

UNIVERZITA KARLOVA
3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Ústav hygieny



Adam Lill

Vliv výživy na kazivost zubů u adolescentů

Diet impact on dental caries in adolescents

Bakalářská práce

Praha, 2023

Autor práce: Adam Lill

Studijní program: Nutriční terapie

Vedoucí práce: **doc. MUDr. Jolana Rambousková, CSc.**

Pracoviště vedoucího práce: **Ústav hygieny 3. LF UK**

Předpokládaný termín obhajoby: červen 2023

Prohlášení

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

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

V Praze dne 17. května 2023

Adam Lill

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval doc. MUDr. Jolaně Rambouskové, CSc. za odborné vedení práce, trpělivost, cenné rady a poznatky. Dále bych chtěl poděkovat privátní stomatologické ordinaci v Plané u Mariánských Lázní a všem jejím zaměstnancům za možnost provedení výzkumu.

Obsah

ÚVOD.....	1
1 DEFINICE ADOLESCENTA.....	2
2 VÝŽIVA V ADOLESCENTNÍM VĚKU.....	3
2.1 Současné trendy.....	3
2.2 Fyziologie výživy v adolescentním věku.....	3
3 ZUBNÍ KAZ.....	5
3.1 Morfologie zubu.....	5
3.2 Dělení zubního kazu.....	6
3.3 Etiologie zubního kazu.....	7
3.4 Léčba.....	7
3.5 Rizikové faktory.....	8
3.5.1 <i>Poruchy příjmu potravy</i>	9
3.5.2 <i>Kouření</i>	9
3.5.3 <i>Obezita</i>	10
3.5.4 <i>Historie zubních kazů</i>	10
4 PREVENCE ZUBNÍCH KAZŮ.....	12
4.1 Preventivní prohlídky.....	12
4.2 Ústní hygiena.....	13
4.3 Sliny.....	14
4.4 Fluoridy.....	15
4.5 Výživa.....	15
4.5.1 <i>Sacharidy</i>	16
4.5.2 <i>Zubní eroze, organické kyseliny</i>	19
4.5.3 <i>Protektivní složky výživy</i>	20
5 PRAKTICKÁ ČÁST.....	24
5.1 Cíle dotazníkového šetření.....	24
5.2 Hypotézy.....	24
5.3 Statistické zpracování dat.....	24
5.4 Metodika.....	25

5.5	Vyhodnocení dotazníků.....	25
5.6	Charakteristika souboru.....	25
5.7	Výsledky.....	26
DISKUSE	.....	42
ZÁVĚR	.....	45
SOUHRN	.....	46
SUMMARY	.....	47
SEZNAM ZKRATEK	.....	49
LITERATURA	.....	50
PŘÍLOHY	.....	57

Úvod

Výživa je důležitou a nedílnou součástí našeho zdraví. Nevyvážená strava se podílí na patofyziologických procesech a nemocech, které negativně ovlivňují kvalitu našeho života.

Pro svou bakalářskou práci jsem se rozhodl prozkoumat téma Vliv výživy na kazivost zubů u adolescentů. Zatímco literatura o péči o zuby se často zaměřuje na metody prevence, jako jsou preventivní prohlídky a dentální pomůcky, domnívám se, že ochranné vlastnosti výživy a jejích složek v prevenci zubního kazu si zaslouží větší pozornost. Adolescenti, zahrnující jak teenagery, tak mladé dospělé, jsou jedinečnou skupinou, která je pro toto téma obzvláště relevantní.

Bakalářská práce je členěna na teoretickou a praktickou část. Teorie je věnována charakteristikou problému, faktorům, které se podílejí na vzniku zubního kazu a špatném stavu hygieny dutiny ústní. Další kapitola se zabývá prevencí, ať už z hlediska nutriční nebo stomatologických pomůcek. Část práce je také věnována výživě v adolescentním věku a složkám zdravé výživy.

Praktická část je koncipována jako dotazníkové šetření o několika otázkách, které se zabývají znalostmi, postoji a stravovacími návyky adolescentů. Do dotazníku jsou zahrnuty otázky pro respondenta a otázky týkající se pacientovy zdravotní dokumentace pro možnost porovnání výpovědí.

1 Definice adolescenta

Adolescence je široká věková skupina, která se obecně může definovat jako fáze života mezi mládím a dospělostí. Přesnější definice je ale poněkud obtížnější. Jedná se o fázi života, která zahrnuje biologický růst, dospívání, sociální zázemí, vzdělání, zdraví aj. Tyto aspekty dospívání zhoršují definici, jelikož se v průběhu času mění a v dnešní době mají tendenci se spíše opožďovat (Sawyer et al., 2018).

Autoři se neshodují na věkové hranici, která by měla definovat adolescenci. Světová zdravotnická organizace ji definuje jako období života od 10 do 19 let věku (WHO, 2022). Kinghorn et al. (2018) se však domnívá, že adolescence by se měla členit na 3 kategorie – mladá (10–14 let), střední (15–19 let) a pozdní (20–24 let). Přispěla by tak k lepší definici globálního zdraví. Podle Sawyera et. al (2018) je definice adolescentů 10–19 let poněkud zastaralá a navrhuje věkovou hranici 10–24 let (10–14 mladší adolescence, 15–19 střední adolescence, 20–24 pozdní adolescence), která tak více odpovídá dnešní moderní době a více se shoduje se současnými modely růstu adolescentů. Pro účely této bakalářské práce byla využita definice podle WHO.

2 Výživa v adolescentním věku

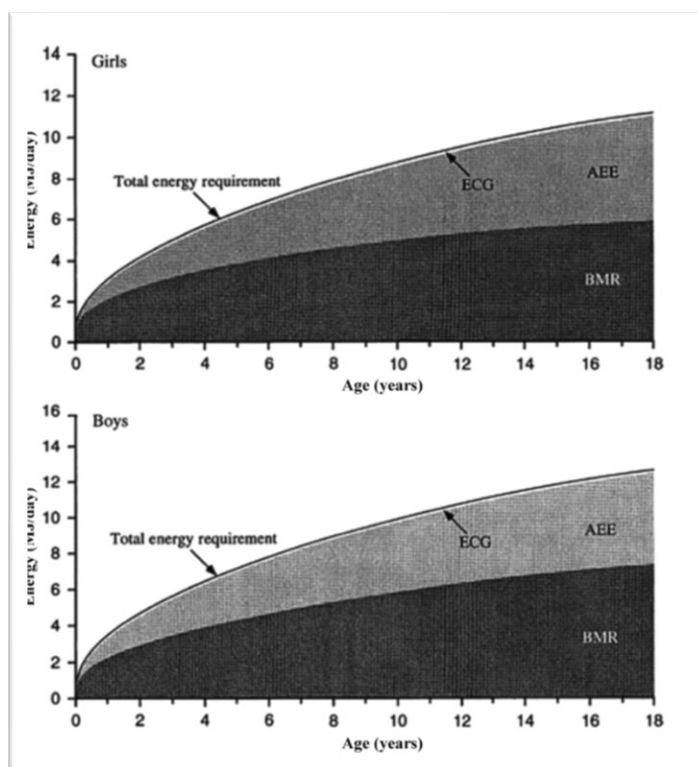
2.1 Současné trendy

Pro posouzení nutričního stavu adolescenta mohou sloužit proporce těla jako vhodný ukazatel. Anglickým termínem „overnutrition” se označuje stav nadváhy a obezity, kdežto „undernutrition” se označuje stav podvýživy (malnutrice), která je charakteristická zejména nedostatkem živin. Současné poznatky ukazují, že protein-energetická malnutrice se řadí mezi 10 nejčastějších příčin úmrtí u dětí a adolescentů. V roce 2013 toto číslo činilo téměř 226 tisíc úmrtí. Z globálního hlediska připadá malnutrici 34 úmrtí na 100 tisíc dětí a adolescentů, přičemž se výsledek signifikantně liší mezi rozvojovými zeměmi (38,5 na 100 000) a rozvinutými zeměmi (0,2 na 100 000) (Kyu et al., 2016). Naopak nadváha a obezita postihuje v celosvětovém měřítku každého třetího adolescenta (WHO, 2014). Mezi deficitní mikronutrienty celosvětově se řadí železo a jód (Das et al., 2017).

2.2 Fyziologie výživy v adolescentním věku

Ve výživě adolescentů je důležitý především přísun energie a mikronutrientů, v tomto období se také vytvářejí dietní návyky, které si jedinec může nést do dospělosti (Moreno, 2014). Výdej energie se skládá z energie, potřebné k růstu (ECG – energy cost of growth), bazálního metabolismu (BMR – basal metabolic rate) a energie potřebné pro fyzickou aktivitou AEE (activity energy expenditure). Energie je potřebná zejména pro růst tkání a měla by odpovídat potřebám dospívajících, jelikož se adolescenti často věnují pohybovým aktivitám. Během tohoto růstu se také zvyšuje množství zkonzumovaných potravin, a proto adolescenti se sedavým způsobem života mají větší riziko vzniku nadváhy a obezity (Das et al., 2017). Potřeba energie dospívajících chlapců a dívek je znázorněna na obrázku č.1.

Obrázek č. 1: Energetické potřeby pro chlapce a dívky do 18 let



Zdroj: Das et al., 2017

Z hlediska makronutrientů jsou důležité bílkoviny, sacharidy a tuky. Doporučená minimální dávka bílkovin dospívajících je 0,9g/kg tělesné hmotnosti. Doporučený příjem tuků činí 30–35 % z celkového energetického příjmu. Pro příjem sacharidů se musí brát ohled na energetické potřeby dospívajícího, kompletní smíšená strava by měla obsahovat více než 50 % sacharidů z celkového energetického příjmu a příjem jednoduchých cukrů by měl činit do 10 % z celkového energetického příjmu. Adekvátní příjem vlákniny by měl činit $\geq 14,6\text{g}/1000\text{ kcal}$ za den. Nároky se zvyšují také pro mikronutrienty, důraz by měl být kladen pro příjem železa, jódu a vápníku. Doporučená dávka železa pro dospívajícího muže činí 12 mg/den, pro dospívající ženu platí vyšší příjem železa z důvodu zahájení menstruačního cyklu, tedy 15mg/den. Doporučené dávky pro jód jsou 180–200 $\mu\text{g}/\text{den}$ a vápník 1100–1200mg/den (DGE, 2022).

3 Zubní kaz

Zubní kazy představují nejrozšířenější chronické onemocnění na celém světě. Postihují téměř všechny populační skupiny a představují významné zdravotní riziko. Jsou známy již od počátku civilizace a na jejich vzniku se podílí mnoho faktorů.

Zubním kazem trpí po celém světě přibližně 2,5 miliardy lidí (Vos et al., 2012). V České republice trpí zubním kazem přes 90% populace (Dostálová et al., 2008, s. 45). Jedná se o nejčastější chronické onemocnění u dětí a je přibližně pětikrát častější než astma a sedmkrát častější než senná rýma. Světová prevalence zubního kazu je zaznamenána u 30–60 % dětí v předškolním věku (Mathur a Dhillon, 2018).

3.1 Morfologie zubu

Stavba zubu se rozlišuje na korunku, krček a kořen zubu. Korunka zubu vystupuje z dásně a na jejím povrchu je sklovina (enamelum). Krček zubu je úzká část, která se nachází mezi korunkou a kořenem. Kořen zubu je zasazen do kostěných oblouků pomocí lůžka a pro upevnění zubu v lůžku napomáhá vazivový systém označovaný jako ozubice (periodontium). Uvnitř zubu se nachází malá dutina vyplněná dřeví, která obsahuje cévy a nervy. Zub se skládá z tvrdých mineralizovaných tkání – na povrchu sklovina, pod ní zubovina (dentinum) a zubní cement, který pokrývá kořen a krček. Zub v dolní části obklopuje dásně (gingiva).

3.2 Dělení zubního kazu

Dělení zubního kazu je v tabulce č. 1.

Tabulka č. 1: Dělení zubního kazu

Kritéria dělení	Formy kazu
1. podle topografického hlediska	kaz korunky kaz kořene
2. podle zubních ploch	kaz v jamkách a rýhách kaz na bočních ploškách zubu kaz v gingivální třetině korunky (krčkový) kaz na hladkých plochách zubů
3. podle Blackovy klasifikace	kaz na místech se zbrzděnou sklovinou (I. třída) kaz na bočních plochách premolárů a molárů (II. třída) kaz na bočních plochách frontálních zubů nezasahující na řezací hranu (III. třída) kaz zasahující řezací hranu (IV. třída) kaz v gingivální třetině korunky (V. třída)
4. podle postižení tvrdých zubních tkání	kaz skloviny kaz dentinu kaz cementu kombinované formy
5. podle výskytu na zubu ošetřeném nebo neošetřeném	kaz primární (prvotní postižení) kaz sekundární (u zubu ošetřeného výplní) recidiva kazu (pod výplní)
6. podle časového průběhu	kaz akutní (caries rapida) kaz chronický (caries tarda) kaz zastavený přechodné formy
7. podle rozsahu defektu a vztahu ke dřeni	počínající léze (caries incipiens – zasahuje pouze do skloviny) kaz povrchový (caries superficialis – dostává se k dentinosklovině hranici) kaz střední (caries media – zasahuje do dentinu)
	kaz hluboký (caries profunda simplex – hluboký, daleko od pulpy) kaz blízký zubní dřeni (caries profunda pulpae proxima – hluboký, blízko dřene) kaz pronikající do dřene (caries ad pulpam) penetrans – pronikl do dřene)
8. podle charakteru šíření v tvrdých zubních tkáních	kaz penetrující kaz podminující
9. zvláštní formy	kaz po ozáření kaz profesionální

Zdroj: Slezáková et al., 2016

3.3 Etiologie zubního kazu

Etiologie zubního kazu je multifaktoriální. Na vývoji zubního kazu se podílejí mikroorganismy, sacharidy (zejména nízkomolekulární), zubní tkáň a časové rozmezí nutné pro tvorbu kariézní léze (tzv. Millerova chemicko-parazitární teorie). Bakterie (*Streptococcus mutans*, *Lactobacillus acidophilus* a jiné), které se vyskytují v zubním plaku, využívají jako energetický substrát nízkomolekulární sacharidy z lidské potravy. Za vhodných podmínek a působením času procesem fermentace produkují kyseliny, které jsou schopny demineralizovat zubní sklovinu, zasahují dále do dentinu (zuboviny) a způsobují zubní kaz. Zubní kazy poškozují především sklovinu, dále pronikají hlouběji do zuboviny, způsobují záněty okolních tkání a také ztráty zubů (Dostálová et al., 2008, s. 45).

3.4 Léčba

Při léčbě zubního kazu se odstraňují poškozené tkáně a poté se vzniklý defekt zacelí zubní výplní. Při větším poškození je terapie složitější a používají se protetické náhrady. Proto jsou nutné pravidelné prohlídky, které identifikují zubní kaz dříve, než dojde ke komplikacím. Pokud je zubní kaz ošetřen co nejdříve, než začne působit bolest, pravděpodobně nebude potřeba rozsáhlého ošetření.

Léčba zubních kazů závisí na konkrétní situaci a závažnosti problému. Nejdříve je nutné získat přístup ke kariézní lézi, exkavátorem se odstraní infikovaný dentin a vybrousí se obrys kavity. Dále se zhotoví zubní výplň, která se ukotví a zajistí se její odolnost.

Možnosti léčby zahrnují:

- Fluoridové ošetření

Léčba fluoridem pomáhá obnovit zubní sklovinu zubu a může zvrátit zubní kaz zejména v jeho raných fázích. Některá ošetření obsahují více fluoru a rozlišují se podle toho, zda jsou tekutá, gelová nebo pěnová.

- Výplně

Výplně představují nejběžnější způsob léčby zubního kazu, který již přesáhl ranou fázi. Materiál výplně zubní lékař vybírá podle místa a rozsahu kavity, odolnosti, adhezi a také podle preference pacienta. Zubní výplně se rozlišují na provizorní a definitivní. Provizorní výplně se používají tehdy, pokud není možné použít definitivní výplň. Nejčastěji se při výplních používají různé materiály z cementu (zinkoxidfosfátový, polykarboxylátový, zinkoxideugenolový, zinkoxidsulfátový, silikátový). Mezi definitivní výplně se zařazují amalgámy, kompozita a skloionomerní cement.

- Korunky

Korunky se zhotovují u rozsáhlých zubních kazů nebo velmi postižených zubů. Postižená část zubu se odvrtná a nahradí se korunkou, která může být vyrobena z různých materiálů jako je zlato, porcelán, pryskyřice nebo jiných materiálů.

- Kořenové kanálky

Kořenové kanálky se používají u těžce infikovaného zubu, kde zubní kaz pronikl do zubní dřevě. Postižená zubní dřevě je odstraněna a pro odstranění veškeré infekce se vkládají do kanálku léčiva, poté se dřevě nahradí výplní.

- Extrakce zubu

Některé zuby postihne zubní kaz natolik, že jej nelze nadále ponechat pro hrozící infekci, proto se volí postup extrakce. Pro tuto situaci je vhodné zvážit zhotovení můstku nebo zubního implantátu, který by chybějící zub nahradil (Mazánek, 2018, s. 129; Dostálová et al., 2008, s. 50).

