

UNIVERZITA KARLOVA
3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Stomatologická klinika



Denisa Rozkošová

Pečetění fisur

Fissure sealing

Bakalářská práce

Praha, květen 2024

Autor práce: Denisa Rozkošová

Studijní program: Dentální hygiena

Bakalářský studijní obor: Specializace ve zdravotnictví

Vedoucí práce: **doc. MUDr. Eva Gojišová**

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

Fakultní nemocnice Královské Vinohrady

Předpokládaný termín obhajoby: červen 2024

Prohlášení

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

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

V Praze dne 28. května 2024

Denisa Rozkošová

Poděkování

Ráda bych na tomto místě poděkovala vedoucí své bakalářské práce doc. MUDr. Evě Gojišové za vstřícnost, odborné vedení a pomoc při jejím zpracování. Poděkování patří také mé nejbližší rodině a blízkým za dlouhodobou podporu a motivaci během studia.

Obsah

1	TEORETICKÁ ČÁST	8
1.1	ANATOMIE A MIKROSKOPICKÉ SLOŽENÍ ZUBU	8
1.1.1	Vývoj zubní skloviny	11
1.1.2	Prořezávání stálé dentice	13
1.2	MORFOLOGIE OKLUZNÍ PLOCHY ZUBU	15
1.2.1	Fisurální komplex dočasných molárů	18
1.2.2	Fisurální komplex stálých premolárů, moláru	21
1.2.3	Fisurální komplex okluzní plošky stálého zubu jako predilekční místo vzniku zubního kazu	29
1.3	ZUBNÍ KAZ	30
1.3.1	Histopatologie kazu skloviny	33
1.3.2	Zubní kaz skloviny zubu	34
1.3.3	Vyšetření žvýkacích plošek premolárů a molárů	37
1.3.4	Diagnostika zubního kazu	38
1.4	PREVENCE VZNIKU ZUBNÍHO KAZU	41
1.4.1	Pilíře prevence vzniku zubního kazu	41
1.4.2	Hygiena dutiny ústní	43
1.4.3	Podpora remineralizace fluoridovými ionty; lokálně, výživa	46
1.5	PODSTATA PEČETĚNÍ FISUR NA OKLUZNÍ PLOŠE PREMOLÁRŮ A MOLÁRŮ STÁLÝCH ZUBŮ	49
1.5.1	Možnosti pečetění fisur	49
1.5.2	Materiály	50
1.5.3	Indikace a kontraindikace pečetění fisur	54
1.5.4	Poučení pacienta a písemný souhlas rodičů s ošetřením	55
1.6	PRACOVNÍ POSTUP PEČETĚNÍ FISUR	56
1.6.1	Před ošetřením	56
1.6.2	Vlastní ošetření	57
1.6.3	Po ošetření	57
1.7	SLEDOVÁNÍ RETENCE PEČETIDLA A KOMPLIKACE PEČETĚNÍ FISUR	58
2	PRAKTICKÁ ČÁST	59
2.1	HYPOTÉZY	59
2.2	METODIKA	60
2.3	VÝSLEDKY VÝZKUMU A JEJICH ANALÝZA	61
2.3.1	Klinické vyšetření pacientů	61
2.3.2	Dotazníkové šetření	68
2.4	DISKUZE	77
2.4.1	Výstupy jednotlivých hypotéz	77
	ZÁVĚR	81
	SOUHRN	82

SUMMARY.....	84
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	86
SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ	91
SEZNAM PŘÍLOH:.....	93

Úvod

Zubní kaz i dnes zůstává jedním z nejběžnějších intraorálních onemocnění s vážnými následky pro pacienta z hlediska zdravotního, sociálního a ekonomického. Vzniká koncentrací zubního mikrobiálního povlaku na povrchu zubu. Nesporným přístupem k prevenci vzniku zubního kazu je pravidelná ústní hygiena kartáčkem a zubní pastou obsahující fluor, snížení příjmu kariogenních potravin, konzumace tvrdé stravy i lokální a systémová fluoridace. Na hladkých ploškách zubů je díky tomu výrazně snížen výskyt zubního kazu.

Fisurální komplex premolárů a molárů pozůstává z morfologicky specifického povrchu žvýkací plošky zubů, který představuje predilekční místo vzniku zubního kazu. V těchto místech dochází k snadnému hromadění bakterií zubního plaku způsobujících kyselá pH a následně k demineralizaci povrchu zubu. Proto zařazujeme k jedním z nejdůležitějších profylaktických přístupů proti vzniku zubního kazu i pečetení fisur. Je to jednoduchý, preventivní, bezbolestný a efektivní postup, kterým předcházíme tvorbě zubního kazu v oblastech rýh a jamek nacházejících se na okluzi. Z nerovnoměrného povrchu vytváříme hladké plochy.

K posláním dentálního hygienisty patří vykonávání preventivních činností a ve velké míře zejména eliminace rizika vzniku zubního kazu. Provádění pečetení fisur patří mezi neinvazivní metody prevence, patří do rukou nejen zubních lékařů, ale je standardní součástí dovedností dentálních hygienistek.

Práce má za cíl získat informace o současném stavu ústního zdraví mladistvých z hlediska vzniku zubního kazu, a to se zaměřením na oblast predilekčních míst vzniku zubního kazu, konkrétně fisurálního komplexu premolárů a molárů. Zdrojem informací je klinické vyšetření kombinované s dotazníkovým šetřením. Úkolem je pozorovat důsledky přístupu vyšetřovaných pacientů k osobní péči o jejich orální zdraví. Výsledkem vlastního sledování je nabytí schopnost rozpoznat nutnost zhotovení preventivního ošetření ve formě pečetení fisur u konkrétního jednotlivce.

1 Teoretická část

Teoretická část představuje popis stavby zubů, problematiku zubního kazu, péče o zuby a jejich ochranu před vznikem onemocnění. Pečetění fisur představuje důležitý preventivní postup, jenž zahrnuje aplikaci výplňového materiálu na povrch zubů s cílem minimalizovat riziko vzniku zubního kazu a dalších problémů s tím spojených. Metoda pečetění fisur je jednoduché a rychlé preventivní ošetření u prořezaných premolárů a molárů, kdy z predilekčního místa zubního kazu vzniká hladká plocha, která je snadno čistitelná a při správné volené stravě snadno podléhá samoočišťování. Tato procedura je strategickým přístupem k udržení zdraví chrupu.

1.1 *Anatomie a mikroskopické složení zubu*

Chrup savců (až na několik výjimek) je heterodontní (anisodontní), tj. skládá se ze zubů různých tvarů, závislých na potravě. Anatomie konkrétního zubu je tvarem uzpůsobená své funkci [1]. Řezáky (dentes incisivi) potravu uchopí, špičáky (dentes canini) ji trhají, třenové zuby (dentes premolares) sousto rozřezávají a stoličky (dentes molares) potravu rozmělnují [1].

Na zubu se rozlišuje korunka, krček a kořen. Korunka je na povrchu pokryta sklovinou a přechod mezi ní a kořenem tvoří zúžená krčková část. V oblasti krčku se sklovina ztenčuje do podoby ostří nože. Anatomická korunka není zcela viditelná. Část, která ústí do dutiny ústní a není překrytá gingivou, se nazývá klinická korunka [2]. Na korunce se rozlišuje několik ploch: facies occlusalis, facies vestibularis, facies oralis, facies aproximalis contactus mesialis et facies aproximalis contactus distalis. Facies occlusalis (masticatoria) je okluzní žvýkací plocha, přivrácená k zubům protilehlé čelisti [3]. Krček zubu představuje dělicí místo při linii dásně; tam se korunka setkává s kořenem. Zdravá daseň pevně přilíná ke krčku zubu. Mezi stěnou zubu a gingivou se vytváří dentogingivální uzávěr, který brání vniku látek ze zevního prostředí do vnitřního. Kořen je uložen pod úrovní dásně v kostním

lůžku horní nebo dolní čelisti. Kořen je zakončen vždy hrotem a podle počtu kořenů rozlišujeme zuby jednokořenové, dvoukořenové nebo trojkořenové. Vnitřní prostředí je vyplněno u každého zubu dřevnou dutinou. Nachází se pod dentinem a sahá od korunky po zakončení dentinového kanálku, který přechází kořenem zubu až po jeho hrot. V dutině se nachází zubní dřev s cévami a nervy [4].

Mikroskopické složení zubu se může lišit v závislosti na konkrétní části zubu a jeho věku. Základní složení zubu zůstává v průběhu celého života stejné, mění se pouze poměry jednotlivých zubních tkání. Zuby se skládají z několika druhů tvrdých zubních tkání: zuboviny, skloviny a cementu. Uvnitř zubu v *cavum pulpa*e je měkká zubní dřev [3].

Sklovina

Zubní sklovina je nejvíce exponovanou a nejsilnější substancí zubu [3]. Je vytvářena ameloblasty, které vylučují sklovinnou matrix, která mineralizuje a vyžívá. Vyžívá sklovina je označována za nejtvrďší tkáň lidského těla. Její tvrdost se pohybuje mezi 250-350 KHN (Knoop-hardness numbers) [5].

Mikroskopicky se skládá z velmi hustě uspořádaných krystalů hydroxyapatitu. Většinou je složena z anorganických látek, zejména vápníku, fosforu, uhličitánů, hořčíku, sodíku a dalších asi 40 stopových prvků. V různých lokalitách téhož zubu jsou přítomny rozdíly ve složení skloviny, což závisí na koncentraci jednotlivých prvků. Od povrchu směrem k dentinosklovinné hranici se například koncentrace fluoru snižuje. Na samotné dentinosklovinné hranici koncentrace fluoru opět stoupá. Pravděpodobně existuje korelace mezi zvýšeným obsahem uhličitánů a hořčíku a sníženou hustotou skloviny v místech jejich výskytu. V místech se zvýšenou koncentrací hořčíku pod centrálními fisurami nalezneme menší hustotu než na silně mineralizovaných bukálních a linguálních plochách zubů [5].

Na základě vápníku a fosforu vznikají krystaly hydroxyapatitu. Vnitřními substitučními reakcemi může dojít k tvorbě fluoroapatitu, který vykazuje stabilnější krystalovou mřížku než hydroxyapatit. Apatitové

krystaly jsou šestihranné s délkou 160 nm a šířkou 40-70 nm. Krystaly jsou obklopeny hydratačním obalem z lipidů, proteinů a vody. Přibližně sto krystalů dohromady vytváří sklovinná prizmata [5]. Struktura skloviny se skládá ze sloupečků sklovinných prizmat. Jejich průběh směřuje od dentino-sklovinné hranice k povrchu skloviny [6]. Tvar prizmat je v horizontální i vertikální rovině vlnovitý. Krystaly v prizmatu se od jeho jádra směrem k povrchu postupně rozevírají ve vějířovitém uspořádání [5]. Prizmata jsou spojena interprizmatickou substancí. [6]. Ta se taky skládá z krystalů. Avšak tyto krystaly nejsou uloženy uspořádaně a svírají úhel 90° s osou prizmat. Na povrchu korunky se nachází aprizmatická sklovina. Jedná se hustě naskládané krystaly jdoucí paralelně k povrchu skloviny [5]. U dospělých jedinců je přítomná zejména na místech, která nejsou pod vlivem abraze, zejména u krčku [6]. Tato aprizmatická sklovina chrání povrch čerstvě prořezaných zubů před vnějšími vlivy, ale rychle se opotřebovává a její funkce je nahrazena získanou pelikulou [5].

Ve sklovinné struktuře představuje voda druhou složku. Její množství se pohybuje v rozmezí 1,5-4 % hmotnosti. Vyskytuje se ve dvou formách: buď je vázána v krystalech jako hydratační obal, nebo je volná, vázaná na organickou hmotu [5]. Fyzikální fenomén skloviny spočívá ve vlastnostech, které umožňují pronikání různých molekul do skloviny nebo z ní ven. Sklovina funguje jako semipermeabilní membrána, a tato vlastnost přispívá k prevenci zubního kazu [2].

Ve sklovinně třetí složku tvoří organické látky, které jsou zastoupeny bílkovinami, zejména amelogeniny - proteiny bohaté na tyrozin, a dále enamelin bohatý na kyselinu glutamovou, asparágovou a serin [2]. Dalšími organickými složkami jsou lipidy, stopové zbytky sacharidů, citrát a laktát [5].

Dentin

Dentin tvoří většinu hmoty pod zubní sklovinou a cementem. Převážně je tvořen anorganickou složkou 70-72 %, organickou složkou 20 % a vodou tvořící zbylých 10 %. Žlutobíle zvápenatěná tkáň je srovnatelná s kostí. Dentin je tvořen odontoblasty. Základní hmota dentinu je prostoupena

dentinovými kanálky, v nichž se nachází cytoplazmatický výběžek odontoblastů, tzv. Tomesův výběžek. Dentinové kanálky jsou mikroskopické kanálky vedoucí od zubní dřevě až k povrchu zubu. Na lidských zubech rozlišujeme tři typy: primární, sekundární a terciární dentin [7].

Cement

Cement pokrývá povrch zubního kořene. Nejsilnější vrstva se nachází na hrotu kořene, nejtěsnější při krčku. Probíhají zde tzv. Sharpeyovy vlákna, která končí v kosti alveolárního výběžku, a jejich funkcí je kotvit kořen v zubním lůžku. Povrch zubního cementu je při mikroskopickém vyšetření velmi nerovný. Zde se snadno zachycují kolonie mikroorganismů a shluky zubního kamene [8].

1.1.1 Vývoj zubní skloviny

Sklovina (email, enamelum, substantia adamantina) se vyvíjí v dlouhém procesu, který začíná v prenatálním období u dočasné i stálé dentice a pokračuje až do adolescence. Tvorba zubů je vázána na vývoj zubní lišty, která má svůj původ v ektodermu. Základy dočasné dentice se objevují již v období mezi 6. a 20. týdnem těhotenství. Základy stálé dentice se tvoří v období mezi 20. týdnem intrauterinního vývoje plodu a 10. měsícem po narození, s výjimkou třetích molárů (kolem 5 let) [2].

Ve stáří přibližně 5-6 týdnů intrauterinně začíná ektodermový epitel proliferovat. Vytváří pruh, který se zanořuje do mezenchymové tkáně pod ektodermem. Tento primární epitelový pruh se rozdělí na vestibulární (labiogingivální) a dentální lištu. Dentální lišta se táhne obloukovitě přes základ maxily a mandibuly. Na určitých místech proliferací vznikají epitelové čepy, známé také jako zubní pupeny primární zubní lišty. V každé čelisti je jich 10 a jedná se o základy dočasných zubů [9].

Dentální mezenchym – ektomezenchym se vtlačuje do epitelového čepu, vytváří dentální papilu a základ zubu získává podobu pohárku a poté zvonku. Ve stádiu pohárku se ektodermový epitel diferencuje do struktury tzv. orgánu skloviny. Tento orgán se skládá ze čtyř vrstev buněk – zevního

sklovinného epitelu, retikulárního epitelu, stratum intermedium a vnitřního sklovinného epitelu [9].

Přímý vztah k tvorbě skloviny mají buňky vnitřního sklovinného epitelu a stratum intermedium, které pravděpodobně indukují diferenciaci buněk sklovinného epitelu v preameloblasty a jejich muturaci v ameloblasty, které secernují matrix skloviny. Je pravděpodobné, že buňky stratum intermedium se podílejí na procesu mineralizace skloviny tím, že umožňují vyšší tok minerálů k ameloblastům. Diferenciace preameloblastů a jejich přeměna na ameloblasty předchází a zároveň ovlivňuje proces diferenciaci preodontoblastů a jejich postupné zrání na odontoblasty [9].

Na to, aby započala tvorba odontoblastů, je nutná přítomnost vnitřních ameloblastů, které jsou v kontaktu s mezenchymovou tkání. Z toho plyne, že tvorba skloviny je vázána s tvorbou dentinu. Odontoblasty započínají tvorbu dentinu a až poté nastává sekretorická fáze amelogeneze. Aby byla sklovinná matrix produkována směrem k dentinosklovinné hranici, je potřebná repolarizace buněk při přeměně preameloblastů na sekreční ameloblasty. Když se pod jejich bazální membránou vytvoří první vrstvička nemineralizovaného dentinu, preameloblasty rozpustí bazální membránu svými lytickými enzymy a přímý kontakt preameloblastů s predentitem indukuje mutaci v ameloblasty. Směrem k dentinosklovinné hranici se tvoří krátký Tomesův výběžek a ameloblasty započínají svou sekreční činnost. Jeden ameloblast tvoří jedno sklovinné prizma. Čtyři sousední se podílejí na tvorbě interprizmatické hmoty v dané lokalitě [2] [9]. Ameloblast produkuje organickou matrix, která mineralizuje asi do 30 %.

Sekreční ameloblasty vytvářejí další vrstvy skloviny a současně se tak vzdalují od odontoblastů. Jako první jsou vytvářeny dentin a sklovina v oblasti hrbolků zubu a následně v dalších částech. Když je sklovina v celém rozsahu a objemu korunky, začíná muturační fáze. Tomesův výběžek vymizí, buňky se zmenší na kubické a počet se redukuje apoptózou [2] [9].

Poslední aktivitou vnitřních ameloblastů je tvorba Nasmythové membrány. Jedná se o ochrannou blánu, která chrání povrch skloviny až

do erupce zubu. Je důležitá pro správný vývoj epitelového úponu mezi gingivou a zubem při prořezávání do dutiny ústní [2] [9].

Druhá etapa mineralizace zahrnuje postupnou mineralizaci skloviny do 96 % objemu minerálů v matrix. Nastává přísun minerálů a současně tak odbourávání proteinů a ztráty vody. Toto schéma jednotlivých procesů se opakuje v mnoha fázích. Během zrání dochází k růstu a organizaci krystalů hydroxyapatitu [2] [9].

Zrání skloviny probíhá pre-eruptivně i post-eruptivně. Vzhledem k vymizení ameloblastů během vývoje není možná žádná další tvorba skloviny. Vyzrálá sklovina je však do jisté míry permeabilní a umožňuje průnik iontů ze sliny do podpovrchových vrstev [2] [9].

1.1.2 Prořezávání stálé dentice

Erupce je proces, kterým se zárodky korunek zubů dostávají přes dásně do dutiny ústní. Existuje určité pořadí a časová osa, kdy zuby prořezávají. Prořezaným zubem se označuje zub, u kterého je viditelná celá facies occlusalis coronae [3] [10].

Během života rozeznáváme dva typy zubů. Dentés decidui (dočasné zuby), které prořezávají od 6. do 30. měsíce, a dentés permanentés (stálé zuby), které prořezávají v období od 5. do 15. roku života (s výjimkou třetího moláru, u kterého je to až do cca 40 let). V mléčném, ale i stálém chrupu jsou v jednom kvadrantu přítomny dva řezáky, jeden oční zub a dva moláry. V trvalém chrupu jsou navíc dva třenové zuby a třetí molár. Stálé zuby, které mají svého předchůdce, označujeme jako zuby náhradní. Stálé zuby, které nemají předchůdce, jsou zuby doplňkové. Smíšený chrup (dentitio mixta) nastává od šestého do dvanáctého roku života [3] [10].

U stálých zubů jsou korunky řezáků a špičáků uloženy orálně od kořenů svých předchůdců. Korunky premolárů jsou uloženy ve furkaci dočasného moláru [3]. Korunky horních stálých molárů jsou uloženy v zadní části processus alveolaris maxilae šikmo tak, že kousací plochy hledí vzad a korunky dolních stoliček hledí vpřed [1].

Korunky kalcifikují postupně v pořadí, ve kterém se budou prořezávat. V 5. roce jsou již kalcifikovány všechny, kromě zubů moudrosti.

S postupným růstem čelistí se mezi dočasnými zuby vytvářejí mezery. Do těchto mezer prořezávají stálé zuby [3]. Při prořezávání stálé dentice se nejprve resorbuje kostní tkáň nad zárodkem působením tlaku prodlužujícího se kořene [11]. Postupně jsou pak resorbovány kořeny dočasných zubů, a to na základě tlaku tvrdé korunky stálého zubu, flexibility parodontia a vlivem vazivově-kostních přepážek mezi kořenem mléčného a korunou stálého zubu. To vede k viklavosti a eliminaci dočasných zubů [3].

Odbourávání kostních a zubních tkání je aktivní proces, jehož nositelem jsou mezenchymální buněčné elementy, které disponují osteoklastickými a dentinoklastickými vlastnostmi. Tyto resorpční děje probíhají na enzymatické úrovni [11]. Po odbourání kosti dochází ke kontaktu s měkkými tkáněmi, skrze které zub přechází. Následně se redukovaný sklovinný epitel spojí s epitelem sliznice dutiny ústní. Díky tomuto spojení je umožněn nekrvavý průchod zubu do dutiny ústní. Současně s tím vzniká dentogingivální uzávěr, při němž dochází k aktivnímu pohybu zubu okluzním směrem a pasivní retrakci gingivy [11].

V době ukončení vývoje dočasných zubů jsou již vytvořeny korunky stálých zubů. Pro správné prořezávání jsou důležité faktory jako je genetika, vývoj kořene zubu, tlak svalů, podnět růstu čelisti, růst a resorpce kosti [3].

Zuby dolní čelisti prořezávají poněkud dříve než zuby horní čelisti. Také platí, že u dívek se prořezávají dříve. Vliv na prořezávání má i rasa a sociální faktory, protože ve vyspělých zemích bývá nástup puberty rychlejší a je zde také přítomný lepší zdravotní stav a výživa [9].

Jako první prořezávají první stoličky, poté střední řezáky, následují postranní řezáky, první premoláry, špičáky, druhé premoláry a nakonec druhé moláry, až zcela nakonec třetí moláry [3]. Pořadí se liší jak pro horní, tak dolní čelist. V dolní čelisti to je: 1, 6, 2, 3, 4, 5, 7, zatímco u horní čelisti: 6, 1, 2, 4, 5, 3, 7 [9].

U třetích molárů často dochází k mnoha komplikacím, což způsobuje obtížné prořezávání (dentitio difficilis). Tyto komplikace jsou často způsobeny abnormálním uložením zárodku, nedostatkem místa v zubním oblouku a velkou variabilitou tvaru a elasticitou sliznice [3].

Rozlišujeme dva nejběžnější typy prořezávání stálých zubů. Prvním typem je molárové prořezávání, kdy prvním zubem, který prořezává, je první molár. Druhým typem je incisivové prořezávání, při kterém jako první prořezávají střední, postranní nebo oba řezáky.

Postup prořezávání stálých zubů viz tabulka č.1.

Tabulka 1: Pořadí a doba prořezávání stálých zubů

1.	M ₁	5.-7. rok
2.	I ₁	5.-7. rok
3.	I ₂	7.-9. rok
4.	P ₁	9.-11. rok
5.	C	10.-14. rok
6.	P ₂	11.-14. rok
7.	M ₂	11.-15. rok
8.	M ₃	17.-40. rok

Zdroj: ŠEDÝ, Jiří a René FOLTÁN. *Klinická anatomie zubů a čelistí*. Praha: Triton, 2009. ISBN 9788073873127.

1.2 Morfologie okluzní plochy zubu

Morfologie jamek a fisur je různorodá u jednotlivých skupin zubů. Oboje představují systém hrbolků a rýh v prostoru okluzní části zubu, krytého sklovinou. Jamky a fisury jsou formovány na základě strangulace ameloblastů v oblasti vrcholu hrbolků, kde se nacházejí mineralizační centra [9].

U premolárů a molárů jsou na okluzní ploše přítomny: *cuspides dentales* (*cuspides coronae dentis*) – hrot zubu, *tuberculum dentis* – hrbolek zubu, *cristae dentis* – sklovinná hrana, *torus dentalis* – zubní val, *fissurae dentis* – zubní rýhy, *foveae dentis* – zubní prohlubně [3].

Hrot zubu, nazývaný též *cuspidis dentis*, označuje hrbolek směřující do okluzní roviny. Podle své polohy můžeme rozlišovat několik typů hrbolků [3].

U premolárů se vyskytují:

- *cuspidis buccalis*
- *cuspidis palatinalis/lingualis*
- *cuspidis mesiolingualis*

- cuspis distolingualis

U molárů se vyskytují:

- cuspis mesiobuccalis
- cuspis distobuccalis
- cuspis mesiopalatinalis/ mesiolingualis
- cuspis distopalatinalis/distolingualis
- cuspis distalis

Zuby s dvěma hrbolky – dentes buccispidati jsou premoláry. Zuby se třemi hrbolky – dentes tricuspdati jsou dolní druhé premoláry. Ostatní moláry jsou zuby se čtyřmi a pěti hrbolky – dentes quadricuspdati et quinquescuspdati [3].

Plochý a plošně širší cuspis dentis je označován jako hrbolek zubu – tuberculum dentis. Standartně se vyskytující orálně u řezáků a špičáku. Přesto se variabilně hrbolky vyskytují i u molárů a premolárů. Tuberculum anomale Carabelli je nestandardní mesiopalatinální hrbolek na prvním a druhém horním moláru. U horního zubu moudrosti se vyskytuje tuberculum paramolare jako mesiobukálně uložený hrbolek. Distopalatinálně je možné pozorovat tuberculum distomolare. Přídatné hrbolky neboli tubercula accessoria se vyskytují například u dolních stoliček [3].

Spojení jednotlivých hrbolků zabezpečují sklovinné hrany - cristae dentis. Tato lišta je výběžek skloviny. Mesiodistálně spojuje hrbolky crista transversalis a vestibuloorálně crista triangularis. Na mediálním a distálním okraji žvýkací plochy tvoří okrajová lišta – crista marginalis. Sklovinné lišty jsou podpůrnými strukturami pro jednotlivé hrbolky na zubní korunce a při preparaci je důležité s nimi zacházet co nejopatrněji [3].

Na obvodu zubu zpevňuje hrbolky tzv. zubní val, nazývané také torus dentalis. Tento val se odlišuje od sklovinných hran [3].

Na okluzi jednotlivých zubů nacházíme typický systém rýh tzv. okluzální fisurální komplex. Hlavní rýha, která jde mesiodistálně, se nazývá fissura longitudinalis (centralis). K té jsou připojené příčné rýhy - fissurae transversales. Hrbolky antagonistů zapadají do rýh protilehlých zubů [3].

V místě křížení fisur se vytvářejí prohlubně – foveae dentis. Fovea centralis se nachází ve střední části, fovea mesialis v mesiální části a fovea distalis v distální části okluze premolárů. Na styku tří fisur v okluzí ploše molárů mesiálně se nachází fovea triangularis mesialis a v distálním segmentu je situována fovea triangularis distalis [3].

Přehledná klasifikace fisurového systému zubů rozděluje zuby do pěti základních skupin, podle tvarů na základě písmen abecedy V, U, I, IK, Y (obr.1).

1. Typ fisury ve tvaru písmene „V“ mají v horní části široký tvar, který se postupně směrem dolů rapidně zužuje. Jsou mělké a široké a mají tendenci k samočištění. Nacházejí se přibližně u 34 % zubů.

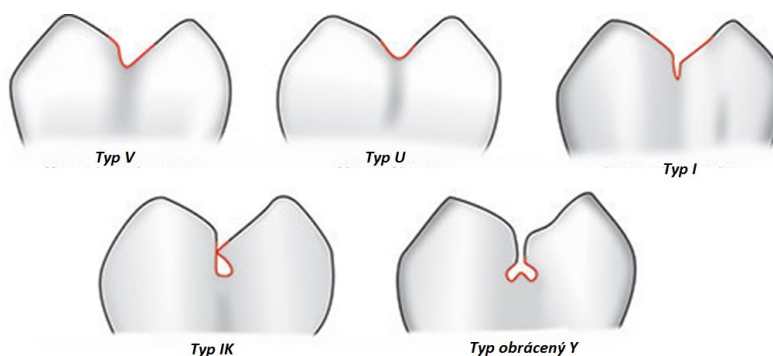
2. Fisura ve tvaru písmene "U" tvoří přibližně 14% všech fisur. Jsou podobné jako fisury ve tvaru písmene "V". V horní části mají také široký tvar, jsou mělké a také podléhají samočištění.

3. Výrazně úzký otvor, který je podobný štěrbině, má fisura ve tvaru písmene "I". Může sahat až ke dentinové ploše zubu a bývá rozvětvená do dalších rýh. Tato úzká a hluboká štěrbina nacházející se přibližně v 19 % molárových zubů má velkou predispozici ke vzniku kariézní léze, a proto častokrát vyžaduje invazivní techniku ošetření zubu.

