentifrice) AND NOT (laser) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR , 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2022) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2023) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2024)) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English")) AND (LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Human")) | |

Při použití tohoto vyhledávací řetězec pro databázi Scopus, bylo získáno 15 relevantních studií splňujících všechna zadaná kritéria. Tento řetězec byl sestaven tak, aby odpovídal vyhledávacímu algoritmu Scopusu, což znamená použití operátorů TITLE-ABS pro vyhledávání klíčových slov v názvech a abstraktech.

Tabulka č. 6 - Klíčová slova a výsledky vyhledávání v databázi Web of Science

| Číslo | PCC | klíčová slova | počet výsledků |
|-------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1 | Population | sensitivity | 1,989,365 |
| 2 | | dentin hypersensitivity | 1475 |
| 3 | | sensitive | 1,504,636 |
| 4 | Context | teeth bleaching | 2567 |
| 5 | | dental bleaching | 3311 |
| 6 | | dental whitening | 1549 |
| 7 | | teeth whitening | 1413 |
| 8 | Concept | desensitiz* | 44902 |
| 9 | | desensitizing agent | 1391 |
| 10 | | dentifrices | 3721 |
| 11 | | desenzitizer | 559 |
| 12 | | laser | 1,452,788 |
| | | TS=(sensitivity OR "dentin hypersensitivity" OR sensitive) AND TS=("dental bleaching" OR "dental whitening" OR "teeth whitening" OR "teeth bleaching") AND TS=(desensitiz* OR "desensitizing agent" OR dentifrices OR desentized) NOT (TS=laser) | |

Pro databázi Web of Science byl použit vyhledávací řetězec, který byl omezen na roky 2020–2025 a pouze na anglicky psané studie prováděné na lidech. Tento řetězec byl přizpůsoben specifickému vyhledávacímu algoritmu Web of Science, který pracuje s TS (Topic Search) pro vyhledávání v názvech, abstraktech a klíčových slovech. Použití takto vytvořeného řetězce vedlo k nalezení 24 studií.

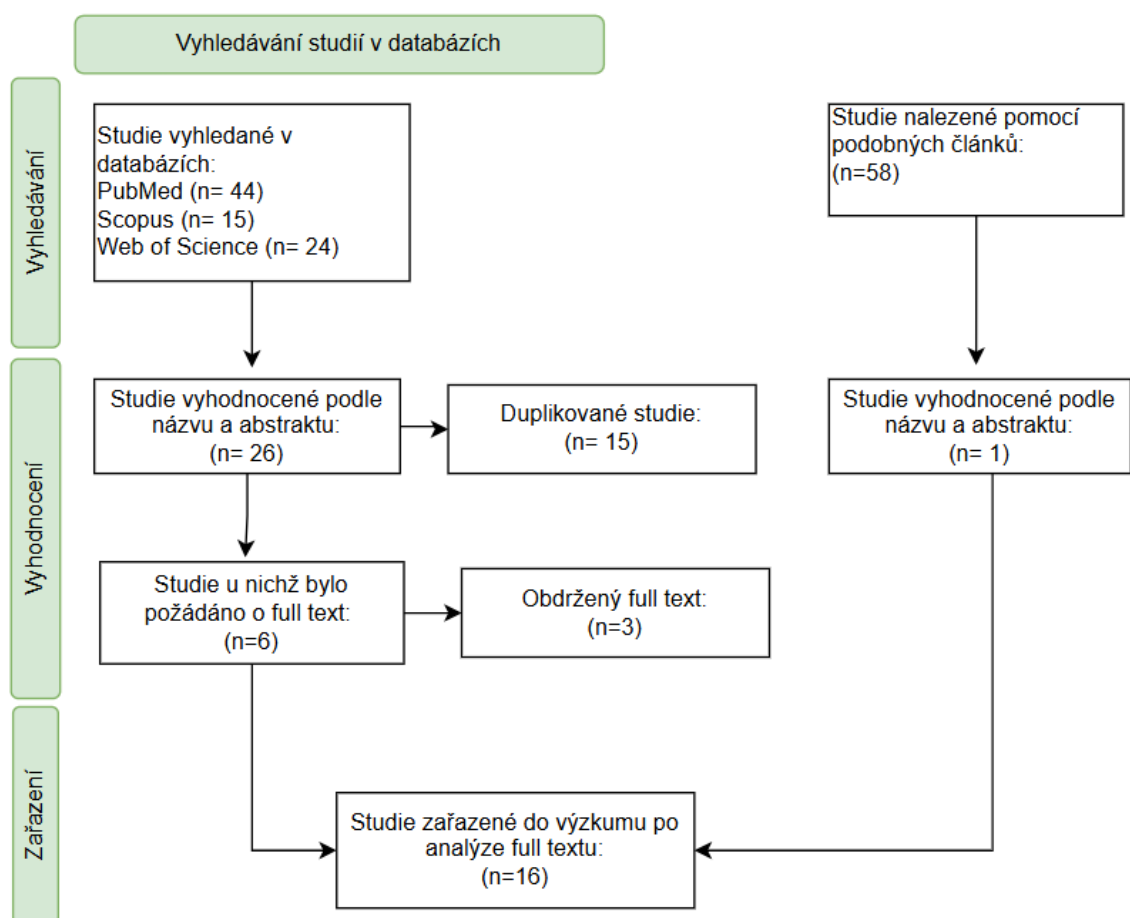
2.6 Selekcce studií

Použitím předem definovaného vyhledávacího řetězce bylo v PubMedu identifikováno 44 studií, ve Web of Science 24 studií a ve Scopusu 15 studií. Celkový počet nalezených studií tedy činil 83 záznamů, avšak řada z nich se vyskytovala opakovaně v různých databázích.

Po prvotním posouzení názvu a abstraktu byly do dalšího hodnocení vybrány studie, které odpovídaly předem stanoveným inkluzním kritériím. Tento proces vedl k selekci 20 studií, které byly považovány za relevantní pro další analýzu. V tabulce č. 9 jsou uvedeny studie podle pořadí, v jakém byly nalezeny v jednotlivých databázích. Pro větší přehlednost byly studie, které se objevily ve více databázích, sloučeny do jednoho řádku, aby se předešlo duplicitám a tabulka zůstala přehledná.

Aby bylo možné provést podrobnější analýzu některých relevantních studií, bylo u šesti prací požádáno o plný text, neboť jejich abstrakt neobsahoval dostatečné informace k finálnímu rozhodnutí o jejich zařazení či vyloučení. Z těchto šesti studií byl obdržen plný text dalších dvou studií, které byly následně zařazeny do rešerše. Další studie nebyly zařazeny do rešerše, jelikož by jejich získání vyžadovalo delší časový horizont, který není v rámci této práce k dispozici. Vzhledem k časovým omezením nebylo možné čekat na jejich zaslání, a proto byla analýza provedena pouze na základě dostupných zdrojů.

Jedna ze studií byla vyhledána pomocí funkce podobných studií, kdy byla nabídnuta jako související na základě již nalezených článků.



Obrázek č. 2 - Prisma diagram vyhledávání studií⁶⁷ - upraveno autorkou

⁶⁷ PAGE, M. J. et al., 2021. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ [online]. 372(n71), 1-9 [cit. 2023-03-25]. ISSN 1756-1833. DOI: 10.1136/bmj.n71

3 PREZENTACE VÝSLEDKŮ

Níže uvedené tabulky shrnují základní charakteristiky vybraných studií, které byly zahrnuty do této scoping review. Zaznamenány byly především informace o autorovi, roku a zemi publikace, typu studie, velikosti vzorku, použité desenzibilizační látce, bělicí metodě, zaměření studie a způsobu hodnocení účinku. Tabulky zahrnují jak klinické randomizované studie, které hodnotily účinek jednotlivých látek nebo protokolů na hypersenzitivitu po bělení, tak i systematické přehledy a metaanalýzy, které poskytují širší pohled na problematiku na základě souhrnu dostupných důkazů. Presentovaná data umožňují srovnání účinnosti různých desenzibilizačních přístupů a současně upozorňují na výraznou variabilitu ve výzkumných designech, což bylo jedním z hlavních poznatků této práce.

Tabulka č. 7 - Přehled zařazených studií s metodikou

| Název studie | Autoři | Rok vydání, země | Typ studie | Velikost vzorku | Zkoumaná látka | Bělicí metoda | Zaměření studie | Hodnotící metoda |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------|
| Desensitizing Agent Previously Applied During In-Office Bleaching: A Double-Blind Randomized Clinical Trial: | Barbosa et al. | 2023, Brazílie | Dvojitě zaslepená primární studie, split-mouth design | 30 dobrovolníků rozdělených do 4 experimentálních skupin + split mouth metoda | 5% dusičnan draselný s 2% fluoridem sodným a 2% fluorid | 35% peroxid vodíku/3x 15 min ve dvou sezeních | porovnání účinku | Numerická analogová škála, spektrofotometr |
| Prior Application of 10% Potassium Nitrate to Reduce Postbleaching sensitivity: A Randomized Triple-blinded Clinical Trial | Rezende et al. | 2020, Brazílie | Randomizovaná primární studie, trojitě zaslepená + split mouth | 43 pacientů rozdělených do 2 experimentálních skupin + split mouth metod | 10% dusičnan draselný před procedurou | 35% peroxid vodíku/3x 15 min ve dvou sezeních | hodnocení účinnosti | Numerická a vizuální analogová škála, spektrofotometr |
| Is the use of a potassium nitrate dentifrice effective in reducing tooth sensitivity related to in-office bleaching? A randomized triple-blind clinical trial | Ortega-Moncay et al. | 2022, Ekvádor | Randomizovaná primární studie, trojitě zaslepená + split mouth | 38 pacientů rozdělených do 2 experimentálních skupin (gel a placebo) + split mouth metoda | 5% dusičnan draselný po dobu 7 dnů před a během procedury | 35% peroxid vodíku/3x 15 min ve dvou sezeních | hodnocení účinnosti | Numerická a vizuální analogová škála, spektrofotometr |
| Sonic Activation of a Desensitizing Gel Prior to In-Office Bleaching | Lima et al., | 2021, Brazílie | Randomizovaná primární studie, dvojitě zaslepená | 34 dobrovolníků, metoda split mouth | desensibilizér s obsahující 5% dusičnan draselný a 2% fluorid sodný + světelná aktivace před procedurou | 35% peroxid vodíku/3x 15 min ve dvou sezeních | porovnání účinku | Numerická a vizuální analogová škála, spektrofotometr |

| | | | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------|
| Effects of desensitizing products on the reduction of pain sensitivity caused by in-office tooth bleaching: A 24-week follow-up | Pierote et al. | 2020, Brazílie | Randomizovaná primární studie, dvojitě zaslepená | 108 pacientů rozdělených do 9 skupin | produkty obsahující dusičnan draselný, fluorid sodný, uhličitan vápenatý, arginin - aplikace 1 týden před a během procedury | 35% peroxid vodíku/3x 15 min ve třech sezeních | porovnání účinku | Numerická analogová škála |
| A Triple-Blind Randomized Clinical Trial Comparing The Efficacy Of Desensitizing Agent Used With An At-Home Bleaching Technique | Pereira-lores, et al. | 2025, Španělsko | Randomizovaná primární studie, trojitě zaslepená | 32 pacientů rozdělených do 2 skupin (gel a placebo) | gel s 3% dusičnanem draselným a 0,11% fluoridový ion aplikovaný před bělením | 16% karbamid peroxidu/6 hodin denně po dobu 3 týdnů | hodnocení účinnosti | Numerická analogová škála a denní záznamy pacientů |
| Effect of an experimental desensitizing gel on bleaching-induced tooth sensitivity after in-office bleaching-a double-blind, randomized controlled trial. | Vochikovski L et al. | 2022, Brazílie | Randomizovaná primární studie, dvojitě zaslepená + split mouth | 50 účastníků rozdělených do dvou skupin (gel a placebo) | gel obsahující 10% glukonát vápenatý, 0,1% dexamethason acetát, 10% dusičnan draselný a 5% glutaraldehyd aplikovaný před bělením | 35% peroxid vodíku/ 50min ve dvou sezeních | porovnání účinku | Numerická a vizuální analogová škála, spektrofotometr |
| Effect of 1.5% potassium oxalate on sensitivity control, color change, and quality of life after at-home tooth whitening: A randomized, placebo-controlled clinical trial | Oliveira Barros et al. | 2022, Brazílie | Randomizovaná primární studie, dvojitě zaslepená | 50 účastníků rozdělených do dvou skupin (gel a placebo) | gel s 1,5% šťavelanem draselným aplikovaný po bělení | 22% karbamid peroxidu/45 min denně po dobu 21 dní | hodnocení účinnosti | Numerická analogová škála a denní záznamy pacientů |

| | | | | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------|
| Clinical Effects of Desensitizing Prefilled Disposable Trays in In-office Bleaching: A Randomized Single-blind Clinical Trial | Martins et al. | 2020, Brazílie | Randomizovaná primární studie, jedekrát zaslepená | 90 účastníků rozdělených do dvou skupin (dva druhy dlah) | 5% dusičnanu draselného a 2% fluoridu sodného aplikovaný po dobu 15 min před bělením | 40% peroxid vodíku/ 20min ve dvou sezeních | porovnávání účinku | Numerická a vizuální analogová škála, spektrofotometr |
| Bleaching-induced tooth sensitivity with application of a desensitizing gel before and after in-office bleaching: a triple-blind randomized clinical trial | Martini et al. | 2020, Brazílie | Randomizovaná primární studie, trojitě zaslepená + split mouth | 79 účastníků rozdělených do dvou skupin (gel a placebo) | 5% dusičnan draselný před bělením, v jedné skupině i po bělení | 35% peroxid vodíku/ 50min ve dvou sezeních | porovnávání účinku | Numerická a vizuální analogová škála, spektrofotometr |
| Effectiveness of remineralization agents on the prevention of dental bleaching induced sensitivity: A randomized clinical trial. | Gümüstas et al. | 2021, Turecko | Randomizovaná primární studie, trojitě zaslepená + split mouth | 64 účastníků rozdělených do čtyř skupin | placebo, ACP-CCP gel, nano-hydroxyapatitový gel, fluorid sodný | 38% peroxid vodíku aktivovaný světlem/ 15min ve třech sezeních | porovnávání účinku | Numerická a vizuální analogová škála, spektrofotometr |
| The use of desensitizing agents during in-office bleaching might not decrease tooth bleaching sensitivity: a randomized clinical trial | de Lima et al. | 2022, Brazílie | Randomizovaná primární studie | 75 účastníků rozdělených do 3 skupin | 2% dusičnan draselný a fluorid sodný, nanostrukturovaný fosforečnan vápenatý | 35% peroxid vodíku 3 aplikace po 15 minutách každá během 3 sezeních po 7 dnech | porovnávání účinku | Numerická a vizuální analogová škála, spektrofotometr |

| | | | | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------|-----------------------------------|--------------------------|--|--|--|--|
| Topical application of a desensitizing agent containing potassium nitrate before dental bleaching: a systematic review and meta-analysis | Martini et al. | 2021, Brazílie | systematické review a metaanalýza | 24 studií | | | | |
| Effectiveness of desensitizing toothpastes in reducing tooth sensitivity after tooth bleaching: a systematic review | Cabral et al. | 2024, Brazílie | systematické review a metaanalýza | 5 randomizovaných studií | | | | |
| Impact of nanostructured additives in tooth bleaching agents on enhancing color change and reducing side effects: a scoping review | de Boa et al. | 2025, Brazílie | systematické review a metaanalýza | 21 studií | | | | |
| Use of calcium-containing bioactive desensitizers in dental bleaching: A systematic review and meta-analysis | Favoreto et al. | 2023, Brazílie | systematické review a metaanalýza | 22 studií | | | | |

Následující tabulka nabízí přehled hlavních výsledků jednotlivých studií zahrnutých do této scoping review, a to s důrazem na jejich zásadní závěry týkající se účinnosti desenzibilizačních látek používaných v souvislosti s bělením zubů. U každé studie je uveden název, autoři, rok publikace a shrnutí klíčových poznatků.

Tabulka č. 8 - Přehled výsledků studií

| Název studie | Autoři | Rok vydání | Zásadní zjištění vyplývající ze studie: |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Desensitizing Agent Previously Applied During In-Office Bleaching: A Double-Blind Randomized Clinical Trial: | Barbosa et al. | 2023 | 5% dusičnan draselný s 2% fluoridem sodným aplikovaný před samotným bělením účinně snižuje citlivost zubů po bělení, zatímco 2% neutrální fluorid nebyl účinný. Citlivost byla nižší bezprostředně po bělení než během intervalů mezi sezeními, což naznačuje krátkodobý účinek desenzibilizátorů. |
| Prior Application of 10% Potassium Nitrate to Reduce Postbleaching sensitivity: A Randomized Triple-blinded Clinical Trial | Rezende et al. | 2020 | Výsledky ukázaly, že 10% dusičnan draselný aplikovaný před bělením neovlivnil riziko ani intenzitu citlivosti zubů ve srovnání s placebem. |
| Is the use of a potassium nitrate dentifrice effective in reducing tooth sensitivity related to in-office bleaching? A randomized triple-blind clinical trial | Ortega-Moncay et al. | 2022 | Studie zjistila, že zubní pasta s 5% dusičnanem draselným (KNO ₃) nepomohla snížit citlivost zubů způsobenou ordinacním bělením. |
| Sonic Activation of a Desensitizing Gel Prior to In-Office Bleaching | Lima et al. | 2021 | Studie zjistila, že sonická aktivace desenzibilizátoru (5% dusičnan draselný s 2% fluoridem sodným) nesnížila citlivost zubů při ordinacním bělení. |

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Effects of desensitizing products on the reduction of pain sensitivity caused by in-office tooth bleaching: A 24-week follow-up | Pierote et al. | 2020 | Studie prokázala, že kombinace desenzibilizačních gelů a zubních past obsahujících dusičnan draselný a arginin účinně snižuje citlivost zubů během ordinačního bělení a těsně po něm. |
| A Triple-Blind Randomized Clinical Trial Comparing The Efficacy Of Desensitizing Agent Used With An At-Home Bleaching Technique | Pereira-lores, et al. | 2025 | Studie potvrdila, že desenzibilizační gel (3% dusičnan draselný, 0,11% fluorid) účinně snižuje citlivost zubů při domácím bělení, aniž by ovlivnil jeho účinnost. |
| Effect of an experimental desensitizing gel on bleaching-induced tooth sensitivity after in-office bleaching-a double-blind, randomized controlled trial. | Vochikovski L et al. | 2022 | Studie zjistila, že desenzibilizační gel neprokázal významné snížení citlivosti zubů při bělení. |
| Effect of 1.5% potassium oxalate on sensitivity control, color change, and quality of life after at-home tooth whitening: A randomized, placebo-controlled clinical trial | Oliveira Barros et al. | 2022 | Studie potvrdila, že aplikace 1,5% šťavelanu draselného po domácím bělení 22% karbamidem peroxidu snižuje citlivost. |
| Clinical Effects of Desensitizing Prefilled Disposable Trays in In-office Bleaching: A Randomized Single-blind Clinical Trial | Martins et al. | 2020 | Citlivost zubů byla v obou skupinách srovnatelná, bez významného rozdílu mezi předplněnou jednorázovou dlahou a běžným aplikačním systémem. |

| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bleaching-induced tooth sensitivity with application of a desensitizing gel before and after in-office bleaching: a triple-blind randomized clinical trial | Martini et al. | 2020 | Studie nezjistila rozdíl v citlivosti zubů mezi aplikací desenzibilizačního gelu dusičnanu draselného před a po bělicí proceduře. |
| Effectiveness of remineralization agents on the prevention of dental bleaching induced sensitivity: A randomized clinical trial. | Gümüstas et al. | 2022 | Fluorid sodný a nano-hydroxyapatit byly účinnější při snižování citlivosti po bělení, CPP-ACP sice snižoval citlivost, ale méně. |
| Topical application of a desensitizing agent containing potassium nitrate before dental bleaching: a systematic review and meta-analysis | Martini et al. | 2021 | Aplikace dusičnanu draselného před bělením mírně snižuje citlivost, avšak její klinická účinnost může být zanedbatelná. Studie zdůrazňuje potřebu dalšího výzkumu a lepší standardizace protokolů pro desenzibilizaci během bělení zubů |
| Effectiveness of desensitizing toothpastes in reducing tooth sensitivity after tooth bleaching: a systematic review | Cabral et al. | 2024 | Desenzibilizační zubní pasty účinně snižují citlivost po bělení při domácím bělení s vysokou koncentrací karbamid peroxidu (22 %) a jednorázovém ordinačním bělení s 35% peroxidem vodíku, zatímco při nižších koncentracích nebo více bělicích sezeních jejich účinnost nebyla prokázána. |
| Impact of nanostructured additives in tooth bleaching agents on enhancing color change and reducing side effects: a scoping review | de Boa et al. | 2025 | Začlenění nanostrukturovaných aditiv do bělicích prostředků na zuby může významně zlepšit jejich účinnost a zároveň snížit vedlejší účinky, jako je citlivost zubů a poškození tkání. |

| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Use of calcium-containing bioactive desensitizers in dental bleaching: A systematic review and meta-analysis | Favoreto et al. | 2023 | Topické bioaktivní desenzibilizátory obsahující vápník nezabraňují výskytu citlivosti zubů při bělení, ale mohou mírně snížit její intenzitu |
| The use of desensitizing agents during in-office bleaching might not decrease tooth bleaching sensitivity: a randomized clinical trial | de Lima et al. | 2022 | Aplikace desenzibilizačních prostředků během ordinačního bělení neprokazuje významnou účinnost v prevenci nebo zmírnění citlivosti zubů po bělení. |

Brazilská klinická studie Barbosa et al. (2023)⁶⁸ byla navržena jako dvojitě zaslepená randomizovaná studie typu split-mouth, jejímž cílem bylo vyhodnotit vliv dvou různých desenzibilizačních látek na výskyt hypersenzitivity po ordinačním bělení 35% peroxidem vodíku. Do studie bylo zařazeno 30 dobrovolníků, kteří byli rozděleni do čtyř experimentálních skupin, přičemž každému účastníkovi byly přípravky aplikovány podle split-mouth designu – na různých kvadrantech ústní dutiny odlišné látky. Desenzibilizátory (5% dusičnan draselný s 2% fluoridem sodným a 2% neutrální fluorid) byly aplikovány v neoznačených injekčních stříkačkách, aby bylo zajištěno zaslepení jak ze strany ošetřujících, tak pacientů. Před aplikací gelu byla gingivální tkáň chráněna pomocí světlem tuhnoucí pryskyřičné bariéry. Dusičnan draselný s fluoridem a placebo I byly ponechány na sklovině po dobu 10 minut, zatímco fluorid a placebo II po dobu 4 minut. Následovalo bělení pomocí 35% peroxidu vodíku, které probíhalo ve dvou sezeních po týdnu, vždy formou tří 15minutových cyklů. Intenzita citlivosti byla hodnocena pomocí numerické analogové škály (0–4) bezprostředně po bělení a v následujících dnech, přičemž měření bylo prováděno v jednotlivých kvadrantech, což umožnilo přímé srovnání efektivity látek díky split-mouth designu. Výsledky ukázaly, že 5% dusičnan draselný s 2% fluoridem sodným vykazoval krátkodobý analgetický účinek, kdy došlo ke snížení citlivosti bezprostředně po bělení – účinek však odezněl přibližně do 20 minut. Oproti tomu samotný 2% fluorid neprokázal významný efekt na redukci citlivosti.