3.5 Rizikové faktory

Rizikových faktorů, které ovlivňují vznik zubního kazu je více, mohou mezi ně patřit poruchy příjmu potravy, kouření, obezita a další.

3.5.1 Poruchy příjmu potravy

Poruchy příjmu potravy jsou duševní onemocnění, mezi které se řadí mentální anorexie a mentální bulimie. V České republice těmito poruchami trpí více než 200 000 lidí (ve skutečnosti je číslo vyšší) (Papežová et al., 2018, s. 321). Tyto poruchy mají spojitost s orálním zdravím a mohou způsobit dočasné i trvalé poškození zubů i celé ústní dutiny. Mezi nejčastější důsledky těchto poruch jsou zubní eroze (narušení a postupné ubývání zubní skloviny), které se vyskytují u více než třetiny těchto lidí. Zubní eroze je způsobena nedostatkem nutrientů ve stravě a především zvracením, kde nízké pH žaludeční šťávy narušuje sklovinu a v důsledku toho mají lidé s poruchami příjmu potravy větší náchylnost k zubním kazům než populace s normálními stravovacími návyky. Pokud je přítomna eroze zubů v důsledku zvracení, velmi důrazně se nedoporučuje čištění zubů. Mezi další komplikace těchto poruch jsou také gingivitidy (záněty dásní), halitóza (zápach z úst), xerostomie (suchost v ústech) a další (Papežová et al., 2018, s. 321).

3.5.2 Kouření

Kouření tabákových výrobků se řadí mezi rizikové faktory zdraví ústní dutiny. Výsledky systematického přehledu a metaanalýz ukazují na existenci vztahu mezi kouřením tabáku a zubním kazem. U většiny průřezových studií výsledky odpovídaly pozitivnímu vztahu. Růst mikroorganismů v ústech, jako je patogenní *Streptococcus mutans* nebo bakterie rodu *Laktobacillus*, jsou ovlivňovány nikotinem v tabákových výrobcích (Jiang et al., 2019). Avšak podle Nakonieczné-Rudnické a kol. (2017) neexistuje žádná zásadní korelace mezi množstvím patogenních bakterií a počtem vykouřených cigaret za den nebo délkou kouření. Na tomto základě nelze vyvozovat kauzální vztah mezi kouřením tabáku a vznikem zubního kazu. V tomto ohledu lze říct, že k potvrzení souvislosti mezi kouřením tabákových výrobků a růstem kariogenních bakterií je zapotřebí další, rozsáhlejší výzkum. Nicméně je pro populaci nezbytné vyhnout se kouření tabáku pro rizika nádorových a kardiovaskulárních onemocnění (Jiang et al., 2019).

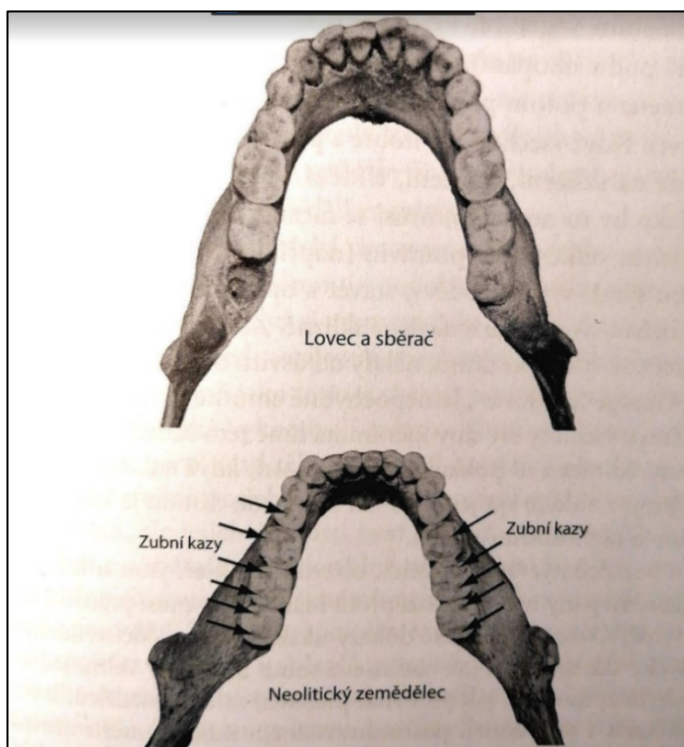
3.5.3 Obezita

Obezita patří mezi civilizační onemocnění, které je považováno za celosvětovou epidemii v rozvinutých i rozvojových zemích (Mathus-Vliegen et al., 2007). V posledním desetiletí se její prevalence výrazně zvýšila a její komorbidity způsobily v roce 2015 celosvětově 4 miliony úmrtí (Afshin et al., 2017). Přestože se jedná o onemocnění s multifaktoriální etiologií, mezi nejčastější příčiny se řadí nadměrná konzumace kalorií (Swinburn et al., 2011). Zvyšující se prevalence obezity představuje značnou hrozbu pro veřejné zdraví, a to především kvůli komorbiditám jako je diabetes mellitus 2. typu, kardiovaskulární onemocnění a nádorová onemocnění (Das, 2010). Mezi další komorbidity, které se mohou vyskytnout v důsledku obezity, se řadí mimo jiné spánková apnoe, osteoartritida, neplodnost, idiopatická nitrolební hypertenze, gastroezofageální reflux a také užší vztah k výskytu zubního kazu, onemocnění parodontu a xerostomie. Jednou z hlavních struktur postižených obezitou a jejími komorbiditami jsou slinné žlázy, které jsou zodpovědné za sekreci řady enzymů a růstových faktorů potřebných pro biologickou rovnováhu ústní dutiny i pro ochranu před zubními kazy. Dosud zjištěné výsledky jsou odlišné v možném vlivu obezity na morfologii a funkci slinných žláz, byl také popsán její vztah k několika patologiím dutiny ústní, jako je periodontida zubního kazu a xerostomie (Mathus-Vliegen et al., 2007).

3.5.4 Historie zubních kazů

Zubní kazy se v historii lidské civilizace začaly ve velké míře objevovat po změně stravy člověka během neolitické revoluce (vzniku zemědělství), která proběhla před několika tisíci lety. Dřívější člověk před vznikem zemědělství si obstarával potravu především lovem divoké zvěře, sběrem semínek, kořínků, ořechů a jiných plodů. Lov divoké zvěře představoval pro dřívějšího člověka dvě třetiny příjmu potravy a vláknitá strava zhruba jednu třetinu. Tato strava nejenže obsahovala minimální množství sacharidů a nízkomolekulárních cukrů, ale také způsobovala silnou abrazi zubních hrbolků a zapříčinila ztráty zubů. S nástupem zemědělství se v lidské stravě začalo objevovat větší množství sacharidových složek (zejména obiloviny), které mohly přispět k většímu množství zubních kazů (Strub et al., 2015, s. 2). Na obrázku č. 2 je znázorněno porovnání čelistí neolitického zemědělce a lovce a sběrače.

Obrázek č. 2: Porovnání čelistí mezi zemědělcem a lovcem



Zdroj: Lieberman, 2016

Podle Liebermana (2016, s. 183) je zubní kaz (i jiná onemocnění např. diabetes mellitus 2. typu) důsledkem evolučního nesouladu. Předpokládá, že lidský organismus není svým genetickým vybavením plně přizpůsoben dnešnímu modernímu prostředí, které se během několika stovek let změnilo. Nicméně dnešní populace je již od vzniku zemědělství trvale odkázána na sacharidové zdroje v podobě škrobnatých potravin, jelikož jejich konzumace je nedílnou součástí příjmu energie, mikronutrientů a minerálních látek.

4 Prevence zubních kazů

Zubní kaz patří mezi časté infekční onemocnění ústní dutiny na celém světě. Jedná se o postupný proces, který vede k destrukci struktury zubu, což nakonec vyústí v zubní kazy a další zubní komplikace. Zubnímu kazu lze předcházet správnou ústní hygienou, preventivními opatřeními, jako jsou preventivní prohlídky, dále fluoridovými zubními pastami nebo změnou dietních návyků.

Prevence se ve stomatologii rozlišuje na 3 kategorie: primární, sekundární a terciární. Primární prevencí se ve stomatologii rozumí přijetí opatření s cílem zabránit vzniku onemocnění dutiny ústní. Opatření jsou zaměřena na podporu dobrého zdraví ústní dutiny, zahrnující edukaci pacientů o správné ústní hygieně, čištění zubů, preventivní prohlídky, podávání fluoridů. Doporučení zdravé výživy se zaměřuje především na nízký obsah jednoduchých cukrů a kyselých nápojů či potravin. Sekundární prevence vzniká tehdy, pokud již v ústní dutině vznikl patologický proces. Cílem této prevence je zastavení tohoto procesu nebo alespoň snaha o jeho zpomalení. Stejně jako v primární prevenci, i zde se provádějí stomatologické prohlídky. Dále se provádí snímkování zubů, u zubů se špatnou prognózou také jejich extrakce a další úkony. Terciární prevence obsahuje taková opatření, která mají za cíl eliminovat vzniklé komplikace a zabránit progresi onemocnění (Dostálová et al., 2008, s. 181–185).

4.1 Preventivní prohlídky

Preventivní prohlídky u zubního lékaře upravuje vyhláška č. 70/2012 Sb., o preventivních prohlídkách § 6 (Obsah a časové rozmezí zubní preventivní prohlídky) zákona č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách). Podle této vyhlášky se preventivní prohlídky provádějí 2x ročně u dětí a dorostu do osmnácti let, u dospělé populace 1x ročně. Preventivní prohlídky zahrnují kontrolu stavu zubů, sliznic, anomálií v postavení zubů aj. Vyhláška mimo jiné obsahuje u dětí edukaci o správné zubní hygieně, dietních návycích a správném používání fluoridových přípravků. U dospělé populace se vztahuje pouze na poučení o správné hygieně dutiny ústní, nikoliv o správných stravovacích návycích.

4.2 Ústní hygiena

Ústní hygiena se definuje jako odstraňování zubního plaku, který je způsobený činností bakterií rozleptávající zubní sklovinu. Zmíněné odstraňování může probíhat pomocí mechanických nebo chemických pomůcek, přičemž nejúčinněji lze tento plak odstranit pouze mechanicky.

Zubní kartáček se řadí mezi nejběžnější mechanické pomůcky pomáhající v odstranění zubního plaku a zbytků jídla. Zubní kartáčky se dělí do několika druhů: manuální, elektrický, jednosvazkový, chirurgický, sulkulární apod. Správný zubní kartáček obsahuje rukojeť, krček a hlavičku opatřenou štětinami. Čištění zubů probíhá 2–3x denně zpravidla po jídle, dokud není zubní sklovina hladká a bez plaku. Podobné doporučení má i Lindenmüller a Lambrecht (2011), kteří doporučují 2x denně po dobu 2–3 minut. Podle Struba et al. (2016, s. 178) by délka trvání hygieny ústní dutiny měla trvat po každém jídle přibližně 30 sekund, před spaním 5 minut pečlivého čištění kartáčkem se zubní pastou, nití a výplachem ústní vodou. Při nesprávném používání kartáčku mohou jedinci vzniknout tzv. recesy (poškození dásní) nebo abraze zubu (obroušení). K základním pomůckám ústní hygieny patří mezizubní kartáček, který odstraňuje nečistoty v mezizubním prostoru. Mezi další nástroje používané k odstraňování zubního plaku jsou dentální nitě, které doplňují ústní hygienu. Její využití je především v mezizubním prostoru, kde se štětiny zubního kartáčku špatně uplatňují a nemohou odstranit všechny mezizubní plak. Rozdělují se do několika skupin: voskované, nevoskované, flossery, superflossy a další (Slezáková et al., 2016, s. 264).

4.3 Sliny

Lidské sliny nejenže promazávají tkáň v dutině ústní a umožňují funkce, jako je mluvení, rozmělnění stravy a polykání, ale také různými způsoby chrání zuby a slizniční povrchy ústní dutiny. Lubrikační a antimikrobiální funkce slin jsou udržovány především slinami v klidovém stavu. Stimulace slin má za následek proplachovací účinek, odstraňování nečistot a škodlivých látek z ústní dutiny. Ochranné funkce slin se však neomezují pouze na výše uvedené funkce. Nedávné studie odhalily velké množství funkcí zprostředkovaných jak anorganickými, tak organickými složkami slin, které by měly být brány v úvahu při posuzování účinků lidských slin na zubní kaz. Některé z těchto studií zavedly nový přístup k zubnímu kazu, a to od bakteriálně vyvolaného multifaktoriálního onemocnění k onemocnění, které může být ovlivněno i dědičnými slinnými faktory. Takové geneticky regulované složky slin mohou ovlivňovat jak kolonizaci, tak odstraňování mikroorganismů z ústní dutiny (Lenander-Lumikari, 2000).

Sliny jsou produkovány slinnými žlázami, které jsou složené převážně z vody (z 99 %), dále enzymů, hleny a minerálních látek (především vápník a fosfor), které plní funkci remineralizace zubní skloviny. Slinný hlen obsahuje muciny, které mají protektivní účinek před kazotvornými bakteriemi, především *Streptococcus mutans*. Podílí se na ochraně sliznice a udržují optimální ústní mikroflóru. Zubní plak je složen z bakterií a jejich produktů, které rozrušují sklovinu. Slinný mucin těmto bakteriím zabraňuje adherovat na zubní sklovinu a podmínky tvorby zubního plaku se tak zmírní (Gao et al., 2016). Avšak složení slin je proměnlivé v závislosti na vnějších faktorech. Stres vyvolává změny vlastností slin např. změny rychlosti průtoku slin, slinných proteinů, imonoglobulinů, vylučování kortizolu atd. Některé studie potvrdily pozitivní souvislost mezi hladinou kortizolu ve slinách a zubním kazem, nicméně na toto téma nebylo publikováno mnoho studií a nelze tedy vyvozovat jednoznačné závěry. Složení slin mohou ovlivňovat i léčivé přípravky, jako jsou antidepresiva, kortikosteroidy nebo chemoterapeutika (Tikhonova et al., 2018).

4.4 Fluoridy

Fluoridy se řadí mezi protektivní faktory vzniku zubního kazu. Pravidelný přísun fluoridů ve formě zubních past a správné výživy může snížit výskyt zubního kazu až o 50 %. Fluoridy se podílejí na tvorbě zubního fluoroapatitu, který je odolný vůči působení kyselin z potravin a nápojů. S vápníkem a fosforem se společně fluoridy podílejí na remineralizaci zubní tkáně a zabraňují adhezi bakterií na zubní sklovinu. Příjem fluoridů ze stravy je u člověka nedostačující, a proto jeho nedostatek musí být doplněn například o vodu obohacenou fluoridy (v koncentraci 1 miligram fluoru na jeden litr vody), fluoridovanou jedlou sůl, kravské mléko nebo fluoridovanou zubní pastu. Profylaktický účinek na zubní sklovinu má dávka 1,5–4 miligramy fluoru denně u dospělých pacientů, naopak příliš vysoký příjem fluoru může v dětském věku způsobit zubní fluorózu (bělavé až hnědavé zbarvení zubní tkáně) (Strub et al., 2016, s. 179). Německá společnost pro výživu doporučuje (podle věkové kategorie) 0,25–1 mg/den, avšak toto doporučení se vztahuje pouze na pitnou vodu a doplňky stravy, nikoli na tuhou stravu (DGE, 2022).

4.5 Výživa

Výživa a její složky se společně s bakteriemi, slinami, genetickými faktory, životním stylem a dietními návyky významnou měrou podílí na zdraví ústní dutiny. Z obecného hlediska můžeme výživu dělit (ve spojitosti se zubním kazem) na protektivní faktory a faktory podporující vznik zubních kazů. V etiologii zubního kazu se pak uplatňují bakterie metabolizující především nízkomolekulární sacharidy a produkující kyseliny. Tyto bakterie podporují demineralizaci zubní tkáně, která tak převyšuje nad remineralizací (Kasper, 2015, s. 438).

4.5.1 Sacharidy

Sacharidy mají důležitou roli při vzniku zubního kazu. Při špatné ústní hygieně (někdy i po správně provedené ústní hygieně) na zubní sklovině setrvává zubní plak s mikroorganismy, které jsou schopny zpracovávat nízkomolekulární sacharidy za vzniku organických kyselin (octová, propionová atd.). Největší význam má disacharid – sacharóza, která se řadí mezi sacharidy s největším kariézním potenciálem. *Streptococcus mutans* je za těchto podmínek schopen vyvinout plnou patogenitu, jestliže doba působení sacharidů je dostatečná k výskytu kariézní léze (doba působení sacharidů je silnější faktor než množství zkonsumovaného cukru). V této souvislosti se jedná o tzv. orální clearance cukru, tedy doba od konzumace určitého typu potravin do stavu, kdy koncentrace cukru v ústní dutině dosáhne stejných či podobných hodnot jako před konzumací. Faktorů, které ovlivňují orální clearance cukru je několik, mezi ně se řadí stav chrupu, sekrece a kvalita slin, vlastnosti potravin (např. lepkavá konzistence) atd. Pokud produkce slin nedostačuje k tomu, aby na povrchu byla hodnota pH větší než 5,7 (sliny mají zásaditý charakter), rozvíjí se demineralizace zubní skloviny, která posléze vede ke vzniku zubního kazu. Bakterie nejsou schopny rozložit komplexní sacharidy jako je škrob, pouze po rozštěpení škrobu pomocí slinných amyláz jsou bakterie schopné využívat vzniklou maltózu nebo nízkomolekulární dextriny. Tepelnou úpravou škrobu lze snáze škrob štěpit (struktura škrobu se změní na želatinózní), tímto postupem vzniká větší dostupnost sacharidů pro bakterie a rozvinutí jejich kariézního potenciálu. V této souvislosti je produkce kyselin bakteriemi podstatně delší u škrobnatých potravin (např. bramborový nebo pšeničný škrob) než u jednoduchého cukru (Kasper, 2015, s. 440; Strub et al., 2016, s. 182).