4. Invazivní techniku ošetření rovněž často vyžaduje typ fisury ve tvaru písmen "IK". Tento typ fisur v bočním průřezu zubu vidíme jako úzkou štěrbinu v dolní části se silně rozšiřující. Z důvodu svého tvaru je "IK" typ velmi náchylný na vznik zubního kazu!

5. Další rozdělení zná i fisuru ve tvaru obráceného písmene "Y". Tento typ fisury tvoří přibližně 5-10 % všech fisur. Přestože známe morfologické členění fisur, každý zub je specifický a je malá pravděpodobnost, že jeden zub má jeden konkrétní typ fisury [12].

Obrázek 1: Klasifikace fisurového systému dle písmen abecedy



Zdroj: <https://www.jaypeedigital.com/book/9789351522324/chapter/ch26>

1.2.1 Fisurální komplex dočasných molárů

První horní dočasná stolička

(dens molaris deciduus primus superius) (obr.2)

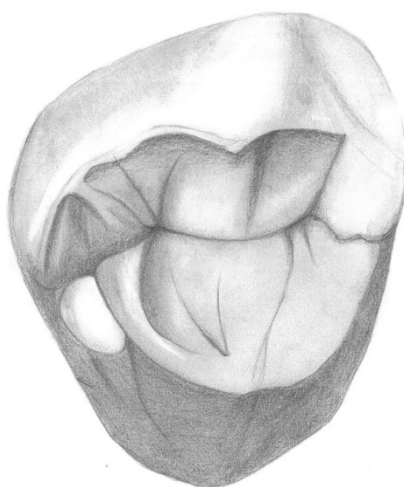
Korunka této stoličky má ojedinělý tvar, který nelze přirovnat k žádnému jinému zubu. Nachází se v přechodném postavení mezi premolárem a molárem, a z toho vyplývá její charakteristika jako premolárového nebo molárového typu. Okluzní plocha tohoto typu zubu má tvar lichoběžníku a obsahuje dva hrbolky - větší cuspis buccalis a menší cuspis palatinalis. Bukální hrbolok může být jednotný nebo rozdělen příčně probíhajícími fisurami na dva až tři hrbolky, nazývané sekundární. Když je rozdělen, začíná připomínat stoličku, a mluvíme o molarizaci korunky. Oba hlavní hrbolky jsou od sebe odděleny hlubokou mesiodistální rýhou, ležící spíše palatinálně. Mesiální i distální okraj fisury se prohlubují v jamku. Z těchto okrajových jamek mohou odstupovat další rýhy v bukopalatinálním směru. Kousací plochu ohraničují okrajové lišty, jak mesiálně, tak distálně. Mají odlišný průběh i délku, kde distální je téměř přímočará a mesiální je více šikmá [3].

Molárový typ má mesiodistálně zvětšenou okluzní plochu. Z toho plyne její obdélníkový tvar. Jsou zde přítomny čtyři hlavní hrbolky: cuspis mesiobuccalis, mesiopalatinalis, distobuccalis a distopalatinalis. Palatinální hrbolky jsou značně vyšší a mohutnější než bukalní hrbolky. Distální hrbolky

jsou méně diferencované než mesiální. Někdy může být přítomny pouze tři hrbolky, ale palatinální hrbolka je vždy největší. Podélná mesiodistální fisura se rozvětluje na obou koncích do příčných fisur. V průběhu těchto fisur jsou tři prohlubně – fovea centralis, fovea triangularis mesialis a fovea triangularis distalis [3].

U obou typů se v zhruba v 10 % vyskytuje malá vyvýšenina v centru palatinální části okluzní plochy. Nazývá se tuberculum anomale Carabelli a od sousedních útvarů ji ohraničují dvě mělké vertikální fisury [3].

Obrázek 2: První horní dočasná stolička (*dens molaris deciduus primus superius*)



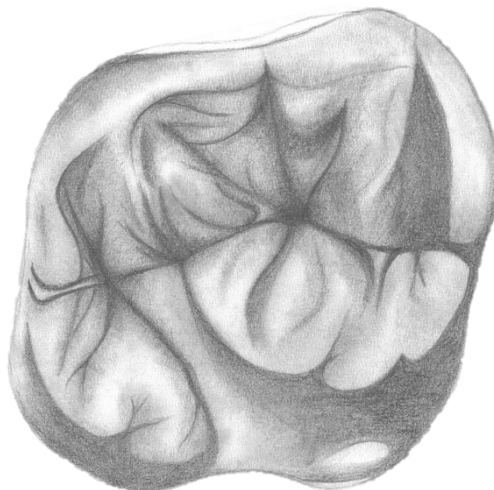
Zdroj: archiv autora

Druhá horní dočasná stolička

(dens molaris deciduus secundus superius) (obr.3)

Tento zub tvoří distální zakončení arcus dentalis superior. Podobá se prvnímu dočasnému hornímu moláru, ale je větší a má čtvercovou nebo obdélníkovou okluzní plochu s čtyřmi hrbolky, podobně jako molárový typ první dočasné stoličky. Mesiální hrbolky jsou větší než distální a systém rýh má podobu písmena H. K mesiodistálnímu hrbolku se může přidružit i málo výrazné tuberculum anomale Carabelli. Mesiopalatinální hrbolka je s distopalatinálním spojen příčnou silnou lištou – crista transversa [3].

Obrázek 3: Druhá horní dočasná stolička (dens molaris deciduus secundus superius)



Zdroj: archiv autora

První dolní dočasná stolička

(dens molaris deciduus primus inferius) (obr.4)

Tento dolní zub se podobá protilehlému hornímu zubu. Podle korunky můžeme opět rozlišovat premolárový a molárový typ. Molárový typ je výrazně častější. Okluzní plocha tohoto zubu má tvar podlouhlé elipsy. Nachází se zde celkem čtyři hrbolky: cuspis mesiobuccalis, mesiolingualis, distobuccalis a distolingualis. Vzácně se může vyskytnout i pátý hrbolok zvaný tuberculum molare. Pokud je vytvořen tak se nachází na mesiobukálním obvodu žvýkací plošky. Linguální hrbolky jsou vyšší a špičatější než bukální. Zároveň mesiální hrbolky jsou větší než distální. Mezi bukálními hrbolky může být hranice nezřetelná, protože je tvořena mělkou prohlubní [3].

Obrázek 4: První dolní dočasná stolička (dens molaris deciduus primus inferius)



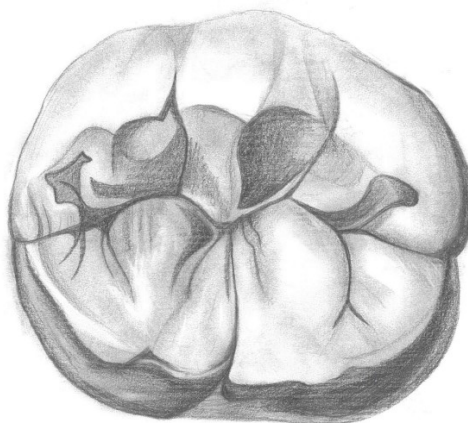
Zdroj: archiv autora

Druhá dolní dočasná stolička

(dens molaris deciduus secundus inferius) (obr.5)

Je podobná prvnímu stálému moláru. Korunka je typická hranolovitým tvarem. Mesiodistální osa je výrazně delší než bukolingvální osa. Cervikálním směrem se korunka zužuje. Její horní protějšek je mesiodistálně užší. Žvýkací ploška je obdélníkového tvaru se zaoblenými rohy. Nachází se tady pět hrbolků. Lingvální hrbolky jsou vyšší než bukalní. Rudimentární pátý hrbolek se vyskytuje při bukodistálním úhlu facies oclusalis. Je zde menší pravidelnost rýhového systému než u stálých zubů. Centrální podélná mesiodistální rýha se táhne od fovea triangularis mesialis k měščí fovea triangularis distalis. Od této fisury odbočují tři příčné rýhy. Dvě bukalní rýhy, které oddělují oba bukalní hrbolky a cuspis distalis. Jedna lingvální oddělující lingvální hrbolky [3].

Obrázek 5: Druhá dolní dočasná stolička (dens molaris deciduus secundus inferius)



Zdroj: archiv autora

1.2.2 Fisurální komplex stálých premolárů, moláru

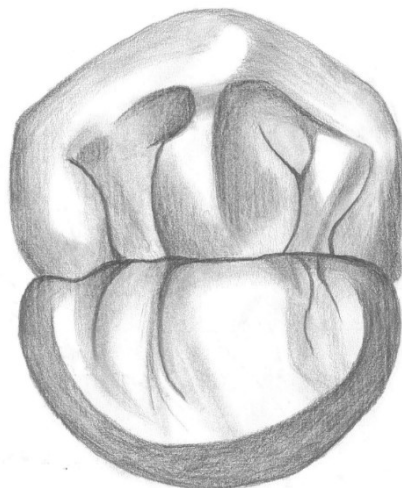
První horní třenový zub

(dens praemolaris permanens primus superius) (obr.6)

Tento zub je korunkou podobný hornímu špičáku, a zároveň je mohutnější než ostatní premoláry. Má dva výrazné hrbolky. Bukální hrbolek je vyšší a strmější než palatinální. Celá okluzní plocha je skloněna směrem

k patru. Taktéž hlavní, mesiodistální rýha je více palatinálně uložená. Před okraji okluzní plochy končí krátkými lehce lomenými vestibuloorálními fisurami [3].

Obrázek 6: První horní třenový zub (*dens praemolaris permanens primus superius*)



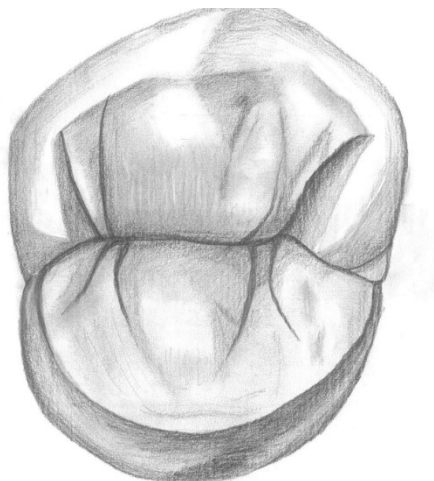
Zdroj: archiv autora

Druhý horní třenový zub

(dens praemolaris permanens secundus superius) (obr. 7)

Tento zadní horní molár je menší, užší a celkově souměrnější než první premolár. Druhý horní premolár má dva hrbolky, které jsou si zhruba rovny na výšku. Celkově je tento zub menší a užší než první horní premolár [3].

Obrázek 7: Druhý horní třenový zub (*dens praemolaris permanens secundus superius*)



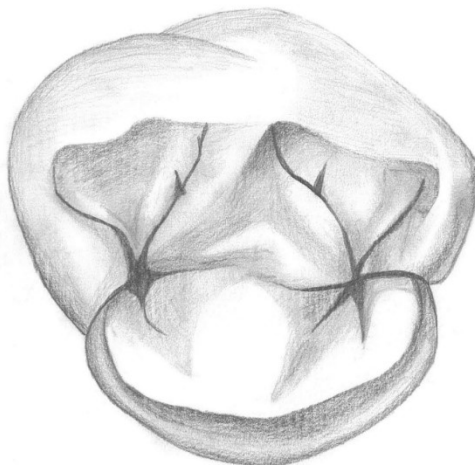
Zdroj: archiv autora

První dolní třenový zub

(dens praemolaris permanens primus inferius) (obr.8)

Tento zub je nejmenší ze všech premolárů a má často různé individuální odchylky v tvaru. Má cylindrickou korunku s okrouhlou okluzní plochou, která se výrazně naklání směrem linguálním. Cuspis buccalis je asi o polovinu vyšší a větší než ten linguální, který je slabě vyvinutý. Také meziální část okluzní plochy je mohutnější a vyšší nežli distální. Bukální hrbolek je spojen ostrou konvexní hranou s palatinálním hrbolekem, což rozděluje žvýkací plošku na dvě prohlubně - fovea mesialis a fovea distalis. Podélná rýha se nachází více linguálně [3].

Obrázek 8: První dolní třenový zub (*dens praemolaris permanens primus inferius*)



Zdroj: archiv autora

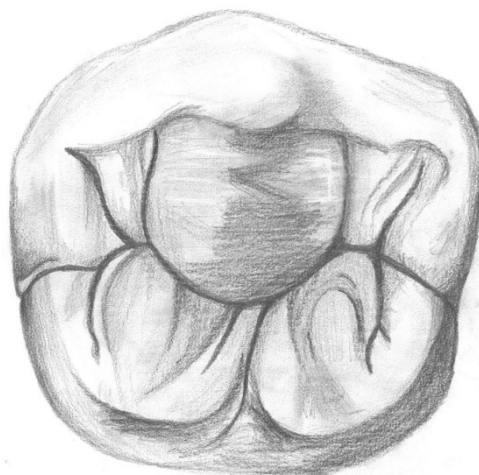
Druhý dolní třenový zub

(dens praemolaris permanens secundus inferius) (obr.9)

Jedná se zpravidla o největší z premolárů a může mít různorodé tvary okluzní plochy. Korunka má linguální sklon. Hrbolek na linguální straně často bývá rozdělen příčnou rýhou na dva - cuspis mesiolingualis a cuspis distolingualis. Tedy se jedná o molarizaci korunky. Výjimečně se může linguální hrbolek rozdělit i na třetí hrbolek nebo žádný. Pokud se vyskytuje

jen jeden linguální hrbolek pak je mohutnější a minimálně stejně vysoký jako hrbolek na bukální straně [3].

Obrázek 9: Druhý dolní třenový zub (dnes praemolaris permanens secundus inferius)



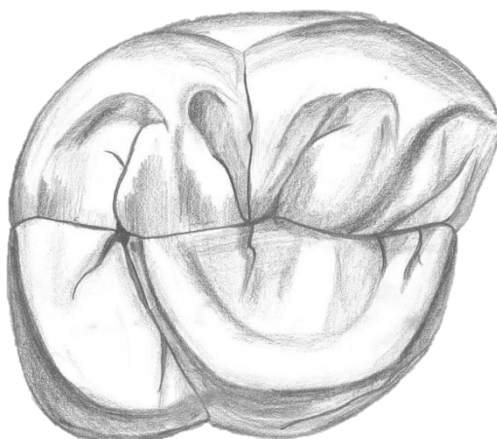
Zdroj: archiv autora

První horní stálá stolička

(dens molaris permanens primus superius) (obr.10)

Tento zub nacházející se v horní čelisti a je největší a funkčně nejdůležitější zub v této části ústní dutiny. Je nazývaný i jako tzv. horní klenák nakolik jeho funkce ční v podpoře horní zubní klenby. Spolu s premoláry se nacházejí na klíčovém místě drcení potravy při žvýkání. Jeho okluzní plocha má rombický tvar. Jsou zde dvě tupé a dvě ostré úhly. Vodorovný bukopalatinální průměr okluze je větší než mesiodistální. Na okluzní ploše vytvářejí rýhy tvar písmene H. Rýhy jsou nesymetrické, posunuty distálně a bukálně. Na facies oclusalis se nacházejí čtyři hrboleky. Palatinálně se někdy může vyskytnout pátý zakrnělý hrbolek, funkčně nevýznamný tuberculum anomale Carabelli [3].

Obrázek 10: První horní stálá stolička (*dens molaris permanens primus superius*)



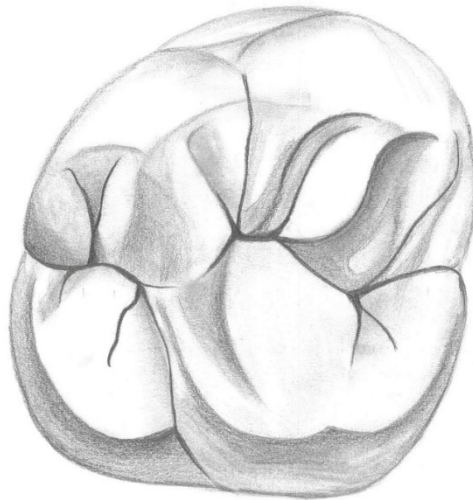
Zdroj: archiv autora

Druhá horní stálá stolička

(dens molaris permanens secundus superius) (obr. 11)

Tento zub je menší než první stolička, ale je mu podobný tvarem i když je jeho tvarová variabilita korunky mnohem větší. Korunka je zploštělá v ose mezi přední a zadní částí zubu a okluzní plocha má tvar oválu nakloněného dlouhou osou distopalatinálně z mesiobukální strany. Podle počtu hrbolků se rozlišuje tři typy. První je tříhrbolkový bez hrbolku v zadní části. Palatinální hrbolek je posunut distálně takže leží proti fisuře, která odděluje mesiobukální a distobukální hrbolek. V prostředku okluzní plochy se nachází fovea centralis. Distopalatinálně od ní běží fisura oddělující palatinální a distobukální hrbolek. Rýhy se tu vyskytují tři a spolu tvoří siluetu písmene Y. Tříhrbolkový typ se vyskytuje nejčastěji, a to až u 55% případů. Druhý typ je čtyřhrbolkový u kterého, je na základě redukce distopalatinálního hrbolku značně zúžena facies palatinalis coroneae. Tento typ je přítomný u 40% výskytu. Posledním typem je stlačený typ, kdy je bizarní korunka silně mesiodistálně stlačená a má tvar protáhlého oválu. Zdejší hrbolky jsou spojeny lištou nebo mohou i splynout. Je to typ s nízkou frekvencí výskytu cca 5% [3].

Obrázek 11: Druhá horní stálá stolička (*dens molaris permanens secundus superius*)



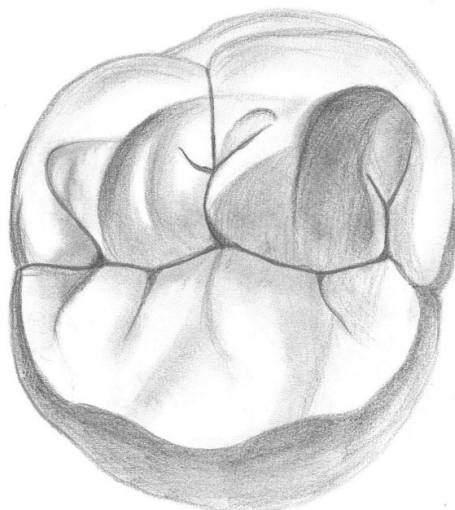
Zdroj: archiv autora

Třetí horní stálá stolička

(dens molaris permanens tertius superius) (obr.12)

Jde o nejmenší stoličku v horní čelisti, která má různorodý tvar a v mnoha případech ani nebývá založen nebo zůstává v alveolu neprořezán. Raritně se dostává do kontaktu s protějším zubem. Až v 75% případů je korunka podobná korunce tříhrbolkového typu druhého horního moláru. Když má značně členěnou korunku je označována za barokový typ stoličky. Na okluzní ploše jsou většinou buď tři nebo čtyři hrbolky. Je však možný výskyt přídatných hrbolků – tuberculum paramolare, tuberculum distomolare [3].

Obrázek 12: Třetí horní stálá stolička (*dens molaris permanens tertius superius*)



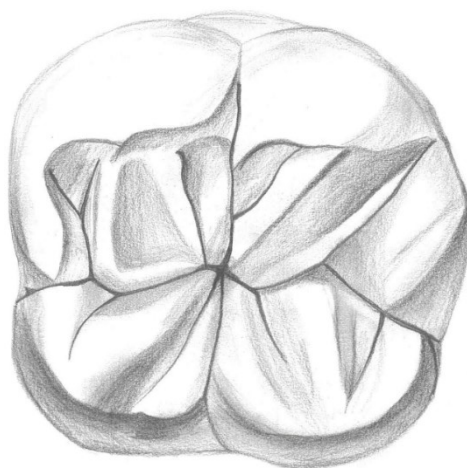
Zdroj: archiv autora

První dolní stálá stolička

(dens molaris permanens primus inferius) (obr.13)

Jedná se o nejdůležitější a nejmohutnější zub z řady molárů. Je také označován jako dolní klenák nakolik podporuje dolní zubní oblouk. Tvar korunky připomíná protáhlý pětiúhelník a většinou obsahuje pět hrbolků. Tři hrbolky jsou umístěny bukálně, zatímco dva jsou linguálně. Nejmenší hrbolka je obvykle třetí distální bukální hrbolka. Z bohatě členitých hrbolků vyvstávají i silné vyvýšeniny – sklovinné uzly a nevýjimečně se na nich vyskytnou i přídatné hrbolky – tubercula accessoria. Fisurální systém u výjimečně se vyskytující čtyřhrbolkové stoličky vytváří pravidelný kříž, kde nalezneme delší mesiodistální a kratší bukolinguální osu. U pětihrbolkové stoličky je bukální rameno bukolinguální osy roztřepeno na dvě, přičemž z těchto částí je posunuta směrem ke střední čáře zubního oblouku a druhá směrem od střední čáry. Tady popisujeme tvar písmene Y. Základnou je linguální rameno a vidlice pozůstává z meziobukální a distobukální fisury ohraničující příslušný sklovinný val [3].

Obrázek 13: První dolní stálá stolička (*dens molaris permanens primus inferius*)



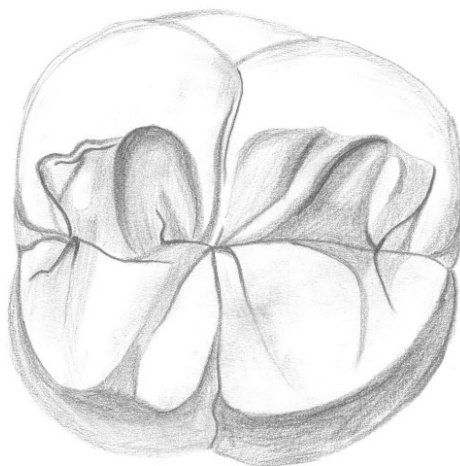
Zdroj: archiv autora

Druhá dolní stálá stolička

(dens molaris permanens secundus inferius) (obr.14)

Tento zub má podobný tvar jako první molár, ale je menší. Většinou skládá z čtyř hrbolků, které tvoří čtverec. Jenom v 15 % těchto zubů má pět hrbolků. U čtyřhrbolkového typu jsou hrbolky uspořádány do čtverce. Centrální rýha se dvěma příčnými fisurami vytváří pravidelný kříž [3].

Obrázek 14: Druhá dolní stálá stolička (*dens molaris permanens secundus inferius*)



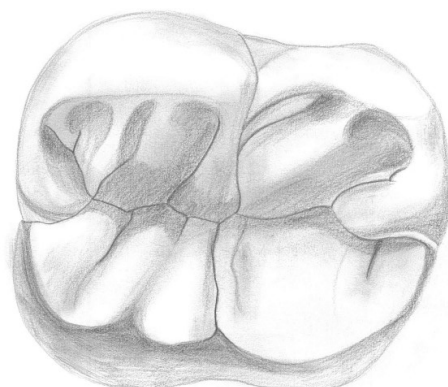
Zdroj: archiv autora

Třetí dolní stálá stolička

(dens molaris permanens tertius inferius) (obr.15)

Tento zub moudrosti je tvarově rozmanitý, ale méně, než protější zub v maxille. Je podobný prvním dvěma dolním stoličkám nebo ještě větší. V polovině případů má 5 hrbolků, ve 46 % pouze čtyři, a velmi zřídka pouze tři. Hrbolky jsou odděleny nepravidelně běžícími rýhami [3].

Obrázek 15: Třetí dolní stálá stolička (*dens molaris permanens tertius inferius*)



Zdroj: archiv autora

1.2.3 Fisurální komplex okluzní plošky stálého zubu jako predilekční místo vzniku zubního kazu

Důležitým faktorem pro vznik zubního kazu je stavba fisurového systému zubů. Každá fisura představuje výjimečný ekosystém. Nalezneme zde různé bakterie (například G+ koky), redukovaný sklovinný epitel a ústní detritus [9]. Na základě funkce slin podléhají zejména fisury typu „V“ a „U“ samočištění. Tento proces se špatně projevuje u hlubokých fisur typu I a IK. [12].

Fisury se liší nejen tvarem, ale i svou hloubkou a šířkou. Dno rýhy může dosahovat až těsné blízkosti spojení dentinu a skloviny. V některých situacích může síla skloviny na dně rýhy dosáhnout hodnoty 0,2 mm nebo i nižší. Hloubka fisury se pohybuje v rozmezí 0,04 mm až 1,22 mm a šířka od 0,006 mm do 0,18 mm. I přestože okluzní povrch zubů tvoří jen minimální ohroženou plochu skloviny, u dětí představují fisurální/jamkové zubní kazy největší podíl všech zubních kazů [9]. Okluzní povrchy zubů jsou nejvíce náchylné ke vzniku zubního kazu u dětí, ale i u dospělých, zejména v prvním roce až dvou po erupci zubu do ústní dutiny [13]. V té době není sklovina úplně dozrálá. Stádium pokročilé mineralizace korunky, kdy vzniká souvislá mineralizovaná okluzní plocha, trvá až čtyři roky [9].

Před a během fáze výměny chrupu je důležité věnovat pozornost dočasnému chrupu. I když mléčný chrup existuje v ústní dutině pouze omezenou dobu, zanedbání jeho péče vede k mnoha nepříjemným komplikacím, včetně trvalých dopadů na stálý chrup, orofaciální systém a celkový zdravotní stav. Zachování zdravého nebo dobře ošetřeného dočasného chrupu je klíčové pro správný vývoj čelistí a připravuje podmínky pro fyziologickou výměnu dočasného chrupu za trvalý a harmonický rozvoj trvalých zubů. Dočasný chrup má zásadní úlohu při žvýkání a tím pádem také při samoočišťování zubů [10] [14].

Zuby postižené zubním kazem mohou vyvolat zánět zubní dřeně a následné odumření. Existuje riziko, že infekce se rozšíří do okolních tkání zubního kořene nebo dokonce do kosti, což může způsobit postižení i stálého zubu, který by měl později prořezat. Neošetřené kariézní léze se

mohou šířit z dočasných zubů i na sousední zuby, což označujeme jako kontaktní kazy. Jasným příkladem je zubní kaz na distální aproximální plošce dočasného druhého moláru a nebezpečí poškození mesiální aproximální části stálého prvního moláru. Toto riziko je vysoké, protože u stálého moláru, který eruptoval nedávno, ještě není dokončena post-eruptivní zralost skloviny. Sklovina je v této fázi náchylnější k demineralizaci a méně odolná vůči zubnímu kazu [9].

Udržení dočasného chrupu až do jeho přirozené výměny má rovněž psychologický význam. Pokud dítě pociťuje bolest při žvýkání, může to vést k odmítání potravy a následně k zažívacím potížím a neprospívání dítěte [9]. Dítě se zdravým chrupem nemusí často trpět bolestivými stavy ani nepříjemnými zákroky u zubního lékaře. Tím se rozvíjí pozitivní postoj k péči o chrup a k návštěvám lékaře [10] [14].

1.3 Zubní kaz

Zubní kaz je lokalizovaný, chronický, destruktivní, zpočátku reverzibilní demineralizační proces tvrdých zubních tkání, který vzniká subficiálně pod povrchem skloviny [15]. Jedná se o infekční onemocnění způsobené přítomností patogenních bakterií zubního plaku, které pronikají do kariézní léze. Dochází k poruše rovnováhy mezi remineralizací a demineralizací mezi povrchem zubu a slinou. Demineralizace je podmíněna působením organických kyselin díky bakteriálnímu rozkladu sacharidů a tím determinovaným poklesem pH v biofilmu. Progrese zubního kazu pak vede k rozvoji komplexního zánětlivého procesu v oblasti endodontu a apikálního paradontu [15].

U zubního kazu popisujeme multifaktoriální příčinu jeho vzniku. Především pro vznik kariézní léze je nutná přítomnost vnímavého zubního povrchu, mikrobiálního povlaku a přívod glycidů. Mikroorganismy přítomné v zubním povlaku metabolizují cukry a produkují různé organické kyseliny. Tyto kyseliny započínají demineralizaci skloviny, čímž zahájí tvorbu zubního kazu. Tento stav je možné opět mineralizovat sklovinu a zastavit tak progres vzniku kazu. Pokud však budou nevhodné podmínky přetrvávat déle,

demineralizace postoupí do hlubších vrstev skloviny až k dentinu [2]. Počátek kariézní léze je tedy v mikroskopickém měřítku, avšak demineralizace může vést k vytvoření makroskopické kavity [16]. Existují i sekundární faktory, které ovlivňují vznik a progresi kazu. Patří sem například množství a složení slin, četnost stravování, imunita a genetika jedince, socioekonomické faktory, ortodontické příčiny a samotný přístup stomatologa [5].