Rezende et al. (2020)⁶⁹ z Brazílie provedli randomizovanou trojitě zaslepenou klinickou studii s využitím split-mouth designu, která hodnotila účinek 10% dusičnanu draselného aplikovaného před bělením na citlivost zubů. Do studie bylo zařazeno 43 pacientů, kteří byli rozděleni do dvou experimentálních skupin, přičemž každému účastníkovi byl testovaný přípravek i placebo aplikován na různých kvadrantech horního zubního oblouku po dobu 10 minut. Po aplikaci byl proveden standardizovaný postup bělení 35% peroxidem vodíku – ve dvou sezeních s týdenním odstupem, přičemž každé bělení zahrnovalo tři 15minutové cykly. Před nanesením gelu byla gingivální tkáň izolována světlem tuhnoucí pryskyřičnou bariérou, aby se zabránilo podráždění měkkých tkání. Citlivost byla hodnocena pomocí číselné škály (0–4) a vizuální analogové škály (0–10) ve čtyřech časových bodech – během procedury, 1 hodinu,

⁶⁸ Barbosa IF, Barreto SC, Pierote JJA, Câmara JVF, Prieto LT, Lima DANL, et al. Desensitizing agent previously applied during in-office bleaching: A double-blind, randomized clinical trial. *Pesqui Bras Odontopediatria Clín Integr.* 2024; 24:e220171. <https://doi.org/10.1590/pboci.2024.006>

⁶⁹ Rezende M, da Silva KL, Miguel TC et al (2020) Prior application of 10% potassium nitrate to reduce postbleaching sensitivity: a randomized triple-blind clinical trial. *J Evid Based Dent Pract* 20(2):101406. <https://doi.org/10.1016/j.jebdp.2020.101406>

24 hodin a 48 hodin po bělení. Kromě subjektivního vnímání byla barva zubů objektivně měřena také pomocí spektrofotometru, čímž byla zajištěna vyšší validita výsledků. Závěry studie ukazují, že aplikace 10% dusičnanu draselného neměla statisticky významný vliv na snížení citlivosti zubů v porovnání s placebem. Výsledky tak naznačují, že při použití v daném protokolu tato látka neposkytuje pacientům výraznější úlevu od citlivosti během ani po bělení.

Ortega-Moncay et al. (2022)⁷⁰ realizovali randomizovanou, trojitě zaslepenou klinickou studii se split-mouth designem v Ekvádoru, jejímž cílem bylo posoudit účinnost 5% dusičnanu draselného (KNO₃) na redukci citlivosti zubů během ordinačního bělení. Celkem 38 účastníků bylo rozděleno do dvou experimentálních skupin – první skupina používala pastu obsahující KNO₃, druhá skupina dostala placebo pastu bez účinné látky. Obě pasty byly aplikovány 3× denně po dobu 3 minut, a to během 7 dnů před prvním i druhým bělením. Po provedení dentální hygieny následovalo bělení pomocí 35% peroxidu vodíku – ve dvou oddělených sezeních s týdenním odstupem, kdy každé sezení zahrnovalo tři 15minutové aplikace bělicího gelu. Tento protokol byl uplatněn konzistentně u všech účastníků. Citlivost zubů byla hodnocena pomocí numerické (0–4) a vizuální analogové škály (0–10) během samotného bělení i následně – 1 hodinu, 24 hodin a 48 hodin po zákroku. K objektivnímu zhodnocení účinku na odstín zubů byl použit spektrofotometr. Výsledky studie ukázaly, že použití 5% dusičnanu draselného před a během procedury nezabránilo vzniku citlivosti, a nebyl prokázán statisticky významný rozdíl oproti placebo. Tím se naznačuje, že ani prodloužená premedikace touto látkou nemusí mít při bělení klinicky významný analgetický efekt.

Lima et al. (2021)⁷¹ uvádějí randomizovanou, dvojité zaslepenou klinickou studii využívající split-mouth design, ve které se zaměřili na srovnání účinku desenzibilizačního gelu obsahujícího 5% dusičnan draselný a 2% fluorid sodný, aplikovaného buď samostatně, nebo s využitím sonické aktivace před ordinačním bělením zubů. Tato studie opět pochází z Brazílie. Do studie bylo zařazeno 34 dobrovolníků, kterým byl gel aplikován na horní frontální zuby po dobu 10 minut. V kontrolní skupině byl gel následně pouze rozetřen gumovým kelímkem a odstraněn, zatímco ve druhé skupině byla provedena sonická aktivace po dobu 30 sekund na každý zub. Po aplikaci desenzibilizátoru byla dásně chráněna světlem tuhnoucí pryskyřičnou bariérou, následovalo bělení pomocí 35% peroxidu vodíku, které probíhalo ve dvou sezeních

⁷⁰ Ortega-Moncayo, M. G., Aliaga-Sancho, P., Pulido, C., Gutierrez, M. F., Rodriguez-Salazar, E., Burey, A., León, K., Román-Oñate, Y., Galvao Arrais, C. A., Loguercio, A. D., & Dávila-Sánchez, A. (2022). Is the use of a potassium nitrate dentifrice effective in reducing tooth sensitivity related to in-office bleaching? A randomized triple-blind clinical trial. *Journal of esthetic and restorative dentistry : official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry ... [et al.]*, 34(6), 951–958. <https://doi.org/10.1111/jerd.12826>

⁷¹ Lima, V. P., da Silva, L. M., Nuñez, A., Armas-Vega, A., Loguercio, A. D., & Martins, L. M. (2021). Sonic Activation of a Desensitizing Gel Prior to In-Office Bleaching. *Operative dentistry*, 46(2), 151–159. <https://doi.org/10.2341/19-283-C>

s týdenním odstupem. Každé bělení zahrnovalo tři 15minutové cykly, přičemž bělicí gel byl po každém intervalu obnoven. Citlivost zubů byla hodnocena pomocí numerické (0–4) a vizuální analogové škály (0–10) během bělení a po něm, a účinnost bělení byla měřena spektrofotometrem. Výsledky prokázaly, že sonická aktivace desenzibilizátoru neměla statisticky významný vliv na snížení citlivosti ani na samotnou účinnost bělení.

Brazilská studie Pierote et al. (2020)⁷² se zabývala srovnáním účinku různých kombinací desenzibilizačních přípravků na citlivost zubů během ordinačního bělení. V rámci randomizované, dvojitě zaslepené klinické studie bylo 108 pacientů rozděleno do 9 skupin, z nichž každá testovala jinou kombinaci účinných látek – dusičnan draselný, fluorid sodný, arginin, uhličitán vápenatý nebo jejich kombinace. Před zahájením bělení byl vždy aplikován desenzibilizační gel po dobu 10 minut, a po prvním bělicím sezení začali účastníci používat přidělenou zubní pastu s aktivními látkami třikrát denně po dobu jednoho týdne. Bělení samotné probíhalo ve třech sezeních, každé zahrnovalo tři 15minutové cykly s 35% peroxidem vodíku, vždy s týdenním odstupem. Citlivost zubů byla hodnocena pomocí numerické analogové škály, zatímco změna odstínu byla měřena spektrofotometrem pro objektivní vyhodnocení účinnosti. Z výsledků vyplynulo, že kombinace účinných látek – zejména dusičnan draselný, fluorid sodný nebo arginin spolu s uhličitánem vápenatým – vedly ke statisticky významnému snížení citlivosti

Domácímu bělení zubů pomocí 16% karbamidu peroxidu se věnovala evropská studie prováděná ve Španělsku. Tato randomizovaná, trojitě zaslepená klinická studie, prováděná autory Pereira-Lores et al. (2025)⁷³ zkoumala vliv desenzibilizačního gelu s 3% dusičnanem draselným a 0,11% fluoridovým iontem na výskyt citlivosti během a po bělení. Celkem 32 pacientů bylo rozděleno do dvou skupin – testovací (gel) a kontrolní (placebo). Každý účastník aplikoval příslušný gel do individuálně zhotoveného nosiče po dobu 30 minut před večerním bělením, následně si vyčistil zuby a pokračoval s bělením, které probíhalo 6 hodin denně po dobu tří týdnů. Citlivost byla monitorována pomocí numerické analogové škály, přičemž pacienti navíc vedli denní záznamy o vnímané citlivosti. Účinnost bělení byla pravidelně hodnocena každý týden. Výsledky ukázaly, že desenzibilizační gel aplikovaný před bělením

⁷² Pierote, J. J. A., Prieto, L. T., Dias, C. T. D. S., CÂMara, J. V. F., Lima, D. A. N. L., Aguiar, F. H. B., & Paulillo, L. A. M. S. (2020). Effects of desensitizing products on the reduction of pain sensitivity caused by in-office tooth bleaching: a 24-week follow-up. *Journal of applied oral science : revista FOB*, 28, e20190755. <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2019-0755>

⁷³ Pereira-Lores, P., Alonso DE LA Peña, V., Gancedo-Gancedo, T., Villasenín-Sánchez, C., Bello-Castro, A., Martín-Biedma, B., & Castelo-Baz, P. (2025). A TRIPLE-BLIND RANDOMIZED CLINICAL TRIAL COMPARING THE EFFICACY OF A DENSENSITIZING AGENT USED WITH AN AT-HOME BLEACHING TECHNIQUE. *The journal of evidence-based dental practice*, 25(1), 102079.

významně snižoval výskyt citlivosti v porovnání s placebem, a to jak během samotného nošení bělicího nosiče, tak i po proceduře.

Možnost využití komplexního desenzibilizačního gelu při ordinačním bělení zubů byla předmětem dvojité zaslepené randomizované klinické studie autorů Vochikovski L et al. (2022)⁷⁴ opět z Brazílie. Studie probíhala ve split-mouth uspořádání a zúčastnilo se jí 50 dobrovolníků, rozdělených do dvou skupin – testovací (gel) a kontrolní (placebo). Testovaný gel obsahoval 10% glukonát vápenatý, 0,1% dexamethason-acetát, 10% dusičnan draselný a 5% glutaraldehyd. Tento byl aplikován před bělením po dobu 10 minut, následně odstraněn, a poté bylo provedeno bělení pomocí 35% peroxidu vodíku po dobu 50 minut. Bělicí procedura se opakovala ve dvou sezeních s týdenním odstupem. Hodnocení citlivosti bylo prováděno pomocí numerické a vizuální analogové škály, zatímco změny barvy byly sledovány spektrofotometricky. Výsledky ukázaly, že použitý experimentální gel neměl významný účinek na snížení citlivosti zubů během bělení. Studie tak naznačuje, že kombinace uvedených aktivních látek nemusí být při prevenci postbleachové hypersenzitivity účinná.