4.5.1.1 Slazené nápoje a potraviny

Z výzkumů plyne, že slazené nápoje mají souvislost s několika zdravotními riziky, především s větším nárůstem hmotnosti, prediabetem až diabetem druhého typu, stresem, úzkostí, špatným spánkem, onkologickými onemocněními a také větší predispozicí k zubnímu kazu. Studie provedená u rodičů v Americe uvádí, že 74 % konzumuje nápoje s cukrem více jak 1x týdně a jejich děti taktéž (71 %) (Carl et al., 2021).

Kolové nápoje a ovocné džusy se řadí podle průzkumu mezi nejčastější příčiny zubní eroze. Tyto nápoje jsou charakteristické nižším pH, přítomností velkého množství cukrů a kyselin rozrušujících zubní sklovinu. Pokud se tyto nápoje konzumují často, schopnost slin vyrovnat pH je nedostatečná a demineralizační činnost převládá nad remineralizací. Denní konzumace 100 % džusu, sladkostí více než jednou týdně a nealkoholických slazených nápojů před spaním byly spojeny s vyšším rizikem zubního kazu. V některých studiích byla zaznamenána nesignifikantní souvislost mezi konzumací sladkých potravin a zubním kazem. Další zjištění naznačovala, že konzumace zpracovaného škrobu zvyšuje riziko zubního kazu, zatímco konzumace čisté vody a mléčných výrobků má určité ochranné účinky (Mahboubi et al., 2021).

U vzorku čtrnáctiletých a patnáctiletých adolescentů vedla denní konzumace dvou a více sklenic slazených nápojů k významně vyššímu výskytu zubního kazu. Chlapci konzumovali slazené nápoje častěji než dívky. Mezi faktory, které byly shledány jako související se zvýšenou konzumací sladkých nápojů, patřil příjem rodiny, pohlaví a úroveň vzdělání. Existuje tedy silná korelace mezi zvýšeným výskytem zubního kazu u dospívajících a vysokou mírou konzumace sladkých nápojů (Skinner et al., 2015).

4.5.1.2 Sušené ovoce

Sušené ovoce je charakteristické koncentrovanějším množstvím jednoduchého cukru, vitamínů, minerálních látek a menším obsahem vody než ovoce čerstvé. Cukr v ovoci se skládá převážně z monosacharidů fruktózy a glukózy. Toto ovoce navíc obsahuje vlákninu, která je důležitá v prevenci zácpy a zajišťuje normální činnost střev, dále polyfenoly, antioxidanty a látky s protizánětlivým účinkem. Rizikem konzumace sušeného ovoce jsou pesticidní látky (které jsou díky sušení koncentrovanější), těžké kovy nebo i mikroskopické houby. Z hlediska zdraví ústní dutiny se řadí sušené ovoce mezi potraviny s velkým kariogenním potenciálem. Omezení konzumace sušeného ovoce však nemá podklady v odborné literatuře. Obecná výživová doporučení se shodují na konzumaci 30 g sušeného ovoce/den, naopak American Dental Association (Americká zubní asociace) spíše preferuje konzumaci čerstvého ovoce před sušeným (Richtřmotová, 2021).

4.5.1.3 Rostlinné nápoje, kravské mléko

Rostlinné nápoje zaujímají roli ve výživě jako náhrada kravského mléka. Důvody, proč populace v posledních letech preferuje rostlinná mléka, jsou různé, například neschopnost štěpit mléčný cukr – laktózu, alergie na bílkovinu kravského mléka, etické aspekty zvířat nebo přesvědčení, že rostlinné nápoje jsou zdravější než mléko kravské. Rostlinné nápoje jsou výrobky ze sóji, rýže, ořechů (pekanové, makadamové, mandlové, kokosové aj.) a dalších surovin, které jsou často obohacené o nízkomolekulární cukr. V této souvislosti se jedná o potenciálně kazotvorné potraviny. Kravské mléko je ve srovnání s rostlinnými mléky antikariogenní, jelikož rychle koriguje výkyvy pH v dutině ústní do zásaditějších hodnot (dokonce rychleji než čistá voda). To je dáno především alkalickým charakterem mléka, přítomností enzymů a antimikrobiálními peptidy (lysozym). Kravské mléko navíc obsahuje minerální látky, které se podílejí na remineralizaci zubní skloviny (vápník, fosfor). Avšak kombinace kravského mléka s různými typy potravin může mít efekt opačný, kde je neutralizační schopnost kravského mléka narušena (například kombinace snídaňových cereálií obohacených o cukr s kravským mlékem). V této kombinaci se do mléka uvolní veškerý cukr a škrob z cereálií, vzniklá tekutina má větší tendenci ulpívat na zubní sklovině a optimalizace pH v ústní dutině je v tomto důsledku horší (Huang et al., 2019).

4.5.1.4 Energetické nápoje

Energetické nápoje jsou celosvětově hojně konzumovány a jsou známé pro své nepříznivé účinky na zdraví, obvykle kvůli vysokému obsahu cukrů a kofeinu. O jejich vlivu na ústní dutinu a celkové zdraví je však známo jen málo. Energetické nápoje obsahují velké množství jednoduchých cukrů a vysoký obsah kyselin, které mají spojitost s rozvojem zubního kazu, zubní eroze a obezitou (Moynihan a Kelly 2014).

Studie o energetických nápojích provedena ve Spojeném království ukazuje, že při analýze 5 nejčastěji konzumovaných nápojů (Lucozade, Red Bull, Monster, Rockstar a Relentless) byly změřeny hodnoty pH v rozmezí 2,72–3,37 a obsahu cukru 25,5–69,2 g. Všechny nápoje obsahovaly nižší hodnoty pH než 5,5, což je kritická hodnota spojená se zubní erozí. Nejhůře byl hodnocen nápoj Lucozade a Rockstar. Pravidelná konzumace energetických nápojů by mohla přispívat k erozi zubů, potažmo k rozvoji zubního kazu a také nadváhy a obezity. Dosažení zdravého výrobku změnou složení je velmi nepravděpodobné vzhledem k velmi vysokému počátečnímu obsahu volného cukru. Zdravotníci tedy musí vzít na vědomí oblibu těchto výrobků a pomoci svým pacientům snížit jejich užívání (Clapp et al., 2019).

4.5.2 Zubní eroze, organické kyseliny

Dentální eroze je proces, při kterém dochází k obrušování zubní skloviny např. vlivem zvýšené frekvence konzumace kyselých potravin a nápojů, vzájemného kontaktu zubů nebo abraze (mechanické poškození při nesprávném čištění zubů). Na rozdíl od zubního kazu, eroze není způsobená mikrobiologickými procesy. V počáteční fázi eroze postihuje zubní sklovinu, v pokročilejších fázích už zasahuje do dentinu a dalších struktur. Klinicky se eroze projevuje bolestí a hypersensitivitou. Zdroje kyselin se obecně rozlišují na vnitřní a vnější. Mezi kyseliny vnitřního původu se řadí žaludeční kyseliny, které mohou za patologických procesů narušovat zubní sklovinu, například u pacientů s gastroezofageálním refluxem a mentální bulimií. Kyseliny původu vnějšího jsou ty, které najdeme v kyselých potravinách a nápojích (pomerančové džusy, ovoce, sladké nápoje), lécích a doplňcích stravy (kyselina acetylosalicylová, vitamin C, tablety se železem) (Taji a Seow, 2010). V tabulce č. 2 jsou znázorněny nápoje a jejich hodnoty pH.

Tabulka č. 2: pH vybraných nápojů

	pH
Schweppes Indian Tonic	2.48
Schweppes Dry Grape	2.76
Fanta Orange	2.86
Sprite Light	2.98
Coca Cola	2.40
Pepsi Cola	2.53
7 Up	3.20
Orange Juice MD	3.84
Orange Juice MD/calcium	4.03
Carlsberg Kurvand/citrus-lime	4.02
Carlsberg Kurvand	4.59
Tuborg Blue/citrus-lime	5.42
Tuborg Blue Special	5.44
Aqua Minerale/citrus-lime	5.01
Aqua Minerale	5.11
Apollinaris/citrus-lime	4.44
Maarum	5.38
Apollinaris	4.88
Distilled water	5.60

Zdroj: Larsen a Nyvad, 1999

4.5.3 Protektivní složky výživy

Lidská výživa obsahuje potraviny, které mohou mít protektivní charakter proti patogenním bakteriím v ústní dutině. Díky svým složkám může podporovat remineralizaci zubní skloviny a stejně tak se podílet na celkovém zdraví organismu.

4.5.3.1 Mléko a mléčné výrobky

Jak bylo zmíněno výše, kravské mléko obsahuje protektivní látky proti zubnímu kazu. Vysoké koncentrace vápenatých solí, fosforu v mléce a mléčných výrobcích podporují remineralizaci zubní skloviny. Kravské mléko navíc obsahuje enzymy jako je lysozym (s antimikrobiálními účinky) a kaseinové bílkoviny s antikariogenním potenciálem. Obsah laktózy v kravském mléce je 4,8g na 100 ml mléka a jedná se o jeden z mála nízkomolekulárních cukrů, které mají kariogenní potenciál nízký (Wang, 2008). Příznivé účinky pro zubní sklovinu mají také mléčné výrobky (zejména sýry), které obsahují vysoké množství vápníku a zvyšují tak odolnost zubní tkáně. U těchto výrobků je také pozorována vyšší sekrece slin napomáhající optimalizaci pH. V mléce a mléčných výrobcích se vyskytují peptidy, které zabraňují adhezi bakterií *Streptococcus mutans* na zubní sklovinu. Stejný účinek může mít i tuk obsažený v těchto výrobcích (Kasper, 2015, s. 441). Nicméně přidání jednoduchého cukru do mléka a mléčných výrobků zvyšuje riziko vzniku zubního kazu. Tyto důkazy pocházejí ze studií na lidech, zvířatech i studiích provedených v laboratoři. Koncentrace, při které by mohlo dojít ke vzniku kariézní léze, je nejistá (Woodward a Rugg-Gunn 2020).

4.5.3.2 Vitaminy a antioxidanty

Antioxidační mechanismy organismu představují řadu sloučenin, které působí na snížení oxidačního stresu a účinku volných radikálů na lidský organismus. Předpokládá se, že sliny by prostřednictvím slinných antioxidantů mohly představovat první obrannou linii proti oxidačnímu stresu. Slinné antioxidanty jsou skupinou enzymů, které se skládají ze slinné peroxidázy, slinné kyseliny močové a několika dalších enzymů. Schopnost těchto enzymů čelit oxidačnímu stresu se často označuje jako TAC – celková antioxidační kapacita slin (Greabu et al., 2007).

V rámci současných metaanalýz je zřejmé, že existuje určitá souvislost mezi TAC slin a zubním kazem. Většina studií naznačuje, že s výskytem zubního kazu dochází ke zvýšení TAC a že toto zvýšení je výraznější ve stálém chrupu než v mléčném nebo smíšeném (Pani, 2018).

Vitaminy jsou nezbytné organické sloučeniny, které katalyzují metabolické reakce. Fungují také jako donory elektronů nebo mají antioxidační aktivitu. Jsou získávány ze stravy, doplňků stravy nebo jsou syntetizovány střevní mikrobiotou. Vitaminy mají souvislost se zdravím ústní dutiny v několika směrech. Nedostatek vitamínu C vede ke změnám dásní a ke xerostomii, zatímco nedostatek vitaminů skupiny B je spojen s aftózními stomatitidami, hypomineralizací skloviny, cheilitidou. Spojitost mezi zubními kazy a vitaminy byl zkoumán u vitamínu D. Nebyla zjištěna žádná souvislost mezi jeho nedostatkem a kariogenní aktivitou, nicméně má souvislost s periodontitidou nebo hypoplázií skloviny (Gutierrez Gossweiler et al., 2020). Hu et al. (2022) došli ke stejnému zjištění, nebyla nalezená žádná příčinná souvislost mezi cirkulujícím vitamínem D a zubním kazem, tento fakt nebyl zjištěn ani u vitamínu C.

4.5.3.3 Polyfenoly

Polyfenoly jsou sekundární rostlinné metabolity, které hrají funkční roli v reakci rostlin na stres (Scalbert a Williamson 2000). Díky svému širokému rozšíření v rostlinné říši jsou polyfenoly přítomny v potravinách a nápojích rostlinného původu a jsou nejhojnějšími antioxidanty v lidské každodenní stravě. Lze rozlišovat fenolové kyseliny, stilbeny, lignany a flavonoidy. Nejvíce konzumovanými polyfenoly jsou flavonoidy. Konzumace ovoce a zeleniny je spojována s příznivými účinky na zdraví, které jsou částečně připisovány přítomností flavonoidů v těchto potravinách (Courts a Williamson, 2013). Polyfenoly brusinek, konkrétně proanthokyanidiny, mohou mít význam pro prevenci nebo léčbu zubního kazu nebo parodontózy. Proanthokyanidiny jsou schopné inhibovat syntézu organických kyselin u patogenních bakterií, jako jsou *Streptococcus mutans* a *Streptococcus sobrinus* (Feng et al., 2013). Nicméně je nepravděpodobné, že by konzumace brusinkové šťávy sama o sobě mohla prospět zdraví ústní dutiny vzhledem k nedostatečné době kontaktu mezi ústními tkáněmi a brusinkovými polyfenoly. Brusinkové nápoje navíc obsahují cukr a kyseliny, které mají spíše demineralizační účinky (Bonifait a Grenier, 2010). Studie také ukazují, že flavonoidy mají antimikrobiální aktivitu a jsou schopny inhibovat růst mikroorganismů v ústní dutině, včetně patogenního *Streptococcus mutans* (Gutiérrez-Venegas et al., 2019).

5 Praktická část

5.1 Cíle dotazníkového šetření

Hlavními cíli dotazníkového šetření bylo zjistit, jaký vliv má výživa a stravovací návyky na výskyt zubních kazů. Dále byly zkoumány znalosti a postoje pacientů adolescentů o výživě a jejich návyky správné ústní hygieny.

5.2 Hypotézy

H I: Ve sledovaných skupinách pacientů s nově nalezenými zubními kazy a bez zubních kazů předpokládám rozdíly v konzumaci slazených nápojů.

H II: Mezi skupinami s nově nalezenými zubními kazy a bez zubních kazů nebudou rozdíly ve frekvenci provádění ústní hygieny.

H III: Mezi skupinami s nově nalezenými zubními kazy a bez zubních kazů předpokládám rozdíly v konzumaci potravin obsahujících jednoduché sacharidy.

5.3 Statistické zpracování dat

Odpovědi na výzkumné hypotézy jsou zpracovány pomocí Chí kvadrát testu, popřípadě Fisherovým exaktním testem pro čtyřpolní tabulky. Statistická významnost je stanovena u výsledků $p \leq 0,05$ (5 %).

5.4 Metodika

Metodou pro sběr dat bylo zvoleno dotazníkové šetření.

Dotazník byl sbírán od respondentů z privátní stomatologické ordinace v Plané u Mariánských Lázní. Od každého respondenta byl získán informovaný souhlas s provedením šetření. Informace o pacientovi mohl vyplnit jeho zákonný zástupce nebo sám pacient. Informace ze zdravotní dokumentace vyplňoval zubní lékař. Data byla sbírána především zubním lékařem nebo dentálním hygienistou před zubním ošetřením nebo následně po zubním ošetření. Účast respondentů v dotazníkovém šetření byla dobrovolná. Pro dotazníkové šetření byla zvolena věková kategorie splňující definici adolescence podle WHO, tedy 10–19 let.

Dotazník obsahuje celkem 17 otázek pro respondenta a 4 otázky z respondentovy zdravotní dokumentace. U většiny otázek je možná jedna odpověď, u některých je možné i více odpovědí (viz příloha).

Dotazníkové šetření bylo zahájeno v listopadu 2022 a ukončeno v únoru 2023. Celkem bylo odevzdáno 52 dotazníků z 52 oslovených pacientů.

5.5 Vyhodnocení dotazníků

Odpovědi z dotazníkového šetření byly vyhodnoceny pomocí kontingenčních tabulek v programu Excel. Pro grafické znázornění dat byly použity zejména sloupcové grafy. Procentuální zastoupení respondentů je zaokrouhleno na celá čísla.