Etiopatogeneze vzniku kazu je postavena na základě Millerovy chemicko-parazitární teorie z roku 1890. Tato teorie hovoří o hlavních faktorech vzniku kazu, kterými jsou zubní tkáň, bakterie, sacharidový substrát a čas [6].

Jedním ze základních prvků je zubní plak [6]. Mikrobiální zubní povlak je definován jako vysoce organizovaná ekologická jednotka, složená z velkého množství bakterií usazených v makromolekulární matrix bakteriálního a slinného původu [16]. Mikroorganismy, z nichž zubní plak pozůstává, se v ústech objevují již po narození [6]. Před prořezáním zubů je dutina ústní kolonizována bakteriemi jako jsou *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus mitis*, kmeny *Veillonella*, *Fusobacterium*, *Neisseria*, *Lactobacillus*. Po prořezání přibývají anaerobní kmeny, jako jsou druhy *Bacteroides*, *Vibrio*, *Streptococcus mutans*, *S. sanguinis*, *Actinomyces viscosus* [16]. Hlavní význam pro vznik zubního kazu má přítomnost streptokoků [6]. Plak lpí na povrchu zubu a je možné ho odstranit pouze mechanicky [16].

Tvorba plaku má dvě fáze. Nejprve se vytvoří pelikula - acelulární proteinová tenká vrstva, která se formuje pár sekund po očištění. Je do jisté míry odolná vůči kyselinám, což slouží jako obranný mechanismus proti vzniku kazu. Není však rezistentní při vyšší koncentraci kyselin. Kromě ochrany skloviny má také funkci zásobníku iontů, funkci substrátu pro kolonizaci mikroorganismů a ovlivňuje také jejich adhezi. Ve druhé fázi tvorby plaku dochází ke kolonizaci pelikuly mikroorganismy. Tvorba plaku prochází časným stadiem kolonizace, které trvá zhruba od 4 do 48 hodin po očištění, a poté následuje zrání plaku a strukturalizace definitivní podoby

mikrobiální populace. Existuje předem dané pořadí osídlování. Prvními kolonizátory jsou Gram+ koky, které mají schopnost adheze k pelikule. V místech, kde nedochází k mechanickému narušování plaku, se zvětšuje objem a dochází k změnám v mikrobiálním složení. Původní kmeny jsou nahrazovány jinými. V rámci nabývání na objemu se vytvářejí vhodné podmínky pro anaerobní bakterie. Ve zralém plaku jsou kolonie uloženy palisádovitě kolmo k povrchu skloviny. Také nacházíme strukturu zvanou kukuřiční klas, ve kterém jsou filamenta obklopena koky. Pelikula ve zralém plaku je rozrušena enzymy (především hydrolázami), a tak jsou mikroorganismy v přímém kontaktu se sklovinou. Můžou se vyskytnout i velké lokální variace ve složení plaku v závislosti na lokálních rozdílech v přísunu živin, hodnotě pH, koncentraci metabolitů, oxido-redukčním potenciálu atd. Rozlišujeme plak supragingivální, subgingivální, koronární a fisurální [16].

V rýhách a jamkách se nachází právě plak fisurální. Mikroflóra pozůstává nejvíce z G+ koků a tyčinek, méně se zde vyskytují laktobacily, filamenta a kvasinky. Palisádovitá organizace filament zde absentuje. Pelikula je pořád oslabována a tím pádem jsou mikroorganismy vždy v bezprostředním kontaktu se sklovinou [16].

K tomu, aby přežily, potřebují bakterie přísun cukrů, zejména jednoduchých. Tyto cukry metabolizují na organické kyseliny s nízkou úrovní pH. Kyseliny způsobují demineralizaci anorganické složky skloviny, čímž vznikají mikrokavity, které jsou později kolonizovány jinými bakteriálními kmeny. Tyto bakterie dále rozkládají i organickou složku zubních tkání [6].

Patogenita plaku spočívá v metabolických procesech mikroorganismů a produktech, které vytvářejí. V souvislosti se zubním kazem jsou definovány faktory, které toto onemocnění způsobují [16].

Faktory:

Acidogenita

V plaku jsou vždy přítomny bakterie produkující kyseliny – acidogenní bakterie, zejména streptokoky a aktinomyce. Jejich činnost vede k

poklesu pH plaku na hodnoty 5-5,2, což vede k demineralizaci skloviny [16]. Za kritickou hodnotu pro sklovinu je považováno pH v rozmezí 5,5 až 5 [15]. Mezi metabolické produkty patří například kyselina propionová, mléčná a octová. Významný je poměr a koncentrace jednotlivých metabolických produktů [16].

Extracelulární polysacharidy

Řada bakterií, jako například *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus acidophilus*, *Neisseria species*, *Rothia denticriosa* a *Actinomyces viscosus*, využívá přísun sacharózy jako substrátu k produkci polysacharidů, jako jsou dextransy, fruktany, mutany, glykogen a další. Jejich funkce spočívá v mechanickém zpevnění plaku a usnadnění agregace acidogenních bakterií, což opět vede k zvýšení acidogenity plaku [16].

Intracelulární polysacharidy

Čím vyšší je počet bakterií produkujících intracelulární polysacharidy (například Streptokoky, Aktinomycety, Laktobacily), tím vyšší je aktivita kazu. Tyto bakterie se totiž vyskytují blízko povrchu zubu a většinou jsou schopny vyprodukovat kyseliny i v případě absence exogenních sacharidů [16].

1.3.1 Histopatologie kazu skloviny

Povrch zubu je vystaven kyselinám, které způsobují povrchovou erozi a podpovrchovou demineralizaci. Fyziologicky jsou remineralizovány. Může nastat stav akutní ataky kdy jsou na sklovině patrné opakní léze neboli white spots. Ukládáním vnějšího pigmentu se mění na hnědé léze označovány jako brown spots. Tyto poruchy jsou známy pod termínem prekarries. Nezpůsobují však kavitaci; přesto v sobě obsahují póry, kterými mohou bakterie pronikat do hlubších vrstev zubní tkáně. Plynule tak dochází k vzniku infikované léze. V časném stádiu hovoříme o caries incipiens. Kyseliny pronikají interprizmatickými prostory a postupně disociují. Ionty vodíku atakují krystaly skloviny a uvolní se ionty vápníku a fosfátu přes póry na povrch skloviny do plaku a mohou reprecipitovat [15].

U kariézní léze rozeznáváme jednotlivé vrstvy:

Translucentní zóna – taky čelo léze, je nejhlubší v kontaktu se zdravou sklovinou. Její přítomnost není u všech kariézních lézí. Velikost póru v tomto úseku činí pouze 1 % objemu tohoto úseku, což je desetkrát větší než ve zdravé sklovině [15].

Tmavá zóna – je tak označována z důvodu, že nepropouští světlo. Objem pórů představuje 2-4 %. V pórech je přítomen vzduch. Je zde přítomna částečná remineralizace [15].

Tělo léze – je to největší složka kazu. Pórovitost se pohybuje v rozmezí 5-50 % v centru. Je to velice demineralizovaná zóna, v které se taky objevují bakterie směřující do hloubky [15].

Povrchová zóna – tenoučká vrstva oddělující lézi od plaku. Pozůstává z vápenatých a fosfátových iontů, které zde přicházejí jak ze sliny, tak i z těla léze. Její funkce pozůstává v bránění průniku bakterií [15].

Na základě zvýšeného příjmu uhlohydrátů v potravě člověka se stává zubní kaz onemocněním postihujícím veškerou populaci. Toto onemocnění se neřadí k nemocím bezprostředně ohrožujících na životě, ale záněty ním vyvolány vedou ke krutým bolestem, omezení mastikační činnosti a ohrožení jiných soustav těla. Neříkajíc o poškození ze společenského hlediska, či už v estetickém, fonačním smyslu a v konečném důsledku i z důvodu přítomnosti foetor ex ore. Zubní kaz je však naštěstí velmi dobře preventabilní a kurabilní a lze mu lehce předcházet. Terapie spočívá v odstranění nekrotické tkáně a nahrazením defektů výplňovými materiály. Preventivní opatření jsou nejvíc ekonomicky účinné a lze k nim přistupovat od útlého věku. I samotná sanace už existující léze se mívá účinků, pokud není zabezpečeno dodržování správné ústní hygieny [6].

1.3.2 Zubní kaz skloviny zubu

Dočasné zuby

Prevalence zubního kazu u dětí s mléčným chrupem se pohybuje v rozmezí od 15 % do 40 % ve vyspělých zemích a mezi 30 % až 70 % v rozvojových zemích. Riziko tohoto onemocnění vyplývá ze zanedbání prevence, nevhodných životních návyků, sociální úrovně rodiny, časté konzumace potravin bohatých na cukr, a zdravotního stavu dítěte [9].

U dočasné dentice se anatomie mírně liší v poměru jednotlivých tkání. Sklovinný plášť dosahuje sotva poloviny tloušťky skloviny stálých zubů. Tento fakt, spolu s přítomností rozsáhlé dřevné dutiny, naznačuje, že zubní kaz dosahuje pulpy mnohem rychleji než u zubů stálých [17].

Sklovina dočasné dentice je méně mineralizována [13]. Mezi hlavní minerály tvořící sklovinu patří zejména vápník, fosfor, uhličitan, hořčík, sodík a další [18]. Etiologicky a histologicky se zubní kaz dočasných a stálých zubů neliší [5]. Pokud přetrvává nedostatečná ústní hygiena, plak se začne kumulovat [9]. Bakterie svou aktivitou metabolizují sacharidy z potravy na organické kyseliny [16]. Při difuzi kyselin do podpovrchových vrstev skloviny se spouští rozpouštění krystalů a únik minerálů do plaku. Když nedojde k remineralizaci, dochází k vzniku časně léze [2]. Progres kazu je velice rychlý, a defekt ze skloviny se do dentinu rozšíří během půl roku nebo i dříve [9].

U dětí se na základě jejich věku a závažnosti postižení zubů stanovuje diagnóza kariézního onemocnění, označovaná jako Early Childhood Caries (EEC). EEC je charakterizováno u dětí ve věku do 71 měsíců, které trpí jedním nebo více dočasnými zuby postiženými kavitovanou nebo nekavitovanou kariézní lézí, nebo zuby vyžadujícími stomatologické ošetření. Existuje i modifikace, Severe Early Childhood Caries (S-ECC), pokud se léze nachází na hladké ploše dítěte mladšího 36 měsíců. Do dětských diagnóz zahrnujeme také Upper Incisor Early Childhood Caries (ECC), pokud je počet horních řezáků postižených kazem větší nebo roven počtu molárů postižených kazem [9].

Klinický obraz kazu započíná jako bělavá skvrna, kterou si rodič pod vrstvou plaku nemusí všimnout. Následně dochází rozvoji rozpouštění skloviny až do vzniku kavitované léze. Progredující zubní kaz postihuje dentín, který je měkký a zbarvený. V tomto stádiu rodič obvykle zpozoruje přítomnost zubního kazu [9]. U distálních zubů se fisurální kaz se klinicky projeví jako hnědé nebo bělavé zbarvení buď většího nebo menšího rozsahu. Při ztenčení skloviny dochází až k prolomení skloviny, což není

problematické, protože vrstva skloviny v oblasti fisur u dočasné dentice je pouze 0,3 – 0,6 mm [13].

Stálé zuby

Prořezávání stálé dentice je zahájeno v pátém až šestém roce života člověka. Stejně jako u dočasného chrupu, i na nově prořezávaných zubech stálé dentice se uchycuje plak. Po prořezání moláru šestého roku je sklovina nejenže nedostatečně vyžralá, ale také zub zůstává pod úrovní mléčného moláru přibližně jeden rok, což vytváří prostor pro retenci plaku a rychlou demineralizaci [19].

Zubní kaz ve stálé dentici má pomalejší progres oproti dočasné dentici. Děje se tak na základě toho, že u mladých zubů s nedokončenou post-eruptivní muturací je tento proces rychlejší než u zubů dospělých lidí. U školáků a mladistvých se vyskytují kazy až v 80 % případů na okluzních ploškách molárů a premolárů [9].

Fisurální kaz má silně podmiňující způsob šíření a v celé šíři dosahuje pulpy [5]. Zubní kaz ve fisurách a jamkách nezačíná na dnu těchto dutin, nýbrž na stěnách jako dvě protilehlé počáteční léze na hladké ploše, které se mohou spojit na dně. Jakmile se léze dostane k hranici mezi zubní sklovinou a dentinem, šíří se do stran a postupně oslabuje okolní zubní sklovinu. Prohlubně a rýhy jsou predilekčními místy, kde snadno zůstává zachycen měkký zubní povlak, který je často obtížně odstranitelný kartáčkem, protože vstup do zářezu je příliš úzký. Díky ulpívání zubního povlaku zde fluoridy uplatňují své schopnosti remineralizace omezeně. Nejčastěji se výskyt kazů vyskytuje ve fisurách a jamkách stoliček, krátce po jejich prořezání do úst. U školních dětí ve věku 7 až 8 let představuje fisurální kaz až 80 % všech případů zubního kazu stoliček, u dětí ve věku 12 let je to 50 % všech případů zubního kazu [5] [16].

Demineralizovaná sklovina ve druhém klinickém stádiu iniciální léze má opákní a bělavý vzhled, typicky křídově bílé skvrny. Povrch už není lesklý a postižená plocha je mírně zhrublá, ale kontinuita povrchu není narušena [5] [16]. S progresí kazu dojde ke vzniku kavity, která je volně

pozorovatelná pouhým pohledem [16]. Zubní kaz, který se vyskytuje na okluzní ploše v rýhách a jamkách premolárů a molárů, se řadí do 1. Blackovy třídy [20]. Klasifikace kavit podle Mouna a Humea pak zařazuje tyto kazy do lokalizace čísla 1, přičemž rozsah se přisuzuje ke konkrétní kavitě od 0 do 4 [15].

1.3.3 Vyšetření žvýkacích plošek premolarů a molárů

Vyšetření a diagnostika pacienta jsou základním pilířem každé léčby [15]. Mezi základní klinické vyšetření patří vyšetření pohledem, zubním zrcátkem a sondou a rentgenové vyšetření typu bite-wing. Pro detekci zubního kazu je nezbytné pečlivě prozkoumat čistý a suchý zub za použití kvalitního osvětlení [9].

Při práci se sondou používáme minimální tlak. Kdyby byl tlak na ni příliš velký, mohlo by snadno dojít k prolomení vrchní vrstvy skloviny pokud by byla demineralizována [9].

Při vizuálním vyšetření je možné pozorovat změnu barvy ve fisuře. Nemusí se ihned jednat o kariézní lézi; může jít také o tmavě zbarvený zastavený zubní kaz nebo o pigmentaci. Zastavený zubní kaz má hnědou nebo černou barvu, ale při sondáži je tvrdý. Aktivní léze je typická světle hnědým zbarvením a kariézní substance jsou změkklé. U těchto lézí je progres rychlý a směřuje do hloubky k pulpě [9].

Klinická kritéria kazu na okluzních ploškách vyjadřují závažnost postižení kazem v pěti stupních:

Stupeň 1 - Bílá nebo hnědá diskolorace skloviny, bez klinických a rentgenových známek kavitace

Stupeň 2 - Malá kavitace, okolí fisury je diskolorované, barva skloviny je opakní, na rentgenovém snímku je patrné projasnění

Stupeň 3 - Středně velká kavitace, na rentgenovém snímku zasahuje projasnění do zevní třetiny dentinu

Stupeň 4 - Velká kavitace, na rentgenovém snímku zasahuje projasnění do poloviny tloušťky dentinu

Stupeň 5 - Rozsáhlá kavitace s progresí do dentinu, na rentgenovém snímku zasahuje projasnění do vnitřní třetiny dentinu nebo až k zubní dřeni [9].

Při bite-wing technice využíváme rentgenové paprsky k diagnostice kazu na základě stínu a projasnění. Léze jsou viditelné jako tmavé oblasti, které propouštějí rentgenové záření, protože demineralizovaná plocha zubu neabsorbuje tolik rentgenových fotonů jako nepostižené místo [21]. Proces se provádí při zahryznutí, přičemž držák má tvar křídla. Jeden snímek je schopen zachytit úsek od prvního premoláru až po druhý molár. Na rentgenovém snímku rozlišujeme čtyři stupně zubního kazu [16][17]. Definice stupňů závažnosti kariézních lézí (obr.16)

- 1 – zasahující do vnější poloviny hloubky skloviny,
- 2 – zasahující do vnitřní poloviny hloubky skloviny,
- 3 – zasahující na dentino-sklovinnou hranici,
- 4 – zasahující do dentinu [16][17].

Obrázek 16: Stádia zubního kazu



Zdroj: <https://www.courtneydental.com.au/news/progression-of-tooth-decay>

1.3.4 Diagnostika zubního kazu

Zubní kaz diagnostikujeme v rámci anamnézy subjektivně nebo objektivně. Subjektivní příznaky vyplývají z anamnézy, kde se nejčastěji řadí bolest způsobená chemickými, tepelnými podněty či třeba váznutím sousta. Objektivně sledujeme zubní kaz při vyšetření. Postupujeme systematicky a vycházíme z poznatků o lokalizacích míst, která jsou habituálně nečistá, kde se kazy objevují přednostně [2]. Diagnostika

fisurálního kazu patří mezi obtížnější, protože pod zdánlivě intaktní plochou se ukrývá kaz. Pro diagnózu kazu ve fisurách a jamkách jsou k dispozici různé metody, včetně transiluminace optickými vlákny, měření elektrického odporu pomocí kariometru, systému laserové fluorescence s přístrojem Diagnodent, rtg diagnostiky a dalších metod, jako je ultrazvuk, endoskopie a fluorescenční detekce kazu [15].

Röntgenologické vyšetření typu bite-wing představuje zobrazení korunky laterálních zubů horní i dolní čelisti na jednom filmu [6]. Absorpce rtg paprsků závisí od počtu atomů, fyzikální hustoty a tloušťky tkáně. Tkáně s vyšší hustotou jsou tvrdší a vytvářejí světlejší obraz – zastínění. Demineralizované tkáně mají nižší hustotu, obsahují méně minerálů, a proto na rtg snímku lze vidět tmavší místo – projasnění. Pro vyšetření celého postranního úseku chrupu je nutné provést dvě snímky, jednu na každou stranu [19].

Měření elektrické vodivosti a odporu závisí na přítomnosti zdravých zubních tkání. Když je zub postižen kazem, stává se více vodivým a má menší odpor, což je spojeno s přítomností porézního a vlhkého kariézního dentinu. Měření trvá 10 sekund a doporučuje se pro upřesnění diagnózy [15].

FOTI (Fiber Optic Transillumination) - Princip transiluminace spočívá v tom, že kazivé tkáně jsou méně průhledné než zdravé. Při použití na okluzní plošce může tato metoda zvýraznit oblasti demineralizované skloviny u ústí fisur. Tato metoda se nedoporučuje pro diagnózu intenzivně zbarvených fisur [15].

Diagnodent (obr. 17) je zařízení, které vysílá krátké světelné pulsy s určitou vlnovou délkou, která proniká asi 1 mm do hloubky tkáně. Když se toto světlo dostane do poškozených zubních tkání, dochází k emisi světla s odlišnou vlnovou délkou - k fluorescenci. Kazivé oblasti fluoreskují více než zdravá sklovina, což umožňuje snadno je odlišit. Fluorescence odražená od povrchu zubu je vyjádřena číselnou škálou od 0 do 99, která je zobrazena na displeji přístroje. Čím vyšší je číslo, tím větší je poškození tvrdých zubních tkání. Laserová fluorescence poskytuje kvantitativní a neinvazivní

metodu pro diagnostiku demineralizací a kariézních lézí tvrdých zubních tkání. Vyšetření je bezbolestné a nezpůsobuje žádné poškození zubu. Celkové vyšetření chrupu trvá pouze několik minut. Před samotným měřením je nutné zuby očistit profesionálně, kartáčkem a nefluoridovanou pastou. Poté je důležité důkladně vysušit zuby a mezizubní prostory, protože přítomnost slin způsobuje příliš velký rozptyl světla a může tak ovlivnit měření zařízení a naměřit falešné hodnoty [51] [52]. Před měřením je důležitá kalibrace diagnostického pera; po zapnutí přístroje je nutno stisknout tlačítko MENU a následně tlačítko pro uložení hodnot. Poté zařízení začne vydávat kontinuální zvukové znamení v tom momentě přiložíme hrot sondy ke kalibračnímu disku v 90° úhlu. Po odeznění zvukového signálu je přístroj připraven k použití. Fluorescence zubů u jednotlivých pacientů není stejná, proto je potřeba nastavit hodnotu 0 u každého pacienta individuálně. Provádí se to na osušené zdravé ploše zubu podržením tlačítka START nebo otáčením kruhového spínače až do doby, kdy se na displeji nezobrazí SET0, doprovázené dvěma zvukovými signály. Po dokončení se objeví hodnota 0. Poté už jen bez tlaku přikládáme k připraveným vyšetřovaným plochám [53].

Obrázek 17: Přístroj DIAGNOdent a kalibrační deska



FACE (fluorescence aided caries excavation) - Tato technika je založena na skutečnosti, že mikroorganismy aktivní v infikované vrstvě dentinu produkují metabolity obsahující opticky aktivní látky, konkrétně porfyriny. Po osvětlení pomocí speciální světelné sondy tyto porfyriny vykazují fluorescenci, která je detekována pomocí brýlí s filtrovanými červenými světly na zeleném pozadí. Tímto způsobem můžeme bezpečně odstranit veškeré nekrotické tkáně bez nutnosti používat barevný detektor kazů. Hlavní výhodou této metody je její snadná opakovatelná aplikace během procesu odstranění zubního kazu a také schopnost primárního zjištění kazu ve fisurách po jejich důkladném předchozím vyčištění [15].

1.4 Prevence vzniku zubního kazu

Prevence hraje klíčovou roli v péči o lidské zdraví. Je chápána jako sada opatření v období, kdy nehrozí přímé nebezpečí onemocnění. Výsledkem dodržování preventivních opatření je zlepšení orálního zdraví, kvality života, a nakonec i úspory nákladů na léčbu. Většina zubních kazů je právě důsledkem zanedbání prevence [15].

1.4.1 Pilíře prevence vzniku zubního kazu

Základními pilíři strategie zabránění vzniku zubního kazu jsou zejména správná ústní hygiena, vhodné složení a způsob příjmu potravy, pravidelné a systematické prohlídky ústní dutiny, poskytování informací o prevenci a etiologii onemocnění dutiny ústní, ovlivnění množství slin, aplikace fluoridů a také pečetění fisur [6] [15] [16].

Hlavním účinkem odstraňování plaku a zbytků jídla je prevence vzniku zubního kazu. Místa, kde není přítomen zubní plak, jsou chráněna před touto hrozbou. Tento proces vyžaduje minimální úsilí a spotřebovaný materiál a patří k základním hygienickým návykům člověka [6] [17].

V přímé kauzální souvislosti s vznikem kazu je i výživa člověka. Omezením příjmu potravin obsahujících cukr je možné výrazně předejít vzniku kazu. Důraz se klade nejen na množství, ale také na frekvenci požívání. Sacharidy v jakékoli podobě jsou zdrojem pro existenci bakterií v plaku. Ty je metabolizují na organické kyseliny, což vede k acidifikaci

plaku a následné destrukci tvrdých zubních tkání. Pokud je příjem kariogenních potravin kontinuální nebo jsou potraviny lepivé, poškození může být značné. Ideální je vhodně substituovat jednoduché cukry za polysacharidy. Také je možnost nahradit čistý cukr umělými sladidly nebo náhradními cukry, které nejsou metabolizovány bakteriemi. A v neposlední řadě je vhodné zvýšit příjem čisté vody. Při posuzování stravovacího rizika se využívá tzv. výživový protokol. Protokol zachycuje už zmiňované parametry pro vznik kazu: frekvenci příjmu, čas působení kyselin a vhodný čas na ústní hygienu [6] [15].

Důležité je také získat návyk pravidelných preventivních návštěv zubního lékaře. Tyto prohlídky jsou hrazeny zdravotní pojišťovnou a měly by být provedeny u všech jedinců alespoň jednou ročně, u dětí do 18 let dvakrát ročně. Zvláště by měl být zdůrazněn význam pro těhotné ženy, kterým by měly být poskytnuty informace o výživě dítěte po narození. Rodiče by měli rozumět významu správné výživy, pravidelných preventivních prohlídek, včasné léčby zubů a významu fluoridace. V rámci zdravotní výchovy by dětem měly být poskytnuty základní informace o vzniku kazu, správném čištění zubů, a podobně [16].

Návaznost na vznik kazu má jednoznačně i množství slin. Slina obsahuje vápenaté a fluoridové ionty, které podporují remineralizaci. Také se v ní objevují protilátky – například lysozym bojující proti mikroorganismům v plaku. Slina je schopna na základě své pufovací schopnosti upravovat pH na správné hodnoty. Proto by dietní návyky lidí měly zahrnovat dostatečný příjem tekutin (1,5-2 litry/den). Z tekutin je třeba vyvarovat se nadměrnému požívání alkoholických a kofein obsahujících nápojů, které mohou mít negativní účinky na vodní bilanci [6].

O pozitivních účincích fluoridů v prevenci zubního kazu není pochyb [16]. Zubní kaz sice není způsoben nedostatkem fluoridů, ale podstatně snižují riziko poškození tvrdých zubních tkání. Anti-kariézní mechanismus fluoridů spočívá v jejich remineralizačním efektu. Příjem fluoridů je zajištěn z různých zdrojů v různých koncentracích a formách [15].

1.4.2 Hygiena dutiny ústní

Orální hygiena představuje soubor opatření, jejichž cílem je zabránit vzniku plakem podmíněných onemocnění ústní dutiny. Tato opatření jsou také nedílnou součástí léčby těchto onemocnění a zajišťují dlouhodobý efekt terapie [6]. *Ústní, resp. zubní zdraví představuje stav plné normality a funkční výkonnosti zubů a jejich podpůrných struktur, jakož i okolních částí ústní dutiny, dále pak různých struktur souvisejících se žvýkáním a maxilofaciálním komplexem [16].*

Těžiskovým úkolem pro ústní hygienu je odstranění plaku – hlavního etiologického faktoru vzniku kazu a parodontopatií [17]. Rozlišujeme individuální hygienu a profesionální hygienickou péči [6].

Správná péče o ústní dutinu je především v rukou každého jednotlivce a patří k nedílné součásti osobní hygieny každého civilizovaného člověka. Tato péče poukazuje na vztah jednotlivce k jeho vlastnímu tělu. Tento fakt lze aplikovat i na posouzení vztahu rodiče k péči o chrup svého dítěte. Již v raném dětství je důležité apelovat na správnou hygienu ústní dutiny a podporovat u dítěte vhodné návyky. Těžiště prevence před vznikem onemocnění spočívá především v domácí péči o chrup [16].

Prostředky individuální ústní hygieny

Při provádění ústní hygieny saháme jak po mechanických, tak po chemických prostředcích domácí péče. Prioritou jsou samozřejmě mechanické pomůcky, a to z prostého důvodu, že plak je možné odstranit pouze mechanicky. [16]. Mechanické čištění provádíme vždy minimálně dvakrát denně, a to ráno a večer před spaním [22].

Mechanické prostředky

Zubní kartáčky jsou nejzákladnější pomůckou kontroly plaku. Rozlišujeme klasické (manuální nebo elektrické), speciální (mezizubní a jednosvazkové). K pečlivé hygieně se tak řadí další pomůcky jako dentální nit, flosspick nebo superfloss [28] [30].

Manuální kartáček se skládá z držátka a pracovní části – hlavičky a spolu by měli tvořit přímku [6]. Zubní kartáček by měl mít optimálně krátkou hlavičku s vlákny středně tvrdými až měkkými. Syntetická monofilní vlákna

by měla mít zaoblené konce a projevovat trvalou elasticitu [17]. Profilu, který tvoří konce vláken se říká zástřih. Zástřih může být rovný, nebo při víceúrovňových kartáčcích typu U anebo V. Kartáček musí mít přiměřenou velikost odpovídající věku a zručnostem svého uživatele [6] [17].

Elektrické zubní kartáčky se doporučují především pacientům s nižším stupněm zručnosti. Ovšem stále platí, že pacient musí umět správně ovládat kartáček a také dodržet dostatečně dlouhou dobu čištění, což obvykle trvá zhruba 3-10 minut [6] [17]. Elektrické kartáčky se dělí na vibrační a rotační. Pohon obvykle zajišťuje elektromotor napájený na baterii. Hlavice se může otáčet nebo vibrovat. Účinnost těchto kartáčků je téměř stejná jako u manuálních kartáčků [16].