Vliv desenzibilizačního gelu s 1,5% šťavelanem draselným na snížení citlivosti po bělení zubů byl předmětem dvojité zaslepené randomizované klinické studie, kterou provedli brazilští vědci Oliveira Barros et al. (2022)⁷⁵. Do výzkumu bylo zařazeno 50 pacientů, kteří byli rozděleni do dvou skupin – jedna skupina používala gel s aktivní složkou, druhá placebo gel bez účinných látek. Domácí bělení probíhalo pomocí 22% karbamidu peroxidu aplikovaného do individuálně zhotovených nosičů po dobu 45 minut denně, po dobu 21 dní. Bezprostředně po každém bělení si účastníci aplikovali gel (aktivní nebo placebo) na 10 minut. Citlivost zubů byla hodnocena pomocí numerické analogové škály a formou denních záznamů vedených účastníky. Výsledky ukázaly, že gel s 1,5% šťavelanem draselným vedl ke statisticky významnému snížení citlivosti ve srovnání s placebem, zejména v období bezprostředně po bělení.

Martins et al. (2020)⁷⁶ z Brazílie ve své jednorázové zaslepené randomizované klinické studii zkoumali účinnost různých typů aplikačních dlah při aplikaci desenzibilizačního gelu s 5% dusičnanem draselným a 2% fluoridem sodným. Do výzkumu bylo zařazeno 90 účastníků, kteří

⁷⁴ Vochikovski, L., Favoreto, M. W., Rezende, M., Terra, R. M. O., da Silva, K. L., Farago, P. V., Loguercio, A. D., & Reis, A. (2023). Effect of an experimental desensitizing gel on bleaching-induced tooth sensitivity after in-office bleaching-a double-blind, randomized controlled trial. *Clinical oral investigations*, 27(4), 1567–1576. <https://doi.org/10.1007/s00784-022-04778-2>

⁷⁵ Oliveira Barros, A. P., da Silva Pompeu, D., Takeuchi, E. V., de Melo Alencar, C., Alves, E. B., & Silva, C. M. (2022). Effect of 1.5% potassium oxalate on sensitivity control, color change, and quality of life after at-home tooth whitening: A randomized, placebo-controlled clinical trial. *PLoS one*, 17(11), e0277346. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0277346>

⁷⁶ Martins, L. M., Lima E Souza, L. A., Sutil, E., da Silva, L. M., Silva, J., Reis, A., & Loguercio, A. D. (2020). Clinical Effects of Desensitizing Prefilled Disposable Trays in In-office Bleaching: A Randomized Single-blind Clinical Trial. *Operative dentistry*, 45(1), E1–E10. <https://doi.org/10.2341/18-149->

byli rozděleni do dvou skupin podle typu použité dlahy. Před každým bělením byl gel aplikován na zuby po dobu 15 minut, následně bylo provedeno bělení pomocí 40% peroxidu vodíku po dobu 20 minut. Tento protokol byl opakován ve dvou klinických sezeních. Míra citlivosti byla zaznamenávána prostřednictvím numerické a vizuální analogové škály, zatímco změny odstínu byly objektivně měřeny spektrofotometrem. Z výsledků vyplynulo, že použitý desenzibilizační protokol vedl k redukci citlivosti, nicméně mezi dvěma typy dlah nebyl zaznamenán statisticky významný rozdíl. Obě aplikační varianty se tak ukázaly jako srovnatelně účinné.

Martini et al. (2020)⁷⁷ se ve své trojitě zaslepené randomizované klinické studii se split-mouth designem zaměřili na hodnocení účinnosti 5% dusičnanu draselného při snižování hypersenzitivity způsobené ordinačním bělením. Tato studie je opět geograficky situována do Latinské Ameriky, konkrétně do Brazílie. Celkem 79 účastníků bylo rozděleno do dvou skupin – jedna aplikovala gel pouze před bělením, druhá před a také po bělení. Bělicí procedura probíhala ve dvou sezeních s týdenním odstupem, přičemž zuby byly ošetřeny 35% peroxidem vodíku po dobu 50 minut. Citlivost zubů byla hodnocena v několika časových bodech – ihned po zákroku, po 1 hodině, 24 hodinách a 48 hodinách, a to pomocí číselné škály a vizuální analogové škály. Změna barvy byla posouzena pomocí spektrofotometrického měření. Výsledky ukázaly, že aplikace 5% dusičnanu draselného – ať už jednorázově nebo ve dvojitěm režimu – nebyla účinná při snižování citlivosti. Mezi skupinami nebyl zaznamenán statisticky významný rozdíl v intenzitě bolesti, což naznačuje, že režim aplikace tohoto konkrétního desenzibilizátoru nehraje v účinku zásadní roli.

Gümüştaş et al. (2021)⁷⁸ z Turecka provedli trojitě zaslepenou randomizovanou klinickou studii se split-mouth designem, která byla zaměřena na porovnání účinnosti remineralizačních látek aplikovaných před ordinačním bělením zubů. Celkem 64 účastníků bylo rozděleno do čtyř skupin, které obdržely buď placebo, CPP-ACP gel, nano-hydroxyapatitový gel nebo fluorid sodný. Všechny remineralizační látky byly aplikovány na bělené zuby po dobu 4 minut před zákrokem. Následovalo bělení 38% peroxidem vodíku aktivovaným modrým LED světlem, přičemž u každého účastníka byly provedeny tři 15minutové aplikace bělicího činidla ve třech samostatných sezeních. Citlivost zubů byla hodnocena pomocí vizuální analogové škály (VAS) v různých časových bodech a objektivní změna odstínu byla zaznamenána pomocí

⁷⁷ Martini, E. C., Parreiras, S. O., Szesz, A. L., Coppla, F. M., Loguercio, A. D., & Reis, A. (2020). Bleaching-induced tooth sensitivity with application of a desensitizing gel before and after in-office bleaching: a triple-blind randomized clinical trial. *Clinical oral investigations*, 24(1), 385–394. <https://doi.org/10.1007/s00784-019-02942-9>

⁷⁸ Gümüştaş, B., & Dikmen, B. (2022). Effectiveness of remineralization agents on the prevention of dental bleaching induced sensitivity: A randomized clinical trial. *International journal of dental hygiene*, 20(4), 650–657. <https://doi.org/10.1111/idh.12524>

spektrofotometru. Výsledky ukázaly, že fluorid sodný a nano-hydroxyapatit vykazovaly nejvyšší účinnost při snižování hypersenzitivity po bělení, zatímco účinek CPP-ACP byl nižší.

De Lima et al. (2022)⁷⁹ z Brazílie realizovali randomizovanou klinickou studii, ve které se zaměřili na vliv různých desenzibilizačních prostředků na citlivost zubů během ordinačního bělení. Celkem 75 účastníků bylo rozděleno do tří skupin – jedna používala 2% dusičnan draselný s fluoridem sodným před bělením, druhá nanostrukturovaný fosforečnan vápenatý po bělení, a třetí sloužila jako kontrolní. Bělení bylo prováděno pomocí 35% peroxidu vodíku, aplikovaného ve třech cyklech po 15 minutách, přičemž každé bělicí sezení bylo opakováno po týdnu, celkem třikrát. Citlivost byla hodnocena pomocí numerické a vizuální analogové škály, a změny odstínu měřeny spektrofotometrem. Studie navíc zohledňovala také subjektivní spokojenost pacientů. Výsledky ukázaly, že ačkoliv použití testovaných desenzibilizátorů vedlo k mírnému snížení intenzity citlivosti, rozdíly mezi skupinami nebyly klinicky významné. Autoři proto doporučují spíše modifikaci koncentrace peroxidu nebo zkrácení doby expozice jako efektivnější způsob, jak omezit citlivost během bělení.

Brazilští vědci Martini et al. (2021)⁸⁰ publikovali systematickou přehledovou studii a metaanalýzu, která hodnotila účinnost dusičnanu draselného jako desenzibilizačního činidla při bělení zubů. Do analýzy bylo zahrnuto celkem 24 studií, přičemž literární rešerše byla provedena v databázích PubMed, Scopus, Web of Science, LILACS, BBO, Cochrane Library a SIGLE, včetně tzv. šedé literatury. Výsledky ukázaly, že aplikace dusičnanu draselného snižuje riziko výskytu citlivosti přibližně o 12 % a může vést také k mírnému snížení její intenzity. Co se týče barevných změn, mezi skupinami s desenzibilizátorem a placebem nebyl prokázán statisticky významný rozdíl v odstínu zubů. Závěry metaanalýzy upozorňují na to, že ačkoli má dusičnan draselný určitý potenciál v prevenci citlivosti, jeho klinický přínos zůstává sporný, protože redukce bolestivosti bývá pouze mírná. Autoři rovněž zdůrazňují potřebu dalšího výzkumu a standardizace protokolů, které by umožnily přesnější vyhodnocení efektivity tohoto přístupu v bělicích procedurách.

⁷⁹ De Lima, T. M., França, F. M. G., Botelho do Amaral, F. L., Turssi, C. P., & Basting, R. T. (2022). The use of desensitizing agents during in-office bleaching might not decrease tooth bleaching sensitivity: A randomized clinical trial. *The International Journal of Esthetic Dentistry*, 17(1), 100–114. <https://www.researchgate.net/publication/358727296>

⁸⁰ Martini, E. C., Favoreto, M. W., Rezende, M., de Geus, J. L., Loguercio, A. D., & Reis, A. (2021). Topical application of a desensitizing agent containing potassium nitrate before dental bleaching: a systematic review and meta-analysis. *Clinical oral investigations*, 25(7), 4311–4327. <https://doi.org/10.1007/s00784-021-03994->

Otázkou účinnosti desenzibilizačních zubních past po bělení zubů se zabývala systematická přehledová studie s metaanalýzou, kterou provedli Cabral et al. (2024)⁸¹ v Brazílii. Autoři analyzovali 5 randomizovaných klinických studií zahrnujících celkem 387 účastníků, přičemž literární rešerše probíhala bez jazykového a časového omezení v databázích PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane Library a Embase. Hodnocené studie zahrnovaly různé protokoly bělení (domácí i ordinační) a zaměřovaly se na vliv složení past a způsobu jejich aplikace na výskyt hypersenzitivity. Citlivost byla posuzována převážně pomocí vizuální analogové škály (VAS). Výsledky ukázaly, že některé desenzibilizační pasty jsou účinné při domácím bělení s vyšší koncentrací karbamid peroxidu (22 %) i při jednorázovém ordinačním bělení s 35% peroxidem vodíku. Naopak účinnost se nepotvrdila při domácím bělení s 16% karbamid peroxidem ani při ordinačním bělení rozloženém do více sezení. Mezi účinné složky identifikované v rámci metaanalýzy patří: 5% dusičnan draselný, stroncium chlorid, bioaktivní sklo-keramika, a fosfosilikát vápenatý a sodný. Závěrem studie bylo, že účinnost desenzibilizujících past je závislá nejen na typu bělení, ale i na specifickém složení pasty. Pro klinickou praxi je tedy důležité zvolit vhodnou kombinaci látky a protokolu.

De Boa et al. (2025)⁸² provedli systematické review a metaanalýzu, jejímž cílem bylo zhodnotit účinnost a bezpečnost různých přístupů ke snížení hypersenzitivity zubů spojené s bělením. Tato metaanalýza byla opět prováděna na území Brazílie. Do přehledu bylo zahrnuto 21 randomizovaných klinických studií, přičemž analýza zahrnovala široké spektrum protokolů – od ordinačního až po domácí bělení, různé koncentrace peroxidu i aplikační režimy desenzibilizátorů. Součástí vyhodnocení byly mimo jiné účinné látky jako dusičnan draselný, fluorid sodný, CPP-ACP, nano-hydroxyapatit, ale také moderní nosiče a aplikační technologie. Výsledky napříč studiemi potvrdily, že některé desenzibilizační přístupy skutečně vedou ke snížení citlivosti, především v krátkodobém horizontu. Změna odstínu zubů však nebyla těmito zásahy negativně ovlivněna, což podporuje jejich bezpečnostní profil. Závěrem autoři zdůrazňují potřebu další standardizace metodiky výzkumů, protože rozdíly v designu, hodnocení a použitých škálách omezují možnost přímého porovnání a interpretace výsledků. Přesto tato metaanalýza přináší cenný přehled o současných možnostech, jak minimalizovat nepříjemné doprovodné jevy bělení

⁸¹ Cabral, A. E. A., Lourenço, M. A. G., de Medeiros Santos, B. S., Carvalho, M. G., Pazinato, R. B., Leite, F. P. P., & de Melo, L. A. (2024). Effectiveness of desensitizing toothpastes in reducing tooth sensitivity after tooth bleaching: a systematic review. *Clinical oral investigations*, 28(8), 457. <https://doi.org/10.1007/s00784-024-05857-2>

⁸² de Boa, P. W. M., de Sousa Santos, K., da Silva Souza, A. M., da Silva Júnior, A. A., & Borges, B. C. D. (2025). Impact of nanostructured additives in tooth bleaching agents on enhancing color change and reducing side effects: a scoping review. *Clinical oral investigations*, 29(1), 70. <https://doi.org/10.1007/s00784-025-06148-0>

Favoreto et al. (2023)⁸³ z Brazílie se ve své systematické přehledové studii a metaanalýze zaměřili na hodnocení účinnosti topické aplikace bioaktivních desenzibilizátorů obsahujících vápník při snižování citlivosti zubů po bělení. Autoři prozkoumali 22 randomizovaných klinických studií, ve kterých byly porovnávány výsledky mezi pacienty používajícími přípravky s vápníkem a kontrolními skupinami (bez aplikace nebo s placebem). Výsledky ukázaly, že vápníkové preparáty nemají významný vliv na snížení výskytu citlivosti zubů, protože rozdíly mezi skupinami nebyly statisticky významné. Autoři zároveň upozorňují na nízkou metodologickou kvalitu většiny zahrnutých studií, což zdůrazňuje nutnost dalšího výzkumu s kvalitnějším designem, aby bylo možné spolehlivě potvrdit přínos těchto přípravků.

⁸³ Favoreto, M. W., Moreira, M. B., Guedes, A. P. A., Reis, J. M. S. N., Alencar, C. M., de Freitas, P. M., & Briso, A. L. F. (2023). Calcium-containing bioactive desensitizers for tooth sensitivity resulting from dental bleaching: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*, 136, 104528. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2023.104528>

4 DISKUZE

Správné řízení ordinace dentální hygienistky a celkový management zdravotnického zařízení dnes vyžadují mnohem více než jen odborné dovednosti a technické provedení výkonů. Klíčovou součástí úspěšného vedení praxe je schopnost činit rozhodnutí na základě relevantních, vědecky podložených informací, tedy v duchu principů evidence-based managementu (EBM). Ten je zásadní nejen pro zajištění kvality poskytované péče, ale i pro budování důvěry pacientů, efektivní plánování výkonů a edukaci veřejnosti. Dále se tento přístup stává základem strategického plánování a odpovědného řízení zdravotnických zařízení.

Výskyt dentinové hypersenzitivity po bělení představuje nejen klinickou komplikaci, ale i manažerskou výzvu — jak správně nastavit postupy a protokoly, které minimalizují rizika, zajišťují bezpečnost a zároveň odpovídají očekáváním pacientů.

V éře sociálních médií se však problém stává ještě komplexnějším. Platformy jako Instagram, YouTube a TikTok formují představy veřejnosti o estetických zákrocích a často prezentují bělení zubů prostřednictvím neověřených „domácích metod“ a marketingových sdělení, která postrádají odborný základ. Studie z roku 2022⁸⁴ potvrdila, že YouTube je jedním z hlavních zdrojů informací o bělení, avšak většina obsahu zde není podložena vědeckými fakty a může vést ke špatným rozhodnutím pacientů. Typickým příkladem je šíření mýtu o nutnosti dodržování tzv. „bílé diety“ po bělení, přestože dosavadní klinické studie nepřinášejí jednoznačné důkazy o negativním vlivu konzumace pigmentovaných potravin na výsledný efekt bělení.⁸⁵ Stejně tak častá obava, že bělení poškozuje zubní sklovinu, není při dodržování odborných doporučení opodstatněná.⁸⁶

Z pohledu veřejného zdraví i zdravotnického managementu je proto nezbytné, aby se odborníci aktivně podíleli na edukaci pacientů a korekci dezinformací. Současně je důležité, aby ordinace dentální hygienistek fungovaly nejen jako poskytovatelé ošetření, ale také jako důvěryhodné informační centrum. Systematická studie z roku 2025⁸⁷ dokonce definuje etické otázky spojené

⁸⁴ Simsek, H., Buyuk, S. K., Cetinkaya, E., Tural, M., & Koseoglu, M. S. (2020). "How I whiten my teeth": YouTube™ as a patient information resource for teeth whitening. *BMC oral health*, 20(1), 183. <https://doi.org/10.1186/s12903-020-01172-w>

⁸⁵ Matis, B. A., Wang, G., Matis, J. I., Cook, N. B., & Eckert, G. J. (2015). White diet: is it necessary during tooth whitening?. *Operative dentistry*, 40(3), 235–240. <https://doi.org/10.2341/14-019-LIT>

⁸⁶ Henn-Donassollo, S., Fabris, C., Gagiolla, M., Kerber, Í., Caetano, V., Carboni, V., Salas, M. M., Donassollo, T. A., & Demarco, F. F. (2016). In Situ and In Vitro Effects of Two Bleaching Treatments on Human Enamel Hardness. *Brazilian dental journal*, 27(1), 56–59. <https://doi.org/10.1590/0103-644020160038>

⁸⁷ Rostamzadeh, M., & Rahimi, F. (2025). Aesthetic dentistry and ethics: a systematic review of marketing practices and overtreatment in cosmetic dental procedures. *BMC medical ethics*, 26(1), 12. <https://doi.org/10.1186/s12910-025-01169-6>

s propagací estetických zákroků na sociálních sítích jako globální výzvu a apeluje na jasné regulace a etické standardy.

Rostoucí zájem o roli iontových kanálů při vzniku dentinové hypersenzitivity přináší další důležité impulzy i pro směřování budoucího výzkumu. Výsledky dosavadních studií⁸⁸ naznačují, že současné desenzibilizační přístupy, zaměřené především na mechanické uzavírání dentinových tubulů, mohou být jen dílčím řešením. Pro vědeckou komunitu to představuje výzvu zaměřit se na hlubší porozumění biologickým mechanismům, které hypersenzitivitu spouštějí, a hledat možnosti jejich cíleného ovlivnění na buněčné a molekulární úrovni. Tento posun má potenciál zásadně ovlivnit podobu budoucích terapeutických doporučení a přinést inovace v oblasti desenzibilizačních produktů. Pro klinickou praxi i řízení zdravotnických zařízení to znamená nutnost pečlivě sledovat nové poznatky, které mohou vést k efektivnějším a dlouhodobějším řešením, než jaká jsou dnes běžně dostupná.

Dalším zajímavým zjištěním této práce je značná geografická koncentrace výzkumů na bělení zubů v oblasti Latinské Ameriky. Tato skutečnost může být ovlivněna několika faktory, zejména rozdílnými legislativními normami⁸⁹, které umožňují používání vyšších koncentrací peroxidu vodíku než v Evropské unii, a také odlišným vnímáním estetiky a ideálu krásy. V latinskoamerických zemích může být bělejší úsměv výrazněji spojován s atraktivitou a společenským postavením, což zvyšuje poptávku po těchto zákrocích a s ní i vědecký zájem o tuto oblast. Z hlediska vědecké relevance však takto jednostranné geografické rozložení studií představuje problém. Výsledky výzkumů provedených v odlišných kulturních a legislativních podmínkách nemusí být plně aplikovatelné na evropskou populaci. V rámci legislativy Evropské unie je použití bělicích prostředků regulováno na maximální koncentraci 16% karbamid peroxidu nebo 6% peroxidu vodíku při bělení prováděném zdravotníky. Při těchto nižších koncentracích je výskyt hypersenzitivity zpravidla nižší než při ordinačním bělení s vyššími koncentracemi, jaké jsou běžně používány v jiných částech světa. Z výsledků analyzovaných studií (Pereira-Lores et al.,2025) vyplývá, že právě při použití nižších koncentrací bělicích prostředků může být účinek desenzibilizačních látek výraznější. Látky jako dusičnan draselný, arginin nebo nano-hydroxyapatit tak mohou u pacientů přinést citelné

⁸⁸ Solé-Magdalena A, Martínez-Alonso M, Coronado CA, Junquera LM, Cobo J, Vega JA. Molecular basis of dental sensitivity: The odontoblasts are multisensory cells and express multifunctional ion channels. *Ann Anat.* 2018 Jan;215:20-29. doi: 10.1016/j.aanat.2017.09.006. Epub 2017 Sep 24. PMID: 28954208

⁸⁹ Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). (2022). *Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n° 751, 2022*. Brasília: ANVISA. Dostupné z <https://www.gov.br/anvisa>

snížení citlivosti, což je důležité především při domácím bělení, kde je aplikace opakovaná a dlouhodobější.

V praktické části této práce byly analyzovány dostupné klinické studie zaměřené na problematiku dentinové hypersenzitivity v souvislosti s bělením zubů, se zvláštním důrazem na účinnost jednotlivých desenzibilizačních opatření. Cílem bylo zhodnotit, které látky a postupy vykazují nejvyšší efektivitu a jaké jsou jejich limity z hlediska klinického využití. Výsledky ukazují, že největší pozornost vědecké komunity je věnována dusičnanu draselnému. Celkem se tato látka objevovala v 13 z 16 zkoumaných studií. Porovnání jednotlivých studií zaměřených na účinnost desenzibilizátorů při bělení zubů se ale ukazuje jako komplikované, zejména z důvodu významných rozdílů ve vstupních parametrech, jako jsou použité koncentrace peroxidu vodíku a zvolené metody bělení. Tyto odlišnosti mají zásadní vliv nejen na samotné vnímání citlivosti zubů, ale také na to, jaký efekt lze očekávat od použitých desenzibilizačních prostředků.

Jedním z hlavních problémů je variabilita koncentrací bělicího prostředku. Zatímco studie zaměřené na ordinační bělení často používají vysoké koncentrace, obvykle 35% peroxid vodíku (např. Ferreira et al., 2024; Rezende et al., 2020), výzkumy věnované domácím bělicím protokolům pracují s nižšími koncentracemi karbamid peroxidu, obvykle kolem 16–22 % (Pereira-Lores et al., 2025; Oliveira Barros et al., 2022). Vysoké koncentrace peroxidu jsou známé tím, že způsobují větší citlivost zubů, což činí prokázání přínosu desenzibilizátorů náročnějším. Naproti tomu nižší koncentrace karbamid peroxidu mohou vyvolávat méně intenzivní citlivost, což zvyšuje šanci, že desenzibilizační prostředek projeví svůj efekt.

Dalším významným faktorem je rozdílný aplikační protokol a metodika bělení. Ordinační bělení s vyšší koncentrací peroxidu se obvykle provádí ve zkrácených časových intervalech, například 3× 15 minut během jednoho či dvou sezení. Naopak domácí bělení s nižší koncentrací probíhá po delší dobu, obvykle několik týdnů, s každodenní aplikací gelu po dobu několika hodin (Pereira-Lores et al., 2025). Tato časová variabilita ztěžuje přímé srovnání účinnosti desenzibilizátorů, protože delší aplikační doba a nižší koncentrace bělicího prostředku mohou přirozeně vést ke snížení citlivosti, bez ohledu na použitý desenzibilizátor.

Navíc, rozdílné metodické přístupy jednotlivých studií dále komplikují možnost vytvoření jednotného závěru. Některé studie využívají split-mouth design a trojitě zaslepení (Rezende et al., 2020; Ortega-Moncay et al., 2022), což zvyšuje věrohodnost jejich výsledků, zatímco jiné spoléhají na menší vzorky nebo se zaměřují pouze na krátkodobé sledování (Vochikovski et al.,

2022). Výsledné hodnoty citlivosti tak mohou být ovlivněny nejen složením desenzibilizátoru, ale i metodikou měření a časovým rozvrhem.

Vzhledem k těmto rozdílům se porovnání výsledků jednotlivých studií stává obtížným a často nejednoznačným. Koncentrace peroxidu, délka bělení a metodika mají zásadní vliv na míru citlivosti zubů i na schopnost desenzibilizátorů projevit svůj účinek. Budoucí výzkum by měl usilovat o větší standardizaci protokolů, aby bylo možné lépe porozumět, které faktory skutečně ovlivňují účinnost desenzibilizačních prostředků a jakým způsobem lze optimalizovat jejich aplikaci.

Z celkového přehledu hodnocených studií vyplývá, že pouze jediná studie (Barbosa et al., 2023) jasně potvrdila pozitivní efekt dusičnanu draselného na snížení citlivosti zubů po ordinačním bělení. Tento závěr je zajímavý zejména proto, že řada dalších výzkumů testujících stejnou látku (např. Rezende et al., 2020; Ortega-Moncay et al., 2022; Vochikovski et al., 2022; Martini et al., 2020, 2021) podobný efekt neprokázala. Ani sonická aktivace desenzibilizátoru, tedy metoda, která měla potenciál zvýšit efektivitu použitých látek, se podle výsledků studie de Lima et al. (2021) neukázala jako účinná. Podobně studie Martins et al. (2020) ukázala, že ani použití předplněných jednorázových dlah nepřineslo očekávané zvýšení efektivity desenzibilizace oproti běžným aplikačním metodám. Dále stojí za povšimnutí, že dvě studie (Oliveira Barros et al., 2022; Pereira-Lores et al., 2025), které prokázaly určitý pozitivní efekt na citlivost po bělení, pracovaly s jinými koncentracemi peroxidu a specifickým bělicím protokolem. Jednalo se totiž o domácí bělení, při kterém byla maximální použitá koncentrace peroxidu 22 %. Proto nelze jejich výsledky jednoduše zobecňovat a porovnávat s výsledky studií zaměřených na ordinační bělení, kde byly koncentrace peroxidu výrazně vyšší (nejčastěji kolem 35–38 %).

Výsledky studie Pierote et al. (2020) je vhodné zdůraznit zejména proto, že ukazují, jak výrazně může účinnost desenzibilizačních prostředků záviset právě na vzájemných kombinacích účinných látek. Zatímco jednotlivé látky použité samostatně často nevykazují dostatečný efekt při snižování citlivosti zubů způsobené bělením, jejich správně zvolené kombinace mohou významně zvýšit účinnost a komfort pacientů během procedury. Tento synergický efekt, zaznamenaný právě u kombinace dusičnanu draselného s argininem nebo fluoridem sodným, naznačuje směr, kterým by se mohl ubírat budoucí výzkum i klinická praxe.

Zařazení nanostrukturovaných aditiv do bělicích přípravků se podle aktuálního výzkumu jeví jako perspektivní cesta ke zvýšení efektivity bělení zubů a zároveň ke snížení nežádoucích účinků, jako je citlivost zubů a cytotoxicita. Podle de Boa et al. (2025) vykazovala většina

studií, které hodnotily použití aditiv, jako jsou nanočástice oxidu titaničitého, polymerické nanočástice karbamid peroxidu, nano-hydroxyapatit či nano-bioaktivní sklo, nejen výraznější bělicí efekt, ale také snížení citlivosti po bělení, nižší cytotoxicitu a lepší ochranu zubní tkáně před strukturálními změnami. Zejména nanočástice oxidu titaničitého se ukázaly jako neúčinnější v redukci vedlejších účinků při zachování dobrého estetického výsledku. Tyto závěry podporují výsledky studie Gümüstas et al. (2022), která potvrdila, že aplikace remineralizačních látek (zejména nano-hydroxyapatitu) před bělením efektivně snižuje citlivost zubů. Podobně jako v případě nanostrukturovaných aditiv popsanych de Boa et al. (2025) byl účinek těchto remineralizačních látek krátkodobý, nicméně jejich zařazení do bělicích protokolů představuje slibný krok ke zvýšení komfortu pacienta během ordinačního bělení a k omezení nežádoucích účinků na zubní tkáň.

Naopak systematický přehled Favoreto et al. (2023), který hodnotil efekt topických bioaktivních desenzibilizátorů obsahujících vápník, neprokázal jejich významný účinek na snížení citlivosti po bělení zubů.

Studie Cabral et al. (2024) se zabývala stejným tématem jako tato diplomová práce, tedy hodnocením účinnosti desenzibilizačních prostředků při snižování citlivosti zubů po bělení. Při podrobnějším srovnání rešerše použité ve studii Cabral et al. s rešerší provedenou v této diplomové práci bylo zjištěno, že obě práce mají společnou pouze jedinou studii – a to studii Ortega-Moncay et al. (2022). Ostatní studie zahrnuté do analýzy Cabral et al. (2024) byly publikovány před rokem 2020, což je důvodem, proč se v rámci rešerše této diplomové práce již nevyskytují. Z výsledků uvedených v tabulce č. 7 vyplývá, že účinnost desenzibilizačních past závisí na koncentraci použitého bělicího prostředku a typu bělicího protokolu.

Obor dentální hygieny má dnes nejen zdravotnický, ale také výrazně komerční rozměr, což s sebou přináší specifické výzvy v oblasti odborného rozhodování. Dentální hygienistky jsou často vystaveny marketingovým tlakům ze strany distributorů a výrobců dentálních produktů, kteří prezentují své přípravky jako neúčinnější řešení – mnohdy bez dostatečně silného vědeckého podkladu. V takovém prostředí je klíčové, aby si odborníci uměli filtrovat informace a odlišit reklamní sdělení od skutečně validních dat. Právě v tomto kontextu představuje rešerše kvalitních klinických studií a systematických přehledů nepostradatelný nástroj pro podporu kritického myšlení a odborného úsudku. Znalost výsledků nezávislých výzkumů umožňuje hygienistkám nejen volit nejvhodnější produkty pro své pacienty, ale také argumentovat vůči jednostranným nebo zavádějícím tvrzením, která mohou pocházet z komerční sféry. Výzkumy

hodnotící účinnost desenzibilizačních látek tak nejsou důležité jen pro klinickou praxi, ale mohou formovat i etický a informovaný marketing, jak ze strany hygienistů, tak samotných dentálních firem. V konečném důsledku pak takový přístup přispívá k vyšší kvalitě péče, důvěře pacientů a profesionální integritě celého oboru.

4.1 Limitace diplomové práce

Mezi limity této práce patří zejména skutečnost, že nebyl nalezen dostatečný počet studií pocházejících z evropského prostředí. Většina zařazených studií byla publikována autory z Latinské Ameriky, kde jsou bělicí protokoly, používané koncentrace peroxidu i legislativní rámce odlišné od těch platných v Evropské unii. Z tohoto důvodu není možné výsledky bezvýhradně aplikovat na evropskou populaci. Dalším omezením je nerovnoměrná metodická kvalita zahrnutých studií — některé výzkumy pracovaly s malým vzorkem respondentů, rozdílnými protokoly bělení a variabilním způsobem měření citlivosti, což komplikuje jejich vzájemné porovnání. Rovněž bylo při následné kontrole zjištěno, že jedna studie, evidovaná v databázi jako publikovaná v roce 2020, byla ve skutečnosti vydána již v roce 2019, což mírně ovlivňuje striktnost zařazovacích kritérií.

4.2 Doporučení pro praxi

Na základě provedené analýzy lze pro praxi doporučit několik klíčových bodů. Výsledky studií, které byly hodnoceny, pocházejí převážně z latinskoamerických zemí, kde jsou používány vyšší koncentrace bělicích přípravků než v Evropské unii. Vzhledem k tomu není možné jejich závěry jednoduše vztáhnout na evropské podmínky, kde jsou koncentrace peroxidu výrazně nižší. Je proto důležité, aby klinická praxe vycházela ze studií odpovídajících místní legislativě a aby byla při zavádění nových postupů dbána opatrnost.

Na základě dostupných výsledků se ukazuje, že desenzibilizační prostředky mají největší přínos zejména při domácím bělení s nižší koncentrací peroxidu. Pro profesionální praxi to znamená doporučit jejich využití právě u těchto bělicích protokolů a zároveň posílit edukaci pacientů, zejména vzhledem k častému šíření neověřených informací na sociálních sítích. Dentální hygienistky i další odborníci by měli aktivně informovat pacienty o bezpečném používání bělicích prostředků a pomáhat předcházet komplikacím.

Výsledky práce rovněž ukazují na nutnost dalšího výzkumu. Metodická nejednotnost studií, rozdílné bělicí protokoly a koncentrace peroxidu ztěžují formulaci jednoznačných závěrů. Do budoucna je proto potřeba realizovat více kvalitních klinických studií i v evropském prostředí, které pomohou stanovit účinné a bezpečné postupy pro minimalizaci citlivosti po bělení zubů.

Současně by mělo být vnímáno, že mechanismus vzniku hypersenzitivity není zcela objasněn a v poslední době se objevují poznatky o zapojení iontových kanálů. Tyto nové informace mohou zásadně ovlivnit budoucí podobu desenzibilizačních prostředků i terapeutických doporučení. Proto je nezbytné pokračovat ve výzkumu, který pomůže lépe pochopit biologické mechanismy hypersenzitivity a umožní navrhnout cílenější a účinnější postupy pro její minimalizaci.

5 ZÁVĚR

Záměrem této diplomové práce bylo zmapovat a zhodnotit aktuální přístupy ke snižování citlivosti zubů po bělení. Výzkum se týkal jak ordinačních, tak domácích bělicích metod, přičemž hlavní pozornost byla věnována účinnosti desenzibilizačních látek používaných k prevenci a redukci hypersenzitivity.

Cílem práce byla analýza dostupných vědeckých informací o efektivitě různých desenzibilizačních látek při snižování citlivosti zubů po bělení a identifikace faktorů ovlivňujících jejich účinnost. Mezi nejčastěji hodnocené látky patřil dusičnan draselný, fluorid sodný, arginin, vápníkové preparáty a různá nanostrukturovaná aditiva. Dle výsledků analyzovaných studií se ukazuje, že dusičnan draselný, přestože je jednou z nejvíce používaných látek, sám o sobě většinou nevykazuje jednoznačný dlouhodobý efekt. Významnějšího snížení citlivosti však lze dosáhnout kombinací dusičnanu draselného s argininem nebo fluoridem sodným, případně zařazením nanostrukturovaných aditiv, zejména nanočástic oxidu titaničitého a nano-hydroxyapatitu.

Z analýzy rovněž vyplynulo, že porovnávání výsledků jednotlivých studií je značně komplikováno variabilitou metod, koncentrací peroxidu a délkou expozice bělicích látek. Zatímco vyšší koncentrace peroxidu vodíku (35–38 %) používané při ordinačním bělení vedou k vyšší intenzitě citlivosti, domácí bělení s nižší koncentrací karbamid peroxidu (16–22 %) přináší menší problémy s citlivostí, a tím i jednodušší možnost prokázání efektivity desenzibilizačních látek. Lze tedy konstatovat, že desenzibilizační prostředky mohou mít pozitivní vliv na snížení citlivosti po bělení, avšak účinnost závisí na složení přípravku, způsobu použití i individuální reakci pacienta.

Výsledky této práce potvrzují nutnost evidence-based přístupu při nastavování klinických protokolů. Vzhledem k častým dezinformacím na sociálních sítích je role odborníků v edukaci pacientů klíčová.

6 POUŽITÁ LITERATURA

1. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). (2022). *Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n° 751, de 15 de zãří de 2022*. Brasília: ANVISA. Dostupné z <https://www.gov.br/anvisa>
2. Arshad, S., Zaidi, S. J. A., & Farooqui, W. A. (2021). Comparative efficacy of BioMin-F, Colgate Sensitive Pro-relief and Sensodyne Rapid Action in relieving dentin hypersensitivity: a randomized controlled trial. *BMC oral health*, 21(1), 498. <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01864-x>
3. Ayan, G., Misilli, T., & Buldur, M. (2025). Home-use agents in the treatment of dentin hypersensitivity: clinical effectiveness evaluation with different measurement methods. *Clinical oral investigations*, 29(1), 63. <https://doi.org/10.1007/s00784-025-06155-1>
4. Barbosa IF, Barreto SC, Pierote JJA, Câmara JVF, Prieto LT, Lima DANL, et al. Desensitizing agent previously applied during in-office bleaching: A double-blind, randomized clinical trial. *Pesqui Bras Odontopediatria Clín Integr*. 2024; 24:e220171. <https://doi.org/10.1590/pboci.2024.006>
5. Blatz MB, Chiche G, Bahat O, Roblee R, Coachman C, Heymann HO. Evolution of Aesthetic Dentistry. *Journal of Dental Research*. 2019;98(12):1294-1304. doi:10.1177/0022034519875450
6. Cabral, A. E. A., Lourenço, M. A. G., de Medeiros Santos, B. S., Carvalho, M. G., Pazinato, R. B., Leite, F. P. P., & de Melo, L. A. (2024). Effectiveness of desensitizing toothpastes in reducing tooth sensitivity after tooth bleaching: a systematic review. *Clinical oral investigations*, 28(8), 457. <https://doi.org/10.1007/s00784-024-05857-2>
7. Cattoni F, Ferrante L, Mandile S, Tetè G, Polizzi EM, Gastaldi G. Comparison of Lasers and Desensitizing Agents in Dentinal Hypersensitivity Therapy. *Dent J (Basel)*. 2023 Feb 27;11(3):63. doi: 10.3390/dj11030063. PMID: 36975560; PMCID: PMC10047334.
8. Cattoni, F., Ferrante, L., Mandile, S., Tetè, G., Polizzi, E. M., & Gastaldi, G. (2023). Comparison of Lasers and Desensitizing Agents in Dentinal Hypersensitivity Therapy. *Dentistry journal*, 11(3), 63. <https://doi.org/10.3390/dj11030063>
9. Costacurta, A. O., Kunz, P., Silva, R. C., Wambier, L. M., da Cunha, L. F., Correr, G. M., & Gonzaga, C. C. (2020). Does the addition of potassium nitrate to carbamide peroxide gel reduce sensitivity during at-home bleaching?. *Australian dental journal*, 65(1), 70–82. <https://doi.org/10.1111/adj.12739>
10. Česká akademie dentální estetiky. (2022). Představujeme odborné společnosti: Česká akademie dentální estetiky. *LKS - Časopis České stomatologické komory*. Dostupné z <https://www.lks-casopis.cz/clanek/predstavujeme-odborne-spolecnosti-ceska-akademie-dentalni-estetiky/>

11. Davari A, Ataei E, Assarzadeh H. Dentin hypersensitivity: etiology, diagnosis and treatment; a literature review. *J Dent (Shiraz)*. 2013 Sep;14(3):136-45. PMID: 24724135; PMCID: PMC392767
12. de Boa, P. W. M., de Sousa Santos, K., da Silva Souza, A. M., da Silva-Júnior, A. A., & Borges, B. C. D. (2025). Impact of nanostructured additives in tooth bleaching agents on enhancing color change and reducing side effects: a scoping review. *Clinical oral investigations*, 29(1), 70. <https://doi.org/10.1007/s00784-025-06148-0>
13. De Lima, T. M., França, F. M. G., Botelho do Amaral, F. L., Turssi, C. P., & Basting, R. T. (2022). The use of desensitizing agents during in-office bleaching might not decrease tooth bleaching sensitivity: A randomized clinical trial. *The International Journal of Esthetic Dentistry*, 17(1), 100–114. <https://www.researchgate.net/publication/358727296>
14. Evropský parlament a Rada EU. (2009). *Nařízení (ES) č. 1223/2009 o kosmetických přípravcích*. Úřední věstník Evropské unie. Získáno 17. února 2024, z <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/ALL/?uri=celex:32009R1223>
15. Favoreto, M. W., Moreira, M. B., Guedes, A. P. A., Reis, J. M. S. N., Alencar, C. M., de Freitas, P. M., & Briso, A. L. F. (2023). Calcium-containing bioactive desensitizers for tooth sensitivity resulting from dental bleaching: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*, 136, 104528. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2023.104528>
16. Gümüştaş, B., & Dikmen, B. (2022). Effectiveness of remineralization agents on the prevention of dental bleaching induced sensitivity: A randomized clinical trial. *International journal of dental hygiene*, 20(4), 650–657. <https://doi.org/10.1111/idh.12524>
17. Hench L. L. (2006). The story of Bioglass. *Journal of materials science. Materials in medicine*, 17(11), 967–978. <https://doi.org/10.1007/s10856-006-0432-z>
18. Henn-Donassollo, S., Fabris, C., Gagiolla, M., Kerber, Í., Caetano, V., Carboni, V., Salas, M. M., Donassollo, T. A., & Demarco, F. F. (2016). In Situ and In Vitro Effects of Two Bleaching Treatments on Human Enamel Hardness. *Brazilian dental journal*, 27(1), 56–59. <https://doi.org/10.1590/0103-644020160038>
19. Lamster, I. B., Asadourian, L., Del Carmen, T., & Friedman, P. K. (2016). The aging mouth: differentiating normal aging from disease. *Periodontology 2000*, 72(1), 96–107. <https://doi.org/10.1111/prd.12131>
20. Lima, V. P., da Silva, L. M., Nuñez, A., Armas-Vega, A., Loguercio, A. D., & Martins, L. M. (2021). Sonic Activation of a Desensitizing Gel Prior to In-Office Bleaching. *Operative dentistry*, 46(2), 151–159. <https://doi.org/10.2341/19-283-C>
21. Liu XX, Tenenbaum HC, Wilder RS, Quock R, Hewlett ER, Ren YF. Pathogenesis, diagnosis and management of dentin hypersensitivity: an evidence-based overview for dental practitioners. *BMC Oral Health*. 2020 Aug 6;20(1):220. doi: 10.1186/s12903-020-01199-z. PMID: 32762733; PMCID: PMC7409672.

22. Maran, B. M., Ziegelmann, P. K., Burey, A., de Paris Matos, T., Loguercio, A. D., & Reis, A. (2019). Different light-activation systems associated with dental bleaching: a systematic review and a network meta-analysis. *Clinical oral investigations*, 23(4), 1499–1512. <https://doi.org/10.1007/s00784-019-02835-x>
23. Martini, E. C., Favoreto, M. W., Rezende, M., de Geus, J. L., Loguercio, A. D., & Reis, A. (2021). Topical application of a desensitizing agent containing potassium nitrate before dental bleaching: a systematic review and meta-analysis. *Clinical oral investigations*, 25(7), 4311–4327. <https://doi.org/10.1007/s00784-021-03994-6>
24. Martini, E. C., Parreiras, S. O., Szesz, A. L., Coppla, F. M., Loguercio, A. D., & Reis, A. (2020). Bleaching-induced tooth sensitivity with application of a desensitizing gel before and after in-office bleaching: a triple-blind randomized clinical trial. *Clinical oral investigations*, 24(1), 385–394. <https://doi.org/10.1007/s00784-019-02942-9>
25. Martins, L. M., Lima E Souza, L. A., Sutil, E., da Silva, L. M., Silva, J., Reis, A., & Loguercio, A. D. (2020). Clinical Effects of Desensitizing Prefilled Disposable Trays in In-office Bleaching: A Randomized Single-blind Clinical Trial. *Operative dentistry*, 45(1), E1–E10. <https://doi.org/10.2341/18-149->
26. Matis, B. A., Wang, G., Matis, J. I., Cook, N. B., & Eckert, G. J. (2015). White diet: is it necessary during tooth whitening?. *Operative dentistry*, 40(3), 235–240. <https://doi.org/10.2341/14-019-LIT>
27. MAZÁNEK, Jiří. *Zubní lékařství: propedeutika*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-35344.
28. MINČÍK, Jozef. *Kariologie*. Praha: StomaTeam, 2014. ISBN 978-80-904377-2-2.
29. Mohammadipour, H. S., Bagheri, H., Babazadeh, S., Khorshid, M., Shooshtari, Z., & Shahri, A. (2024). Evaluation and comparison of the effects of a new paste containing 8% L-Arginine and CaCO₃ plus KNO₃ on dentinal tubules occlusion and dental sensitivity: a randomized, triple blinded clinical trial study. *BMC oral health*, 24(1), 507. <https://doi.org/10.1186/s12903-024-04298-3>
30. Münchow, E. A., Távora, W. S., de Oliveira, H. T., & Machado, L. S. (2025). White diet is not necessary during dental bleaching treatment: A systematic review and network meta-analysis of clinical studies. *Journal of dentistry*, 153, 105459. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2024.105459>
31. Norwood Dental Care. (2021, 15. července). *A Brief History of Teeth Whitening*. Norwood Dental Care Blog. <https://www.norwooddentalcare.com/blog/2021/07/15/history-of-teeth-whitening/>
32. Oliveira Barros, A. P., da Silva Pompeu, D., Takeuchi, E. V., de Melo Alencar, C., Alves, E. B., & Silva, C. M. (2022). Effect of 1.5% potassium oxalate on sensitivity control, color change, and quality of life after at-home tooth whitening: A randomized, placebo-controlled clinical trial. *PloS one*, 17(11), e0277346. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0277346>

33. Ortega-Moncayo, M. G., Aliaga-Sancho, P., Pulido, C., Gutierrez, M. F., Rodriguez-Salazar, E., Burey, A., León, K., Román-Oñate, Y., Galvao Arrais, C. A., Loguercio, A. D., & Dávila-Sánchez, A. (2022). Is the use of a potassium nitrate dentifrice effective in reducing tooth sensitivity related to in-office bleaching? A randomized triple-blind clinical trial. *Journal of esthetic and restorative dentistry : official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry ... [et al.]*, *34*(6), 951–958. <https://doi.org/10.1111/jerd.12826>
34. PAGE, M. J. et al., 2021. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ [online]*. 372(n71), 1-9 [cit. 2023-03-25]. ISSN 1756-1833. DOI: 10.1136/bmj.n71
35. Pereira-Lores, P., Alonso DE LA Peña, V., Gancedo-Gancedo, T., Villasenín-Sánchez, C., Bello-Castro, A., Martín-Biedma, B., & Castelo-Baz, P. (2025). A TRIPLE-BLIND RANDOMIZED CLINICAL TRIAL COMPARING THE EFFICACY OF A DESENSITIZING AGENT USED WITH AN AT-HOME BLEACHING TECHNIQUE. *The journal of evidence-based dental practice*, *25*(1), 102079. <https://doi.org/10.1016/j.jebdp.2024.102079>
36. Petrović, D., Galić, D., Seifert, D., Lešić, N., & Smolić, M. (2023). Evaluation of Bioactive Glass Treatment for Dentin Hypersensitivity: A Systematic Review. *Biomedicines*, *11*(7), 1992. <https://doi.org/10.3390/biomedicines11071992>
37. Pierote, J. J. A., Prieto, L. T., Dias, C. T. D. S., CÂMara, J. V. F., Lima, D. A. N. L., Aguiar, F. H. B., & Paulillo, L. A. M. S. (2020). Effects of desensitizing products on the reduction of pain sensitivity caused by in-office tooth bleaching: a 24-week follow-up. *Journal of applied oral science : revista FOB*, *28*, e20190755. <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2019-0755>
38. Rai, J. J., Chaturvedi, S., Gokhale, S. T., Nagate, R. R., Al-Qahtani, S. M., Magbol, M. A., Bavabeedu, S. S., Elagib, M. F. A., Venkataram, V., & Chaturvedi, M. (2023). Effectiveness of a Single Chair Side Application of NovaMin® [Calcium Sodium Phosphosilicate] in the Treatment of Dentine Hypersensitivity following Ultrasonic Scaling-A Randomized Controlled Trial. *Materials (Basel, Switzerland)*, *16*(4), 1329. <https://doi.org/10.3390/ma16041329>
39. Rezende M, da Silva KL, Miguel TC et al (2020) Prior application of 10% potassium nitrate to reduce postbleaching sensitivity: a randomized triple-blind clinical trial. *J Evid Based Dent Pract* 20(2):101406. <https://doi.org/10.1016/j.jebdp.2020.101406>
40. Rocha, A. O., Favoreto, M. W., Menezes Dos Anjos, L., Henriques, B., Loguercio, A. D., Reis, A., & Cardoso, M. (2025). Scientific trends in clinical trials on tooth bleaching: A bibliometric and altmetric review. *Journal of dentistry*, *153*, 105550. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2024.105550>
41. Rostamzadeh, M., & Rahimi, F. (2025). Aesthetic dentistry and ethics: a systematic review of marketing practices and overtreatment in cosmetic dental procedures. *BMC medical ethics*, *26*(1), 12. <https://doi.org/10.1186/s12910-025-01169-6>

42. Simsek, H., Buyuk, S. K., Cetinkaya, E., Tural, M., & Koseoglu, M. S. (2020). "How I whiten my teeth": YouTube™ as a patient information resource for teeth whitening. *BMC oral health*, 20(1), 183. <https://doi.org/10.1186/s12903-020-01172-w>
43. Solé-Magdalena A, Martínez-Alonso M, Coronado CA, Junquera LM, Cobo J, Vega JA. Molecular basis of dental sensitivity: The odontoblasts are multisensory cells and express multifunctional ion channels. *Ann Anat.* 2018 Jan;215:20-29. doi: 10.1016/j.aanat.2017.09.006. Epub 2017 Sep 24. PMID: 28954208.
44. Špačková, M., Ivanová, K., Orliková, H., Kynčl, J., & Ličeník, R. (2022). Evidence-based public health: why it is important and how it differs from evidence-based clinical medicine. *Hygiena*, 67(2), 49-55. doi: 10.21101/hygiena.a1811
45. Vochikovski, L., Favoreto, M. W., Rezende, M., Terra, R. M. O., da Silva, K. L., Farago, P. V., Loguercio, A. D., & Reis, A. (2023). Effect of an experimental desensitizing gel on bleaching-induced tooth sensitivity after in-office bleaching-a double-blind, randomized controlled trial. *Clinical oral investigations*, 27(4), 1567–1576. <https://doi.org/10.1007/s00784-022-04778-2>
46. West NX, Davies M, Sculean A, Jepsen S, Faria-Almeida R, Harding M, Graziani F, Newcombe RG, Creeth JE, Herrera D. Prevalence of dentine hypersensitivity, erosive tooth wear, gingival recession and periodontal health in seven European countries. *J Dent.* 2024 Nov;150:105364. doi: 10.1016/j.jdent.2024.105364. Epub 2024 Sep 22. Erratum in: *J Dent.* 2025 Jan;152:105452. doi: 10.1016/j.jdent.2024.105452. PMID: 39317300.
47. West NX, Sanz M, Lussi A, Bartlett D, Bouchard P, Bourgeois D. Prevalence of dentine hypersensitivity and study of associated factors: a European population-based cross-sectional study. *J Dent.* 2013 Oct;41(10):841-51. doi: 10.1016/j.jdent.2013.07.017. Epub 2013 Aug 1. PMID: 23911597.
48. West, N. X., Lussi, A., Seong, J., & Hellwig, E. (2013). Dentin hypersensitivity: pain mechanisms and aetiology of exposed cervical dentin. *Clinical oral investigations*, 17 Suppl 1, S9–S19. <https://doi.org/10.1007/s00784-012-0887-x>
49. Zhou, Z., Ge, X., Bian, M., Xu, T., Li, N., Lu, J., & Yu, J. (2020). Remineralization of dentin slices using casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate combined with sodium tripolyphosphate. *Biomedical engineering online*, 19(1), 18. <https://doi.org/10.1186/s12938-020-0756-9>
50. Zvolánek Dental. (n.d.). *Estetika a smile design*. Zvolánek Dental. Dostupné z https://www.zvolanekdental.cz/54-estetika_a_smile_design

7 PŘÍLOHY

Tabulka č. 9 - Studie nalezené v jednotlivých databázích

| SCOPUS | Web of Science | PubMed |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Desensitizing Agent Previously Applied During In-Office Bleaching: A Double-Blind Randomized Clinical Trial (Barbosa et al. 2023) | | |
| Effect of a Toothpaste for Sensitive Teeth on the Sensitivity and Effectiveness of In-office Dental Bleaching: A Randomized Clinical Trial (Rezende et al. 2020) | Effect of a Toothpaste for Sensitive Teeth on the Sensitivity and Effectiveness of In-office Dental Bleaching: A Randomized Clinical Trial | Effect of a Toothpaste for Sensitive Teeth on the Sensitivity and Effectiveness of In-office Dental Bleaching: A Randomized Clinical Trial. |
| Use of calcium-containing bioactive desensitizers in dental bleaching: A systematic review and meta-analysis | Use of calcium-containing bioactive desensitizers in dental bleaching: A systematic review and meta-analysis | Use of calcium-containing bioactive desensitizers in dental bleaching: A systematic review and meta-analysis |
| Is the use of a potassium nitrate dentifrice effective in reducing tooth sensitivity related to in-office bleaching? A randomized triple-blind clinical trial | Is the use of a potassium nitrate dentifrice effective in reducing tooth sensitivity related to in-office bleaching? A randomized triple-blind clinical trial | Is the use of a potassium nitrate dentifrice effective in reducing tooth sensitivity related to in-office bleaching? A randomized triple-blind clinical trial. |
| The use of desensitizing agents during in-office bleaching might not decrease tooth bleaching sensitivity: a randomized clinical trial | The use of desensitizing agents during in-office bleaching might not decrease tooth bleaching sensitivity: a randomized clinical trial | The use of desensitizing agents during in-office bleaching might not decrease tooth bleaching sensitivity: a randomized clinical trial. |
| Sonic Activation of a Desensitizing Gel Prior to In-Office Bleaching | Sonic Activation of a Desensitizing Gel Prior to In-Office Bleaching | Sonic Activation of a Desensitizing Gel Prior to In-Office Bleaching |
| Effects of desensitizing products on the reduction of pain sensitivity caused by in-office tooth bleaching: A 24-week follow-up | | Effects of desensitizing products on the reduction of pain sensitivity caused by in-office tooth bleaching: a 24-week follow-up |

| | | |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Topical application of a desensitizing agent containing potassium nitrate before dental bleaching: a systematic review and meta-analysis | Topical application of a desensitizing agent containing potassium nitrate before dental bleaching: a systematic review and meta-analysis |
| | Effectiveness of remineralization agents on the prevention of dental bleaching induced sensitivity: A randomized clinical trial. | Effectiveness of remineralization agents on the prevention of dental bleaching induced sensitivity: A randomized clinical trial. |
| | A Triple-Blind Randomized Clinical Trial Comparing The Efficacy Of Desensitizing Agent Used With An At-Home Bleaching Technique | A Triple-Blind Randomized Clinical Trial Comparing The Efficacy Of Desensitizing Agent Used With An At-Home Bleaching Technique |
| | PRIOR APPLICATION OF 10% POTASSIUM NITRATE TO REDUCE POSTBLEACHING SENSITIVITY: A RANDOMIZED TRIPLE-BLIND CLINICAL TRIAL | |
| | Bleaching sensitivity with a desensitizing in-office bleaching gel: a randomized double-blind clinical trial | Bleaching sensitivity with a desensitizing in-office bleaching gel: a randomized double-blind clinical trial |
| | Effectiveness of desensitizing toothpastes in reducing tooth sensitivity after tooth bleaching: a systematic review | Effectiveness of desensitizing toothpastes in reducing tooth sensitivity after tooth bleaching: a systematic review |
| | | Effect of an experimental desensitizing gel on bleaching-induced tooth sensitivity after in-office bleaching-a double-blind, randomized controlled trial. |
| | | Effect of 1.5% potassium oxalate on sensitivity control, color change, and quality of life after at-home tooth whitening: A randomized, placebo-controlled clinical trial. |
| | | Effect of two desensitizing agents applied previous to in-office bleaching on the degree of whitening and dentin sensitivity: A randomized, controlled, double-blind clinical trial |

| | |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Influence of calcium lactate and fluoride solution mouthrinses on tooth sensitivity and effectiveness of color change during in-office bleaching: A randomized clinical trial |
| | Clinical Effects of Desensitizing Prefilled Disposable Trays in In-office Bleaching: A Randomized Single-blind Clinical Trial |
| | Bleaching-induced tooth sensitivity with application of a desensitizing gel before and after in-office bleaching: a triple-blind randomized clinical trial |