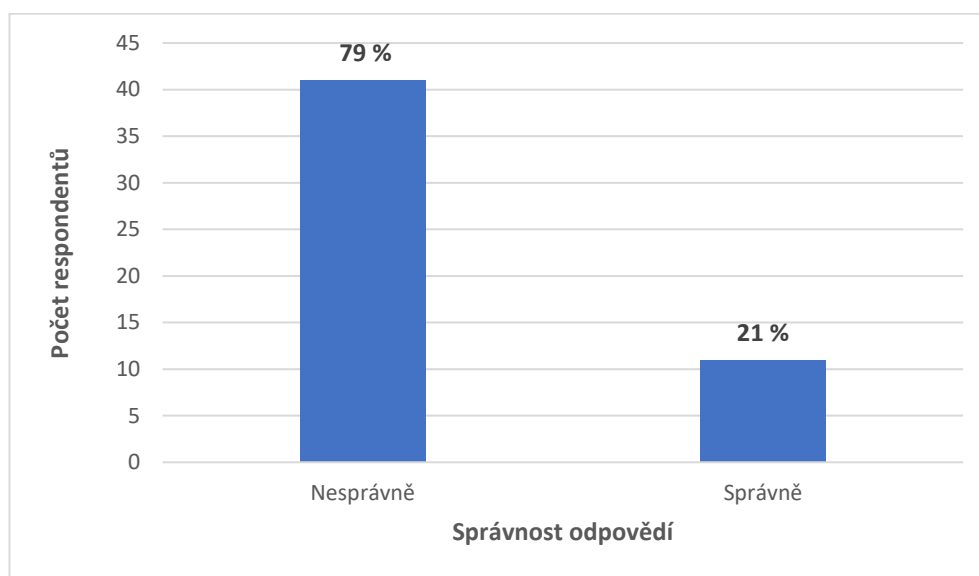
5.6 Charakteristika souboru

Do dotazníkového šetření bylo zahrnuto 52 respondentů ve věku 10–19 let, 28 dívek (54 %) a 24 chlapců (46 %). Průměrný věk činil $14,4 \pm 2,6$ roku, průměrný věk chlapců 14,4 roku, dívky 14,3 roku. Nejzastoupenější věková skupina je 15 let v počtu 11 respondentů (21 %). Nejméně zastoupená skupina je 18 let, v počtu 0 respondentů. Mladší adolescence (10–14 let) je zastoupena 25 respondenty. Střední adolescence (15–19 let) je zastoupena 27 respondenty.

5.7 Výsledky

Níže jsou uvedeny výsledky dotazníkového šetření adolescentů. Dotazník zkoumá znalosti, postoje, stravovací návyky a počty zubních kazů na preventivních prohlídkách.

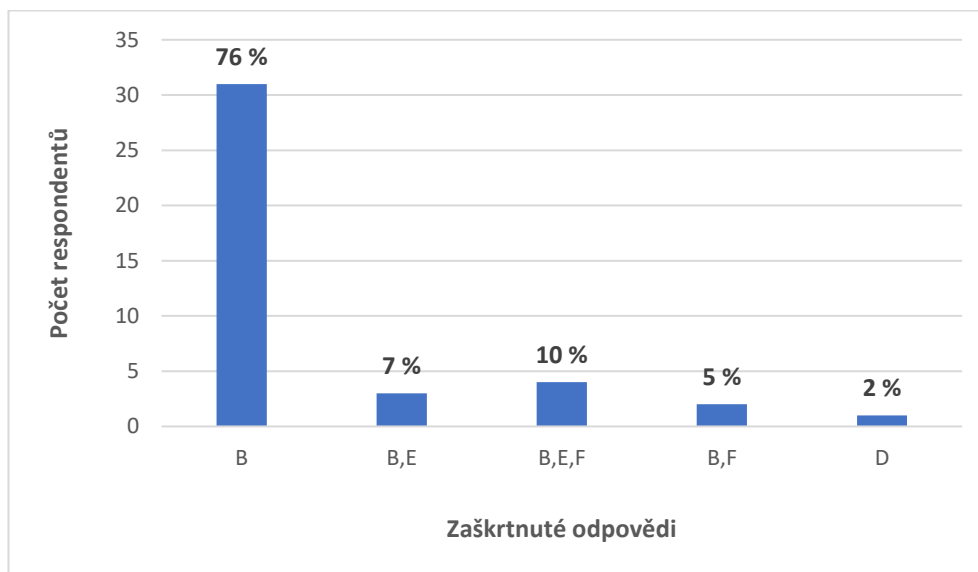
Otázka č. 3: Víš, co může způsobovat zubní kaz?



Graf 1: Správnost odpovědí u otázky č.3

Celkem 41 respondentů (79 %) odpovědělo na otázku č. 3 nesprávně. Pouhých 11 respondentů (21 %) označili správné odpovědi. Správné odpovědi jsou: špatné čištění zubů – A, ochucené mléčné výrobky – B, sladké nápoje – E, cukrovinky – F. Nesprávné odpovědi jsou: neochucené mléčné výrobky – C, maso – D.

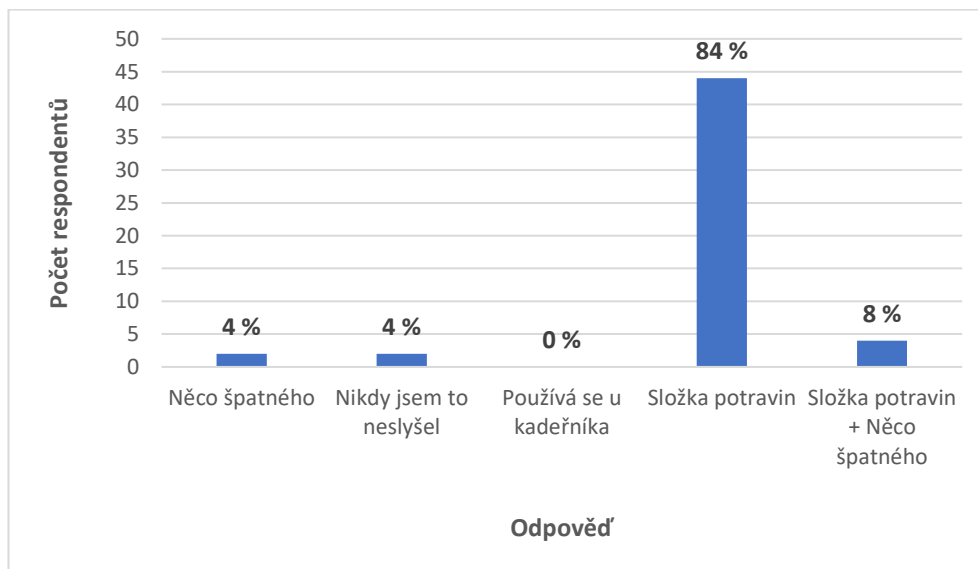
Nesprávnost odpovědí otázky č. 3



Graf 2: Nezaškrtnuté nebo špatně zaškrtnuté odpovědi

Většina respondentů (76 %) neoznačila možnost B, tedy ochucené mléčné výrobky.

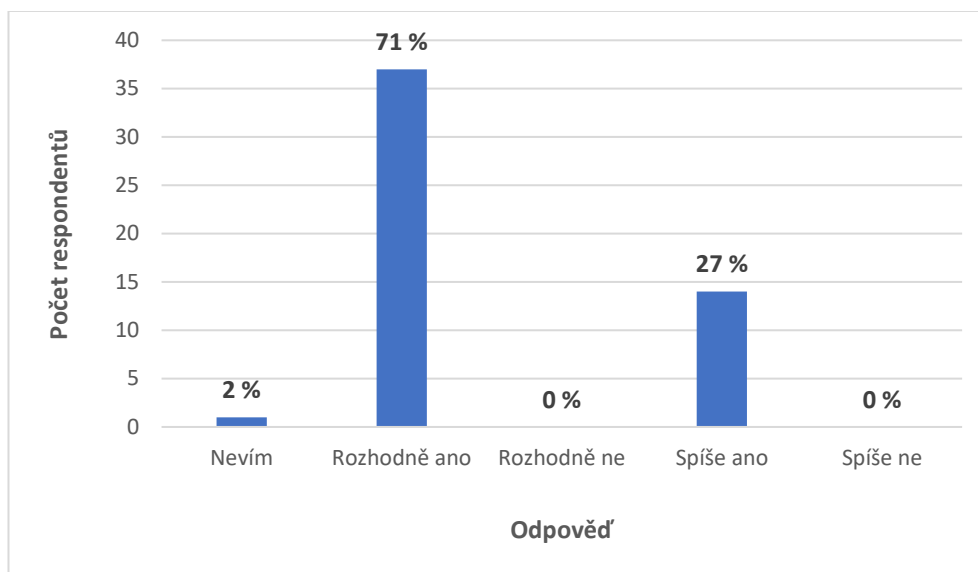
Otázka č. 4: Víš, co je to sacharid?



Graf 3: Znalost respondentů základní složky stravy

V této otázce většina respondentů odpověděla správně, celkem 44 respondentů (85 %).

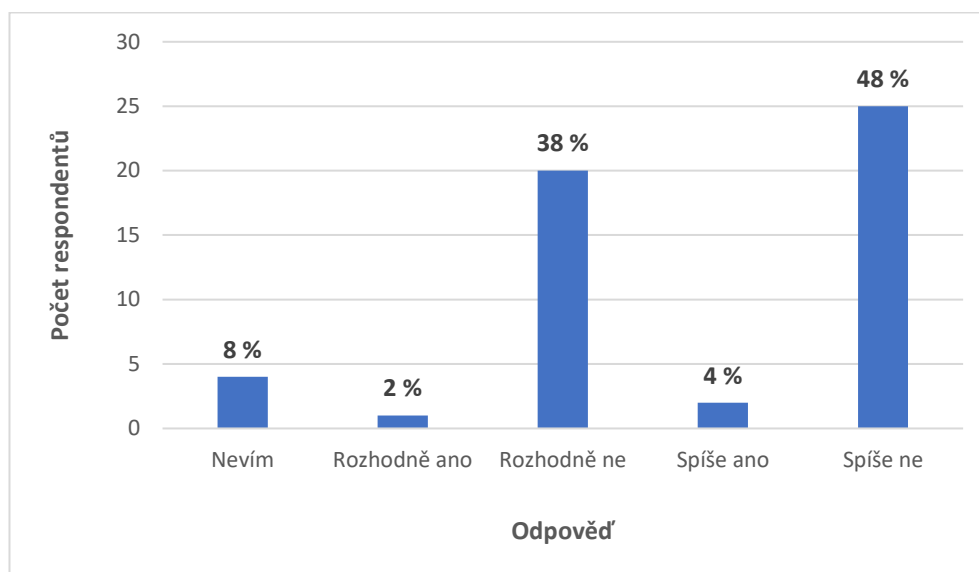
Otázka č. 5: Myslíš, že to, co jíme a pijeme, má vliv na naše zubní zdraví?



Graf 4: Postoj respondentů o vlivu potravin a nápojů na zubní zdraví

Celkem 37 (71 %) respondentů uvedlo „Rozhodně ano“, dále 14 (27 %) respondentů uvedlo „Spíše ano“. „Nevím“ uvedl pouze jeden respondent.

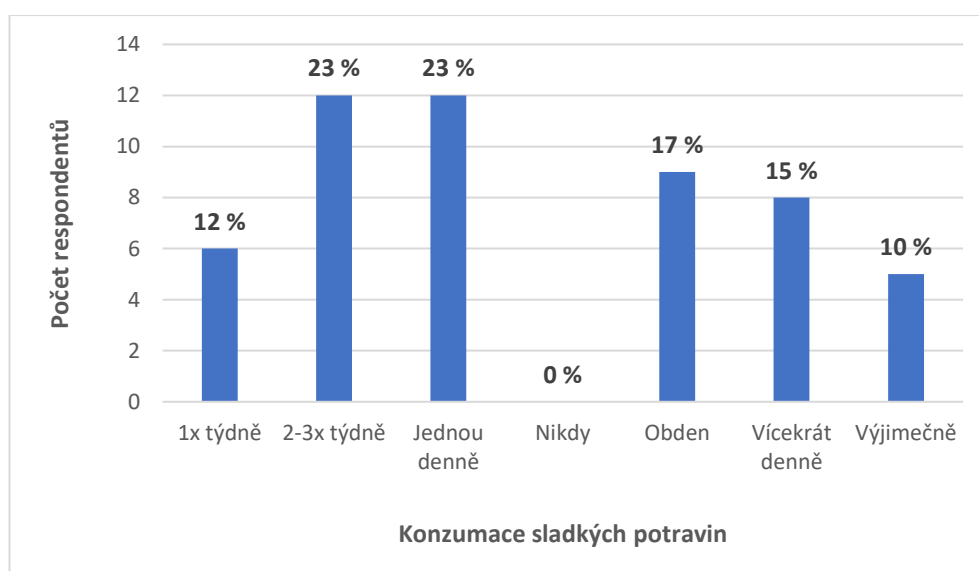
Otázka č. 6: Myslíš, že sladké jídlo a nápoje patří do zdravého stravování?



Graf 5: Postoj respondentů k sladkým potravinám a nápojům

Z výsledků plyne, že 25 (48 %) respondentů ohodnotilo sladké pokrmy a nápoje ve spojitosti se zdravým stravováním jako „Spíše ne“. Dále 20 (38 %) respondentů označilo odpověď „Rozhodně ne“.

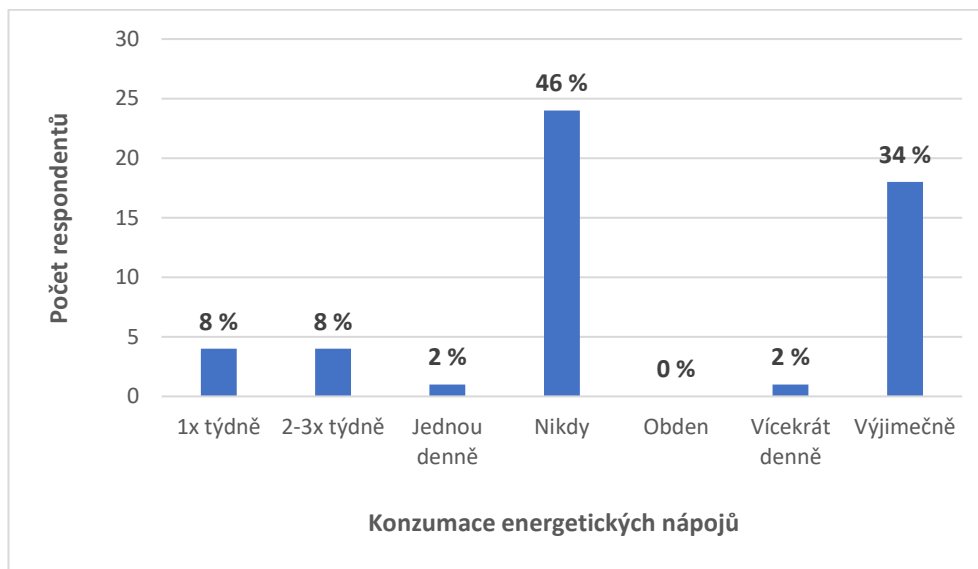
Otázka č. 7: Jak často jíš potraviny typu: čokoládové tyčinky, sušenky, donuty, čokolády a jiné cukrovinky?



Graf 6: Frekvence konzumace potravin obsahujících jednoduché sacharidy

Z výsledků vyplývá, že nejvíce respondentů konzumuje potraviny bohaté na jednoduché sacharidy jednou denně a 2–3x týdně (každá varianta 23 %).

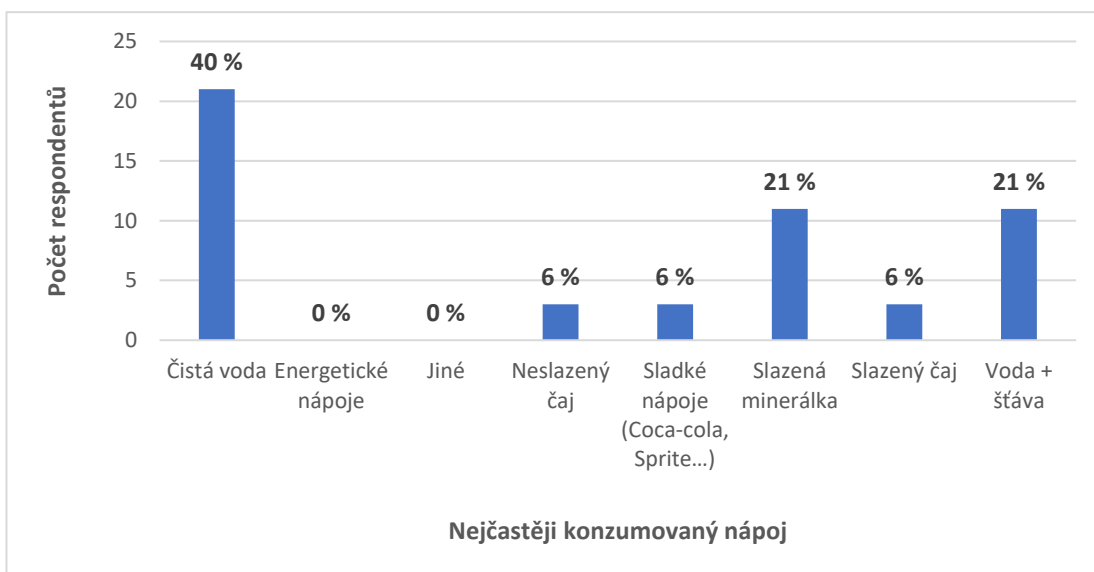
Otázka č. 8: Jak často piješ energetické nápoje?



Graf 7: Konzumace energetických nápojů

Téměř polovina (46 %) respondentů uvedla, že nikdy nekonzumuje energetické nápoje. Dále 18 (35 %) respondentů konzumuje energetické nápoje pouze výjimečně.

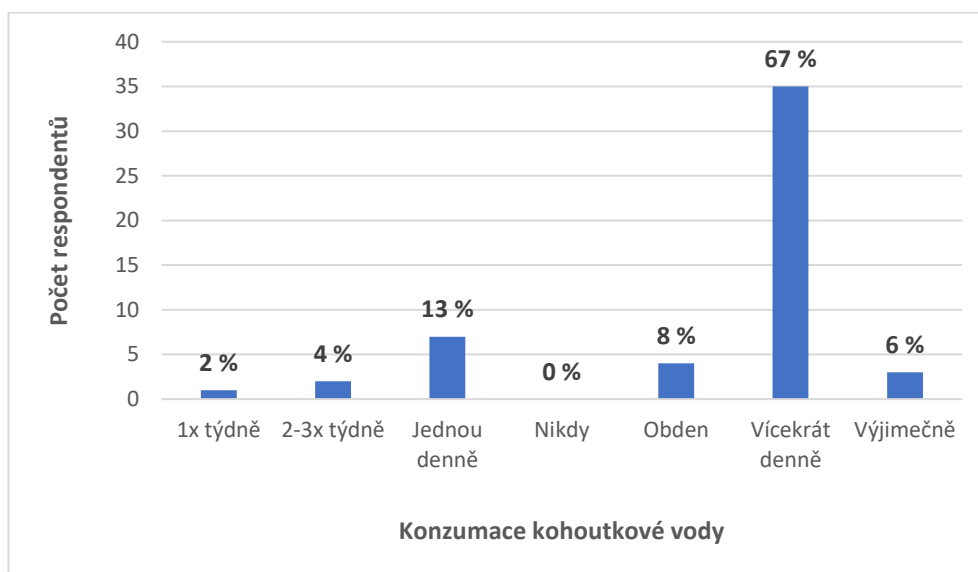
Otázka č. 9: Jaký nápoj během dne piješ nejvíce?



Graf 8: Nejčastěji konzumovaný nápoj během dne

Nejčastěji konzumovaný nápojem u 21 respondentů (40 %) je čistá voda. Druhým nejčastěji konzumovaným nápojem je slazená minerální voda (21 %) a voda se šťávou (21 %).

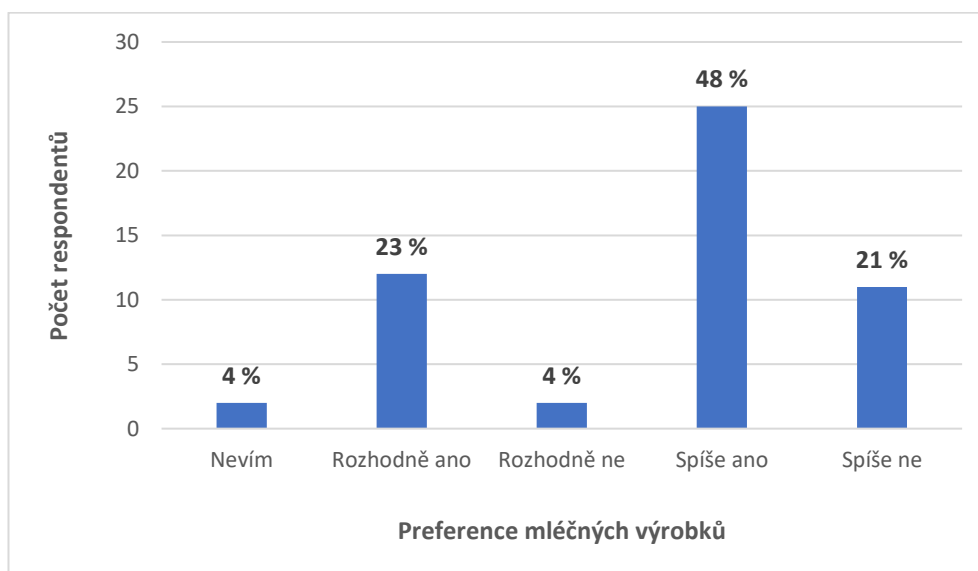
Otázka č. 10: Jak často piješ neochucenou kohoutkovou vodu?



Graf 9: Frekvence konzumace neochucené kohoutkové vody

Z výsledků vyplývá, že 35 adolescentů (67 %) konzumuje neochucenou kohoutkovou vodu vícekrát denně.

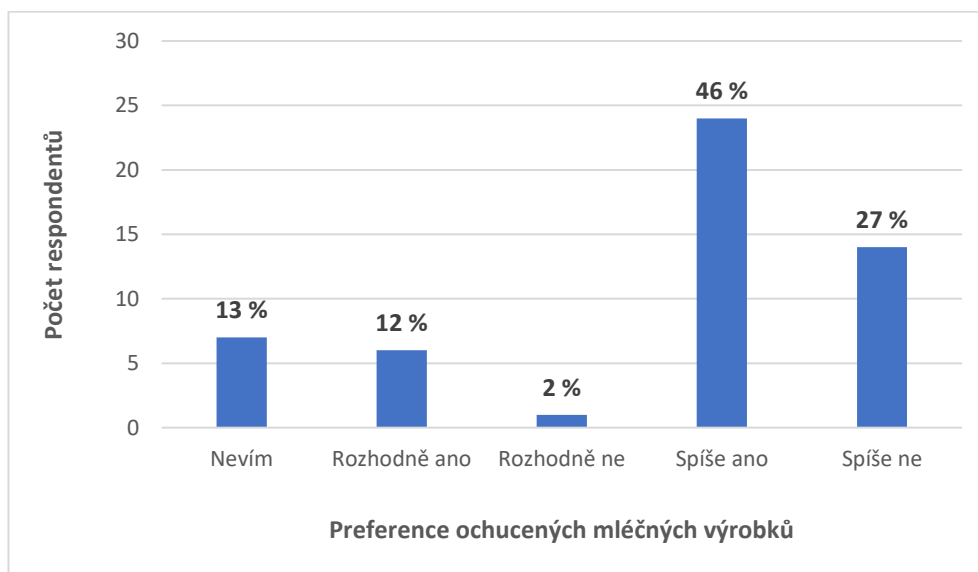
Otázka č. 11: Jíš denně mléčné výrobky (mléko, sýry, jogurty)?



Graf 10: Preference konzumace mléčných výrobků

Celkem 25 adolescentů (48 %) odpovědělo na denní konzumaci mléčných výrobků „spíše ano“, 12 adolescentů (23 %) „rozhodně ano“.

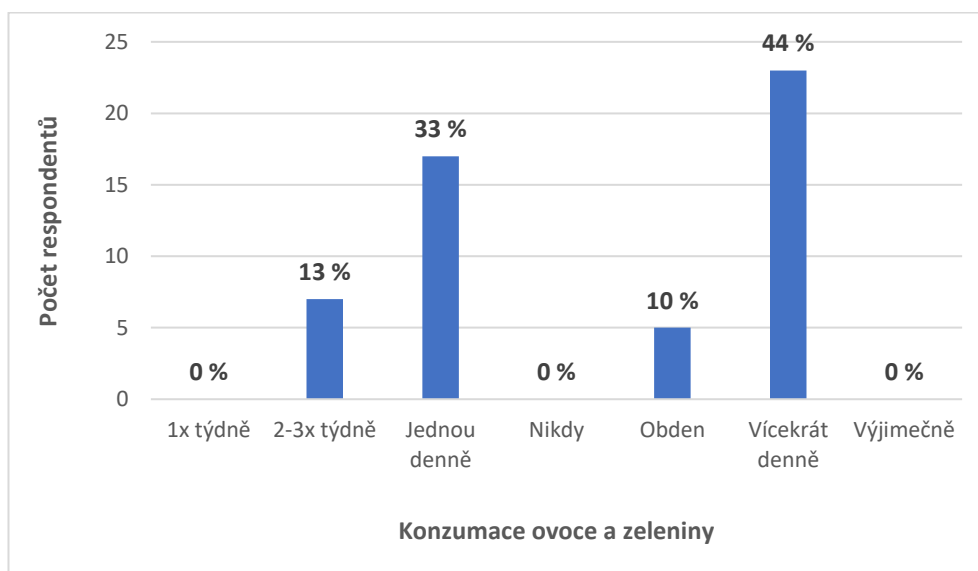
Otázka č. 12: Vyhovují Ti ochucené mléčné výrobky (čokoládová mléka, ochucené jogurty, kefíry)?



Graf 11: Preference ochucených mléčných výrobků

Celkem 30 respondentů (58 %) preferuje ochucené mléčné výrobky (odpovědi „Spíše ano“ a „Rozhodně ano“).

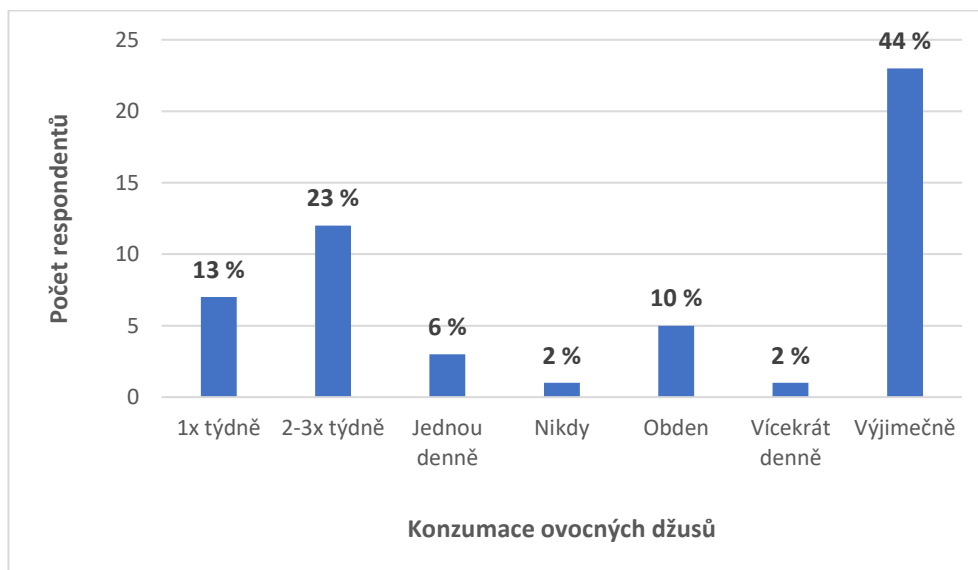
Otázka č. 13: Jak často jíš ovoce a zeleninu?



Graf 12: Frekvence konzumace zeleniny a ovoce

Z dotazníků vyplývá, že vícekrát denně zeleninu a ovoce konzumuje 23 respondentů (44 %) a jednou denně 17 respondentů (32,3 %).

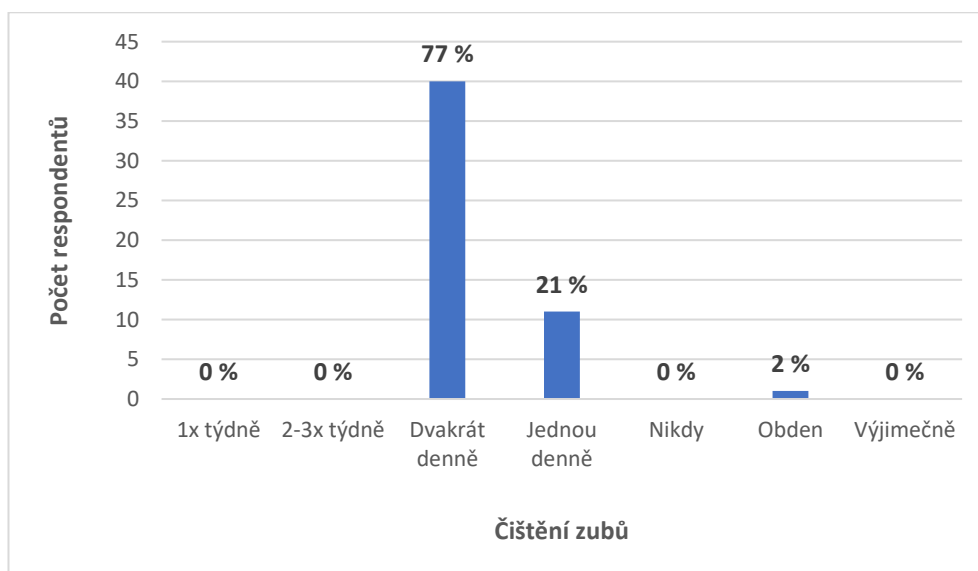
Otázka č. 14: Jak často piješ ovocný džus?



Graf 13: Frekvence konzumace ovocných džusů

Z výzkumu vyplývá, že 23 adolescentů (44 %) konzumuje ovocné džusy výjimečně, 12 adolescentů (23 %) 2–3x týdně.

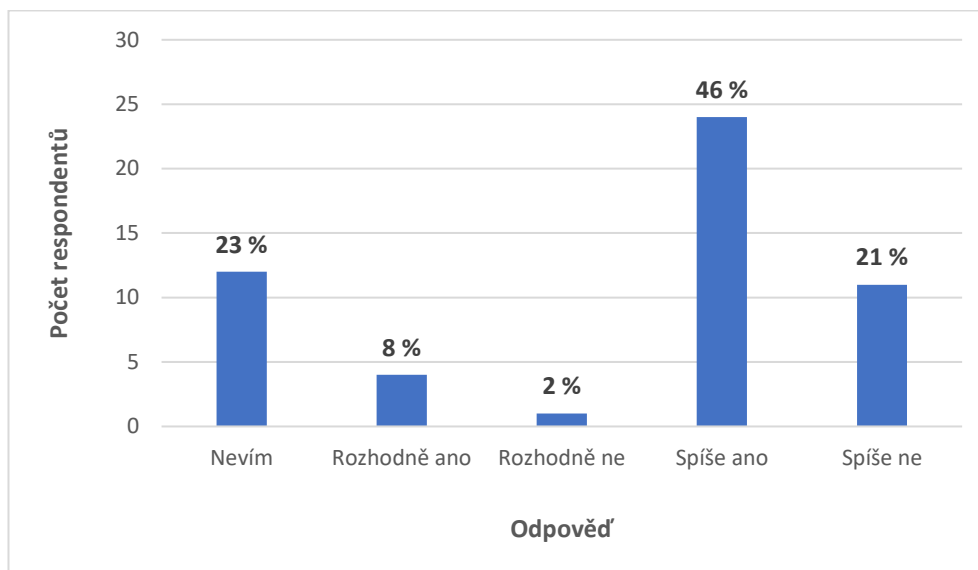
Otázka č. 15: Jak často si čistíš zuby?



Graf 14: Frekvence čištění zubů

Většina respondentů (77 %) uvedla, že provádějí čištění zubů dvakrát denně.

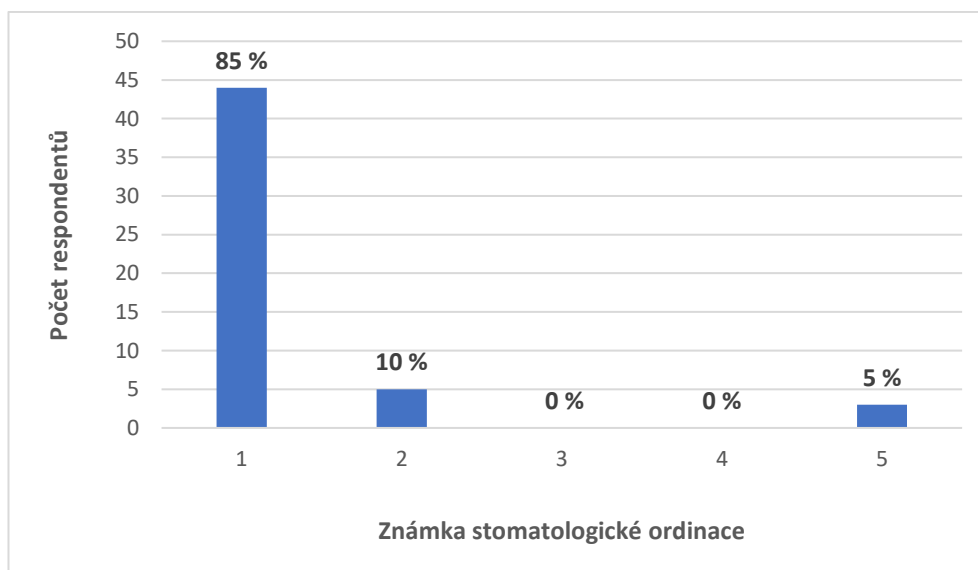
Otázka č. 16: Jsi spokojen se svými zuby?



Graf 15: Respondentova spokojenost se svým chrupem

24 respondentů (46 %) je spokojena se svými zuby jako „spíše ano“.

Otázka č. 17: Jakou známkou bys ohodnotil zubní ordinaci (jako ve škole)?

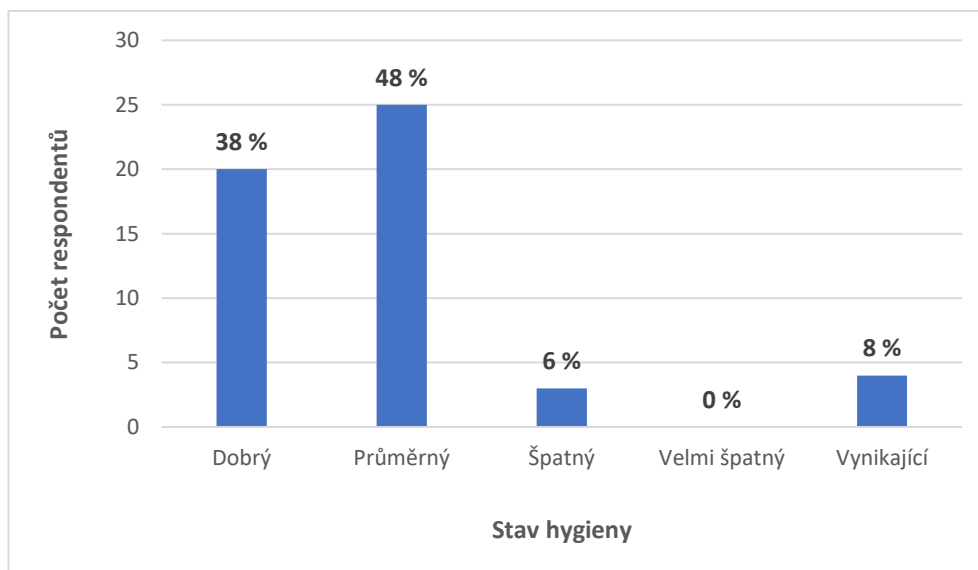


Graf 16: Hodnocení privátní stomatologické ordinace

Většina adolescentů (85 %) hodnotí stomatologickou ordinaci známkou výborně.

Následující otázky č. 18, 19, 20 a 21 byly vyplněny zubním lékařem.

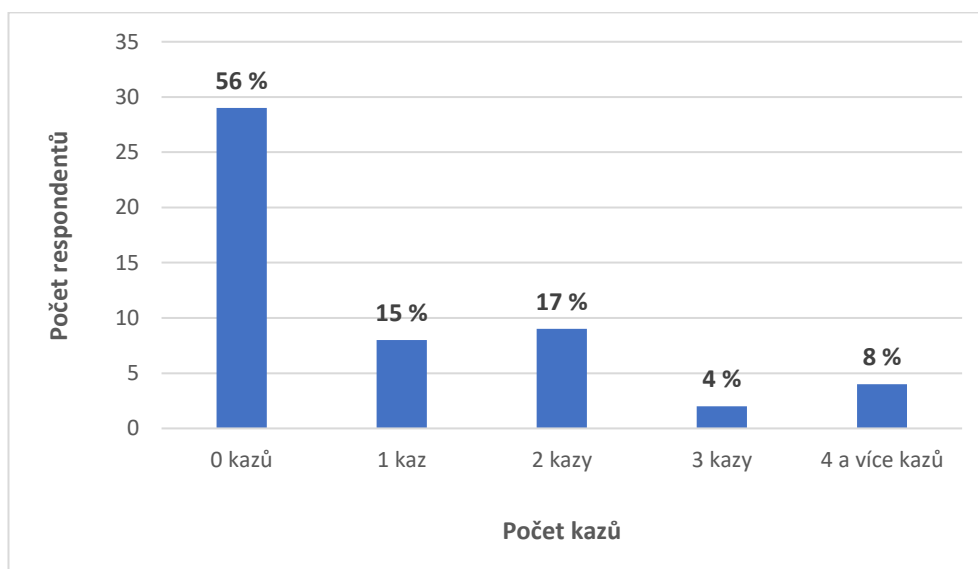
Otázka č. 18: Stav hygieny dutiny ústní



Graf 17: Respondentův stav hygieny dutiny ústní

Stavem hygieny dutiny ústní se rozumí posouzení množství a vzhledu zubního plaku, který byl vyhodnocen zubním lékařem nebo dentálním hygienistou. Největší počet adolescentů (48 %) mělo průměrný stav hygieny dutiny ústní.

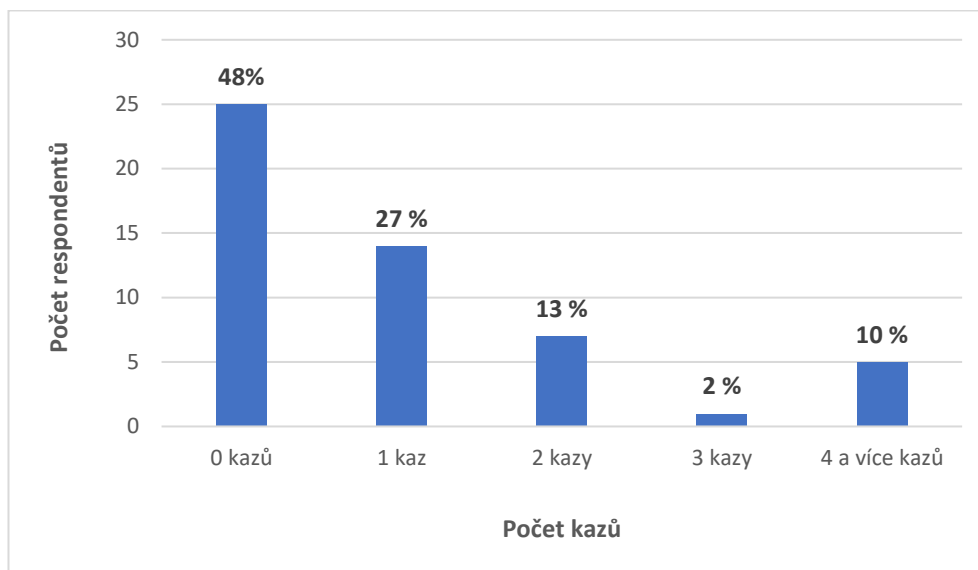
Otázka č. 19: Počet nově nalezených kazů



Graf 18: Počet nově nalezených kazů

Nově nalezené kazy byly přítomny u 23 pacientů (44 %).

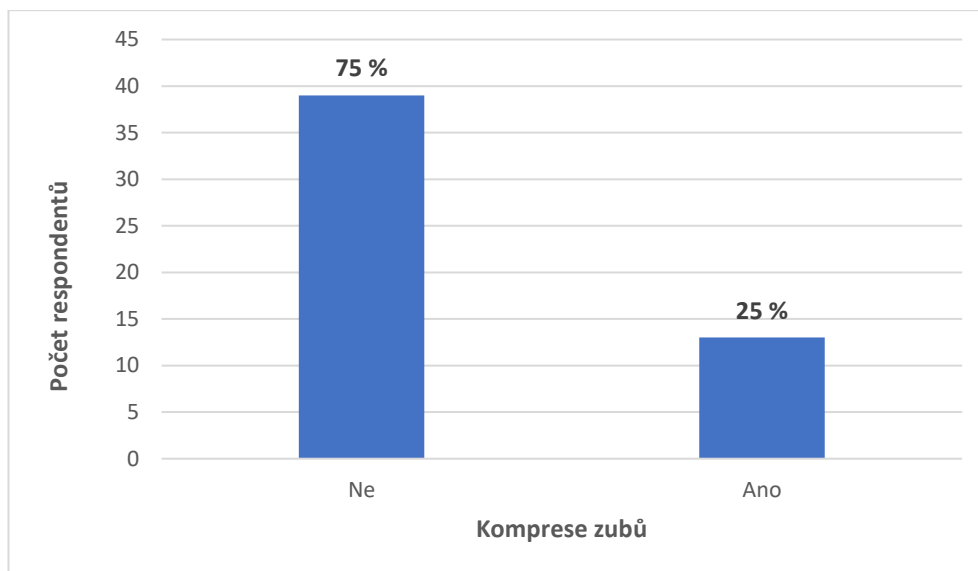
Otázka č. 20: Počet kazů pacienta na předešlé prohlídce



Graf 19: Počet kazů respondenta na předešlé prohlídce

Z výsledků vyplývá, že 27 respondentů (52 %) mělo na předešlé prohlídce jeden nebo více zubních kazů.

Otázka č. 21: Přítomnost komprese zubů

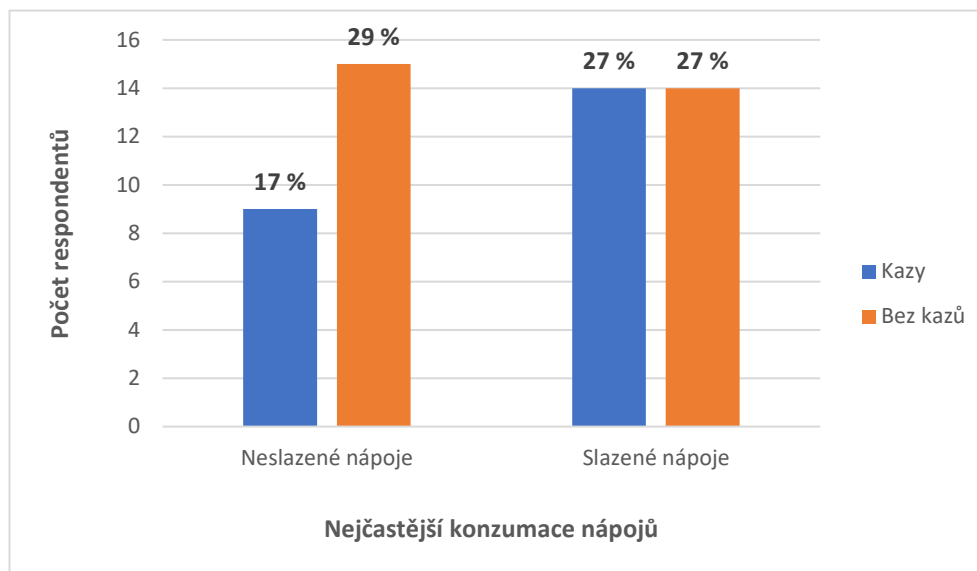


Graf 20: Přítomnost zubní komprese

Zubní komprese je ortodontická anomálie, která se vyznačuje nedostatkem místa v zubních obloucích, díky níž jsou zuby v čelisti příliš stěsnané a vykazují nepravidelné uspořádání. Touto kompresí je postižena čtvrtina adolescentů, tedy 13.

Výsledky porovnávací skupinu adolescentů bez kazů a s nově nalezenými zubními kazy na zubní prohlídce.

Přítomnost nově nalezených kazů v souvislosti s konzumací slazených nápojů



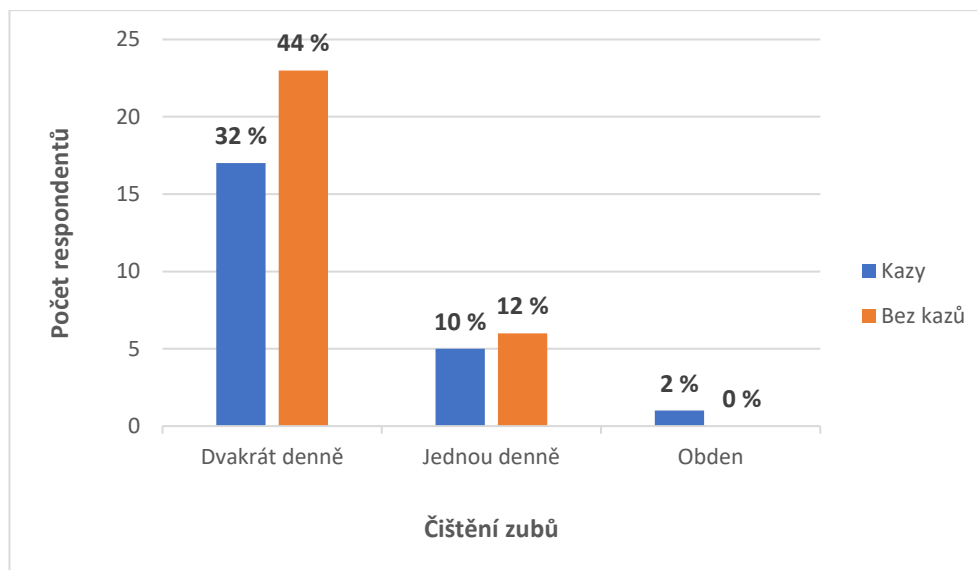
Graf 21: Souvislost konzumace slazených nápojů s přítomností nově nalezených kazů

U skupin se zubními kazy a bez zubních kazů se neprokázala statistická významnost v konzumaci slazených nápojů ($p = 0,366$). 17 % adolescentů trpí zubním kazem a současně nekonzumuje slazené nápoje. 29 % adolescentů zubním kazem netrpí a současně nekonzumuje slazené nápoje. 27 % adolescentů se zubními kazy konzumuje slazené nápoje a 27 % adolescentů bez zubních kazů konzumuje slazené nápoje (viz tabulka č.3).

Tabulka 3: Souvislost konzumace slazených nápojů s přítomností nově nalezených kazů

Konzumace	Konzumace neslazených nápojů		Konzumace slazených nápojů	
	Přítomnost kazů	Nepřítomnost kazů	Přítomnost kazů	Nepřítomnost kazů
Přítomnost/nepřítomnost zubních kazů				
Počet respondentů (%)	9 (17)	15 (29)	14 (27)	14 (27)

Souvislost nově nalezených zubních kazů s frekvencí čištění zubů kartáčkem



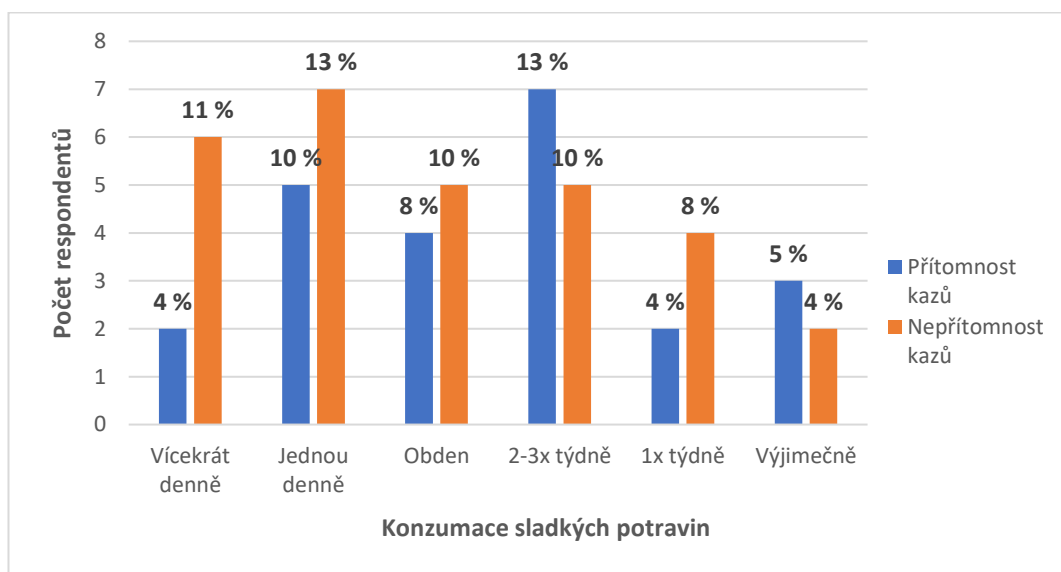
Graf 22: Souvislost ústní hygieny se zubními kazy

Mezi skupinami se zubními kazy a bez kazů nebyla prokázána statistická významnost ($p = 0,515$) ve frekvenci čištění zubů. 32 % adolescentů, kteří si čistí zuby 2x denně, mají zubní kazy. 44 % adolescentů, kteří si čistí zuby 2x denně, nemají žádný kaz. Dále 10 % adolescentů, kteří si čistí zuby jednou denně, trpí zubním kazem a 12 % adolescentů, kteří si čistí zuby jednou denně, nemají žádný kaz (viz tabulka č. 4).

Tabulka 4: Souvislost ústní hygieny se zubními kazy

Čištění zubů	Dvakrát denně		Jednou denně		Obden	
	Kazy	Bez kazů	Kazy	Bez kazů	Kazy	Bez kazů
Kazy/Bez kazů						
Počet respondentů (%)	17 (32)	23 (44)	5 (10)	6 (12)	1 (2)	0

Souvislost nově nalezených zubních kazů s konzumací sladkých potravin



Graf 23: Souvislost konzumace sladkých potravin s nově nalezenými zubními kazí

Nebyla zjištěna statistická významnost ($p = 0,7$) mezi přítomností zubních kazů a frekvencí konzumace potravin obsahující jednoduché sacharidy. 11 % adolescentů konzumuje sladké potraviny vícekrát denně, a přesto netrpí zubním kazem, 4 % adolescentů má v této skupině přítomen zubní kaz. Adolescentů, kteří konzumují sladké potraviny jednou denně, je se zubním kazem 10 % a bez zubního kazu 13 %. Adolescentů, kteří konzumují sladké potraviny obden, je 8 % se zubním kazem a 10 % bez zubního kazu. Přítomnost kazů byla zjištěna u 13 % adolescentů, kteří konzumují sladké potraviny 2–3x týdně. 10 % adolescentů, kteří konzumují sladké potraviny 2–3x týdně, netrpí zubní kazem (viz tabulka č. 5).

Tabulka 5: Souvislost konzumace sladkých potravin s nově nalezenými zubními kazy

Konzumace sladkých potravin	Kazy	Bez kazů
Vícekrát denně (%)	2 (4)	6 (11)
Jednou denně (%)	5 (10)	7 (13)
Obden (%)	4 (8)	5 (10)
2–3x denně (%)	7 (13)	5 (10)
1x týdně (%)	2 (4)	4 (8)
Výjimečně (%)	3 (5)	2 (4)

Diskuse

První hypotéza se zabývala závislostí nově nalezených zubních kazů na konzumaci slazených nápojů. Je nutné podotknout, že nově nalezené zubní kazy u adolescentů znamenají celkový počet vytvořených zubních kazů od předešlé prohlídky. Jak je uvedeno v kapitole o preventivních prohlídkách, u adolescentů do 18 let se provádí preventivní prohlídky u zubního lékaře 2x ročně, u dospělých 1x ročně. Tento faktor tedy mohl určitým způsobem pozměnit výsledky nově nalezených zubních kazů. Pozměňujícím faktorem je také fakt, že čekací doba na preventivní prohlídku se může u pacientů lišit z důvodu vytíženosti stomatologické ordinace. Statistická významnost konzumace slazených nápojů s nově nalezenými zubními kazy prokázána nebyla (viz graf 21). Tato hypotéza se nepotvrdila. Mazánek (2018, s. 122) však tvrdí, že příjem vysokého množství jednoduchých cukrů v nápojích je v přímé souvislosti se vznikem zubního kazu, na stejný závěr poukazuje i Dostalová et al. (2008, s. 45). Oba autoři však zmiňují, že se na vzniku zubního kazu podílí sacharidy v jakékoliv podobě, tedy i sacharidy složené. Skinner et al. (2015) také poukazuje na silnou korelaci mezi zvýšeným výskytem zubního kazu u dospívajících a vysokou mírou konzumace sladkých nápojů. Neprokázanou statistickou významnost lze částečně vysvětlit malým počtem účastníků ve studii a multifaktoriální etiologií zubního kazu.

Druhá hypotéza se zaměřovala na souvislost nově nalezených zubních kazů s prováděním ústní hygieny. Mezi skupinami s nově nalezenými zubními kazy a bez zubních kazů nebyla zjištěna statistická významnost ve frekvenci čištění zubů (viz graf 22). Hypotéza se potvrdila. Z grafu je patrné, že respondenti, kteří provádějí ústní hygienu dvakrát denně, mají téměř shodné výsledky s přítomností zubních kazů. Nicméně výsledky mohou být ovlivňovány více faktory, zejména délkou provádění ústní hygieny, technikou čištění zubů, typem používaného kartáčku (manuální/elektrický), dobou čištění zubů (před jídlem nebo po jídle), čištěním mezizubních prostor, stářím kartáčku a dalšími faktory. Názory na frekvenci provádění ústní hygieny jsou mezi autory nejednotné. Lindenmüller a Lambrecht (2011) doporučují 2x denně po dobu 2 až 3 minut, podobné doporučení má i Slezáková et al. (2016, s. 264). Strub et al. (2016, s. 178) naopak doporučují provádění ústní hygieny po každém jídle přibližně 30 sekund a před spaním 5 minut pečlivého čištění kartáčkem se zubní pastou, nití a výplachem ústní vodou. Doporučení ze strany stomatologické ordinace je čištění zubů minimálně 2x denně po jídle (ráno a večer) po dobu minimálně 3 minut. Součástí edukace je také správné zacházení s mezizubním kartáčkem a dietní doporučení. Otázkou však zůstává, jestli pacienti skutečně dodržují vyřčená doporučení. Výsledky mohou být nepřesné také tím, že do dotazníkové šetření bylo zahrnuto málo respondentů. Neprokázanou statistickou významnost pokládám za nesměrodatnou pro velký počet modifikujících faktorů.

Třetí hypotéza se zabývala souvislostí nově nalezených zubních kazů s frekvencí konzumace sladkých potravin. Statistická významnost mezi skupinami se zubními kazy a bez zubních kazů prokázána nebyla. Je pozoruhodné, že pacienti bez kazů konzumovali častěji sladké potraviny než pacienti se zubními kazy (viz graf 23). Tato hypotéza se nepotvrdila. Jak bylo zmíněno výše, na zubních kazech se podílí zejména sladké a kyselé potraviny, doba jejich působení, ústní hygiena apod. V některých studiích byla zaznamenána nesignifikantní souvislost mezi konzumací sladkých potravin a zubním kazem (Mahboubi et al., 2021). Wang (2008) a Kasper (2015, s. 441) však poukazují na protektivní složky ve stravě, jako je neochucené mléko a mléčné výrobky s antikariogenním potenciálem kaseinových bílkovin, Gutiérrez-Venegas et al. (2019) naopak poukazují na antimikrobiálně působící flavonoidy. Je tedy možné, že respondenti bez zubních kazů, kteří konzumují častěji sladké potraviny, zároveň mohou konzumovat více potravin s protektivním charakterem, jako je mléko, neochucené mléčné výrobky, ovoce, zelenina aj. Pani (2018) také udává, že existuje souvislost mezi TAC – celkovou antioxidační aktivitou slin a zubním kazem, což je faktor, který se také může podílet na výsledcích.

Z výsledků bakalářské práce lze konstatovat, že je na místě zvyšovat úroveň hygienických návyků již od útlého věku (za pomoci rodičů nebo vzdělávacího systému) a také pokračovat a zvyšovat edukaci o správné ústní hygieně zubním lékařem nebo dentálním hygienistou. Je nutné podotknout, že do dotazníkového šetření byl zahrnut velmi malý počet respondentů a závěry o vlivu frekvence konzumace sladkých nápojů a potravin na vznik zubního kazu mohou být tímto ovlivněné a nepřesné. Stranou je ponechán také fakt, že etiologie zubního kazu je multifaktoriální. Nicméně konzumaci sladkých nápojů a potravin je třeba teenagerům ve věku 10–19 let vysvětlovat jako rizikovou ať už z hlediska vzniku zubních kazů nebo z pohledu zdravé výživy.

Závěr

Bakalářská práce se zabývá vlivem výživy a čištění zubů na jejich kazivost zubů u adolescentních jedinců.

Nebyla potvrzena statistická významnost mezi přítomností nově nalezených zubních kazů a frekvencí konzumace slazených nápojů nebo potravin. Dále nebyla potvrzena statistická významnost u skupin s přítomností nově nalezených zubních kazů ve frekvenci provádění ústní hygieny zubním kartáčkem.

Je nutné rozšířit povědomí o nutnosti a správném způsobu provádění ústní hygieny již u dětí a mladých pacientů včetně jejich rodičů. Edukaci je potřeba provádět již v útlém věku za pomoci zubního lékaře nebo dentálního hygienisty, popřípadě ve školních zařízeních. Dále je na místě omezit množství sladkých a kyselých potravin a zaměřit se na příjem těch látek, které působí protektivně v rozvoji zubního kazu, jako je například kravské mléko a neochucené, mléčné výrobky.

Souhrn

Téma bakalářské práce je vliv výživy na kazivost zubů u adolescentů. Výživa a její složky se významnou měrou podílejí na vzniku kariézních lézí a celkovém zdraví dutiny ústní. Studie byla provedena ve stomatologické ordinaci v Plané u Mariánských Lázní za pomoci zubního lékaře a dentálních hygienistů. Podmínkou pro zařazení do souboru byla věková hranice 10–19 let, která splňuje definici adolescence podle WHO. Výzkum probíhal formou dotazníkového šetření, celkem se zúčastnilo 52 pacientů (24 chlapců a 28 dívek). Byly zjištěny pacientovy postoje, znalosti o výživě, stravovací návyky a počet nových kazů od předchozí prohlídky. Získaná data byla statisticky vyhodnocena Chí kvadrát testem a Fischerovým exaktním testem pro čtyřpolní tabulky. Statistická významnost byla stanovena jako $p \leq 0,05$ (5 %).

Zubní kazivost při vyšetření byla 46 %, na předešlé prohlídce 52 %, 77 % pacientů provádí hygienu dutiny ústní dvakrát denně, 54 % konzumuje nejčastěji slazené nápoje, 23 % konzumuje sladké potraviny jednou denně. Každému respondentovi byl vyhodnocen stav hygieny dutiny ústní, vynikající stav mělo pouze 8 % respondentů. Statistická významnost nebyla prokázána ve skupinách se zubními kazy a bez zubních kazů v souvislosti s konzumací sladkých nápojů ($p = 0,366$), potravin ($p = 0,7$) nebo frekvencí čištění zubů ($p = 0,515$).

71 % pacientů je obeznámeno s tím, že zubní zdraví je spojeno se stravovacími návyky. Energetické nápoje nekonzumuje 46 % adolescentů, kohoutkovou vodu pije 67 % adolescentů. Nejčastěji konzumovaným slazeným nápojem je ochucená minerální voda a voda se šťávou. 71 % respondentů konzumuje neochucené mléčné výrobky. 46 % respondentů preferuje ochucené mléčné výrobky. Ovocný džus konzumuje 2–3x týdně 23 % pacientů. Ovoce a zeleninu konzumuje vícekrát denně 44 % respondentů. Úplnou spokojenost se svými zuby vyjádřilo pouze 8 % respondentů.

Z výsledků dotazníkového šetření plyne, že je na místě zvyšovat úroveň stravovacích návyků u adolescentů a také edukaci o správné ústní hygieně.

Summary

The topic of the bachelor thesis is the diet impact on dental caries in adolescents. Nutrition and its components contribute significantly to the development of carious lesions and overall oral health. The study was conducted in a dental office in Planá u Mariánských Lázní with the help of a dentist and dental hygienists. The age range of 10-19 years, which meets the WHO definition of adolescence, was a condition for inclusion. The study was conducted by questionnaire survey, and a total of 52 patients (24 boys and 28 girls) participated. Patient's attitudes, nutritional knowledge, dietary habits and number of new cavities since the previous visit were collected. The data obtained were statistically evaluated by Chi-square test and Fisher's exact test for four-field tables. Statistical significance was determined as $p \leq 0,05$ (5 %).

Dental caries at dental check-up was 46 %, at the previous dental check-up was 52 %, 77 % of the patients performed oral hygiene twice a day, 54 % consumed sweetened beverages most often, 23 % consumed sweet foods once a day. The oral hygiene status of each respondent was assessed and only 8 % of respondents had excellent oral hygiene status. Statistical significance was not demonstrated in the groups with and without dental caries in relation to consumption of sugary drinks ($p = 0.366$), foods ($p = 0.7$) or frequency of tooth brushing ($p = 0.515$).

71 % of patients were aware that dental health is associated with dietary habits. Energy drinks are not consumed by 46 % of adolescents, and tap water is consumed by 67 % of adolescents. The most commonly consumed sweetened beverages are flavoured mineral water and water with juice. 71 % of respondents consume unflavoured dairy products. 46 % of respondents prefer flavoured dairy products. Fruit juice is consumed 2-3 times a week by 23 % of patients. Fruit and vegetables are consumed more than once a day by 44 % of respondents. Only 8 % of respondents expressed complete satisfaction with their teeth.

The results of the questionnaire survey show that it is necessary to increase the level of eating habits in adolescents and also to educate them about good oral hygiene.

Klíčová slova: zubní kaz, výživa, adolescence

Keywords: dental caries, nutrition, adolescence

Seznam zkratek

AEE – Active Energy Expenditure, energie potřebná pro fyzickou aktivitu

apod. – a podobně

BMR – Basal Metabolic Rate, bazální metabolismus

č. – číslo

DGE – Deutsche Gesellschaft für Ernährung, německá společnost pro výživu

ECG – Energy Cost of Growth, energie potřebná k růstu

např. – například

pH – kyselost

TAC – Total Antioxidant Capacity, celková antioxidační kapacita

WHO – World Health Organization, Světová zdravotnická organizace

Literatura

- 1) Bonifait, L., Grenier, D., 2010. Cranberry polyphenols: potential benefits for dental caries and periodontal disease. *Journal (Canadian Dental Association)* [online], s. 76 [cit. 2023-05-16] 130.
- 2) Carl, A. E., L. S. Taillie, A. H. Grummon, A. J. Lazard, I. C.A. Higgins, J. M. Sheldon a M. G. Hall. Awareness of and reactions to the health harms of sugary drinks: An online study of U.S. parents. *Appetite* [online]. 2021, 164 [cit. 2023-02-26]. ISSN 01956663. Dostupné z: doi:10.1016/j.appet.2021.105234
- 3) Clapp, O., M. Z. Morgan a R. M. Fairchild, 2019. The top five selling UK energy drinks: implications for dental and general health. *British Dental Journal* [online]. 226(7), 493-497 [cit. 2023-05-15]. ISSN 0007-0610. Dostupné z: doi:10.1038/s41415-019-0114-0
- 4) Courts, F. L. a G. Williamson, 2013. The Occurrence, Fate and Biological Activities of C -glycosyl Flavonoids in the Human Diet. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* [online]. 55(10), 1352-1367 [cit. 2023-05-16]. ISSN 1040-8398. Dostupné z: doi:10.1080/10408398.2012.694497
- 5) Das, J. K., R. A. Salam, K. L. Thornburg, A. M. Prentice, S. Campisi, Z. S. Lassi, B. Koletzko a Z. A. Bhutta, 2017. Nutrition in adolescents: physiology, metabolism, and nutritional needs. *Annals of the New York Academy of Sciences* [online]. 1393(1), 21-33 [cit. 2022-11-14]. ISSN 00778923. Dostupné z: doi:10.1111/nyas.13330
- 6) Das, U. N., 2010. Obesity: Genes, brain, gut, and environment. *Nutrition* [online]. 26(5), 459-473 [cit. 2023-05-14]. ISSN 08999007. Dostupné z: doi:10.1016/j.nut.2009.09.020
- 7) Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V., 2022. *DGE* [online]. Bonn: IN FORM [cit. 2022-11-16]. Dostupné z: <https://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/energie/?L=0>
- 8) Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V., 2022. *DGE* [online]. Bonn: IN FORM [cit. 2023-02-25]. Dostupné z: <https://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/fluorid/>

- 9) Dostálová, T. a M. Beznosková Seydlová, 2008. *Stomatologie*. Praha: Grada. ISBN 978-802-4727-004.
- 10) Feng, G., M. I. Klein, S. Gregoire, A. P. Singh, N. Vorsa a H. Koo, 2013. The specific degree-of-polymerization of A-type proanthocyanidin oligomers impacts *Streptococcus mutans* glucan-mediated adhesion and transcriptome responses within biofilms. *Biofouling* [online]. 29(6), 629-640 [cit. 2023-05-16]. ISSN 0892-7014. Dostupné z: doi:10.1080/08927014.2013.794456
- 11) GAO, X., S. JIANG, D. KOH a C. S. HSU, 2016. Salivary biomarkers for dental caries. *Periodontology 2000* [online]. 70(1), 128-141 [cit. 2023-05-15]. ISSN 09066713. Dostupné z: doi:10.1111/prd.12100
- 12) GBD 2015 Obesity Collaborators, Afshin, A., Forouzanfar, M. H., Reitsma, M. B., Sur, P., Estep, K., Lee, A., Marczak, L., Mokdad, A. H., Moradi-Lakeh, M., Naghavi, M., Salama, J. S., Vos, T., Abate, K. H., Abbafati, C., Ahmed, M. B., Al-Aly, Z., Alkerwi, A., Al-Raddadi, R., Amare, A. T., ... Murray, C. J. L. (2017). Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years. *The New England journal of medicine*, 377(1), 13–27. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1614362>
- 13) Greabu, M., Battino, M., Mohora, M., Totan, A., Spinu, T., Totan, C., Didilescu, A., & Duța, C. (2007). Could constitute saliva the first line of defence against oxidative stress?. *Romanian journal of internal medicine = Revue roumaine de medecine interne*, 45(2), 209–213.
- 14) Gutierrez Gossweiler, A. a E. A. Martinez-Mier, 2020. Chapter 6: Vitamins and Oral Health. In: Zohoori, F. Vida a Ralph M. Duckworth, ed. *The Impact of Nutrition and Diet on Oral Health* [online]. S. Karger, 2020-11-7, s. 59-67 [cit. 2023-05-16]. Monographs in Oral Science. ISBN 978-3-318-06516-9. Dostupné z: doi:10.1159/000455372
- 15) Gutiérrez-Venegas, G., J. A. Gómez-Mora, M. A. Meraz-Rodríguez, M. A. Flores-Sánchez a L. F. Ortiz-Miranda, 2019. Effect of flavonoids on antimicrobial activity of microorganisms present in dental plaque. *Heliyon* [online]. 5(12), 1–6 [cit. 2023-05-16]. ISSN 24058440. Dostupné z: doi:10.1016/j.heliyon.2019.e03013

- 16) Health topics: Adolescent health, ©2022. World Health Organization [online]. Geneva: WHO [cit. 2022-11-12]. Dostupné z: https://www.who.int/health-topics/adolescent-health#tab=tab_1
- 17) Hitz Lindenmüller, I. a J.T. Lambrecht, 2011. Oral Care. In: Surber, C., P. Elsner a M.A. Farage, ed. *Topical Applications and the Mucosa* [online]. S. Karger, 2011-2-10, s. 107-115 [cit. 2023-05-17]. Current Problems in Dermatology. ISBN 978-3-8055-9615-2. Dostupné z: doi: 10.1159/000321060
- 18) Hu, Z., F. Zhou a H. Xu, 2022. Circulating vitamin C and D concentrations and risk of dental caries and periodontitis: A Mendelian randomization study. *Journal of Clinical Periodontology* [online]. 49(4), 335-344 [cit. 2023-05-16]. ISSN 0303-6979. Dostupné z: doi:10.1111/jcpe.13598
- 19) Huang, Y., T. Thompson, Y. Wang, Q. Yu, L. Zhu, X. Xu, Z. T. Wen a J. A. Townsend, 2019. Analysis of cariogenic potential of alternative milk beverages by in vitro *Streptococcus mutans* biofilm model and ex vivo caries model. *Archives of Oral Biology* [online]. 105, 52-58 [cit. 2023-02-26]. ISSN 00039969. Dostupné z: doi:10.1016/j.archoralbio.2019.05.033
- 20) Jiang, X., X. Jiang, Y. Wangsup a R. Huangsup, 2019. Correlation between tobacco smoking and dental caries: A systematic review and meta-analysis. *Tobacco Induced Diseases* [online]. 17(April) [cit. 2023-05-14]. ISSN 1617-9625. Dostupné z: doi:10.18332/tid/106117
- 21) Kasper, H., 2015. *Výživa v medicíně a dietetika*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4533-6.
- 22) Kinghorn, A., K. Shanaube, E. Toska, L. Cluver a L. Bekker, 2018. Defining adolescence: priorities from a global health perspective. *The Lancet Child & Adolescent Health* [online]. 2(5) [cit. 2022-11-12]. ISSN 23524642. Dostupné z: doi:10.1016/S2352-4642(18)30096-8
- 23) Kyu, H., C. Pinho, J. A. Wagner, et al., 2016. Global and National Burden of Diseases and Injuries Among Children and Adolescents Between 1990 and 2013. *JAMA Pediatrics* [online]. 170(3) [cit. 2022-11-13]. ISSN 2168-6203. Dostupné z: doi:10.1001/jamapediatrics.2015.4276

- 24) Larsen, M.J. a B. Nyvad, 1999. Enamel Erosion by Some Soft Drinks and Orange Juices Relative to Their pH, Buffering Effect and Contents of Calcium Phosphate. *Caries Research* [online]. 33(1), 81-87 [cit. 2023-03-05]. ISSN 0008-6568. Dostupné z: doi:10.1159/000016499
- 25) Lenander-Lumikari, M. a V. Loimaranta, 2000. Saliva and Dental Caries. *Advances in Dental Research* [online]. 14(1), 40-47 [cit. 2023-05-15]. ISSN 0895-9374. Dostupné z: doi:10.1177/08959374000140010601
- 26) Lieberman, D., 2016. *Příběh lidského těla: evoluce, zdraví a nemoci*. V Brně: Jan Melvil Publishing. Pod povrchem. ISBN 978-807-5550-057.
- 27) Mahboubi, Z., A. Pakdaman, R. Yazdani, L. Azadbakht a A. Montazeri, 2021. Dietary free sugar and dental caries in children: A systematic review on longitudinal studies. *Health Promotion Perspectives* [online]. 11(3), 271-280 [cit. 2023-05-15]. ISSN 2228-6497. Dostupné z: doi:10.34172/hpp.2021.35
- 28) Mathur, V. P. a J. K. Dhillon, 2018. Dental Caries: A Disease Which Needs Attention. *The Indian Journal of Pediatrics* [online]. 85(3), 202-206 [cit. 2022-11-17]. ISSN 0019-5456. Dostupné z: doi:10.1007/s12098-017-2381-6
- 29) Mathus-Vliegen, E.M.H., D. Nikkel a H.S. Brand, 2007. Oral aspects of obesity. *International Dental Journal* [online]. 57(4), 249-256 [cit. 2023-05-14]. ISSN 00206539. Dostupné z: doi:10.1111/j.1875-595X.2007.tb00128.x
- 30) Mazánek, J., 2018. *Zubní lékařství: pro studující nestomatologických oborů*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-802-4758-077.
- 31) Moreno, L. A., F. Gottrand, I. Huybrechts, J. R. Ruiz, M. González-Gross a S. Dehenauw, 2014. Nutrition and Lifestyle in European Adolescents: The HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) Study. *Advances in Nutrition* [online]. 5(5), 615S-623S [cit. 2022-11-14]. ISSN 2156-5376. Dostupné z: doi:10.3945/an.113.005678
- 32) Moynihan, P.J. a S.A.M. Kelly, 2014. Effect on Caries of Restricting Sugars Intake. *Journal of Dental Research* [online]. 93(1), 8-18 [cit. 2023-05-15]. ISSN 0022-0345. Dostupné z: doi:10.1177/0022034513508954

- 33) Nakonieczna-Rudnicka, M. a T. Bachanek, 2017. Number of iStreptococcus mutans/i and iLactobacillus/i in saliva versus the status of cigarette smoking, considering duration of smoking and number of cigarettes smoked daily. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* [online]. 24(3), 396-400 [cit. 2023-05-14]. ISSN 1232-1966. Dostupné z: doi:10.5604/12321966.1228952
- 34) Pani, S., 2018. The relationship between salivary total antioxidant capacity and dental caries in children: A meta-analysis with assessment of moderators. *Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry* [online]. 8(5), 381–385 [cit. 2023-05-15]. ISSN 2231-0762. Dostupné z: doi:10.4103/jispcd.JISPCD_203_18
- 35) Papežová, H., 2018. *Anorexie, bulimie a psychogenní přejídání: interdisciplinární a transdiagnostický pohled*. Praha: Mladá fronta. Edice postgraduální medicíny. ISBN 9788020449047.
- 36) Richtmotová B. Sušené ovoce a rozporuplná výživová doporučení. *Výživa a potraviny*. Praha: Společnost pro výživu, 2021, č. 3, s. 48. ISSN 1211-846x.
- 37) Sawyer, S. M, P. S Azzopardi, D. Wickremarathne a G. C Patton, 2018. The age of adolescence. *The Lancet Child & Adolescent Health* [online]. 2(3), 223-228 [cit. 2023-05-09]. ISSN 23524642. Dostupné z: doi:10.1016/S2352-4642(18)30022-1
- 38) Scalbert, A. a G. Williamson, 2000. Dietary Intake and Bioavailability of Polyphenols. *The Journal of Nutrition* [online]. 130(8), 2073S-2085S [cit. 2023-05-16]. ISSN 00223166. Dostupné z: doi:10.1093/jn/130.8.2073S
- 39) Skinner, J., R. Byun, A. Blinkhorn a G. Johnson, 2015. Sugary drink consumption and dental caries in New South Wales teenagers. *Australian Dental Journal* [online]. 60(2), 169-175 [cit. 2023-05-15]. ISSN 00450421. Dostupné z: doi:10.1111/adj.12310
- 40) Slezáková, L., M. Hrušková, P. Kaduchová, I. Přivřelová, E. Starošítková a E. Všeticková, 2016. *Stomatologie I: pro SZŠ a VOŠ*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-5826-8.

- 41) Strub, J. R., M. Kern, J. C. Türp, S. Witkowski, G. Heydecke a S. Wolfart, 2016. *Protetika*. Přeložil J. Procházková, přeložil K. Kadlečková, přeložil P. Kalvoda, přeložil J. Přikrylová. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-5260-0.
- 42) Swinburn, Boyd A, G. Sacks, K. D Hall, K. Mcpherson, D. T Finegood, M. L Moodie a S. L Gortmaker, 2011. The global obesity pandemic: shaped by global drivers and local environments. *The Lancet* [online]. 378(9793), 804-814 [cit. 2023-05-14]. ISSN 01406736. Dostupné z: doi:10.1016/S0140-6736(11)60813-1
- 43) Taji, S. a W. Seow, 2010. A literature review of dental erosion in children. *Australian Dental Journal* [online]. 55(4), 358-367 [cit. 2023-03-05]. ISSN 00450421. Dostupné z: doi:10.1111/j.1834-7819.2010.01255.x
- 44) Tikhonova, S., L. Booi, V. D'souza, K. T. B. Crosara, W. L. Siqueira a E. Emami, 2018. Investigating the association between stress, saliva and dental caries: a scoping review. *BMC Oral Health* [online]. 18(1) [cit. 2023-05-15]. ISSN 1472-6831. Dostupné z: doi:10.1186/s12903-018-0500-z
- 45) Vos, T., A. D. Flaxman, M. Naghavi, et al., 2012. Years lived with disability (YLDs) for 1160 sequelae of 289 diseases and injuries 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet* [online]. 380(9859), 2163-2196 [cit. 2023-05-04]. ISSN 01406736. Dostupné z: doi:10.1016/S0140-6736(12)61729-2
- 46) Wang, Y. a S. Li, 2008. Worldwide Trends in Dairy Production and Consumption and Calcium Intake: Is Promoting Consumption of Dairy Products a Sustainable Solution for Inadequate Calcium Intake?. *Food and Nutrition Bulletin* [online]. 29(3), 172-185 [cit. 2023-02-26]. ISSN 0379-5721. Dostupné z: doi:10.1177/156482650802900303
- 47) Woodward, M. a A. J. Rugg-Gunn, 2020. Chapter 8: Milk, Yoghurts and Dental Caries. In: Zohoori, F. Vida a Ralph M. Duckworth, ed. *The Impact of Nutrition and Diet on Oral Health* [online]. S. Karger, 2020-11-7, s. 77-90 [cit. 2023-02-26]. Monographs in Oral Science. ISBN 978-3-318-06516-9. Dostupné z: doi:10.1159/000455374

- 48) *World health statistics 2014*. Geneva: World Health Organization, c2014.
ISBN 978-92-4-156471-7.
- 49) Zákon č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách). In: *Sbírka zákonů*. 22. 4. 1998.
ISSN 1211-1244.

Přílohy

Příloha č.1: Dotazník

Dotazník	
<p>Ahoj, jmenuji se Adam Lill a jsem studentem oboru Nutriční terapie na 3. lékařské fakultě Univerzity Karlovy. Chci Tě požádat o vyplnění dotazníku pro mou bakalářskou práci s názvem Vliv výživy na kazivost zubů u adolescentů. Dotazník je zcela anonymní a jeho výsledky poslouží k praktické části výzkumu a také ke zvýšení kvality poskytované stomatologické péče.</p>	
1. Kolik je Ti let?	
<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 11
<input type="checkbox"/> 12	<input type="checkbox"/> 13
<input type="checkbox"/> 14	<input type="checkbox"/> 15
<input type="checkbox"/> 16	<input type="checkbox"/> 17
<input type="checkbox"/> 18	<input type="checkbox"/> 19
2. Jsi: Chlapec nebo Dívka?	
<input type="checkbox"/> Chlapec	<input type="checkbox"/> Dívka
3. Víš, co může způsobovat zubní kaz? (více možností)	
<input type="checkbox"/> Špatné čištění zubů	
<input type="checkbox"/> Ochucené mléčné výrobky	
<input type="checkbox"/> Neochucené mléčné výrobky	
<input type="checkbox"/> Maso	
<input type="checkbox"/> Sladké nápoje	
<input type="checkbox"/> Cukrovinky	
4. Víš, co je to sacharid?	
<input type="checkbox"/> Složka potravin	
<input type="checkbox"/> Něco špatného	
<input type="checkbox"/> Používá se u kadeřníka	
<input type="checkbox"/> Nikdy jsem to neslyšel	
5. Myslíš, že to, co jíme a pijeme má vliv na naše zubní zdraví?	
<input type="checkbox"/> Rozhodně ano	
<input type="checkbox"/> Spíše ano	
<input type="checkbox"/> Nevím	
<input type="checkbox"/> Spíše ne	
<input type="checkbox"/> Rozhodně ne	
6. Myslíš, že sladké jídlo a nápoje patří do zdravého stravování?	
<input type="checkbox"/> Rozhodně ano	
<input type="checkbox"/> Spíše ano	
<input type="checkbox"/> Nevím	
<input type="checkbox"/> Spíše ne	
<input type="checkbox"/> Rozhodně ne	
7. Jak často jíš potraviny typu: čokoládové tyčinky, sušenky, donuty, čokolády a jiné cukrovinky?	
<input type="checkbox"/> Vícekrát denně	
<input type="checkbox"/> Jednou denně	
<input type="checkbox"/> Obden	
<input type="checkbox"/> 2-3x týdně	
<input type="checkbox"/> 1x týdně	
<input type="checkbox"/> Výjimečně	
<input type="checkbox"/> Nikdy	
8. Jak často piješ energetické nápoje?	
<input type="checkbox"/> Vícekrát denně	
<input type="checkbox"/> Jednou denně	
<input type="checkbox"/> Obden	
<input type="checkbox"/> 2-3x týdně	
<input type="checkbox"/> 1x týdně	
<input type="checkbox"/> Výjimečně	
<input type="checkbox"/> Nikdy	
9. Jaký nápoj během dne piješ nejvíce?	
<input type="checkbox"/> Čistá voda	
<input type="checkbox"/> Voda + šfáva	
<input type="checkbox"/> Neslazený čaj	
<input type="checkbox"/> Slazený čaj	
<input type="checkbox"/> Sladké nápoje (Coca-cola, Kofola, Fanta...)	
<input type="checkbox"/> Energetické nápoje (Tiger, Semtex, Monster...)	
<input type="checkbox"/> Slazená minerálka	
<input type="checkbox"/> Jiné (napíš).....	
10. Jak často piješ neochucenou kohoutkovou vodu?	
<input type="checkbox"/> Vícekrát denně	
<input type="checkbox"/> Jednou denně	
<input type="checkbox"/> Obden	
<input type="checkbox"/> 2-3x týdně	
<input type="checkbox"/> 1x týdně	
<input type="checkbox"/> Výjimečně	
<input type="checkbox"/> Nikdy	
11. Jíš denně mléčné výrobky (mléko, sýry, jogurty)?	
<input type="checkbox"/> Rozhodně ne	
<input type="checkbox"/> Spíše ne	
<input type="checkbox"/> Nevím	
<input type="checkbox"/> Spíše ano	
<input type="checkbox"/> Rozhodně ano	

Otoč ►

12. Vyhovují Ti ochucené mléčné výrobky (čokoládová mléka, ochucené jogurty, kefiry)?

- Rozhodně ne
- Spíše ne
- Nevím
- Spíše ano
- Rozhodně ano

13. Jak často jíš ovoce a zeleninu?

- Vícekrát denně
- Jednou denně
- Obden
- 2–3x týdně
- 1x týdně
- Výjimečně
- Nikdy

14. Jak často piješ ovocný džus?

- Vícekrát denně
- Jednou denně
- Obden
- 2–3x týdně
- 1x týdně
- Výjimečně
- Nikdy

15. Jak často si čistíš zuby?

- Dvakrát denně
- Jednou denně
- Obden
- 2–3x týdně
- 1x týdně
- Výjimečně
- Nikdy

16. Jsi spokojen se svými zuby?

- Rozhodně ne
- Spíše ne
- Nevím
- Spíše ano
- Rozhodně ano

17. Jakou známkou bys ohodnotil tuto zubní ordinaci (jako ve škole)?

- 1 2 3 4 5

Děkují! Otázky č. 18,19,20 a 21 vyplňuje zubní lékař/spolupracovník

18. Stav hygieny dutiny ústní

- Vynikající
- Dobrý
- Průměrný
- Špatný
- Velmi špatný

19. Počet nově nalezených kazů

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4 a více

20. Počet kazů pacienta na předešlé prohlídce

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4 a více

21. Přítomnost komprese zubů

- Ano
- Ne

Příloha č.2: Informovaný souhlas

Informovaný souhlas pro dotazníkové šetření

Ahoj!

Obracím se na Tebe s žádostí o účast ve výzkumné studii, která je prováděna na 3. lékařské fakultě Univerzity Karlovy v rámci bakalářské práce, která nese název: Vliv výživy na kazivost zubů u adolescentů.

Cílem studie je zpracovat údaje o postojích, zvycích a prověřit znalosti respondenta ve vztahu výživy a zubního zdraví.

Účast spočívá ve vyplnění dotazníku, který Ti zabere cca 5–10 minut. Dotazník je anonymní, Osobní údaje jsou anonymizovány a nebudou nikde zveřejněny. Uchovávány budou pouze pod číselným kódem a v souladu s platným zákonem České republiky č. 101/2000 o ochraně osobních údajů v informačních systémech.

Informace, které budou získány prostřednictvím dotazníků, budou použity výhradně pro účely bakalářské práce. Výsledky budou prezentovány odborné veřejnosti nebo anonymně publikovány v odborném tisku.

Vaše účast významným způsobem přispěje k rozšíření poznatků ve zkoumané oblasti. Máš-li dojem, že některá otázka je pro Tebe příliš osobní, nemusíš na ni odpovídat, z účasti ve studii Ti nehrozí žádné riziko.

Potvrzuji svým podpisem, že jsem byl/a nejdříve ústně informován/a o cílech studie a měl/a jsem možnost se ptát na všechno, co mě v souvislosti s žádostí o vyplnění dotazníku zajímalo. Souhlasím s vyplněním dotazníku doplněného o údaje ze zdravotnické dokumentace a následným anonymním zpracováním získaných dat.

Podpis řešitele/spolupracovníka:

Podpis účastníka:

Dne: