



Středoškolská technika 2025

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

ZUBNÍ LÉKAŘSTVÍ

Kristýna Kučerová, Adéla Ryšavá, Sofie Rožníková

Gymnázium, Praha 9, Chodovická 2250
Chodovická 2250/36
Praha 9, 193 00

Prohlášení

Prohlašujeme, že jsme svou práci vypracovaly samostatně a použily jsme pouze prameny a literaturu uvedené v seznamu bibliografických záznamů.

Prohlašujeme, že tištěná verze a elektronická verze soutěžní práce jsou shodné.

Nemám závažný důvod proti zpřístupňování této práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších předpisů.

V Praze dne 14. 2. 2025

Kristýna Kučerová,
Adéla Ryšavá,
Sofie Rožníková.

Poděkování

Chtěly bychom poděkovat konzultantce naší gladiátorské práce paní Pavlíně Dvořákové za odborné rady a čas, který nám věnovala při psaní naší práce.

Anotace

V naší práci jsme se věnovaly tématu zubního lékařství. V teoretické části jsme se zaměřily na témata, jako je historie zubního lékařství, zubní onemocnění a jejich léčba či správná péče o zuby. V praktické části jsme provedly experiment, při němž jsme vložily zuby do různých nápojů. Naším cílem bylo pozorovat tyto zuby a zkoumat případné změny jejich struktury a barvy. Pro dosažení výsledků jsme zuby nechaly působit pod vlivem nápojů po dobu čtrnácti dnů. Naše hypotéza určená před experimentem se téměř celá vyplnila. Naše výsledky proto potvrzují, že prevence a pravidelná dentální hygiena jsou zásadní pro udržení zdravého chrupu.

Klíčová slova

zubní lékařství; historie; zubní onemocnění; experiment; eroze

Annotation

In our work, we addressed the topic of dentistry. In the theoretical part, we focused on subjects such as the history of dentistry, dental diseases and their treatment, as well as proper dental care. In the practical part, we conducted an experiment in which we immersed teeth in various beverages. Our goal was to observe these teeth and examine any possible changes in their structure and color. To achieve the results, we exposed the teeth to the effects of the beverages for a period of fourteen days. Our hypothesis formulated before the experiment was almost entirely confirmed. Therefore, our results confirm that prevention and regular dental hygiene are essential for maintaining healthy teeth.

Keywords

dentistry; history; dental diseases; experiment; erosion

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Historie zubního lékařství	2
2.1	Pravěké zubní lékařství	2
2.2	Starověk.....	2
2.2.1	Mezopotámie, Egypt a Čína	2
2.2.2	Antika: Řecko a Řím	3
2.3	Středověk.....	3
2.4	Renesance a vznik moderního zubního lékařství	4
2.5	Stomatologie 18. a 19. století	4
2.6	Moderní zubní lékařství – 20. století.....	5
2.6.1	Osobnosti české moderní stomatologie na přelomu 19. a 20. století	5
3	Zubní onemocnění a léčba.....	6
3.1	Poruchy vývoje a erupce zubů	7
3.2	Zaklíněné a zadržené zuby	7
3.3	Zubní kaz.....	8
3.4	Zánět dásně.....	10
3.5	Cysty krajiny ústní	11
3.6	Zánět ústní sliznice.....	12
3.7	Nemoci jazyka.....	12
4	Zuby obecně	14
5	Techniky opravy zubů	15
5.1	Výplňové materiály	15
5.1.1	Amalgám	15
5.1.2	Fotokompozit	16
5.1.3	Skloionomerní cementová výplň.....	16
5.1.4	Zlato	17
5.2	Fazety, korunky, můstky, Inlay, Onlay	17
5.2.1	Fazety	18
5.2.2	Korunky.....	18
5.2.3	Můstky.....	18
5.2.4	Inlay a onlay	19
5.2.5	Zubní implantáty	19

6	Správná ústní hygiena	19
6.1	Jak se starat o ústa a zuby.....	20
6.2	Nejčastější chyby v ústní hygieně	20
7	Praktická část.....	21
7.1	Úvod.....	21
7.1.1	Jak ovlivňuje potrava kvalitu našeho chrupu?	21
7.1.2	Zubní eroze.....	22
7.1.3	Eroze zubů vlivem organických kyselin obsažených v potravě.....	24
7.1.4	Nejčastější organické kyseliny obsažené v potravinách	24
7.1.5	Diskolorace zubů při styku s vybranými nápoji.....	25
8	Experiment	25
8.1	Metodologie	25
8.2	Zub v Coca-cole	26
8.3	Zub v pomerančovém džusu značky Pfanner.....	28
8.4	Zuby v kávě a černém čaji.....	29
8.4.1	Káva	29
8.4.2	Černý čaj	31
8.5	Porovnání:	33
	Jak tedy zabránit zubní erozi?	35
9	Závěr.....	36
10	Použitá literatura	37
11	Seznam obrázků a tabulek.....	38

1 Úvod

V rámci našich gladiátorských her bychom vám rády představily téma zubního lékařství, rozdělené na teoretickou část se šesti hlavními tématy a praktickou část se dvěma tématy.

V teoretické části se zaměřujeme na historii zubního lékařství, kde se dostáváme přes pravěké zubní lékařství do starověké Mezopotámie a Egypta až do antického Říma a Řecka. Pokračujeme přes středověk do renesance, kde začíná vznikat zubní lékařství jako ho známe dnes. V této kapitole se setkáme i se stomatologií 18. a 19. století. Jako poslední se zde zmíníme o moderním zubním lékařství 20. století.

V následující části naší písemné části gladiátorských her si přiblížíme zubní onemocnění a jejich případnou léčbu či prevenci. V této kapitole rozebíráme sedm z patnácti nejdůležitějších onemocnění. Do probraných druhů patří např. zubní kaz, zánět dásní, zánět ústní sliznice, nemoci jazyka a další.

V další kapitole s názvem „Zuby obecně“ si připomeneme základní rysy a funkce zubů. Následuje téma „Techniky opravy zubů“, ve kterém si vysvětlíme, jaké existují typy výplňových materiálů jako např. amalgám či fotokompozit a jak se dají opravit větší defekty zubů fazetami, korunkami, můstky či inlay a onlay.

V poslední části se zaměříme na správnou zubní hygienu. Na to, jak se správně starat o svůj chrup a naopak, jakým nejčastějším chybám bychom se měli vyvarovat.

V praktické části jsme provedly experiment, ve kterém jsme vložily lidské zuby do nápojů s vysokým obsahem cukru. Zuby jsme v nápojích nechaly po dobu 14 dnů a sledovaly jejich změnu barvy a struktury. V úvodu práce vás seznámíme s experimentem a našimi předpoklady, podle nichž se domníváme, že nejvýraznější diskolorace se objeví na zubu v Coca-Cole kvůli její hnědé barvě. Domníváme se také, že nejvýraznější eroze bude u zubů ponořených do pomerančového džusu, a to kvůli kyselinám obsaženým v citrusech.

Dále se zaměříme na téma, které rozebírá, jaký dopad má potrava na náš chrup. Rozebereme zde tři hlavní faktory: mechanické, fyzikální a chemické. Poté se přesuneme na metodologii, ve které si probereme témata jako zubní eroze a její procesy, nejčastější kyseliny obsažené v potravinách a také diskolorace zubů při styku s vybranými nápoji.

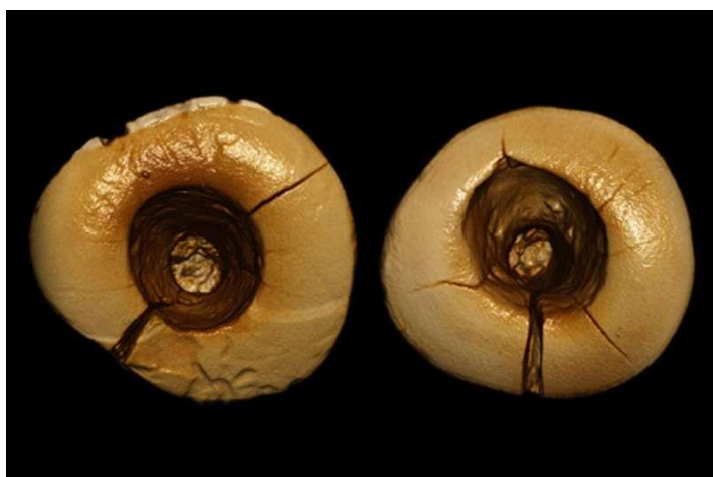
Následuje náš experiment, při kterém jsme zuby vložily nejprve na 3 dny a následně na 14 dnů do čtyř nápojů: Coca-Cola, káva, černý čaj a pomerančový džus. V této části si podrobně probereme, jak zuby reagovaly, a jak se změnila jejich barva či struktura pod vlivem daných nápojů. Celá tato část je doplněna fotografiemi z experimentu. Na konci praktické části se nakonec dozvídáme, jestli naše hypotéza byla správná, a jak máme erozi co nejlépe zabránit.

2 HISTORIE ZUBNÍHO LÉKAŘSTVÍ

Zubní lékařství je jedním z nejstarších oborů medicíny a jeho historie sahá tisíce let zpět. Již v pravěku se lidé potýkali s bolestí zubů a snažili se ji různými způsoby léčit. Tato kapitola se zaměřuje na vývoj zubního lékařství, počínaje prvotními pokusy o léčbu až po moderní technologie, které dnes pomáhají lékařům zajišťovat zdraví našich zubů.

2.1 Pravěké zubní lékařství

Archeologické nálezy ukazují, že již před 9 000 lety lidé v pravěkých kulturách prováděli základní zubní zákroky. Paleontologové zjistili dokonce záměr opravit kaz – vyplnit vyvrtanou dutinu v zubu. Například v oblasti dnešního Pákistánu byly nalezeny důkazy o vrtání zubů pomocí pazourkových nástrojů. Pravěcí lidé využívali i přírodní prostředky, jako byliny a lektvary, k tlumení bolesti. (Paichl, 2000)



Obrázek 1: Sken dvou zubů s výplní z asfaltu, období horního paleolitu. Zdroj: American Journal of Physical Anthropology (2017)

2.2 Starověk

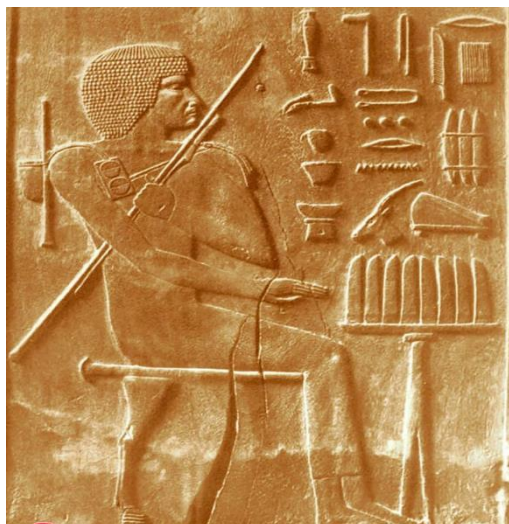
Existují důkazy, že péče o zuby byla významná už v nejstarších civilizacích. Starověké zubní lékařství nemělo moderní nástroje ani technologie, přesto se lidé zubními problémy zabývali, jak víme z dochovaných písemných pramenů či nálezů. (Paichl, 2000)

2.2.1 Mezopotámie, Egypt a Čína

V Mezopotámii a Egyptě se zubní lékařství rozvíjelo s pokročilou medicínou té doby. Egypťané znali plombování a k léčbě zubů používali směs bylin a medu. Jedním z prvních lékařů zaměřených na zuby byl egyptský kněz Hesi-Re, který je považován za prvního „zubního lékaře“ na světě. Egypťané vyráběli jednoduché nástroje k odstranění zubního kazu a archeologové našli i náhrady zubů vyrobené ze zlata nebo jiných materiálů.

V Mezopotámii a starověkém Egyptě se věřilo, že bolesti zubů způsobují „zubní červi,“ což byl běžný mýtus, který přetrvával až do středověku.

Starověcí Číňané experimentovali s akupunkturou, která se používala i k tlumení bolesti při zubních problémech. (Tamtéž)



Obrázek 2: Hesi-Re – První známý zubař. Jeho hrobka obsahuje dřevěné panely s vyobrazením jeho osoby a nástrojů. Zdroj: Historical Eve

2.2.2 Antika: Řecko a Řím

Starověcí Řekové a Římané byli pokročilí ve znalostech lidského těla, včetně zubů. Hippokratés a Aristoteles se ve svých dílech zmiňují o extrakci zubů a ošetření zubních kazů pomocí různých bylin a kovových nástrojů. Například v Hippokratově sbírce spisů "Corpus Hippocraticum" jsou popsány různé lékařské postupy té doby. Aristoteles zase ve svých pracích, jako je "Historia Animalium" („Historie zvířat“), také diskutuje o anatomii a fyziologii, včetně zubů.

V Řecku a Římě se na léčbu zubních potíží soustředili první odborníci – „zubní lékaři.“ Ti používali jednoduché nástroje, například kleště, k vytrhávání zubů. Římané také vyráběli zubní pasty z rozdrcených skořápek vajec, ústřic a myrhy, které měly pomoci čistit zuby a zlepšit dech nebo lékaři doporučovali použití práškového uhličitanu sodného k čištění zubů. (Tamtéž)

2.3 Středověk

Středověká stomatologie byla z velké části spojena s vírou, pověrami a bolestivými procedurami. V Evropě středověku se o zuby starali převážně lazebníci či ranhojiči. Ti prováděli základní stomatologické zákroky, které obvykle zahrnovaly extrakci (vytrhnutí) zubů. V této době neexistovalo žádné formální zubní vzdělání, což vedlo k mnoha bolestivým a nebezpečným zákrokům.

Zubní hygiena byla zanedbávána a často byla spojována s pověrami. Bolest zubů se připisovala především „zubnímu červu,“ což byla pověra, že bolest způsobuje malý červ, který žije uvnitř zubu. (Paichl, 2000)

2.4 Renesance a vznik moderního zubního lékařství

S příchodem renesance a pokroky v anatomii a chirurgii začali lékaři chápat strukturu zubů a čelistí. Francouzský chirurg Ambroise Paré (1510–1590), jeden z nejvýznamnějších chirurgů své doby, začal využívat moderní chirurgické techniky při zubních zákrocích. Zavedl lepší techniky pro extrakci zubů a pro ošetřování ran v ústech. Velkou inspirací byl Leonardo da Vinci, který detailně studoval a kreslil anatomii lidské lebky a čelistí, což přineslo přesnější porozumění struktury zubů. (Paichl, 2000)

2.5 Stomatologie 18. a 19. století

V 18. století se ve Francii začaly zakládat první školy zaměřené na zubní lékařství.

Pierre Fauchard, známý jako „otec moderního zubního lékařství“, publikoval v roce 1728 knihu *Chirurgický zubní lékař (Le Chirurgien Dentiste)*, která bývá považována za první moderní učebnici stomatologie. Popsal v ní mnoho moderních technik ošetření, nástrojů i postupů, které položily základy pro zubní lékařství tak, jak ho známe dnes.



Obrázek 3: Kniha Chirurgický zubní lékař. Zdroj: www.sophiararebooks.com

V 19. století byla poprvé použita anestézie, což umožnilo bezbolestné ošetření. V roce 1830 se objevila první amalgámová výplň (směs rtuti a stříbra), která se stala běžnou metodou opravy zubních kazů.

V roce 1840 pak byla v USA založena první škola pro zubní lékařství (Baltimore College of Dental Surgery) a v roce 1859 Americká zubní asociace, která začala zavádět standardy pro praxi a vzdělávání.

V českých zemích se stomatologie rovněž postupně rozvíjela. Písemná zmínka o potřebné kvalifikaci zubních lékařů se v monarchii objevuje již v roce 1810. Tehdy vyšlo nařízení, že povinným vzděláním pro zubní lékaře je dvouletý kurz ranhojiče nižšího stupně, včetně rigorózní zkoušky z anatomie ústní dutiny a léčení nemocí zubů. Zubní lékařství začal (ještě německy) přednášet na pražské univerzitě již v letech 1828-1829 pražský rodák profesor František Nessel (1803-1876).

Na konci 19. století se stomatologie začala oddělovat od obecných lékařských disciplín a profilovala se jako samostatný obor. První odborná stomatologická organizace vznikla v roce 1870, kdy byla založena Česká stomatologická společnost. Tím se začala stomatologie formovat jako samostatný obor s vlastním výzkumem a léčebnými metodami. (Paichl, 2000; Ring, 1985; Connor, 2024)

2.6 Moderní zubní lékařství – 20. století

Ve 20. století je zubní lékařství samostatným oborem s pokročilými technologiemi, jako jsou rentgeny, implantáty a moderní nástroje. V první polovině 20. století došlo k velkým pokrokům v oblasti diagnostiky, prevence a ošetřování kazů. Byly zavedeny rentgenové paprsky, což umožnilo lékařům identifikovat problémy s chrupem skrytými pod povrchem zubu.

Jednou z klíčových inovací byl také vývoj fluoridace pitné vody v 40. letech, což výrazně snížilo výskyt zubních kazů. Další významný pokrok nastal v oblasti anestezie – lidokain byl objeven ve 40. letech, což usnadnilo provádění bolestivých zákroků.

Technologie v 70. a 80. letech začala zlepšovat estetické a funkční aspekty stomatologie, například zavedením bílých výplní místo amalgámu. Zavedení implantátů a dalších pokročilých metod umožnilo lepší nahrazení ztracených zubů a podnítilo rozvoj kosmetické stomatologie, která se ve druhé polovině 20. století stala běžnou praxí.

V 90. letech 20. století se objevila laserová technologie, která umožnila ještě šetrnější a přesnější zákroky, a digitální zobrazování se stalo standardem pro diagnostiku. (Paichl, 2000)

2.6.1 Osobnosti české moderní stomatologie na přelomu 19. a 20. století

V Čechách na počátku 20. století byl jedním z mála zubních lékařů, profesor MUDr. Eduard Nessel (1851-1920), syn profesora Františka Nessela (viz kapitola Stomatologie 18. – 19. století). Za velmi důležitou považoval profesor Nessel osvětu, protože ještě v dobách první světové války nabádali lid různí „přírodní lékaři“ k tomu, aby například odmítali trhání zubů.

Jedním z výrazných žáků a pokračovatelů profesora Nessela byl profesor MUDr. Jan Jesenský (1870-1947), který již v roce 1915 založil v Praze „čelistní stanici“ za účelem léčení válečných úrazů. Jan Jesenský založil v roce 1921 první Pražskou stomatologickou kliniku a o rok později ji rozšířil o lůžkovou část. (Tamtéž)

3 ZUBNÍ ONEMOCNĚNÍ A LÉČBA

Nemoci ústní dutiny, slinných žláz a čelistí dělíme podle stromu klasifikace.¹ Tyto nemoci dělí na:

1. Poruchy vývoje a erupce zubů
2. Zaklíněné a zadržené zuby
3. Zubní kaz, v latinském názvu - [caries dentis]
4. Jiné nemoci tvrdých zubních tkání
5. Nemoci zubní dřeně a periapikálních tkání
6. Zánět dásně (gingivitida) a periodontální nemoci
7. Jiná onemocnění dásně a bezzubého alveolárního hřebene
8. Dentofaciální anomálie (včetně vad skusu)
9. Jiná onemocnění zubů a podpůrných tkání
10. Cysty krajiny ústní nezařazené jinde
11. Jiné nemoci čelistí
12. Nemoci slinných žláz
13. Zánět ústní sliznice, v latinském názvu - [stomatitis] a příbuzná onemocnění
14. Jiné nemoci rtů a sliznice ústní
15. Nemoci jazyka

(International Classification of Diseases and Related Health, platnost od 1. 1. 2024)

Následně si nejdůležitější klasifikační odvětví přiblížíme. Uvedeme si jejich způsob nakažení, příznaky, statistiky týkající se daného onemocnění a jeho léčbu.

¹ MKN – Mezinárodní klasifikace nemocí a souvisejících zdravotních problémů

3.1 Poruchy vývoje a erupce zubů

Poruchy vývoje a erupce zubů může způsobit několik onemocnění či další dentální problémy. Jako např.:

- Anodoncie – extrémní forma sníženého počtu zubů, kdy v jedné čelisti chybí většina nebo všechny zuby dočasné i stálé dentice,
- přespočetné zuby – hyperodoncie, formace zubů nad rámec normálního počtu příslušné dentice,
- abnormality velikosti a tvaru zubů, tedy buď ageneze – nezaložení jednoho zubu či hypodoncie – snížený počet zubů,
- skvrnité zuby – změna barvy zubů, která se objevuje uvnitř samotné struktury zubu,
- syndrom prořezávání zubů – prořezávání mléčných zubů u dětí,
- dědičné poruchy ve struktuře zubů nezařazené jinde – zánětlivé onemocnění zubů a přilehlé tkáně.



Obrázek 4: Vrozená porucha skloviny, zdroj: Nechci kazy.cz, dostupné z WWW: <https://nehcikazy.cz/vrozene-poruchy-skloviny/>, 2024.

Mezi příčiny nakažení se zde uplatňují vlivy celkové a místní. Radíme sem dědičnost, onemocnění ohrožující plod (rubeola, syfilis), imunobiologické procesy, hypoxie, endokrinní, metabolické a hormonální poruchy. Prokázaný je také vliv léků (Thalidomid), alkoholu, stresu a dalších. (Hamplová, 2022)

Léčba u vývojových poruch není většinou nutná. Nevyžadují také proto žádné zvláštní ošetření. V krajních případech se zuby ošetřují proteticky. (Tamtéž)

Statistika ukazuje, že Prevalence ageneze stálých zubů se v běžné populaci pohybuje mezi 2,6 % a 11,3 %. (Gábrlíková, 2012, s. 97-102)

3.2 Zaklíněné a zadržené zuby

Zaklíněný zub je zub, který se nemůže prořezat bez překážky od jiného zubu. Zaklíněné zuby jsou nejčastěji zuby moudrosti neboli 8. zub v ústech. Zuby moudrosti, které se obvykle prořezávají mezi 18. až 25. rokem života a není k lepšímu skusu potřeba, se často preventivně

vytrhávají. Předejde se tak k následným bolestem, kterými trpí až 80 % populace. (Diente.cz, 2020²)

Zadržený zub je správně vyvinutý zub, zaseknutý v čelisti/čelistní kosti. Jsou to tedy zuby, které se nepřeřezaly do své správné pozice. Částečně zadržené zuby jsou pak, jen z části přikryté sliznicí dásně. (Tamtéž)

Příčiny nakažení zadrženého zubu je několik. Je to např. ztráta mléčných zubů v pozdním věku, nedostatek vitamínů A a D, nebo také genetické poruchy, jako příliš velké zuby či nesprávné umístění zubů v oblouku. (Tamtéž)



Obrázek 5: Ilustrace zadrženého zubu. Zdroj: diente.cz, dostupné z WWW: <https://www.diente.cz/zadrzeny-zub-co-s-nim>, 2020

Následky onemocnění mohou být vážné, jelikož mohou způsobit abscesy, zubní kazy, záněty dokonce i prasknutí celého přilehlého zubu. Pacienti si také často ztěžují na chronickou bolest a bolesti při otevírání úst. (Tamtéž)

Léčba zadržených zubů se lze provádět ortodonticky nebo chirurgicky. Extrakce zubu by měla pak být prováděna zkušeným odborníkem v oblasti maxilárního nebo stomatologického chirurgického zákroku. Postup by měl být prováděn při sterilních podmínkách. (Tamtéž)

3.3 Zubní kaz

Zubní kaz je narušená tkáň zubu kyselinami, které pocházejí z kariogenních bakterií v zubním plaku. Zubní kaz je bakteriální onemocnění, které se přenáší z člověka na člověka, a to především orálně, jako např. jídlem nebo olíznutím stejné lžice. Bakterie způsobující zubní kaz jako např. *Streptococcus mutans* nebo laktobacily, jsou se správnou zubní hygienou neškodné. Pokud je ale zubní hygiena, která tyto bakterie reguluje, nedostatečná a člověk jí zkombinuje s jezením zvýšeného množství cukrů, bakteriím se tak vytvoří ideální prostředí na množení. Bakterie začnou v zubním plaku rozkládat sacharidy z potravy. V tomto procesu pak vytváří

² dostupné na blogu webových stránek diente-<https://www.diente.cz/zadrzeny-zub-co-s-nim>, autor anonymní.

kyseliny, jako např. kyselina mléčná. Právě tyto kyseliny narušují sklovinu zubu. (nzip.cz-, 2023)³

Existují tři formy zubního kazu, rozdělené podle toho, které zubní tkáně jsou postiženy. Dělí se na kaz skloviny, kaz dentinu a kaz cementu. Kaz skloviny a dentinu postihují zubní sklovinu a jsou to nejčastější formy kazů. Kaz cementu postihuje kořeny zubů. Nejčastěji se vyskytují u starších lidí, kvůli nedostatku dásně okolo kořene zubu. (Tamtéž)

První příznaky zubního kazu jsou bílé skvrny na sklovině. Poté se na sklovině vytvoří drsnější ploška, na které se pak bude dále tvořit kaz. Pokud ale zachytíte zub v této části vývoje, dá se tvoření zubního kazu ještě zachránit, a to intenzivní zubní hygienou. Pokud se v této fázi kaz nezastaví, sklovina se obvykle zbarví do žlutohnědé barvy. Postupuje postupně sklovinou až do zuboviny. V této fázi člověk už cítí značnou bolest zubu. Kaz se, ale dokáže dostat až k nervům zubu a vyvolá tak bolestivý zánět. (Tamtéž)



Obrázek 6: Ilustrace fází zubního kazu. Zdroj: Clinic for smile, dostupné z WWW: <https://clinicforsmile.cz/blog/vse-o-zubnim-kazu-prevence-priciny-lecba>

Prevence zubního kazu je vcelku jednoduchá. Záleží na správné zubní hygieně. Správné stravě, která neobsahuje jídla s velkým obsahem sacharidů, jako např. Sladkosti nebo chipsy a další průmyslově zpracovaná jídla. Patří sem i dostatečné a pravidelné docházení k zubnímu lékaři. Potom také k dobrému čištění zubů a fluorizaci. (Bourakevich, 2019)

Léčba počínajícího kazu se dá vyléčit i bez „vrtání“ do zubů, a to pomocí koncentrovaných fluoridů, či ozónů. V pokročilém stádiu se léčí vyvrtání části postižené kazem a jeho následné vyplnění plombou. Jestliže ale kaz zasáhl i zubní dřeň, je nutné ošetření systému kořenových systémů. Tento proces je většinou prováděn pod anestezií. (Tamtéž)

³ Nzip (Národní zdravotnický informační portál), autor článku: gesundheit.gv.at: Federální ministerstvo sociálních věcí, zdravotnictví, péče a ochrana spotřebitelů, dostupné na: <https://www.nzip.cz/clanek/660-zubni-kaz-zakladni-informace>.

3.4 Zánět dásně

Zánět dásně, také nazývaný z latinského názvu gingivitida, označujeme jako bakteriální zánět, který může být chronický, či akutní. Chronický zánět na rozdíl od zánětu akutního nebolí, tím pádem nedá o sobě nijak zdát. Hlavní příčinou tohoto onemocnění je zubní plak. Na zánětu se podílí anaerobní mikroorganismy jako např.: *Fusobacterium*, *Prevotella*, *Veillonella*, *Porphyromonas gingivalis* nebo také *Streptococcus mutans*. (Doležalová, 2020)

Typické příznaky jsou zarudlé a krvácející dásně, ke kterému dochází již s nepatrným dotykem s nimi. Dalšími známkami nákazy jsou oteklé, nebo i ustupující dásně. Občas se gingivitida ale projevuje i hlubokými kapsami mezi zuby a dásněmi či zápachem z úst, který vytváří bakterie při jejich metabolismu. (Tamtéž)



Obrázek 7: Ilustrace vývoje zánětu dásně. Zdroj: Actimaris, dostupné z WWW: https://www.actimaris.cz/zanet_dasni_a_paradontoza/, (23.12. 2020)



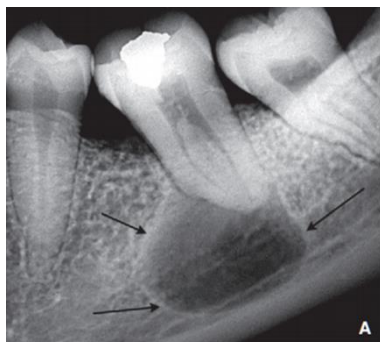
Obrázek 8: Gingivitida, Zdroj: nzip-národní zdravotnický informační portál, dostupné z WWW: <https://www.nzip.cz/clanek/664-zanet-dasni-gingivitida>, (30.1.2023)

K léčbě gingivitidy se používají antibiotika. K léčbě infekcí vyvolaných bakteriemi rodu *Fusobacterium* se podávají antibiotika např. clindamycin, imipenem, ertapenem, u bakterií rodu *Porphyromonas* léčí zánět clindamycin a ertapenem a u rodů *Prevotella* a *Veillonella* se podává ertapenem a imipenem. Pokud se zánět dásní neléčí může přejít v parodontitidu, která může vést až ke ztrátě zubů. (Tamtéž)

Statistika z výzkumu jménem Global Burden of Disease Study z roku 2015 ukazuje že, zánět dásní je celosvětový zdravotní problém, se kterým trpí 50 až 90 % populace, což je přibližně 3,6 – 6,6 miliard lidí. S pokročilou fází gingivitidy-parodontitidou trpí asi 538. milionů lidí, což dělá 7,4 % světové populace v roce 2015. (Kassebaum et al., 2015)

3.5 Cysty krajiny ústní

Cysta krajiny ústní se označuje jako dutina s vlastní výstelkou vyplněná tekutinou nebo jiným obsahem. Cysta je ohraničena tkání a na rozdíl od nádorů, cysty nemají autonomní růst, ale růst expanzní. (Brabcová, 2015, str. 23)



Obrázek 9: rentgen cysty v dásni. Zdroj: dentaurum, dostupné z WWW: <https://www.dentaurum.cz/sluzby/stomatochirurgie/>

Cysty dělíme na vývojové a zánětlivé. Dále je můžeme rozdělit i do několika skupin: keratocysty, folikulární cysty, laterální, parodontální cysty a radikulární cysty. (Tamtéž)

Keratocysty vznikají ze sklovinného epitelu. Nejčastěji se vyskytují na konci zubní lišty v blízkosti osmého zubu neboli zubu moudrosti, a to nejčastěji v dolní čelisti. Postižení jsou nejčastěji lidé ve věku mezi 20–40 lety. (Tamtéž)

Folikulární cysty jsou pomalu rostoucí cysty, které se vyskytují mezi sklovinným epitelem a zubní korunkou. Při zvětšování cysty není narušen jen postižený zub ale i zuby okolní. Příznaky cysty se projevují poměrně pozdě, a to značným zvětšením postižené části úst. (Tamtéž)

Laterální cysty nejčastěji postihují v premolárové oblasti mezi kořeny zubů. Vznikají zánětlivým drážděním ze zbytků odontogenního epitelu, nejčastěji lidem kolem padesáti let. (Tamtéž)

Radikulární cysty vzniká většinou v důsledku traumatu zubu nebo výskytu zubního kazu. Jejich obsah je hnědý a vyvíjejí se velice pomalu, a to až několik let. Cysty se častěji vyskytují v horní čelisti. Kořen zubu často zasahuje až do středu projasnění cysty. (Tamtéž)

Léčba cysty je možná jenom chirurgickým odstraněním, která probíhá pod anestezií. Nutná je pak i sanace příčného zubu. (Tamtéž)

Podle studie se prokazuje, že cystami trpí 5,3 % populace. Nádory na druhou stranu se vyskytují u 0,5 % lidí. Studie také ukazuje, že cysty v krajině ústní mají více muži než ženy. (Mello et al., 2019)

3.6 Zánět ústní sliznice

Zánět ústní sliznice, v latinském názvu stomatitis, postihuje velkou část slizniční plochy nebo v některých případech jenom její úseky. Záněty se dělí podle lokalizace v dutině, a to na: cheilitis, gingivitis a glositis. Některé stomatitidy, u kterých je výrazně poškozená gingiva (dásně) se nazývají gingivostomatitidy. (Pánková, 2018)

Stomatitidu způsobí, viry – herpesviry a papilomaviry, bakterie – u lidí se slabou imunitou, a dokonce i plísně jako kvasinky rodu candida. (Tamtéž)

Příznaky toho, že máte zánět ústní sliznice jsou např. zápach z úst, krvácení, afty, zarudnutí, otoky nebo třeba bolest při pití horkých a kyselých nápojů. (Tamtéž)



Obrázek 10: ilustrace stomatitidy. Zdroj: Symptomy.cz, dostupné z WWW: <https://www.symptomy.cz/diagnoza/kod?id=K12>

Léčba probíhá různě podle příčiny nakažení. U virového zánětu se předepisují virostatika, při bakteriální infekci pak antibiotika. Pomoci mohou i dezinfikující prostředky. Nejlepší je ale se zbavit příčiny zánětu jako např. kouření a konzumace alkoholu. Samozřejmost je pak i správné dodržování ústní hygieny. ⁴

3.7 Nemoci jazyka

Nemoci jazyka je hned několik. Je to např. mapovitý jazyk, Lingua plicata nebo třeba Vroubkovaný jazyk.

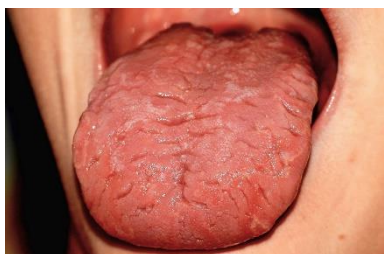
Mapovitý jazyk, v latinském názvu Lingua geographica, je způsoben nejspíše vývojovou odchylkou a trpí jím přibližně 2-10 % populace, a to hlavně děti. Často se vyskytuje i s nemocí Lingua plicata. Příznaky mapovitého jazyku jsou různě velké zarudlé plochy na sliznici hřbetu jazyka, které mohou být ohraničeny bílým lemem. Projevuje se zvýšenou citlivostí u jezení např. citronů nebo koření. Léčba není možná, ale onemocnění člověka výrazně neomezuje. (Hollá et al., 2020)

⁴ (Nzip.cz, autor: gesundheit.gv.at - Federální ministerstvo sociálních věcí, 2023)



Obrázek 11: fotografie mapovitého jazyka. Zdroj: Archiv parodontologického oddělení LF MU a STK FNUSA v Brně

Lingua plicata se řadí k vývojovým anomáliím neznámé etiologie. Toto onemocnění mění tvar hřbetu jazyka. Nejčastěji ho zvětšuje s výskytem vroubků a různých vyvýšenin. Lidé trpící nemocí cítí palčivé bolesti při konzumaci jídla či alkoholu. Léčba u tohoto onemocnění není možná. (Tamtéž)



Obrázek 12: fotografie nemoci lingua plicata, Zdroj: Archiv parodontologického oddělení LF MU a STK FNUSA v Brně

Vroubkovaný jazyk je zřejmě způsoben otisky vlastních zubů, přiléhající k jazyku. Toto onemocnění mění lemující laterální hrany jazyka. Sliznice může být v nějakých případech zarudlá, mít eroze a mít zvětšené jazykové papími. Sliznice pak je citlivá a bolestivá. Léčba se dělá pomocí zahrazení ostrých hrbolků zubů, které jazyk dráždí. Další možnost léčby je si zhotovit ochranou nákusnou dlahu. (Tamtéž)



Obrázek 13: fotografie vroubkovaného jazyka, Zdroj: Archiv parodontologického oddělení LF MU a STK FNUSA v Brně

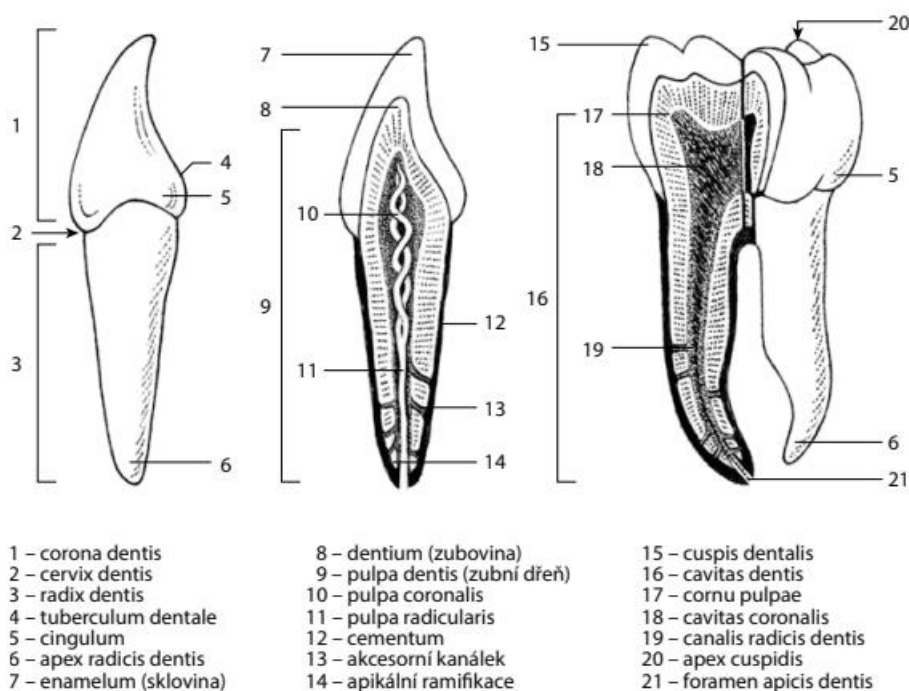
4 ZUBY OBECNĚ

Zuby mají několik důležitých funkcí. Slouží k uchopování, dělení a rozměňování potravy. Uplatňují se při mluvení a v neposlední řadě mají funkci estetickou. Morfologicky na zubu rozlišujeme následující útvary: Korunka, krček a kořen (viz obrázek č. 14). Základní hmotou, ze které je zub složen, je zubovina. Na povrchu korunkové části je zubovina pokryta sklovinou – nejtvrďší částí lidského těla. Kořenovou část pak pokrývá cement. Uvnitř zubu se nachází zubní dřeň, která obsahuje nervově–cévní pletěň důležitou pro zásobení zubu.

Během života člověka se v dutině ústní vystřídají dvě sady chrupu – dočasný a stálý. Dočasný neboli mléčný chrup je velikostí, tvarem i počtem přizpůsoben velikosti dětských čelistí a umožňuje jejich růst. Dohromady je dočasná dentice tvořena 20 zuby, které se prořezávají přibližně od 6. měsíce života do 2,5 let. Stálý chrup pak čítá 32 zubů, začíná se prořezávat okolo 6. roku dítěte a pokračuje až do 15. let. Zuby moudrosti – 3. moláry se pak individuálně mohou prořezávat až do 30 let věku.

Podle tvaru, umístění a funkce jednotlivých zubů, rozlišujeme tyto skupiny: řezáky, špičáky, třenové zuby a stoličky. Řezáky slouží k ukusování potravy a mají i velikou estetickou roli.

Vzhledem k jejich exponované poloze bývají často postiženy úrazy. Špičáky se uplatňují při trhání potravy a jsou nejdelšími zuby v ústní dutině. Slouží také jako důležité pilíře při kotvení zubních náhrad. Třenové zuby se podílí na prvotní rozmělnění potravy a stoličky pak díky své mohutnosti plní hlavní rozmělnovací funkci. (Mazánek, 2014)



Obrázek 14: Stavba zubu, Zdroj: MAZÁNEK, Jiří. *Zubní lékařství: propedeutika*. Praha: Grada Publishing, 2014

5 TECHNIKY OPRAVY ZUBŮ

5.1 Výplňové materiály

Výplně používáme, pokud je zub poškozený kazem, nalomený, nebo ulomený k obnově jeho funkce, tvaru a estetiky.

5.1.1 Amalgám

Výplně amalgámu jsou výplně, které vznikají kombinací stříbra, cínu, mědi, zinku a rtuti. Amalgámové plomby, které obsahují rtuť, jsou často diskutovaným tématem, zejména pokud jde o jejich bezpečnost. Starší verze těchto výplní, které mohly uvolňovat rtuť do těla, vzbuzují obavy o zdraví. Naštěstí moderní typy amalgámu jsou považovány za méně rizikové, kvůli jejich odlišnému složení. Jednou z hlavních výhod amalgámových plomb je jejich dlouhá životnost. Mohou vydržet 30 až 40 let, což je mnohem více než většina kompozitních materiálů. Kromě toho jsou cenově dostupné a zdravotní pojišťovny je často hradí, což je pro mnoho pacientů výhodné. Na druhé straně existují i nevýhody. Amalgám se špatně spojuje se zubní strukturou, což zvyšuje riziko vzniku kazu v okolí výplně. Dále mohou způsobovat citlivost na teplotu, což znamená, že někteří lidé mohou pociťovat bolest při konzumaci horkých nebo studených potravin. To může být nepříjemné a v některých případech může dokonce vést k praskání zubů. Navíc mají amalgámové plomby nevzhledný vzhled, což může být pro některé pacienty důležité. (Mašková, 2016)



Obrázek 15: Amalgámová výplň. Zdroj: Dostupné z WWW: <https://www.diente.cz/vymena-stare-amalgamove-vyplne-za-novou-fotokompozitni-vypln>.

5.1.2 Fotokompozit

V současnosti je v zubních ordinacích jedním z nejpoužívanějších materiálů pro zhotovení bílých estetických zubních výplní ve všech úsecích chrupu. Fotokompozitum neboli fotokompozitní pryskyřice je materiál nejčastěji složený z velmi malých částeczek skla rozprostřených v pryskyřičném pojivu, která tvrdne osvětlením polymerační lampy. Kvůli absenci rtuť na rozdíl od amalgámových plomb jsou i bezpečnější. Při aplikaci musíme být velice opatrní, protože tyto materiály vyžadují před polymerací naprosto suché a čisté prostředí, proto si pomáháme izolační blánou (kofferdamem), která se nasazuje na ošetřované zuby. Tento typ výplní můžeme velice dobře chemicky spojit se zubem pomocí tekutin určených k naleptání zubu, což se poté promítá na výdrž a dobrém zdraví zubů. Dále díky dobré flexibilitě materiálu můžeme opravovat jak malé zubní defekty, tak i zub rekonstruovat. Nevýhodami je životnost, která je kratší než u amalgámu, protože se může naštípnout i ulomit. Mimo to mohou být náchylnější k poškození a skvrnám, zejména při kontaktu s kyselými potravinami nebo nápoji. Tato náchylnost k poškození může znamenat, že bude potřeba zcela odstranit a nahradit. (Tamtéž)



Obrázek 16: Fotokompozitní výplň. Zdroj: Dostupné z WWW: <https://www.diente.cz/vymena-stare-amalgamove-vyplne-za-novou-fotokompozitni-vypln>.

5.1.3 Skloionomerní cementová výplň

Jedná se o sloučeninu, kterou tvoří skleněný prášek (jemně mleté křemičité sklo s vysokým obsahem hliníku, vápníku a fluoru) a ionomer (polyalkenoátové kyseliny – kyselina polyakrylová, itakonová, maleinová, vinná). Při smíchání prášku a kyseliny vznikne gel, který po nějaké době ztuhne. Tento materiál se používá hlavně u dětí na dočasný chrup, protože nepotřebuje úplné sucho při aplikaci, tudíž je jeho aplikace pro pacienta příjemnější. Výhodou je také přítomnost fluoru ve výplni, který poté přestupuje do tvrdých zubních tkání kolem

výplně a zlepšuje odolnost proti kazům. Svou výdrží se tento materiál ale nemůže rovnat kompozitním výplním, a proto se na dospělé pacienty nepoužívá. (Tamtéž)



Obrázek 17: Skloionomerní cementová výplň Zdroj: Dostupné z WWW: <https://www.dentamedika.cz/vyplne/skloionomer/>

5.1.4 Zlato

Zlato je jako výplňový materiál znám velmi dlouho. Dnes se ale používá stále méně, kvůli přítomnosti levnějších materiálů, které nejsou v ústech vidět.

Zlaté výplně svou odolností velice dobře konkurují těm kompozitním. Opatření zlata je velmi podobné opotřebení zubní skloviny, což znamená, že zuby, které na výplň kousou, se nijak výrazně nepoškozuji. Velkou nevýhodou je zde cena, která je mnohonásobně vyšší než například u amalgámu.



Obrázek 18: zlatá výplň Zdroj: Dostupné z WWW: <https://www.zuby.cz/a/iii-neprime-zubni-vyplne-inlaye>

5.2 Fazety, korunky, můstky, Inlay, Onlay

Používáme je při větších defektech zubů, nebo při jejich úplné absenci. Na rozdíl od výplňových materiálů jsou již předem zhotovené v laboratoři. (Čapková, 2013)

5.2.1 Fazety

Fazety jsou efektivním řešením pro estetické problémy předních zubů. Jde o tenké keramické plátky, které se připevňují na přední strany zubů, aby vylepšily jejich vzhled, barvu nebo tvar. Pomohou vyřešit mezery mezi zuby, zabarvení, poškození nebo drobné anomálie v postavení zubů. Plus u fazet je minimální nutnost broušení zubů, což je oproti korunkám velkou výhodou, a v některých případech není nutné zuby brousit vůbec. Fazety mohou také zakrývat estetické vady a mechanická poškození. (Tamtéž)

5.2.2 Korunky

Korunky jsou pevné zubní náhrady, které se primárně používají na zuby, u kterých je hlavní korunková část oslabena například zubním kazem nebo úrazem a nelze již použít běžnou výplň. Podmínkou jejich použití je zachování pevného kořene zubu, na který se korunka nasadí. Pro aplikaci je nutná úprava zubu obroušením, což se provádí v lokální anestezii a je to bezbolestné. Korunky se vyrábějí na základě otisků v zubní laboratoři z různých materiálů, které nám poskytují možnosti vybrat si mezi korunkami, které jsou celokeramické, metalokeramické, celoplášťové kovové nebo pryskyřičné. Korunka je ideální volbou pro náhradu velké poškozené části zubu, a to jak z estetického, tak funkčního hlediska. Jedná se o dutou čepičku, která se nasazuje na obroušený zub nebo implantát. Korunky mohou být vyrobeny z různých materiálů, které mohou kombinovat vlastnosti keramiky, kovu a plastu. Jsou pro použití na zubech v přední i zadní části úst, kde je potřeba nahradit poškozené nebo chybějící vhodné místo. Pro správné použití korunky je nutné, aby byl zachován kořen zubu, nebo může být korunka nasazena na zubní implantát. Musíme ale brát v potaz, že pokud si chceme udělat celý nový úsměv pomocí korunek, jako je teď v trendu, musíme počítat s tím, že to nenávratně poškodí naše zuby a z dlouhodobého hlediska bychom to měli určitě zvážit. Hlavně tedy kvůli jejich životnosti, která není na celý život, což by nás mohlo finančně dost poznamenat, kvůli jejich vysoké ceně. (Tamtéž)

5.2.3 Můstky

Můstek je zubní náhrada, která slouží k vyplnění mezery po ztrátě jednoho nebo více zubů. Mezi zuby, které ohraničují tuto mezeru, se obrousí a slouží jako pilíře pro můstek, který ji přemostňuje. Stejný princip platí pro pevné zuby i na implantáty, kde implantáty nahrazují přírodní. Můstek se vyrábí na základě otisků a požadavků lékaře a následně se na obroušené zuby nebo implantáty upevňuje. K dispozici jsou celokeramické a metalokeramické můstky. U metalokeramických můstků tvoří základ kov, na který je nanесena vrstva keramiky. Metalokeramické můstky kombinují kov pro pevnost a keramiku pro estetiku, ale jejich vzhled není tak přirozený, protože nejsou průsvitné a jejich spodní okraj může být tmavý. U metalokeramických můstků existuje riziko alergických reakcí na kov. (Tamtéž)



Obrázek 19: Zubní můstek Zdroj: Dostupné z WWW: <https://www.nzip.cz/clanek/667-korunky-mustky-a-jine-zubni-nahrady>

5.2.4 Inlay a onlay

Inlay a onlay jsou keramické náhrady, které slouží k rekonstrukci rozsáhlých defektů zadních zubů a představují přechod mezi ošetřením výplní a ošetřením umělou korunkou. Jsou ideální pro nahrazení rozsáhlých amalgámových nebo kompozitních výplní, přičemž jejich aplikace je šetrná k zubní tkáni. (Tamtéž)

5.2.5 Zubní implantáty

Zubní implantáty nahrazují chybějící zuby a jejich kořeny, přičemž jsou upevněny přímo do čelisti. Po zavedení je nutné nechat implantát zahojit a teprve potom přistoupit k nasazení náhrad, jako jsou korunky nebo můstky. Implantáty mají estetické a funkční výhody, nenarušují zdravé zuby a mohou být součástí i úplné ztráty zubů. Navíc přenášejí žvýkací síly na čelistní kost, čímž zabraňují její atrofii. (Tamtéž)

6 SPRÁVNÁ ÚSTNÍ HYGIENA

Ústní hygiena je základním předpokladem pro zdraví zubů a dutiny ústní. Nesprávná péče o ústa může vést k problémům, jako je zubní kaz, zánět dásní (gingivitida), zápach z úst a v extrémních případech i ztráta zubů.

Dutina ústní je vstupní branou do těla. Bakterie, které se v ústech množí, mohou způsobit nejen zubní onemocnění, ale také ovlivnit celkové zdraví člověka. Například špatná ústní hygiena může být spojena s rizikem srdečně-cévních onemocnění nebo diabetu.

Péče o zuby by měla být správným návykem již od dětství, aby se předešlo vážným problémům v dospělosti. Čistý a zdravý úsměv není jen estetickou záležitostí, ale i znakem dobrého zdravotního stavu. (Vaková, 2024; Florence, 2022)

6.1 Jak se starat o ústa a zuby

- **Pravidelné čištění zubů**

Zuby je třeba čistit minimálně dvakrát denně, ráno po probuzení a večer před spaním. Používá se kvalitní zubní kartáček (ideálně měkký nebo středně tvrdý) a zubní pasta s obsahem fluoridu. Čištění by mělo trvat alespoň 2–3 minuty. (Vaková, 2024; Florence, 2022.)

- **Správná technika čištění**

Kartáček by se měl pohybovat jemnými krouživými pohyby pod úhlem 45 stupňů k dásním, aby byly odstraněny nečistoty ze všech ploch zubů, včetně zadní strany a žvýkací plochy. (Tamtéž)

- **Používání zubní nitě a mezizubních kartáčků**

Zubní nit pomáhá odstraňovat zbytky jídla a plak z mezizubních prostor, kam se běžný kartáček nedostane. Mezizubní kartáčky jsou vhodné zejména pro větší mezery mezi zuby. Výběr správné velikosti a tvaru mezizubního kartáčku je důležitý pro dosažení maximální účinnosti. (Tamtéž)

- **Ústní voda a ústní sprchy**

Ústní vody doplňují každodenní péči o dutinu ústní. Pomáhají osvěžit dech a ničit bakterie v těžko přístupných místech.

Ústní sprchy využívají proud vody k odstranění zbytků jídla a plaku z mezizubních prostor a podél linie dásní. Jsou obzvláště užitečné pro osoby s rovnátky nebo implantáty. (Tamtéž)

- **Pravidelné návštěvy zubaře**

Preventivní prohlídky u zubního lékaře by měly probíhat ideálně dvakrát ročně. Zubař dokáže odhalit problémy v raném stadiu a poradit se správnou péčí. (Tamtéž)

- **Strava**

Dle Mazánka omezování cukrů ve stravě, zejména sladkostí a sladkých nápojů, pomáhá předcházet vzniku zubního kazu. Naopak potraviny bohaté na vápník a vitamín D přispívají k silným zubům. (Mazánek, 2015; Vaková, 2024; Florence, 2022.)

6.2 Nejčastější chyby v ústní hygieně

- Nedostatečné čištění zubů.
- Používání starého nebo nevhodného kartáčku.
- Vynechávání mezizubní péče.
- Spěchání při čištění zubů.

- Nadměrná konzumace sladkých jídel a nápojů. (Sopivnyk, 2024)

7 PRAKTICKÁ ČÁST

7.1 Úvod

V našich gladiátorských hrách jsme se rozhodly zkoumat, co se stane při vložení lidských zubů do námi konkrétně vybraných nápojů, jak bude erodovat jejich zubní sklovina, jestli se nějak zabarví a jaké látky obsažené ve vybraných nápojích erozi zubní skloviny způsobují. Pokud tyto nápoje pravidelně pijeme, můžeme tomuto poškození zubní skloviny nějak předcházet, či se máme některým nápojům naprosto vyvarovat? Rozhodly jsme se proto vzít 4 lidské zuby, přičemž každý vložíme do jiného nápoje. Pro nejlepší porovnání jsme se rozhodly vybrat nápoje, které jsou podle nás jedny z nejčastěji konzumovaných, ale zároveň je okolo nich mnoho spekulací ohledně jejich vlivu na kvalitu zubů. Vybíraly jsme nápoje tak, aby byly opravdu různé, a proto jsme vybraly Coca-Colu, pomerančový džus, kávu a černý čaj.

Předpokládáme, že při delším kontaktu lidských zubů s vybranými nápoji začne jejich zubní sklovina erodovat a dojde ke změně jejich barvy. My se domníváme, že eroze je způsobena vlivem kyselin a cukrů obsažených v nápojích, a že diskoloraci zubů způsobují barviva. Myslíme si, že nejvíce bude viditelná diskolorace na zubu v Coca-Cole, kvůli její tmavě hnědé barvě, a dále že na zubu v džusu bude nejvíce pozorovatelný vliv eroze, kvůli kyselinám z citrusů, ale domníváme se, že nebude až tak viditelná diskolorace.

7.1.1 Jak ovlivňuje potrava kvalitu našeho chrupu?

Vliv potravy na kvalitu chrupu je opravdu veliký. Tyto vlivy potravy se nám dělí do tří základních skupin, a to jsou fyzikální, mechanické a chemické. S fyzikálními vlivy je úzce spjatá teplota či tuhost jídla. To může zub oslabit a následně vést k jeho poškození. U mechanických vlastností bychom si měli dát pozor na hůře rozkousatelné složky potravy, jako jsou např. oříšky, tvrdé nebo lepivé sladkosti, či led. Pokud do něčeho takového nešťastně kousneme, může dojít k naprasknutí či odlomení zubní skloviny, nebo zubu. Jako poslední máme vlivy chemické. Jejich problematikou je nízká informovanost společnosti. Velkým činitelem jsou zde sladké nápoje, které jsou velice úzce spjaty se zubním kazem. Při nedbalosti na správnou ústní hygienu jsou to jedni z největších škodičů pro zub a jeho zubní sklovinu. Ve sladkých nápojích jsou obsažené kyseliny, které odvápnují povrch skloviny, což poté vede k její erozi. Na celý zub působí hlavně cukry. Bakterie je totiž využívají jako zdroj a následným produktem se vytváří kyseliny, které poškozují sklovinu, zubovinu, nebo i dřeň, to potom vede ke vzniku kazů. (Vasíčková, 2009)

7.1.2 Zubní eroze

Eroze je proces úbytku zubních struktur, vznikající působením kyselin nebakteriálního původu. V našem případě se bavíme o erozi způsobenou hlavně organickými kyselinami, které mohou mít na tvrdé zubní tkáně nepříznivý vliv a přicházejí z venku v podobě kyselých nápojů a potravin. Nadměrný příjem kyselin způsobovat může způsobovat eroze tvrdých zubních tkání. (Procházková, 2017)

Zdrojem vnitřní kyseliny je zejména regurgitace žaludečního obsahu zpět do úst, ke kterému dochází při gastroezofageálním refluxu nejčastěji v období těhotenství či u mladých pacientek trpících poruchou příjmu potravy. (Cíchová, 2020)



Obrázek 20: Dentální eroze Zdroj: Dostupné z WWW: <https://dentagama.com/news/teeth-erosion>



Obrázek 21: Dentální eroze Zdroj: Dostupné z WWW: <https://dentagama.com/news/teeth-erosion>

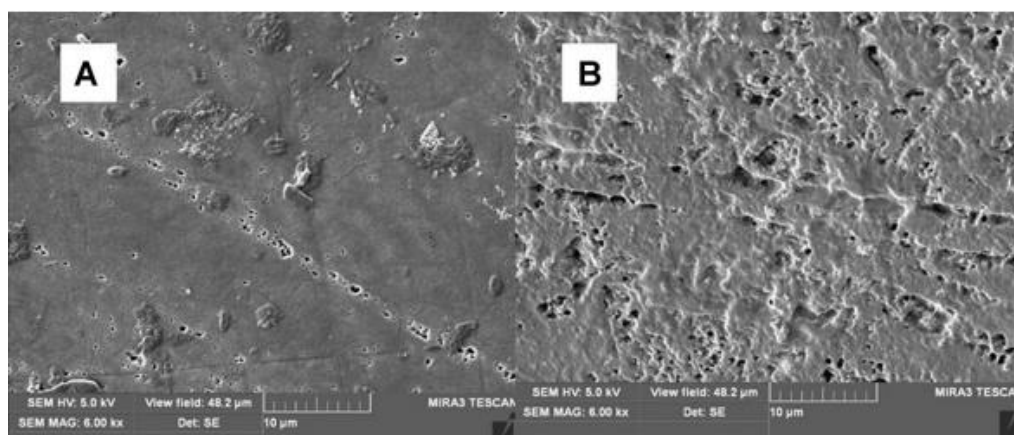
Rozpustnost tvrdých zubních tkání, zejména skloviny, závisí na pH prostředí, ve kterém se nacházejí. Kyseliny mohou způsobit poškození těchto tkání, protože minerální složka, hydroxyapatit, se rozpouští díky protonům vodíku uvolněným z kyselin. Za běžných fyziologických podmínek, kdy je pH neutrální, dochází k rovnováze v iontové výměně mezi slinami, zubním plakem a povrchem skloviny, což brání rozpouštění hydroxyapatitu. Slina obsahuje vápníkové a fosfátové ionty, které stabilizují minerály skloviny.

Pokud pH klesne, což se stane při zvýšené koncentraci kyselin, snižuje se koncentrace vápníku a fosfátu v prostředí, což vede k rozpouštění hydroxyapatitu. Kyseliny v ústní dutině uvolňují protony, které reagují s fosfátovými ionty a vytvářejí kyselinu trihydrogenfosforečnou. Tento proces zhoršuje stabilitu skloviny a zvyšuje její náchylnost k poškození.

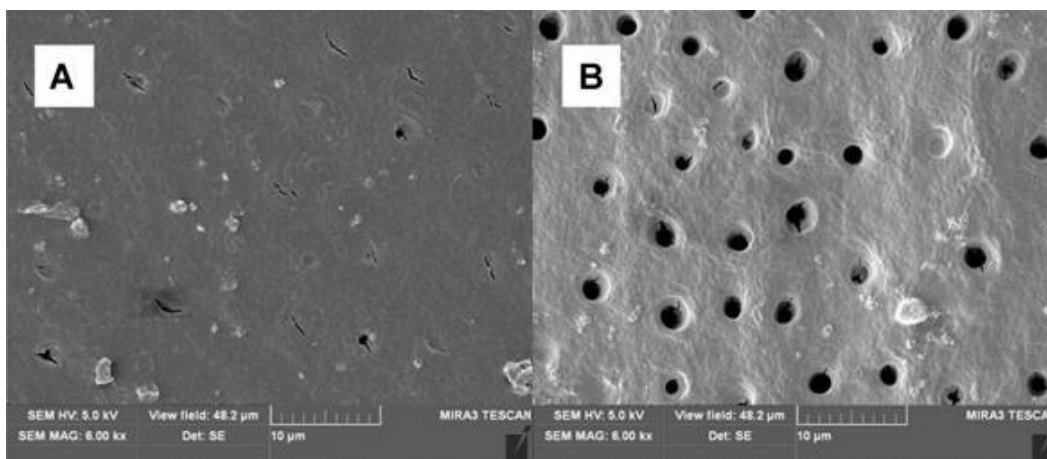
Pokud pH klesne pod určitou úroveň, dochází k většímu množství kyseliny H_2PO_4^- a H_3PO_4 , což vede k poklesu koncentrace fosfátových iontů v okolí zubu. Tento deficit iontů je kompenzován rozpouštěním hydroxyapatitu, což vede k uvolnění vápníkových iontů. Hydroxyapatit je nejstabilnější při pH 7,4, ale při pH nižším než 5,5 začíná rozpouštění. Fluoroapatit je odolnější vůči kyselinám a začne se rozpouštět až při pH 4,5.

Tento proces může vést k poškození zubní skloviny a vzniku zubního kazu nebo zubní eroze. Zubní kaz vzniká působením kyselin, které bakterie vytvářejí fermentací cukrů, zatímco zubní erozi způsobují kyseliny, které nejsou produkovány bakteriemi.

Při procesu, který jsme si uvedli výše, ubývá struktura zubu a mění se její vzhled. Dále se při něm uvolňují minerály z krystalické mřížky tvrdých tkání zubů, což poté vede ke vzniku malých dírek neboli erozi v zubu. (Procházková, 2017)



Obrázek 22: A) intaktní dentin, B) dentin po kyselém nápoji Zdroj: Dostupné z WWW: https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/90326/BPTX_2016_1_11110_0_440664_0_184811.pdf?sequence=1&isAllowed=y



Obrázek 23: A) intaktní dentin, B) dentin po kyselém nápoji Zdroj: Dostupné z WWW:

https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/90326/BPTX_2016_1_11110_0_440664_0_184811.pdf?sequence=1&isAllowed=y

7.1.3 Eroze zubů vlivem organických kyselin obsažených v potravě

Zubní eroze představuje postupný, nevratný úbytek tvrdých zubních tkání, který vede k oslabení povrchu zubů a zvyšuje jeho náchylnost k mechanickému poškození. V začátcích erozního procesu je zasažena pouze sklovina, avšak pokud není působení kyselin přerušeno, eroze může postihnout i dentin. Mezi nejrizikovější patří limonády, jako například nápoje typu Coca-Cola, a ovocné šťávy. I ochucené minerální vody a ovocné čaje je obsahují, i když zde nejsou obsaženy v tak velkém množství jako předchozí nápoje. Na rozdíl od těchto nápojů mají neochucené minerální vody minimální erozivní potenciál. Erozi mohou způsobit také alkoholické nápoje, především víno a pivo. Důležité je říct, že erozi neovlivňuje pouze množství, ale také jak často dané potraviny a nápoje konzumujeme. Mezi potraviny, které představují riziko eroze, patří citrusové plody, hroznové víno, kyselá jablka a jiné ovoce s vysokým obsahem kyselin, zejména hydro kyselin.⁵

7.1.4 Nejčastější organické kyseliny obsažené v potravinách

7.1.4.1 Askorbová kyselina

Je známá také jako vitamín C a využívá se v potravinářském průmyslu pro své antioxidační vlastnosti. Při výrobě ovocných džusů a konzervovaného ovoce pomáhá chránit aroma před oxidací. Kromě toho se používá k uchování barvy zpracovaného masa, zlepšuje trvanlivost mléka v prášku a zabraňuje zakalení piva. Je běžně využívána i v pekárenském a masném průmyslu, kde omezuje oxidaci tuků, čímž snižuje riziko vzniku rakovinotvorných látek. (Cíchová, 2020)

⁵ ÚSTAV LÉKAŘSKÉ BIOCHEMIE A LABORATORNÍ DIAGNOSTIKY 1. LF UK, 2012/2013. Dostupné z: <https://dentistdrive.cz/drive/pdf/702.pdf>

7.1.4.2 Kyselina Citronová

Je to dominantní trikarboxylová kyselina, která je běžně přítomná v ovoci, zejména v citronech. Používá se k okyselení konzervovaných výrobků a nealkoholických nápojů, ale také zabraňuje žluknutí tuků a pomáhá uchovat barvu potravin, kde působí jako antioxidant. (Tamtéž)

7.1.4.3 Kyselina jablečná

Je přítomná v nezralém ovoci, kde se vyskytuje ve dvou variantách – L a D. L-forma je přirozeně přítomná v přírodě, zatímco D-forma se syntetizuje. Kyselina jablečná je rovněž součástí citrátového cyklu v lidském těle. (Tamtéž)

7.1.4.4 Kyselina vinná

Je to významná dihydroxydikarboxylová kyselina, obsažená ve hroznové šťávě. Používá se zejména k úpravě kyselosti ovocných nápojů, vín a cukrovinek, a v procesu kvašení vína se může tvořit vinný kámen. (Tamtéž)

7.1.4.5 Kyselina octová

Je základní složka mnoha kvasných procesů, je běžně používána k okyselování potravin, jako jsou nápoje a nakládané produkty. Vzniká při termických procesech a je přítomna ve velkém množství v různých druzích ovoce. (Tamtéž)

Všechny tyto kyseliny by nám mohly při časté konzumaci opravdu poškodit zubní sklovinu, proto bychom měli být ostražití, v jakých nápojích a potravinách se vyskytují a v jakém množství je konzumujeme. (Procházková, 2017)

7.1.5 Diskolorace zubů při styku s vybranými nápoji

Zuby mohou změnit barvu, pokud se pigmenty vážou na organické látky v prostorech skloviny. Tyto pigmenty se skládají z chromoforů (části odpovědných za barvu) a dalších molekul, přičemž větší molekuly se snáze vážou na organické složky. Nejčastěji se v ordinacích dentální hygieny setkávají s pacienty, jsou zabarvené kvůli nadměrné konzumaci barevných potravin a nápojů nebo kouření, což vede k usazování dehtových zplodin ve struktuře skloviny a hlavní černé pigmentace. Pravidelná a správná domácí péče však může tento problém výrazně omezit. Na druhé straně diskolorace, které vznikly během vývoje zubních tkání, například vlivem některých léků, jako je tetracyklin, jsou obtížně odstranitelné a mohou vést k trvalým změnám barvy. Diskolorace může také vzniknout v důsledku úrazů, endodontického ošetření nebo přirozeného stárnutí zubů. (Tamtéž)

8 EXPERIMENT

8.1 Metodologie

V našem pokusu jsme zkoumaly, co se stane se zuby, pokud je vložíme na delší dobu do nápojů Coca-Coly, kávy, černého čaje, a pomerančového džusu. Zuby jsme vytáhly z nápojů dvakrát, jednou po 3 dnech a po druhé po 14 dnech. Pro upřesnění, pokud se díváme na zuby zleva

doprava, byl 1. zub v Coca-Cole, 2. zub v kávě, 3. zub v černém čaji a 4. zub v pomerančovém džusu.



Obrázek 24: Zuby použité k experimentu Zdroj: vlastní

Námi vybrané nápoje	Sacharidy na 100	
	g	pH
Coca-cola	11,2 g	2,5
Pomerančový džus	9 g	3,5
káva (neslazená a bez mléka)	0 g	5
černý čaj (neslazený)	0 g	5,5

Obrázek 25: Porovnání kyselosti a množství cukru na 100 g Zdroj: vlastní

8.2 Zub v Coca-cole

Pokud se díváme na složení z hlediska škodlivosti pro zub můžeme si všimnout, že obsahuje jak sacharidy a anorganické kyseliny, tak barviva, která škodí našim zubům. Zde se setkáváme s barvivem E150d. Podle tabulky také vidíme, že obsahuje nejvíce cukru a také je nejvíce kyselá. Ve výsledku našeho pokusu tedy můžeme vidět výrazné zabarvení a také erozi na zubu. Její kyselost ovlivňuje hlavně anorganická kyselina fosforečná, která má opravdu špatný vliv na naše zuby a způsobuje erozi zubní skloviny.



Obrázek 26: Zub před vložením do Coca-Coly Zdroj: vlastní



Obrázek 27: Zub po 3 dnech v Coca-Cole Zdroj: vlastní



Obrázek 28: Zub po 14 dnech v Coca-Cole Zdroj: vlastní

8.3 Zub v pomerančovém džusu značky Pfanner

Pokud se díváme na složení z hlediska škodlivosti pro zub, můžeme si všimnout, že džus obsahuje hlavně organické kyseliny, ale oproti Coca-cole je zde méně cukru. Barviva tu nejsou téměř žádná, proto zub nebyl ve výsledku tolik zabarvený, ale byla narušena jeho struktura a došlo k výrazné erozi. Tu způsobily nejspíše kyselina citrónová a askorbová, které se nachází v pomerančích. Na tomto zubu je eroze velmi viditelná, pokud se podíváme na jeho korunku, můžeme vidět bílé skvrny, což je odvápněná část skloviny, která je opravdu patrně poškozená.



Obrázek 29: Zub před vložením do pomerančového džusu Zdroj: vlastní



Obrázek 30: Zub po 3 dnech v pomerančovém džusu Zdroj: vlastní



Obrázek 31: Zub po 14 dnech v pomerančovém džusu Zdroj: vlastní

8.4 Zuby v kávě a černém čaji

8.4.1 Káva

Kvůli tomu, že kávová zrnka se praží a nepřidávají se do ní žádné látky, nemůžeme se orientovat úplně podle složení výrobku. Musíme se tedy podívat přímo na samotná zrnka kávovníku.

Káva obsahuje několik typů kyselin, z nichž nejvýraznější jsou chlorogenové kyseliny. Tyto kyseliny se nacházejí v nezpracovaných kávových zrnech a při pražení dochází k jejich

částečnému rozkladu. Kromě chlorogenových kyselin se v kávě vyskytují i jablečná, citronová a šťavelová kyselina. Tyto kyseliny pocházejí přímo z rostliny kávovníku a uvolňují se při zpracování zrn. Pražení zrn pak ovlivňuje jejich koncentraci v konečném nápoji, ale i tak přispívají k jeho kyselosti.

Za diskoloraci mohou v kávě takzvané taniny, které mohou reagovat se sklovinou a způsobit skvrny na zubech.

Ve výsledku můžeme vidět, že tento zub byl ze všech nejvíce zabarven, a to hlavně v oblasti kořene, důvodem je nejspíše vysoký obsah přírodních barviv a pigmentů, které se v zrnkách kávovníku nacházejí. Erozi jsme ale nepozorovaly až tak výraznou, což nám potvrzuje tabulka, která ukazuje, že káva není až tolik kyselá. (Koplik, 2025)



Obrázek 32: Zub před vložením do kávy Zdroj: vlastní



Obrázek 33: Zub po 3 dnech v kávě Zdroj: vlastní



Obrázek 34: Zub po 14 dnech v kávě Zdroj: vlastní

8.4.2 Černý čaj

Kyseliny v čaji jsou většinou spojeny s přítomností fenolových látek, které se nacházejí v čajových listech. Při zpracování čajových listů, zejména při fermentaci černého čaje, se tyto látky oxidují a vznikají nové fenolové sloučeniny, které zvyšují kyselost nápoje. Mezi hlavní kyseliny patří fenolové kyseliny, jako je kyselina galová, která vzniká při přípravě čaje a ovlivňuje pH nápoje. Díky těmto kyselinám je čaj často považován za mírně kyselý nápoj.

Černý čaj obsahuje takzvané taniny, které mohou reagovat se sklovinou a způsobit skvrny na zubech. V černém čaji se také nacházejí pigmenty jako theaflaviny a thearubiginy, které jsou zodpovědné za tmavnutí zubů. (Koplik, 2025)

Ve výsledku dopadl tento zub ze všech nejlépe, jeho diskolorace byla patrná, ale určitě byla hned po pomerančovém džusu nejmenší a erozi jsme nepozorovaly téměř žádnou.



Obrázek 35: Zub před vložením do černého čaje Zdroj: vlastní



Obrázek 36: Zub po 3 dnech v černém čaji Zdroj: vlastní



Obrázek 37: Zub po 14 dnech v černém čaji Zdroj: vlastní

8.5 Porovnání:

Námi vybrané nápoje	Sacharidy na 100 g	pH	Výsledek experimentu
Coca-cola	11,2 g	2,5	Nejškodlivější
Pomerančový džus	9 g	3,5	
káva (neslazená a bez mléka)	0 g	5	
černý čaj (neslazený)	0 g	5,5	Nejméně škodlivý

Obrázek 38: Porovnání kyselosti a množství cukru na 100 g Zdroj: Vlastní



Obrázek 39: Zuby před vložením do nápojů Zdroj: vlastní

Mohly jsme vidět, že zuby nemají žádné výrazné zbarvení a jejich povrch není porušený. Musely jsme ale brát v potaz, že zuby byly vyjmuty z úst člověka z nějakého důvodu, jako jsou velké kazy, což může lehce zkreslovat naše výsledky kvůli přítomnosti výplní.



Obrázek 40: Zuby po 3 dnech v nápojích Zdroj: vlastní

Po třech dnech jsme mohly pozorovat lehkou diskoloraci způsobenou narušením struktury zubů a barvivy přítomných v nápojích. Největší erozi jsme pozorovaly na zubech v pomerančovém džusu a Coca-cole, jejichž povrch se poměrně výrazně drolil.



Obrázek 41: Zuby po 14 dnech v nápojích Zdroj: Vlastní

Po 14 dnech bylo zabarvení zubů ještě více patrné, tvrdé tkáně byly na pohmat měkčí a drolivé. Mohly jsme zde vidět i rozdílnost barev u korunky a kořene zubů, což nám nasvědčuje, že druhý zub z leva má nejspíše na klinické korunce zubu výplňový materiál, či je na povrchu nasazená protetická korunka. Ostatní zuby jsou jinak v celkem dobrém stavu, takže tam jsme mohly pozorovat erozi a diskoloraci jak na kořeni, tak korunce zubu. Zde se nám už viditelně vyvrátila naše domněnka o diskoloraci zubů, která měla podle nás být nejvíce viditelná na zubu v Coca-Cole, ale jak si můžete všimnou na obrázku, je nejvíce zabarvený zub, který byl v kávě. Pouhým okem také bylo vidět, že zuby v Coca-Cole a v pomerančovém džusu byly nejvíce ovlivněny kyselinami obsaženými v nápojích, protože se drolily ze všech zubů nejvíce a jejich povrch opravdu nebyl v dobrém stavu. Nejlépe dopadl zub v černém čaji, to jsme mohly ale také předpokládat podle pH, které bylo nejbližší k tomu neutrálnímu, tedy jaké má voda, což je 7.

Jak tedy zabránit zubní erozi?

Prevenici erozí lze rozdělit na primární a sekundární. Primární prevence se zaměřuje na prevenci vzniku erozí a doporučuje opatření, která pomáhají eliminovat kyselé prostředí v ústní dutině. Mezi tato opatření patří snížení množství a frekvence konzumovaných kyselých potravin. Dále je doporučováno správné nastavení ústní hygieny, což zahrnuje například vyvarování se čištění zubů ihned po konzumaci kyselých potravin, protože v tu chvíli je zub oslabený a my z něj strhneme nejsvrchnější vrstvičku a pokud se to opakuje, zuby se tím opravdu ničí, proto bychom si měli vypláchnout ústa vodou, aby se vyrovnalo pH, anebo počkat 30 minut od dokousání posledního sousta, aby měly sliny čas vyrovnat pH. Tento čas můžeme urychlit žvýkáním žvýkačky, protože urychluje tvorbu slin. Napomocť našim zubům lze i používání měkkého zubního kartáčku a pasty s nízkou abrazivitou a s obsahem hydroxyapatitu a fluoridů, které vrací do zubu právě tyto dvě minerální látky ztracené při styku s kyselinami. Důležité je také používat šetrnou techniku čištění zubů.

Sekundární prevence se zaměřuje na stomatologické ošetření již vzniklých erozivních defektů a ochranu před další ztrátou tvrdých zubních tkání. To zahrnuje používání prostředků s antierozivním účinkem. Na trhu existuje široká nabídka přípravků, které pomáhají remineralizovat zuby a snižovat jejich citlivost, která může být důsledkem erozí. V současnosti se doporučují preparáty s obsahem hydroxyapatitu, protože fluor, který se dlouhodobě ukládá v těle, vytěsňuje vápník ze skloviny, zatímco hydroxyapatit pomáhá přitahovat vápníkové ionty zpět do skloviny, což zlepšuje její strukturu.

Léčba erozivních defektů tvrdých zubních tkání závisí na jejich rozsahu. Stomatolog zvolí postup podle závažnosti problému, přičemž léčba může začít nejméně invazivními metodami, jako je impregnace laky nebo bondy, které mohou snižovat citlivost. Pokud jsou defekty rozsáhlejší, využívají se metody jako pečetění nebo použití materiálů jako skloionomerní nebo kompozitní materiály pro jejich ošetření. (Procházková, 2017)

9 ZÁVĚR

Zjistily jsme, že zubní lékařství má dlouhou historii, což nám dokazuje, že zdraví zubů muselo ovlivňovat kvalitu života už v dávných dobách, a to vedlo k zavedení různých metod a postupů pečujících o jejich zdraví. V dnešní době už víme o spoustě činitelích, které způsobují poškození našich zubů. Díky dnešním metodám jsme schopni perfektně identifikovat, co naše zuby postihlo a následně je co nejlépe opravit či léčit. Existuje k tomu mnoho metod, které jsou vhodné k opravování různých poškození zubů, abychom docílili perfektní funkčnosti zubů, ale i jejich estetiky. Díky zubní hygieně, která je v dnešní době již široce známá, můžeme těmto všem nepříjemnostem předcházet.

V našem pokusu jsme chtěly zjistit, co z námi vybraných nápojů, způsobuje poškození tvrdých tkání v ústech. Dozvěděly jsme se, že jsou to kyseliny, které narušují zubní sklovinu. Ty buď přijímáme přímo z potravy nebo vznikají činností bakterií ze sacharidů v naší stravě. V našem pokusu jsme zkoušely vkládat lidské zuby do různých nápojů. Jednalo se o Coca-colu, černý čaj, pomerančový džus a kávu. Zjistily jsme, že zuby byly skutečně poškozeny kyselinami obsaženými v těchto nápojích, a to sice procesem, který nazýváme eroze. Po podrobnějším zkoumání jsme došly k závěru, že největší erozi způsobuje Coca-cola, kvůli své největší kyselosti. V dutině ústní navíc působí ještě bakterie, které cukry z Coca-coly metabolizují na organické kyseliny, které způsobují zubní kaz. Největším rizikem jsou tedy nápoje, které mají nízké pH a zároveň obsahují hodně cukrů. Podle našeho výzkumu si myslíme, že ani jeden z těchto nápojů není pro naše zuby prospěšný, ale pokud budeme dodržovat pár základních pravidel, jako je jejich omezená konzumace, a pokud budeme provádět správnou ústní hygienu, nemělo by se našim zubům nic závažného stát, ale měli bychom stále brát v potaz barviva obsažená v nápojích, které by mohly při častém pití ovlivnit estetiku našeho úsměvu.

Na závěr bychom ale chtěly říct, že běžně zuby samozřejmě nejsou vystavovány těmto podmínkám 14 dní v kuse, tudíž toto považujeme za extrémní případ. Chtěly jsme Vám ale dokázat, že vliv těchto nápojů opravdu není nemalý, a že je faktem, že sladké a kyselé nápoje a jídla negativně ovlivňují zdraví našich zubů.

10 POUŽITÁ LITERATURA

1. BRABCOVÁ, Aneta. Možnosti diagnostiky ve stomatologii. Bakalářská práce. Plzeň: Univerzita Karlova, 2020.
2. CÍCHOVÁ, Anna. Estetika chrupu z pohledu dentální hygienistky. Bakalářská práce. Brno: Masarykova Univerzita, lékařská fakulta, 2020.
3. CONNOR, Ralph A., Dentistry. Dostupné z: <https://www.britannica.com/science/dentistry>. [citováno 2024-10-24].
4. ČAPKOVÁ, MARTINA. Deskripce zubní úrazovosti u adolescentních chlapců v mikroregionu České Budějovice a návrh zdravotně edukačního materiálu. Diplomová práce. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích pedagogická fakulta, 2013.
5. Česká stomatologie: časopis stomatologických společností. Praha: Československá lékařská společnost J. E. Purkyně, 1994-1996. ISSN 1210-7891.
6. DENTIST DRIVE. 702.pdf [online]. Dentist Drive. Dostupné z: <https://dentistdrive.cz/drive/pdf/702.pdf>.
7. DOLEŽALOVÁ, Klára. Odontogenní a slizniční infekce v dutině ústní. Bakalářská práce. Hradec Králové: Univerzita Karlova, 2020.
8. FLORENCE, redakce. Nechodíte pravidelně na dentální hygienu? Několik důvodů, proč byste měli. Dostupné z: https://www.florence.cz/casopis/archiv-florence/2022/5/nechodite-pravidelne-na-dentalni-hygienu-nekolik-duvodu-proc-byste-meli/#utm_source=chatgpt.com. [citováno 2022-10-12].
9. HAMPLOVÁ, Karolína. *Geneticky podmíněné poruchy zubů a zubních tkání z pohledu dentální hygienistky*. Bakalářská práce. Brno: Masarykova univerzita, 2022.
10. Koplik, R. 2025. 7 Čaj a káva. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. Dostupné z: <https://web.vscht.cz/~koplikr/7%20%c4%8caj%20a%20k%c3%a1va.pdf>.
11. PÁNKOVÁ, Krystýna. *Recidivující afty*. Bakalářská práce. Brno: Masarykova univerzita, 2018.
12. MAŠKOVÁ, Lucie. Kazivost zubů a jiné problémy ústní dutiny obyvatel Královéhradeckého kraje. Bakalářská práce. Hradec Králové: Univerzita Hradec Králové Přírodovědecká fakulta, 2016.
13. MAZÁNEK, Jiří a kolektiv, Stomatologie pro dentální hygienistky a zubní instrumentárky, 1. vydání, 2015, ISBN: 978-80-247-4865-8
14. MAZÁNEK, Jiří. Zubní lékařství: propedeutika. Praha: Grada Publishing, 2014. ISBN 978-80-247-3534-4
15. 1. vydání NUGA, 2000. ISBN 80-85903-12-1
16. PROCHÁZKOVÁ, Nikola. Příjem organických kyselin a vliv na tvrdé zubní tkáň. Bakalářská práce. Praha: Univerzita Karlova 1. lékařská fakulta, 2017.
17. RING, Malvin E., Dentistry: An illustrated history, 1. vydání, 1985, ISBN: 84-8174-076-4
18. SOPIVNYK, Volodymyr. Jak správně čistit zuby. Dostupné z: https://www.klinikalazurit.cz/cs/blog/jak-spravne-cistit-zuby/?utm_source=chatgpt.com. [citováno: 2024].

19. VAKOVÁ, Daniela. Podrobný průvodce dentální hygienou: od zdravého úsměvu pro techniky, způsoby, mýty a fakta. Dostupné z: https://zubniimplantaty.cz/magazin/podrobny-pruvodce-dentalni-hygienou-od-zdraveho-usmevu-po-techniky-zpusoby-myty-a-fakta?utm_source=chatgpt.com. [citováno: 2024].
20. VASÍČKOVÁ, Pavlína. Vliv stravy na kazivost zubů s hodnocením indexu KPE v okrese Blansko. Diplomová práce. České Budějovice: Jihočeská Univerzita v Českých Budějovicích, 2009, str. 37-38.
21. VEDRAL, Jiří. Gruzínsko-český lékařský slovník MKN10. Praha: VJV, 2015. ISBN 978-80-7457-428-3.
22. Wikipedia, Dentistry. Dostupné z: <https://en.wikipedia.org/wiki/Dentistry>. [citováno: neuvedeno].
23. Zlaté výplně [online]. c2018 [citováno 15. 01. 2025]. Dostupný z WWW: <https://www.wikiskripta.eu/index.php?title=Zlat%C3%A9_v%C3%BDpln%C4%9B&oldid=408680>

11 SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obrázek 1: Sken dvou zubů s výplní z asfaltu, období horního paleolitu. Zdroj: American Journal of Physical Anthropology (2017)

Obrázek 2: Hesi-Re – První známý zubař. Jeho hrobka obsahuje dřevěné panely s vyobrazením jeho osoby a nástrojů. Zdroj: Historical Eve

Obrázek 3: Kniha Chirurgický zubní lékař. Zdroj: www.sophiararebooks.com

Obrázek 4: Vrozená porucha skloviny, zdroj: Nechci kazy.cz, dostupné z WWW: <https://nechcikazy.cz/vrozene-poruchy-skloviny/>, 2024

Obrázek 5: Ilustrace zadřeného zubu. Zdroj: diente.cz, dostupné z WWW: <https://www.diente.cz/zadrzeny-zub-co-s-nim>, 2020

Obrázek 6: Ilustrace fází zubního kazu. Zdroj: Clinic for smile, dostupné z WWW: <https://clinicforsmile.cz/blog/vse-o-zubnim-kazu-prevence-priciny-lecba>

Obrázek 7: Ilustrace vývoje zánětu dásně. Zdroj: Actimaris, dostupné z WWW: https://www.actimaris.cz/zanet_dasni_a_paradontoza/, (23.12. 2020)

Obrázek 8: Gingivitida, Zdroj: nzip-národní zdravotnický informační portál, dostupné z WWW: <https://www.nzip.cz/clanek/664-zanet-dasni-gingivitida>, (30.1.2023)

Obrázek 9: rentgen cysty v dásni. Zdroj: dentaforum.cz, dostupné z WWW: <https://www.dentaforum.cz/sluzby/stomatichirurgie/>

Obrázek 10: ilustrace stomatitidy. Zdroj: [Symptomy.cz](http://symptomy.cz), dostupné z WWW: <https://www.symptomy.cz/diagnoza/kod?id=K12>

Obrázek 11: fotografie mapovitého jazyka. Zdroj: Archiv parodontologického oddělení LF MU a STK FNUSA v Brně

Obrázek 12: fotografie nemoci lingua plicata, Zdroj: Archiv parodontologického oddělení LF MU a STK FNUSA v Brně

Obrázek 13: fotografie vroubkovaného jazyka, Zdroj: Archiv parodontologického oddělení LF MU a STK FNUSA v Brně

Obrázek 14: Stavba zubu, Zdroj: MAZÁNEK, Jiří. *Zubní lékařství: propedeutika*. Praha: Grada Publishing, 2014

Obrázek 15: Amalgámová výplň. Zdroj: Dostupné z WWW: <https://www.diente.cz/vymena-stare-amalgamove-vyplne-za-novou-fotokompozitni-vypln>.

Obrázek 16: Fotokompozitní výplň. Zdroj: Dostupné z WWW: <https://www.diente.cz/vymena-stare-amalgamove-vyplne-za-novou-fotokompozitni-vypln>.

Obrázek 17: Skloionomerní cementová výplň Zdroj: Dostupné z WWW: <https://www.dentamedika.cz/vyplne/skloionomer/>

Obrázek 18: zlatá výplň Zdroj: Dostupné z WWW: <https://www.zuby.cz/a/iii-neprime-zubni-vyplne-inlaye> (20.11.2024)

Obrázek 19: Zubní můstek Zdroj: Dostupné z WWW: <https://www.nzip.cz/clanek/667-korunky-mustky-a-jine-zubni-nahrady>

Obrázek 20: Dentální eroze Zdroj: Dostupné z WWW: <https://dentagama.com/news/teeth-erosion>

Obrázek 21: Dentální eroze Zdroj: Dostupné z WWW: <https://dentagama.com/news/teeth-erosion>

Obrázek 22: A) intaktní dentin, B) dentin po kyselém nápoji Zdroj: Dostupné z WWW: https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/90326/BPTX_2016_1_11110_0_440664_0_184811.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Obrázek 23: A) intaktní dentin, B) dentin po kyselém nápoji Zdroj: Dostupné z WWW: https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/90326/BPTX_2016_1_11110_0_440664_0_184811.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Obrázek 24: Zuby použité k experimentu Zdroj: vlastní

Obrázek 25: Porovnání kyselosti a množství cukru na 100 g Zdroj: vlastní

Obrázek 26: Zub před vložením do Coca-Coly Zdroj: vlastní

Obrázek 27: Zub po 3 dnech v Coca-Cole Zdroj: vlastní

Obrázek 28: Zub po 14 dnech v Coca-Cole Zdroj: vlastní

Obrázek 29: Zub před vložením do pomerančového džusu Zdroj: vlastní

Obrázek 30: Zub po 3 dnech v pomerančovém džusu Zdroj: vlastní

Obrázek 31: Zub po 14 dnech v pomerančovém džusu Zdroj: vlastní

Obrázek 32: Zub před vložením do kávy Zdroj: vlastní

Obrázek 33: Zub po 3 dnech v kávě Zdroj: vlastní

Obrázek 34: Zub po 14 dnech v kávě Zdroj: vlastní

Obrázek 35: Zub před vložením do černého čaje Zdroj: vlastní

Obrázek 36: Zub po 3 dnech v černém čaji Zdroj: vlastní

Obrázek 37: Zub po 14 dnech v černém čaji Zdroj: vlastní

Obrázek 38: Porovnání kyselosti a množství cukru na 100 g–výsledky Zdroj: Vlastní

Obrázek 39: Zuby před vložením do nápojů Zdroj: vlastní

Obrázek 40: Zuby po 3 dnech v nápojích Zdroj: vlastní

Obrázek 41: Zuby po 14 dnech v nápojích Zdroj: Vlastní