Techniky čištění kartáčkem

Technika je způsob přikládání vláken zubního kartáčku k povrchu zubu pod určitým úhlem s příslouchajícími pohyby na začátku a v čase samotného pohybu kartáčkem. Ošetřující indikuje konkrétní techniku v závislosti na individuálním stavu a věku pacienta [22]. Rozlišujeme různé techniky pro udržení zdraví chrupu i parodontu. K nejefektivnějším patří Bass technika, Stillman technika, Charters technika. Z pohledu okluzní plošky se žvýkací plošky čistí horizontálními pohyby zprava doleva. Na závěr čištění je vhodné jazykem zkontrolovat, zda jsou zuby hladké, čím si ověříme úspěšnost dokonalého vyčištění [23] [26].

Jednosvazkové kartáčky slouží k očištění míst s obtížnou dostupností pro klasický kartáček. Používají se k čištění distálních plošek laterálních zubů, mezičlenů fixních protetických náhrad a ortodontických aparátů. Při použití je aplikován jemný tlak, což způsobí, že se vlákna rozprostřou. Poté se krouživými pohyby postupuje kolem kontury jednotlivých zubů [6] [27].

Chemické pomůcky

Pro zvýšení odolnosti tvrdých zubních tkání, usnadnění mechanického čištění a zamezení množení bakterií, nebo jejich eliminaci se používají chemické prostředky ústní hygieny. Aby si pacient mohl dlouhodobě aplikovat příslušný prostředek, musí být upraven tak, aby neměl nežádoucí vedlejší účinky [6] [16].

Pravděpodobně nejúčinnější je chlorhexidin diglukonát, který působí bakteriostaticky až baktericidně. Způsobuje redukci plaku až o 75 %. Převážně se používá v koncentracích 0,2 % nebo 0,12 %. Používá se především k výplachu úst. Mezi nežádoucí účinky patří zbarvení jazyka, zubů a pocit hořkosti. [6] [16]. Mezi další antiseptika patří sloučeniny fenolu, kvartérní amoniové sloučeniny, rostlinné alkaloidy, peroxidy, fluoridy, sloučeniny jódu apod. [6].

Nejčastěji se chemické přípravky objevují ve formě past, ústních vod nebo gelů. Nejrozšířenější z těchto prostředků jsou zubní pasty, které obsahují chemické inhibitory plaku a obvykle také fluoridy. Pasty se dělí podle požadavků pacienta a stavu chrupu a skládají se z abraziv, zvlhčovadel, pojiv, aromatických látek, sladidel, konzervantů, barviv a léčivých látek. Zubní gely se také aplikují kartáčkem a obsahují především chlorhexidin nebo fluoridy pro lokální aplikaci [6]. Ústní voda obsahují antimikrobiální, fluoridové, adstringentní, deodorační a kosmetické látky [16].

Profesionální hygiena

Náplní práce dentální hygienistky je poskytování profesionální hygienické péče a poučování pacientů o správné individuální hygieně ústní dutiny. Každému pacientovi přistupuje individuálně a poskytuje mu informace o zásadách péče o vlastní ústní dutinu. Dále provede profesionální čištění zubů, které zahrnuje odstranění zubního plaku, zubního kamene a pigmentací. Tato procedura je završena vyleštěním povrchu zubů a lokální fluoridací. Pro udržení dobré ústní hygieny se doporučuje navštívit dentální hygienistku minimálně jednou za šest měsíců. Obsahem návštěvy jsou nezbytné dvě složky – motivace a instruktáž pacienta [6].

Motivace je proces, který vyvolává, udržuje a po uspokojení potřeby ukončuje určité jednání člověka a vede k změně jeho smýšlení [29]. Cílem je nenásilně vytvořit pozitivní vztah pacienta k jeho orálnímu zdraví. Je proto důležité porozumět myšlení pacienta, respektovat ho a na základě toho ho motivovat [31]. Na základě motivace jsou pacientovi poskytnuty informace

o příčinách onemocnění v ústní dutině a v celém stomatognátním aparátu, jakož i o tom, jak těmto onemocněním předcházet a případně je léčit. Cílem je motivovat pacienta ke zlepšení hygieny, změně stravovacích návyků a informovat ho o významu fluoridace [32].

Instruktáž je metoda vzdělávání, při které dentální hygienista popisuje a provádí techniky a postupy efektivního očišťování pomůckami dentální hygieny [33]. V praxi dentální hygieny se během instruktáže procvičuje správná ústní hygiena s vhodnými pomůckami, ideálně přímo v ústech pacienta. Také se provádí trénink léčebných postupů při aktivním zubním kazu, zánětu dásní nebo poškození parodontu [34].

1.4.3 Podpora remineralizace fluoridovými ionty; lokálně, výživa

Fluoridy získané z pitné vody, zubní pasty, ústních vod a dalších prostředků představují ochranu proti demineralizaci a podporují remineralizaci zubních tkání po celý život. Přítomnost fluoridů na povrchu zubů může zabránit vzniku a progresi zubního kazu [35].

Demineralizace značí narušení struktury zubů, kdy dochází k ztrátě minerálů, především vápníku a fosforu. Toto narušení je způsobeno organickými kyselinami, jež produkují kyseliny acidogenních bakterií během metabolismu fermentovaných sacharidů [35].

Remineralizace je proces obnovování minerálů po procesu demineralizace. Slina neutralizuje kyseliny a dodává ionty vápníku a fosforu zpět do krystalické mřížky. Když dochází k nerovnováze, kdy demineralizace převažuje nad remineralizací, může dojít k vzniku bílých skvrn, prvních klinicky viditelných lézí. Pokud jsou fluoridy přidány včas, bílá skvrna se zpevní a její struktura se obnoví na úroveň okolní skloviny. Fluoridy inhibují demineralizaci a podporují remineralizaci. Dochází k neustálé výměně iontů mezi biofilmem a krystaly skloviny na povrchu zubů v závislosti na hodnotě pH a působení organických kyselin [35]. Fluoridy se integrují do hydroxylapatitových krystalů, čímž vzniká fluoroapatit. Ten je acidorezistentnější a jeho kritické pH je až 4,5 [5] [36].

Dle WHO představují fluoridy nejefektivnější metodu v prevenci zubního kazu a jsou zároveň nejméně nákladným prostředkem pro dosažení této prevence [37]. Fluoridy se vyskytují v různých koncentracích ve vzduchu, půdě, vodě a potravinách [5]. Celkový denní příjem fluoridů na kilogram hmotnosti je považován za optimální v rozmezí 0,05 až 0,07 mg. U dospělých to činí 0,2 až 3,4 g denně [36].

Lokální fluoridace

Metody fluoridace jsou děleny na domácí; na základě přípravků používaných doma a profesionální; v ambulanci aplikované fluoridy.

Domácí fluoridace – zařazujeme sem zubní pasty, ústní vody a gely.

Zubní pasty – obsahují účinné látky jako je fluorid sodný, monofluorofosforečnan sodný, fluorid cínatý a aminfluorid. Vhodná koncentrace pro dospělé je 1500 ppm fluoridů a u dětských past je o něco nižší, zhruba 250-500 ppm. Děti totiž mohou pastu snadno polykat a pokud by byl jejich celkový přísun fluoridů příliš vysoký, hrozilo by riziko fluorózy [6]. Fluoróza představuje degenerativní onemocnění, při kterém dochází ke změně kvality skloviny [34].

Ústní vody – jako doplněk ústní hygieny obsahují jako účinnou látku fluorid sodný v koncentraci 250-500 ppm [6]. Redukují výskyt zubního kazu o 30-40 % a jsou proto určeny pro pacienty s vysokou kazivostí, početnými demineralizacemi a citlivými krčky [35].

Fluoridové gely – zejména jsou určeny pro děti s vysokou kazivostí chrupu. Účinnými látkami jsou fluorid sodný a aminfluorid, jejichž koncentrace je mnohem vyšší než u zubních past. Obsahují 5000 – 12 000 ppm a aplikují se jednou za týden [6].

Profesionální fluoridace – zařazujeme sem fluoridové roztoky a laky

Fluoridové roztoky – byly aplikovány jako první prostředky s cílem redukovat úroveň kazivosti. Mohou obsahovat různé typy fluoridů. Jejich efektivita se pohybuje okolo 30 %. Nejznámějším je roztok fluoridu cínatého. V klinické praxi je však používán minimálně kvůli své nepříjemné chuti a barvení zubů [35].

Fluoridové laky – aplikuje je dentální hygienik nebo zubní lékař. Obsahují kolem 22 500 ppm. Na sklovině vytvářejí tenký film, který redukuje vznik zubního kazu o 50 %. Jsou aplikovány na vyčištěné zuby po osušení skloviny. Po aplikaci se nedoporučuje konzumovat tuhou stravu a čistit zuby asi 4 hodiny, a také nepoužívat jiné fluoridové přípravky [8].

Výživa

Fluoridy se vyskytují v každé potravíně. Nejvíce jsou obsaženy v rybách, a to až 5,8 mg/kg. Dále se nacházejí v obilovinách, mléčných výrobcích, ovoci, zelenině, mase a vejcích, kde jejich koncentrace kolísá mezi 0,1 až 2,5 mg/kg [17]. Fluorid se v určité míře vyskytuje i ve všech vodních zdrojích. Obsah fluoridů je ve mořské vodě vyšší než ve sladké vodě, kde hodnota obvykle nepřesahuje úroveň 0,3 mg/l. Rozdíl je patrný u fluoridovaných pitných vod, jejichž koncentrace se pohybují mezi 0,7 až 1,2 mg/l [38].

Do těla lze dopravit fluoridy i prostřednictvím tzv. fluoridových tablet. Pediatr nebo stomatolog mohou předepsat fluoridové tablety, které obsahují fluorid sodný. Dávkování je závislé na věku pacienta. U dětí ve věku od půl roku do dvou let je to 1 tableta denně. S věkem se přidává předepsané množství [6].

Absorpce fluoridů probíhá v gastrointestinálním traktu. Rychlost a množství absorpce závisí na rozpustnosti fluoridové sloučeniny. Do systému je však vnášen poměrně rychle. K menší absorpci dochází, pokud jsou přijímány s mlékem nebo jídlem. Distribuce je prováděna prostřednictvím plazmy do všech tkání a orgánů. Asi 99 % fluoridů se v těle nachází v mineralizovaných tkáních. Fluoridové ionty se především nacházejí v kostech a zubech. Množství, které je v těle uchováno, se mění v závislosti na příjmu, době expozice, věku a vývojovém stádiu jednotlivce. Většina fluoridů je vylučována prostřednictvím ledvin močí a zbytek potem nebo stolicí [35].

1.5 Podstata pečetění fisur na okluzní ploše premolárů a molárů stálých zubů

Nepříznivá morfologie fisur neumožňuje jejich dokonalé očištění [17]. Hromadění bakterií a zbytků jídla v těchto oblastech často vede ke vzniku kazu. U dětí v rozpětí sedmi až devíti let je téměř 80 % stálých molárů kariézních nebo opatřených výplní [5].

Moláry a premoláry jsou náchylné na vznik kazu z několika důvodů. Nacházejí se v zadní části úst malého pacienta, čímž jsou pak nejméně dostupné na čištění. Dalším faktorem je čas jejich prořezávání, kdy mnoho pacientů ještě nemá vyvinutý vztah k dodržování správné ústní hygieny. Navíc strava dětí často není optimálně koncipována, což znamená, že obsah cukru v potravinách je často příliš vysoký [39].

Prevenčí před vznikem kazu v okluzní oblasti laterálních úsecích chrupu je považováno pečetění jamek a rýh [5]. Pečetění fisur je individuální kariesprofylaktický výkon, který může vést až k 90% redukci zubního kazu v zapečetěných fisurách [17]. Cílem je úplné uzavření těchto prostor a tím pádem zamezení přístupu a retence kariogenních bakterií a kariogenního substrátu [5]. Do oblasti fisurálního systému žvýkacích plošek je aplikován speciální plastický materiál (sealant/pečetidlo), který se mikroretencí spojí se zubní sklovinou, ztuhne a vytvoří ochrannou bariéru. Technika není složitá, ale vyžaduje dodržování přesných postupů pro dosažení dokonalého výsledku. Pečetění fisur provádí lékař nebo dentální hygienista [11] [16]. Táto technika je využívána od 60. let minulého století [9].

1.5.1 Možnosti pečetění fisur

V stomatologii se podle míry poškození tkání rozlišují tzv. profylaktické pečetění fisur, pečetění fisur s předchozí profylaktickou preparací fisury a rozšířené pečetění fisur [5].

Profylaktické pečetění fisur je minimálně invazivní ošetření. Indikuje se u laterálních zubů těsně prořezaných do dutiny ústní, kterých fisurální systém pozůstává z úzkých a hlubokých fisur a jamek. Sklovina okluzní

plochy je intaktní a tento výkon je chápan jako preventivní opatření před vznikem zubního kazu [9] [5].

Pečetění s předchozí profylaktickou preparací fisury se provádí, pokud existují pochybnosti o rozsahu postižení ve fisuře, což se projevuje jako hnědé, černé nebo bělavé zbarvení. Je doporučeno pro přesnější diagnostiku preventivně rozšířit fisuru pomocí malého diamantového vrtáčku. Pokud dno fisury není postiženo zubním kazem a zub může být zapečetěn stejně jak u profylaktického pečetění. Tato procedura však spadá do kompetence zubaře kvůli nutnosti preparace [5].

Rozšířené pečetění fisur (preventivní výplň) představuje kombinaci výplňové terapie a preventivního pečetění fisur. Pokud nalezneme kariézní lézi lokalizovanou ve fisuře, odstraní se kariézní hmota a kavita se zaplní výplňovým materiálem. V dalším kroku se výplň a okolní reliéf žvýkací plošky zalijí pečetidlovým materiálem. Vzhledem k tomu, že v procesu dochází k preparaci tvrdých zubních tkání, tento úkon uskutečňuje pouze zubní lékař [40] [41].

1.5.2 Materiály

Správný výběr a aplikace pečetidla dokáže po dobu kdy drží na svém místě zabezpečit dobrou ochranu povrchu skloviny před kazem. Použití sealantů v preventivním programu představuje možnost úplné eliminace zubního kazu následujících generací. Při výběru materiálu určeného k pečetění fisur je nutnost provést dvě zásadní rozhodnutí. První spočívá v metodě polymerizace. V závislosti na okolnostech volíme buď autopolymerizující materiály (chemicky tuhnoucí) nebo fotoiniciované (světlem tuhnoucí). Polymerizace světlem je pro ošetřujícího výhodnější, protože není zapotřebí míchat sealant. Druhá volba je mezi barevným nebo průhledným materiálem. Z důvodu snazší kontroly retence jsou v přednostním výběru právě barevná pečetidla [16].

Flow kompozitní materiály

Pod pojmem flow kompozitní materiály rozumíme světlem tuhnoucí nízkoviskózní nanohybridní tekuté pryskyřičné materiály. Jsou směsí organické pryskyřičné matrix, anorganického plniva a spojovacích silanů.

Organická pryskyřičná matrix je směsí monomerů, stabilizátorů, barviv a inhibitorů samovolné polymerace. Plnivo zajišťuje zejména tvrdost a pevnost materiálu, v nejnovějších materiálech se jeho procentuální zastoupení pohybuje až na 90 %. Nejčastěji je to oxid křemičitý, oxid hlinitý a keramika. Výhodou tohoto plniva je, že dokáže zajistit dokonalé optické vlastnosti. Flow kompozity jsou vyráběny tak, aby díky své nízké viskozitě dokázaly proniknout i do těch nejužších mezer. Používají se zejména při zhotovování výplní defektů Blackovy druhé třídy a taky nacházejí své využití jako pečtidla okluzních plošek [15].

Výhody flow kompozitních materiálů

Tyto materiály jsou biokompatibilní. Toxicita se může projevit vlivem nespolymerizovaného monomeru na zubní dřeň. Při pečtetění zubu však nedochází ke kontaktu s dentinem, takže k toxickému působení na zubní dřeň nepřichází, protože pečtidlo je aplikováno na zubní sklovinu. Další vlastností je, že jsou mechanicky odolné vůči tlaku i tahu. Pro pečtidlo je zvláště důležitá pevnost v tlaku, aby nedocházelo k jeho popraskání a vzniku mikrotrhlin, které by mohly umožnit invazi bakterií ke povrchu zubu, případně pod pečtidlo. Materiál je aplikován laterálně na moláry, které jsou opěrnou zónou chrupu, a žvýkácké plošky podléhají žvýkáckému tlaku. Pevnost kompozitních materiálů odolává tlaku 280 až 480 MPa, což je srovnatelné s amalgámem. To, co dělá kompozitní pečtidla oblíbenými, jsou jejich estetické vlastnosti. Ty závisí na množství a druhu anorganického plniva v organické matrix. Dnes máme k dispozici celou škálu různých kompozitních materiálů. Změnou poměru mezi absorpcí a odrazem světla se dosahuje různé procento translucence materiálu, která se podobá translucenci skloviny. U skloviny je fyziologicky translucence v rozmezí 13-15 % [15].

Nevýhody flow kompozitních materiálů

Kompozitní materiály jsou hydrofobní, proto je jednou ze zásad jejich aplikace absolutní dodržení suchého pole a zabránění kontaminace žvýkácké plošky slinou nebo vodou. Při světlem tuhoucích kompozitech může být problémem i denní světlo, které přeměnou monomeru na polymer mění

zejména délku zpracovatelnosti a tvárnost materiálu. Dalším nežádoucím jevem při použití kompozitních pečetidel je polymerační kontrakce. Znamená to, že při osvětlení materiálu dochází ke změně jeho vnitřní chemické struktury, což se navenek projeví zmenšením jeho objemu kontrakcí. Vazby v monomeru jsou dvojitě a během polymerace a přeměny monomeru na polymer se mění na jednoduché. Nanokompozitní materiály jsou vyráběny tak, že velikost jejich kontrakce činí kolem 1,6 % [15].

Skloionomerní materiály

Skloionomerní cement byl zaveden do praxe již v roce 1972. Své využití nejprve nacházel jako materiál pro výplň erozivních defektů bez nutnosti preparace, ale od roku 1980 se začal používat jako výplňový materiál pro kariézní defekty Blackovy druhé třídy a jako pečetidlový materiál [2].

Výhody skloionomerních materiálů

Výhodnou vlastností, kterou kompozitní pečetidla nemají, je vazba na zubní sklovinu. Díky kyselině polyakrylové se skloionomerové pečetidlo dokáže vázat na sklovinu chemickou vazbou. Pro vazbu skloionomerového cementu je charakteristická výměna iontů. Mezi pečetidlem a povrchem zubu vzniká zóna výměny iontů, kde kyselina proniká na povrch zubu a uvolňuje fosfátové ionty. Ionty vápníku ze skloviny zase difundují do pečetidla. V zóně výměny iontů vzniká vazba vápníku s kyselinou, která zajišťuje dostatečně těsnící okrajový uzávěr. Ten má za úkol zabránit průniku bakterií a jejich produktů mezi zubní sklovinu a pečetidlo. Skloionomerové pečetidlo dokáže uvolňovat kontinuální anionty fluoru, které přispívají k fluoridaci skloviny, přeměně hydroxyapatitu na fluorapatit a tím zvyšují odolnost zubní skloviny vůči kyselému prostředí v ústní dutině. Uvolňování iontů fluoru začíná hned po ztuhnutí materiálu, časem uvolňování iontů narůstá a po přibližně 3 měsících se vytváří rovnováha mezi výměnou iontů [2] [15].

Chemicky tuhnutí skloionomerní pečetidla nevyžadují přísně suché pole. Vlastně pro jejich tuhnutí je voda dokonce potřebná - až 24 % obsahu těchto materiálů tvoří voda. V první fázi tuhnutí se vápník a hliník vážou na

karboxylové skupiny kyseliny, což způsobuje ztuhnutí povrchu materiálu. Následuje fáze zrání cementu, která může trvat až 24 hodin. Během této fáze se ionty hliníku vážou na matici materiálu, zatímco fluoridy a fosforečnanové ionty tvoří nerozpustné komplexy. Dehydratace, při které dochází k ztrátě vody z materiálu, může způsobit trhliny, změknutí a ztrátu matrix. Proto na skloionomerní materiál aplikujeme ochranný lak, ideálně nízkoviskózní světelně tuhnoucí adhezivum. Pro chemicky tuhnoucí skloionomerní materiál je vhodné standardní ruční zpracování nebo připravení v kapsulích [2] [40].

Světlem tuhnoucí skloionomérové pečetidlo je materiál, který tuhne jak na chemickou reakci, tak na základě radikálové fotopolymerizace. Patří do skupiny modifikovaných skloionomérových cementů. Do samotného cementu je přidán hydroxymethylmethakrylát, který umožňuje fotopolymerizaci. Regulované tuhnutí přináší přednosti zejména v pedostomatologii; proces probíhá rychle a tyto cementy jsou odolnější vůči vodě než pouze chemicky tuhnoucí cementy. Díky fotopolymerizaci vznikají polymery, které poté chrání zbývající části výplně před dehydratací a předčasnou ztrátou vody. Pryskačice, která nestačí spolymerovat, může dosáhnout chemického tuhnutí i bez expozice světlu [15].

Nevýhody skloionomerních materiálů

Jednou z nevýhod tohoto typu výplňového materiálu je jeho odolnost. Zadní část chrupu je extrémně namáhanou oblastí v ústní dutině, vystavenou vysokému žvýkacímu tlaku. To znamená, že požadavky na mechanickou odolnost jsou velmi vysoké. Skloionomérový cement nemůže tyto požadavky plně splnit, protože jeho mechanická odolnost je mnohem nižší než odolnost kompozitů nebo amalgámu. Tato nižší odolnost snižuje jeho trvanlivost v zadní části chrupu a omezuje jeho použití v této oblasti. Po několika měsících může dojít kvůli vnějším faktorům k prasknutí pečetidla, vzniku mikrotrhlin nebo dokonce k odštípnutí plomby z místa aplikace. Současné skloionomérové cementy jsou výrazně odlišné od jejich původních předchůdců a mají lepší mechanické vlastnosti. Navzdory svým

antikariogenním účinkům jsou však stále nedocenené kvůli horší odolnosti ve srovnání s kompozitními materiály [2] [15].

Kompoméry

Kompoméry se na trhu objevily již v roce 1994 jako nový materiál. Jsou kombinací skloionomerového cementu a kompozitu, které spojují vlastnosti obou materiálů. Jsou dostupné v různých barvách, mají jednoduchou zpracovatelnost a tuhnou fotopolymerací. Při jejich aplikaci není nutné leptání skloviny, ale jejich vazba na sklovinu je nižší než na dentin, a proto se používá jednosložkový adhezivní systém. Na pohled jsou méně estetické a méně odolné než kompozitní materiály. Uvolňují ionty fluoru v menší míře než skloionomery. Dnes se již upustilo od jejich používání [40].

1.5.3 Indikace a kontraindikace pečetění fisur

Indikace

Doporučuje se pečetit intaktní moláry a premoláry v čase 4-6 měsíců po prořezání do dutiny ústní [19]. Hlavní indikací je nepříznivá morfologie fisur, tedy hluboké a úzké fisury, které je téměř nemožné dostatečně vyčistit. Tyto fisury jsou zejména typu Y a V [17] [42]. Vysoké riziko vzniku fisurálního kazu je ve dvou obdobích, a to při prořezávání prvního stálého moláru (5-7 let) a druhého stálého moláru (11-14 let). U velmi dobře spolupracujících pacientů je možné pečetit i dočasné zuby v období 3-4 let za předpokladu dodržení preventivních periodických návštěv a dodržování systematické zubní péči pod kontrolou rodičů do 3. třídy základní školy. Pečetění fisur je určeno zejména pacientům ohrožených vyšším rizikem vzniku zubného kazu, což znamená přítomnost zvýšené akumulace plaku a výskytu *Streptococcus mutans* [42]. Možnou skupinou pro pečetění fisur jsou také pacienti s nízkou hodnotou KPE, hlbokými fisurami a děti s celkovými onemocněními, u nichž by zubní kaz představoval další ohrožení funkčnosti zubu [36].

Kontraindikace

Absolutní kontraindikací představuje přítomnost kazu ve fisuře [17]. Pečetění fisur není nutné provádět u mělkých fisur ve tvaru písmene U, z důvodu snadněji čistitelných prostor. Poměrně neobvyklou kontraindikací

je alergie na některou ze složek pečetidla. V takovém případě je možnost použít jiný materiál na který daný pacient není zrovna alergický [42]. Mezi další kontraindikace patří nespolupracující pacient, pacienti s kariologickými problémy a výskytem zubního kazu, jedinci s nedostatečnou hygienou a u plochých hrbolků a abradovaných ploch [19].

1.5.4 Poučení pacienta a písemný souhlas rodičů s ošetřením

Po ošetření je důležité motivovat a poučit jak dítě, tak i rodiče, aby pravidelně navštěvovali zubního lékaře a dbali na domácí hygienu ústní dutiny. Je klíčové zajistit, že dítě i rodiče plně porozuměli našim instrukcím [16].

Péče o zdravý chrup dětí leží v rukou rodičů, kteří jsou za ni zodpovědní. Nicméně je sporné, zda vůbec znají pojem pečetění zubů a jsou si vědomi toho, že tento zubní postup může dlouhodobě chránit dětský chrup před zubním kazem. Mnoho rodičů nemá ponětí, že i když se pečetění fisur na první pohled zdá finančně náročnější, je nakonec cenově výhodnější. Z ekonomického hlediska je třeba si uvědomit, že pečetění fisur je třikrát levnější než plombování amalgámem [43].

Právní úprava, která stanovuje poskytování informací pacientům nebo jejich rodičům, se nazývá písemný souhlas. Konkrétně informovaný souhlas, nejlépe souhlas informovaného, znamená provádění diagnostických a léčebných postupů pacientovi zásadně pouze s jeho svobodným a dobrovolným souhlasem po předchozí přiměřené informaci. Informovaný souhlas může být udělen pouze osobou s mentální způsobilostí. U osob s mentální nezpůsobilostí, jako jsou děti, duševně nemocní, starší osoby atd., je nezbytný souhlas zákonného zástupce [44]. Cílem takových opatření je jednak uplatnění práv pacienta, ale i právní ochrana zdravotníka, pokud pacient odmítne jím navrhované vyšetření nebo ošetření. Nejprůměřenějším způsobem ochrany je písemný záznam o obsahu informovaného souhlasu, respektive informovaného odmítnutí, který je uložen ve zdravotní dokumentaci [45].

1.6 Pracovní postup pečetění fisur

Proto aby bylo pečetění fisur účinné co nejdelší dobu, musí být splněny základné postupy a klinické standardy. Mezi základné postupy a klinické standardy patří:

- správně dodržení postup při zpracování a aplikaci materiálu na žvýkací plošku
- odolnost pečetidla vůči abrazi
- pečetidlo by mělo pokrývat 2/3 svahu hrbolků
- fisura by měla být vyplněná pečetidlem v celém rozsahu, tj. po celé délce fisury
- pečetidlo by mělo zatéct co nejhlouběji do fisury
- při spojení s povrchem skloviny musí být přítomná dostatečná plocha mikroretence, nesmí být přítomny vzduchové bubliny
- pečetidlo nesmí rušit okluzi
- materiál by měl být dostatečně odolný vůči chemickým a termickým vlivům [19].

Pracovní postup pozůstává z jednotlivých kroků, které na sebe navazují.

1.6.1 Před ošetřením

Na začátku ošetření je samotný výběr pacienta. Podle indikací zvážíme, jestli je pečetění fisur doopravdy vhodné. Na podkladě rodinné a osobní anamnézy, věku, morfologie zubů, kazivosti, ústní hygieny, typu stravování a fluoridaci zhodnotíme stav pacienta a potřebu pečetění fisur [16].

Před ošetřením je nutnost pečlivě odstranit zubní mikrobiální povlak z povrchu zubu. To značí mechanickou očistu pomocí rotačního kartáčku za použití abrazivní pasty bez fluoridů nebo pomocí air flow. Tím, že se nejedná o velmi invazivní zákrok, není potřeba okluzní plošku nijak preparovat [5] [15].

Zub opláchneme vodním sprejem. Sondou vyčistíme fisury a důkladně osušíme. K zajištění absolutního suchého operačního pole je výhodné

použití kofferdamu. Pokud není možné u dítěte aplikovat kofferdam, můžeme pracovat pro zajištění suchého pole i s vatovými válečky [5] [17].

Následuje leptání 37 % kyselinou fosforečnou. Cíleně ji aplikujeme podél fisur asi 2 mm po obou stranách a necháme působit asi 30 sekund, což je dostatečná doba pro nedozrálou sklovinu dítěte. Po uplynutí času opláchneme, abychom jsme odstranili veškerou kyselinu. Ideálně použijeme sprej s vodou a vzduchu a pomocí odsávačky opláchneme alespoň 20 sekund. Důkladně osušíme po dobu asi 15 sekund. Dáváme důraz na to, aby sklovina nebyla kontaminována, jinak by bolo nutné opět provést leptání [5] [15] [16] [17].

Následně zkontrolujeme naleptané plochy, abychom zjistili, zda je viditelné křídově bílé zbarvení a zda má sklovina strukturu připravenou na přijetí sealantu [5] [15] [16] [17].

1.6.2 Vlastní ošetření

Po dokončení fáze přípravy následuje aplikace pečeticího materiálu. Pečetidlo nanášíme pomocí štětečku, kanylky nebo kuličkového cpátka. Aplikujeme ho v poměrně silné vrstvě a necháme ho zatékat do fisurálního systému z jedné strany. Při aplikaci pečeticího materiálu dbáme na to, abychom zabránili tvorbě vzduchových bublin, například pomocí sondy [5] [15] [16] [17].

Pak následuje vytvrzení pečeticího materiálu. Světlem tuhnutí lze kontrolovaně nanášet, a jejich tuhnutí probíhá rychleji než u samopolymerizujících. Autopolymerizující pečeticí materiály tuhnou asi 1-3 minuty a v důsledku chemických reakcí na povrchu zůstává mazlavý film, který způsobuje nepříjemnou chuť pryskyřice. Pečeticí materiály tuhnutí pod světlem se zatvrdí během několika sekund. Každý pečetený zub osvítíme polymerizační lampou po dobu asi 40 sekund [5] [15] [16] [17].

1.6.3 Po ošetření

Po ukončení procesu polymerizace je důležité zkontrolovat retenci pečeticího materiálu. Vezmeme sondu a zkusíme pečeticí materiál odstranit. Pokud sealant drží na místě, pokračujeme dalším krokem a zkontrolujeme okluzi a

artikulaci. Artikulačním papírkem zjistíme případné závady v okluzi. V případě potřeby odstraníme přebytek diamantovým brouskem a následně povrch vyleštíme diskem nebo gumovým kalíškem.

V posledním kroku provedeme místní fluoridaci. S ohledem na použitou leptací techniku je vhodné remineralizovat povrch skloviny fluoridovými preparáty [5] [15] [16] [17].

1.7 Sledování retence pečetidla a komplikace pečetění fisur

Pacienta je vhodné pozvat ke kontrolám v půlročních intervalech po aplikaci pečetidla [16]. Efektivita pečetění fisur závisí na frekvenci kontrol (recallu). Pravidelnými kontrolami a doplňováním ztracených částí pečetidla lze dosáhnout jeho profylaktické efektivity až 100 % [5].

Ignorování pravidelných kontrol (recallu) pacientem může vést ke snížení efektivity pečetění fisur kvůli možným komplikacím, které se mohou časem projevit.

Nejčastější příčinou těchto komplikací je chyba v technickém postupu pečetění fisur, například nedostatečně zajištěné suché pracovní pole nebo nedostatečná doba leptání, což může vést ke kontaminaci slinou. Tyto komplikace se obvykle projeví přibližně po půl roce až roce po aplikaci [17].

Jinou komplikací je přítomnost defektů v pečetidle. Výskyt bublin nebo spár představuje nutnost nanést nové pečetidlo [17].

Komplikace může nastat v případě zbarvené fisury, nebo když ve fisuře vážne sonda. V takém případě vykonáme diagnostiku a při přetrvávajících pochybnostech se indikuje rozšířené pečetění fisur [17].

2 Praktická část

Cílem mé bakalářské práce bylo vyšetření probandů ve věku 18 let z pohledu zubů v horní a dolní čelisti – premolárů a molárů. Zajímala jsem se o predilekční místa vzniku zubního kazu, vyšetřením žvýkacích plošek těchto zubů, tedy vyšetřením fisurálního komplexu a zjištěním, zda v této oblasti vznikl nebo nevznikl zubní kaz. Soustředila jsem se především o stav fisur, zda zůstali intaktní a bylo by možné pečetění zubů. Průzkum proběhl na základě klinického vyšetření a vyplnění dotazníku probandy o jejich hygienických návycích v dutině ústní. Skupinu probandů tvořili studenti SZŠ na Vinohradech. Tuto skupinu jsem vybrala z důvodu těžké dostupnosti původně zamýšleného souboru dostatečného počtu probandů. Výsledkem vyšetření bylo zjištění případné nutnosti zhotovení preventivního ošetření ve formě pečetění fisur.

Záměrem je získat přehled stavu ústního zdraví z pohledu vzniku zubního kazu, a to na predilekčním místě u premolárů a molárů u mladistvých. V návaznosti na toto zhodnocení jsem chtěla poukázat na důležitost prevalence vzniku zubního kazu, a to až do vyšší věkové kategorie. Předpokládala jsem, že mezi probandy vyšetřím jak zuby intaktní, tak zuby s rozšířeným fisurálním komplexem, kde by bylo možno provést preventivní ošetření tzv. pečetění fisur.

2.1 Hypotézy

Pro průzkum byly vysloveny následující hypotézy:

Hypotéza č. 1: Předpokládám, že méně jak 10 % vyšetřovaných pacientů bude mít intaktní fisurální komplex.

Hypotéza č. 2: Předpokládám, že u 50 % prvních stálých molárů bude vyvinutá kariézní léze vzhledem k prořezávání tohoto zubu v době smíšeného chrupu, a ještě nízkému povědomí o dentální hygieně.

Hypotéza č. 3: Domnívám se, že alespoň 1/3 probandů bude mít Diagnodentem naměřené hodnoty odpovídající kariézní lézi na žvýkacích ploškách premolárů a molárů.

2.2 Metodika

Metodou průzkumu bylo klinické vyšetření doplněno o sběr dat z dotazníkového šetření. Vyšetření probíhalo ve Stomatologickém výukovém centru Fakultní nemocnice Královské Vinohrady (FNKV). Po absolvování klinického vyšetření byl každému účastníkovi předložen dotazník obsahující otázky týkající se osobní orální hygieny a péče o ústní zdraví. (viz. příloha č. 2)

Klinické vyšetření jsem prováděla aspekci, sondáží a použitím DiagnoDentu v oblasti laterálního úseku chrupu horní i dolní čelisti.

Vizuálně jsem prozkoumala kompletnost zubního oblouku, barvené změny a případnou abrazi hrbolků. Následně jsem po osušení sprejivitem taktálně vyšetřila drsnost povrchu fisurálního komplexu. Při vyšetření sondou jsem postupovala bez tlaku zubní sondou, aby nedošlo k možnému průniku do případné kariézní kavity v případě jejího výskytu. Stav fisurálního komplexu byl poté zaznamenán do zubního kříže. V rámci vyšetření jsem nezaznamenávala ostatní plošky zubů. Nevyšetřovala jsem zuby moudrosti z důvodu, že nejsou prořezány ve všech případech a ke kompletnosti chrupu není jejich existence nezbytná. Stav zubů s výplněmi jsem nehodnotila.

Po očištění zubů depuračním kartáčkem a jejich osušení jsem za použití systému DIAGNOdent měřila hodnoty abych zaznamenala ty, které by vykazovaly eventuální výskyt počínajícího zubního kazu. Na okluzní ploše molárů jsem odečetla tři hodnoty a na premolárech dva v místě, kde jsou fisury nejhlubší.

Probandi během vyšetření obdrželi dotazník, který obsahoval otázky týkající se jejich hygienických návyků, péče o ústní hygienu a vztahu k prevenci. Dotazník obsahoval celkem 16 otázek. Informace z klinického vyšetření i dotazníkového šetření byly použity k posouzení, zda jsou sledovaní účastníci ideálními kandidáty pro pečetění zubů. Před začátkem vyplňování dotazníku byli všichni probandi písemně informováni o tom, že získaná data budou použita pro vypracování bakalářské práce. (viz. příloha č. 1)

2.3 Výsledky výzkumu a jejich analýza

Praktická část bakalářské práce spočívala v klinickém vyšetření pacienta a vyplnění dotazníku, který je v příloze bakalářské práce. Chrup pacientů jsem vyšetřovala pomocí zrcátka, zubní sondy a přístroje Diagnodent. Získaná data jsem anonymně vyhodnotila a pro přehlednost graficky znázornila v tabulkách (viz tabulky pod jednotlivými pacienty v následující podkapitole).

U každého pacienta jsem vyhotovila fotografie horní a dolní čelisti (viz příloha č.3).

2.3.1 Klinické vyšetření pacientů

V následujících podkapitole je popsáno vyšetření a stav fisur u jednotlivých probandů. V každé příslušné tabulce je zaznamenán zubní kříž, který se vztahuje pouze na zuby s okluzními ploškami. Současně tabulka obsahuje číselné hodnoty naměřené přístrojem Diagnodent.

Vysvětlivky k tabulkám:

P – Zub ošetřen výplní

X – Zub není přítomen

/ – Suspektní kaz

Pečetění – Zub ošetřen pečetěním

Hodnota DIAGNOdent	Rozsah poškození
0-13	Zdravá zubní tkáň
14-24	Počínající demineralizace
≥25	Silná demineralizace
99	Kazivé ložisko

Pacient AB (příloha č.3a)

Kompletní, stálá dentice. Zuby generalizovaně vykazují erozivní defekty. Na hrbolcích zubu 46 a 47 jsou přítomné výrazné eroze. Zub 17 jeví změkklý fisurální komplex. Fisura je výrazně zbarvená do tmavo-hnědé barvy. Pomocí Diagnodentu byly získány hodnoty distookluzálně 67,

okluálně 45, meziokluzálně 7. Z toho vyplývá silná demineralizace distorální plochy zubu 17, aniž by byla porušena celistvost jeho povrchu. Z důvodů získaných hodnot jsem provedla barvení zubu plak detektorem Curaprox Plaque Finder. Barvením byl fisurální komplex na fisurální ploše fialovo zbarven. Distální ploška nebyla zbarvena.

Diagnostický závěr: 17 suspektní karies, pravděpodobně vycházející z jamky fisurálního komplexu a podmiňující distální plošku pod bodem kontaktu, která ještě nebyla destruovaná. Vhodné je navštívit zubního lékaře pro detailnější diagnostiku a případnou sanaci po provedení intraorálního rtg snímku.

Tabulka 2: Pacient AB

Pacient: AB	Okluzní plochy premolárů a molárů																			
	17			16			15		14		24		25		26			27		
Aspekce	/			P																
Diagnodent	DO 67	O 45	MO 7	DO 25	O 16	MO 17	DO 19	MO 15	DO 13	MO 23	MO 28	DO 18	MO 17	DO 4	MO 28	O 19	DO 17	MO 19	O 10	DO 30
	37			36			35		34		44		45		46			47		
Aspekce				P																
Diagnodent	DO 20	O 26	MO 5	DO	O	MO 13	DO 0	MO 8	DO 11	MO 12	MO 8	DO 26	MO 1	DO 5	MO 16	O 18	DO 13	MO 15	O 31	DO 19

Pacient KB (příloha č.3b)

Nekompletní stálá dentice. Zub 14, 24, 34 a 44 extrahovány z důvodu ortodontické terapie. Fisury jsou mělké a snadno dostupné pro čištění, vyvozujíc z toho nebyly přítomny výrazné pigmentace. Přístroj Diagnodent zaznamenal nejvyšší hodnotu 19 na okluzní ploše zubu 26. Zub 16 měl v okluzi naměřeno hodnotu 16, což v obou případech spadá do stádia počínající demineralizace. Celkově byly ostatní hodnoty v rozsahu zdravé zubní tkáně.

Diagnostický závěr: Chrup se jeví intaktně. Fisurální komplex je anatomicky tvarován tak, aby byl přístupný pro snadné očištění při vykonávání hygieny v domácí péči.

Tabulka 3: Pacient KB

Pacient: KB	Okluzní plochy premolárů a molárů																			
	17			16			15		14		24		25		26			27		
Aspekce									+		+				P					
Diagnodent	DO 7	O 9	MO 3	DO 11	O 16	MO 5	DO 3	MO 8	DO -	MO -	MO -	DO -	MO 13	DO 2	MO 6	O 19	DO -	MO 4	O 10	DO 10
	37			36			35		34		44		45		46			47		
Aspekce									+		+									
Diagnodent	DO 6	O 13	MO 13	DO 9	O 12	MO 6	DO 10	MO 3	DO -	MO -	MO -	DO -	MO 2	DO 12	MO 4	O 7	DO 10	MO 10	O 4	DO 6

Pacient DH (příloha č.3c)

Kompletní stálá dentice. Ve fisurách byl nalezen vyžralý plak v hojných nánosech. Zub 26 je v distální jamce zbarven do hněda. Fisura je hluboká a sklovina v okolí je podbarvena. S Diagnodentem byly naměřeny kritické hodnoty odpovídající silné demineralizaci. Celkově se vyskytují vyšší hodnoty v Diagnodentovém měření značící poškození skloviny demineralizací.

Diagnostický závěr: 16 suspektní karies, pravděpodobně vycházející z jamky fisurálního komplexu a podminující distální plošku, která ještě nebyla destruovaná. Vhodné je navštívit zubního lékaře pro detailnější diagnostiku a případnou sanaci po provedení intraorálního rtg snímku.

Tabulka 4: Pacient DH

Pacient: DH	Okluzní plochy premolárů a molárů																			
	17			16			15		14		24		25		26			27		
Aspekce	P														/			P		
Diagnodent	DO 15	O	MO 9	DO 9	O 33	MO 3	DO 4	MO 5	DO 9	MO 8	MO 4	DO 6	MO 4	DO 3	MO 7	O 61	DO 53	MO 8	O	DO 10
	37			36			35		34		44		45		46			47		
Aspekce																				
Diagnodent	DO 27	O 30	MO 28	DO 30	O 10	MO 25	DO 9	MO 6	DO 3	MO 8	MO 4	DO 2	MO 6	DO 4	MO 2	O 18	DO 22	MO 15	O 12	DO 26

Pacient ED (příloha č.3d)

Kompletní stálá dentice. Fisury jsou mělké a dostupné pro čištění. Pigmentace byli přítomny ve fisurách v zanedbatelném množství. Maximální naměřené hodnoty Diagnodentem odpovídají v rozsahu počínající demineralizace. Zub 27 vykazuje hodnotu 27, což značí silnější demineralizaci, avšak povrch zubu byl hladký. Na zubech 36 a 46 je zaznamenaná plomba v okluzi, tyto zuby jsem proto nehodnotila.

Diagnostický závěr: Fisurální komplex se jeví intaktně, vhodné by bylo, posílit sklovinu preparáty určenými k remineralizaci.

Tabulka 5: Pacient ED

Pacient: ED	Okluzní plochy premolárů a molárů																			
	17			16			15		14		24		25		26			27		
Aspekce																				
Diagnodent	DO 19	O 21	MO 12	DO 5	O 4	MO 1	DO 5	MO 2	DO 7	MO 8	MO 17	DO 5	MO 1	DO 1	MO 9	O 2	DO 2	MO 24	O 9	DO 27
	37			36			35		34		44		45		46			47		
Aspekce				P											P					
Diagnodent	DO 9	O 6	MO 7	DO	O	MO	DO 2	MO 4	DO 13	MO 6	MO 5	DO 1	MO 3	DO 2	MO	O	DO	MO 2	O 19	DO 10

Pacient KČ (příloha č.3e)

Kompletní stálá dentice. Zub 26 má na meziální ploše změkly povrch. Fisura je výrazně zbarvená do tmavo-hnědé barvy. Pomocí Diagnodentu byly získány hodnoty v distookluzálně 3, okluzálně 47, meziookluzálně 19. Z toho vyplývá silná demineralizace meziookluzální jamky zubu 26. Z důvodů získaných hodnot jsem provedla barvení zubu plak detektorem Curaprox Plaque Finder (viz fotodokumentace v příloze). Barvením byl fisurální komplex na fisurální ploše fialovo zbarven. Jiné barevné změny na zbylém fisurálním komplexu nebyli přítomny.

Diagnostický závěr: Suspektní karies na zubu 26, pravděpodobně vycházející z jamky fisurálního komplexu a podminující meziální plošku pod bodem kontaktu, která ještě nebyla destruovaná.

Tabulka 6: Pacient KČ

Pacient: KČ	Okluzní plochy premolárů a molárů																			
	17			16			15		14		24		25		26			27		
Aspekce															/					
Diagnodent	DO 9	O 13	MO 3	DO 9	O 8	MO 5	DO 3	MO 2	DO 2	MO 3	MO 5	DO 1	MO 2	DO 4	MO 19	O 47	DO 3	MO 6	O 12	DO 2
	37			36			35		34		44		45		46			47		
Aspekce				P																
Diagnodent	DO 12	O 12	MO 3	DO	O	MO	DO 3	MO 4	DO 4	MO 14	MO 11	DO 6	MO 2	DO 2	MO 10	O 5	DO 2	MO 3	O 4	DO 3

Pacient BK (příloha č.3f)

Kompletní stálá dentice. Výrazné pigmentace tmavo-hnědé barvy viditelné v rozsahu všech fisur, které nejsou opatřeny výplní. Fisury jsou poměrně otevřené do šířky. I maximální hodnoty naměřené Diagnodentem odpovídají pouze počínající demineralizaci.

Klinický závěr: I přes značné opatření fisur zubů výplněmi, zuby nevykazují náznak nutnosti dalšího zásahu sanováním v nativních rýhách.

Tabulka 7: Pacient BK

Pacient: BK	Okluzní plochy premolárů a molárů																			
	17			16			15		14		24		25		26			27		
Aspekce															P			P		
Diagnodent	DO 9	O 6	MO 11	DO 7	O 8	MO 1	DO 6	MO 3	DO 10	MO 4	MO 2	DO 9	MO 3	DO 6	MO	O	DO	MO	O	DO
	37			36			35		34		44		45		46			47		
Aspekce				P											P			P		
Diagnodent	DO 14	O 20	MO 14	DO	O	MO	DO 3	MO 9	DO 9	MO 9	MO 7	DO 4	MO 7	DO 2	MO	O	DO	MO	O	DO

Pacient VČ (příloha č.3g)

Nekompletní stálá dentice. Značně kariézní chrup opatřen mnoha výplněmi. Zub 17 a 27 mají barevně zbarvené fisury, které však nevykazují známky výrazné demineralizace. Diagnodentem bylo možné hodnotit jen 6 z 12 zubů s okluzí. Nejvyšší byla hodnota 26 na distookluzální jamce zubu

35. Ve zbylém hodnotícím prostoru nebyly nalezeny hodnoty vyšší než hodnoty odpovídající počáteční demineralizaci.

Klinický závěr: Nutno sledovat fisury intaktních zubů. Z důvodu nálezu kariézního chrupu, možno předpokládat vyšší náchylnost na vznik kazu u tohoto probanda.

Tabulka 8: Pacient VČ

Pacient: VČ	Okluzní plochy premolárů a molárů																			
	17			16			15		14		24		25		26			27		
Aspekce				P					+		+				P					
Diagnodent	DO 18	O 9	MO 15	DO	O	MO	DO 15	MO 3	DO	MO	MO	DO	MO 2	DO 7	MO	O	DO	MO 12	O 15	DO 16
	37			36			35		34		44		45		46			47		
Aspekce	P			P					+		+				P			P		
Diagnodent	DO	O	MO	DO	O	MO	DO 26	MO 11	DO	MO	MO	DO	MO 10	DO 8	MO	O	DO	MO	O	DO

Pacient TJ (příloha č.3h)

Kompletní stálá dentice. Většina z vybraných zubů mají okluzní plošky opatřeny výplněmi. Fisurální systém intaktních zubů hodnocen Diagnodentem nabývá hodnoty souhlasný se zdravou zubní tkání. Barevné pigmenty jsou nevýrazné, avšak je možné pozorovat je ve všech rýhách. Na zubech 36 a 46 možné pozorovat i abrazi hrbolků.

Klinický závěr: Podobně jako u předchozího probanda, nutno sledovat fisury intaktních zubů. Z důvodu nálezu kariézního chrupu, možno předpokládat vyšší náchylnost na vznik kazu.

Tabulka 9: Pacient TJ

Pacient: TJ	Okluzní plochy premolárů a molárů																			
	17			16			15		14		24		25		26			27		
Aspekce	P			P			P		P		P		P		P					
Diagnodent	DO	O	MO	DO	O	MO	DO	MO	DO	MO	MO	DO	MO	DO	MO	O 13	DO 3	MO 5	O 14	DO 6
	37			36			35		34		44		45		46			47		
Aspekce				P											P			P		
Diagnodent	DO 6	O 14	MO 3	DO	O	MO	DO 10	MO 7	DO 3	MO 4	MO 2	DO 2	MO 13	DO 8	MO	O	DO	MO	O	DO

Pacient AK (příloha č.3i)

Nekompletní stálá dentice. Kromě zubů 44 jsou všechny zuby v okluzi opatřeny výplní. Zub 45 má zčásti ponechanou rýhu, kde byla Diagnodentem naměřená hodnota distookluzálně 5. Zub 44 měl distookluzálně hodnotu 0 a meziokluzálně 9. Tyto hodnoty vylučují přítomnost silné demineralizace na těchto místech. Ostatní zuby mají fisurální komplex již nahrazen plombou.

Diagnostický závěr: Stálé moláry i premoláry jsou u pacienta ve fisurálním komplexu z pohledu fisurálního komplexu sanované.

Tabulka 10: Pacient AK

Pacient: AK	Okluzní plochy premolárů a molárů																			
	17			16			15		14		24		25		26			27		
Aspekce	P			P			P		P		P		P		P			P		
Diagnodent	DO	O	MO	DO	O	MO	DO	MO	DO	MO	MO	DO	MO	DO	MO	O	DO	MO	O	DO
	37			36			35		34		44		45		46			47		
Aspekce	P			+			P		P				P		+			P		
Diagnodent	DO	O	MO	DO	O	MO	DO	MO	DO	MO	MO ₉	DO ₀	MO	DO ₅	MO	O	DO	MO	O	DO

Pacient ŠV (příloha č.3j)

Kompletní stálá dentice. Fisury prvních a druhých molárů v horní i dolní čelisti mají fisurální komplex opatřen pečetením fisur. Barva pečetidla je bílá, na základě, čeho je možné jednoduše sledovat retenci pečetidla. Pro posouzení stavu pečetidla jsem taky zuby obarvila plak detektorem Curaprox Plaque Finder. Barvením jsem sledovala průběh linie pečetidla. U zubů 37 a 47 je sealant nepatrně porózní, avšak póry nedosahují ve své hloubce sklovinu. Retence je v tomto případě prozatím vyhovující. Sealant drží pevně na místě a nejsou zde přítomny žádné ztracené části, které by bylo třeba doplnit. Premoláry v dolním i horním zubním oblouku v okluzi neprojevují známky demineralizace. Měření Diagnodentem potvrzuje přítomnost zdravé zubní tkáně.

Klinická diagnostika: Zuby v oblasti okluze premolárů jsou intaktní a v oblasti molárů chráněny před vznikem kazu ve fisurách pečetidlem. Důležitá je pravidelnost recallu zabezpečujících efektivitu pečetidla.

Tabuľka 11: Pacient ŠV

Pacient: ŠV	Okluzní plochy premolárů a molárů																						
	17			16			15		14		24		25		26			27					
Aspekce	Pečetění			Pečetění											Pečetění			Pečetění					
Diagnodent	DO	O	MO	DO	O	MO	DO	MO	DO	MO	DO	MO	DO	MO	DO	MO	O	DO	MO	O	DO		
							3	6	2	5	4	8	4	7									
	37			36			35		34		44		45		46			47					
Aspekce	Pečetění			Pečetění											Pečetění			Pečetění					
Diagnodent	DO	O	MO	DO	O	MO	DO	MO	DO	MO	DO	MO	DO	MO	DO	MO	O	DO	MO	O	DO		
							8	7	6	5	9	0	4	5									

2.3.2 Dotazníkové šetření

Výzkum v praktické části bakalářské práce jsem doplnila prostřednictvím dotazníkového formuláře. Vybraní probandi po klinickém vyšetření vyplňovali dotazník přibližující jejich hygienické návyky spojené s péčí o chrup. Výsledky jsem vyhodnotila v grafech.

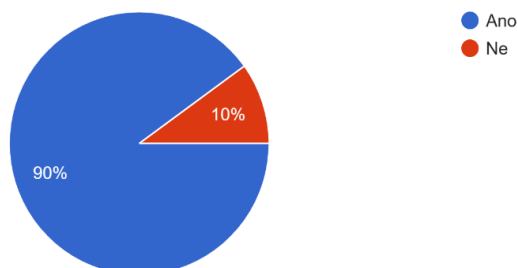
Otázka č. 1: Máte svého zubního lékaře?

Na otázku odpovědělo 10 respondentů, z toho 9 (90 %) má svého ošetřujícího zubního lékaře a 1 (10 %) nemá.

Graf 1: Máte svého zubního lékaře?

Máte svého zubního lékaře?

10 odpovědí



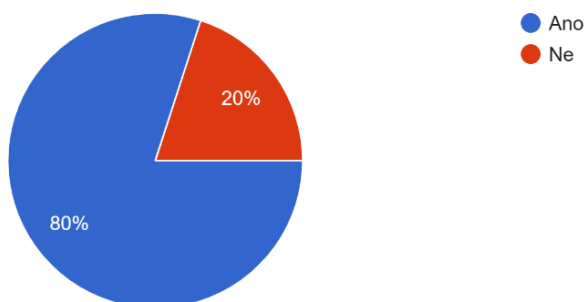
Otázka č. 2: Chodíte pravidelně na prohlídky k zubnímu lékaři?

Na otázku odpovědělo 10 respondentů, z toho 8 (80 %) chodí a 2 (20 %) nechodí pravidelně na zubní prohlídky k svému stomatologovi.

Graf 2: Chodíte pravidelně na prohlídky k zubnímu lékaři?

Chodíte pravidelně na prohlídky k zubnímu lékaři?

10 odpovědí



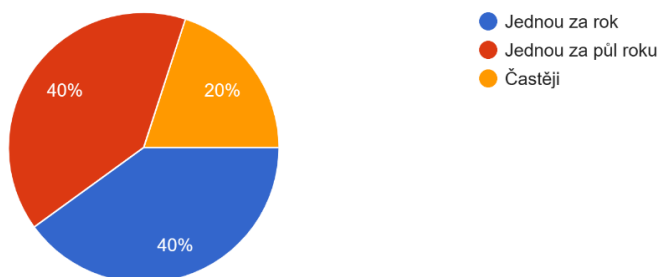
Otázka č. 3: Jak často chodíte na preventivní prohlídky ke svému zubnímu lékaři?

Na otázku odpovědělo 10 respondentů, z toho 4 (40 %) chodí ke svému zubnímu lékaři jednou za rok, 3 (30 %) jednou za půl roku a 2 (20 %) častěji jako jednou za půl roku.

Graf 3: Jak často chodíte na preventivní prohlídky ke svému zubnímu lékaři?

Jak často chodíte na preventivní prohlídky ke svému zubnímu lékaři?

10 odpovědí



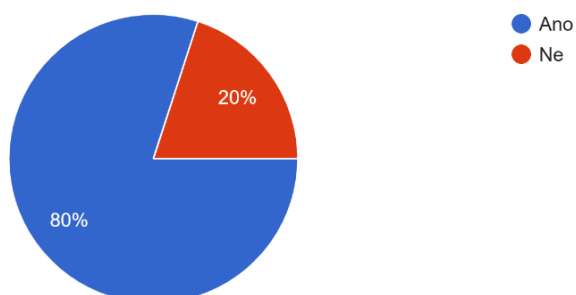
Otázka č. 4: Byl/a jste někdy ošetřena dentální hygienistkou?

Na otázku odpovědělo 10 respondentů, z toho 8 (80 %) už někdy bylo ošetřeno dentální hygienistkou a 2 (20 %) ještě nikdy neabsolvovalo ošetření dentální hygienistkou.

Graf 4: Byla jste někdy ošetřena dentální hygienistkou?

Byla jste někdy ošetřena dentální hygienistkou?

10 odpovědí



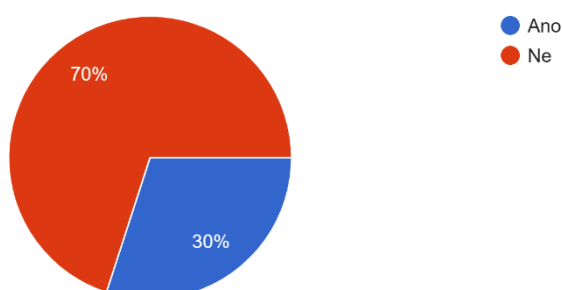
Otázka č. 5: Víte, co znamená "pečetění fisur zubních korunek"?

Na otázku odpovědělo 10 respondentů, z toho 7 (70 %) nemají vědomost co pojem pečetění fisur znamená. Zbylí 3 respondenti (30 %) tento tenhle termín neznají.

Graf 5: Víte, co znamená "pečetění fisur zubních korunek"?

Víte co znamená "pečetění fisur zubních korunek"?

10 odpovědí



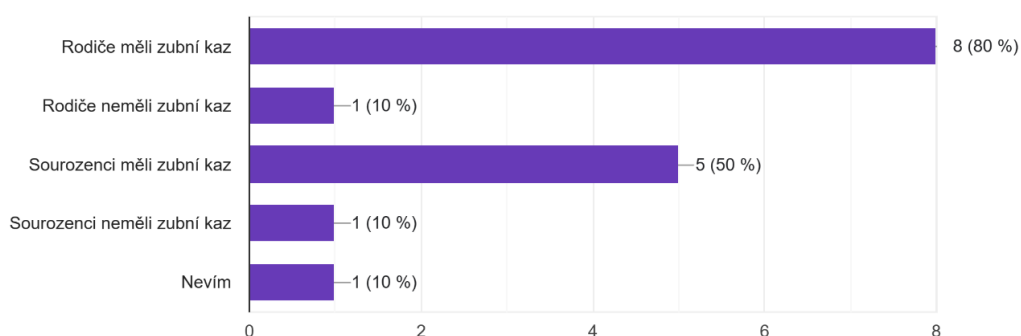
Otázka č. 6 Jaký je výskyt zubního kazu u Vašich rodinných příslušníků?

Na otázku odpovědělo 10 respondentů, z toho u 8 respondentů (80 %) rodiče měli zubní kaz, u 1 (10 %) rodiče neměli zubní kaz. U 5 respondentů (50 %) měli sourozenci zubní kaz u 1 respondenta (10 %) neměli zubní kaz. Zbývající respondent (10 %) neuměl udat odpověď na tuto otázku.

Graf 6: Jaký je výskyt zubního kazu u Vašich rodinných příslušníků?

Jaký je výskyt zubního kazu u Vašich rodinných příslušníků?

10 odpovědí



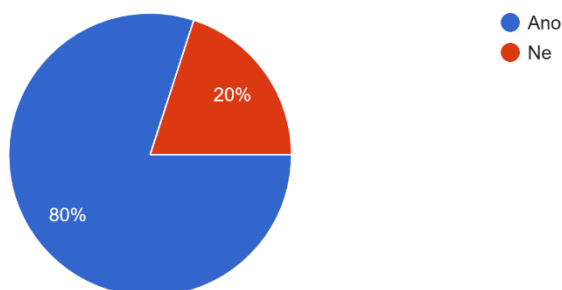
Otázka č. 7: Čistíte si zuby rádi od mala?

Otázku vyplnilo 10 respondentů, z toho 8 (80 %) účastníků uvedlo, že prokazuje sympatie k čištění zubů od mala. Ostatní 2 (20 %) neprojevují pozitivní vztah k čištění zubů od dětství.

Graf 7: Čistíte si zuby rádi od mala?

Čistíte si zuby rádi od mala?

10 odpovědí



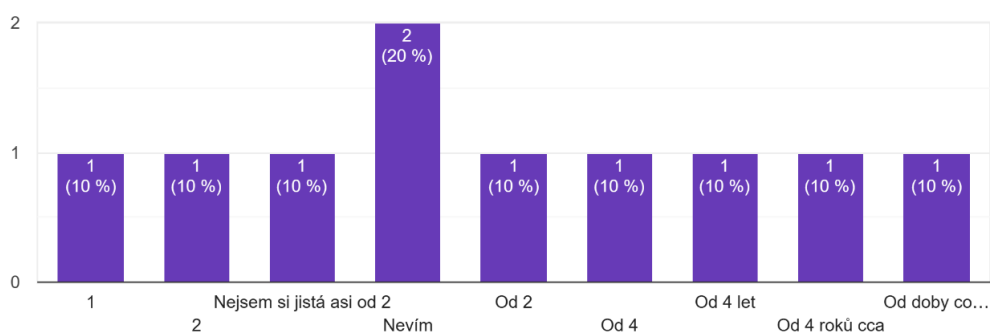
Otázka č. 8: Od kolika let si čistíte zuby?

Otázku zodpovědělo 10 respondentů. Respondenti odpovídali otevřenou odpovědí a to tak, že 3 (30 %) si zuby čistí od asi 2 let, další 3 (30 %) od cca 4 let. V odpovědích taky zazněla odpověď počátku čištění od jednoho roku i od doby co si jen dotýčný pamatuje. 2 respondenti (20 %) nevědí odpovědět.

Graf 8: Od kolika let si čistíte zuby?

Od kolika let si čistíte zuby?

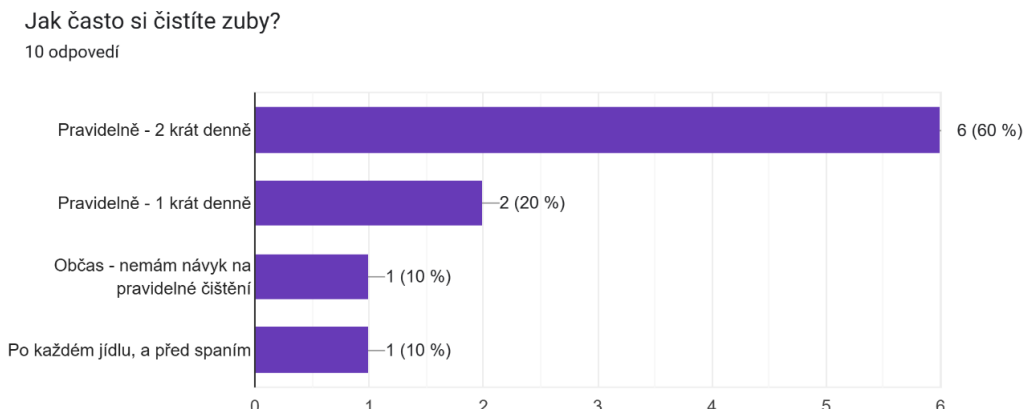
10 odpovědí



Otázka č. 9: Jak často si čistíte zuby?

Z 10 odpovědí jednotlivých respondentů, byla až u 6 (60 %) respondentů odpověď na tuto otázku, že čistí pravidelně dvakrát denně. Jeden respondent (10 %) uvedl podobnou doplněnou odpověď, a to, že čistí zuby po každém jídle a taky před spaním. 2 respondenti (20 %) čistí jedenkrát denně. Jeden ze zúčastněných (10 %) sdělil odpověď, že nemá návyk k pravidelnému čištění a zuby čistí občasně.

Graf 9: Jak často si čistíte zuby?

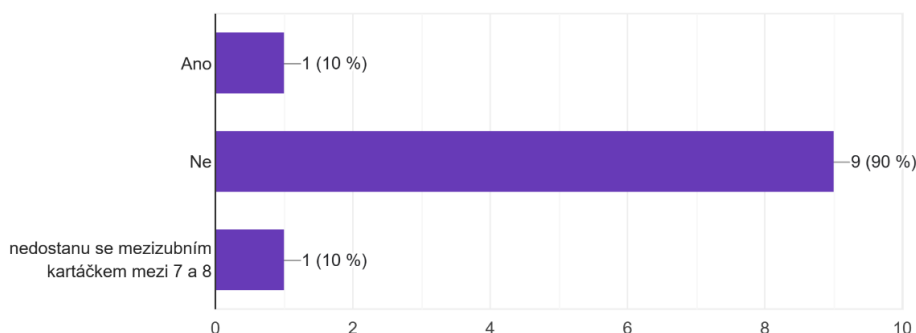


Otázka č. 10: Máte problém s čištěním zubů? Pokud ano, jaký (doplňte do políčka jiné)?

Otázku vyplnilo 10 respondentů, z toho až 9 (90 %) uvádí, že nečelí žádné překážce, která by znemožňovala vykonávání osobní ústní hygieny. Jeden účastník (10 %) z vybrané skupiny uvedl jako komplikaci, že se nemají schopnost dostat se mezizubním kartáčkem mezi druhý a třetí molár.

Graf 10: Máte problém s čištěním zubů?

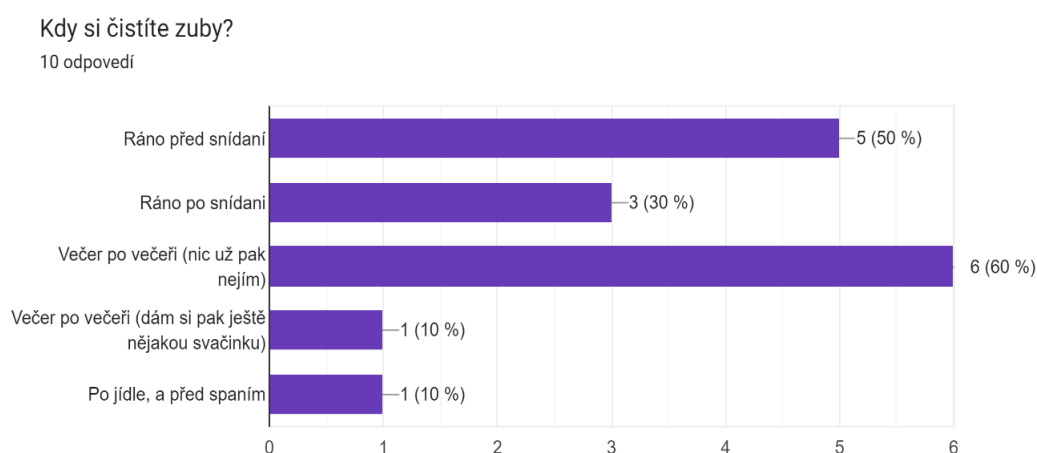
Máte problém s čištěním zubů? Pokud ano, jaký (doplňte do políčka jiné)?
10 odpovědí



Otázka č. 11: Kdy si čistíte zuby?

Na otázku odpovědělo 10 respondentů, z toho 5 (50 %) čistí zuby ráno před snídaní, 6 (60 %) večer po večeři a pak už nic nejedí. U 3 (30 %) odpovědí byla uvedena reakce, že čistí ráno po snídani. Jeden proband uvedl čištění o večeři s tím, že si pak dají ještě svačinku. A jeden proband čistí po každém jídle a před spaním.

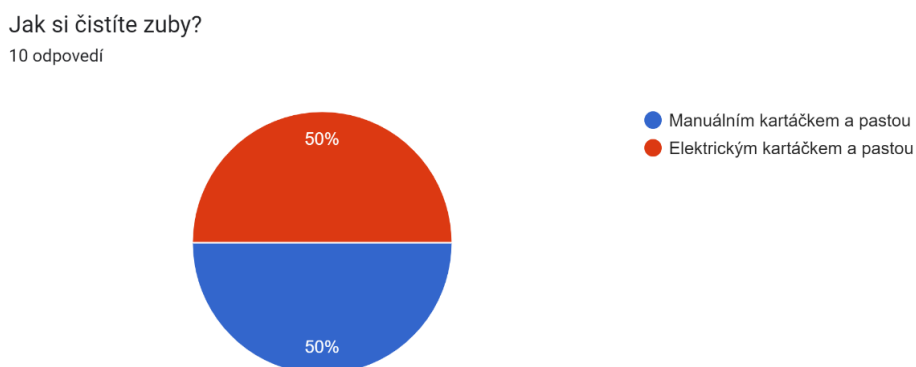
Graf 11: Kdy si čistíte zuby?



Otázka č. 12: Jak si čistíte zuby?

Z 10 odpovědí jednotlivých respondentů, byla odpověď u 50 % respondentů v prospěch manuálního a u 50 % v prospěch elektrického kartáčku používaného k čištění zubů.

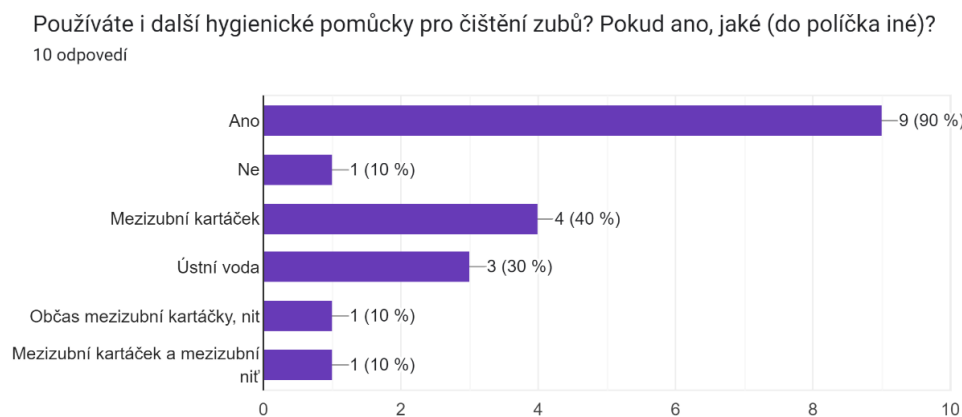
Graf 12: Jak si čistíte zuby?



Otázka č. 13: Používáte i další hygienické pomůcky pro čištění zubů? Pokud ano jaké?

Otázku vyplnilo 10 respondentů, z toho 9 (90 %) používá i jiné hygienické pomůcky pro čištění zubů kromě zubního kartáčku. Jeden z respondentů (10 %) nepoužívá žádný další hygienické pomůcky. Respondenti, kteří používají jiné pomůcky uváděli nejčastěji (60 %) jako pomůcku mezizubní kartáček. U 20 % je používanou pomůckou zubní nit. U 3 odpovědí (30 %) bylo zaznamenáno jako používaná hygienická pomůcka ústní voda.

Graf 13: Používáte i další hygienické pomůcky pro čištění zubů?



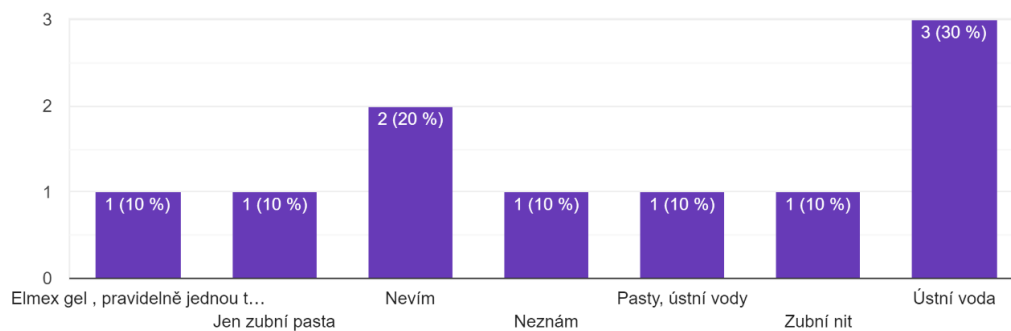
Otázka č. 14: Jaké znáte zubní prostředky proti zubnímu kazu? Jak často je používáte?

Otázku vyplnilo 10 respondentů. Na otázku odpověděli 4 respondenti (40 %) ústní vodu. Dva respondenti (20 %) uvedli zubní pastu. 30 % respondentů nezná zubní prostředky eliminující vznik zubního kazu. Jeden (10 %) používá Elmex gel, pravidelně jednou týdně. Jeden respondent pochopil jako zubní prostředek zubní nit.

Graf 14: Jaké znáte zubní prostředky proti zubnímu kazu?

Jaké znáte zubní prostředky proti zubnímu kazu? Jak často je používáte?

10 odpovědí



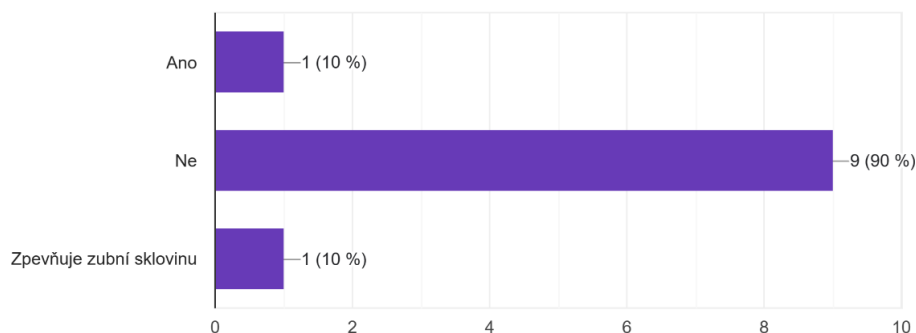
Otázka č. 15: Používáte „elmex géle“? Znáte jeho účinek?

Na otázku odpovědělo dohromady 10 respondentů. Většina (90 %) reagovala odpovědí, že nezná preprát „elmex géle“. Jeden respondent (10 %) zná účinek „elmex géle“ a udal jako jeho účinek posílení zubní skloviny.

Graf 15: Používáte „elmex géle“?

Používáte „elmex géle“? Znáte jeho účinek?

10 odpovědí



2.4 Diskuze

V praktické části své bakalářské práce jsem pomocí dat z klinického vyšetření a dotazníkového šetření zkoumala stav ústního zdraví z pohledu vzniku zubního kazu, a to na predilekčním místě žvýkací plošce u premolárů a molárů u mladistvých. Metodiku jsem zvolila z důvodu, získání dat vedoucích k posouzení stavu fisurálního komplexu.

2.4.1 Výstupy jednotlivých hypotéz

Analýza dat podpořila většinu vyslovených hypotéz.

Hypotéza č. 1:

„Předpokládám, že méně jak 10 % vyšetřovaných pacientů bude mít intaktní fisurální komplex.“

Hypotézu jsem stanovila na základě systematického přehledu a metaanalýzy detekčních metod pro časnou diagnostiku zubního kazu. Zátěž zubního kazu je hluboce zřejmá a má dopad, protože do určité míry postihuje většinu lidí, a to navzdory rostoucímu povědomí o výhodách ústní hygieny a používání fluoridu, zejména pokud jde o specifické typy zubů a povrchů [46].

Z 10 sledovaných probandů měl intaktní neporušený fisurální komplex všech zubů s okluzí jenom **jeden z účastníků**. Právě tento proband měl fisurální komplex (molárů) opatřen pečetěním fisur. Zbylých 90 % účastníků mělo okluzi alespoň jednoho zubu s okluzí opatřenou výplní.

Na základě popsaných výsledků klinického vyšetření, zubní kříž sledovaných probandů, poukazuje na to, že 10 % účastníků má intaktní fisurální komplex, **tudíž se předpoklad v hypotéze č. 1 nepotvrdil**.

Důležitým faktorem přispívajícím k vysoké prevalenci je, že iniciální kariézní léze může v počátečních fázích nepozorovaně progredovat a později se vyvinout v kavitu. Proto by měl být výzkum v terénu zaměřen na včasné a přesné odhalení počínajícího kazu. Podmínkou je následné snížení prevalence zubního kazu a jeho socioekonomické náročnosti a zároveň posílení základního principu minimálně invazivní stomatology [46].

Hypotéza č. 2:

„Předpokládám, že u 50 % prvních stálých molárů bude vyvinutá kariézní léze vzhledem k prořezávání tohoto zubu v době smíšeného chrupu, a ještě nízkému povědomí o dentální hygieně.“

Hypotézu jsem stanovila na základě studie klinického hodnocení Diagnostu při detekci okluzního kazu u novo eruptovaných nekavitovaných prvých trvalých molárů u dětí s aktivním kazem. Studie poukazuje na to, že mezi dětmi ve věku šesti až devíti let se okluzní povrchový zubní kaz vyskytuje na 21 % až 42 % trvalých maxilárních prvních molárů a 25 % až 48 % trvalých mandibulárních prvních molárů [47]. Vzhledem k malému souboru nemůžeme přesně specifikovat, ale zjevně je vyšší procento ošetřených molárů v dolní čelisti postižené působením kazu, což potvrzuje prořezávání stálých prvních molárů v čase [48]. Kromě toho bylo zjištěno, že okluzální povrchový zubní kaz tvoří 93 % všech kazů [47].

Prevalence zubního kazu mezi trvalými prvními moláry se zvyšuje, u stálých prvních molárů se vyvine zubní kaz do tří až čtyř let po erupci. Sklovina nově prořezaných zubů je do tří let po prořezání nezralá a hypomineralizovaná, díky čemuž jsou vysoce propustné a náchylné ke kazu během dvou až čtyř let po prořezání [47].

První stálé moláry prořezávají v době, kdy není plně udržovaná ústní hygiena, vzhledem k věku a manipulačním schopnostem dítěte a prostory mezi stálým a dočasným molárem jsou retenčními oblastmi pro zbytky potravy, dokud nedorostou do plné funkční okluze. Kvůli jejich nedávné erupci a anatomické konfiguraci jejich okluzních povrchů jsou tyto zuby vystaveny riziku vzniku kazu [47].

Diagnóza nekavitovaného okluzního kazu je však obecně považována za problematickou, protože výskyt časného kazu na okluzním povrchu jako bílé skvrnité léze s hnědým zbarvením kolem fisury nemusí být pouhým okem zaznamenáván. Ve skutečnosti bylo zjištěno, že 60 % až 71 % zdánlivě neporušených zubů má zubní kaz [47].

Po provedeném vyšetření je zřejmé, že výše uvedené poznatky týkající se výskytu kazu u prvních stálých molárů jsou pravdivé. Z výzkumné vzorky bylo plombou opatřených 50 % prvních molárů. Musím zdůraznit, že 10 % prvních stálých molárů bylo extrahovaných pravděpodobně pro kaz. Zbýlých 40 % prvních stálých molárů byly intaktní. Toto vyšetření potvrzuje důležitost prevence a dentální hygieny u mladistvých. **Výsledky klinického vyšetření potvrdili předpoklad k hypotéze č. 2.**

Pokud jsou fisury zdravé nebo je přítomna neaktivní léze, pokud má pacient nízké riziko vzniku zubního kazu, není potřeba žádná speciální léčba. Spíše by mělo postačovat používání fluoridové zubní pasty ve spojení s každodenním čištěním zubů, regulací stravovacích návyků. Pokud však pacient nebo rodiče nejsou připraveni účastnit se na program preventivní péče, nebo pokud má pacient vysoké riziko vzniku zubního kazu, měly by být fisury vyplněny, i když jsou zdravé. Pokud je diagnostikován zubní kaz, je indikováno vždy ošetření léze plastickou výplní zubním lékařem [47].

Hypotéza č. 3:

„Předpokládám, že alespoň 1/3 probandů bude mít Diagnodentem naměřené hodnoty odpovídající kariézní lézi na žvýkacích ploškách premolárů a molárů.“

Hypotéza byla stanovena na základě nálezů z výzkumu „National Dental Practice-Based Research Network“ ve které popisuje charakteristiky povrchu a hloubky/aktivity podezřelé okluzní kariézní léze [49].

V případě, že u zubu není přítomna kavitace, přítomnost kariézní léze je podezřelá z důvodu drsnosti, povrchových zákalů nebo zbarvení. Takové léze může být obtížné detekovat a často představují diagnostický problém, protože je obtížné určit, zda léze pronikla do dentinu. Neinvazivní terapie (fluorid, sealant) se běžně doporučují, pokud léze nezasahují více jak poloviny šíře skloviny bez její kavitace. Karies počínajících lézí na okluzi molárů a premolárů nejlépe diagnostikujeme pomocí rtg (bite-wing), kdy odečítáme šíři skloviny. Toto vyšetření jsem ale neprováděla. Poskytování

vhodné péče o tyto léze může snížit počet prováděných invazivních postupů [49].

V mém sledování byly na základě měření přístrojem Diagnodent u 40 % probandů naměřeny hodnoty odpovídající poškození skloviny silnou demineralizací. **Hypotéza č. 3 tak byla potvrzena.**

Zde lze podotknout fakt, že již 9 z 10 sledovaných probandů mělo okluzní plošky v rozsahu fisurálního komplexu opatřeno plastickou výplní, nebylo tedy možné měření systémem Diagnodent vůbec provést z důvodu velikosti plastické výplně. Zejména byli sanováni první a druhé stálé moláry. U prvních stálých molárů stoupá riziko vzniku kariézní léze v okluzi z důvodu časného prořezávání, kdy nedosahují okluzní roviny okolních zubů. U druhých stálých molárů je kritická jejich lokalizace a s tím související jejich obtížná dostupnost kartáčkem při čištění.

Je důležité mít také na paměti potenciální závažnost poškození vzniklé zubním kazem. Když se zubní kaz rozšíří do hlubších vrstev zubní korunky, může dojít ke vzniku komplikací jako je poškození zubní dřeně. To vede k bolesti, infekcím, a dokonce ke ztrátě zubu, pokud není provedena včasná adekvátní léčba [49].

Z tohoto důvodu je důležité pečlivě a pravidelně kontrolovat okluzní plochy stálých zubů u zubů především s výrazným fisurálním komplexem (strmé hrbolky a hluboké fisury), a tak předcházet vzniku počátečním lézím zubního kazu. Pravidelné návštěvy u zubaře a důkladná ústní hygiena jsou klíčové pro zachování zdraví zubů a zabránění problémům spojeným s okluzním kazem [49].

Závěr

Prevence vzniku zubního kazu je klíčovým úkolem práce dentální hygienistky. Jedním z významných preventivních postupů, je pečetění fisur, kterým se dá zabránit vzniku zubního kazu na okluzní ploše laterálních zubů.

Navzdory jeho pozitivním výsledkům je však důležité vzít v úvahu individuální charakteristiky pacientů a vhodně vyhodnotit jejich potřeby a rizikové faktory. Výběr indikujeme u pečlivých a preventivně vedených pacientů, neboť je důležitá šestiměsíční kontrola takto ošetřených zubů.

Retrospektivní longitudinální populační studie provedena v severním Finsku a Švédsku potvrzují, že pečetění fisur je účinné v prevenci zubního kazu na okluzních ploškách molárů u dětí a dospívajících a použití selektivních kritérií pro zacílení této léčby může přinést úsporu úsilí a nákladů na léčbu zubního kazu [50].

Výsledky mnou provedeného klinického vyšetření poukazují na to, že již u mladistvých na střední škole, není stav většiny zubů s fisurálním komplexem v intaktním stavu. Až u 90 % účastníků se u zubů v laterálním úseku nachází alespoň jeden zub s výplní v oblasti okluzy. Výsledky dotazníkového šetření poukazují na nízkou informovanost ohledně pečetění fisur, či prevence kazu fluoridovými gely. Přitom 90 % probandů má vlastního zubního lékaře a 80 % z nich chodí pravidelně na zubní prohlídky a již někdy absolvovalo dentální hygienu.

Kombinace pečetění fisur s dalšími preventivními opatřeními, vede k optimální ochraně zubních korunek a zlepšení celkového zdraví ústní dutiny. Nicméně, je nezbytné pokračovat v dalším výzkumu a sledování dlouhodobých výsledků, aby byla poskytnuta komplexní a účinná péče o zuby v rámci stomatologické praxe. Pečetění fisur tak zůstává jedním z klíčových nástrojů v boji proti zubnímu kazu a bez pochyby má své místo v oblasti preventivní stomatologie.

Souhrn

Úvod: Fisurální komplex premolárů a molárů má specifický tvar povrchu, který je predilekčním místem vzniku zubního kazu. Tyto obtížně čistitelné oblasti zubu jsou náchylné k hromadění plaku. Pečetění fisur představuje jeden z důležitých preventivních opatření proti vzniku zubního kazu po celou dobu funkčnosti jednotlivých zubů. Tento jednoduchý, bezbolestný a účinný postup chrání zuby před tvorbou kazů v rýhách a jamkách v okluzních plochách zubů.

Cíl: Cílem mé bakalářské práce bylo vyšetření probandů ve věku 18 let z pohledu zubů v horní a dolní čelisti – premolárů a molárů. Záměrem je získat přehled stavu ústního zdraví z pohledu vzniku zubního kazu, a to na predilekčním místě jeho vzniku u premolárů a molárů u mladistvých. V návaznosti na toto zhodnocení jsem chtěla poukázat na důležitost prevalence vzniku zubního kazu, a to až do vyšší věkové kategorie.

Metodika: Metodou průzkumu bylo klinické vyšetření doplněno o sber dat z dotazníkového šetření. Vyšetření probíhalo ve Stomatologickém výukovém centru Fakultní nemocnice Královské Vinohrady (FNKV). Po absolvování klinického vyšetření byl každému účastníkovi předložen dotazník obsahující otázky týkající se osobní orální hygieny a péče o ústní zdraví.

Výsledky: Výsledky mnou provedeného klinického šetření na žvýkacích ploškách zubů naznačují, že i u mladých lidí na střední škole je stav stálých zubů většinou neintaktní. Až u 90 % účastníků bylo zjištěno, že alespoň jeden zub v laterální oblasti má v oblasti okluze alespoň jednu plastickou výplň. Výsledky dotazníkového šetření ukazují nízkou informovanost studentů ohledně pečetění fisur, či prevence kazu fluoridovými gely. Přitom 90 % probandů má vlastního zubního lékaře a 80 % z nich chodí pravidelně na zubní prohlídky a již někdy absolvovalo i dentální hygienu.

Závěr: Spojení pečetění fisur s dalšími preventivními strategiemi přispívá k optimální ochraně zubních korunek a celkovému zlepšení ústního

zdraví. Avšak je důležité pokračovat v dalším výzkumu a systematickém sledování dlouhodobých výsledků, aby se zajistila komplexní a účinná péče o chrup v rámci stomatologické praxe. Pečetění fisur zůstává klíčovým prvkem v boji proti zubnímu kazu a jistě si udržuje své místo v oblasti preventivní stomatologie.

Summary

Introduction: The fissure complex of premolars and molars has a specific surface shape, which is a predisposing site for the formation of dental caries. These difficult-to-clean areas of the tooth are prone to plaque accumulation. Fissure sealing represents one of the important preventive measures against the development of dental caries throughout the functional lifespan of individual teeth. This simple, painless, and effective procedure protects teeth from cavities forming in the grooves and pits on the occlusal surfaces of teeth.

Aim: The aim of my bachelor's thesis was to examine subjects aged 18 years in terms of teeth in the upper and lower jaw – premolars and molars. The intention was to gain an overview of oral health status regarding the occurrence of dental caries, specifically at the predisposing site of its development in premolars and molars in adolescents. Following this evaluation, I wanted to highlight the importance of the prevalence of dental caries development, extending into higher age categories.

Methods: The survey method involved clinical examinations supplemented by data collection through a questionnaire survey. The examinations took place at the Dental Training Center of the Fakultní Nemocnice Královské Vinohrady (FNKV). After completing the clinical examination, each participant was presented with a questionnaire containing questions related to personal oral hygiene and oral health care.

Results: The results of the clinical examination I conducted on the occlusal surfaces of teeth suggest that even in young people in secondary school, the condition of permanent teeth is mostly non-intact. In up to 90% of participants, it was found that at least one tooth in the lateral region had at least one plastic filling in the occlusal area. The results of the questionnaire survey indicate low awareness among students regarding sealing or caries prevention with fluoride gels. Despite this, 90% of participants have their own dentist, and 80% of them regularly attend dental check-ups and have undergone dental hygiene procedures at some point.

Conclusion: Combining fissure sealing with other preventive strategies contributes to optimal protection of tooth crowns and overall improvement of oral health. However, it is important to continue further research and systematic monitoring of long-term results to ensure comprehensive and effective dental care within dental practice. Fissure sealing remains a key element in the fight against dental caries and certainly maintains its place in the field of preventive dentistry.

Seznam použité literatury

- 1 ZRZAVÝ, Josef. *Anatomie Pro Stomatology*. 1. vyd. Praha: Avicenum, 1978. ISBN 08-071-78.
- 2 STEJSKALOVÁ, Jitka. *Konzervační zubní lékařství*. 2. vyd. Praha: Galén, 2008. ISBN 978-80-7262-540-6.
- 3 ŠEDÝ, Jiří a FOLTÁN René. *Klinická anatomie zubů a čelistí*. Praha: Triton, 2009. ISBN 978-80-7387-312-7.
- 4 MATUŠEVSKÁ, Mária. *Anatómia pre dentálnu hygienu*. Prešov: Prešovská univerzita, Fakulta zdravotníctva, 2017. ISBN 978-80-967145-6-8.
- 5 HELLWIG, Elmar, Thomas ATTIN, Joachim KLIMEK. *Záchovná stomatologie a parodontologie*. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0311-4.
- 6 MAZÁNEK, Jiří. *Stomatologie pro dentální hygienistky a zubní instrumentárky*. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-4865-8.
- 7 ČARNOKÁ, Tatiana a Eva KOVALOVÁ. *Preventívna stomatológia*. Prešov: Prešovská univerzita, Fakulta zdravotníctva, 2006. ISBN 80-8068-477-4.
- 8 DOSTÁLOVÁ, Tatjana a kol. *Stomatologie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2008. ISBN 80-2472-700-4.
- 9 KOBEROVÁ-IVANČAKOVÁ, Romana a Vlasta MERGLOVÁ. *Dětské zubní lékařství*. 1. vyd. Praha: Advertis, 2014. ISBN 978-80-260-6752-8
- 10 MERGLOVÁ, Vlasta a Romana KOBEROVÁ-IVANČAKOVÁ. *Zubní kaz a jeho prevence v časném dětském věku*. Praha: Havlíček Brain Team, 2009. ISBN 978-80-87109-16-8.
- 11 KOMÍNEK, Jaroslav. *Dětská stomatologie: učebnice pro lékařské fakulty*. 1. vyd. Praha: Avicenum, 1988.
- 12 SHARON, P. a kol. *Pit and fissure sealants*. Chennai, India: Clever fox publishing, 2021. ISBN 978-93-90850-82-2.

- 13 BEZNOSKOVÁ SEYDLOVÁ, Michaela. *Pedostomatologie: vybrané kapitoly*. Praha: Mladá fronta, 2015. ISBN 978-80-204-3754-9.
- 14 MATHUR, V. P., & DHILLON, J. K. Dental Caries: A Disease Which Needs Attention [online]. Indian journal of pediatrics, ©2018 [cit. 7.2.2022]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28643162/>
- 15 MINČÍK, Jozef. *Kariologie*. Praha: StomaTeam, 2014. ISBN 978-80-904377-2-2.
- 16 KILIAN, Jan. *Prevence ve stomatologii*. 2. rozš. vyd. Praha: Galén, 1999. ISBN 80-7262-022-3.
- 17 WEBER, Thomas. *Memorix zubního lékařství*. 2. české vyd. Přeložil Magdalena KOŤOVÁ. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-3519-1.
- 18 KUMAR, P. S. *Dental Anatomy and tooth morphology*. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers, 2007. ISBN 978-8180612299.
- 19 LEŽOVIČ, J. *Detské zubné lekárstvo*. 2. doplněné vydání, Bratislava: Dali-BB, 2012. ISBN: 978-80-271-0094-1.
- 20 LÉPORI, J. *Zubné lekárstvo - Miniatlás*. Přeložil Eva KOVAL'OVÁ a kol. Prešov: KK dent, 2018. ISBN: 978-83-949243-1-7.
- 21 ERNEST, M. S. L. *White and Pharoah's oral radiology: Principles and interpretation*. Maryland Height: MOSBY, 2018. ISBN: 9780323543835.
- 22 KRAMER, Enno. *Prophylaxefibel: Grundlagen der Zahngesundheit*. 10. vyd., Köln: Deutscher Ärzte-Verlag, 2009. ISBN 978-3-7691-3391-2.
- 23 HELLWEGE, K.D. *Die Praxis der zahnmedizinischen Prophylaxe: ein Leitfaden für die Individualprophylaxe, Gruppenprophylaxe und initiale Parodontaltherapie*. Stuttgart: George Thieme Verlag, 2003. ISBN 978-3-1312-7186-0.
- 24 Bathla, S., & Damle, S. G. *Textbook of periodontics*. New Delhi: Jaypee Brothers Medical, 2017. ISBN 978-93-86261-73-1.
- 25 HIREMATH, S.S. *Textbook of preventive and community dentistry*. 2. vyd. New Delhi: Elsevier, 2011. ISBN: 9788131225301.

- 26 PHINNEY, Donna J. a Judy HALSTEAD. *Delmar's Dental Assisting: A Comprehensive Approach*. 2. vyd. Boston: Cengage Learning, 2003. ISBN 978-14-01834-80-7.
- 27 LANG, Niklaus P. a Jan LINDHE. *Clinical Periodontology and Implant Dentistry*. 6. vyd. New Jersey: John Wiley & Sons, 2015. ISBN 978-0-470-67248-8.
- 28 SLEZÁKOVÁ, Lenka, Markéta HRUŠKOVÁ, Petra KADUCHOVÁ, Irena PŘIVŘELOVÁ, Eva STAROŠTÍKOVÁ a Eva VŠETIČKOVÁ. *Stomatologie I: pro SZŠ a VOŠ*. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-5826-8.
- 29 VYMĚTAL, Jan. *Lékařská psychologie*. 3. vyd. Praha: Portál, 2003. ISBN 80-7178-740-X.
- 30 HELLWEGE, K.D. *Hellwege's neues 3-Stufen-Konzept: Leistungen am PatientenErfolg für die Praxis*. 4.vyd. Lauterecken: K.-D. Hellwege, Lauterecken, Hauptstr. 17, 2004. ISBN 978-3-00-013653-5.
- 31 NAKONEČNÝ, Milan. *Emoce*. Praha: Triton, 2012. ISBN 978-80-7387-614-2.
- 32 KOVAL'OVÁ, E. a kol. *Orálna hygiena 2.*, 3. Prešov: Akcent print., 2010. ISBN 978 -80-89295-24-1.
- 33 STRUB, J. R., J. C. TURP, S. WITKOWSKI, M.B. HURZELER a M. KERN. *Curriculum Prothetik I: Band I*. Berlin: Quintessenz Verlags-GmbH, 2005. ISBN 3-87652-434-2.
- 34 KOVAL'OVÁ, E. a kol. *Parodontológia 2*. Prešov: Vydavateľstvo – Michal Vaško, 2017. ISBN 978-80-8198-005-3.
- 35 WILKINS, E. M. *Clinical Practice of the dental hygienist*. 9. vyd. Londýn: Lippincot Williams&Wilkins, 2005. ISBN 0-7817-4090-8.
- 36 MAZÁNEK, Jiří a František URBAN. *Stomatologické repetitorium*. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-7169-824-5.
- 37 MARKOVSKÁ, N. a kol. *Zastavme zubný kaz teraz pre budúcnosť bez zubného kazu; Národné odporúčania pre jednotné vzdelávanie našich pacientov* [online]. Slovenská komora zubných lekárov,

- ©2017 [cit. 20.12.2023]. Dostupné z: <https://www.skzl.sk/wp-content/uploads/2021/11/narodne-odporucanie-zubny-kaz-final.pdf>
- 38 PROVAZNÍK, Kamil a Jaroslav LENER. *Manuál prevence v lékařské praxi*. Praha: Fortuna, 1998. ISBN 80-7071-089-6.
- 39 HOLLINS, C. *Basic guide to dental procedures*. 2. vyd. New Jersey: John Wiley & Sons, 2015. ISBN 9781118924556.
- 40 FIALOVÁ, Sylvia a Květoslava NOVÁKOVÁ. *Vybrané kapitoly z pedostomatologie*. 2. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2004. ISBN 80-244-0894-5.
- 41 MAZÁNEK, Jiří. *Zubní lékařství: pro studující nestomatologických oborů*. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 9788024758077.
- 42 ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie*. Praha: Stanislav Juhaňák - Triton, 2016. ISBN 9788075532206.
- 43 GOJIŠOVÁ, Eva. *Estetická stomatologie*. Praha: Grada, 1997. ISBN 80-7169-191-7.
- 44 ŠOLTÉS L., PULLMANN R. *Vybrané kapitoly z medicínskej etiky*. Martin: Vydavateľstvo osveta, 2008. ISBN 978-80-8063-287-8
- 45 NEMČEKOVÁ M. a kol. *Práva pacientov. Medicínske, ošetrovateľské a filozoficko-etické súvislosti*. Martin: Vydavateľstvo osveta, 2004. ISBN 80-8063-162-X.
- 46 FOROS P, OIKONOMOU E, KOLETSI D, RAHIOTIS C. *Detection Methods for Early Caries Diagnosis: A Systematic Review and Meta-Analysis*. *Caries Res* [online]. ©2021, [cit. 8.1.2022]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34130279/>
- 47 DURUTURK L, CIFTCI A, BAHAROGLU S, OZTUNA D. Clinical evaluation of DIAGNOdent in detection of occlusal caries in newly erupted noncavitated first permanent molars in caries-active children [online]. *Oper Dent*, ©2011, [cit. 8.1.2022]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21913840/>
- 48 RAIMOH, O.B., UMANAH, A.U., & ILOCHONWU, N.A. Caries Distribution, Prevalence, and Treatment Needs among 12–15-Year-Old Secondary School Students in Port Harcourt, Rivers State,

- Nigeria [online]. *Journal of Dental Surgery*, ©2014, [cit. 8.1.2022].
Dostupné z: <https://www.hindawi.com/journals/jds/2014/483760/>
- 49 MAKHIJA SK, SHUGARS DA, GILBERT GH, LITAKER MS, BADER JD, SCHAFFER R, GORDAN VV, RINDAL DB, PIHLSTROMDJ, MUNGIA R, MEYEROWITZ C. National Dental Practice-Based Research Network Collaborative Group. Surface characteristics and lesion depth and activity of suspicious occlusal carious lesions: Findings from The National Dental Practice-Based Research Network. *J Am Dent Assoc.* 2017, Dec;148(12), 922-929. ISSN 0002-8177. DOI: 10.1016/j.adaj.2017.08.009.
- 50 VIRTANEN JI, FORSBERG H, EKMAN A. Timing and effect of fissure sealants on permanent molars: a study in Finland and Sweden. *Swed Dent J.* 2003, 27(4), 159-165. ISSN 0347-9994.
- 51 NOKHBATOLFOGHAHAIE, Hanieh, Marzieh ALIKHASI, Nasim CHINIFORUSH, Farzaneh KHOEI, Nassimeh SAFAVI a Behnoush YAGHOUB ZADEH. Evaluation of Accuracy of DIAGNOdent in Diagnosis of Primary and Secondary Caries in Comparison to Conventional Methods. *J Lasers Med Sci.* 2013, 4(4), 159-167. ISSN 22286721.
- 52 HARVAN L. a J. MOROZOVA. Metody včasné diagnostiky incipientních kariézních lézí [online]. 2011 [cit. 2024-01-19]. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/ceska-stomatologie/2011-1/metody-vcasne-diagnostiky-incipientnich-karieznich-lezi-34264/download?hl=cs>
- 53 KaVo Dental Corporation: Operating instructions DIAGNOdent Pen [online]. [cit. 2023-05-03]. Dostupné z: <https://www.ultimatedental.com/uploads/KaVoDiagnodentPenIFU.pdf>

Seznam obrázků, tabulek a grafů

Seznam obrázků:

Obrázek 1: Klasifikace fisurového systému dle písmen abecedy	18
Obrázek 2: První horní dočasná stolička (dens molaris deciduus primus superius)	19
Obrázek 3: Druhá horní dočasná stolička (dens molaris deciduus secundus superius) ..	20
Obrázek 4: První dolní dočasná stolička (dens molaris deciduus primus inferius).....	20
Obrázek 5: Druhá dolní dočasná stolička (dens molaris deciduus secundus inferius)....	21
Obrázek 6: První horní třenový zub (dens praemolaris permanens primus superius)	22
Obrázek 7: Druhý horní třenový zub (dens praemolaris permanens secundus superius)	22
Obrázek 8: První dolní třenový zub (dens praemolaris permanens primus inferius).....	23
Obrázek 9: Druhý dolní třenový zub (dens praemolaris permanens secundus inferius) ..	24
Obrázek 10: První horní stálá stolička (dens molaris permanens primus superius).....	25
Obrázek 11: Druhá horní stálá stolička (dens molaris permanens secundus superius) ..	26
Obrázek 12: Třetí horní stálá stolička (dens molaris permanens tertius superius).....	26
Obrázek 13: První dolní stálá stolička (dens molaris permanens primus inferius)	27
Obrázek 14: Druhá dolní stálá stolička (dens molaris permanens secundus inferius)	28
Obrázek 15: Třetí dolní stálá stolička (dens molaris permanens tertius inferius)	28
Obrázek 16: Stádia zubního kazu	38
Obrázek 17: Přístroj DIAGNOdent a kalibrační deska	40

Seznam grafů:

Graf 1: Máte svého zubního lékaře?	68
Graf 2: Chodíte pravidelně na prohlídky k zubnímu lékaři?	69
Graf 3: Jak často chodíte na preventivní prohlídky ke svému zubnímu lékaři?	69
Graf 4: Byla jste někdy ošetřena dentální hygienistkou?	70
Graf 5: Víte, co znamená "pečetění fisur zubních korunek"?	70
Graf 6: Jaký je výskyt zubního kazu u Vašich rodinných příslušníků?	71
Graf 7: Čistíte si zuby rádi od mala?	71
Graf 8: Od kolika let si čistíte zuby?	72
Graf 9: Jak často si čistíte zuby?	73
Graf 10: Máte problém s čištěním zubů?	73
Graf 11: Kdy si čistíte zuby?	74
Graf 12: Jak si čistíte zuby?	74
Graf 13: Používáte i další hygienické pomůcky pro čištění zubů?	75
Graf 14: Jaké znáte zubní prostředky proti zubnímu kazu?	76
Graf 15: Používáte "elmex gélle"?	76

Seznam tabulek:

Tabuľka 1: Pořadí a doba prořezávání stálých zubů	15
Tabuľka 2: Pacient AB.....	62
Tabuľka 3: Pacient KB.....	63
Tabuľka 4: Pacient DH	63
Tabuľka 5: Pacient ED	64
Tabuľka 6: Pacient KČ	65
Tabuľka 7: Pacient BK.....	65
Tabuľka 8: Pacient VČ	66
Tabuľka 9: Pacient TJ	66
Tabuľka 10: Pacient AK.....	67
Tabuľka 11: Pacient ŠV	68

Seznam příloh:

Příloha 1: Poučení pro pacienta a Informovaný souhlas

Informace pro pacienta a informovaný souhlas

Vážená paní, vážený pane

Uvedené informace by Vám měli pomoci při Vašem rozhodnutí ohledně Vaší účasti ve studii, která probíhá ve FNKV a 3. LF UK Praha

Název: Pečetění fisur

Cíl studie:

Studie je zaměřena k posouzení, jestli jste ideální kandidát na pečetění zubů. Představený výzkum je zaměřen na sledování zastoupení probandů s intaktními, sanovanými nebo kazem postiženými zuby v okluzi laterálního úseku chrupu, tj. molárů a premolárů. Na základě klinického vyšetření a dotazníku o hygienických návycích je úlohou studie určit potřebu pečetění.

Průběh studie:

Pacient podstoupí klinické vyšetření aspektů a sondáží. Pohledem je prozkoumán počet prořezaných zubů, zabarvení po aplikaci barevného indikátoru, drsnost povrchu a případná abraze hrbolek. Na sondáž bude použita tupá sonda, aby nedošlo k možnému průniku do kavity v případě jejího výskytu. Klinické vyšetření bude zahrnovat i vyšetření diagnostickým přístrojem Diagnodent. Přístroj funguje na principu laserového paprsku, který se odráží od zubních tkání. U defektních tkání se odráží jinak a číselnou hodnotou vyjádří postižení zubní tkáně. Informace z klinického vyšetření i následného dotazníkového šetření povedou k posouzení, jestli pacient spadá do skupiny ideálních kandidátů na pečetění zubů. Při klinickém vyšetření bude vyfocen pacientův chrup.

Pacient zároveň obdrží dotazník, jehož cílem je získat informace o tom, jaké hygienické návyky má a jestli mají informaci o možnosti pečetění zubů. Získaná data budou anonymně zpracována.

Očekávaným výsledkem celého projektu je především určit potřebu pečetění u jednotlivců.

Kontaktní lékař: doc. MUDr. Eva Gojišová

Stomatologická klinika FNKV a 3. LF UK

Tel: 267 163 285

Informovaný souhlas s účastí ve studii

„Pečetění fisur“

Jméno pacienta:

Datum narození:

Já, níže podepsaný(á) souhlasím s mou účastí ve studii. Má účast je dobrovolná. Byl(a) jsem podrobně informován(a) o cílu projektu, vyšetřeních, a o tom, co se ode mne očekává.

Při zařazení do studie je zaručena ochrana důvěrnosti mých osobních dat. Při vlastním provádění studie mohou být osobní údaje poskytnuty pouze bez identifikačních údajů, to jest anonymní data pod číselným kódem.

Datum a podpis pacienta

Při dotazech, nejasnostech či problémech kontaktujte prosím doc. MUDr. Gojišovou,

Oddělení ortodontie a rozštěpových vad Stomatologická klinika FNKV, tel: 267163285

Příloha 2: Dotazník

Dotazník k bakalářské práci

Dobrý den, jmenuji se Denisa Rozkošová. Jsem studentkou bakalářského oboru Dentální hygiena a tento dotazník je součástí mé bakalářské práce na téma "pečetění fisur". Mým úkolem je zjistit hygienické návyky v rámci osobní orální hygieny u studentů Střední zdravotnické školy na Vinohradech. Dotazníkové šetření spolu s klinickým vyšetřením povede k posouzení, jestli se jedná o ideálního kandidáta na pečetění zubů. Odpovědi jsou anonymní a slouží jen k mé práci. Prosím na závěr dopsat i své iniciály a rok narození z důvodu propojení dat s klinickým ošetřením. Za každou odpověď budu velmi ráda a vděčná. Předem moc děkuji.

1. Máte svého zubního lékaře?

Označte pouze jednu elipsu.

Ano

Ne

2. Chodíte pravidelně na prohlídky k zubnímu lékaři?

Označte pouze jednu elipsu.

Ano

Ne

3. Jak často chodíte na preventivní prohlídky ke svému zubnímu lékaři?

Označte pouze jednu elipsu.

Jednou za rok

Jednou za půl roku

Častěji

4. Byla jste někdy ošetřena dentální hygienistkou?

Označte pouze jednu elipsu.

Ano

Ne

5. Víte co znamená "pečetění fisur zubních korunek"?

Označte pouze jednu elipsu.

Ano

Ne

6. Jaký je výskyt zubního kazu u Vašich rodinných příslušníků?

Označte všechny vyhovující možnosti.

Rodiče měli zubní kaz

Rodiče neměli zubní kaz

Sourozenci měli zubní kaz

Sourozenci neměli zubní kaz

Nevím

7. Čistíte si zuby rádi od mala?

Označte pouze jednu elipsu.

Ano

Ne

8. Od kolika let si čistíte zuby?

9. Jak často si čistíte zuby?

Označte všechny vyhovující možnosti.

- Pravidelně - 2 krát denně
- Pravidelně - 1 krát denně
- Občas - nemám návyk na pravidelné čištění
- Jiné: _____

10. Máte problém s čištěním zubů? Pokud ano, jaký (doplňte do políčka jiné)?

Označte všechny vyhovující možnosti.

- Ano
- Ne
- Jiné: _____

11. Kdy si čistíte zuby?

Označte všechny vyhovující možnosti.

- Ráno před snídaní
- Ráno po snídani
- Večer po večeři (nic už pak nejím)
- Večer po večeři (dám si pak ještě nějakou svačinku)
- Jiné: _____

12. Jak si čistíte zuby?

Označte pouze jednu elipsu.

- Manuálním kartáčkem a pastou
- Elektrickým kartáčkem a pastou

13. Používáte i další hygienické pomůcky pro čištění zubů? Pokud ano, jaké (do políčka jiné)?

Označte všechny vyhovující možnosti.

Ano

Ne

Jiné: _____

14. Jaké znáte zubní prostředky proti zubnímu kazu? Jak často je používáte?

15. Používáte "elmex gélle"? Znáte jeho účinek?

Označte všechny vyhovující možnosti.

Ano

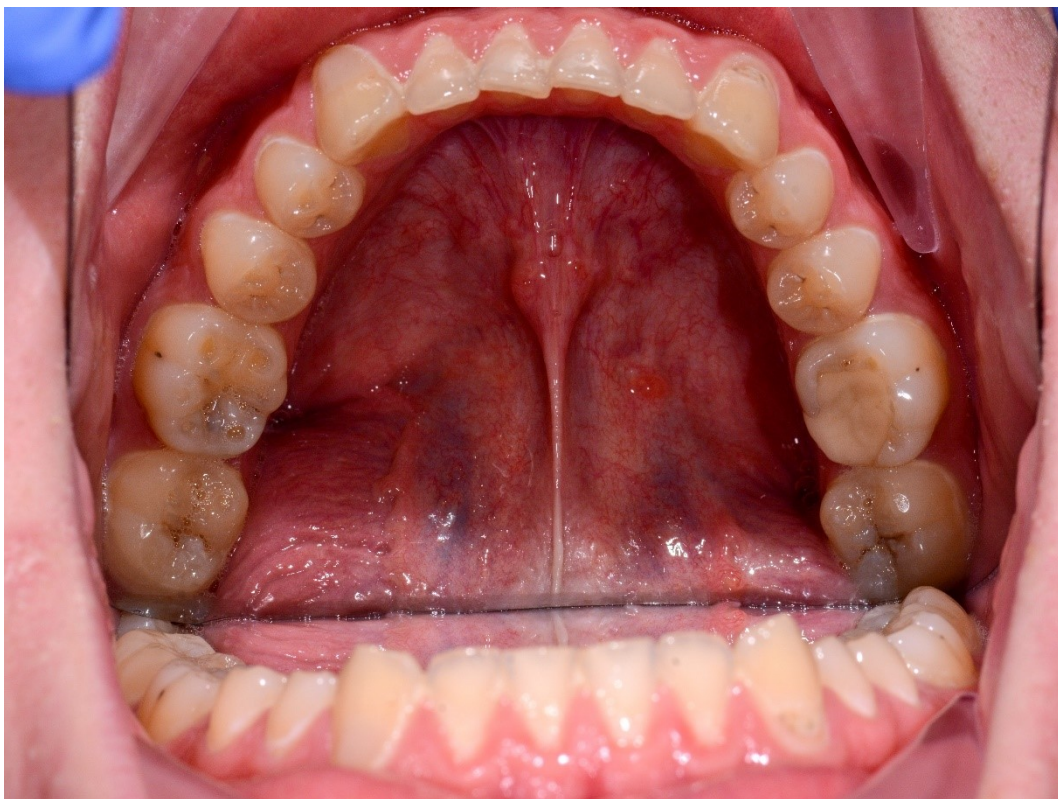
Ne

Jiné: _____

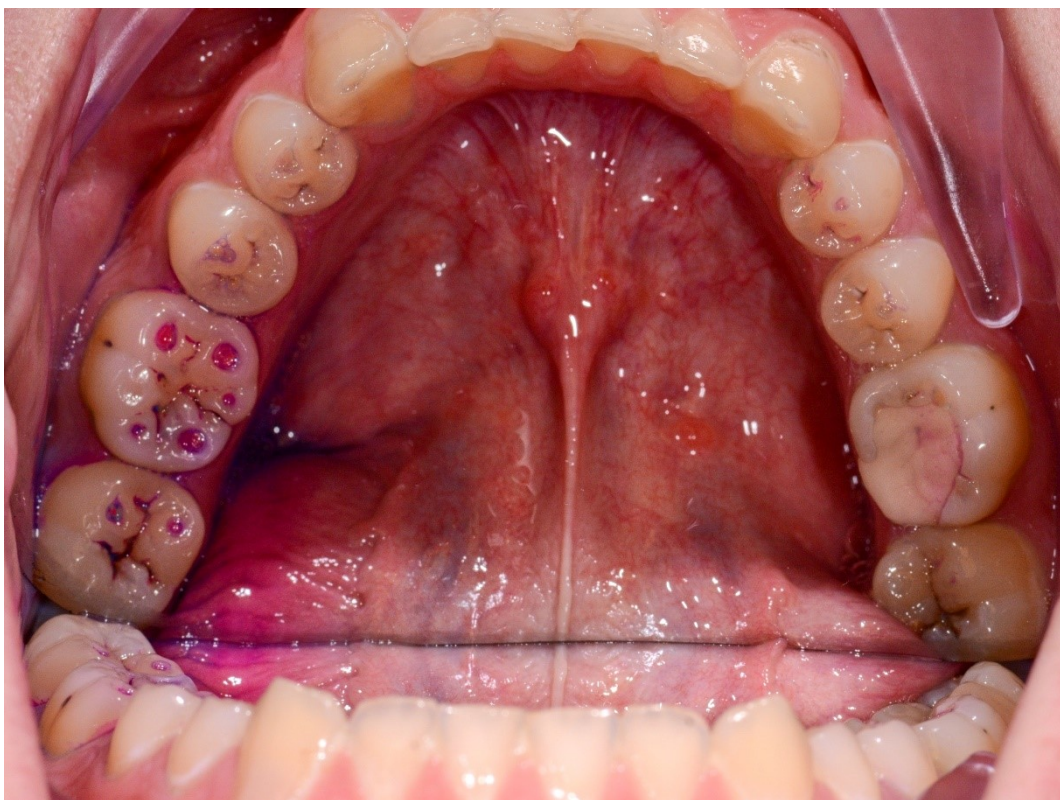
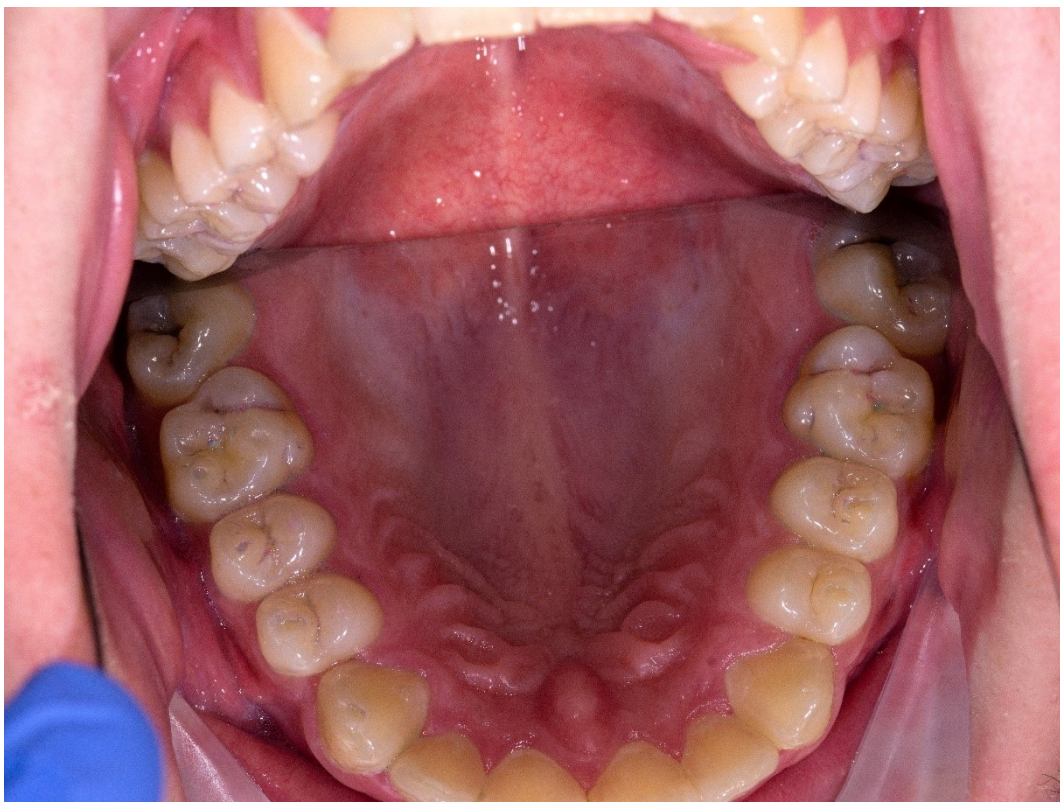
16. Prosim napište své iniciály a datum narození z důvodu propojení dat s klinickým ošetřením. V mé práci se pak nahradí číselným kódem. (Vaše odpovědi budou zcela anonymní)

Příloha 3: Fotografie

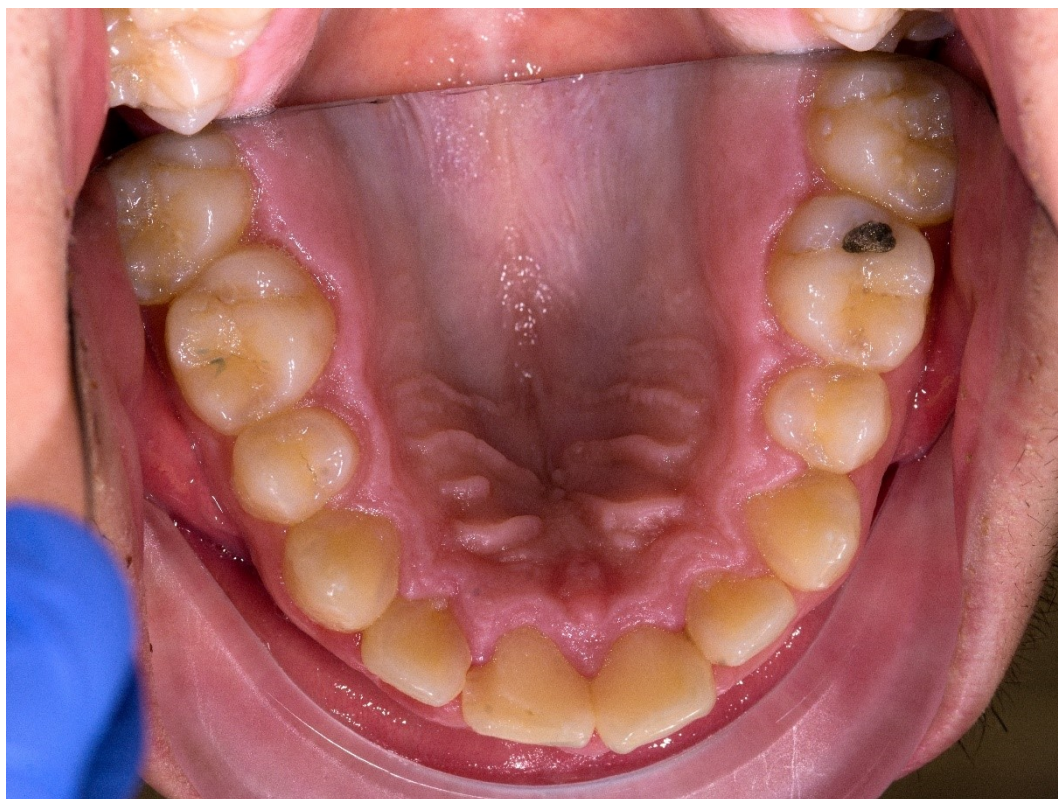
Příloha 3a; Pacient AB:



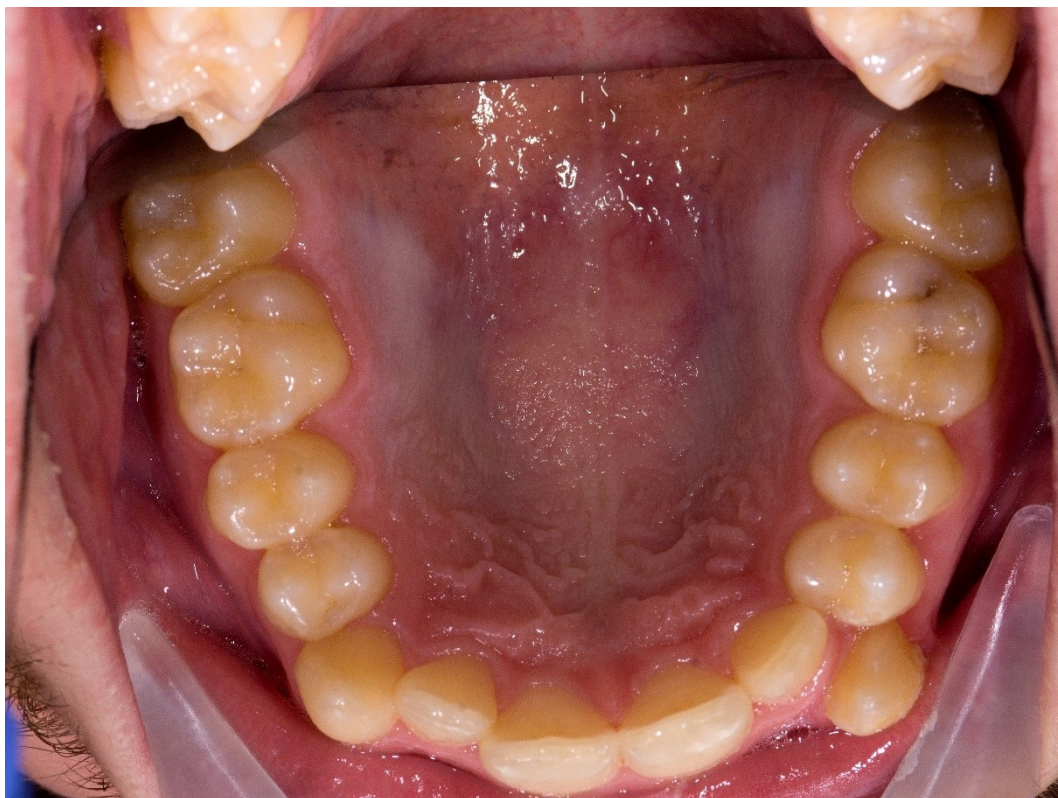
Pacient AB po obarvení:



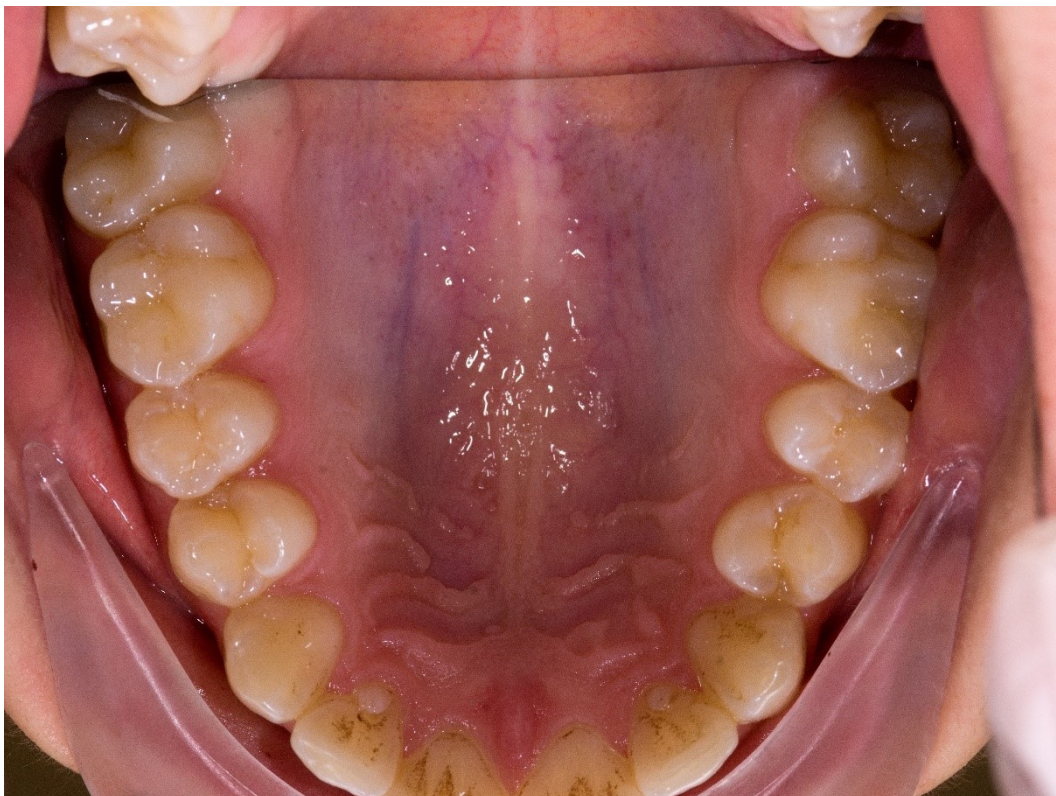
Příloha 3b; Pacient KB:



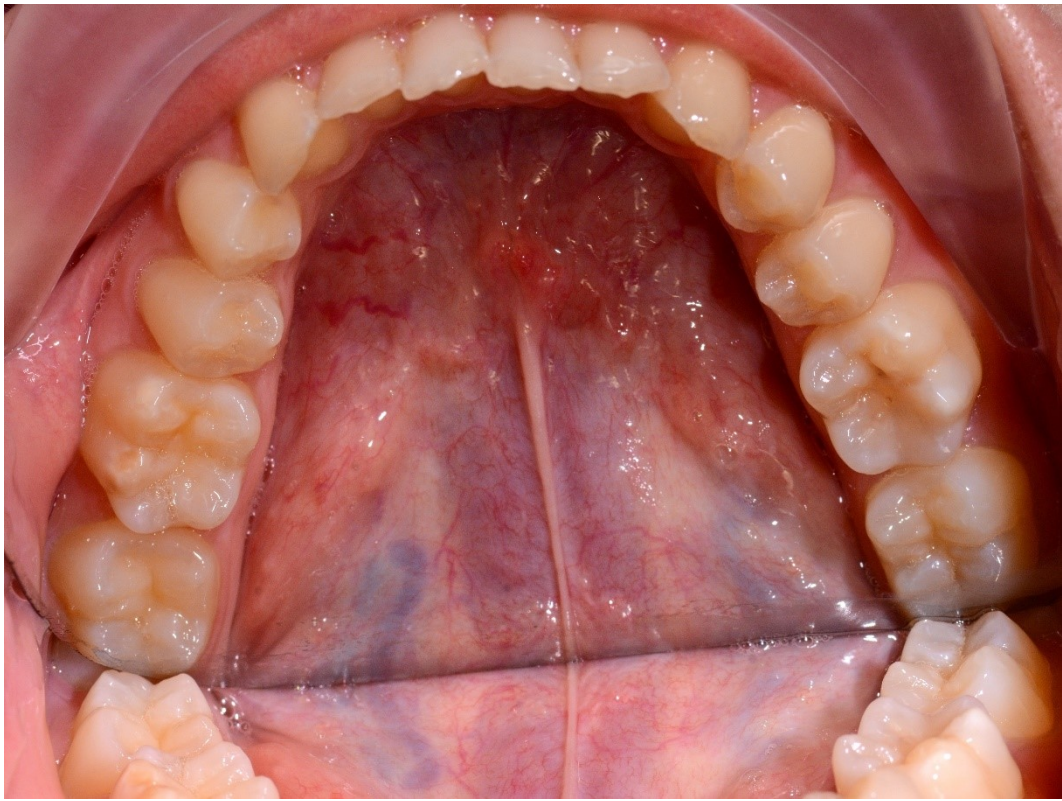
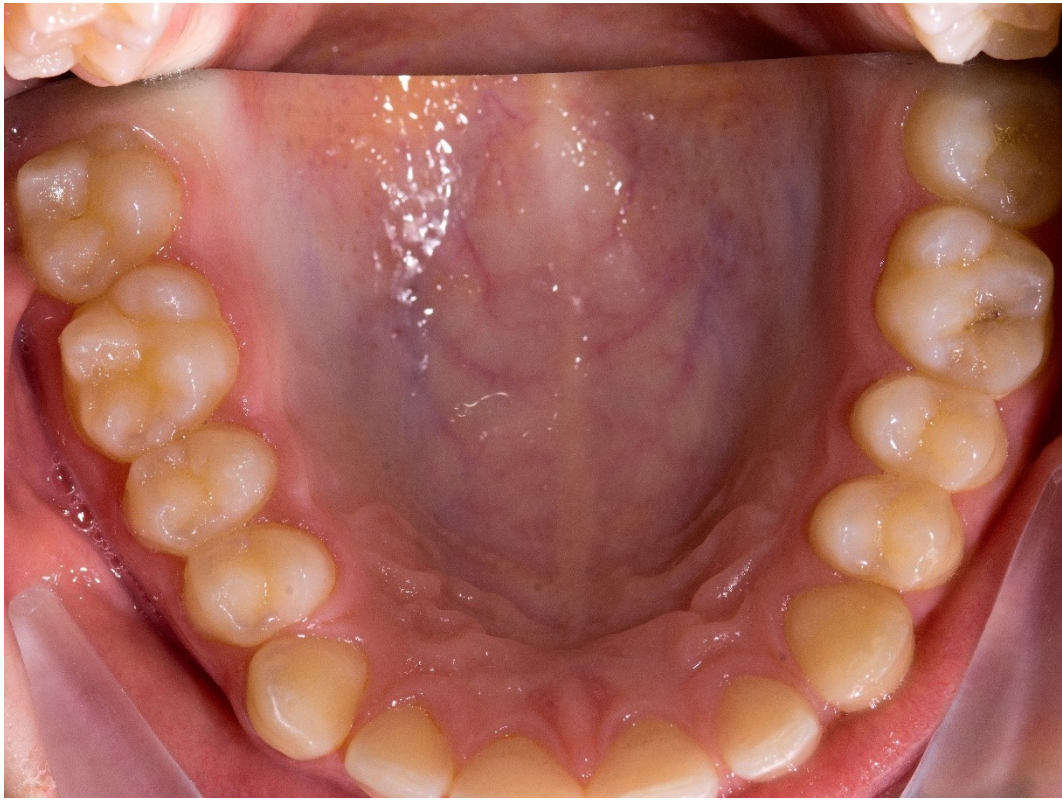
Příloha 3c; Pacient DH:



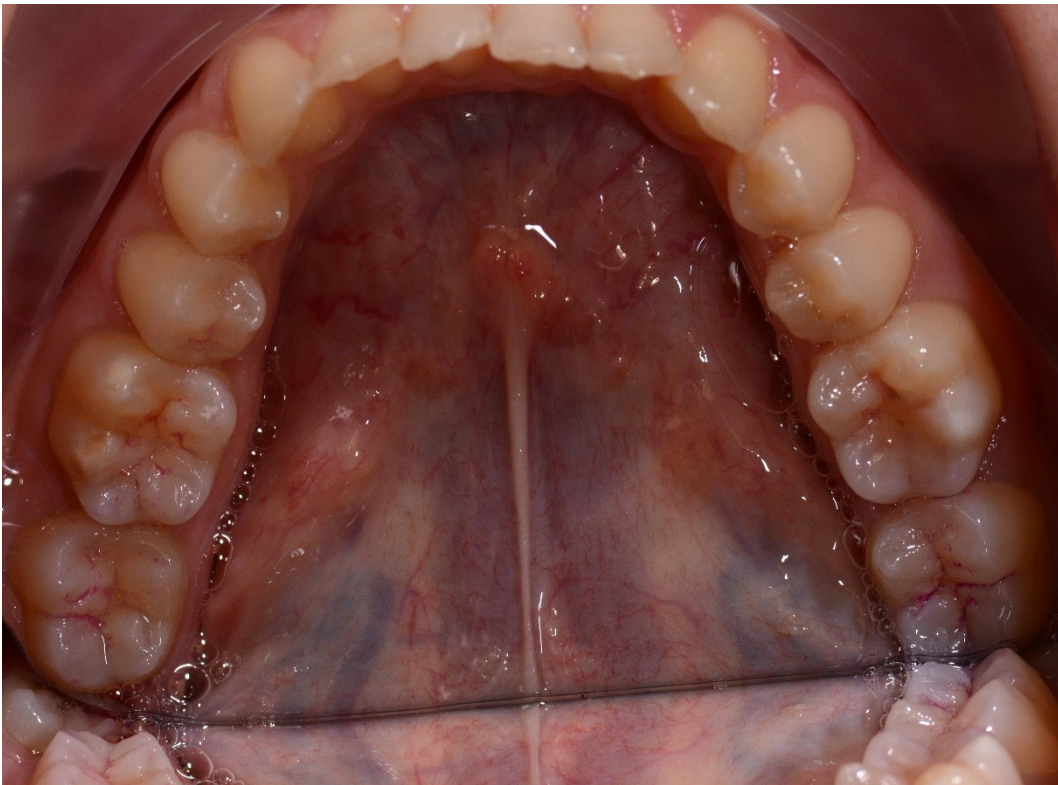
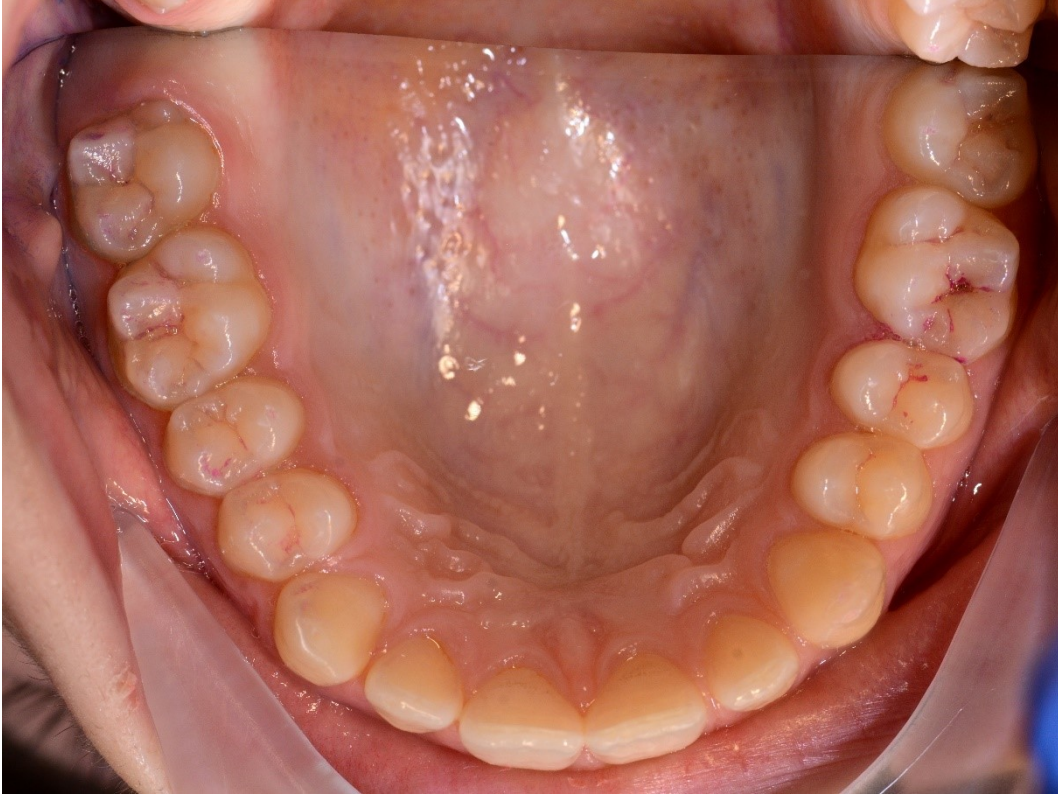
Příloha 3d; Pacient ED:



Příloha 3e; Pacient KČ:



Pacient KČ po obarvení:



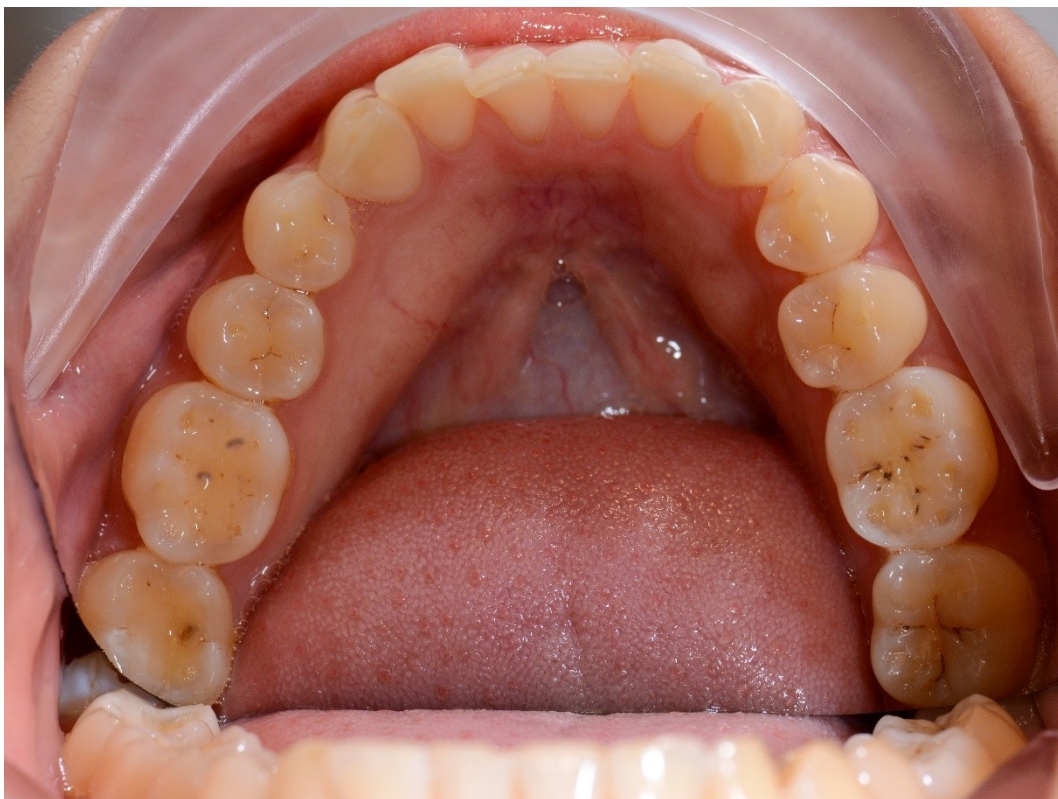
Příloha 3f; Pacient BK:



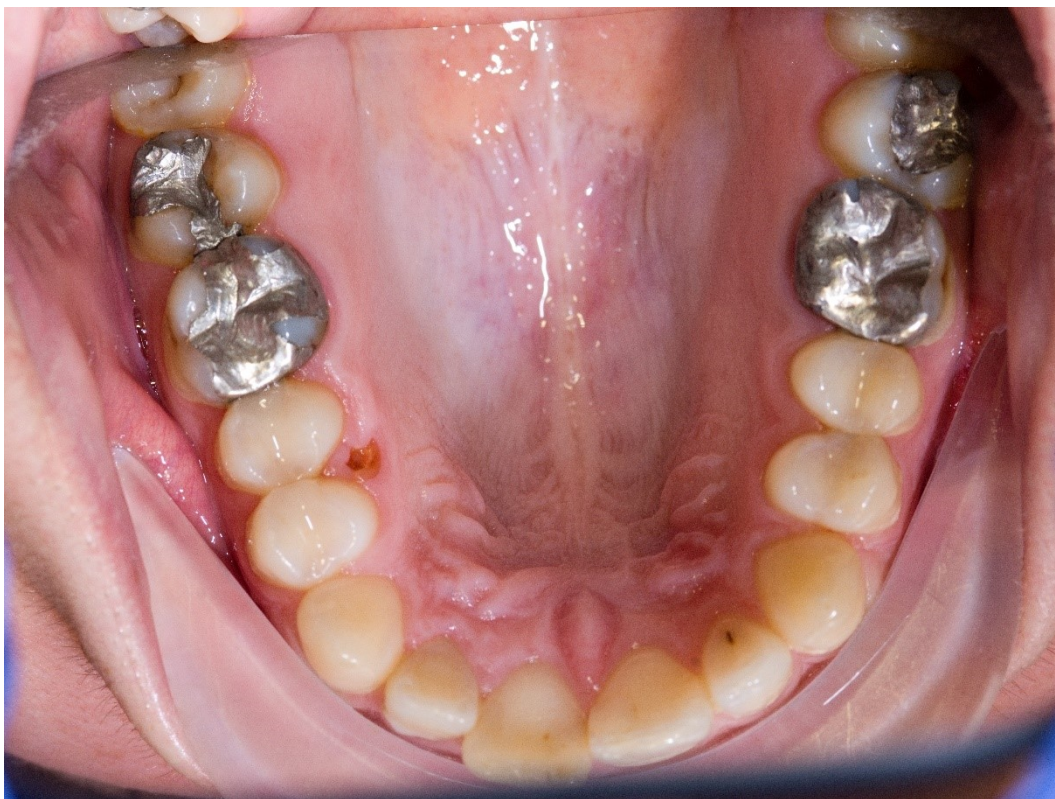
Příloha 3g; Pacient VČ:



Příloha 3h; Pacient TJ:



Příloha 3i; Pacient AK:



Příloha 3j; Pacient ŠV:



Pacient ŠV po obarvení:

