

Univerzita Karlova

1. lékařská fakulta

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Nutriční terapie



Nikola Procházková, DiS.

Příjem organických kyselin a vliv na tvrdé zubní tkáně

The intake of food organic acids and the influence on hard dental tissues

Typ závěrečné práce: Bakalářská

Vedoucí závěrečné práce: MUDr. Alena Krugová

Praha, 2017

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně pod vedením MUDr. Aleny Krugové a že jsem řádně uvedla a citovala všechny použité prameny a literaturu. Současně prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací.

V Praze, dne 15.7.2017

Nikola Procházková, DiS.

Podpis

Poděkování

Chtěla bych poděkovat vedoucí své bakalářské práce paní MUDr. Aleně Krugové za odborné rady a čas, který mi věnovala při psaní mé závěrečné práce.

Identifikační záznam:

PROCHÁZKOVÁ, Nikola. *Příjem organických kyselin a vliv na tvrdé zubní tkáně [The intake of food organic acids and the influence on hard dental tissues]*. Praha, 2017, 56 s., 6 příl., 16 obrázků, 3 tabulky, 11 grafů. Bakalářská práce (Bc). Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta, III. interní klinika. Vedoucí práce MUDr. Alena Krugová.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá vlivem organických kyselin na tvrdé zubní tkáň.

Teoretická část je zaměřena na stavbu zubu-skloviny, zuboviny a cementu a samozřejmě jednotlivým organickým kyselinám. Dále pak je teoreticky popsáno onemocnění-zubní eroze, které jsou způsobeny kyselinami. Praktická část je tvořena zhodnocenými dotazníky.

Otázky v dotazníku jsou formulovány tak, aby zodpověděli cíle, které jsem si vytyčila.

Dotazník byl ve dvou formách. První forma byla elektronická a byla umístěna na internetu.

Na tento dotazník odpovědělo 65 respondentů. Druhá forma byla tištěná a byla umístěna v čekárně zubního oddělení polikliniky na Černém mostě. Celkový počet respondentů bylo 102. Po vyhodnocení dotazníkového šetření jsem stanovila riziko vzniku erozí.

Dotazníkové šetření také mělo odhalit subjektivní pocit pacientů po požití organických kyselin.

Klíčová slova: sklovina, eroze, organické kyseliny, potraviny

Abstract

This bachelor thesis deals with the influence of organic acids on hard dental tissue. The theoretical part is focused on the construction of tooth-enamel, dentin and cement and, of course, to individual organic acids. Furthermore, the disease-dental erosion caused by acids is theoretically described. The practical part consists of evaluated questionnaires.

Questions in the questionnaire are formulated to respond to the goals I have set out. The questionnaire was in two forms. The first form was electronic and was placed on the Internet. 65 respondents answered this questionnaire. The second form was printed and was placed in the waiting room of the dental clinic in Černý most. The total number of respondents was 102. After evaluating the questionnaire survey, I identified the risk of erosion. The questionnaire survey should also reveal the subjective feeling of patients after ingestion of organic acids.

Keywords: enamel, erosion, organic acids, eatables

Obsah

Úvod.....	2
1 Teoretická část.....	3
1.1 Dutina ústní.....	3
1.2 Stavba zubu.....	4
1.2.1 Sklovina – enamelum.....	4
1.2.2 Zubovina – dentin.....	5
1.2.3 Zubní cement – cementum.....	7
1.3 Organické kyseliny.....	7
1.3.1 Acidita karboxylových kyselin.....	9
1.3.2 Nejběžnější organické kyseliny v potravinách.....	10
1.4 Vliv organických kyselin na tvrdé zubní tkáň.....	18
1.4.1 Eroze.....	18
1.4.2 Léčba a prevence erozí.....	24
2 Praktická část.....	27
2.1. Cíle.....	27
2.2. Hypotézy.....	28
2.3 Konstrukce dotazníku.....	29
2.4 Zpracování dotazníku.....	31
2.5 Výsledky.....	32
2.6 Zhodnocení.....	43
Závěr.....	46
Seznam použité literatury.....	47
Přílohy.....	50
Příloha č. 1 - Dotazník.....	50
Příloha č. 2 - Edukační materiál.....	53
Příloha č. 3 – seznam obrázků.....	54
Příloha č. 4 – seznam tabulek.....	55
Příloha č. 5 – seznam grafů.....	56
Příloha č. 6 – Prohlášení zájemce o nahlédnutí do závěrečné práce absolventa studijního programu uskutečňovaného na 1. lékařské fakultě Univerzity Karlovy v Praze.....	57

Úvod

Každodenní příjem organických kyselin v potravinách má vliv nejen na náš organismus ale i na dutinu ústní. Právě v dutině ústní může mít nadměrný příjem těchto kyselin negativní dopad na tvrdé zubní tkáně a to především na sklovinu. Příjem kyselin v potravinách a špatné hygienické návyky mohou mít za následek zubní eroze. Myslím si, že nejčastěji diskutované téma u stomatologa jsou kazy a parodontitida a že tématu erozivních defektů se vyhýbáme, dokud se u pacientů neobjeví první příznaky porušení tvrdé zubní tkáně vlivem nadměrným příjmem kyselin v potravinách a nápojích. Myslím si, že toto téma je veřejnosti málo známé, proto jsem se rozhodla vypracovat tuto práci a současně s touto prací zvýšit informovanost veřejnosti o rizicích, které s sebou přináší i častá konzumace potravin a nápojů s vysokým obsahem organických kyselin.

1 Teoretická část

1.1 Dutina ústní

Dutina ústní sahá od štěrbiny ústní až k zúžení na přechodu do hltanu. Vpředu a zevně je ohraničena rty a tvářemi, strop dutiny ústní tvoří patro. Spodinu úst vyztužuje musculus mylohyoideus, na svalovém dnu ústním je sliznice. Uprostřed spodiny úst je jazyk, na který sliznice spodiny úst přechází. Zuby a dásněmi je vpředu a zevně oddělena předsíň dutiny ústní, za kterou vzadu a uvnitř je vlastní dutina ústní. Vlastní dutinu ústní tvoří zuby, jazyk, patro, mandle patrová, slinné žlázy.

Zuby jsou útvary dutiny ústní, složené z tvrdých tkání. Vyčnívají z gingivou pokrytých alveolárních výběžků horní a dolní čelisti ve dvou obloukovitých řadách. Zub má tyto části: korunku, krček a kořen. Korunka je pokryta sklovinou. Krček je malý úsek zubu mezi korunkou a kořenem a je pokryt měkkými tkáněmi dásně. Zdravá dásně pevně lne ke krčku zubu. Kořen je část zubu, která je uložena v kostěném lůžku čelisti. (Čihák, 2002)

1.2 Stavba zubu

Na stavbě zubu (mimo dřev) se podílejí tři tvrdé zubní tkáně:

- sklovina – enamelum,
- zubovina – dentin,
- cement zubní – cementum.

Tkáně zubů jsou velmi tvrdé a obsahují vysoké procento minerálních látek. (Hellwig, 2003)

1.2.1 Sklovina – enamelum

Sklovina kryje povrch zubu. Je to nejtvrďší tkáň v těle. Je složená převážně z anorganického materiálu. Údaje o množství anorganických sloučenin se podle analytické metody analyzovaného vzorku pohybují mezi 93-98%. Druhou největší složkou skloviny je voda. Údaje o jejím množství kolísají mezi 1,5-4%. Zbytek skloviny se skládá z organických součástí. (Hellwig, 2003)

Největším zastupitelem z anorganických sloučenin je z 87 % hydroxyapatit, 6-8 % tvoří uhličitan vápenatý, fluorid vápenatý a uhličitan hořečnatý. 2 % představuje organická matrix - nejpočetnější jsou amelogeniny, proteiny bohaté na tyrozin a enamelinky, které obsahují kyselinu glutamovou, asparágovou a serin, zbytek je voda. (Mazánek, 2014)

Sklovina se skládá z nepravidelných šestibokých anorganických hranolů (prizmat) vzájemně spojených vláknitou organickou tmelovou hmotou. (Dylevský, 2009)

Hranoly probíhají vlnovitě kolmo k povrchu skloviny, tedy rozdílně v různých oblastech korunky. Rozdílné uspořádání hranolů skloviny se projevuje na podélných a příčných výbrusech korunky rozdílnými světelnými reflexy. (Martínek, 2009)

Vrchní vrstva skloviny je u všech dočasných zubů a u cca 70% stálých zubů prizmatická. Plocha skloviny je silnější (větší plošně) na povrchu korunky než u dentinoskloviné hranice. (Strub, 2015)

Složení skloviny je ovlivňováno stravou, věkem a mnoha jinými faktory. Doposud bylo ve sklovině prokázáno na 40 stopových prvků. Voda se ve sklovině vyskytuje ve dvou formách. Jedna část je vázaná v krystalech jako hydratační obal, druhá část je volná. (Slezák, 2007)

1.2.2 Zubovina – dentin

Dentin je hlavní zubní hmotou a základní stavební součást zubu. Obklopuje v různě tlusté vrstvě dřevnou dutinu v oblasti korunky i kořene a určuje celkový tvar zubu. Makroskopicky se jeví jako poloprůhledná, žlutavá, tvrdá, křehká a elastická tkáň. Je tvrdší než kost. (Mazánek, 2014)

Dentin je na rozdíl od skloviny živá (obsahuje buňky), méně mineralizovaná tkáň. Anorganický materiál činí 70%, organický materiál 20% a zbytek tvoří voda. (Slezák, 2007)

Největší podíl na organické složce má kolagen a kolagenu podobné látky (91%-92%). Minerální složka sestává podobně jako u skloviny hlavně z fosfátu a vápníku. Také v dentinu se vyskytují rozličné stopové prvky. (Slezák, 1995)

Anorganický materiál tvoří ze 45% hydroxyapatit. (Mazánek, 2014)

V dentinu se rozlišují buňky zuboviny - odontoblasty a mezibuněčná hmota. Každý odontoblast vysílá směrem k povrchu zubu dlouhý výběžek – Tomesovo vlákno, které je uložené v dentinovém kanálku. (Hellwig, 2003)

Dentinotvorná aktivita odontoblastů nekončí s ukončením vývoje zubů, dentin existuje ve třech formách:

- primární dentin – vytváří se do ukončení vývoje zevního tvaru zubu, pomalá tvorba dentinu pak pokračuje po celý život jedince;
- sekundární dentin – jeho tvorba má za následek redukci objemu dřevné dutiny i kořenového kanálku;
- terciální dentin – tvoří se v místech dráždění pulpy např. hlubokým kazem (Mazánek, 2014).

1.2.3 Zubní cement – cementum

Cement se ve své struktuře a tvrdosti podobá lidské kosti. Na rozdíl od ní ale není vaskularizován. Cement je součástí závěsného aparátu zubu, protože se do něj upínají svazky vláknů parodontu, které umožňují pružné uchycení zubu v alveolu. (Dostálová, 2008)

Cement je velmi chudý na kostní buňky. Kolagenními vlákny je spojen s povrchem dentinu. Ze 65% je složen z hydroxyapatitu, 23% tvoří organické látky (kolageny) a 12% tvoří voda. (Mazánek, 2014)

Zubní cement můžeme podle přítomnosti buněk rozdělit do dvou typů:

- cement acelulární (primární), který se tvoří na zubovině během vývoje a erupce zubu;
- cement celulární (sekundární), který je tvořen cementocyty v lakunách a kanálcích a tvoří se po erupci zubu v závislosti na funkci.

Povrch zubního cementu je při mikroskopickém vyšetření velmi nerovný. (Klika, 1988)

1.3 Organické kyseliny

Organické kyseliny jsou deriváty uhlovodíků, obsahující funkční karboxylovou skupinu -COOH. Podle počtu karboxylů se organické kyseliny dělí na monokarboxylové a polykarboxylové. (Červinka, 1970)

Jednoduché monokarboxylové a dikarboxylové kyseliny mají triviální názvy, které většinou dostaly podle svého výskytu v přírodních zdrojích. Tyto názvy se tak vžily, že jejich znalost je pro odbornou komunikaci bezpodmínečně nutná. Triviální názvy kyselin se také staly základem triviálních názvů neméně důležitých derivátů uhlovodíku.

(Červinka, 1970)

Triviální názvy běžnějších karboxylových kyselin

Monokarboxylové kyseliny

Triviální název	Systematický název	Latinský název	Vzorec
kyselina mravenčí	kyselina methanová	acidum formicum	HCOOH
kyselina octová	kyselina ethanová	acidum arcticum	CH ₃ COOH
kyselina propionová	kyselina propanová	acidum propionicum	CH ₃ CH ₂ COOH
kyselina máselná	kyselina butanová	acidum butyricum	CH ₃ (CH ₂) ₂ COOH
kyselina valerová	kyselina pentanová	acidum valericum	CH ₃ (CH ₂) ₃ COOH
kyselina kapronová	kyselina hexanová	acidum capronicum	CH ₃ (CH ₂) ₄ COOH
kyselina palmitová	kyselina hexadekanová	acidum palmiticum	CH ₃ (CH ₂) ₁₄ COOH
kyselina stearová	kyselina oktadekanová	acidum stearicum	CH ₃ (CH ₂) ₁₆ COOH

Tabulka 1: monokarboxylové kyseliny

Dikarboxylové kyseliny

Triviální název	Systematický název	Latinský název	Vzorec
kyselina šťavelová	kyselina ethandiová	acidum oxalicum	(COOH) ₂
kyselina malonová	kyselina propandiová	acidum malonicum	COOH(CH ₂)COOH
kyselina jantarová	kyselina butandiová	acidum succinicum	COOH(CH ₂) ₂ COOH
kyselina glutarová	kyselina pentandiová	acidum glutaricum	COOH(CH ₂) ₃ COOH
kyselina adipová	kyselina hexandiová	acidum adipicum	COOH(CH ₂) ₄ COOH

Tabulka 2: dikarboxylové kyseliny

1.3.1 Acidita karboxylových kyselin

Disociační konstanta

Mírou síly kyselin (acidity) je hodnota disociační konstanty K_A . Disociační konstanta kyseliny K_A je číselným vyjádřením protolytické rovnováhy, která nastane při disociaci kyseliny v roztoku. Obvykle se konstanta acidity vyjadřuje ve formě záporného dekadického logaritmu disociační konstanty kyseliny při teplotě 25°C jako pK_A . Obdobným způsobem se vyjadřuje také síla zásad, mírou jejich síly je disociační konstanta bazicity K_B nebo záporný dekadický logaritmus této hodnoty pK_B . (Kolthow, Elving, 1959)

Za silné kyseliny jsou považovány ty, jež jsou v roztoku téměř dokonale disociovány a hodnota jejich konstanty acidity pK_A je menší než 2. Středně silné kyseliny v roztoku disociují pouze částečně a hodnota jejich pK_A se pohybuje v intervalu 2-4, slabé kyseliny disociují nepatrně a jejich disociační konstanta má hodnotu větší než 4. Pro velmi slabé

kyseliny je typická hodnota pK_A větší než 10. Čím vyšší hodnotu má disociační konstanta, tím slabší je kyselina.

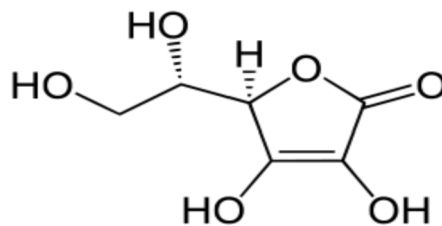
Vodíkový exponent (pH)

Vodíkový exponent je číslo, kterým se v chemii vyjadřuje, zda vodný roztok reaguje kyselé nebo zásaditě. Jedná se o logaritmickou stupnici s rozsahem hodnot od 0 do 14. Neutrální pH (7) má za standardních podmínek voda. U kyselin je pH menší než sedm, zásady mají pH větší než 7. (Vondruška, 2007)

Pro hrubou orientaci o kyselosti měřeného roztoku se k měření pH používá lakmusový papírek, což je proužek papíru napuštěný lakmusem.

1.3.2 Nejběžnější organické kyseliny v potravinách

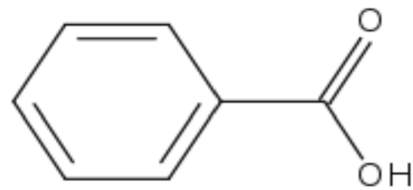
Kyselina askorbová



Obrázek 1: kyselina askorbová

Askorbová kyselina má díky svým vlastnostem široké použití jako potravinářské aditivum především v konzervářské a kvasné technologii. Přidává se k ovocným džusům, konzervovanému a mrazírensky skladovanému ovoci jako prevence nežádoucích změn aroma vyvolaných oxidací při skladování a zpracování. (Velíšek, 2002) Pomáhá zachovat barvu zpracovaného masa, trvanlivost mléka v prášku, předchází zakalení piva, vyblednutí ovocných šťáv a další. Dále se využívá v pekárenském nebo masném průmyslu, kde snižuje oxidaci tuků a tím brání vzniku rakovinotvorných látek. (Vrbová, 2001)

Kyselina benzoová



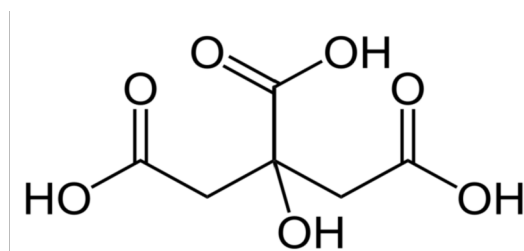
Obrázek 2: kyselina benzoová

Kyselina benzoová je nejjednodušší aromatická kyselina, která je v rostlinách poměrně rozšířená. Je to volná část pryskyřice benzoové, která pochází z východoindického stromu *Styrax benzoin*. V silicích se vyskytuje ve formě esterů. (Safarik, 1860) Přítomnost volné kyseliny neovlivňuje vůni. Obsah v ovoci a zelenině je nízký. V malém množství bývá přítomna v jogurtech. Do potravin se přidává jako konzervační činidlo. (Velíšek, 2002)

Působí proti šíření plísní a bakterií v potravinách. Přidáním kyseliny benzoové do potravin se zvýší jejich trvanlivost. Najdeme ji v cukrovinkách, nápojích, koření a v pečivu.

(Vrbová, 2001)

Kyselina citronová

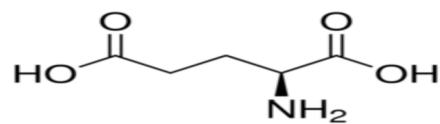


Obrázek 3: kyselina citronová

Citronová kyselina je nejvýznamnějším zástupcem trikarboxylových hydroxykyselin.

Nachází se v mnoha druzích ovoce-zvláště v citronech. Používá se spolu s kyselinou jablečnou běžně jako přísada do různých konzervářských výrobků, nealkoholických nápojů. V tucích zabraňuje žluknutí a nežádoucí změny barvy a působí zde jako antioxidant. (Velíšek, 2002)

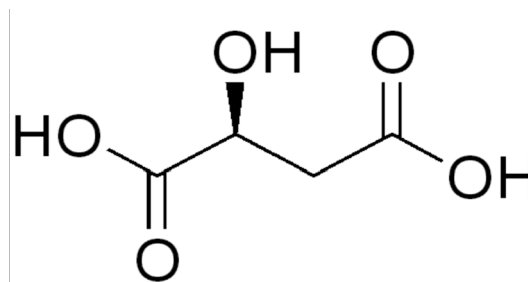
Kyselina glutamová



Obrázek 4: kyselina glutamová

Monosodná sůl kyseliny glutamové je aktivní formou vykazující vlastní chuť, která se nazývá *umami*. Přidává se jako aditivum, zesiluje a zvýrazňuje chuť masových a zeleninových výrobků, jako jsou polévky, omáčky, masové a zeleninové konzervy, šťáva z rajčat, kečupy a další. (Velíšek, 2002) Je součástí mnoha aromat a slouží jako náhrada soli. (Vrbová, 2001)

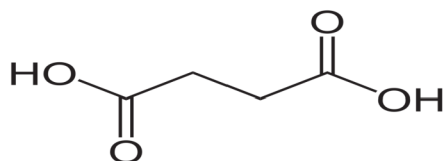
Kyselina jablečná



Obrázek 5: kyselina jablečná

Kyselina jablečná je karboxylová kyselina se silnou kyselou chutí. Má dvě varianty- kyselina L-jablečná a kyselina D-jablečná. Varianta L se přirozeně vyskytuje v přírodě nejvíce v nezralém ovoci. Varianta D se připravuje synteticky. Kyselina jablečná se přirozeně vyskytuje v lidském těle jako anion – *malát*. Ten je meziproduktem v citrátovém cyklu. (Velíšek, 2002)

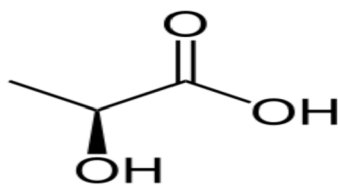
Kyselina jantarová



Obrázek 6: kyselina jantarová

Kyselina jantarová se v potravinářství uplatňuje jako regulátor kyselosti a jako látka dodávající jídlu kyselou chuť. Používá se do nápojů, do pekařských výrobků, masných výrobků, dezertů a nápojů v prášku. (Velíšek, 2002) Některé soli kyseliny jantarové se mohou používat jako náhražka soli. (Vrbová, 2001)

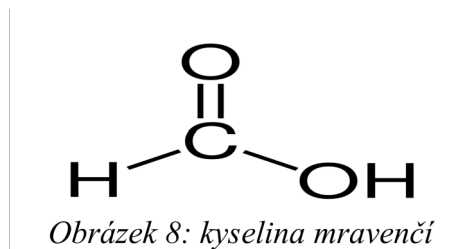
Kyselina mléčná



Obrázek 7: kyselina mléčná

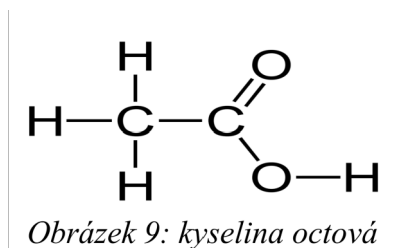
Kyselina mléčná je bezbarvá, lehce rozpustná ve vodě. Tato kyselina vzniká mléčným kvašením cukrů, proto se jako konzervační prostředek vyskytuje v řadě fermentovaných výrobků. Jako činidlo, které upravuje kyselost se přidává do nápojů, cukrovinek a margarínů. (Velíšek, 2002)

Kyselina mravenčí



Vyskytuje se jako volná i esterifikovaná především v zelenině, ovoci a také v alkoholických nápojích. Vzniká zde, vedle ethanolu a octové kyseliny, jako vedlejší produkt anaerobní fermentace některými mikroorganismy. Používá se někdy jako konzervační činidlo. (Velíšek, 2002)

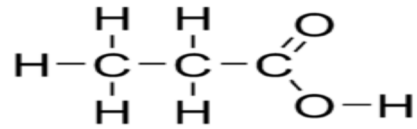
Kyselina octová



Kyselina octová je nejběžnější monokarboxylovou kyselinou vyskytující se v potravinách. Je pravidelnou složkou ovoce a potravin, při jejichž výrobě se uplatňují kvasné procesy. Vzniká také jako produkt degradace cukrů a jiných složek potravin při termických procesech. (Velíšek, 2002)

Patří mezi nejčastěji používané prostředky k okyselování potravin. (Lapčík, 2015)

Kyselina propionová

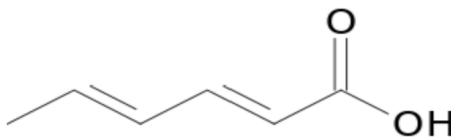


Obrázek 10: kyselina propionová

Propionová kyselina vzniká v některých mléčných výrobcích (sýrech typu Emmental) propionovým kvašením. Kvašení je anaerobní a je způsobeno bakteriemi z čeledi *Propionibacteriaceae*. Antimikrobiální a antimykotické účinky vykazuje ve slabě kyselém prostředí zejména vůči plísním a méně vůči bakteriím, na kvasinky prakticky nepůsobí. (Velíšek, 2002)

Přidává se do chlebové a cukrářské mouky, v nichž zabraňuje nitkovitosti chleba. Slouží také jako konzervant v másle, nápojích s ovocnými příchutěmi, zmrzlin a dalších. (Vrbová, 2001)

Kyselina sorbová



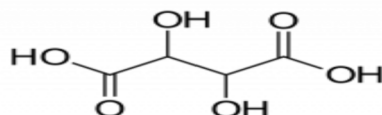
Obrázek 11: kyselina sorbová

Kyselina sorbová je významná nenasycená kyselina. Prvně byla nalezena v jeřabinách.

Sorbová kyselina má antimikrobní účinky, proto se používá jako konzervační činidlo. Je to nejméně škodlivý konzervant ze všech-způsobuje nejméně alergií. (Velíšek, 2002)

Používá jako konzervant nápojů, ovoce a zeleniny, některých druhů sýrů, pečiva a dalších potravin k zabránění rozvoje plísní a bakterií. Ve víně může být přeměněna na látku, která dodává vůni po muškátech. (Beránková, 2009)

Kyselina vinná



Obrázek 12: kyselina vinná

Vinná kyselina je důležitým zástupcem dihydroxydikarboxylových kyselin. Přítomnost byla prokázána ve šťávě z hroznů. Kyselá sůl hroznové kyseliny je špatně rozpustná a vylučuje se jako tzv.vinný kámen během kvašení vína. (Velíšek, 2002)

Používá se především k úpravě kyselosti ovocných nápojů, vín, cukrovinek, pekařských výrobků a dalších potravin. (Vrbová, 2001)

1.4 Vliv organických kyselin na tvrdé zubní tkáně

Organické kyseliny mohou mít na tvrdé zubní tkáně nepříznivý vliv. Nadměrný příjem kyselin může způsobovat změnu barvy zubů a hlavně může způsobovat eroze tvrdých zubních tkání.

1.4.1 Eroze

První zmínky o erozích a ostatních nekariézních defektech můžeme najít v učebnici stomatologie z roku 1778. Definice erozivních defektů tvrdých zubních tkání vznikla v roce 1949 a jejími autory jsou Zipkin a McClure. Ti popisovali zubní eroze jako povrchovou ztrátu zubní struktury způsobenou chemickým procesem bez vlivu bakterií. (Morozova, 2011)

Prevalence zubních erozí má v posledních desetiletích celosvětově stoupající tendenci a to především u mladistvých lidí, kteří s oblibou pijí kyselé značkové nápoje. Vysoký výskyt je zvláště v západních zemích.



Obrázek 13: dentální eroze

Zdroj: Dostupné z WWW: <https://dentagama.com/news/teeth-erosion>
(15.7.2017)



Obrázek 14: dentální eroze

Zdroj: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sca.21077/full>

Vznik erozí je složitý proces, který se uskutečňuje interakcí mnoha faktorů mnoha vlivů.

Erozivní léze lze dle zdroje kyseliny rozdělit na čtyři skupiny:

- dietetické eroze – vznikají častou či nadměrnou konzumací potravin a nápojů s vysokým obsahem kyselin;
- regurgitační obtíže – příčinou vzniku daného typu erozí jsou kyseliny žaludku;
- profesionální nebo industriální eroze – vznikají působením kyselin používaných v zaměstnání nebo přítomných v životním prostředí;
- idiopatické eroze – vznikají v důsledku zvýšeného obsahu kyseliny citronové ve slinách.

Je-li působení kyseliny krátké a zředěné, může povrch zubu do značné míry přirozeně remineralizovat z minerálů sliny a nevzniká tak žádný trvalý defekt. Při delším a/nebo častějším působení kyselin, především silných, vznikají ireverzibilní ztráty tvrdých zubních tkání. Kyselé chelátotvorné látky (např. citrát) mohou navíc snižovat přirozenou remineralizaci slinou. (Čečetková, 2007)

Rozlišují se dvě léze:

- Časná – lze jí klinicky diagnostikovat jen velmi obtížně. Typická struktura skloviny je změněna. Sklovina je hladká a matně se leskne.
- Pozdní – je již obnažen dentin.

Erozivní změny tvrdých zubních tkání se podle Ecclese (1979) dělí do tří klinických kategorií:

- -třída 1.: povrchové léze, výhradně ve sklovině;
- -třída 2.: lokalizované léze s podílem dentinu – obnažený dentin zaujímá méně než třetinu celkové plochy léze;
- -třída 3.: generalizované léze – podíl dentinu činí více než třetinu celkové plochy léze.

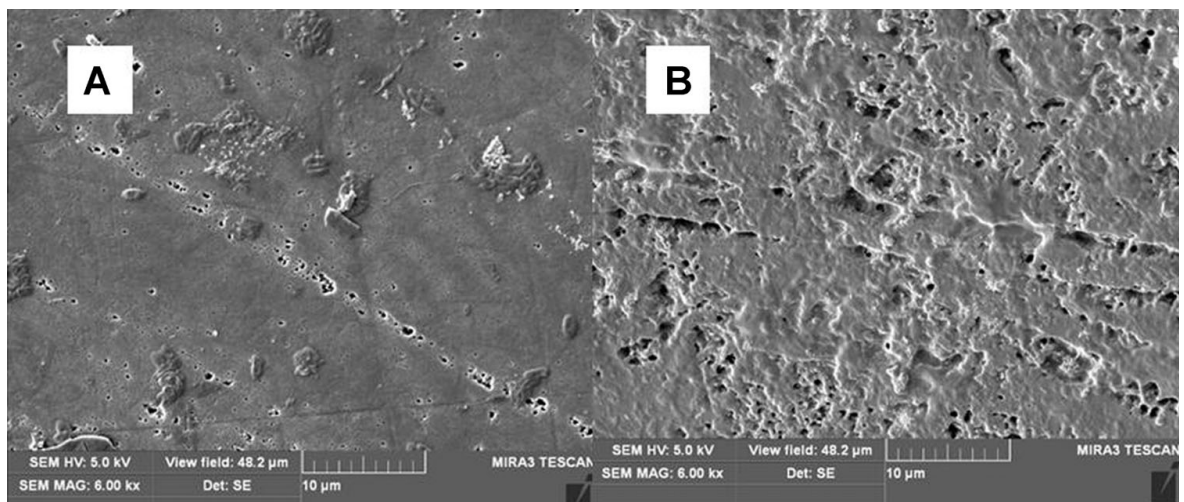
Časná léze tak odpovídá stadiu 1, pozdní léze stadiím 2 a 3.

Ztrátu tvrdých zubních tkání podmíněnou erozí pacient primárně nevidí. Teprve v pokročilém stadiu s obnažením dentinu se eroze může zbarvit exogenními barvivy přiváděnými potravou a pacient ji může vnímat jako esteticky rušivou. Střídají se intervaly, kdy pacient bolest pociťuje (aktivní fáze) s intervaly, kdy pacient bolest nepociťuje (klidová fáze). (Morozova, 2012)

K vnímání bolesti dochází až s přibývajícím hloubkou léze v dentinu. Eroze však musí být poměrně rychlá. Jinak se vytváří zevnitř v dřeni ochranná vrstva dentinu, pacient pak nemusí mít ani citlivost natož bolest.

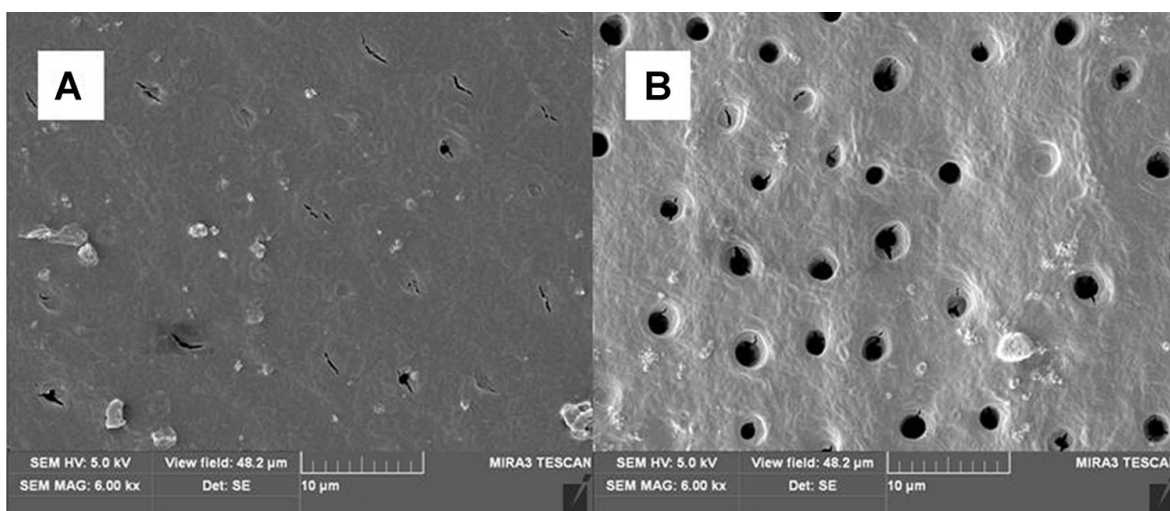
Nacházejí-li se eroze na okluzních ploškách zubů, urychluje se ztráta tvrdých zubních tkání atrií a abrazií. Snižuje se výška skusu, což vede k bruxismu.

Eroze je proces úbytku zubních struktur, vznikající působením kyselin nebakteriálního původu. Chemické procesy, odehrávající se v tvrdých zubních tkáních při kontaktu s exogenními či endogenními kyselinami mohou být popsány takto: vodíkový kationt kyseliny reaguje s fosfátovým a karbonátovým aniontem jako hlavní minerální složkou tvrdých zubních tkání. Kromě toho anionty organických kyselin mohou vytvářet komplexní sloučeniny s vápníkem hydroxyapatitu tvrdých tkání zubu. Tyto anionty jsou známy jako chelátotvorná agens. Výsledkem daného procesu je uvolnění minerálů z krystalické mřížky tvrdých zubních tkání, což vede ke změkčení povrchu zubu a vzniku erozivního defektu. (Lussi, 2006)



Obrázek 15: A) intaktní sklovina, B) sklovina po kyselém nápoji

Zdroj: Dostupné z WWW: <https://dentagama.com/news/teeth-erosion> (15.7.2017)



Obrázek 16: A) intaktní dentin, B) dentin po kyselém nápoji

Zdroj: Dostupné z WWW: <http://www.genevadentalteam.ch/speciality/dental%20erosion.html>
(15.7.2017)

Článek z časopisu Česká stomatologie z roku 2012 se zabývá vlivem kyselých potravin a nápojů na mechanické vlastnosti skloviny lidských extrahovaných zubů a jejich role ve vzniku erozí.

Před testem se provedlo nanoindentační zkouška s cílem určit mikrotvrdotost a modul elasticity. Povrchová topografie sklovinných vzorků byla prozkoumána mikroskopem atomárních sil.

Vzorky extrahovaných zubů byly ponořeny ve vybraných nápojích po dobu pěti minut, po vyjmutí byly oplachovány 10 vteřin destilovanou vodou a poté byly osušeny proudem vzduchu. Následně byly tyto vzorky zkoumány pod mikroskopem. (Morozova, 2012)

Průměrné hodnoty mikrotvrdomosti a modulu elasticity sklovinných vzorků před a po expozici v nápojích a jogurtů uvádí tabulka č.3.

	Kontrolní měření před expozicí		Kontrolní měření po 5 min. expozici	
	MT (GPa)	ME (GPa)	MT (GPa)	ME(GPa)
Kofola	4,9	120,2	4,0	109,8
Coca-Cola	5,0	111,2	2,9	100,8
Pomerančový džus	4,4	106,0	2,6	89,9
Jogurt Klasik	5,1	112,5	4,9	109,9

Tabulka 3: Průměrné hodnoty mikrotvrdomosti a modulu elasticity sklovinných vzorků

Největší redukce mikrotvrdomosti skloviny dle tohoto experimentu byla pozorována u vzorků vystavených působením Coca-Coly a pomerančového džusu.

Příjem organických kyselin tedy způsobuje eroze tvrdých zubních tkání, zbarvení zubů a citlivost zubů.

1.4.2 Léčba a prevence erozí

Prevenci erozí lze rozdělit na primární a sekundární.

Primární prevence zahrnuje zabránit vzniku erozí. Preventivní opatření, které jsou doporučována:

- eliminace kyselého prostředí v dutině ústní:

- snížení množství a frekvenci konzumovaných kyselých potravin a nápojů,
- zkrácení doby působení kyselin;
- úprava ústní hygieny:
 - nečistit zuby bezprostředně po působení kyselin;
 - vypláchnout ústa vodou, mlékem;
 - používat měkký zubní kartáček;
 - používat pasty s obsahem hydroxyapatitu, fluoridů a nízkou abrazivitou;
 - používat šetrnou čistící techniku zubů.

Sekundární prevence spočívá ve stomatologickém ošetření již existujících erozivních defektů a ochrana před další ztrátou tvrdých zubních tkání, tj. používání prostředků orální hygieny s antierozivním účinkem.

Na našem trhu můžeme najít různé přípravky, které ovlivňují erozivní defekty. Hlavně pomáhají k remineralizaci a snižují citlivost zubů, která může nastat.

Dle nejnovějších studií se přistupuje spíše k preparátům s obsahem hydroxyapatitu. Je to z toho důvodu, že fluor se ukládá celý život v těle, není eliminován a nahrazen je pastami s hydroxyapatitem. Fluor vytěsňuje vápník ze skloviny a nahradí ho. Zatímco hydroxyapatit „strhne“ další ionty vápníku s sebou do skloviny.

Erozivní defekty tvrdých zubních tkání se můžou řešit několika způsoby. Stomatolog léčebný postup volí dle rozsahu erozivních defektů. Ošetření erozivních defektů může být v posloupnosti od nejkonzervativnějšího ošetření impregnací (laky, bondy), po ošetření pomocí pečetění nebo u větších defektů skloionomerními či kompozitními materiály.

2 Praktická část

Praktická část mé bakalářské práce je zaměřena na průzkum pomocí dotazníku, který byl v elektronické verzi umístěn na internetové stránky a v tištěné verzi umístěn na zubním oddělení na poliklinice Parník-Černý most. Obě verze dotazníku jsem vyhodnocovala sjednoceně.

Dotazníkové šetření probíhalo během měsíce května 2017.

K dotazníkovému šetření byl přiložen vyhotovený edukační materiál, který se nachází v příloze mé bakalářské práce, jako preventivní opatření před vznikem erozí. Tento edukační materiál jsem zpracovala ze zdrojů a citací, které jsou součástí mé bakalářské práce. Edukační materiál je zpracován tak, aby mu porozuměla laická veřejnost. V tomto materiálu jsou zahrnuta nejběžnější doporučení, které veřejnost neomezuje v běžném životě.

2.1. Cíle

V dotazníkovém šetření jsem si vytyčila několik cílů, které měly stanovit a zjistit:

- riziko vzniku erozí;
- nejčastější výskyt dle pohlaví a věku;
- informovanost veřejnosti o problematice při konzumaci organických kyselin;

- jak často veřejnost konzumuje potraviny a nápoje, které obsahují organické kyseliny;
- jaké potraviny a nápoje s organickými kyselinami se nejčastěji konzumují;
- jestli veřejnost dodržuje některé preventivní opatření před vznikem erozí.

2.2. Hypotézy

V rámci dotazníkového šetření jsem si položila tyto hypotézy:

- H1: Myslím si, že 50% odpovídajících neví o rizicích časté konzumace potravin a nápojů s organickými kyselinami.
- H2: Předpokládám, že 60% odpovídajících má vysoké riziko pravděpodobnosti vzniku erozí.
- H3: Myslím si, že nejvyšší riziko vzniku erozí mají respondenti mezi 20-30 lety.
- H4: Domnívám se, nejčastěji konzumovaný nápoj s vysokým obsahem organických kyselin jsou ovocné džusy.

2.3 Konstrukce dotazníku

Otázka č. 1 – Pohlaví

Otázka č. 2 – Věk

Otázka č. 3 - Už jste někdy slyšel/a o defektech na zubech (zubní eroze), které mohou způsobovat kyselé potraviny/nápoje?

Tato otázka měla zjistit informovanost respondentů o vzniku erozí.

Otázka č. 4 - Bylo Vám někdy diagnostikováno dentální hygienistkou nebo zubním lékařem poškození zubů (zubní eroze) kyselými potravinami/nápoji?

Tato otázka měla zjistit, kolik respondentů již trpí zubními erozemi.

Otázka č. 5 - Pokud Vám byly diagnostikovány eroze-byly Vám doporučeny hygienické postupy čištění zubů?

Otázka č. 6 - Konzumujete některé z níže uvedených nápojů/potravin?

Coca-Cola Citrusové plody Alkoholické nápoje (víno)

Kofola Ovocné džusy Energetické nápoje

Jiné.....

U této otázky mohli respondenti zaškrtnout více odpovědí. Možnosti odpovědí jsem volila dle nejvyššího obsahu organických kyselin v těchto potravinách a nápojích.

Otázka č. 7 - Pokud konzumujete tyto nápoje/potraviny-jak často?

Jednou denně Jednou týdně Několikrát denně

.....

U této otázky mohli respondenti napsat svojí odpověď.

Tuto otázku jsem volila, abych stanovila riziko vzniku erozí.

Otázka č. 8 - Pokud konzumujete tyto nápoje/potraviny, používáte některé z níže uvedených věcí bezprostředně po konzumaci těchto nápojů/potravin?

Vyplachuji ústa vodou Vezmu si žvýkačku

Vyplachuji ústa ústní vodou Čistím si zuby

Nedělám nic

Tuto otázku jsem položila z hlediska preventivního opatření před vznikem erozí.

Otázka č. 9 - Zaznamenali jste po požití výše uvedených nápojů tyto symptomy?

Bolest zubů Citlivost zubů Nemám problémy s užíváním těchto

nápojů/potravin

.....

Tuto otázku jsem položila, abych zjistila, jaký mají respondenti subjektivní pocit po požití nápojů a potravin, které obsahují organické kyseliny.

Otázka č. 10 - Jaký používáte zubní kartáček?

Měkký Tvrdý Středně tvrdý

Tuto otázku jsem položila ohledně stanovení mechanického rizika vzniku erozí.

Otázka č. 11 - Používáte nebo jste používal/a bělicí zubní pasty?

Ano Ne

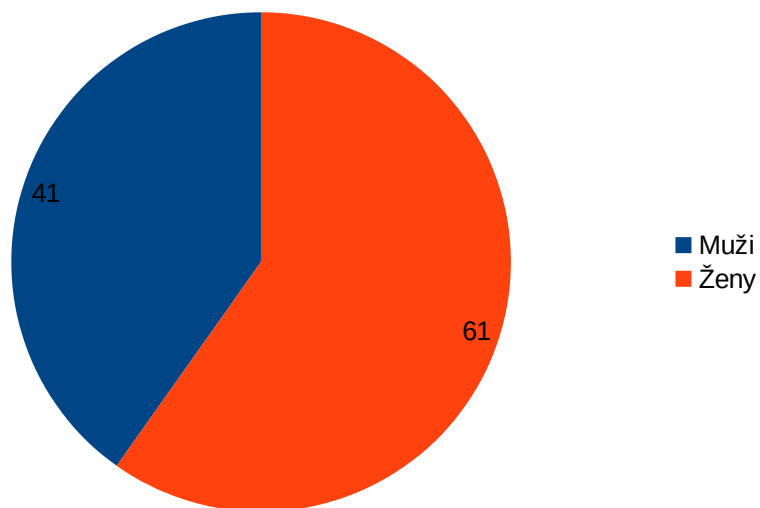
Tuto otázku jsem položila ohledně stanovení rizika mechanického a chemického vzniku erozí a popř. vyvolání bezprostřední zvýšené citlivosti zubů.

2.4 Zpracování dotazníku

Otázky v dotazníku jsem volila tak, abych mohla splnit cíle, které jsem si předem stanovila. Na elektronickou verzi dotazníku odpovědělo 65 lidí, tištěnou verzi vyplnilo 37 lidí, celkem tedy 102 respondentů. Dotazníky jsem vyhodnocovala v programu LibreOffice Writer a Calc.

2.5 Výsledky

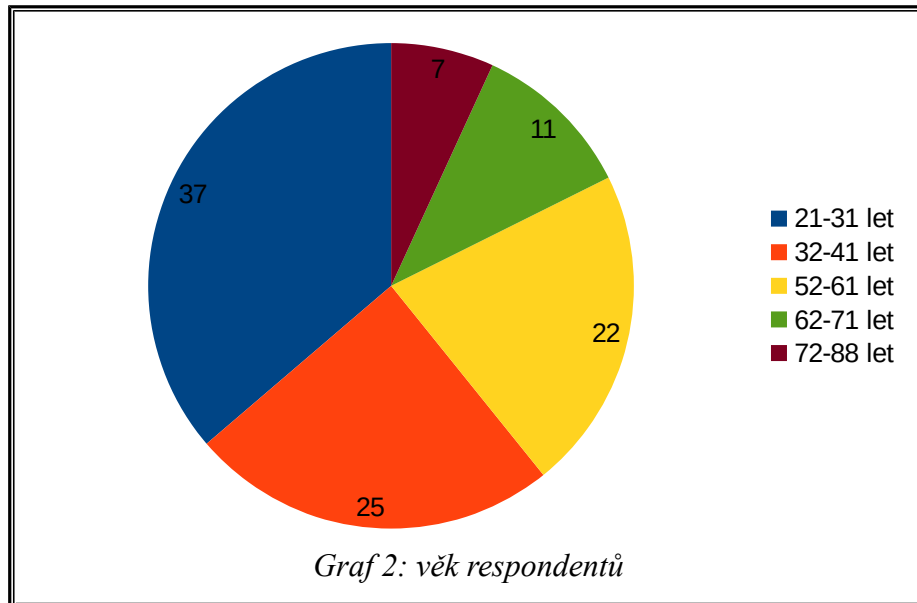
Otázka č. 1 – pohlaví



Graf 1: pohlaví respondentů

Dotazník vyplnilo 41 mužů a 61 žen.

Otázka č. 2 – věk



Na dotazník odpovídali lidé ve věku od 21 do 88 let. Pro lepší orientaci jsem je rozdělila do pěti kategorií. Ve věkové kategorii od 42 do 51 let neodpověděl nikdo.

1. kategorie 21-31 let: 37 lidí

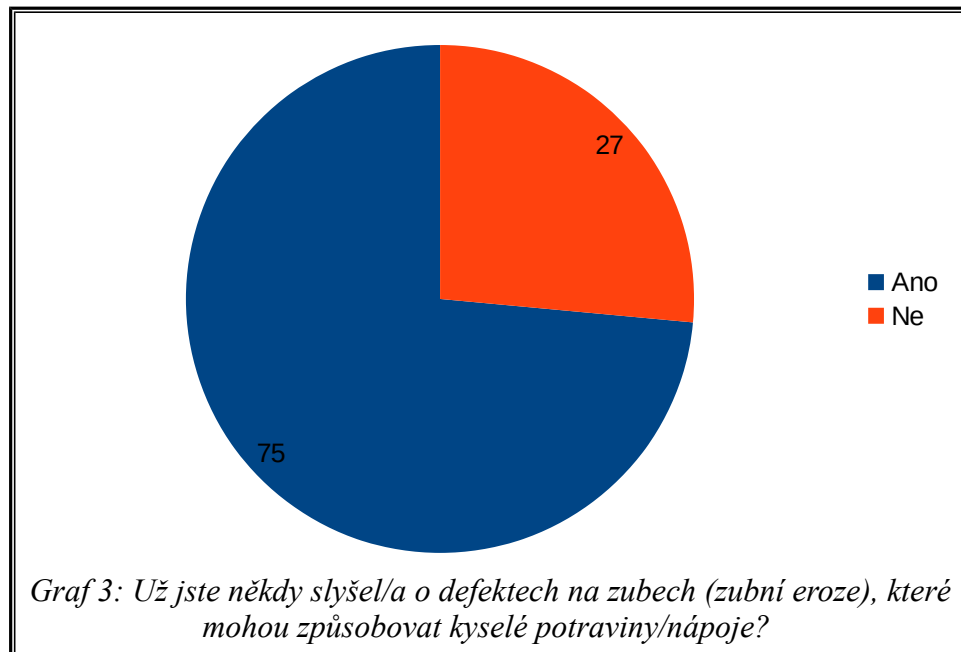
2.kategorie 32-41 let: 25 lidí

3.kategorie 52-61 let: 22 lidí

4.kategorie 62-71 let: 11 lidí

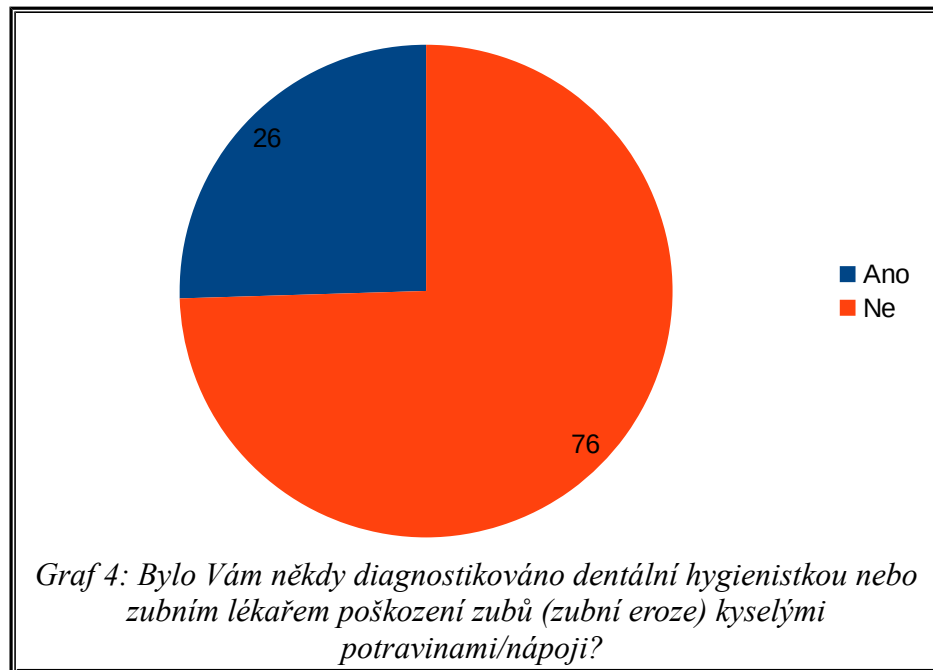
5.kategorie 71-88 let: 7 lidí

Otázka č. 3 – Už jste někdy slyšel/a o defektech na zubech (zubní eroze), které mohou způsobovat kyselé potraviny/nápoje?



Na otázku, zda respondenti už někdy slyšeli o zubních erozích odpovědělo záporně 27 lidí a kladně 75 lidí.

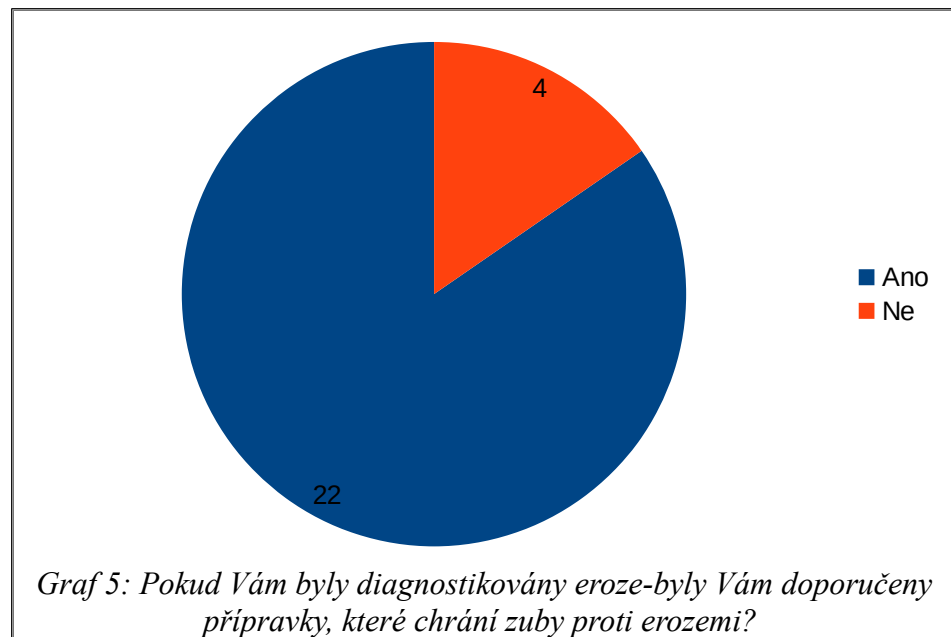
Otázka č. 4 – Bylo Vám někdy diagnostikováno dentální hygienistkou nebo zubním lékařem poškození zubů (zubní eroze) kyselými potravinami/nápoji?



Na tuto otázku odpovědělo kladně 26 respondentů a 76 záporně.

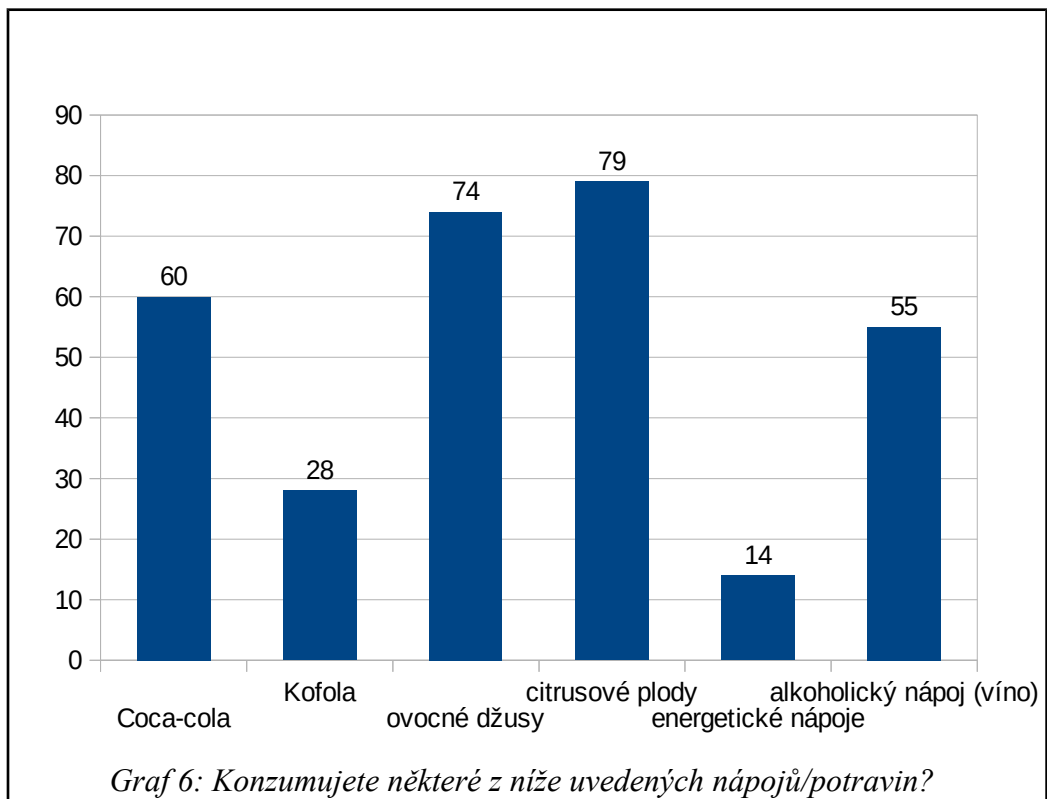
Otázka č. 5 – Pokud Vám byly diagnostikovány eroze-byly Vám doporučeny přípravky, které chrání zuby proti erozemi?

Na tuto otázku odpovídalo 26 respondentů, kteří v otázce č.4 odpověděli kladně.



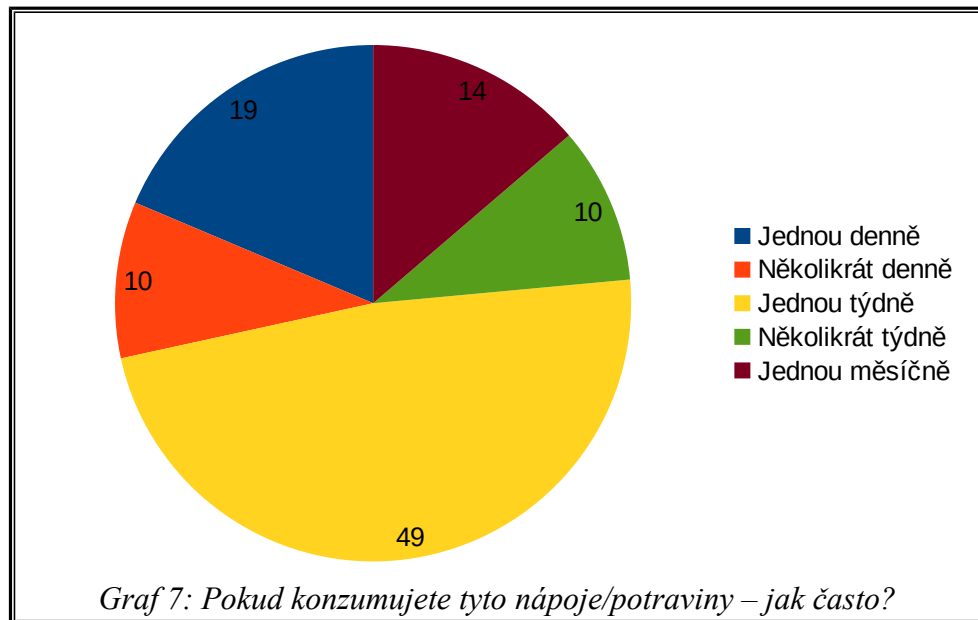
22 respondentům, kterým byly diagnostikovány zubní eroze dostali doporučení, které chrání zuby před erozím, 4 respondentům nikoliv.

Otázka č. 6 – Konzumujete některé z níže uvedených nápojů/potravin?



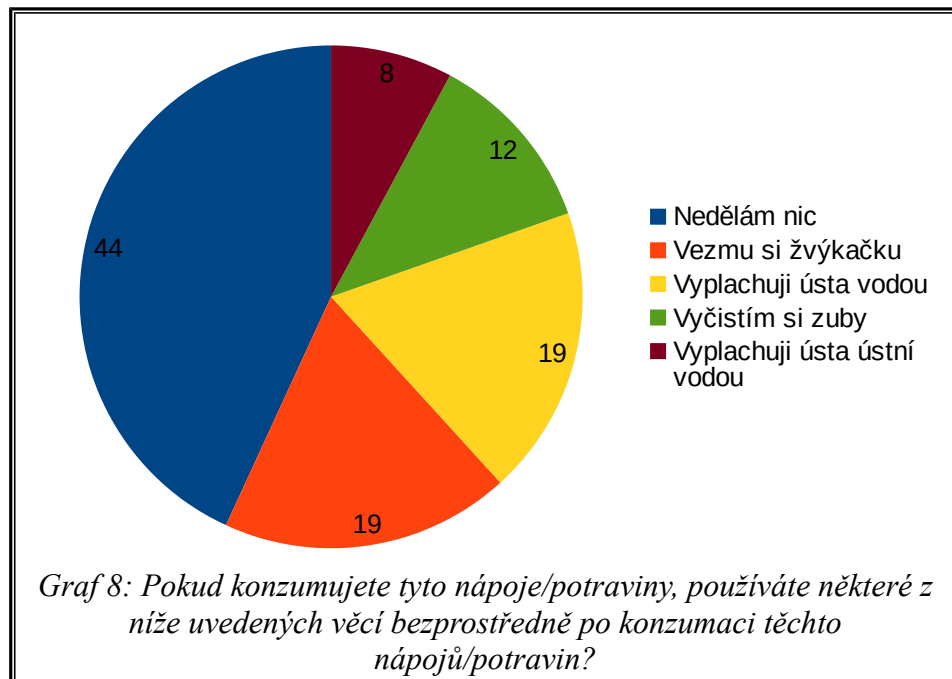
U této otázky mohli respondenti zaškrtnout více možností. Nejčastěji jsou konzumovány ovocné džusy, alkoholický nápoj (víno), Coca-Cola a citrusové plody. Nejméně pak energetické nápoje. Všichni respondenti na tuto otázku odpověděli.

Otázka č. 7 – Pokud konzumujete tyto nápoje/potraviny – jak často?



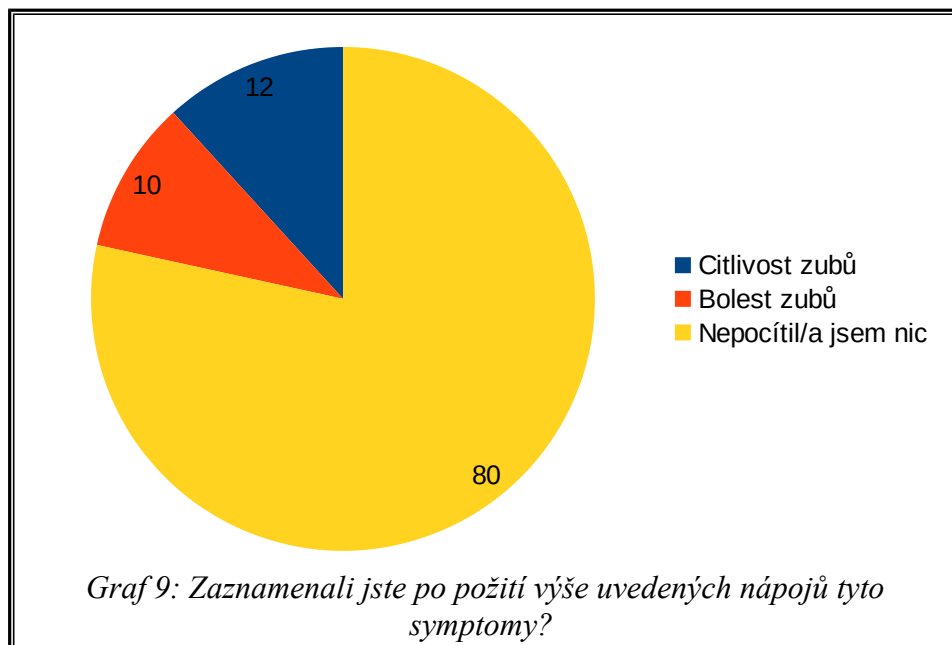
Nejčastěji respondenti konzumují nápoje a potraviny s vysokým obsahem organických kyselin jednou týdně – 49, 19 respondentů jednou denně, 14 respondentů jednou za měsíc, 10 respondentů několikrát denně a 10 respondentů několikrát týdně.

Otázka č. 8 – Pokud konzumujete tyto nápoje/potraviny, používáte některé z níže uvedených věcí bezprostředně po konzumaci těchto nápojů/potravin?



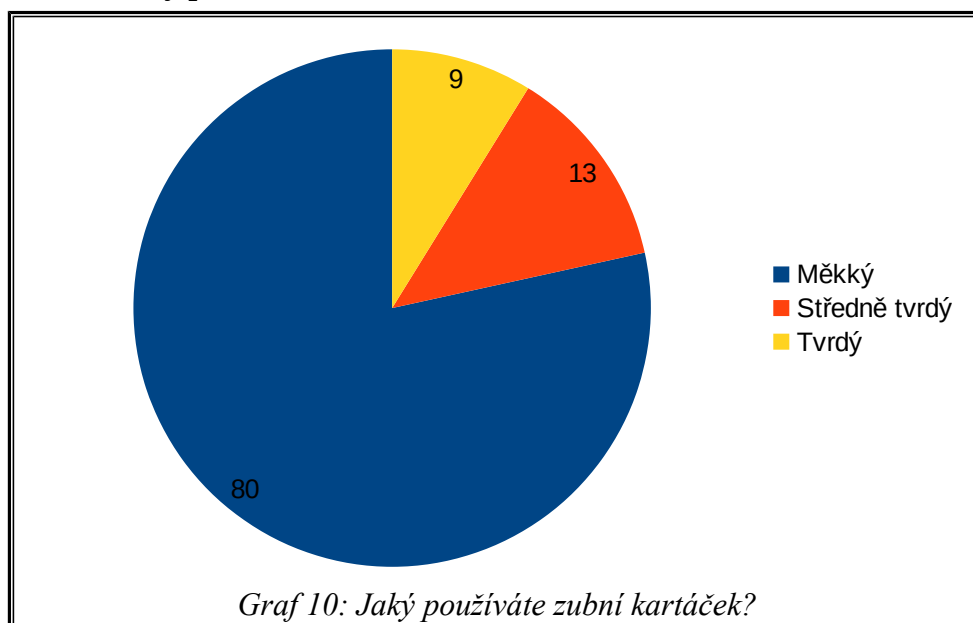
Nejčastěji respondenti nedělají po konzumaci nápojů a potravin s vysokým obsahem organických kyselin nic-44 lidí, 19 lidí si bere žvýkačku, 19 lidí vyplachuje ústa vodou, 12 lidí si vyčistí zuby, 8 lidí si vyplachuje ústa ústní vodou

Otázka č. 9 – Zaznamenali jste po požití výše uvedených nápojů tyto symptomy?



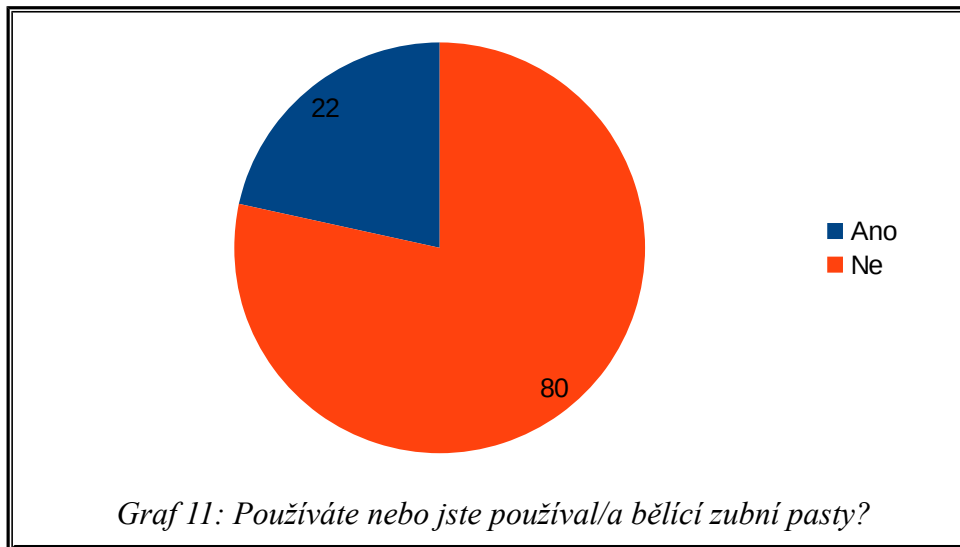
80 respondentů nepocítila žádné problémy po požití nápojů a potravin s vysokým obsahem organických kyselin. 12 měla zuby citlivé a 10 měla bolest zubů. Tato otázka byla otevřená a respondenti mohli vypisovat i jiné obtíže. Respondenti v této otázce neuvedli jiné obtíže.

Otázka č. 10 – Jaký používáte zubní kartáček?



80 respondentů používá měkký zubní kartáček, 13 respondentů používá středně tvrdý zubní kartáček a 9 používá kartáček tvrdý.

Otázka č. 11 – Používáte nebo jste používal/a bělicí zubní pasty?



80 odpovídajících nepoužívala/nepoužívá bělicí pasty. 12 odpovídajících používali nebo používají bělicí pasty.

2.6 Zhodnocení

Na mé dotazníkové šetření odpovědělo 102 respondentů-41 mužů a 61 žen.

Věk respondentů byl od 21 let do 88 let. Ve věkové kategorii od 42 do 51 let nebyl žádný respondent.

75 respondentů již někdy slyšelo o tom, že nápoje a potraviny s vysokým obsahem organických kyselin mohou mít nepříznivý vliv na tvrdé zubní tkáň, ale dle otázky 8 soudím, že i přes to, že vědí o zubních erozích, tak nevědí jak jim předcházet.

26 respondentům byly diagnostikovány zubní eroze a 22 z nich byl doporučen hygienický postup při sekundární prevenci proti erozím.

Nejčastěji konzumované potraviny s vysokým obsahem organických kyselin jsou citrusové plody, z nápojů to jsou ovocné džusy, Coca-Cola a alkoholický nápoj víno.

Nejčastěji jsou tyto potraviny a nápoje konzumovány jednou týdně.

80 odpovídajících nepocítili na zubech bolest ani citlivost po požití těchto nápojů a potravin.

80 respondentů používá měkký zubní kartáček a 80 respondentů nikdy nepoužívalo bělicí pasty.

Vysoké riziko vzniku erozí jsem považovala u respondentů, kteří konzumují potraviny a nápoje s vysokým obsahem organických kyselin každý den, bezprostředně po požití těchto nápojů a potravin si vyčistí zuby nebo kteří často v minulosti používali nebo používají bělící zubní pasty.

Naopak **nízké riziko vzniku erozí** jsem stanovila u odpovídajících, kteří konzumují potraviny a nápoje s vysokým obsahem organických kyselin jednou týdně, po požití těchto nápojů a potravin si vyplachují ústa vodou a používají měkký zubní kartáček.

Vysoké riziko vzniku erozí jsem stanovila u 9 % respondentů.

Nízké riziko vzniku erozí jsem stanovila u 71 % respondentů.

Hypotézy

H1: Myslím si, že 50% odpovídajících neví o rizicích časté konzumace potravin a nápojů s organickými kyselinami.

Z dotazníkového průzkumu vyplývá, že 73 % respondentů je informováno o rizicích, které přináší časté konzumace potravin a nápojů s organickými kyselinami.

Tato hypotéza se mi tedy nepotvrdila.

H2: Předpokládám, že 60% odpovídajících má vysoké riziko pravděpodobnosti vzniku erozí.

Tato hypotéza se mi nepotvrdila.

H3: Myslím si, že nejvyšší riziko vzniku erozí mají respondenti mezi 20-30 lety.

Tato hypotéza se mi nepotvrdila. Věková skupina mezi 20-30 roky života je nejpočetnější skupina respondentů. V průměru požívají potraviny a nápoje s vysokým obsahem organických kyselin jednou týdně a většinou používají měkký zubní kartáček.

H4: Domnívám se, nejčastěji konzumovaný nápoj s vysokým obsahem organických kyselin jsou ovocné džusy.

Tato hypotéza se mi potvrdila.

Závěr

Výsledky mé bakalářské práce ukázaly, že ve většině případů veřejnost zaznamenala problematiku spojenou s konzumací potravin a nápojů s vysokým obsahem organických kyselin. Výsledky ale ukázaly také to, že lidé nevědí, jak předejít vzniku zubním erozím.

Myslím si, že tato problematika je málo probíraná ve studiu Nutričního terapeuta. Hodně se hovoří o tom, aby lidé konzumovali zvláště ovoce pro obsah vitaminů a vlákniny.

Domnívám se ale, že tyto lidé nikdo neinformuje o tom, jak předcházet zubním erozím.

Myslím si, že v primární prevenci tohoto onemocnění hraje roli na prvním místě nutriční terapeut/lékař, který doporučí zvýšený příjem potravin, které obsahují organické (či jiné) kyseliny a že v tomto ohledu je důležitá týmová práce od všeobecných lékařů, stomatologů i nutričních terapeutů.

Tato bakalářská práce měla upozornit laickou i odbornou veřejnost na rizika spojených s nadměrným příjmem organických kyselin v potravě a myslím si, že tento cíl jsem splnila.

Seznam použité literatury

- BERÁNKOVÁ, Jana. *Kyselina sorbová-pomocník nebo hrozba?* Potravinářský zpravodaj, č.2, str.3, 2009.
 - ČERVINKA, Otakar; FERLES, Miloslav; DĚDEK, Václav. *Organická chemie: Vysokošk. učebnice.* SNTL, 1970.
 - ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 2. 2. vyd. Praha: Grada, 2002. 470 s.* ISBN 80-247-0143-X.
 - DOSTÁLOVÁ, Tatjana, et al. *Stomatologie.* Grada Publishing as, 2008.
 - DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie.* Grada Publishing as, 2009.
 - HELLWIG, Elmar; KLIMEK, Joachim; ATTIN, Thomas. *Záchovná stomatologie a parodontologie.* Grada Publishing, 2003
 - KLIKA, Eduard. *Histologie pro stomatologu: Učebnice pro lékařské fakulty.* Avicenum, 1988.
 - KOLTHOF, Izaak; ELVING, Phillip. *Treatise on Analytical Chemistry.* New York: Interscience Encyclopedia, Inc., 1959.
- dostupné z: www.prvky.cz

- LAPČÍK, Oldřich, et al. *Přírodní látky kyselé chuti*. Chemické listy č.109, str.488-491, 2015.
-dostupné z : http://chemicke-listy.cz/docs/full/2015_07_488-491.pdf
- LUSI, Adrian, et al. *Dental erosion from diagnosis to therapy*. Basel, Karger, 2006
- MAZÁNEK, Jiří, et al. *Zubní lékařství: propedeutika*. Grada Publishing as, 2014.
- MARTÍNEK, Jindřich; VACEK, Zdeněk. *Histologický atlas*. Grada, 2009.
- McNAUGHT, Alan, D., WILKINSON, A.; *Blackwell Scientific Publications, Gold book*. Oxford (1997).
-dostupné z www.iupac.org
- MOROZOVA, Julia., et al. *Vliv vybraných kyselých potravin a nápojů na mechanické vlastnosti skloviny lidských extrahovaných zubů a jejich role ve vzniku zubních erozí*. Czech Stomatology & Practical Dentistry/Ceska Stomatologie a Prakticke Zubni Lekarstvi, 2012, 112.3.
- MOROZOVA, Julia. *Erozivní defekty tvrdých zubních tkání*. Česká stomatologie a Praktické zubní lékařství, 2011, 111.59: 1.
- NOVÁK, Lubor. *Základy zachovné stomatologie*. Avicenum, 1981.
- POLLMER, U. C. HOICKE a HU GRIMM. *Víš co jíš? Co všechno se ukrývá v potravinách*. Fontána, 2006.
- SAFARIK, Vojtech. *Zakladove chemie*. Gerabek, 1860.

-dostupné z [https://books.google.cz/books?id=ILhtdN11H0C&dq=inauthor:
%22Vojtech+Safarik%22&hl=cs&source=gbs_navlinks_s](https://books.google.cz/books?id=ILhtdN11H0C&dq=inauthor:%22Vojtech+Safarik%22&hl=cs&source=gbs_navlinks_s)

- SLEZÁK, Radovan. *Praktická parodontologie*. Quintessenz, 1995.
- SLEZÁK, Radovan. *Preklinická parodontologie*. 1. vyd. Hradec Králové: Nucleus HK, 2007. 77 s. ISBN 978-80-87009-18.
- STRUB, Jörg R., et al. *Protetika*. Grada Publishing, 2015.
- VELÍŠEK, Jan. *Chemie potravin*. Osis, 2002.
- VONDRUŠKA, Milan. *Analytická chemie*. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2007.
- VRBOVÁ, Tereza. *Víme, co jíme?, aneb, Průvodce "Éčky" v potravinách*. EcoHouse, 2001.

Internetové zdroje:

www.ferpotravina.cz

www.prvky.com

Přílohy

Příloha č. 1 - Dotazník

DOTAZNÍK

PŘÍJEM ORGANICKÝCH KYSELIN A VLIV NA TVRDÉ ZUBNÍ TKÁNĚ

Vážení,

jsem studentkou 1.lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Praze, oboru Nutriční terapeut.

Ráda bych Vás požádala o vyplnění následujícího dotazníku, jehož zodpovězené otázky

budou sloužit jako podklad pro zpracování mé bakalářské práce. Dotazník je anonymní.

Děkuji za Váš čas.

Nikola Procházková, DiS.

1.Pohlaví

Žena - Muž

2.Věk

.....

3. Už jste někdy slyšel/a o defektech na zubech (zubní eroze), které mohou způsobovat kyselé potraviny/nápoje?

Ano - Ne

4. Bylo Vám někdy diagnostikováno dentální hygienistkou nebo zubním lékařem poškození zubů (zubní eroze) kyselými potravinami/nápoji?

Ano - Ne

5. Pokud Vám byly diagnostikovány eroze-byly Vám doporučeny přípravky, které chrání zuby proti erozím?

Ano - Ne

6. Konzumujete některé z níže uvedených nápojů/potravin? Můžete zaškrtnout více odpovědí.

Coca-cola	Citrusové plody	Alkoholické nápoje (víno)
Kofola	Ovocné džusy	Energetické nápoje

7. Pokud konzumujete tyto nápoje/potraviny-jak často?

Jednou denně Několikrát denně Jednou týdně Několikrát týdně

.....Uveďte vlastní odpověď.

8. Pokud konzumujete tyto nápoje/potraviny, používáte některé z níže uvedených věcí bezprostředně po konzumaci těchto nápojů/potravin?

Vyplachuji ústa vodou	Vezmu si žvýkačku	Vyplachuji ústa ústní vodou
Čistím si zuby	Nedělám nic	

..... Uveďte vlastní odpověď.

9. Zaznamenali jste po požití výše uvedených nápojů tyto symptomy?

Bolest zubů Citlivost zubů Nemám problémy s užíváním těchto
nápojů/potravin

..... *Uveďte vlastní odpověď.*

10. Jaký používáte zubní kartáček?

Měkký Tvrdý Středně tvrdý

11. Používáte nebo jste používal/a bělicí zubní pasty?

Ano Ne

Příloha č. 2 - Edukační materiál

EDUKAČNÍ MATERIÁL-ZUBNÍ EROZE

Co jsou to zubní eroze?

Zubní eroze jsou diagnostikovány jako úbytek zubních tkání, který vzniká přímým působením kyselin na povrch zubu.



Jak předejít zubním erozím?

- Snížením množství a frekvenci konzumovaných kyselých nápojů a potravin (Coca-cola, ovocný džus, citrusové plody)
- Nečistit zuby bezprostředně po působení kyselin
- Vyplachovat ústa vodou
- Používat měkký zubní kartáček
- Používat šetrnou čistící techniku

Příloha č. 3 – seznam obrázků

Obrázek 1: kyselina askorbová.....	10
Obrázek 2: kyselina benzoová.....	11
Obrázek 3: kyselina citronová.....	12
Obrázek 4: kyselina glutamová.....	12
Obrázek 5: kyselina jablečná.....	13
Obrázek 6: kyselina jantarová.....	14
Obrázek 7: kyselina mléčná.....	14
Obrázek 8: kyselina mravenčí.....	15
Obrázek 9: kyselina octová.....	15
Obrázek 10: kyselina propionová.....	16
Obrázek 11: kyselina sorbová.....	17
Obrázek 12: kyselina vinná.....	17
Obrázek 13: dentální eroze.....	19
Obrázek 14: dentální eroze.....	19
Obrázek 15: A) intaktní sklovina, B) sklovina po kyselém nápoji.....	22
Obrázek 16: A) intaktní dentin, B) dentin po kyselém nápoji.....	23

Příloha č. 4 – seznam tabulek

Tabulka 1: monokarboxylové kyseliny.....	8
Tabulka 2: dikarboxylové kyseliny.....	9
Tabulka 3: Průměrné hodnoty mikrotvrdosti a modulu elasticity sklovinných vzorků.....	24

Příloha č. 5 – seznam grafů

Graf 1: pohlaví respondentů.....	32
Graf 2: věk respondentů.....	33
Graf 3: Už jste někdy slyšel/a o defektech na zubech (zubní eroze), které mohou způsobovat kyselé potraviny/nápoje?.....	34
Graf 4: Bylo Vám někdy diagnostikováno dentální hygienistkou nebo zubním lékařem poškození zubů (zubní eroze) kyselými potravinami/nápoji?.....	35
Graf 5: Pokud Vám byly diagnostikovány eroze-byly Vám doporučeny přípravky, které chrání zuby proti erozemi?.....	36
Graf 6: Konzumujete některé z níže uvedených nápojů/potravin?.....	37
Graf 7: Pokud konzumujete tyto nápoje/potraviny – jak často?.....	38
Graf 8: Pokud konzumujete tyto nápoje/potraviny, používáte některé z níže uvedených věcí bezprostředně po konzumaci těchto nápojů/potravin?.....	39
Graf 9: Zaznamenali jste po požití výše uvedených nápojů tyto symptomy?.....	40
Graf 10: Jaký používáte zubní kartáček?.....	41
Graf 11: Používáte nebo jste používal/a bělicí zubní pasty?.....	42

