

UNIVERZITA KARLOVA  
**3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA**

*Stomatologická klinika*



**Kristína Skokňová**

**Pečetění fisur a jamek**

*Pit and fissure sealing*

*Bakalářská práce*

Praha, květen 2021

Autor práce: Kristína Skokňová

Studijní program: Dentální hygienistka

Bakalářský studijní obor: Specializace ve zdravotnictví

Vedoucí práce: **MDDr. et. Mgr. Aleš Leger**

Pracoviště vedoucího práce: **Stomatologická klinika**

**3. LF UK Fakultní nemocnice Královské Vinohrady**

Předpokládaný termín obhajoby: červen 2021

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci vypracovala 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 10. května 2021

Kristína Skokňová

## **Poděkování**

Ráda bych na tomto místě poděkovala vedoucímu své bakalářské práce MDDr. et Mgr. Aleši Legerovi za pomoc, vstřícnost a cenné rady při jejím zpracování. Poděkování patří také mé nejbližší rodině za dlouhodobou podporu a motivaci během studia.

# Obsah

<b>1 TEORETICKÁ ČÁST .....</b>	<b>8</b>
1.1 MIKROSKOPICKÁ ANATOMIE ZUBU .....	8
1.1.1 Sklovina .....	8
1.1.1 Dentin .....	10
1.2 MORFOLOGIE ZUBNÍCH KORUNEK PREMOLÁRŮ A MOLÁRŮ .....	12
1.2.1 Morfologie fisurálního komplexu .....	13
1.3 ZUBNÍ KAZ .....	14
1.3.1 Etiopatogeneze zubního kazu .....	14
1.3.2 Histopatologie zubního kazu .....	19
1.3.3 Zubní kaz ve fisurách a jamkách .....	26
1.3.4 Diagnostika kazu ve fisurách a jamkách .....	27
1.4 PEČETĚNÍ FISUR A JAMEK .....	34
1.4.1 Role prevence .....	34
1.4.2 Historie pečetění fisur a jamek .....	35
1.4.3 Charakteristika pečetění fisur a jamek .....	36
1.4.4 Metody pečetění .....	39
1.4.5 Indikace neinvazivního pečetění .....	40
1.4.6 Kontraindikace neinvazivního pečetění .....	41
1.4.7 Materiály .....	42
1.4.8 Pracovní postupy .....	49
1.4.9 Komplikace .....	59
1.4.10 Kontrola retence .....	61
<b>2 PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>62</b>
2.1 HYPOTÉZY .....	62
2.2 METODIKA VÝZKUMU .....	63
2.3 VÝSLEDKY VÝZKUMU A JEJICH ANALÝZA .....	64
2.3.1 Dotazník pro zubní lékaře a lékařky .....	64
2.3.1 Dotazník pro dentální hygienistky a hygienisty .....	78
2.4 DISKUZE .....	91
2.4.1 Výstupy jednotlivých hypotéz .....	91
ZÁVĚR .....	98
SOUHRN .....	99
SUMMARY .....	101
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	103

SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ .....	110
PŘÍLOHY .....	112

## Úvod

Přestože prevalence zubního kazu ve vyspělých zemích za posledních několik desetiletí poklesla, stále zůstává celosvětově nejrozšířenějším infekčním onemocněním, které postihuje 60 až 90 % školních dětí a převážnou většinu dospělých. U dětí a dospívajících jsou okluzní povrchy prvního a druhého stálého moláru nejnáchylnějšími místy výskytu zubního kazu od začátku erupce zubu. Fisurální systém je předurčen k zachycování nečistot a mikroorganismů, což ztěžuje hygienické postupy v těchto oblastech a umožňuje větší akumulaci plaku.

Následováním cílů interceptivní stomatologie byly vyvinuty dentální pečetidla, materiály pro výkon pečetení fisur a jamek, které chrání okluzní plošky před zubním kazem. Řada studií poukazuje na fakt, že pečetení fisur a jamek je účinným prostředkem prevence vzniku zubního kazu právě v nejrizikovějším čase a na nejkritičtějších místech.

Během svého studia a školních praxí v různých stomatologických ordinacích jsem pozorovala, že názory a postoje zubních lékařů i dentálních hygienistek k výkonu pečetení fisur jsou značně divergentní. Jedna skupina odborníků důvěřuje tomuto preventivnímu výkonu a pravidelně ho aplikuje ve své praxi, jiní ho neprovádí z důvodu pochybností či nedostatečných zkušeností, nebo pečetení fisur obecně odmítají a preferují ryze konzervativní přístup k terapii zubního kazu.

Cílem mé bakalářské práce je zjistit současný postoj české a slovenské odborné stomatologické veřejnosti k problematice prostého pečetení fisur, četnost odborníků provádějících tento výkon v praxi včetně nejčastějších indikací k pečetení, argumenty pro odmítání nebo neprovádění tohoto výkonu, a eventuální zkušenosti se selháním tohoto výkonu.

# 1 Teoretická část

## 1.1 Mikroskopická anatomie zubu

Zub se skládá ze tří různých tvrdých zubních tkání – skloviny, dentinu a cementu. Dřeňová dutina je vyplněna zubní dřeví (pulpou). V následující kapitole budou popsány sklovina a dentin. <sup>1</sup>

### 1.1.1 Sklovina

Sklovina (*email, enamelum, substantia adamantina*) pokrývá dentin v rozmezí anatomické korunky zubu a části zubního krčku. <sup>2</sup>

#### Fyzikální vlastnosti

Maturovaná sklovina je nejtvrďší tkáň lidského těla s nejvyšším stupněm mineralizace. Tvrdost skloviny se pohybuje v rozmezí 250-390 KHN (Knoop Hardness Number). Nejsilnější tloušťky dosahuje na kousacích hranách a hrbolcích zubů, v cervikální oblasti je vrstva skloviny nejtenší. <sup>3</sup>

Barva skloviny je dána její průsvitností v závislosti na její tloušťce a stupni mineralizace. Odstín skloviny se pohybuje od žlutobílého do šedo-bílého zbarvení. <sup>4</sup>

#### Chemické složení

Největší podíl mají anorganické látky tvořící 93-98 % její hmotnosti, zejména hydroxyapatit  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ , uhličitan vápenatý  $\text{CaCO}_3$ , fluorid vápenatý  $\text{CaF}_2$  a uhličitan hořečnatý  $\text{MgCO}_3$ . V pořadí druhou největší složkou představující 1,5 až 4 % hmotnosti je voda, vyskytující se ve 2 formách: vázaná v krystalech jako hydratační obal nebo na organickou hmo-

<sup>1</sup> NEDOROST, Lukáš. *Atlas histologie tvrdých tkání: Příručka pro studenty* [online]. Plzeň: Lékařská fakulta v Plzni, Univerzita Karlova v Praze, 2009 [cit. 2020-10-6]. ISBN 1804-4409. Dostupné z: <https://mefanet.lfp.cuni.cz/clanky.php?aid=30>, s.4

<sup>2</sup> NEDOROST, Lukáš. *Atlas histologie tvrdých tkání: Příručka pro studenty* [online]. Plzeň: Lékařská fakulta v Plzni, Univerzita Karlova v Praze, 2009 [cit. 2020-10-6]. ISBN 1804-4409. Dostupné z: <https://mefanet.lfp.cuni.cz/clanky.php?aid=30>, s. 5

<sup>3</sup> MINČÍK, Jozef, Luboš HARVAN, Ján KOVÁČ, Silvia TIMKOVÁ, Margaréta TAMÁŠOVÁ a Marcela ŠATANKOVÁ. *Propedeutika: terapeutické zubné lekárstvo*. Martin: EuDent, [2015]. ISBN 978-80-972057-9-9., s. 43

<sup>4</sup> MAZÁNEK, Jiří. *Zubní lékařství: propedeutika*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-3534-4., s. 2



tu. Zbývající část tvoří organická matrix – substance obsahující bílkoviny a lipidy. Největší zastoupení v podobě afibrilních heterogenních proteinů mají amelogeniny a enameliny.<sup>5, 6, 7</sup>

## Histologická struktura

Sklovina neobsahuje buňky (ameloblasty zanikají po prořezání zubu). Základní strukturální jednotkou skloviny jsou šestiboké hranoly – sklovinná prizmata. Prostor mezi prizmaty vyplňuje interprizmatická substance, matrix s nižším obsahem minerálních solí. Průběh prizmat směřuje od dentinosklovinné hranice k povrchu zubu, a je téměř kolmý na povrch dentinu.<sup>8, 9</sup>

Prizmata jsou tvořena krystaly hydroxyapatitu s průměrnou délkou 160 nm, šířkou 40 až 70 nm a silou 26 nm. Jedno prizma obsahuje na průřezu přibližně 100 krystalů.<sup>10</sup>

Prostorová orientace sklovinných prizmat vytváří na podélném výbrusu zubu optický projev střídání směru sklovinných prizmat tzv. Hunter-Schregerovy pruhy. Řady prizmat probíhají velmi komplikovaně – v rovině transverzální i vertikální.<sup>11</sup>

Retzuisovy linie jsou koncentrické pruhy způsobeny postupnou tvorbou a mineralizací skloviny, podobají se letokruhům. Svazky prizmat mohou být na průřezu různě formované, nejčastější konfigurace je ve tvaru klíčové dírky, podkovy nebo válce.<sup>12, 13</sup>

---

<sup>5</sup> MAZÁNEK, Jiří. *Zubní lékařství: propedeutika*, s. 28

<sup>6</sup> MINČÍK, Jozef, Luboš HARVAN, Ján KOVÁČ, Silvia TIMKOVÁ, Margaréta TAMÁŠOVÁ a Marcela ŠATANKOVÁ. *Propedeutika: terapeutické zubné lékařstvo*, s. 43

<sup>7</sup> MALÍNSKÝ, Jiří, Jarmila MALÍNSKÁ a Zdeňka MICHALÍKOVÁ. *Morfologie orofaciálního systému pro studenty zubního lékařství* [online]. 2. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 2011 [cit. 2020-10-2]. ISBN ISBN 978-80-244-2702-7. Dostupné z: <https://mefanet.upol.cz/clanky.php?aid=58.>, s.162

<sup>8</sup> LÜLLMANN-RAUCH, Renate. *Histologie*. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-3729-4., s. 311

<sup>9</sup> MAZÁNEK, Jiří. *Zubní lékařství: propedeutika*, s. 28

<sup>10</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0311-4., s. 18

<sup>11</sup> STEJSKALOVÁ, Jitka. *Konzervační zubní lékařství*. Praha: Galén, c2003. ISBN 80-7262-225-0., s. 2-3

<sup>12</sup> MAZÁNEK, Jiří. *Zubní lékařství: propedeutika*, s. 28

<sup>13</sup> MINČÍK, Jozef, Luboš HARVAN, Ján KOVÁČ, Silvia TIMKOVÁ, Margaréta TAMÁŠOVÁ a Marcela ŠATANKOVÁ. *Propedeutika: terapeutické zubné lékařstvo*, s. 43

### 1.1.1 Dentin

Nejsilnější část lidského zubu představuje dentin (zubovina, *dentinum*, *substantia eburnea*) a určuje jeho základní tvar. V oblasti korunky a kořene obklopuje dřeňovou dutinu. V koronární části zubu je krytý sklovinou a v apikální části cementem. <sup>14</sup>

#### Fyzikální vlastnosti

Zubovina je v porovnání se sklovinou vitální, méně mineralizovaná pojivová tkáň. Svými vlastnostmi a strukturou se podobá kostní tkáni, rozdíl spočívá v absenci vaskularizace a lokalizaci odontoblastů (buňky zubní dřeně). Tvrdost dentinu je vyšší než u kostní tkáně. <sup>15</sup>

Dentin se makroskopicky jeví jako poloprůhledná, nažloutlá, křehká a elastická tkáň, schopna mírné deformace. <sup>16</sup>

#### Chemické složení

Podíl anorganických látek v dentinu činí 70 %<sub>m</sub>, organická hmota 20 %<sub>m</sub> a 10 %<sub>m</sub> tvoří voda. Anorganický materiál je tvořený krystaly hydroxyapatitu a amorfního fosforečnanu vápenatého. Dentinové krystaly jsou menší a tenčí jako krystaly skloviny a nevytváří prizmata. Organickou složku tvoří z 91-92 % kolagen a kolagenu podobné látky, zbytek je základní substance složena z mukopolysacharidů. <sup>17, 18</sup>

#### Histologická struktura

Dentin je výsledek činnosti buněk zubní dřeně – odontoblastů. Odontoblasty jsou tenké cylindrické buňky lemující dřeňovou dutinu. Funkcí odontoblastů je produkce dentinu, přestavba struktury vlivem tlaku a účast při jeho regeneračním metabolismu. Odontoblasty vysílají do dentinu

---

<sup>14</sup> MAZÁNEK, Jiří. *Zubní lékařství: propedeutika*, s. 28-29

<sup>15</sup> NEDOROST, Lukáš. *Atlas histologie tvrdých tkání: Příručka pro studenty* [online]. Plzeň: Lékařská fakulta v Plzni, Univerzita Karlova v Praze, 2009 [cit. 2020-10-6]. ISBN 1804-4409. Dostupné z: <https://mefanet.lfp.cuni.cz/clanky.php?aid=30>, s. 10

<sup>16</sup> MINČÍK, Jozef, Euboš HARVAN, Ján KOVÁČ, Silvia TIMKOVÁ, Margaréta TAMÁŠOVÁ a Marcela ŠATANKOVÁ. *Propedeutika: terapeutické zubné lékařstvo*, s. 45

<sup>17</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 19

<sup>18</sup> STEJSKALOVÁ, Jitka. *Konzervační zubní lékařství*, s. 4

dlouhé rozvětvené výběžky – Tomensova vlákna, obsahující mikrotubuly a mikrofilamenta.<sup>19, 20</sup>

V celém svém rozsahu dentin sestává z mineralizované fibrilární základní hmoty, která je prostoupena sítí jemných kanálků probíhajících esovitě až na dentinosklovinnou hranici – dentinovými tubuly (*tubuli dentinales*). Každý odontoblast má jen jeden výběžek, který probíhá zubním kanálkem. Jednotlivá Tomensova vlákna vysílají drobné postranní větve a anastomózuji se sousedními výběžky.<sup>21, 22</sup>

Šířka a hustota dentinových tubulů se mění v závislosti na věku a na lokalizaci vůči zubní dřeni. Tubuly jsou v blízkosti zubní pulpy širší a tvoří 80 % plochy. Směrem k periferii se jejich průměr a počet na plošnou jednotku zmenšuje. Periodontoblastický prostor v kanálku tvoří tekutina a organické strukturální elementy. Nervová vlákna se vyskytují pouze v nepatrném množství tubulů predentinu, v periferním dentinu zcela chybí.<sup>23</sup>

Dentin se rozlišuje ve třech formách. Primární dentin se vytváří v období před ukončením vývoje kořene. Tvorba sekundárního dentinu má za následek zmenšování objemu dřevné dutiny, kde dochází k redukci pulpálních rohů, i kořenového kanálku. Terciární dentin (obránný, reparativní nebo iregulární sekundární dentin) vzniká jako reakce na lokální dráždění, např. při vzniku zubního kazu, abrazi, atrici, erozi, nebo vlivem iatrogenního působení.<sup>24, 25</sup>

---

<sup>19</sup> MAZÁNEK, Jiří. *Zubní lékařství: propedeutika*, s. 29

<sup>20</sup> SCHUMACHER, Gert-Horst. *Anatómia pre stomatológov: učebnica a atlas*. Díl 1, Hlava, orofaciální systém, oko, ucho, orgán rovnováhy, systematika nervov a cie v hlavy a krku. Martin: Osveta, 1992. ISBN 80-217-0431-4., s. 232

<sup>21</sup> STEJSKALOVÁ, Jitka. *Konzervační zubní lékařství*, s. 5

<sup>22</sup> MALÍNSKÝ, Jiří, Jarmila MALÍNSKÁ a Zdeňka MICHALÍKOVÁ. *Morfologie orofaciálního systému pro studenty zubního lékařství* [online]. 2. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 2011 [cit. 2020-10-2]. ISBN ISBN 978-80-244-2702-7. Dostupné z: <https://mefanet.upol.cz/clanky.php?aid=58.>, s.159

<sup>23</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 20

<sup>24</sup> MAZÁNEK, Jiří. *Zubní lékařství: propedeutika*, s. 30

<sup>25</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 21

## 1.2 Morfologie zubních korunek premolárů a molárů

Na jednotlivých zubech se rozlišuje korunka (*corona dentis*), krček (*collum dentis*), kořen (*radix dentis*), hrot kořene (*apex dentis*) a pulpální dutina (*cavitas dentis*) s kořenovými kanálky (*canales radicales*).<sup>26</sup>

Korunka zubu představuje pracovní část zubu, zejména její okluzní žvýkáací plocha – *facies occlusalis (masticatoria)*, směřující k zubům protilehlé čelisti. Tato plocha nese u premolárů a molárů hrbolky – *cuspides dentales (cuspides coronae dentis)*. Okluzní plochy premolárů a molárů se skládají z několika charakteristických útvarů: hrot (*cuspis*), sklovinná hrana (*crista*), sklovinný zářez (*fisura*) a jamka (*fovea*). Správné české označení pro *cuspis dentis* je hrot, častěji se používá označení hrbolk. <sup>27, 28</sup>

Hrbolky se označují podle své lokalizace, např. *cuspis distolingualis*, *cuspis mesiopalatinalis*. Podle počtu hrbolků rozeznáváme zuby jednohrbolkové (*dentes unicuspidati*) – špičáky, zuby s dvěma hrbolky (*dentes bicuspidati*) – premoláry, tříhrbolkové (*dentes tricuspidati*) – dolní druhé premoláry a často třetí stálé moláry, ostatní moláry se vyskytují se čtyřmi a pěti hrbolky (*dentes quadricuspidati et quinquecuspidati*). <sup>29, 30</sup>

Sklovinné hrany (lišty) – *cristae dentalis*, jsou výčnělky skloviny, propojující a posilující jednotlivé hrbolky.<sup>31</sup>

Systém rýh (*fissurae dentalis*) vytváří na zubech charakteristický fisurální komplex. *Fisura longitudinalis (centralis, mesiodistalis)* je hlavní mesiodistálně probíhající rýha, na kterou jsou připojeny příčné rýhy *fissurae transversales (transverse)*. Do jednotlivých fisur zapadají hrbolky protilehlých zubů. <sup>32</sup>

---

<sup>26</sup> ŠEDÝ, Jiří a René FOLTÁN. *Klinická anatomie zubů a čelistí*. Praha: Triton, 2009. ISBN 978-80-7387-312-7., s. 19

<sup>27</sup> ŠEDÝ, Jiří a René FOLTÁN. *Klinická anatomie zubů a čelistí*, s. 19

<sup>28</sup> KLEPÁČEK, Ivo a Jiří MAZÁNEK. *Klinická anatomie ve stomatologii*. Praha: Grada, 2001. ISBN 80-7169-770-2., s.21

<sup>29</sup> ŠEDÝ, Jiří a René FOLTÁN. *Klinická anatomie zubů a čelistí*, s. 20-21

<sup>30</sup> SCHUMACHER, Gert-Horst. *Anatómia pre stomatológov: učebnica a atlas*. Diel 1, Hlava, orofaciálny systém, oko, ucho, orgán rovnováhy, systematika nervov a ciev hlavy a krku, s.198

<sup>31</sup> ŠEDÝ, Jiří a René FOLTÁN. *Klinická anatomie zubů a čelistí*, s. 21

<sup>32</sup> ŠEDÝ, Jiří a René FOLTÁN. *Klinická anatomie zubů a čelistí*, s. 21-22

Jamky neboli prohlubně – *foveae dentis* (*fossae dentis*) probíhají v místě protínání rýh. V centrální části okluze molárů se nachází *fovea centralis*. *Fovea mesialis* a *fovea distalis* je uložena v odpovídající části okluzní plochy premolárů. V místě kontaktu tří fisur u molárů se rozlišují *fovea triangularis mesialis* pro mesiální část okluze, a *fovea triangularis distalis* pro distální část okluzní plochy. <sup>33</sup>

### 1.2.1 Morfologie fisurálního komplexu

Fisurální komplex lidské dentice je morfologicky velmi rozmanitý a je obtížné ho zařadit do specifických skupin. Průměrná hloubka fisur jednotlivých zubů se pohybuje od 120 µm do 1050 µm. Průměrná šířka ve střední části se udává mezi 40 µm a 156 µm, průměrná tloušťka skloviny na dně rýhy kolísá mezi 270 µm a 1008 µm, a úhel okluze se pohybuje v rozmezí 51,6 °- 84,5 °. <sup>34</sup>

Morfologie fisur a jamek je značně komplikovaná. Merglová popisuje nejčastější typy fisur a jejich procentuální výskyt (2014):

- V-typ (35 %) – široký vchod a prudké apikální zúžení
- U-typ (15 %) – široký vchod a pozvolné apikální zúžení
- I-typ (20 %) – tvar úzké protáhlé štěrbiny
- kapkovitý typ (25 %) – úzkým vchod s ampulovitým rozšířením
- jiné typy (5 %) – např. typ obráceného Y

Dno fisury může zasahovat až na dentinosklovinné rozhraní, kde se síla skloviny pohybuje v rozsahu 2 mm a méně. <sup>35</sup>

---

<sup>33</sup> ŠEDÝ, Jiří a René FOLTÁN. *Klinická anatomie zubů a čelistí*, s. 22

<sup>34</sup> BEKES, Katrin. *Pit and fissure sealants*. 1. Springer International Publishing, 2018. 978-3-030-10140-4., s. 14

<sup>35</sup> KOBEROVÁ IVANČAKOVÁ, Romana a Vlasta MERGLOVÁ. *Dětské zubní lékařství*. [Praha]: Advertis, 2014. ISBN 978-80-260-6752-8., s. 90

### 1.3 Zubní kaz

Zubní kaz (*caries dentis*) je jedno z nejrozšířenějších populačních onemocnění současnosti vyvolané řadou multikauzálních a multikondicionálních příčin. <sup>36</sup>

Jedná se o lokalizovaný, chronický, zpočátku reverzibilní demineralizační proces destrukce tvrdých zubných tkání. Dochází k dysbalanci mezi remineralizačními a demineralizačními pochody mezi povrchem zubu, slinou a patogenními bakteriemi zubního biofilmu, proto je zubní kaz zařazován mezi infekční onemocnění. <sup>37</sup>

Z patologického hlediska jde o děj vyvolávající nekrózu tvrdých zubních tkání bez zánětlivých příznaků. <sup>38</sup>

#### 1.3.1 Etiopatogeneze zubního kazu

Obecně akceptovanou teorií vzniku zubního kazu je chemicko-parazitární teorie, která byla v roce 1898 představena Millerem, a později potvrzena a rozšířena dalšími vědci. <sup>39</sup>

Podle současných poznatků zubní kaz vzniká komplexní interakcí mezi čtyřmi primárními faktory:

- vnímavá zubní tkáň
- ústní mikrobiom
- fermentovatelné sacharidy
- čas <sup>40</sup>

Millerova chemicko-parazitární teorie vychází z předpokladu, že kariogenní bakterie orálního biofilmu při přebytku kariogenních nízkomolekulárních sacharidů produkují organické kyseliny, které za určitý čas způsobí lokální demineralizaci tvrdých zubních tkání. <sup>41</sup>

---

<sup>36</sup> KILIAN, Jan. *Stomatologie: pro studující všeobecného lékařství*. Praha: Karolinum, 1999. ISBN 80-7184-810-7., s.18

<sup>37</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*. Praha: StomaTeam, 2014. ISBN 978-80-904377-2-2., s. 60

<sup>38</sup> WOTKE, Jiří. *Patologie orofaciální oblasti*. Praha: Grada, 2001. ISBN 80-7169-975-6., s. 94

<sup>39</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 25

<sup>40</sup> KILIAN, Jan. *Prevence ve stomatologii*. 2. rozšíř. vyd. Praha: Galén, 1999. ISBN 80-7262-022-3., s.45

<sup>41</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 62

Současně s těmito základními faktory působí navíc sekundární faktory, které mohou ovlivňovat etiologii a progresi kariézní léze. Může mezi ně patřit např. frekvence a trvání přísunu potravy, genetické faktory (odolnost zubní tkáně, tvar zubní korunky, anomálie postavení zubů), socioekonomické, behaviorální faktory, celková konstituce nebo stomatologická péče. <sup>42</sup>

Neodmyslitelnou roli představuje složení a množství sliny – hodnota pH, pufrací kapacita, přirozená hladina fluoridů nebo hladina sekretorického imunoglobulinu SIgA, modulující individuální hostitelskou rezistenci vůči kazu. <sup>43</sup>

Mezi další disponující faktory lze zařadit pohlaví a jeho charakteristiky (puberta, gravidita, klimakterium), věk (období výměny chrupu, dospívání, fyziologická resorpce kosti alveolárního výběžku – prodloužení klinické korunky), celková onemocnění oslabující imunitu (diabetes mellitus), žvýkání (doba a intenzita) a snížená schopnost samočištění (chybně zhotovené výplně, protetické náhrady). <sup>44</sup>

V etiopatogenezi dvou nejčastějších onemocnění dutiny ústní – zubního kazu a plakem podmíněných parodontopatií, má klíčovou roli vzájemný vztah orálního mikrobiomu, zubních tkání, sliny a gingivální tekutiny, uplatňující se při tvorbě a vývoji plaku. <sup>45</sup>

## **Plak**

Dentální plak je strukturovaný, tuhý, plstnatý zubní povlak (biofilm), představující vysoce organizovanou ekologickou jednotku bakterií a jejich metabolických produktů usazených v makromolekulární matrix bakteriálního a slinného původu. <sup>46, 47</sup>

---

<sup>42</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 25

<sup>43</sup> KILIAN, Jan. *Prevence ve stomatologii*, s. 45

<sup>44</sup> WOTKE, Jiří. *Patologie orofaciální oblasti*, s. 94

<sup>45</sup> KILIAN, Jan. *Prevence ve stomatologii*, s. 35

<sup>46</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 25

<sup>47</sup> KILIAN, Jan. *Prevence ve stomatologii*, s. 35

Dutina ústní novorozence je prakticky sterilní a postupně je osídlována různými druhy bakterií. Hlavní změny orální mikroflóry u dětí se pozorují při prořezávání zubů. <sup>48</sup>

Přítomností zubního povrchu vznikají specifické předpoklady pro kolonizaci potencionálně kariogenních mikroorganismů. Postupným prořezáváním zubů se plocha zvětšuje a současně vytvořením aproximálních prostorů vznikají vhodné podmínky pro anaerobní bakterie. Ztrátou zubů můžou vymizet některé bakteriální kmeny. <sup>49</sup>

Supragingivální plak je apriori lokalizován na habituálně nečistých površích zubu, kterým odpovídají predilekční místa vzniku zubního kazu. Tato predisponovaná místa jsou aproximální plošky pod bodem kontaktu, fisurální komplex, *foramina caeca*, cervikální třetina korunek a obnažené plochy apexů. <sup>50, 51</sup>

## Vývoj zubního plaku

V první fázi dochází k vytvoření dentální (získané) pelikuly. Začíná se tvořit na plošce zubu během prvních sekund po jejím očištění. Jedná se o tenkou acelulární vrstvu kyselých proteinů sliny, enzymů a imunoglobulinů (IgA a IgG), které se vážou na kalciové a fosfátové ionty hydroxyapatitu. Tloušťka pelikuly se pohybuje v rozmezí 0,1 až 1 µm. Zubní pelikula chrání povrch skloviny, funguje jako zásobník vápenatých a fosfátových iontů, ovlivňuje adhezi mikroorganismů a slouží jako substrát pro jejich kolonizaci. <sup>52, 53</sup>

Druhá fáze se označuje jako fáze mikrobiální kolonizace zubní pelikuly. Je podmíněna povrchovými vlastnostmi bakteriálních buněčných stěn, které disponují amorfní organickou substancí tvořenou vlákny polysacharidů a glykoproteinů – glykokalyx. Vazbu bakterií na povrch pelikuly umožňují extracelulární adheziny bílkovinné povahy. Schopnost produ-

---

<sup>48</sup> KILIAN, Jan. *Prevence ve stomatologii*, s. 35

<sup>49</sup> KILIAN, Jan. *Prevence ve stomatologii*, s. 35-36

<sup>50</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 25

<sup>51</sup> WEBER, Thomas. *Memorix zubního lékařství*. 2. české vyd. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-3519-1., s. 46

<sup>52</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 63

<sup>53</sup> KILIAN, Jan. *Prevence ve stomatologii*, s. 36



kovat adheziny mají grampozitivní koky (*Streptococcus sanguis*) a jsou to zároveň první kolonizátory povrchu pelikuly.<sup>54</sup>

V třetí fázi vývoje plaku dochází k sekundární kolonizaci a zrání plaku. Přibývají další streptokoky, aktinomycety a veillonelly. Po 7 až 14 dnech od vzniku zubního plaku v něm převažují tyčinky a filamenta, které jsou uloženy palisádovitě – paralelně a v pravém úhlu k povrchu skloviny. Plak roste dělením existujících nebo akumulací dalších bakterií prostřednictvím specifické adheze a koheze. Časem se stupňuje anaerobní povaha plaku v důsledku ztížené difuze kyslíku přes silnou vrstvu plaku.<sup>55 56</sup>

V závislosti na lokalizaci plaku se rozlišuje plak supragingivální a subgingivální. Za specifickou jednotku se považuje fisurální plak. Složení mikroflóry fisur tvoří převážně grampozitivní koky a tyčinky. Zastoupení laktobacilů a filament je zanedbatelné, a palisádovitá organizace chybí. Zubní pelikula je degradována a mikroorganismy jsou vždy v přímém kontaktu se sklovinou.<sup>57</sup>

## **Kariogenita plaku**

Kariogenní potenciál plaku je stanovený vlastní mikrobiální skladbou a metabolismem. Značná část dominantních druhů mikroorganismů plaku metabolizují sacharidy na organické kyseliny, konkrétně streptokoky, aktinomycety, laktobacily, bakterioidy, fuzobaktéria a neiserie. Acidogenní bakterie se vyskytují v zubním plaku za každých okolností, liší se v množství a rychlosti produkce kyselin.<sup>58</sup>

Rozhodující roli při etiologii zubního kazu hrají streptokoky. Tyto bakterie disponují schopností adherence polysacharidové glykokalyx a syntézy extracelulárních polysacharidů (glukanů) ve formě mutanu, dextranu a fruktanu. K tvorbě extracelulárních polysacharidů dochází prostřednic-

---

<sup>54</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 63

<sup>55</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 63

<sup>56</sup> KILIAN, Jan. *Prevence ve stomatologii*, s. 37

<sup>57</sup> KILIAN, Jan. *Prevence ve stomatologii*, s. 38

<sup>58</sup> KILIAN, Jan. *Prevence ve stomatologii*, s. 40

tvím glukosyltransferázy za přítomnosti cukrů. Substrátem je většinou sacharóza. <sup>59, 60, 61</sup>

Pomocí syntézy gluknanů a četných povrchových výběžků pevně adherují k povrchu zubu, čímž umožňují tvorbu adhezivního a vysoce kariogenního plaku. Největší podíl v plaku představují *Streptococcus mitis*, produkující extracelulární glukany, a *Streptococcus sanguis*, který má nejvyšší adhezní schopnost. *Streptococcus salivarius*, tvořící malou součást plaku, syntetizuje extracelulární fruktany a levany. <sup>62, 63</sup>

Protože *Streptococcus mutans* produkuje kyseliny ve větší míře a rychleji než ostatní streptokoky a aktinomycey, je považován za hlavního iniciátora vzniku zubního kazu. Na základě současných znalostí se nepovažuje za součást normální bakteriální flóry dutiny ústní a prostřednictvím slin je přenášen mezi jednotlivci. *Streptococcus mutans* se přenáší kapénkami nebo přímou inokulací. Jako nejčastější zdroj nákazy se uvádí matka nebo jiná blízká osoba. <sup>64, 65, 66</sup>

*Streptococcus mutans* je acidogenní bakterie. Procesem anaerobní glykolýzy je schopna produkovat organické kyseliny (např. laktát a pyruvát), jejichž kontinuálním vlivem dochází k demineralizaci skloviny. Druhou podstatnou vlastností *S. mutans* je jeho acidotolerance – schopnost odolávat v kyselých mikroekologických podmínkách nižších než 5,5 pH, a udržovat stabilní intracelulární prostředí za pomoci aktivního transportu kyselin proti koncentračnímu gradientu. <sup>67</sup>

Mikroorganismy plaku, například *Streptococcus mutans*, *Streptococcus mitis*, *Streptococcus sanguis*, *Actinomyces viscosus* nebo *Lacto-*

---

<sup>59</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 27

<sup>60</sup> KILLIAN, Jan. *Základy preventivní stomatologie*. Praha: Univerzita Karlova, 1996. ISBN 80-7184-145-5., s. 38

<sup>61</sup> HALAMOVÁ, S., M. KADLECOVÁ a T. DOSTÁLOVÁ. *Streptococcus mutans a jeho vliv na stav chrupu*. Česká stomatologie [online]. 2016, 116, 47-53 [cit. 2021-11-05]. Dostupné z: [https://cspzl.dent.cz/artkey/sto-201602-0003\\_streptococcus-mutans-and-its-influence-on-dental-status.php](https://cspzl.dent.cz/artkey/sto-201602-0003_streptococcus-mutans-and-its-influence-on-dental-status.php)

<sup>62</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 63

<sup>63</sup> MAZÁNEK, Jiří. *Zubní lékařství: pro studující nestomatologických oborů*. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-247-5807-7., s. 120

<sup>64</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 27-28

<sup>65</sup> MERGLOVÁ, Vlasta a Romana KOBEROVÁ IVANČAKOVÁ. *Zubní kaz a jeho prevence v časném dětském věku*. Praha: Havlíček Brain Team, 2009. Edice zubního lékařství. ISBN 978-80-87109-16-8., s. 31

<sup>66</sup> BEZNSKOVÁ SEYDLOVÁ, Michaela. *Pedostomatologie: vybrané kapitoly*. Praha: Mladá fronta, 2015. ISBN 978-80-204-3754-9., s.25

<sup>67</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 27

*bacilles casei*, mají rovněž schopnost tvořit zásobní intracelulární polysacharidy v čase nedostatku fermentabilních sacharidů. Syntéza intracelulárních polysacharidů umožňuje zachování metabolických procesů těchto mikroorganismů i produkci kyselin. Zmíněné bakterie se nacházejí ve hlubších vrstvách plaku v bezprostřední blízkosti zubního povrchu, což výrazně podporuje demineralizaci.<sup>68, 69</sup>

Častý a nadměrný přísun fermentovatelných sacharidů (sacharózy, oligosacharidů, monosacharidů a škrobu) je rozhodující činitel při etiologii zubního kazu. Jejich katabolickým rozkladem se tvoří organické kyseliny, konkrétně laktát, formiát, butyrát, propionát a acetát. Tyto kyseliny zapříčiňují lokální pokles hodnoty pH pod kritickou hodnotu, která způsobí demineralizaci zubních tkání. Prahová hodnota pro sklovinu je 5,2 až 5,7 pH, pro dentin a cement kolísá v rozmezí 6,2 až 6,7 pH.<sup>70, 71</sup>

### **1.3.2 Histopatologie zubního kazu**

Zubní kaz je charakteristický dynamikou demineralizačních a remineralizačních procesů mezi biofilmem a povrchem zubu, přičemž demineralizační jev dominuje. Začíná demineralizací podpovrchových vrstev skloviny. V počátečních fázích se může jednat o reverzibilní stav, kdy sklovina podléhá remineralizaci vlivem sliny. V případě přetrvávání nepříznivých podmínek dochází k progresi kariézního procesu do hlubších vrstev skloviny a dentinu. Z tohoto hlediska se rozeznávají kaz skloviny a kaz dentinu.<sup>72</sup>

#### **Kaz skloviny**

Ataky kyselin kariogenního biofilmu na povrch skloviny zapříčiňují vznik povrchových erozí a podpovrchových demineralizací. Interprizmatické oblasti představují hlavní cesty difuze kyselin, které po průniku in-

---

<sup>68</sup> KILIAN, Jan. *Prevence ve stomatologii*, s. 40

<sup>69</sup> HALAMOŤÁ, S., M. KADLECOVÁ a T. DOSTÁLOVÁ. *Streptococcus mutans a jeho vliv na stav chrupu*. *Česká stomatologie* [online]. 2016, **116**, 47-53 [cit. 2021-01-05]. Dostupné z: [https://cspzl.dent.cz/artkey/sto-2016o2-0003\\_streptococcus-mutans-and-its-influence-on-dental-status.php](https://cspzl.dent.cz/artkey/sto-2016o2-0003_streptococcus-mutans-and-its-influence-on-dental-status.php)

<sup>70</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 64

<sup>71</sup> HELLOWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 29

<sup>72</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 67

terprizmatickou oblastí disociují. Krystaly hydroxyapatitu ztrácejí vápníkové a fosfátové ionty a dochází k rozpouštění interprizmatické substance. Typická struktura sklovinných krystalů je narušena, póry mezi jednotlivými krystaly se zvětšují. Mezní hodnota pH pro krystaly hydroxyapatitu je 5,5, pro fluorapatit je kolem 4,5.<sup>73, 74</sup>

Uvolněné ionty vápníku a fosfátu difundují do hydratačních obalů v okolí krystalů a podél koncentračního gradientu postupují přes zvětšené póry směrem povrchu skloviny a do zubního povlaku. Vápníkové a fosfátové ionty mají tendenci k reprecipitaci, mohou se usazovat do poškozených krystalů nebo vytvářet nové krystaly CaHPO<sub>4</sub>. Popsané reakce vytváří pseudointaktní povrch, který umožňuje prostup dalších kyselin.<sup>75</sup>

První klinicky pozorovatelné stádium zubního kazu je iniciální kariézní léze (*caries incipiens*). V stomatologické terminologii jsou používány synonyma jako incipient lesion, white spot lesion nebo aktivní iniciální kazivá léze. Jedná se o produkt de- a remineralizačních dějů, přičemž demineralizace převládá. Porozita podpovrchových vrstev skloviny zapříčiňuje ztrátu transparence, co se klinicky jeví jako tzv. bílá skvrna; bělavá, opakní léze na povrchu zubu. Hloubka *caries incipiens* se pohybuje kolem 300 μm.<sup>76, 77, 78</sup>

Pojem „iniciální kariézní léze“ popisuje jak aktivní kaz pokrytý plakem, tak inaktivní neboli zastavený kaz, ačkoli se oba klinicky manifestují jako bílá skvrna. Pro aktivní lézi je charakteristické, že povrch skloviny je zdrsňelý a matný (znak aktivní demineralizace).<sup>79</sup>

Jsou-li kariogenní noxy odstraněny, může být iniciální kaz za adekvátních profylaktických postupů zastaven nebo remineralizován. Sklovinný povrch zastavené léze je obzvlášť tvrdý, hladký a lesklý (znak remineralizace). Aretovaná léze bývá často hnědavě zbarvena (brown spot). Příčinou

---

<sup>73</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 34

<sup>74</sup> BEZNOŠKOVÁ SEYDLOVÁ, Michaela. *Pedostomatologie: vybrané kapitoly*, s. 56

<sup>75</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 67

<sup>76</sup> KOBEROVÁ IVANČAKOVÁ, Romana a Vlasta MERGLOVÁ. *Dětské zubní lékařství*, s. 87

<sup>77</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 32

<sup>78</sup> KILIAN, Jan. *Prevence ve stomatologii*, s. 48

<sup>79</sup> KOBEROVÁ IVANČAKOVÁ, Romana a Vlasta MERGLOVÁ. *Dětské zubní lékařství*, s. 88

je usazování exogenních pigmentů (tabák, čaj) během remineralizačních pochodů.<sup>80, 81</sup>

Mikromorfologicky se na kariézní sklovinné lézi rozlišují čtyři vrstvy. Směrem od povrchu do hloubky se popisují:

- **povrchová zóna**
- **tělo léze**
- **tmavá zóna**
- **translucentní zóna**<sup>82</sup>

**Povrchová zóna** tvoří hranici mezi tělem léze a vnější pelikulou s plakem. Tato 30 µm silná vrstva plní funkci bariéry proti pronikání bakterií. Do povrchové vrstvy prostupují vápenaté a fosfátové ionty ze sliny, tekutiny plaku a těla léze. Ačkoli se jeví jako intaktní, míra ztráty minerálů činí 1-10 %. Objem pórů u zdravé skloviny je přibližně 0,1 %, zde vzrůstá jejich objem na méně než 5 %. Průnikem kazu do dentinu a vznikem kavitace nastane narušení povrchové zóny.<sup>83, 84</sup>

**Tělo léze** představuje největší část léze. Dochází k značným ztrátám minerálů. Objem pórů vzrůstá od periferie k centru v rozmezí 5-25 %. Retzuisovy pruhy a prizmatické pruhování zůstávají zachovány. Tělo léze obsahuje bakterie prostupující podél intreprizmatických prostor do hloubky kazu.<sup>85, 86</sup>

**Tmavá zóna** na mikroskopickém výbrusu nepropouští světlo, což je způsobeno vzduchem obsaženým v pórech. Objem pórů se pohybuje v rozsahu 2 až 4 %. Je místem částečné remineralizace léze. U stagnujících lézí je výrazně silnější.<sup>87, 88</sup>

---

<sup>80</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 67

<sup>81</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 34-35

<sup>82</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 33

<sup>83</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 32

<sup>84</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 68

<sup>85</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 32

<sup>86</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 68

<sup>87</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 32

<sup>88</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 68

**Translucentní zóna** je vrstvou postupující demineralizace. Nachází se nejhluběji na rozhraní zdravé skloviny. Je přítomna asi v polovině všech sklovinných lézí. Objem pórů představuje asi 1 %. <sup>89, 90</sup>

V iniciální kazivé lézi dosahuje ztráta minerálů různého stupně. V povrchové a tmavé zóně nastává **remineralizace**, v těle léze a v translucentní zóně dochází k **demineralizaci**. Minerály rozpuštěné z těla léze a translucentní zóny jsou vstřebávány a udržovány v povrchové a tmavé zóně. Vysoká koncentrace minerálů v povrchové vrstvě a jejich ztráta v tmavé zóně vedou k refrakci světla a zapříčiňují opacitu skloviny, čímž klinicky získává iniciální léze vzhled bílé skvrny. <sup>91</sup>

Důsledkem demineralizačních dějů jsou krystaly těla léze a translucentní zóny menší v porovnání s velikostí krystalů zdravé skloviny. V oblastech povrchové a tmavé zóny lze pozorovat větší krystaly než ve zdravé sklovině, což je ovlivněno remineralizačními a reprecipitačními procesy. <sup>92</sup>

Kariézní léze ve sklovině nabývá kuželovitého tvaru s hrotem směřujícím k dentinu. Fisurální kaz vzniká jako kaz na hladké ploše na obou stěnách fisury a po dosažení dentinosklovinné hranice se začíná šířit silně podmínujícím způsobem s rozsáhlou bází. <sup>93</sup>

## **Kaz dentinu**

S ohledem na rozdílné chemické a morfologické složení dentinu a skloviny je průběh zubního kazu v dentinu zrychlený. <sup>94</sup>

Dentin obsahuje méně anorganických látek a značný podíl organické složky bohaté na kolagen. V porovnání se sklovinou je výrazně měkčí, má vyšší permeabilitu a je porézní. Mikromorfologická stavba tvořená dentinovými tubuly představuje ideální cestu prostupu kariogenních mikroorganismů a jejich produktů. Množství, hustota a průměr dentinových tubu-

---

<sup>89</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 32

<sup>90</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 67

<sup>91</sup> KILIAN, Jan. *Prevence ve stomatologii*, s. 48

<sup>92</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 32-33

<sup>93</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 34-35

<sup>94</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 70

lů se liší na hranici dentinu s pulpou, kde jsou širší a směrem k periferii se zužují. Kaz v dentinu následuje průběh dentinových tubulů a šíří se směrem k pulpě. Výsledkem je histologický obraz kuželovitého tvaru s bází na dentinosklovině hranici. <sup>95, 96, 97</sup>

Kaz dentinu navazuje na kaz ve sklovině a může se rozšířit již před vznikem kavity. Přes sklovinou lézi difundují bakteriální toxiny a enzymy. Dojde-li ve sklovině ke vzniku kavity, bakterie penetrují hlouběji a postup léze se může zrychlit. Oblast dentinosklovině hranice má nejmenší odolnost vůči kazu. Její dosažení umožňuje kazu rychle a postranně se šířit i silně podminovat sklovinu. Podobně jako léze ve sklovině se kaz v dentinu může zastavit a dále neprogredovat. <sup>98, 99, 100</sup>

Rozvinutá léze v dentinu vzniká po kavitaci skloviny, kdy se vytvoří nové podmínky pro tvorbu biofilmu a masivní napadení endodontu bakteriemi. Kaz dentinu se vyznačuje třemi destruktivními ději. Jedná se o demineralizaci organickými kyselinami, proteolýzu organické matrix a bakteriální invazi.

Na demineralizaci se podílí výlučně laktát. Disociované fosfátové a vápenaté ionty prostupují směrem k povrchu kazu. V neporušených tubulech dochází k remineralizačnímu mechanismu, a to znovusrážením uvolněných iontů za vzniku fosforečnanu vápenatého. <sup>101, 102</sup>

Proteolýzu dentinové matrice způsobují hydrolytické enzymy smíšené flóry, které nejdříve rozkládají lipidy a následně kolagen. Tímto způsobem dochází ke změkčení, změně barvy, a nakonec ke zkapalnění kariézního dentinu. <sup>103, 104</sup>

Toxické produkty kariézních mikroorganismů mohou iritovat relativně vzdálenou zubní dřeň, ke které přestupují dentinovými tubuly a mění

---

<sup>95</sup> HELLWIG, Elmar, Thomas ATTIN a Joachim KLIMEK. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s.19–21

<sup>96</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 35

<sup>97</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 70

<sup>98</sup> KILIAN, Jan. *Prevence ve stomatologii*, s. 51

<sup>99</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 35

<sup>100</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie I.* Praha: Stanislav Juhaňák - Triton, 2016. ISBN 978-80-7387-543-5., s. 502

<sup>101</sup> GÄNGLER, Peter, et al. (ed.). *Konservierende Zahnheilkunde und Parodontologie*. Stuttgart: Thieme, 2010. ISBN 978-3-13-593703-8s., s. 124

<sup>102</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 70

<sup>103</sup> GÄNGLER, Peter, et al. (ed.). *Konservierende Zahnheilkunde und Parodontologie*. s. 124

<sup>104</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 70

hodnoty pH intratubulární tekutiny. Dráždění pulpy podněcuje bolestivost, jejíž intenzita se přímo úměrně zvyšuje s blízkostí kazu k dřevné dutině. Dentinopulpální komplex reaguje na kazivý proces obrannými mechanismy, které spočívají v tvorbě terciárního a sklerotického dentinu. Míra bolesti obvykle nemá stálý charakter, neboť dochází k balancování mezi kariézní iritací pulpy a jejími kompenzačními pochody.<sup>105</sup>

Podmínkou pro obranné pochody dentinopulpálního orgánu je vitality zubní dřeň. Na hranici pulpy a dentinu vzniká terciární (reaktivní) dentin. Jde o sekundární iregulární dentin vytvářen odontoblasty. Periferně navazuje vrstva normálního dentinu a následuje sklerotický dentin, který se vytváří intratubulární kalcifikací Tomensových vláken. Terciární a sklerotický dentin se objevují hlavně u chronických, dlouhodobě probíhajících kariézních lézí. U rychle progredujícího kazu vzniká pohotově vrstva translucenčního dentinu, silně infikovaného bakteriemi zubního kazu. Prostřednictvím svých toxinů a proteolytických enzymů ničí Tommensova vlákna a zanechávají pouze prázdné – mrtvé tubuly (angl. dead tracts). Prostupující bakteriální produkty prostupují dále do pulpy, která nemá dostatečnou časovou kapacitu k vytvoření obrany prostřednictvím sklerotického a terciárního dentinu, důsledkem čeho nastává její poškození ve formě pulpitidy.<sup>106, 107</sup>

Klasická histopatologická klasifikace kazu dentinu vytvořená Gysiho školou, popisuje 6 vrstev léze směrem od povrchu kazu k zubní dřeni:

- **zóna destrukce, nekrózy a infikovaného dentinu**
- **zóna demineralizace**
- **zóna nejhlubších mikroorganismů**
- **zóna zakalení**
- **zóna transparence**
- **zóna reaktivního dentinu**<sup>108</sup>

---

<sup>105</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie I.*, s. 502

<sup>106</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie I.*, s. 502

<sup>107</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 35

<sup>108</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 70



**Zóna destrukce, nekrózy a infikovaného dentinu** je tvořena změkklým a zkapalněným dentinem se smíšenou proteolytickou flórou. Původní strukturu dentinu již není zachována. <sup>109, 110</sup>

**Zóna demineralizace (dekalcifikace)** je typická přítomností mikroorganismů v dentinových tubulech. Toxické metabolity bakterií zvyšují tlak v tubulech, což zapříčiní jejich dilataci a ampulovité rozšíření. Výsledné útvary mají vzhled růžence nebo perlového náhrdelníku. Postupně se spojují do rozsáhlejších dutin. <sup>111, 112</sup>

**Zóna nejhlubších (frontálních) mikroorganismů** je tvořena převážně grampozitivními laktobacily, streptokoky a aktinomycetami. Nerovnoměrně pronikají do dentinových tubulů na základě původní struktury primárního, sekundárního, případně sklerotického dentinu. <sup>113</sup>

**Zóna zakalení** se jeví jako hypermineralizovaná zóna s relikty obliterovaných tubulů tzn. mrtvé zóny (dead tracts), které nepodlehly ampulovité demineralizaci. <sup>114</sup>

**Zóna transparence** je v důsledku změn lomu světla na řezech transparentní díky sklerotizaci dentinu. Skleróze podléhá 50-70 % tubulů dentinové léze. Mikroorganismy se zde nevyskytují. Kolagenní vlákna jsou zachována a slouží jako remineralizační mřížka intertubulárního dentinu (vitalita pulpy musí být zachována). Je přirozenou bariérou před průnikem toxinů a kyselin. Klinicky tvoří hranici preparace kazivého ložiska, která je díky obliterovaným tubulům méně bolestivá. <sup>115</sup>

**Zóna reaktivního dentinu** navazuje na transparentní zónu, její struktura závisí na počtu a kvalitě přežívajících primárních odontoblastů. Může být vytvořena i činností sekundárních odontoblastů v zanícené

---

<sup>109</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 70

<sup>110</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie I.*, s. 502

<sup>111</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 70

<sup>112</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie I.*, s. 502

<sup>113</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 70

<sup>114</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 70

<sup>115</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 70

pulpě. Potom obsahuje zbytky nekrotické tkáně a funkční cévy (vazodentin).<sup>116</sup>

Zóna transparence a zóna reaktivního dentinu působí jako významní přirozená bariéra proti kazu, rovněž jsou označovány jako zóna vitálních reakcí.<sup>117</sup>

### 1.3.3 Zubní kaz ve fisurách a jamkách

Supragingivální plak primárně uplývá na habituálně nečistých místech zubu, které současně představují predilekční místa vzniku zubního kazu. Anatomické lokality predisponující ke vzniku kazu jsou mezihrbolkové rýhy na okluzních ploškách fisurálního komplexu, foramina caeca, cervikální třetina klinické korunky zubů, aproximální plošky mezi zuby a obnažené plošky radixů.<sup>118, 119, 120</sup>

Komplex fisur a jamek je morfologicky značně rozmanitý. Dno fisury se může nacházet v bezprostřední blízkosti dentinosklovinné hranice, kdy vrstva skloviny dosahuje šířky 0,2 mm i méně. Fisury a jamky jsou unikátní ekologické soustavy osídlené grampozitivními koky (včetně kariogenních bakterií *Streptococcus mutans* a *Streptococcus sanguis*), obsahují rovněž stopy sklovinného epitelu a orální detritus.<sup>121</sup>

Fisurální zubní kaz začíná na stěnách jamek a fisur jako dvě protilehlé iniciální kariézní léze. Tyto léze mají tendenci se na spodině fisury nebo jamky spojit. Po dosažení hranice skloviny a dentinu se léze laterálně šíří a podminuje okolní sklovinu.<sup>122</sup>

Spáry fisurálního komplexu představují ideální retenční místa pro měkký zubní povlak. S ohledem na variabilní a zvláště komplikovaný průběh fisur, především u hlubokých šterbinovitých a ampulovitých fisur, je odstraňování zubního plaku pomocí zubního kartáčku často obtížné.<sup>123, 124</sup>

---

<sup>116</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 70

<sup>117</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 70

<sup>118</sup> WEBER, Thomas. *Memorix zubního lékařství*, s.46

<sup>119</sup> GOJIŠOVÁ, Eva. *Stomatologie*. Praha: Karolinum, 1999. ISBN 80-7184-865-4., s.11

<sup>120</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 25

<sup>121</sup> KOBEROVÁ IVANČAKOVÁ, Romana a Vlasta MERGLOVÁ. *Dětské zubní lékařství*, s. 90

<sup>122</sup> KOBEROVÁ IVANČAKOVÁ, Romana a Vlasta MERGLOVÁ. *Dětské zubní lékařství*, s. 90

<sup>123</sup> KOBEROVÁ IVANČAKOVÁ, Romana a Vlasta MERGLOVÁ. *Dětské zubní lékařství*, s. 90

Průměrná šířka fisur je 0,006 mm až 0,18 mm. Průměr vláken zubního kartáčku se pohybuje v rozmezí od 0,15 mm do 0,28 mm, čeho následkem je omezený průnik do nejhlubších prostor fisury. Z tohoto důvodu může být odstraňování plaku i při důsledném provádění ústní hygieny nedostačující. Důsledkem uplývání zubního povlaku je omezen i remineralizační potenciál fluoridů, proto je vznik fisurálního kazu možný a častý.<sup>125, 126</sup>

Fisury a jamky prezentují systém rýh okluzní skloviny. Jejich vznik je podmíněn strangulací ameloblastů v mineralizačních centrech na vrcholu hrbolků zubů. Posteruptivní fáze amelogeneze se vyznačuje zabudováním anorganických iontů do hydroxyapatitové mřížky povrchových částí skloviny, a tak vrstva získává svoji odolnost. Vývoj zubu, tedy i maturace skloviny je obecně ukončeno definitivním dotvořením kořene, ke kterému dochází po prořezání zubu do dutiny ústní, 1,5 až 3 roky u zubů dočasných a 2 až 3 roky u zubů stálých. Z tohoto aspektu není sklovina ještě několik let po prořezání zubu vyzrálá a je daleko náchylnější ke vzniku zubního kazu.<sup>127, 128, 129</sup>

Nejčastější výskyt fisurálního kazu se udává u molárů, a to i krátce po erupci. Statisticky se 80 % fisurálních lézí molárů vytváří u dětí ve věku 7 až 8 let.<sup>130, 131</sup>

### 1.3.4 Diagnostika kazu ve fisurách a jamkách

Včasná a přesná diagnostika je předpokladem správného ošetření zubního kazu. Je založena na anamnéze a důkladném klinickém vyšetření pacienta. Iniciální stádia fisurálního zubního kazu nemají žádné subjektiv-

---

<sup>124</sup> HARVAN, L., J. MOROZOVA a J. STEJSKALOVÁ. Metody včasné diagnostiky incipientních kariézních lézí. *Praktické zubní lékařství* [online]. 2011, 11/2011, 59, 14-21 [cit. 2021-03-20]. Dostupné z: [https://cspzl.dent.cz/artkey/sto-201101-0007\\_methods-of-carries-incipient-well-timed-diagnostics.php](https://cspzl.dent.cz/artkey/sto-201101-0007_methods-of-carries-incipient-well-timed-diagnostics.php)

<sup>125</sup> KILIAN, Jan. *Prevence ve stomatologii*, s. 69

<sup>126</sup> KOBEROVÁ IVANČAKOVÁ, Romana a Vlasta MERGLOVÁ. *Dětské zubní lékařství*, s. 90

<sup>127</sup> KOBEROVÁ IVANČAKOVÁ, Romana a Vlasta MERGLOVÁ. *Dětské zubní lékařství*, s. 90

<sup>128</sup> MERGLOVÁ, Vlasta a Romana KOBEROVÁ IVANČAKOVÁ. Vývojové a získané poruchy zubů a tvrdých zubních tkání. Praha: Havlíček Brain Team, 2011. Edice zubního lékařství. ISBN 978-80-87109-27-4., s. 19-23

<sup>129</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie I.*, s. 32-34

<sup>130</sup> KOBEROVÁ IVANČAKOVÁ, Romana a Vlasta MERGLOVÁ. *Dětské zubní lékařství*, s. 90

<sup>131</sup> CARVALHO, Joana Christina. Occlusal Caries: Biological Approach for Its Diagnosis and Management. *Caries Research* [online]. 2015, 2016(50), 527-542 [cit. 2021-03-16]. Dostupné z: <https://www.karger.com/Article/Pdf/448662>

ní příznaky. Při vyšetření stanovuje stomatolog či dentální hygienistka stav chrupu a jeho kazivosti, kdy je nutno rozlišit kariézní léze od zdravé zubní tkáně. V ideální situaci je žádoucí posoudit aktivitu léze, zohlednit progresi demineralizace a odhadnout míru rizika zubního kazu.<sup>132, 133, 134</sup>

Systematické vyšetření čistého a suchého zubu v kvalitně osvětleném pracovním poli je podmínkou správné identifikace zubního kazu. Pro terapii fisurálního kazu musí být zaručena reprodukovatelnost jednotlivých diagnostických metod. Na základě diagnostických kritérií lze stanovit plán léčby s využitím invazivních nebo neinvazivních postupů.<sup>135, 136</sup>

Diagnostika iniciální kazivé léze ve fisurách a jamkách je komplikovaná a není výjimkou, že pod neporušenou a pseudointaktní plochou se často vyskytuje kaz (skrytý kaz). Skryté fisurální kazy se vyskytují přibližně v 15 %.<sup>137</sup>

Diagnostika fisurálního kazu má k dispozici následující metody:

- aspekce (inspekce)
- palpace (sondáž)
- rentgenologické vyšetření
- metody laserové fluorescence
- transiluminace optickým vláknem
- měření elektrické vodivosti a odporu
- fluorescenční detekce kazu<sup>138, 139</sup>

### **Aspekce (inspekce)**

Aspekce neboli inspekce (vyšetření pohledem) je součástí fyzikálního vyšetření. Před vlastní aspekcí je nutné důkladně osušit zub proudem vzduchu, případně přiložit vatové válečky. Aktivní kariézní léze se vizuálně

---

<sup>132</sup> KOBEROVÁ IVANČAKOVÁ, Romana a Vlasta MERGLOVÁ. *Dětské zubní lékařství*, s. 65-66

<sup>133</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 62

<sup>134</sup> ADH Asociace dentálních hygienistek ČR: Vymezení znalostí, dovedností a kompetencí [online]. [cit. 2021-03-16]. Dostupné z: <https://www.asociacedh.cz/vymezeni-znalosti-dovednosti-a-kompetenci/>

<sup>135</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 62

<sup>136</sup> KOBEROVÁ IVANČAKOVÁ, Romana a Vlasta MERGLOVÁ. *Dětské zubní lékařství*, s. 65-66

<sup>137</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 62-63

<sup>138</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.*. Praha: Stanislav Juhaňák - Triton, 2016. ISBN 978-80-7553-220-6., s. 132-133

<sup>139</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 62-63

jeví jako opakní, křídově bílá a matná sklovina. Diskolorace v oblasti fisur a jamek může prezentovat tmavě zbarvený, zastavený kaz. Hodnocení fisurálního kazu by měla předcházet profesionální dentální hygiena, včetně odstranění nánosů plaku, zubního kamene a pigmentací. Diagnostikovat fisurální zubní kaz pouhou aspekci je možné jen výjimečně, naproti tomu je využití lupových brýlí nebo operačního mikroskopu výhodou. Praktickou pomůckou je barvivový detektor kazu.<sup>140, 141</sup>

### **Palpace (sondáž)**

Ke klinickému vyšetření fisur a jamek se využívají základní vyšetřovací nástroje – zubní zrcátko a zubní sonda. Fisurální komplex se dnes nevyšetřuje pomocí ostré sondy. Zkoumání fisur a rýh je doporučeno za použití minimálního tlaku. Využití ostré sondy diagnostiku nezkvalitní, vyšetřující navíc riskuje prolomení intaktní povrchové vrstvy v případě demineralizované podpovrchové léze za vytvoření iatrogenní kavitace. Palpačním užitím zubní sondy lze správně diagnostikovat jen vzácně, protože reflektuje morfologii fisur, ale nezachycuje její poškození kazem. Pokud zubní sonda ve fisuře mechanicky vázne, může se jednat pouze o její složité anatomické rozmístění – fisura je hluboká a úzká. Pokud je bílá skvrna při palpaci zdrsňelá, pravděpodobně se jedná o aktivní incipientní lézi (white spot). Inaktivní, tmavě diskolorovaná léze je při vyšetření tvrdá. Proto se sondáž využívá k určení odhadovaného rozsahu léze stanoveného jinými metodami, které významně zvyšují jistotu a objektivitu diagnózy.<sup>142, 143, 144</sup>

### **Rentgenologické vyšetření**

Rentgenologické vyšetření (intraorální snímek nebo snímek typu bite-wing) má význam jako doplňková metoda diagnostiky. Senzitivita a specificita detekce fisurálního kazu pomocí rentgenologického vyšetření v kombinaci se somatickým vyšetřením se signifikantně zvyšuje, navzdory

---

<sup>140</sup> Velký lékařský slovník [online]. [cit. 2021-03-16]. Dostupné z: <http://lekarске.slovníky.cz/pojem/aspekce>

<sup>141</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.*, s. 132-133

<sup>142</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.*, s. 132-133

<sup>143</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 62-63

<sup>144</sup> KOBEROVÁ IVANČAKOVÁ, Romana a Vlasta MERGLOVÁ. *Dětské zubní lékařství*, s. 65-67

tomu je tato metoda označována jako nespolehlivá. Průkaz přítomnosti incipientního kazu na žvýkáci plošce je limitovaný, protože silná vrstva zdravé skloviny ve vestibulo-orálním směru může kaz na snímku překrývat. Diagnostiku okluzního kazu skloviny lze využít až při manifestaci kazu v dentinové vrstvě, kdy se fisurální kaz promítá jako zvýšené projasnění pod dentinosklovinou hranicí. Rozsáhlejší, pokročilý kaz se jeví jako půlkruhovitě projasnění orientované kolmo k aproximální dentinoskloviné hranici. Klinická praxe poukazuje na fakt, že viditelné projasnění ve sklovině je pozorovatelné pouze při invazi kazu do dentinu, ačkoli je fisurální sklovinový kryt neporušený.<sup>145, 146</sup>

Chybná interpretace nálezu může být ovlivněna nevhodným primárně získaným nebo sekundárně změněným kontrastem. Nízký kontrast snižuje viditelnost a může vést falešně negativní stanovení diagnózy. Dalším zavádějícím faktorem je metametrie (optický klam), kdy se světlá strana spojení skloviny a dentinu jeví jako tenký proužek, který může být lidským okem chybně vyhodnocen jako léze. Fisurální kaz na snímku může být analogický vestibulárně nebo orálně lokalizovanému kazu.<sup>147</sup>

### **Laserová fluorescence**

Pro diagnostiku fisurálního kazu pomocí laserové fluorescence se používá přístroj DIAGNOdent Pen (KaVo). Přístroj využívá principu laserové diody k emitaci světelného paprsku o vlnové délce 650-660 nm, který je pomocí světlovodu a sondy přiváděn na povrch vyšetřované okluzní plošky, a zasahuje do hloubky přibližně 1 mm. Na detekovaných lokalitách dochází k fluorescenci tvrdých zubních tkání, informace je vedena spět do přístroje a elektronicky vyhodnocena. Fluorescenční světlo postižených tkání má rozdílné hodnoty vlnové délky, demineralizovaná sklovina i dentin fluoreskují více než zdravá tkáň. DIAGNOdent Pen tento rozdíl zhodnotí a změřená data se zobrazí na displeji v rozmezí hodnot 0-99.<sup>148, 149</sup>

---

<sup>145</sup> KOBEROVÁ IVANČAKOVÁ, Romana a Vlasta MERGLOVÁ. *Dětské zubní lékařství*, s. 90

<sup>146</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.*, s. 133

<sup>147</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.*, s. 133

<sup>148</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 63

<sup>149</sup> KOBEROVÁ IVANČAKOVÁ, Romana a Vlasta MERGLOVÁ. *Dětské zubní lékařství*, s. 67

Interpretovat zobrazené hodnoty lze následovně:

- 0-15 — zdravá sklovina nebo léze ve stádiu podpovrchové demineralizace
- 16-30 — incipientní kaz skloviny
- 31 a více — pokročilý kaz skloviny nebo dentinu <sup>150</sup>

Na základě naměřených hodnot lze doporučit navazující terapii:

- 0-5 — není terapie, monitorování
- 5-20 — aktivní remineralizační terapie
- 20-30 — intervence, pečetění fisur
- 30 a více — výplňová terapie <sup>151</sup>

Diagnostika počínajícího fisurálního kazu pomocí laserové fluorescence vykazuje vysokou senzitivitu (80 %), specifitu (85 %) a reprodukovatelnost. Efektivita může být ovlivněna přítomností povlaku, zubního kamene nebo pigmentací, proto je před měřením nezbytné povrch zubu příkladně očistit a osušit. Falešně pozitivní nález může být důsledkem i vývojových anomálií tvrdých zubních tkání (hypoplázie nebo hypomineralizace). <sup>152, 153</sup>

### **Transiluminace optickým vláknem**

Fibrooptickou transiluminační diagnostiku je možné realizovat ve standardním (FOTI – Fibre Optic Transillumination) nebo v digitálním provedení (DIFOTI – Digital Imaging Fibre Optic Transillumination). <sup>154</sup>

Modernějším i spolehlivějším systémem pro diagnostiku okluzních kazivých lézí je DIAGNOcam (KaVo), přístroj využívající technologii DIFOTI s možností vizualizace a uchování zhotoveného záznamu. V porovnání s rentgenologickou diagnostikou má transiluminační metoda

---

<sup>150</sup> KOBEROVÁ IVANČAKOVÁ, Romana a Vlasta MERGLOVÁ. *Dětské zubní lékařství*, s. 67

<sup>151</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.*, s. 133

<sup>152</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.*, s. 133

<sup>153</sup> KOBEROVÁ IVANČAKOVÁ, Romana a Vlasta MERGLOVÁ. *Dětské zubní lékařství*, s. 67

<sup>154</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.*, s. 133

řadu výhod. Hlavní předností je senzitivní zachycení fisurálních kazivých lézí v iniciálním stádiu. Dalším kladem je indikace k vyšetření zubního kazu u těhotných žen a ortodontických pacientů. Použití DIAGNOcam je příjemnější alternativou i pro dětské pacienty. <sup>155, 156</sup>

Základní části přístroje jsou CCD kamera, světlovod a snímací násadce pro dočasnou nebo stálou dentici. DIAGNOcam vysílá světelný paprsek o vyšší vlnové délce 700-1400 nm, který dokáže pronikat měkkými i tvrdými tkáněmi. Transiluminační diagnostika využívá fakt, že zubní tkáně postižené kazem jsou méně transparentní než tkáně fyziologické. Paprsek se při prostupu zubem zastaví v místech tkáňových defektů, především demineralizačních lézí nebo prasklin. Zobrazený nálezní tmavých stínů odpovídá kariéznímu poškození. <sup>157, 158</sup>

### **Měření elektrické vodivosti a odporu**

Mezi další alternativy diagnostiky iniciálních lézí ve fisurách patří měření elektrické vodivosti a odporu – tzv. elektronická monitorace kazu, založena na principu rozdílné elektrické vodivosti a odporu tvrdých zubních tkání. Kariézní zub, obsahující porézní a zkapalněný dentin, vykazuje vyšší míru vodivosti a má zároveň menší odpor. Tato metoda je vysoce senzitivní (93-96 %), rychlá a je vhodná jako doplněk k upřesnění klinické diagnózy. <sup>159, 160</sup>

### **Fluorescenční detekce kazu**

Fluorescenční metoda detekce zubního kazu (FACE – Fluorescence Aided Caries Excavation) využívá principu fluorescence bakteriálních metabolitů po osvětlení ultrafialovým světlem s vlnovou délkou do 405 nm. Mikroorganismy přítomny v infikovaném dentinu zanechávají stopu metabolických produktů, kterých součástí jsou opticky aktivní porfyriny. Po osvětlení ultrafialovým světlem lze s využitím speciálních brýlí s filtrem

---

<sup>155</sup> KOBEROVÁ IVANČAKOVÁ, Romana a Vlasta MERGLOVÁ. *Dětské zubní lékařství*, s. 67

<sup>156</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.*, s. 133

<sup>157</sup> KOBEROVÁ IVANČAKOVÁ, Romana a Vlasta MERGLOVÁ. *Dětské zubní lékařství*, s. 67

<sup>158</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 97

<sup>159</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 97

<sup>160</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.*, s. 133



přímo vizualizovat přítomnost porfyrinů. Kazem postižená místa se projevují červenou fluorescencí, zatímco okolní zdravé zubní tkáň zůstává zeleno zbarvené.<sup>161, 162</sup>

---

<sup>161</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 97

<sup>162</sup> ŠMUCLER, R., ŠMUCLER a P. BARTÁK. *Porovnání různých technik detekce kazu dentinu při jeho odstraňování in vivo* [online]. LKS, 2017, 27(4.), 79–83 [cit. 2021-03-02]. Dostupné z: <http://www.lks-casopis.cz/clanek/porovnaní-různých-technik-detekce-kazu-dentinu-při-jeho-odstranování-in-vivo/>

## 1.4 Pečetění fisur a jamek

### 1.4.1 Role prevence

Kilian (1999) definoval pojem prevence jako souhrn všech opatření a metod, jejichž cílem je předcházet vzniku onemocnění, poškození zdraví, zdravotních komplikací a trvalých následků nemocí nebo úrazů. Prevenci lze uskutečnit v době, kdy onemocnění nebo patologický stav bezprostředně neohrožuje pacienta. Prevence může být cílená na jednotlivce – individuální prevence, nebo na určitou skupinu populace – skupinová (kolektivní) prevence. <sup>163, 164</sup>

Pojmy prevence a profylaxe se v literatuře často významově prolínají. Profylaxe představuje aplikaci ochranných opatření v čase přímého ohrožení jedince nebo skupiny osob vznikem nemoci, patologickým stavem nebo úrazem. <sup>165</sup>

Prevence zubního kazu, obdobně jako prevence všeobecná, se rozlišuje ve 3 stupních:

- primární prevence
- sekundární prevence
- terciární prevence <sup>166</sup>

**Primární prevence zubního kazu** představuje soubor postupů a opatření s účelem předejít jeho vzniku, například pravidelné preventivní stomatologické prohlídky, výživové poradenství, motivace a instruktáž k správné a efektivní ústní hygieně, aplikace fluoridů nebo pečetění fisur. <sup>167, 168</sup>

**Sekundární prevence zubního kazu** zařazuje komplex opatření, které vedou k včasné diagnostice iniciálního kazu a odpovídající ko-

---

<sup>163</sup> KILIAN, Jan. *Prevence ve stomatologii*, s. 15

<sup>164</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.*, s. 3

<sup>165</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 106

<sup>166</sup> KILIAN, Jan. *Prevence ve stomatologii*, s. 15

<sup>167</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 106

<sup>168</sup> DOSTÁLOVÁ, Tatjana a Michaela BEZNOŠKOVÁ SEYDLOVÁ. *Stomatologie*. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2700-4., s. 181

rektní terapii. Cílem sekundární prevence zubního kazu je zastavit nebo omezit progresi již vzniklých kariézních lézí prostřednictvím intercepčních nebo minimálně invazivních metod ošetření. <sup>169</sup>

**Terciární prevence zubního kazu** má zajistit včasnou a správnou terapii komplikací již existujícího onemocnění a zamezit vzniku dalších nežádoucích změn. Hluboký zubní kaz může způsobit ireverzibilní poškození zubní dřeně. V této souvislosti představuje endodontické ošetření terciární prevenci zubního kazu, s cílem zabránění rozvoje například kolemčelistního zánětu. <sup>170, 171</sup>

Dle způsobu provedení lze prevenci rozdělit na domácí a profesionální prevenci. V České republice provádí jednotlivé kroky profesionální prevence stomatolog nebo nelékařský zdravotnický personál, a to dentální hygienistky nebo hygienisté. <sup>172</sup>

Na základě § 16 odst. 3 písm. a) vyhlášky 424, která stanovuje činnosti zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků, může dentální hygienistka/ta v České republice vykonávat pečetění fisur, avšak pouze pod přímým vedením zubního lékaře. <sup>173</sup>

### **1.4.2 Historie pečetění fisur a jamek**

Ochrana fisurálního komplexu zubů krátce po jejich erupci a cílené zamezení vzniku okluzního zubního kazu není novým konceptem. První pokus o prevenci zubního kazu ve fisurách a jamkách provedl roku 1905 Willoughby Miller pomocí aplikace dusičnanu stříbrného. <sup>174</sup>

Od roku 1923, kdy byla H. T. Hyattem navrhnutá a popsána technika preventivní preparační intervence, následovala řada postupů, kterých

---

<sup>169</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 106

<sup>170</sup> KILIAN, Jan. *Prevence ve stomatologii*, s. 15

<sup>171</sup> DOSTÁLOVÁ, Taťjana a Michaela BEZNOSKOVÁ SEYDLOVÁ. *Stomatologie*, s. 185

<sup>172</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.*, s. 3

<sup>173</sup> MAZÁNEK, Jiří. *Stomatologie pro dentální hygienistky a zubní instrumentárky*. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-4865-8., str. 53-55

<sup>174</sup> BEKES, Katrin. *Pit and fissure sealants*, s. 23

cílem bylo snižovat náchylnost okluzních plošek ke vzniku zubního kazu za použití různých chemických látek a materiálů.<sup>175</sup>

Evoluce nastala v roce 1955, kdy výzkumný pracovník Michael Buonocore z Eastmen Dental Centre v Rochestru provedl experiment, v kterém dokázal pomocí slabé anorganické kyseliny změnit povrchovou strukturu skloviny a zároveň zajistit navázání pryskyřice na jejím povrchu. Metoda leptání kyselinou položila v preventivním zubním lékařství základy pro další vývoj účinných technik a materiálů nejenom pro výkon pečetění fisur a jamek.<sup>176, 177, 178</sup>

Skloionomerní cementy byly objeveny v roce 1969 Wilsonem a Kentem a staly se základem pro vývoj nové řady zubních materiálů.<sup>179</sup>

Zpočátku byly všechny pečetidla transparentní. V roce 1977 byl na americký trh uveden první opakní neprůhledný materiál pro pečetění (3M).<sup>180</sup>

Kompozitní pryskyřice modifikované polykyselinami, známé jako kompomery, byly představeny počátkem 90. let.<sup>181</sup>

### 1.4.3 Charakteristika pečetění fisur a jamek

Pečetění fisur a jamek (pit and fissure sealing) je neinvazivní a bezbolestný výkon spadající pod primární prevenci zubního kazu. Tato metoda umožňuje zapečetění fisurálního komplexu molárů a premolárů pomocí aplikace speciálních plastických materiálů, tzv. pečetidel (fissure sealants). Samotný výkon je doporučen Americkou dentální asociací (ADA), Americkou akademií pro pedostomatologii (AAPD), a rovněž Českou společností

---

<sup>175</sup> KOHLI, Richie a Joan G. ELLISON. *Pit & Fissure Sealants: The Added Link in Preventative Dentistry: History of Sealant Use* [online]. 2003, 2 [cit. 2021-03-24]. Dostupné z: <https://www.dentalcare.com/en-us/professional-education/ce-courses/ce128/history-sealant-use>

<sup>176</sup> GALAN, D. a E. LYNCH. Principles of enamel etching. *Journal of the Irish Dental* [online]. Journal of the Irish Dental, 1993 [cit. 2021-03-24]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8006471/>

<sup>177</sup> GOJIŠOVÁ, Eva. *Estetická stomatologie*. I. Praha: Grada, 1997. ISBN 80-7169-191-7., s. 49

<sup>178</sup> KOHLI, Richie a Joan G. ELLISON. *Pit & Fissure Sealants: The Added Link in Preventative Dentistry: History of Sealant Use* [online]. 2003, 2 [cit. 2021-03-24]. Dostupné z: <https://www.dentalcare.com/en-us/professional-education/ce-courses/ce128/history-sealant-use>

<sup>179</sup> GOJIŠOVÁ, Eva. *Estetická stomatologie*. I., s. 35

<sup>180</sup> BEKES, Katrin. *Pit and fissure sealants*, s. 26

<sup>181</sup> NICHOLSON, John W. Polyacid-modified composite resins ("compomers") and their use in clinical dentistry. *Dental Materials* [online]. Elsevier, 2007, 23(5), 615-622 [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: doi:10.1016/j.dental.2006.05.002

pro dětskou stomatologii (ČSDS), které upřednostňují metodu pečetění fisur a jamek před ponecháváním těchto plošek bez pečetění. <sup>182, 183, 184, 185, 186</sup>

Cílem pečetění fisur a jamek je vzorné chemicko-mechanické vyčištění a hermetické uzavření vstupu do fisur a jamek takovým způsobem, aby nedocházelo k retenci zbytků potravy a zubního plaku včetně mikroorganismů a jejich metabolitů. Ošetřená ploška zároveň umožňuje lepší odstraňování plaku zubním kartáčkem a zamezuje průnik živin pro bakterie, které by mohly zůstat na spodině fisur. Při důkladném provedení pečetění by mělo rovněž dojít k zániku mikroorganismů pod pečetidlem. Aplikací pečetidla v místě nediodagnostikované iniciální kariézní léze dojde k její inaktivaci. <sup>187, 188, 189, 190</sup>

Jamky a rýhy okluzních plošek zubů postranního úseku chrupu se řadí mezi habituálně nečistá a zároveň predilekční místa vzniku zubního kazu. Okluzní plošky tvoří pouhých 12,5 % plochy všech zubů. Udává se, že 50 % fisur a jamek bývá postižených zubním kazem právě 2 až 4 roky po erupci zubů. U školáků ve věku 7 až 9 let je 80 % stálých molárů kariézních nebo ošetřených výplní, přičemž zubní kaz ve fisurách a jamkách je příčinou ve 70-100 % případů. <sup>191, 192, 193</sup>

Vysoká náchylnost k zubnímu kazu v této oblasti je zapříčiněna složitou morfologií fisurálního komplexu. Protože spodina fisury mnohdy za-

---

<sup>182</sup> KILIAN, Jan. *Prevence ve stomatologii*, s. 113

<sup>183</sup> KOBEROVÁ IVANČAKOVÁ, Romana a Vlasta MERGLOVÁ. *Dětské zubní lékařství*, s. 95

<sup>184</sup> BEKES, Katrin. *Pit and fissure sealants*, s. 71

<sup>185</sup> KOMÍNEK, Jaroslav. *Dětská stomatologie: učebnice pro lékařské fakulty*. Praha: Avicenum, 1988, s.112

<sup>186</sup> BROUKAL, Z., R. KOBEROVÁ IVANČAKOVÁ, V. MERGLOVÁ, J. DUŠKOVÁ a J. KAIFEROVÁ. *Doporučení České společnosti pro dětskou stomatologii: Postupy v prevenci zubního kazu u dětí a mládeže* [online]. 03/2021, , 28-30 [cit. 2021-04-07]. Dostupné z: <https://www.csds.stomatolog.cz/odborna-stanoviska>

<sup>187</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.*, s. 69

<sup>188</sup> KOBEROVÁ IVANČAKOVÁ, Romana a Vlasta MERGLOVÁ. *Dětské zubní lékařství*, s. 95

<sup>189</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 89-90

<sup>190</sup> ADA a AAPD. Evidence-based Clinical Practice Guideline for the Use of Pit-and-Fissure Sealants. *Pediatric Dentistry* [online]. 2016, 10/2016, **2016**(5), 120-136 [cit. 2021-04-07]. Dostupné z: [https://www.aapd.org/research/oral-health-policies-recommendations/pit\\_and\\_fissure\\_sealants/](https://www.aapd.org/research/oral-health-policies-recommendations/pit_and_fissure_sealants/)

<sup>191</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 88

<sup>192</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.*, s. 69

<sup>193</sup> HEINRICH-WELTZIEN, R. a I. M. SCHÜLER. Einfluss der Fissurenversiegelung auf die Zahngesundheit von Weimarer Grundschulern – Eine longitudinale Beobachtungsstudie unter Alltagsbedingungen. *Gesundheitswesen* [online]. 02 December 2015, **2017**, 195-202 [cit. 2021-04-01]. Dostupné z: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0035-1564180>

sahuje do blízkosti dentinosklovinné hranice, incipientní kaz rychle proniká sklovinou do dentinu a jeho hlubších vrstev. Morfologie některých typů fisur rovněž znemožňuje přístup vláken zubního kartáčku a odstraňování plaku. Skrze vrstvu zubního povlaku je redukován pufrční a remineralizační potenciál sliny.<sup>194, 195</sup>

Lokální aplikace fluoridů také ztrácí svůj efekt, protože má jiný účinek než na ostatních zubních ploškách a často vzniká tzv. fluoridový paradox (syndrom). Riziko aplikace fluoridů ve fisurách a jamkách spočívá v tom, že jejich účinkem se ztrácí charakteristická demineralizace a kavitace ve sklovinné vrstvě. Působením fluoridů se sklovina v oblasti fisur zpevní, ale aktivní bakterie zubního plaku na dně fisury není možné odstranit. Pod fluoridem inaktivovanou sklovinou se zubní kaz dál šíří a zároveň znemožňuje diagnostiku kazu pod klinicky pseudointaktní sklovinou.<sup>196</sup>

Od výkonu pečetění fisur se neočekává doživotní retence pečetidla jako permanentní struktury zubu, ale omezení retence zubního povlaku na kritických místech a v rizikovém čase. Protože je pečetění fisur a jamek součástí systematického preventivního konceptu, nelze ho chápat jako izolované preventivní opatření. Současně je třeba zdůraznit, že pečetění fisur nenahrazuje kvalitní ústní hygienu. Výhoda aplikace pečetidel spočívá v její nízké nákladovosti ve srovnání se socioekonomickými kontexty a načasováním provedení (věk pacienta nebo dodržování pravidelných preventivních kontrol).<sup>197, 198, 199</sup>

Prognóza pečetění je závislá na několika faktorech, zejména na správné indikaci, technické preciznosti provedení a na spolupráci pacienta v průběhu samotného pečetění a kontrolních návštěv. Správnou indikací, dodržením pravidelných kontrol s případným doplněním nebo opravou pečetidla, se efektivita výkonu v prvních letech po provedení přibližuje ke 100 %. Udává se, že u nespolupracujících pacientů v prvním roce po peče-

---

<sup>194</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 88

<sup>195</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.*, s. 69

<sup>196</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.*, s. 156

<sup>197</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.*, s. 69

<sup>198</sup> GÄNGLER, Peter, et al. (ed.). *Konservierende Zahnheilkunde und Parodontologie*, s. 371

<sup>199</sup> BEKES, Katrin. *Pit and fissure sealants*, s. 39

tění dochází k 80% redukci zubního kazu. V případě neúmyslného zapečetění fisurálního kazu je signifikantně zpomalena jeho další progres. <sup>200</sup>

#### **1.4.4 Metody pečetění**

Cílem minimálně invazivních metod ošetření zubního kazu ve fisurách a jamkách je efektivní ošetření počínající kariézní léze s maximální ochranou okolních zdravých zubních tkání. V preventivním zubním lékařství se v závislosti na míře poškození tvrdých zubních tkání využívají tři techniky pečetění:

##### **Neinvazivní (profylaktické, prosté) pečetění fisur**

Provádí se krátce po erupci stálých zubů laterálního úseku chrupu, kterých fisurální komplex obsahuje hluboké, úzké a obtížně čistitelné jamky a fisury. Tato metoda je vhodná pro ošetření intaktních okluzních plošek nebo fisur s iniciální kariézní lézí. Neinvazivní pečetění fisur může provádět dentální hygienistka pod přímým dohledem zubního lékaře a výhradně na jeho indikaci. <sup>201, 202, 203</sup>

##### **Pečetění s předchozí profylaktickou preparací fisury**

Pokud vyšetřující nalezne hnědé, černé nebo křídově zbarvené fisury s pravděpodobnou kariézní lézí, jejíž rozsah nelze přesně stanovit, doporučuje se preventivně rozšířit spodinu fisury drobným diamantovým vrtáčkem nebo pomocí pískovače. Není-li diagnostikován manifestní kaz a dno fisury není kariézně změklé, může se zub zapečetit stejným způsobem jako u profylaktického pečetění. Vzhledem k preparační intervenci může tento výkon provádět pouze zubní lékař. <sup>204</sup>

---

<sup>200</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.*, s. 69

<sup>201</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.*, s. 69-70

<sup>202</sup> KOBEROVÁ IVANČAKOVÁ, Romana a Vlasta MERGLOVÁ. *Dětské zubní lékařství*, s. 94-95

<sup>203</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 88-89

<sup>204</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 88-89

## Rozšířené pečetění fisur (preventivní výplň)

Tento výkon spadá pod sekundární prevenci zubního kazu, kterého cílem je odstranění vytvořené kariézní léze na jejím počátku a zamezení rozsáhlejší redukce tvrdých zubních tkání. Preventivní výplň je kombinací výplně s pečetěním fisur a jamek. Je-li po profylaktickém rozšíření fisur diagnostikován kaz, následuje exkavace kariézní skloviny do dentinové vrstvy. V místě exkavace se zhotoví malá kompozitní výplň a následně se fisurální reliéf zapečetí. Předností této metody je minimální preparace kavity omezena pouze na rozsah kazu, šetrnost, nízká časová náročnost, a zanedbatelná traumatizace pacienta. <sup>205, 206, 207, 208</sup>

### 1.4.5 Indikace neinvazivního pečetění

Neinvazivní pečetění fisur se indikuje u stálých premolárů a molárů s hlubokým fisurálním komplexem, zejména u fisur ve tvaru „V“, „Y“ nebo kapky, které neumožňují dostatečné odstraňování a kontrolu plaku. Výkon je rovněž indikován u zubů s výskytem anatomických anomálií, především u *dens invaginatus* nebo u rozsáhlejších *foramina caeca*. V případě výborně spolupracujících pacientů je vhodné provádět pečetění fisur i na dočasných molárech ve věku 3 až 4 let. <sup>209</sup>

Profylaktické pečetění je indikováno za podmínky, že fisury jsou nekariézní, případně s iniciální nekavitovanou kariézní lézí. Určitost diagnózy přímo úměrně roste kombinací více diagnostických metod. <sup>210</sup>

Pečetění fisur a jamek se indikuje zvláště v obdobích zvýšeného rizika vzniku okluzního kazu, konkrétně v 5. až 7. roku (erupce prvního stálého moláru) a v 11. až 14. roku (erupce druhého stálého moláru). <sup>211</sup>

Zapečetění fisur a jamek je také vhodné pro pacienty se zvýšeným rizikem vzniku zubního kazu, například pro pacienty s xerostomií, pacienty

---

<sup>205</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.*, s. 72

<sup>206</sup> KOBEROVÁ IVANČAKOVÁ, Romana a Vlasta MERGLOVÁ. *Dětské zubní lékařství*, s. 96-97

<sup>207</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 88-89

<sup>208</sup> KILIAN, Jan. *Prevence ve stomatologii*, s. 117-118

<sup>209</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.*, s. 69

<sup>210</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.*, s. 69

<sup>211</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.*, s. 69



podstupující ortodontickou léčbu, pacienti s nízkým socioekonomickým statusem nebo neadekvátní domácí ústní hygienou, spojenou s vysokým příjmem sacharidů v potravě nebo vysokým podílem kariogenních mikroorganismů v dutině ústní. Samostatnou skupinu pro indikaci tvoří pacienti se závažným celkovým onemocněním (krevní a krvácivé choroby, kardiopatie, nefropatie) nebo s hendikepem. <sup>212, 213, 214</sup>

Ideální doba pro zhotovení pečetidla je období bezprostředně po erupci zubu, optimálně do 1 roka po prořezání. V čase výměny dentice jsou kousací plošky prořezávajících se zubů nejvíce náchylné vůči zubnímu kazu. Příčinou je nedostatečný okluzní kontakt a zanedbaná kontrola hygieny ze strany rodičů plynoucí z nízkého povědomí o erupci zubů v této oblasti. Interval prořezávání stálých molárů může trvat až 1,5 roku, premoláry prořezávají přibližně 1 až 2 měsíce. Z těchto aspektů jsou stálé moláry ohrožené zubním kazem více než premoláry. <sup>215, 216, 217, 218</sup>

Pro indikaci pečetení fisur je nutná výborná spolupráce pacienta a rodičů, z důvodu zavedení do systému recall. Kontrola stavu pečetidla i nezapечатěných fisur se provádí v půlročních intervalech. V případě poškození nebo selhání pečetidla je na místě jeho opětovné zhotovení. <sup>219, 220</sup>

#### **1.4.6 Kontraindikace neinvazivního pečetení**

Výkon se neprovádí paušálně na všech okluzích. U mělkých a dobře čistitelných fisur (nejčastěji ve tvaru písmene „U“), které jsou déle než čtyři roky nekariézní, není nutno pečetení provádět. Kontraindikací je hlavně rentgenologicky prokázaná přítomnost aktivní kavitované kariézní léze nebo aproximálního zubního kazu na odpovídajícím zubu, rovněž přítom-

---

<sup>212</sup> WYCHE, Lisa F. MALLONEE, Charlotte J. WYCHE a Jane F. HALARIS. *Wilkins' Clinical Practice of the Dental Hygienist* [online]. 13. Burlington: Jones & Bartlett Learning, 2020 [cit. 2021-4-1]. ISBN 9781496396273. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1754-4505.1983.tb00117.x.s.1975>

<sup>213</sup> BEKES, Katrin. *Pit and fissure sealants*, s. 37

<sup>214</sup> KILIAN, Jan. *Prevence ve stomatologii*, s. 113-114

<sup>215</sup> BEKES, Katrin. *Pit and fissure sealants*, s. 23-24

<sup>216</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.*, s. 69

<sup>217</sup> BEKES, Katrin. *Pit and fissure sealants*, s. 38

<sup>218</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 113

<sup>219</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 89

<sup>220</sup> GÄNGLER, Peter, et al. (ed.). *Konservierende Zahnheilkunde und Parodontologie*, s. 371

nost kariézniích lézí na ostatních zubech. V případě nedostatečně prořezaného zubu nebo dočasného zubu před očekávanou exfoliací, je pečetění fisur kontraindikováno. Pečetění se nedoporučuje špatně spolupracujícím pacientům. Není výjimkou, že u některých pacientů se může vyskytnout alergie na některé složky pečetidla. <sup>221, 222</sup>

### 1.4.7 Materiály

Široký výběr dostupných materiálů pro pečetění poskytuje možnost výběru pro pacienta i ošetřujícího. Ošetřující posuzuje výběr nejvhodnějšího pečetidla na základě individuálních potřeb pacienta, prostředí pro umístění pečetidla a dostupných materiálů na pracovišti. Požadavky pro optimální pečetidlo jsou následující:

- zajištění retence k povrchu skloviny
- odolnost vůči termickým, chemickým a mechanickým vlivům
- biokompatibilita
- jednoduchost aplikace
- nízká viskozita
- nízká rozpustnost v prostředí dutiny ústní <sup>223</sup>

Retence k povrchu skloviny je umožněna pomocí mikromechanické nebo chemické vazby ke sklovinným prizmatům. Trvanlivost pečetidel je ovlivněna vlastnostmi materiálu (složení, dostatečná expanze a zatékavost v celém rozsahu fisury), precizností aplikace pečetidla a kvalitním okrajovým uzávěrem výplně (zamezení vzniku sekundárního kazu), i pravidelností kontrolních prohlídek. <sup>224</sup>

---

<sup>221</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 89

<sup>222</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.*, s. 69

<sup>223</sup> WYCHE, Lisa F. MALLONEE, Charlotte J. WYCHE a Jane F. HALARIS. *Wilkins' Clinical Practice of the Dental Hygienist* [online], s. 1793

<sup>224</sup> WYCHE, Lisa F. MALLONEE, Charlotte J. WYCHE a Jane F. HALARIS. *Wilkins' Clinical Practice of the Dental Hygienist* [online], s. 1793-1799

## Typy pečetidel

Nejrozšířenější materiály používané k pečetění jsou:

- kompozitní pryskyřičná pečetidla – sealanty
- flow kompozita
- skloionomerní cementy
- kompomery<sup>225</sup>

## Rozdělení kompozitních materiálů podle velikosti částic plniva

- plněné (filled)
- částečně plněné (partially filled)
- neplněné (unfilled)

Obsah plniv v materiálech pečetidel vede ke zvýšení pevnosti vazby a odolnosti proti poškození a opotřebení. Plnivo je založeno na bázi skleněných nebo křemíkatých částic dodávajících tvrdost a pevnost materiálu. Přítomnost plniv ale vede ke zvýšení viskozity materiálu, která ovlivňuje průnik do hloubky fisur. Penetrace a retence pečetidla jsou nepřímo úměrné viskozitě materiálu.<sup>226</sup>

Neplněné, nebo materiály s minimálním množstvím plniva (flow kompozita) umožňují díky své nízké viskozitě a žádnému nebo nízkému obsahu plniv lepší zatékání materiálu do fisury. Naproti tomu vykazují nižší odolnost vůči mechanickému poškození.<sup>227</sup>

## Rozdělení materiálů podle obsahu fluoridů

- uvolňující fluoridy (fluoride releasing)
- bez obsahu fluoridů<sup>228</sup>

---

<sup>225</sup> BEKES, Katrin. *Pit and fissure sealants*, s. 23

<sup>226</sup> BEKES, Katrin. *Pit and fissure sealants*, s. 25-26

<sup>227</sup> BEKES, Katrin. *Pit and fissure sealants*, s. 25-26

<sup>228</sup> WYCHE, Lisa F. MALLONEE, Charlotte J. WYCHE a Jane F. HALARIS. *Wilkins' Clinical Practice of the Dental Hygienist* [online], s.1794

Úloha fluoridů uvolňovaných při nízké koncentraci snižuje demineralizaci skloviny a urychluje proces remineralizace. Pečtidla uvolňující fluoridy obsahují buď fluorid sodný (NaF) nebo skleněné plnivo uvolňující fluorid, případně obojí. Literatura udává, že maximální množství fluoridu se uvolňuje během prvních 24 hodin po aplikaci pečtidla a od té doby postupně klesá, a to v rozsahu koncentrací 3,5 až 0,3 µg/ml. Studie prokazují, že uvolňování fluoridů ze skloionomerních cementů bylo ve srovnání se sealanty vyšší. Přítomnost fluoridů v pečtidlech neovlivňuje míru re-  
tence.<sup>229, 230</sup>

### **Rozdělení materiálů podle způsobu tuhnutí**

- samopolymerující (chemicky tuhnoucí)
- fotopolymerující (světlem tuhnoucí)

Pokud má ošetřující asistenci, jsou vhodné obě metody. Pro ošetřujícího bez asistence je jednodušší využití fotopolymerujících materiálů, protože chemicky polymerující materiály je nutné před aplikací namíchat. Výhoda chemicky tuhoucích materiálů plyne z absence dodatečných finančních nákladů (polymerační lampa, ochranný štít nebo brýle).<sup>231, 232</sup>

### **Rozdělení materiálů dle barvy**

- čiré / průhledné
- tónované / barevné
- opakní / neprůhledné
- v barvě zubu<sup>233</sup>

Upřednostňuje se použití barevného pečtidla z důvodu jednodušší kontroly při aplikaci a polymeraci. Umožňuje také rychlejší a snazší posouzení

---

<sup>229</sup> BEKES, Katrin. *Pit and fissure sealants*, s. 26-28

<sup>230</sup> SIMONSEN, R. J. a R. C. NEAL. A review of the clinical application and performance of pit and fissure sealants. *Australian Dental Journal* [online]. 2011, (56), 45-58 [cit. 2021-04-05]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21564115/>

<sup>231</sup> KILIAN, Jan. *Prevence ve stomatologii*, s. 115

<sup>232</sup> WYCHE, Lisa F. MALLONEE, Charlotte J. WYCHE a Jane F. HALARIS. *Wilkins' Clinical Practice of the Dental Hygienist* [online], s.1793-1794

<sup>233</sup> BEKES, Katrin. *Pit and fissure sealants*, s. 26

retence nebo defektů při kontrolních návštěvách. Barevné pečtidlo funguje jako motivační pomůcka pro pacienta i jeho rodiče. Jeho nevýhodou je, že pro některé pacienty může působit esteticky rušivě. <sup>234</sup>

Tyto pečtidla mění svou barvu během fáze polymerace, což usnadňuje jejich správnou aplikaci na povrch zubu, jako je například Clinpro Sealant (3M ESPE) a Helioseal Clear Chroma (Ivoclar Vivadent). První má růžovou barvu, která se po vystavení viditelnému světlu postupně mění na neprůhlednou bílou, zatímco druhá se během polymerace mění z čiré na zelenou.

<sup>235</sup>

Výhodou průhledných pečtidel je dobrá vizuální kontrola fisury a nenápadný vzhled. Naproti tomu je správná aplikace a následná kontrola okrajového uzávěru prakticky nemožná. Barva pečtidla neovlivňuje retenční vlastnosti materiálu. <sup>236</sup>

### **Kompozitní pryskyřičná pečtidla – sealanty**

Na trhu je k dispozici mnoho různých typů kompozitních materiálů od neplněných až po částečně plněné, neprůhledné, čiré, bílé nebo barevné, samopolymerující nebo fotopolymerující, obsahující nebo neobsahující fluorid. <sup>237</sup>

Sealanty jsou v současnosti materiálem první volby pro pečetění fisur a jamek. Adheze ke sklovině je zajištěna pomocí mikromechanické vazby za použití techniky leptání kyselinou. Nejčastěji se využívají kompozita fotopolymerující. Podmínkou pečetění pomocí kompozitních materiálů je zajištění suchého pracovního pole pomocí kofferdamu a dokonalá spolupráce pacienta. <sup>238</sup>

Předností sealantů je pevnější vazba na tvrdé zubní tkáň a dlouhodobá stabilita pečeti. Studie udávají, že po 12 a 24 měsících sledování bylo

---

<sup>234</sup> KILIAN, Jan. *Prevence ve stomatologii*, s. 115

<sup>235</sup> BEKES, Katrin. *Pit and fissure sealants*, s. 26

<sup>236</sup> WYCHE, Lisa F. MALLONEE, Charlotte J. WYCHE a Jane F. HALARIS. *Wilkins' Clinical Practice of the Dental Hygienist* [online], s. 1794

<sup>237</sup> AHOVUO-SALORANTA, A., H. FORSS, A. HIIRI, A. NORDBLAD a M. MÄKELÄ. Pit and fissure sealants versus fluoride varnishes for preventing dental decay in the permanent teeth of children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev.* [online]. 2016 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: doi:10.1002/14651858.CD003067.pub4

<sup>238</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.*, s. 70

v průměru v 80 % zhotovených kompozitních pečetidel bez selhání, a po 48–54 měsících klesla jejich stabilita o 10 %. <sup>239</sup>

Nevýhoda spočívá v časově složitějším a materiálně náročnějším pracovním postupu. Negativem může být i vyšší cena. Při zhotovování nemusí kyselina proniknout do hloubky fisury a tím je pečetidlo fixováno pouze na jejích okrajích. Riziko sekundárního zubního kazu vzniká, když pečetidlo nedostatečně expanduje a vazba k povrchu skloviny selhává. <sup>240</sup>

Příklady sealantů:

- Helioseal a Helioseal F – Ivoclar Vivadent, Lichtenštejnsko <sup>241</sup>
- Clinpro Sealant – 3M ESPE USA <sup>242</sup>
- UltraSeal XT® hydro a UltraSeal XT® plus – Ultradent Products Inc., USA <sup>243</sup>
- Grandio Seal, Control Seal, Fissurit, Fissurit F a Fissurit FX – VOCCO, Německo <sup>244</sup>

## Flow kompozita

Vyšší zatékavost a nižší viskozita kompozitních pryskyřic sealantů byla dosažena snížením obsahu plniva a přidáním tenzidů. V porovnání s konvenčními kompozitními pryskyřicemi sealanty, flow kompozita jsou vysoce zatékavé (autonivelační) a tixotropní. Vysoký modul elasticity dodává materiálu pružnost a ohebnost. Tyto vlastnosti snižují riziko mikro- netěsnosti a průsaku (microleakage), proto mohou být u pečetení hlubokých fisur účinnější než sealanty. <sup>245</sup>

---

<sup>239</sup> BRAVO, M., J. MONTERO, J. BRAVO, P. BACA a J. LLODRA. Sealant and fluoride varnish in caries: a randomized trial. *Journal of Dental Research* [online]. 2005, **84**(12), 1138-1143 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: doi:10.1177/154405910508401209

<sup>240</sup> KILLIAN, Jan. *Prevence ve stomatologii*, s.115-116

<sup>241</sup> IVOCLAR VIVADENT: *Pečetení fisur* [online]. [cit. 2021-04-14]. Dostupné z: <https://www.ivoclarvivadent.cz/cs/p/pro-zubni-lekare/peceteni-fisur/>

<sup>242</sup> 3M: *Sealants* [online]. [cit. 2021-04-14]. Dostupné z: [https://www.3m.com/3M/en\\_US/company-us/all-3m-products/~/clinpro-sealant-3M-Clinpro-Sealant/?N=5002385+3294768964&rt=rud](https://www.3m.com/3M/en_US/company-us/all-3m-products/~/clinpro-sealant-3M-Clinpro-Sealant/?N=5002385+3294768964&rt=rud)

<sup>243</sup> ULTRADENT: *Sealants* [online]. [cit. 2021-04-14]. Dostupné z: <https://www.ultradent.com/products/categories/prevent-hygiene/sealants/ultraseal-xt-plus>

<sup>244</sup> VOCCO: *Fissure sealing* [online]. [cit. 2021-04-14]. Dostupné z: <https://www.voco.dental/en/products/oral-care/fissure-sealing.aspx>

<sup>245</sup> BEKES, Katrin. Pit and fissure sealants, s. 30

Literatura udává, že retence flow kompozit je podobná konvenčním pečetidlům. Flow kompozita mohou být dobrým alternativním těsnicím materiálem kvůli jejich vyšší mechanické odolnosti, delší životnosti a dopadu na snížení výdajů na ordinaci a pacienty. Flow kompozita nehodí do míst s vysokou okluzní zátěží. V současné literatuře je nedostatek klinických studií o preventivním účinku zubního kazu a životnosti těchto materiálů.<sup>246</sup>

Progresivní skupinu představují flow-nanokompozitní materiály. Mají vysokou pevnost, mechanickou odolnost, elasticitu podobnou zubným tkáním, což umožňuje dlouhodobou stabilitu okrajového uzávěru a zvyšuje trvanlivost pečetidla.<sup>247</sup>

Příklady flow kompozit:

- GrandioSO Heavy Flow – VoCo, Německo<sup>248</sup>
- Vertise<sup>TM</sup> Flow – Kerr, USA<sup>249</sup>
- Premise<sup>TM</sup> Flowable – Kerr, USA<sup>250</sup>
- Tetric EvoFlow – Ivoclar Vivadent, Lichtenštejnsko<sup>251</sup>

## **Skloionomerní cementy**

Skloionomerní cementy se považují za materiál druhé volby. Preferují se u nedostatečně spolupracujících pacientů (neklidné děti) a v případech, kdy nelze bezpečně zajistit suché pracovní pole (prořezávající zuby), nebo pacient odmítne kompozitní pečetidlo z finančních důvodů.<sup>252</sup>

---

<sup>246</sup> GILLET, D., J. NANCY, V. DUPUIS a G. DORIGNAC. Microleakage and penetration depth of three types of materials in fissure sealant: self-etching primer vs etching: an in vitro study. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry* [online]. 2002, **26**(2), 175-178 [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: doi:10.17796/jcpd.26.2.31h2381422840n3n.

<sup>247</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 150

<sup>248</sup> VOCO: *Direct Restoration* [online]. [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://www.voco.dental/in/products/direct-restoration/composites/grandioso-heavy-flow.aspx>

<sup>249</sup> Kerr: *Composites* [online]. [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://www.kerrdental.com/kerr-restoratives/vertise-flow-self-adhering-flowable-composite>

<sup>250</sup> Kerr: *Composites* [online]. [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://www.kerrdental.com/kerr-restoratives/premise-universal-nanofilled-composite>

<sup>251</sup> Ivoclar Vivadent: *Filling Materials* [online]. [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: [https://www.ivoclarvivadent.com/en\\_US/shop/p/FillingMaterials/TetricEvoFlowRefill1x2g/p/B601328](https://www.ivoclarvivadent.com/en_US/shop/p/FillingMaterials/TetricEvoFlowRefill1x2g/p/B601328)

<sup>252</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.*, s. 70

Konvenční skloionomerní cementy se vážou k povrchu skloviny pomocí chemické vazby a tuhnou samopolymerací. Aplikace je rychlá a bez nutnosti leptání skloviny. Vzhledem k jejich hydrofilním vlastnostem se využívají jako alternativní metoda utěsnění fisur a jamek stálých molárů během erupce, kdy nelze dosáhnout odpovídající kontroly vlhkosti. Díky své přirozené schopnosti uvolňovat fluoridy umožňují dokončení posteruptivní maturace skloviny. Skloionomery vytváří spolehlivý okrajový uzávěr, čímž se snižuje prostup bakterií a riziko vzniku sekundárního zubního kazu. Jedná se o bioaktivní materiál schopný transformace na mikroskopické úrovni, v průběhu 2 let se povrch pečtidla se stává tvrdý a lesklý. V případě potřeby je jeho odstranění jednodušší. <sup>253, 254, 255</sup>

Nevýhodou skloionomerního pečtidla je problematická dlouhodobá stabilita, zapříčiněná menší pevností v tlaku a ohybu, proto se nedoporučují zhotovovat na mechanicky namáhaných místech. Dalším negativem je vysoká viskozita materiálu. Čas pro zpracování skloionomerního cementu je relativně krátký, proto je k provedení pečtetění je nutná přítomnost asistence. <sup>256, 257</sup>

Příklady pečtidel na bázi skloionomerních cementů:

- SDI Riva protect – SDI Limited, Austrálie <sup>258</sup>
- GC Fuji Triage – GC, USA <sup>259</sup>

## Kompomery

Během posledních desetiletí byly představeny nové dentální materiály –kompozitní pryskyřice modifikované polykyselinami, které kombinují estetiku tradičních sealantů a schopnosti skloionomerních cementů uvol-

---

<sup>253</sup> KILIAN, Jan. *Prevence ve stomatologii*, s.115-116

<sup>254</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 89-90

<sup>255</sup> ALVES, L. S., J. E. A. ZENKNER, M. B. WAGNER a N. DAMÉ-TEIXEIRA. Eruption stage of permanent molars and occlusal caries activity/arrest. *Journal of Dental Research* [online]. 2014, **93**(7), 114-119 [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: doi:10.1177/0022034514537646

<sup>256</sup> ALVES, L. S., J. E. A. ZENKNER, M. B. WAGNER a N. DAMÉ-TEIXEIRA. Eruption stage of permanent molars and occlusal caries activity/arrest. *Journal of Dental Research* [online]. 2014, **93**(7), 114-119 [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: doi:10.1177/0022034514537646

<sup>257</sup> KILIAN, Jan. *Prevence ve stomatologii*, s.115-116

<sup>258</sup> SDI: *Riva protect* [online]. [cit. 2021-04-14]. Dostupné z: <https://www.sdi.com.au/cz-cz/product/riva-protect-2/>

<sup>259</sup> GC: *GC Fuji TRIAGE®* [online]. [cit. 2021-04-14]. Dostupné z: [https://www.gcamerica.com/products/preventive/GC\\_Fuji\\_TRIAGE/](https://www.gcamerica.com/products/preventive/GC_Fuji_TRIAGE/)



ňovat fluoridy. Triviální název dostali díky svým mateřským materiálům, „komp“ pocházejícím z kompozitu a „omer“ ze skloionomeru. <sup>260</sup>

Výhodou těchto materiálů je dobrá zatékavost a nízká viskozita. Mikropropustnost, lomová houževnatost a stabilita stále zůstávají vážnými překážkami, proto se v současnosti od jejich využití ustupuje. Kompomery jsou zásadně hydrofobní a jejich pevnost vazby na zubní tkáň je velmi slabá. Míra uvolňování fluoridů je významně nižší než u skloionomerních cementů. Obecně se jejich vlastnosti a postup zpracování příliš neliší od vlastností konvenčních sealantů. <sup>261, 262</sup>

Příklady kompomerů:

- Dyract Flow – Densply, USA <sup>263</sup>
- Glasiosite – VOCO, Německo <sup>264</sup>
- Twinky Star Flow – VOCO, Německo <sup>265</sup>

### 1.4.8 Pracovní postupy

Před začátkem prostého pečetění fisur a jamek je potřeba provést důkladnou anamnézu, kompletní stomatologické vyšetření včetně rentgenologických snímků a kontrolní diagnostiku fisur s vyloučením přítomnosti fisurálního kazu. Pracovní postup a materiál k pečetění je vhodné zvolit individuálně s přihlédnutím k věku a konkrétnímu stavu ošetřovaného pacienta. Každý materiál má svá specifika, a proto je nezbytné dodržovat

---

<sup>260</sup> NICHOLSON, John W. Polyacid-modified composite resins ("compomers") and their use in clinical dentistry. *Dental Materials* [online]. Elsevier, 2007, **23**(5), 615-622 [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: doi:10.1016/j.dental.2006.05.002

<sup>261</sup> SHAW, A., T. CARRICK a F. MCCABE. *Fluoride release from glass-ionomer and compomer restorative materials: 6-month data* [online]. 1998, **26**(4) [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: doi:10.1016/S0300-5712(97)00016-X.

<sup>262</sup> NICHOLSON, John W. Polyacid-modified composite resins ("compomers") and their use in clinical dentistry. *Dental Materials* [online]. Elsevier, 2007, **23**(5), 615-622 [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: doi:10.1016/j.dental.2006.05.002

<sup>263</sup> Dentsply Sirona: Direct Restoration [online]. [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://www.dentsplysirona.com/en-us/shop/dyract-flow.html>

<sup>264</sup> VOCO: Compomer [online]. [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://www.voco.dental/en/products/direct-restoration/compomer/glasiosite.aspx>

<sup>265</sup> VOCO: Compomer [online]. [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://www.voco.dental/en/products/direct-restoration/compomer/twinky-star-twinky-star-flow.aspx>

obecné postupy a také pokyny a doporučení výrobce konkrétního materiálu.<sup>266, 267</sup>

### **Dekontaminace okluzní plošky před pečetěním**

Povrch zubu indikovaného k pečetění musí být čistý, bez ohledu na zvolený pracovní postup.

**Mechanická dekontaminace fisur** – před ošetřením je žádoucí vzorně odstranit zubní plak pomocí rotačního kartáčku s hrotnatými vlákny a abrazivní pasty bez fluoridů, případně pískováním (air-flow) za použití tenké fisurální koncovky. Po mechanickém očištění je vhodné odstranit rezidua hrotem ostré a tenké sondy. Následuje opláchnutí zubu proudem vody a osušení vzduchovou pistolí.<sup>268</sup>

**Chemická dekontaminace fisur** – jednou z možností je využití chlorhexidinových preparátů (gely, laky). Chlorhexidin je antiseptikum s baktericidním, virucidním i fungicidním účinkem a schopností snižovat tvorbu pelikuly a bránit bakteriální adhezi. Chlorhexidinové preparáty se nehodí pro dětské pacienty mladší 6 let. Další nevýhodou je riziko inhibice jeho účinku působením záporných iontů (tenzidy v zubních pastách) a nepříjemná chuť.<sup>269</sup>

Další alternativou je ošetření okluzní plošky před pečetěním pomocí ozóno-terapie. Molekula ozónu působí jako silné oxidační činidlo a má intenzivní dezinfekční účinek – působí přímo baktericidně, degraduje biomolekuly plaku a organické kyseliny, čímž výrazně redukuje počet kariogenních mikroorganismů (až 90 %) a podporuje remineralizaci. Dekontaminací fisury pomocí ozonu, se významně snižuje riziko ponechání aktivního kariézního ložiska pod pečetidlem. Pro využití ozóno-terapie v ordinaci se využívá přístroj HealOzone (KaVo). Metoda je bezbolestná a tichá, vhodná zvláště k ošetření dětských pacientů. Nevýhodou této metody je vyšší pořizovací cena.<sup>270</sup>

---

<sup>266</sup> KOBEROVÁ IVANČAKOVÁ, Romana a Vlasta MERGLOVÁ. *Dětské zubní lékařství*, s. 65-66

<sup>267</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 62

<sup>268</sup> KILIAN, Jan. *Prevence ve stomatologii*, s.114

<sup>269</sup> KOBEROVÁ IVANČAKOVÁ, Romana a Vlasta MERGLOVÁ. *Dětské zubní lékařství*, s. 93

<sup>270</sup> KOBEROVÁ IVANČAKOVÁ, Romana a Vlasta MERGLOVÁ. *Dětské zubní lékařství*, s. 93-94

Před samotným pečetěním je nezbytné obeznámit pacienta o postupu ošetření a poskytnout mu ochranné brýle (při použití polymerační lampy i s filtrem proti ultrafialovému záření).<sup>271</sup>

### **Pracovní postup neinvazivního pečetění za použití materiálů na bázi kompozitních pryskyřic**

- 1. Výběr barvy materiálu** – doporučuje se zvolit mírně odlišný odstín materiálu, zpravidla více opakní než barva okolité skloviny. Umožňuje lepší kontrolu integrity a nepůsobí rušivým estetickým dojmem.
- 2. Vytvoření suchého pracovního pole** – absolutní vysušení za použití kofferdamu je krokem k úspěšnému provedení ošetření. Jeho výhodou je ochrana pacienta před vniknutím nežádoucích chemických látek do dutiny ústní, aspirací nebo polknutí. Kofferdam je kontraindikován za ztíženého dýchání nosem, alergií na latex nebo u anxiózního pacienta.
- 3. Leptání skloviny** – se provádí pomocí kyseliny ortofosforečné v koncentraci 32 až 37 % po dobu 30 sekund. Leptací gel je nanášen po okrajích každé fisury, v případě výrazně hlubokých fisur se pokrývá celá okluzní ploška. Vzhledem k méně výhodnému sklonu prizmat skloviny fisurálního reliéfu se doporučuje prodloužit dobu leptání o 5 sekund. Naleptaná ploška se následně oplachuje proudem vody po dobu 30 až 40 sekund (za použití výkonné odsávačky) a osuší proudem vzduchu po dobu minimálně 15 sekund. Křídově bílý pruh naleptané skloviny musí mít nejméně 0,5 mm, v opačné situaci se leptání musí zopakovat.
- 4. Použití adhezivního systému (bondu)** – a jeho následná polymerace podle pokynů výrobce.
- 5. Aplikace materiálu** – sealant se nanáší na povrch zubu pomocí tenké kanyly nebo stříkačky. S cílem předejít vzniku vzduchových

---

<sup>271</sup> WYCHE, Lisa F. MALLONEE, Charlotte J. WYCHE a Jane F. HALARIS. *Wilkins' Clinical Practice of the Dental Hygienist* [online], s. 1805

bublin se také doporučuje použití jemné zubní nebo parodontální sondy.

- 6. Polymerace materiálu** – doporučená doba vytvrzení polymerizační lampou je alespoň 20 sekund nebo podle pokynů výrobce.
- 7. Odstranění kofferdamu** a ostatních prostředků k zajištění suchého pracovního pole.
- 8. Kontrola okluze a artikulace** – kontrola okluzních poměrů se zajistí pomocí artikulačního papíru. Eventuální přebytek materiálu se obrousí diamantem s velikostí 15 µm.
- 9. Vyleštění povrchu** – sjednocený a hladký povrch se docílí opracováním pomocí sady gumových kalíšků sestupné drsnosti.
- 10. Fluoridace a poučení pacienta** – doporučuje se lokální aplikace fluoridového preparátu a následné poučení pacienta – hodinu po ošetření nejíst a nepít. Kontroly stavu pečetidla se doporučují v 6–měsíčních intervalech. Pacient by se měl vyhýbat kousání tvrdých potravin a předmětů na zapečetěném zubu (kostka ledu, oříšky, tužka). <sup>272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279</sup>

---

<sup>272</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 113-114

<sup>273</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 133

<sup>274</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 158

<sup>275</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.*, s. 70

<sup>276</sup> KILIAN, Jan. *Prevence ve stomatologii*, s.114-115

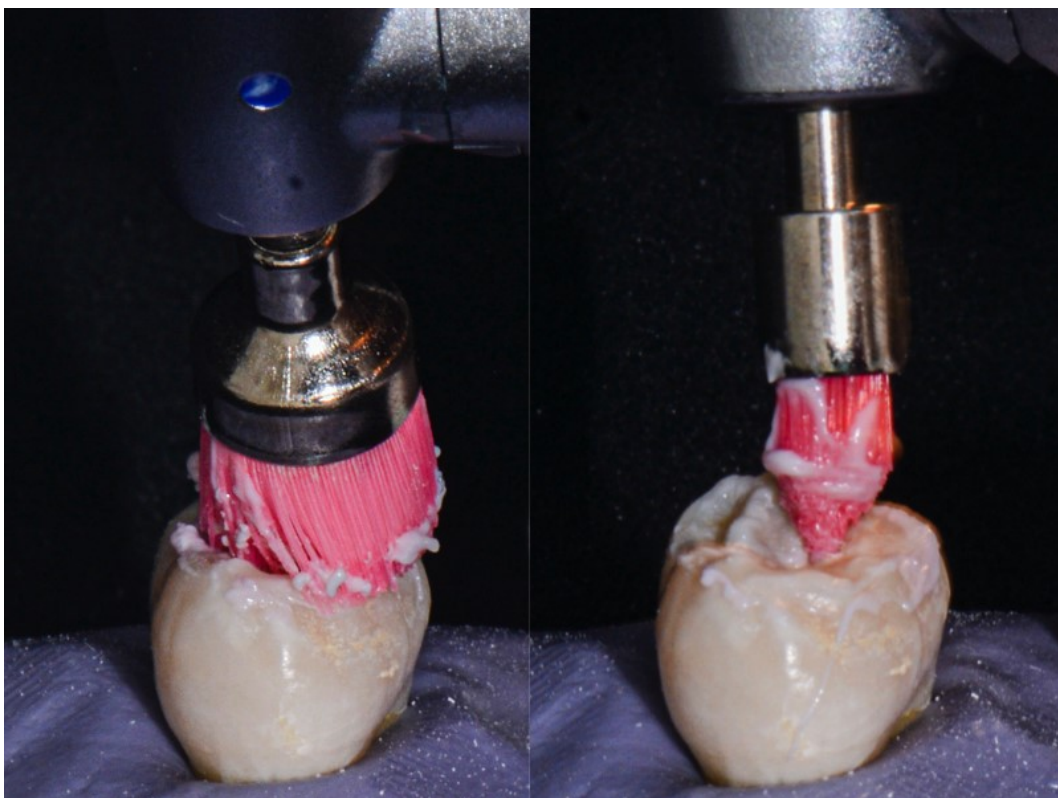
<sup>277</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 90

<sup>278</sup> BEKES, Katrin. *Pit and fissure sealants*, s. 91-103

<sup>279</sup> WYCHE, Lisa F. MALLONEE, Charlotte J. WYCHE a Jane F. HALARIS. *Wilkins' Clinical Practice of the Dental Hygienist* [online], s.

1805

**Obrázek 1: mechanická dekontaminace okluzní plošky**



**Zdroj: autorka**

**Obrázek 2: zub před pečetěním**



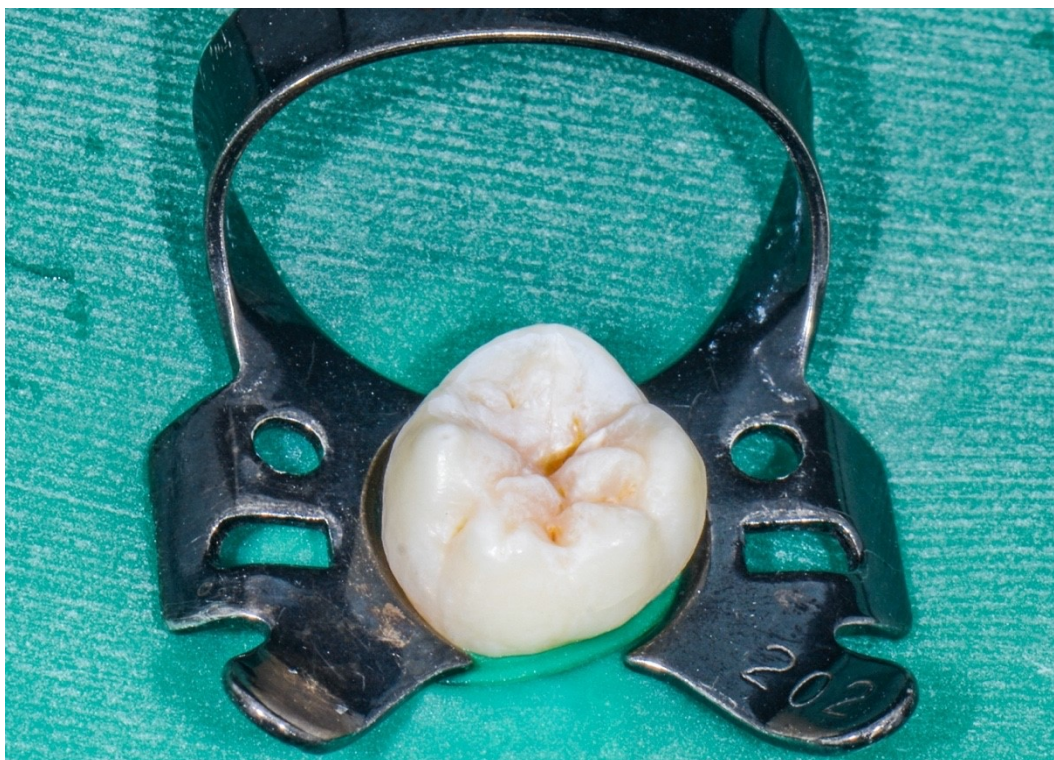
**Zdroj: autorka**

**Obrázek 3: leptání skloviny**



**Zdroj: autorka**

**Obrázek 4: naleptaná okluzní ploška**



**Zdroj: autorka**

**Obrázek 5: aplikace pečtidla**



**Zdroj: autorka**

**Obrázek 6: odstranění vzduchových bublinek**



**Zdroj: autorka**

**Obrázek 7: polymerace**



**Zdroj: autorka**

**Obrázek 8: artikulace**



**Zdroj: autorka**



**Obrázek 9: zaleštění**



**Zdroj: autorka**

**Obrázek 10: zub po pečetění**



**Zdroj: autorka**

## **Pracovní postup neinvazivního pečetění za použití skloionomerních cementů**

- 1. Výběr barvy materiálu** – doporučován je jednoznačně odlišný odstín materiálu, v ideálním případě odlišná barva (oranžová, světle modrá). Kontrast barev umožňuje kontrolu integrity pečetidla i jeho případné odstranění.
- 2. Vytvoření suchého pracovního pole** – dostačující je odsávání a použití vatových nebo buničitých válečků. Je vhodné naklonit pacientovu hlavu na stanu umístěného odsliňovače a zajistit tak shromažďování slin na opačné straně.
- 3. Leptání skloviny** – k zajištění navazující iontové výměny se na povrch zubu nanáší 10% kyselina polyakrylová pomocí mikrobrushe po dobu 10 sekund. Za dostatečného odsávání se kyselina opláchne proudem vody. Zub i okolí se důkladně osuší. Pomocí mikroštetěčku namočeného v destilované vodě se povrch zubu opětovně zvlhčí. Vlhký povrch zubu umožní lepší adaptaci materiálu a snazší zatékání do fisur.
- 4. Aplikace skloionomerního cementu** – čerstvě namíchaný materiál se nanáší na okluzní plošku najednou a v mírném přebytku pomocí lopatky nebo přímo z kapsle. Aplikačním kartáčkem se zajistí dostatečné vpravení cementu do nejhlubších míst fisur. Další alternativou je digitální technika – zatlačení materiálu do fisury prstem po dobu 1 minuty. Touto technikou se ošetřovaná ploška chrání před kontaminací vlhkem a současně se urychlí tuhnutí materiálu. Pro použití digitální techniky je potřeba mít teplé prsty (ohřáté teplou vodou). Doba zpracovatelnosti skloionomerního cementu je 1 až 2 minuty, do této doby je potřeba pečetidlo aplikovat i upravit jeho tvar. Přebytky materiálu se nakonec odstraní.
- 5. Aplikace krycího laku** – skloionomerní cement je v prvních dnech po aplikaci citlivý na změny vlhkosti, kterých následkem je degradace materiálu a oslabení kvality okrajového uzávěru. Překrytí lakem chrání materiál ihned po aplikaci. Krycí lak u chemicky tuh-

noucího cementu se musí aplikovat na počátku jeho gelovatění, tedy 1 až dvě minuty po namíchání.

- 6. Tuhnutí materiálu a artikulace** – doba potřebná pro ztuhnutí je 3 až 5 minut. Následuje kontrola artikulace, ruční odstranění přebytků materiálu pomocí scaleru, a opakovaná aplikace krycího laku.
- 7. Poučení pacienta** – pacientovi se doporučuje 30 minut po ošetření nejíst a v daný den nekonzumovat tvrdé potraviny. V půlročních intervalech by měl ošetřující kontrolovat stav pečeti-dla. Pacient by se měl vyhýbat kousání tvrdých potravin a předmětů na zapečetěném zubu (kostka ledu, oříšky, tužka). <sup>280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287,</sup>

#### 1.4.9 Komplikace

Prognóza výkonu pečetění fisur a jamek se odvíjí od mnoha faktorů, které jsou ovlivněny ošetřujícím i pacientem. Hlavní pilíře úspěšného pečetění jsou postavené na správné indikaci a diagnostice před samotným výkonem, technické preciznosti provedení, dodržení pracovního postupu, nakonec také na spolupráci pacienta a dodržování pravidelných intervalů kontrolních návštěv. V opačném případě může dojít k nežádoucím situacím, kdy je funkce tyto mechanické preventivní bariéry ohrožena, nebo selhává. <sup>288</sup>

**Chybná diagnostika dna fisury** je první a velmi závažnou komplikací. Pokud je na zubu již přítomna pokročilá kariézní léze, jejíž rozsah je potřeba řešit invazivní intervencí, prosté pečetění tohoto zubu nejenom

---

<sup>280</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 113-114

<sup>281</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 133

<sup>282</sup> MINČÍK, Jozef. *Kariologie*, s. 158

<sup>283</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.*, s. 70

<sup>284</sup> KILIAN, Jan. *Prevence ve stomatologii*, s.114-115

<sup>285</sup> HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*, s. 90

<sup>286</sup> BEKES, Katrin. *Pit and fissure sealants*, s. 91-103

<sup>287</sup> WYCHE, Lisa F. MALLONEE, Charlotte J. WYCHE a Jane F. HALARIS. *Wilkins' Clinical Practice of the Dental Hygienist* [online], s. 1812

<sup>288</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.*, s. 71

oddálí nutnou terapii, ale i rozšíří její invazivní rozsah na zubních tkáních.

289, 290

**Kontaminace fisury slinou** – v situaci, kdy jsou pro zajištění pracovního pole použity jiné pomůcky než kofferdam, roste riziko kontaminace slinou. Kritickým momentem je výměna vatových nebo buničitých válečků po opláchnutí leptací kyseliny. Dojde-li v tomto okamžiku ke kontaminaci slinou, je nutno opětovně zajistit suché pracovní pole a celý proces leptání zopakovat. <sup>291</sup>

**Defekty v pečetidle** – mohou mít podobu vzduchových bublin, mikropár nebo prasklin, které narušují celistvost, mechanickou odolnost pečetidla a fungují jako rezervoár plaku. <sup>292, 293</sup>

**Ztráta pečetidla** – z dlouhodobého aspektu je téměř nevyhnutelná, především u skloionomerního cementu. Pokud dojde k selhání nebo ztrátě pečetidla v průběhu prvních 6 měsíců od provedení, předpokládá se, že důvodem je technicky neadekvátní postup pečetění; nedostatečné leptání, kontaminace pracovního pole vlhkostí nebo nedodržování pokynů výrobce materiálu. V případech defektů nebo ztráty pečetidla je žádoucí zhotovit nové pečetidlo. <sup>294</sup>

**Manifestace zubního kazu** – v případě, že pacient nebude udržovat adekvátní domácí ústní hygienu, může dojít k rozvoji sekundárního zubního kazu. Nález zubního kazu je indikací ke zhotovení výplně. <sup>295</sup>

**Nedodržování pravidelných kontrol** recallového systému ze strany pacientů nebo ošetřujícího vlivem špatné časové organizace, je rovněž komplikací, která snižuje efektivitu prevence pečetěním, protože nedojde k případné včasné kontrole a opravě pečetidla. <sup>296</sup>

---

<sup>289</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.*, s. 71

<sup>290</sup> WEBER, Thomas. *Memorix zubního lékařství*, s.64

<sup>291</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.*, s. 71

<sup>292</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.*, s. 71

<sup>293</sup> WEBER, Thomas. *Memorix zubního lékařství*, s.64

<sup>294</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.*, s. 71

<sup>295</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.*, s. 71

<sup>296</sup> WEBER, Thomas. *Memorix zubního lékařství*, s.64

#### 1.4.10 Kontrola retence

Všechny pečetěné okluzní plošky je třeba pečlivě a pravidelně sledovat. Kontrolní návštěvy by se měly opakovat každých 6 měsíců a jejich součástí by měl být klinický přehled o celkové kvalitě a integritě marginálního uzávěru pečetidla. Navíc je třeba pořizovat bitewingové rentgenové snímky s frekvencí, která odpovídá stavu pacienta. Přesné intervaly mezi rentgenovým vyšetřením budou záviset nejen na riziku vzniku zubního kazu, které se mohou časem měnit, ale také na monitorování dalších náchylných míst, například aproximálních prostorů.<sup>297</sup>

Poškozené nebo chybějící pečetidlo je potřeba doplnit, protože jen tak může být zachována profylaktická efektivita pečetění na 100 %. Nedochozí-li k pravidelným kontrolám a doplňování pečetidla, snižuje se efektivita po 4 letech až na 58 %.<sup>298</sup>

---

<sup>297</sup> BEKES, Katrin. *Pit and fissure sealants*, s. 99

<sup>298</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.*, s. 71

## 2 Praktická část

Cílem praktické části mé bakalářské práce je zjistit současný postoj odborné stomatologické veřejnosti k problematice pečetění fisur a jamek. Společně s tím zhodnotit data u nejpoužívanějších druhů materiálů, preferencí profylaktických metod proti vzniku zubního kazu, nejčastějších indikací k pečetění, případných zkušeností se selháním pečetidla a důvodů odmítání tohoto výkonu.

Pro přehlednost textu v praktické části bude pro zubní lékaře a lékařky využíváno jednotné označení „stomatologové“. Dentální hygienistky a hygienisté budou jednotně označováni jako „dentální hygienistky“. Jsem si plně vědoma, že v obou profesích jsou plnohodnotně zastoupeny obě pohlaví.

### 2.1 Hypotézy

Na základě rešerše literatury a studií jsem stanovila hypotézy:

**Hypotéza č. 1** – Předpokládám, že více než 60 % stomatologů a dentálních hygienistek má pozitivní přístup k výkonu pečetění fisur a jamek.

**Hypotéza č. 2** – Domnívám se, že méně než 40 % stomatologů majících pozitivní přístup k pečetění fisur a jamek zároveň výkon v praxi provádí.

**Hypotéza č. 3** – Předpokládám, že méně než čtvrtina stomatologů upřednostňuje zhotovení preventivní výplně před neinvazivními metodami – pečetěním fisur nebo aplikací fluoridových preparátů.

**Hypotéza č. 4** – Mým předpokladem je, že aspoň 50 % dentálních hygienistek upřednostňuje pečetění fisur před aplikací fluoridového laku.

**Hypotéza č. 5** – Mým předpokladem je, že zkušenost s mechanickým selháním pečetidla v době kratší 12 měsíců má méně než 10 % respondentů.

## 2.2 Metodika výzkumu

Pro sběr potřebných dat byla zvolena metodika dotazníku. Byly vytvořeny dva dotazníky – jeden dotazník byl určen stomatologům a druhý dotazník dentálním hygienistkám. Oba dotazníky byly vypracované prostřednictvím online formulářů Google Forms.

Každý dotazník obsahoval celkem 18 otázek, přičemž 6 otázek bylo povinných a 12 otázek dobrovolných. Na 11 otázek mohli respondenti odpovědět výběrem jedné možnosti, přičemž ve 3 z nich mohli respondenti navíc doplnit vlastní odpověď. Ve 4 otázkách bylo možné označit neomezený počet možností a ve 3 z nich byl prostor pro doplnění vlastní odpovědi. V dotazníku se nacházejí celkem 3 otevřené otázky. Zvolením dobrovolných otevřených otázek jsem chtěla docílit získání většího objemu dat pro následnou diskuzi.

Vzhledem k epidemiologické situaci jsem oslovovala respondenty prostřednictvím sociální sítě Facebook, konkrétně uveřejněním dotazníků ve skupinách (s počtem členů k 15.4.2021):

- „Stomatologie – vzdělávání“ – 7100
- „Stomatologie – inzerce“ – 2200
- „Diskuze o provozu zubní praxe“ – 5200
- „Diskuze studentů zubního lékařství“ – 3300
- „Diskuze dentálních hygienistek“ – 558
- „Dentálních hygienistek diskuze“ – 2200
- „Slovenský spolok študentov zubného lekárstva“ – 1500
- „Šikovné dentálne hygieničky“ – 527
- „Dentální hygienici Čiech a Slovenska – odborná diskusia“ – 874

Oslovením respondentů jsem získala dohromady 367 odpovědí, z toho 165 odpovědí od stomatologů a 202 odpovědí od dentálních hygienistek.

Sběr dat probíhal od 12.9.2020 do 15.4.2021. Všichni respondenti byli v úvodu dotazníku seznámeni s tím, že získaná data budou použita pro vypracování bakalářské práce.

## 2.3 Výsledky výzkumu a jejich analýza

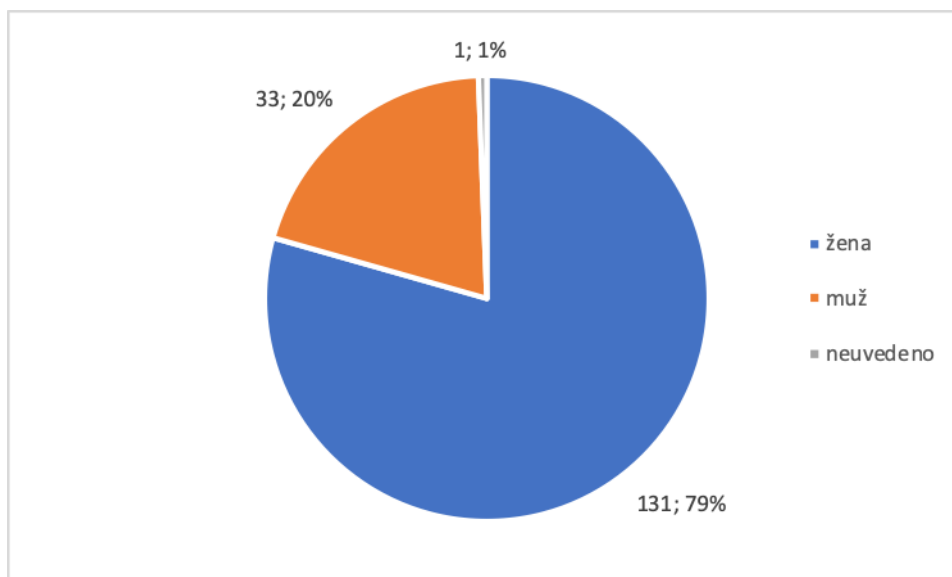
Výzkum v praktické části bakalářské práce jsem realizovala prostřednictvím dotazníkového šetření. Získaná data byla anonymně vyhodnocena a pro přehlednost graficky znázorněna pomocí programu Microsoft Excel 2016. Výzkumu se zúčastnilo celkem 367 respondentů. První dotazník vyplnilo 165 stomatologů. Druhý dotazník vyplnilo 202 dentálních hygienistek.

### 2.3.1 Dotazník pro zubní lékaře a lékařky

#### Otázka č. 1: Vaše pohlaví

Na otázku odpovědělo 165 respondentů, z toho 131 (79 %) žen a 33 (20 %) mužů. Pohlaví neuvedl 1 (0,6 %) respondent.

Graf 1: Procentuální zastoupení pohlaví

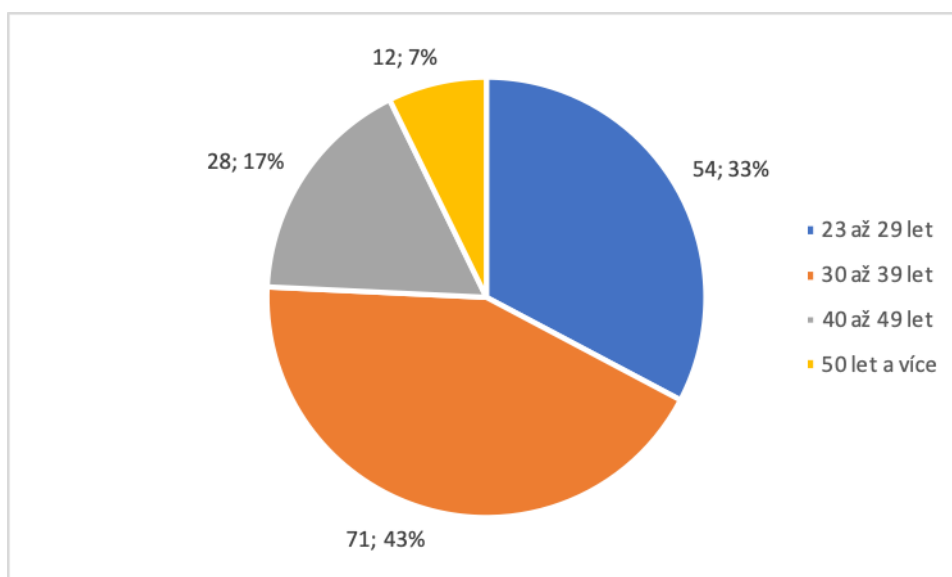




### Otázka č. 2: Váš věk

Na otázku odpovědělo 165 respondentů ve věku od 23 do 63 let. Věkový průměr respondentů byl 34,7 let. Nejvíce stomatologů, kteří dotazník vyplnili, bylo ve věku 26 let, v počtu 14 (8,5 %).

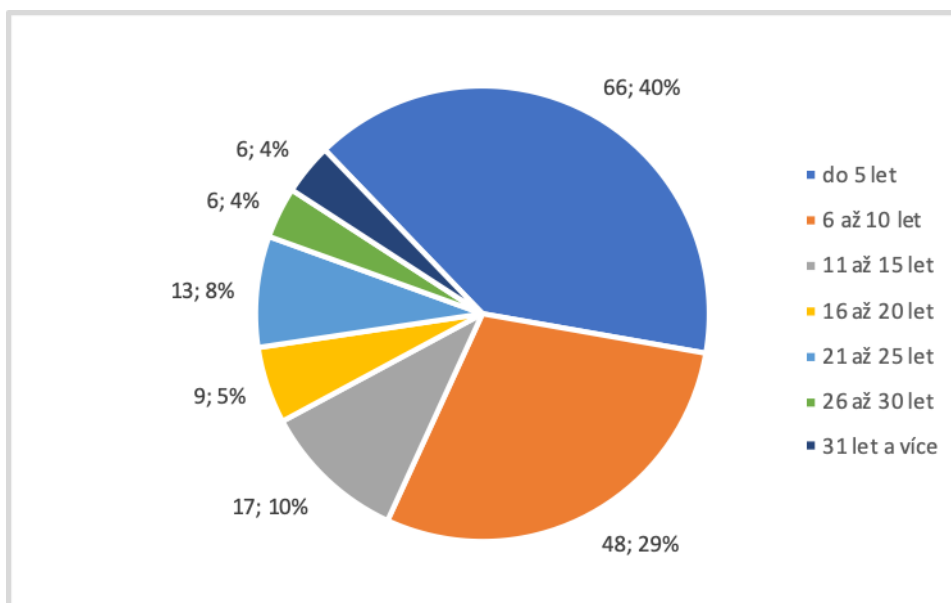
Graf 2: Věk



### Otázka č. 3: Jaká je délka Vaší praxe?

Na otázku odpovědělo 165 respondentů s délkou praxe od 0 do 38 let. Průměrná délka praxe byla 9,7 let. Největší počet stomatologů (66; 40 %), provozuje praxi 5 let a méně.

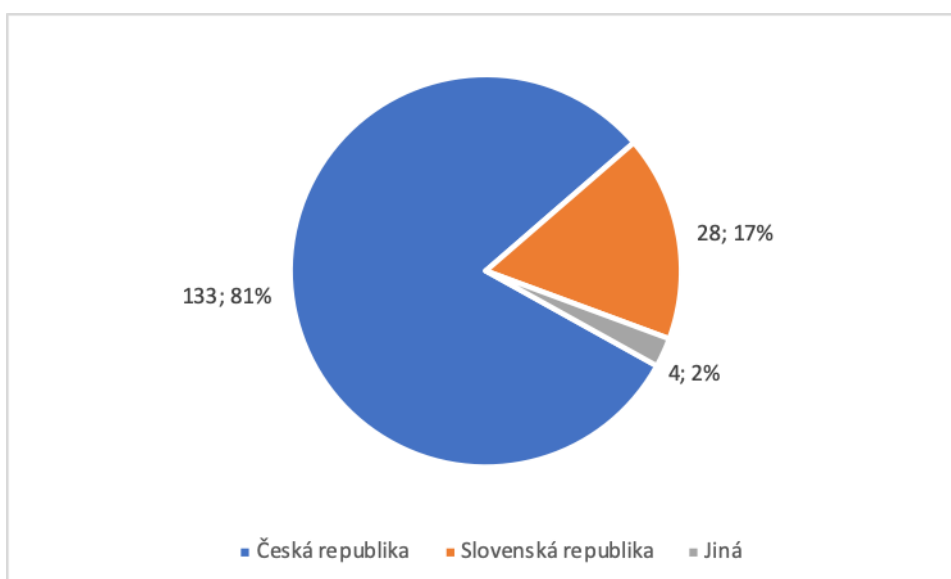
**Graf 3: Délka praxe v letech**



**Otázka č. 4: Ve které zemi jste absolvovali studium zubního lékařství?**

Otázku vyplnilo celkem 165 respondentů. 133 respondentů (81 %) absolvovalo studium zubního lékařství v České republice. 28 respondentů (17 %) vystudovalo v Slovenské republice. Uvedeny byli i země jako Rusko, Německo nebo Ukrajina.

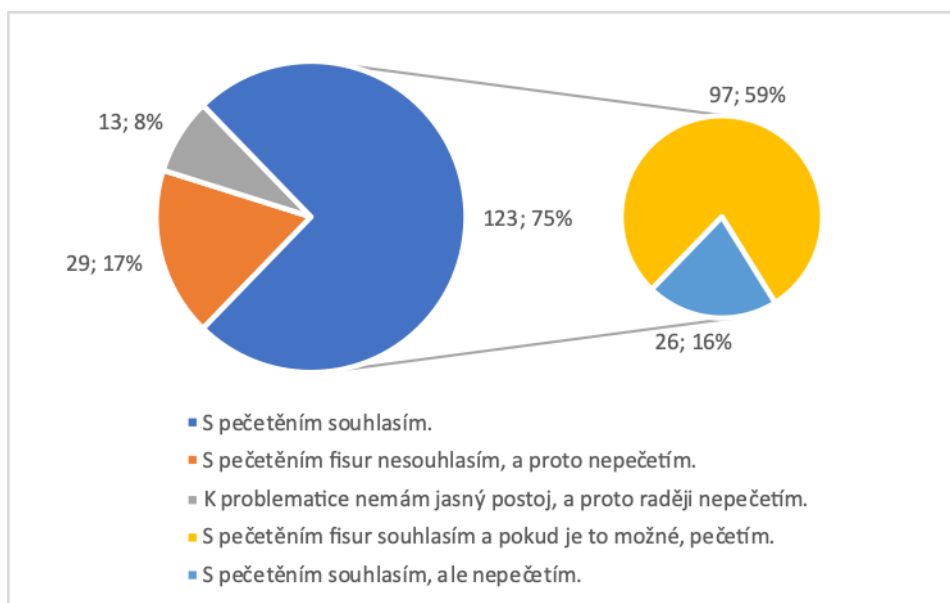
**Graf 4: Země absolvování studia**



### Otázka č. 5: Jaký je Váš postoj k problematice pečetění fisur a jamek?

Na otázku odpovědělo 165 respondentů. 123 stomatologů (75 %) má kladný postoj k výkonu pečetění fisur a jamek, přičemž 97 respondentů (79 %) zároveň pečetění provádí ve své praxi. 29 stomatologů (17 %) uvedlo, že nepečetí, protože s výkonem nesouhlasí. 13 respondentů (8 %) nemá jednoznačný postoj k pečetění fisur, proto výkon neprovádí. Výsledky se nejsou ovlivněny věkem, pohlavím, zemí absolvování studia nebo délkou praxe respondentů.

Graf 5: Postoj k výkonu pečetění fisur a jamek

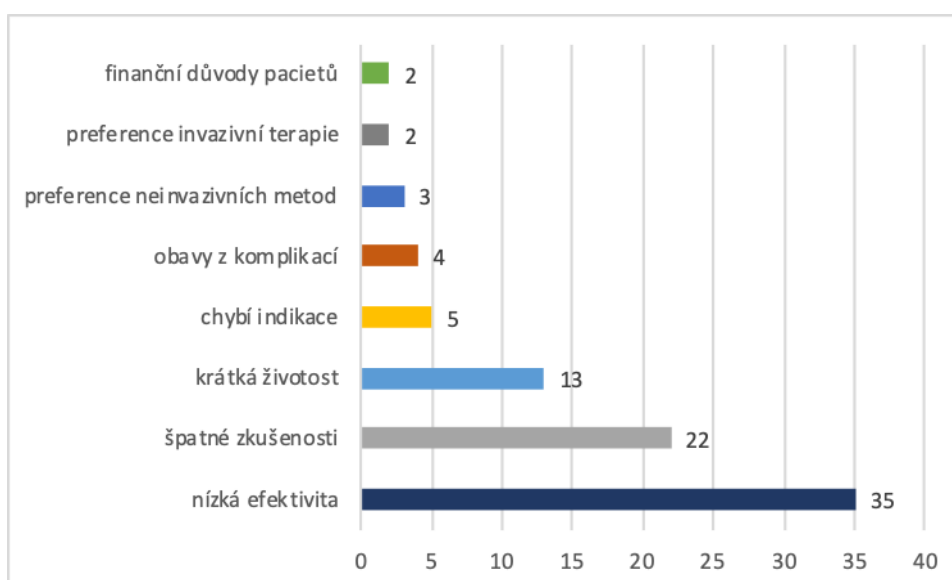


### Otázka č. 6: Pokud neprovádíte pečetění fisur nebo s ním nesouhlasíte, prosím, uveďte důvod:

Na otázku odpovědělo celkem 68 respondentů, tedy všichni, kteří v otázce č. 5 uvedli, že výkon neprovádí. Nejčastější důvodem, proč stomatologové výkon neprovádí, nebo s ním nesouhlasí, byla nízká efektivita (35 odpovědí). Jako další důvod byly uváděny špatné zkušenosti (22 odpovědí) respondentů s tímto výkonem. Dalším frekventovaným důvodem byla krátká životnost pečetidla (13 odpovědí). Respondenti také argumentovali,

že preferují ryze neinvazivní profylaktický koncept (3 odpovědi) proti vzniku zubního kazu ve fisurách a jamkách – důrazem na vzornou domácí hygienu pacienta, použití fluoridových preparátů nebo pravidelnou dentální hygienu. 2 respondenti uvedli (2 odpovědi), že místo výkonu pečetění fisur preferují invazivnější metody z důvodu vyšší jistoty ošetření, například zhotovením preventivní výplně. Jiným důvodem, proč stomatologové pečetění neprovádí, bylo odmítnutí výkonu pacientem z finančních příčin (2 odpovědi).

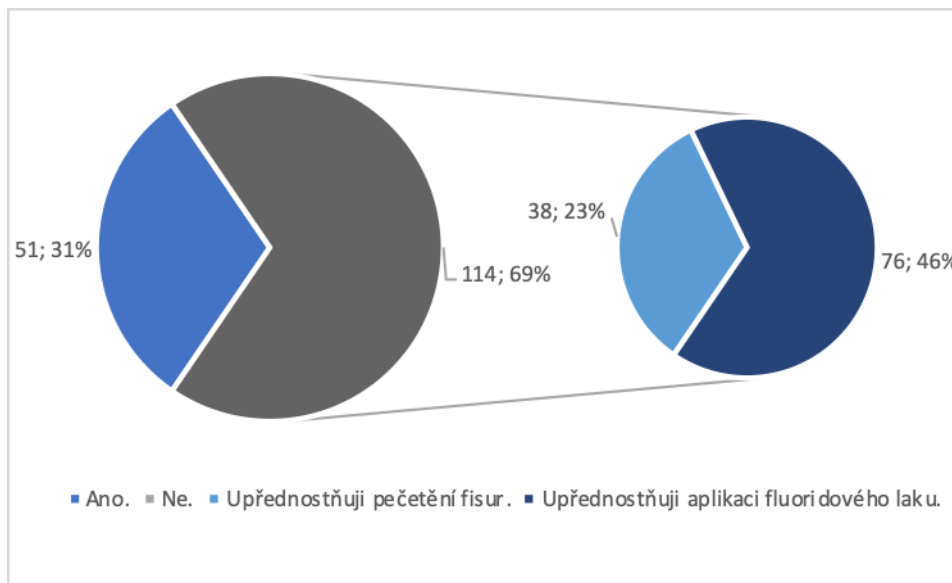
**Graf 6: Četnost a charakter důvodů neprovádění výkonu pečetění fisur a jamek**



**Otázka č. 7: Upřednostňujete zhotovení preventivní výplně před neinvazivními alternativami – aplikací fluoridového laku nebo prostým pečetěním fisur?**

Otázku zodpovědělo 165 respondentů. 51 stomatologů (31 %) preferuje zhotovení preventivní výplně, tedy invazivní pečetění fisur a jamek. 114 stomatologů (69 %) upřednostňuje neinvazivní metody: 76 respondentů (67 %) preferuje aplikaci fluoridových preparátů a 38 respondentů (33 %) favorizuje neinvazivní (prosté) pečetění fisur a jamek.

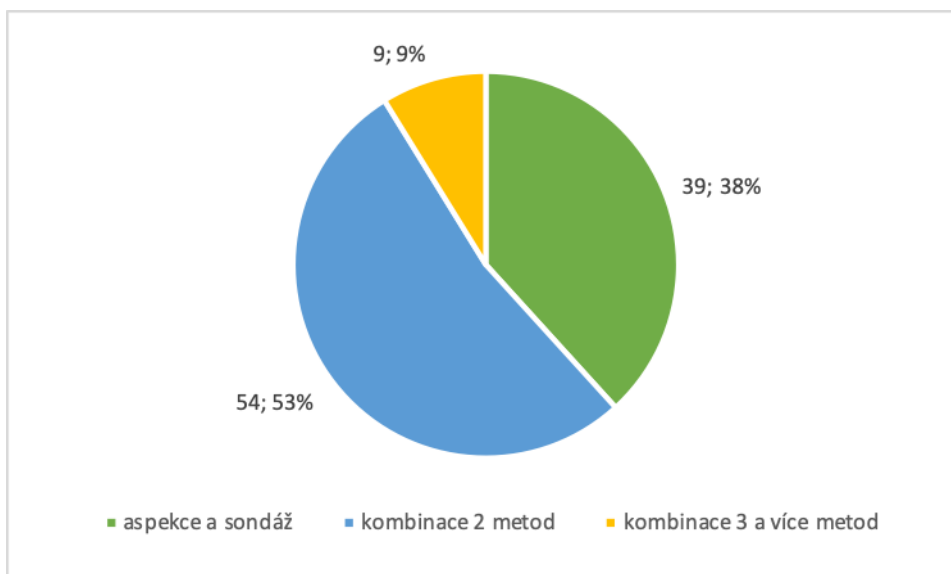
**Graf 7: Upřednostňujete zhotovení preventivní výplně před neinvazivními alternativami – aplikace fluoridového laku nebo pečetění fisur?**



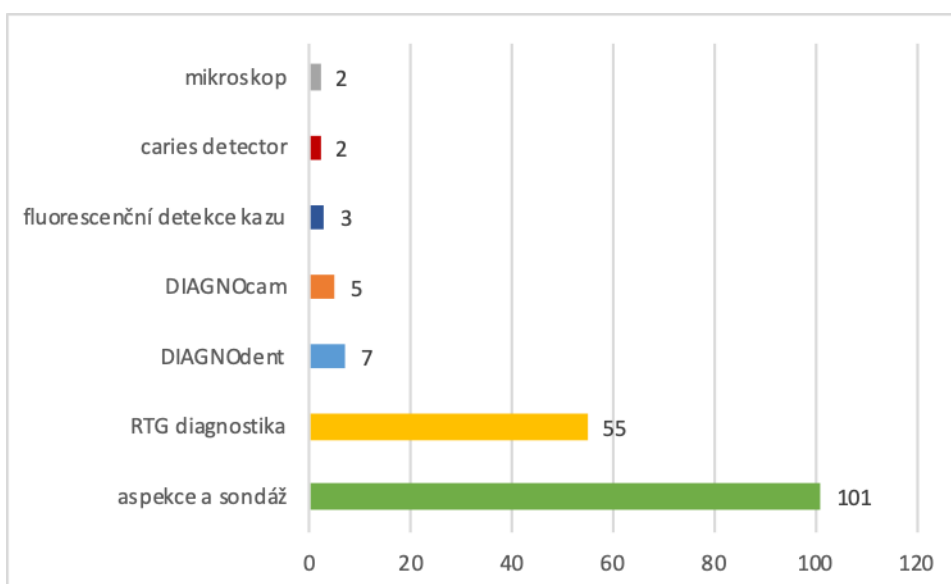
**Otázka č. 8: Jaké metody používáte pro diagnostiku okluzních plošek před pečetěním?**

Otázku zodpovědělo 102 respondentů. 39 stomatologů (38 %) vyšetřuje okluzní plošky pouze pomocí aspekce a sondáže. 54 respondentů (53 %) využívá kromě fyzikálního vyšetření i druhou diagnostickou metodu, přičemž v 46 případech (45 %) šlo o zhotovování rentgenologických snímků. 8 stomatologů (7,8 %) kombinuje prosté fyzikální vyšetření s přístroji DIAGNOdent Pen (laserová fluorescence) nebo DIAGNOcam (transiluminace optickým vláknem). 9 respondentů (9 %) v odpovědích označilo, že pro zvýšení jistoty a objektivity diagnózy využívají kombinaci 3 nebo více metod, kromě výše uvedených i caries detector, mikroskop nebo fluorescenční detekci kazu.

**Graf 8: Poměr využívaných diagnostických metod**



**Graf 9: Četnost označených diagnostických metod**

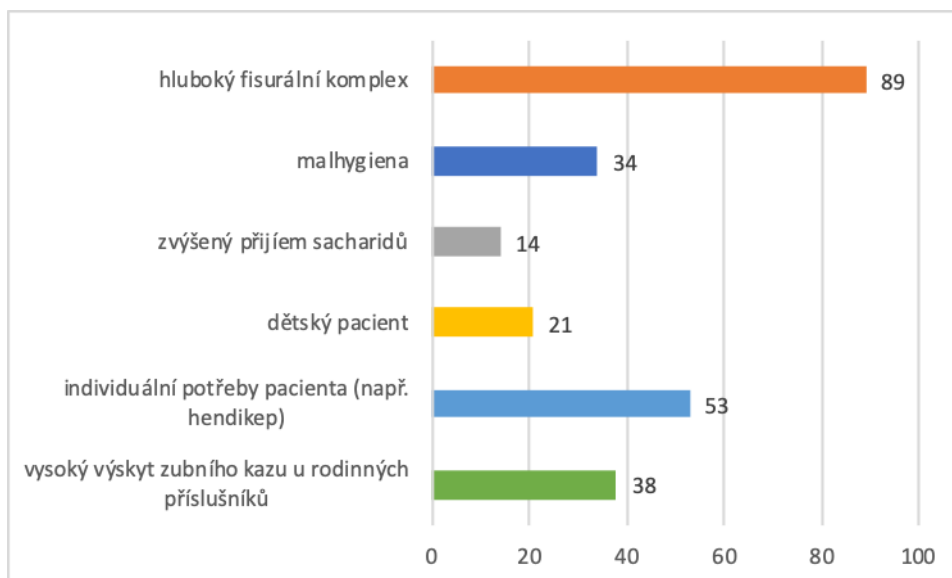


**Otázka č. 9: U kterých pacientů indikujete pečetění fisur?**

Otázku zodpovědělo 102 respondentů. Podle výsledků je pečetění fisur a jamek nejčastěji indikované v případě hlubokého fisurálního komplexu (89 odpovědí). Jako další frekventovaná možnost byla (53 případů) označena indikace na základě individuálních potřeb pacienta (hendikep, celkové onemocnění, ortodontická léčba). Při indikaci pečetění stomatologové rovněž přihlíží na familiární výskyt zubního kazu (38 odpovědí) nebo nedostatečnou domácí ústní hygienu pacienta (34 odpovědí). Nejméně

ovlivňujícím faktorem při indikaci k pečetění fisur a jamek představuje zvýšený příjem sacharidů (14 odpovědí).

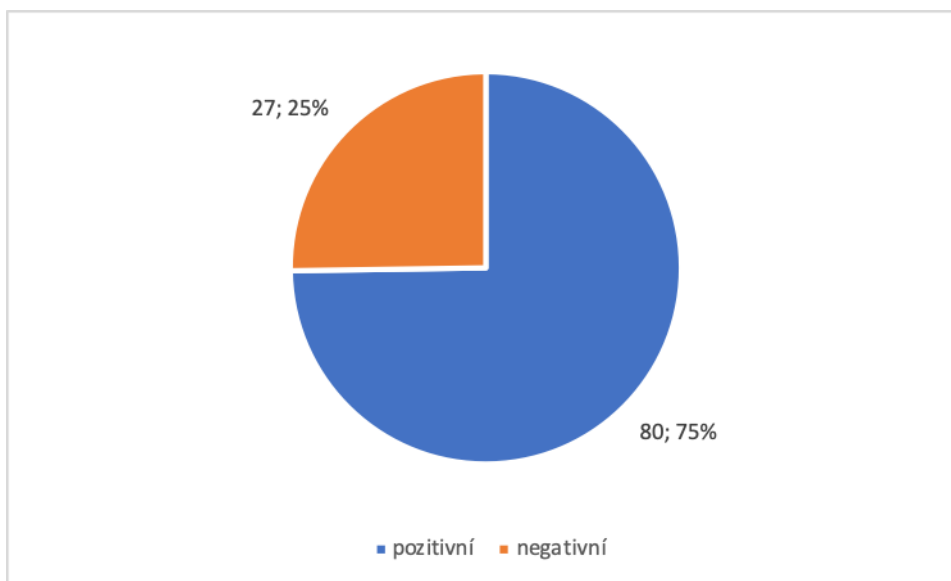
**Graf 10: Četnost označených indikací k pečetění**



**Otázka č. 10: Mají podle Vašeho názoru rodiče zájem o pečetění zubů jejich dětí?**

Na otázku odpovědělo 107 respondentů. 80 stomatologů (75 %) uvedlo, že rodiče mají zájem o pečetění. Podle 27 respondentů (25 %) rodiče nemají zájem o tento výkon.

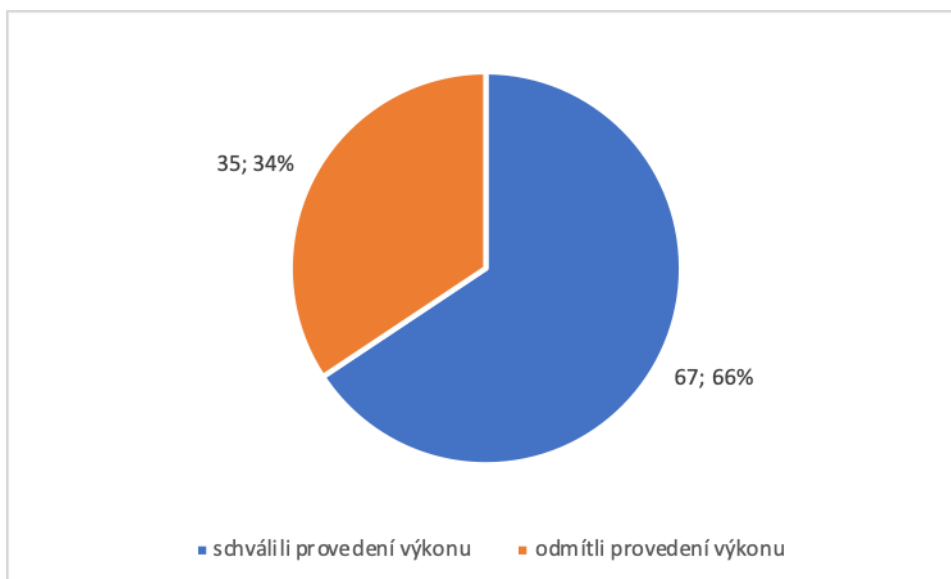
**Graf 11: Zájem rodičů o pečetění z pohledu stomatologů**



**Otázka č. 11: Setkali jste se s odmítnutím rodičů provést pečetění, ačkoliv bylo indikováno?**

Otázku zodpovědělo 102 respondentů. 67 stomatologů (66 %) se nesetkalo s odmítnutím provést pečetění fisur a jamek ze strany rodičů. 35 respondentů (34 %) uvedlo, že rodiče zamítli provést výkon, i když byl indikován.

**Graf 12: Postoj rodičů k indikovanému pečetění fisur z pohledu stomatologů**

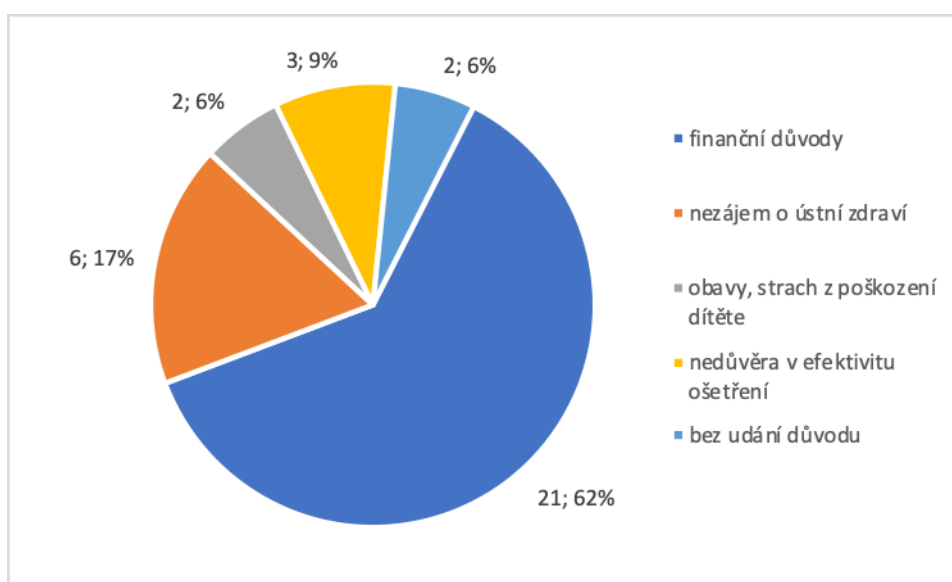




**Otázka č. 12: Pokud jste odpověděli ano, prosím, uveďte nejčastější důvod.**

Důvod uvedlo celkem 34 respondentů. Nejčastěji uváděným důvodem, proč rodiče odmítli provést pečetění, byly finance (62 %). Dalším frekventovaným argumentem byl nezáměr o ústní zdraví (18 %). Stomatologové uváděli, že rodiče odmítli provést pečetění kvůli obavám z případného poškození jejich dítěte (6 %) nebo projeví nedůvěru v efektivitu ošetření (9 %). Ve dvou případech (6 %) bylo uvedeno, že rodiče neměli žádný argument, proč pečetění zamítnout.

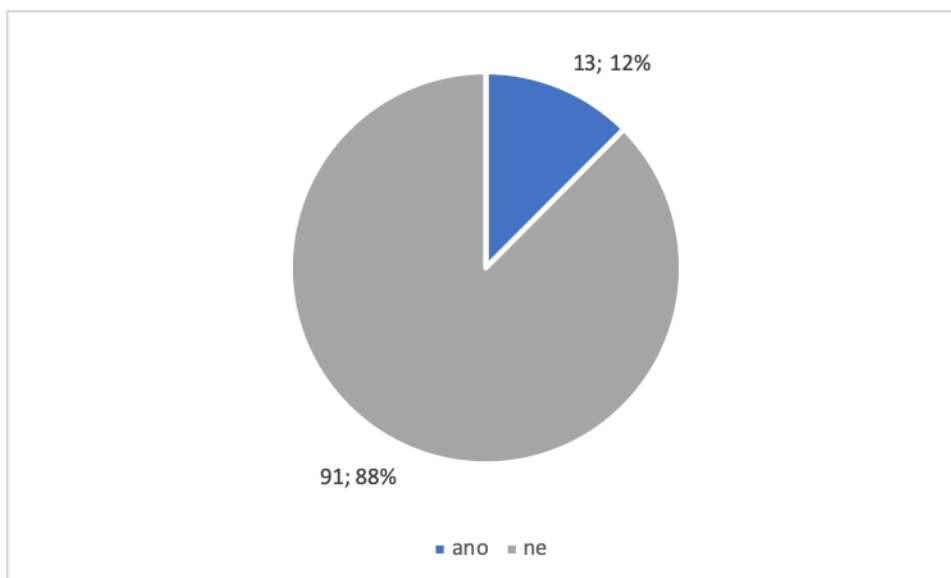
**Graf 13: Argumenty rodičů**



**Otázka č. 13: Pečetíte i dočasné moláry?**

Na otázku odpovědělo dohromady 104 respondentů. 13 stomatologů (12 %) provádí pečetění i na dočasných molárech a zbylých 91 (88 %) uvedlo, že dočasné moláry nepečetí.

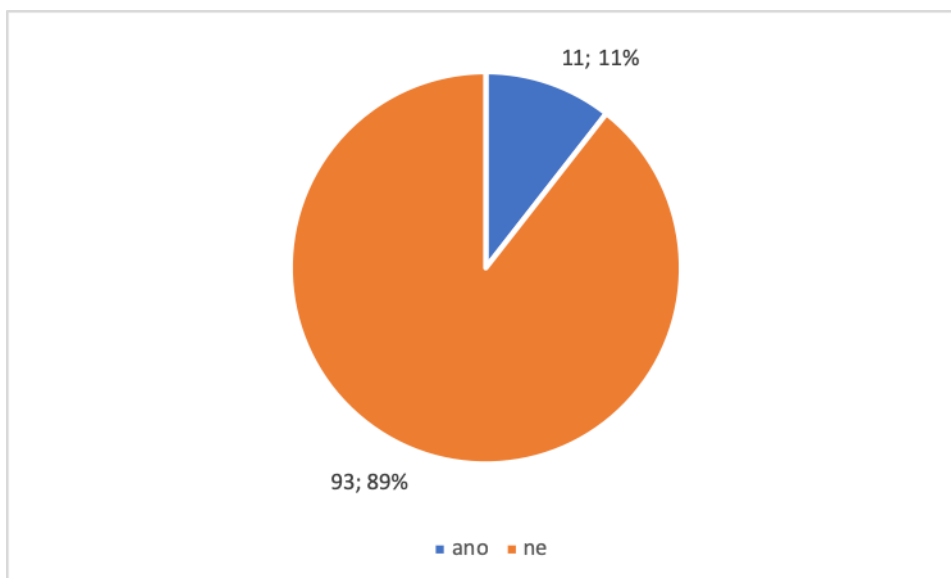
**Graf 14: Pečetíte i dočasné moláry?**



**Otázka č. 14: Pečetíte dospělým pacientům 3.moláry?**

Otázku zodpovědělo celkem 104 respondentů. 11 respondentů (11 %) provádí pečetění i na třetích stálých molárech. Většina stomatologů v počtu 93 (89 %) označilo, že třetí stálé moláry nepečetí.

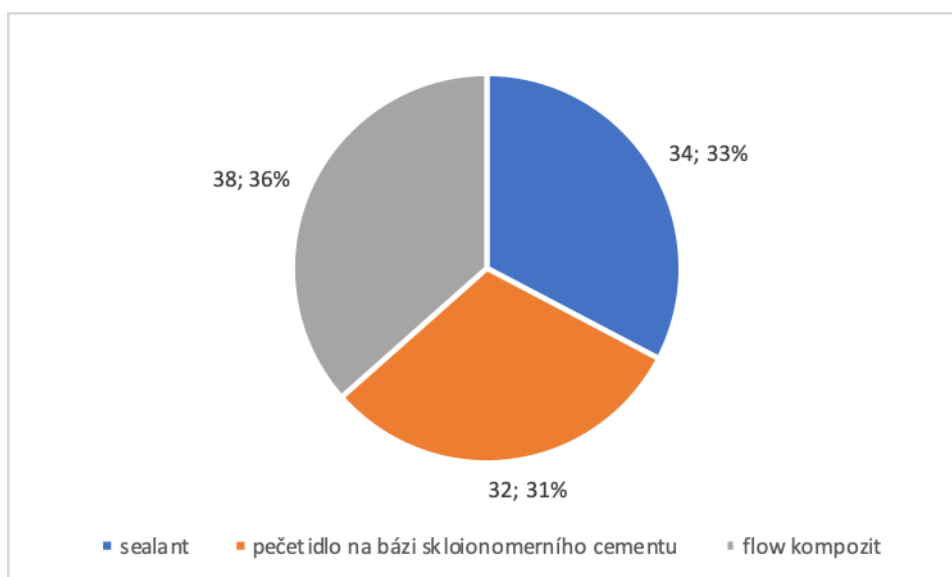
**Graf 15: Pečetíte dospělým pacientům 3. moláry?**



### Otázka č.15: Jaký materiál k pečetění nejčastěji používáte?

Na otázku odpovědělo 104 respondentů. 34 stomatologů uvedlo, že preferují sealanty (33 %). 32 respondentů (31 %) označilo, že nejčastěji pečeti pomocí pečetidla na bázi skloionomerního cementu. Nejvíce stomatologů (38; 36 %) favorizuje flow kompozita.

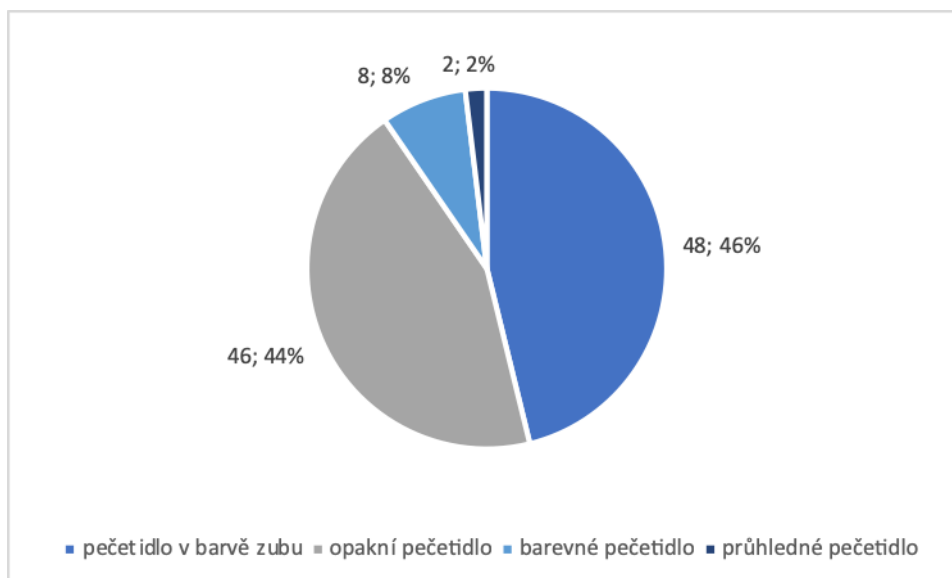
**Graf 16: Preference materiálů k pečetění**



### Otázka č.16: Jaký vzhled pečetidla preferujete?

Na otázku odpovědělo 104 respondentů. Nejvíce stomatologů (48; 46 %) preferuje pečetidlo v barvě zubu. 46 respondentů (44 %) upřednostňuje opakní vzhled pečetidla. Barevné pečetidlo uvedlo 8 stomatologů (8 %). Nejmenší počet respondentů (2; 2 %) volilo průhledné pečetidlo.

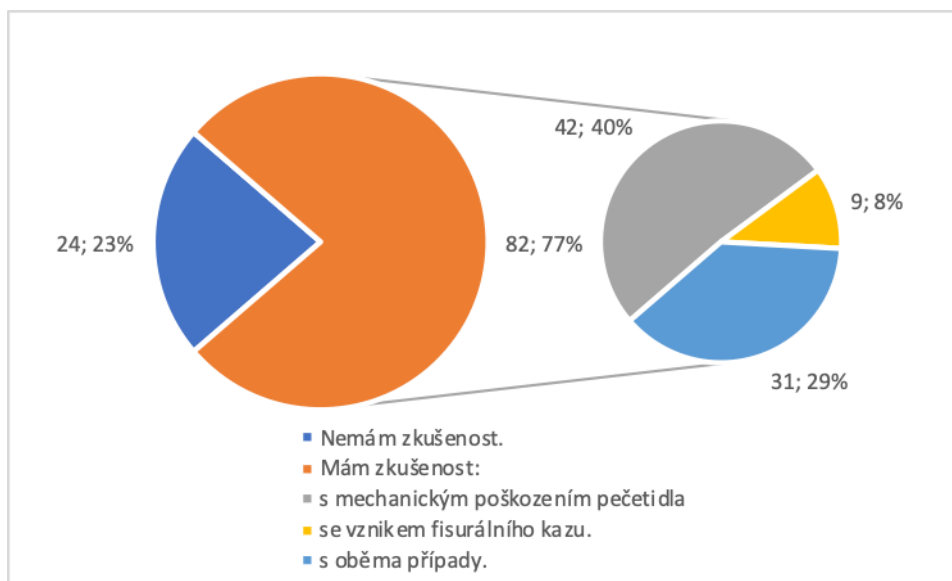
**Graf 17: Preference vzhledu pečtidla**



**Otázka č.17: Máte zkušenost se selháním výkonu (vznik fisurálního kazu/mechanické poškození pečtidla) u zapečetěného zubu?**

Na otázku odpovědělo 106 respondentů. Jenom 24 respondentů (23 %) odpovědělo, že se nesetkali se selháním pečtidla. Většina stomatologů (82; 77 %) má negativní zkušenost, kdy výkon pečtetění fisur selhal. v 42 případech (51 %) došlo k mechanickému poškození pečtidla. 9 stomatologů (11 %) uvedlo, že preventivní účinek pečtidla byl limitován, z důvodu manifestace fisurálního zubního kazu. S oběma komplikacemi pečtetění fisur a jamek má zkušenost 31 respondentů (38 %).

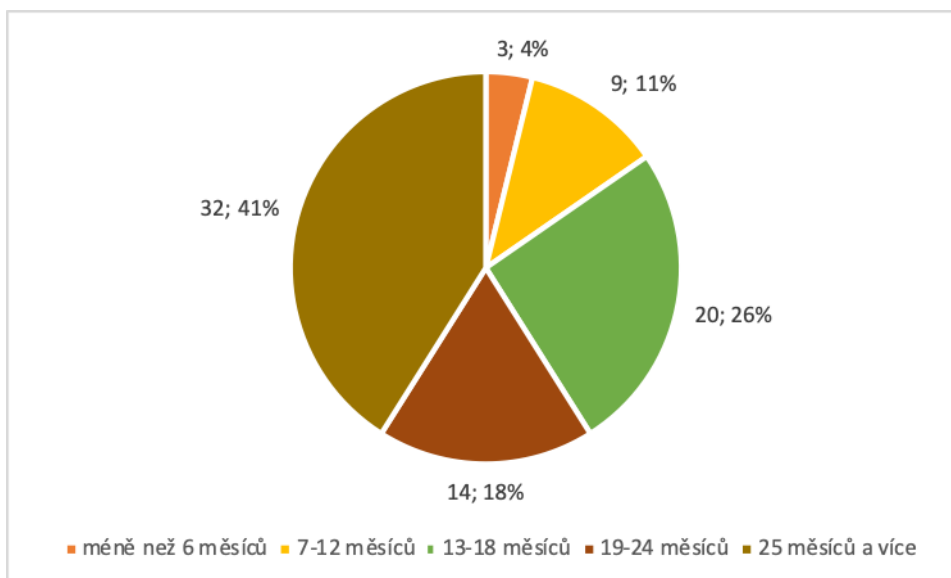
**Graf 18: Zkušenost stomatologů se selháním pečetidla**



**Otázka č.18: Pokud ano, v jakém časovém horizontu od aplikace pečetidla jste upozorovali jeho selhání?**

Otázku zodpovědělo 78 respondentů. Dle zkušeností 32 stomatologů (41 %) selhalo pečetidlo po 2 nebo více letech. 20 respondentů (26 %) uvedlo, že sledovali selhání pečetidla dřív – 13 až 18 měsíců od jeho zhotovení. Zkušenost se selháním pečetidla do 1 roku od aplikace má 12 respondentů (15 %), přičemž čtvrtina z nich (3; 4 %) upozorovala komplikaci u pečetidla do půl roku od jeho zhotovení.

**Graf 19: Časové rozmezí mezi aplikací a selháním pečetidla**

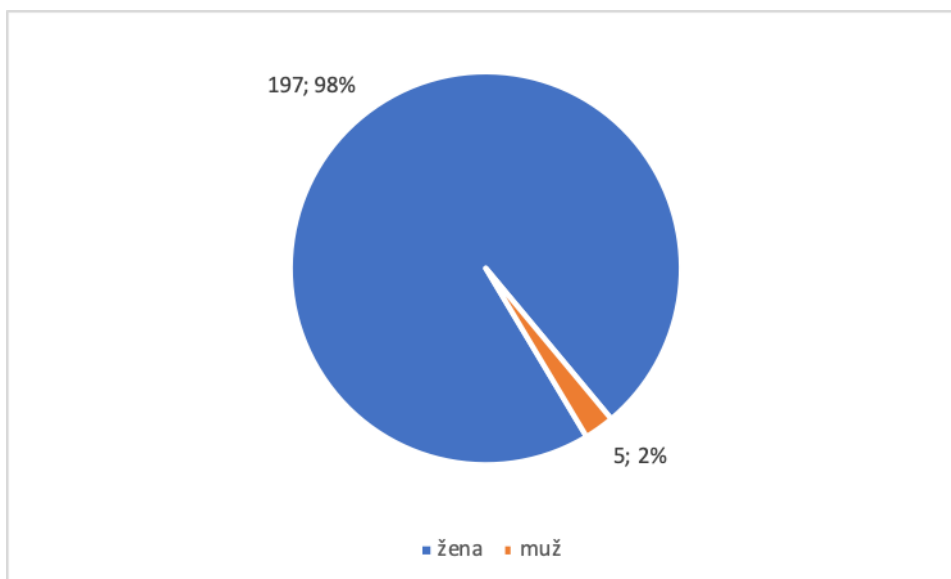


### 2.3.1 Dotazník pro dentální hygienistky a hygienisty

#### Otázka č. 1: Vaše pohlaví

Na otázku odpovědělo 202 respondentů, z toho 197 (98 %) žen a 5 (2 %) mužů.

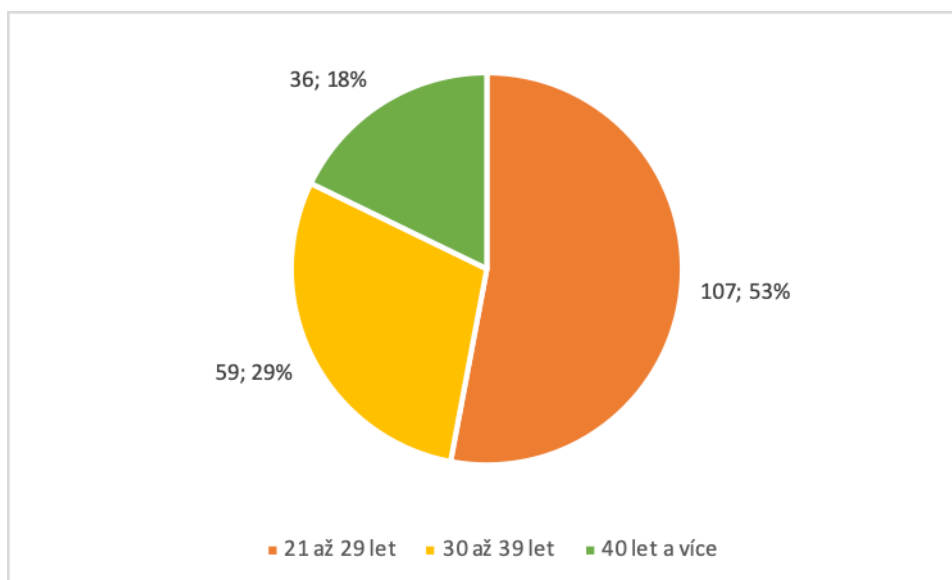
**Graf 20: Procentuální zastoupení pohlaví**



## Otázka č. 2: Váš věk

Na otázku odpovědělo 202 respondentů ve věku od 21 do 54 let. Věkový průměr respondentů byl 31,5 let. Nejvíce respondentů, kteří dotazník vyplnili, bylo ve věku 25 let, v počtu 23 (11,4 %).

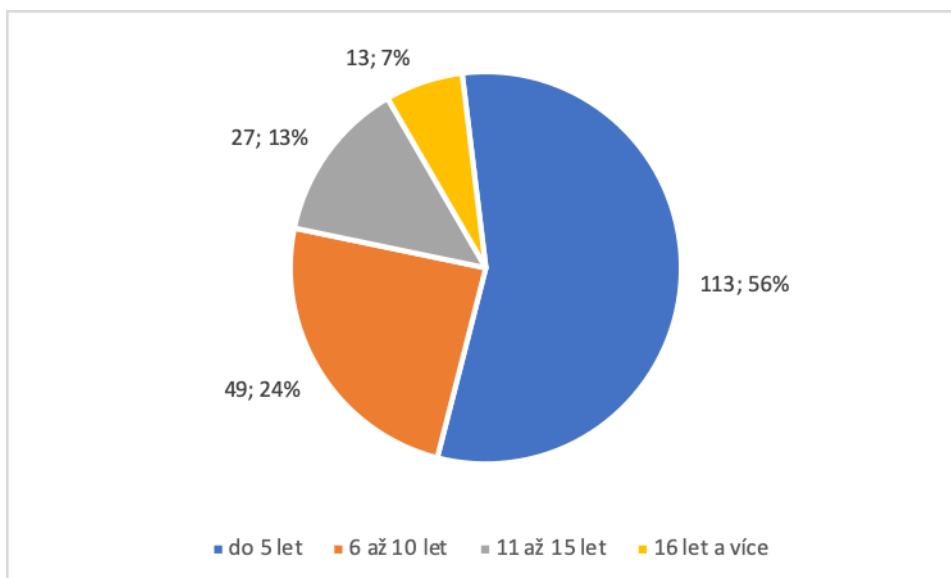
Graf 21: Věk



## Otázka č. 3: Jaká je délka Vaší praxe v letech?

Na otázku odpovědělo 202 respondentů s délkou praxe od 0 do 33 let. Průměrná délka praxe byla 6,4 let. Největší počet respondentů (113; 56 %), provozuje praxi 5 let a méně.

**Graf 22: Délka praxe**



**Otázka č. 4: Ve které zemi jste absolvovali studium dentální hygieny?**

Otázku vyplnilo celkem 202 respondentů. 148 respondentů (73 %) absolvovalo studium dentální hygieny v České republice. 51 respondentů (25 %) vystudovalo v Slovenské republice. Uvedeny byli i země jako Bělorusko, Ukrajina nebo Spojené království.

**Graf 23: Země absolvování studia**

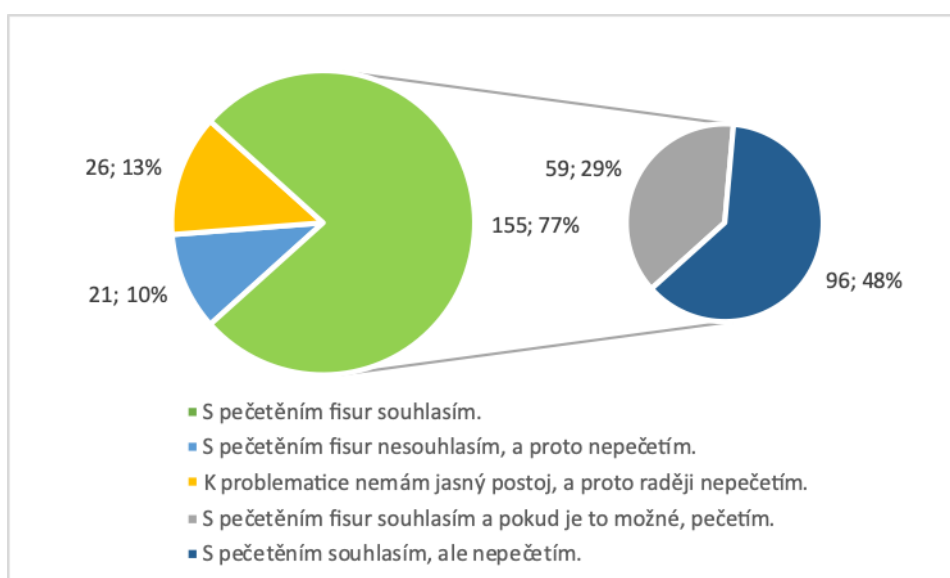




### Otázka č. 5: Jaký je Váš postoj k problematice pečetění fisur a jamek?

Na otázku odpovědělo 202 respondentů. 155 dentálních hygienistek (77 %) má kladný postoj k výkonu pečetění fisur a jamek, z toho 59 respondentů (38 %) zároveň pečetění provádí ve své praxi. Většina respondentů, kteří s pečetěním souhlasí, výkon přesto neprovádí (96; 62 %). 21 dentálních hygienistek (10 %) uvedlo, že nepečetí, protože s výkonem nesouhlasí. 26 respondentů (13 %) nemá jednoznačný postoj k pečetění fisur, což je důvodem, proč výkon neprovádí.

Graf 24: Postoj k výkonu pečetění fisur a jamek

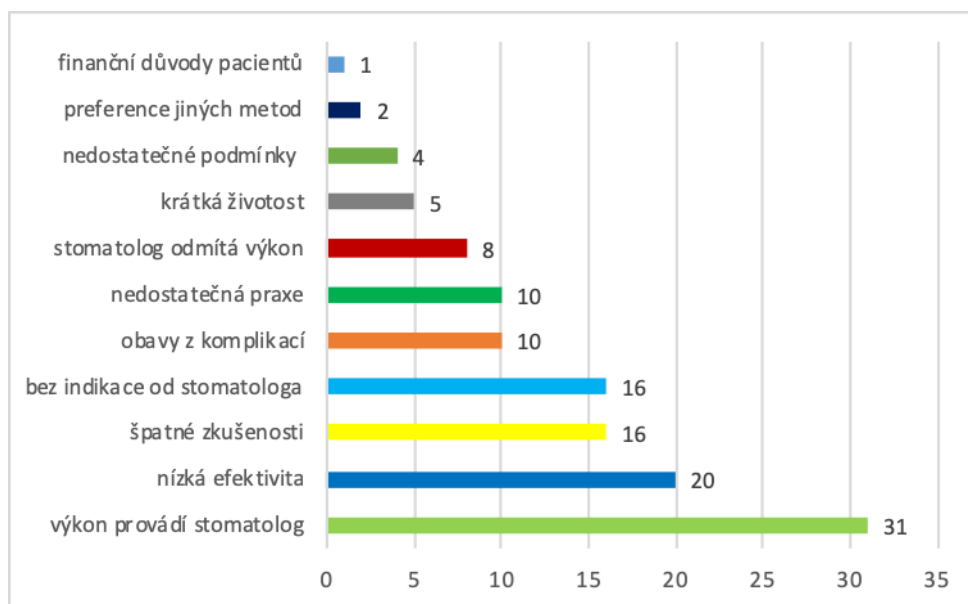


### Otázka č. 6: Pokud neprovádíte pečetění fisur nebo s ním nesouhlasíte, prosím, uveďte důvod:

Na otázku odpovědělo celkem 115 respondentů. Nejvíce dentální hygienistek výkon neprovádí, protože v jejich praxi pečetí právě stomatolog (31 odpovědí). Jako další důvod byla uváděná nízká efektivita (20 odpovědí). Dalším frekventovaným důvodem byly špatné zkušenosti (16 odpovědí). Respondenti označili dohromady 16krát, že fisury a jamky nepečetí, protože dohlížející stomatolog neudává indikace k výkonu. Respondenti také argumentovali, že výkon neprovádí z důvodu nedostatečných zkuše-

ností (10 odpovědí) nebo obav z možných komplikací, například manifestace zubního kazu pod pečetidlem (10 odpovědí). Respondenti uvedli 8krát, že důvodem je negativní postoj vedoucího stomatologa k pečetění fisur. Jiným důvodem byla krátká životnost pečetidla (5 odpovědí). Jako ostatní příčiny byly označovány finanční důvody pacientů, přednostní aplikace fluoridových preparátů, preference pravidelní profesionální dentální hygieny nebo nedostatečné podmínky pro provedení výkonu – kupříkladu nedostatek materiálů a pomůcek, nebo absence potřebné asistence.

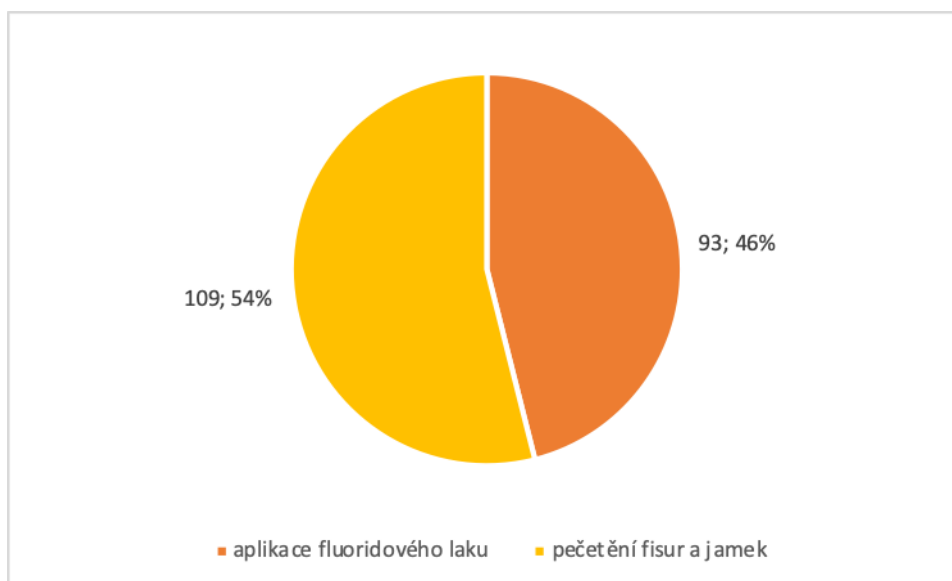
**Graf 25: Četnost a charakter důvodů neprovádění výkonu pečetění fisur a jamek**



**Otázka č. 7: Upřednostňujete aplikaci fluoridového laku před pečetěním fisur?**

Otázku zodpovědělo 202 respondentů. 109 respondentů (54 %) preferuje neinvazivní pečetění fisur a jamek. 93 respondentů (46 %) upřednostňuje aplikaci fluoridových preparátů.

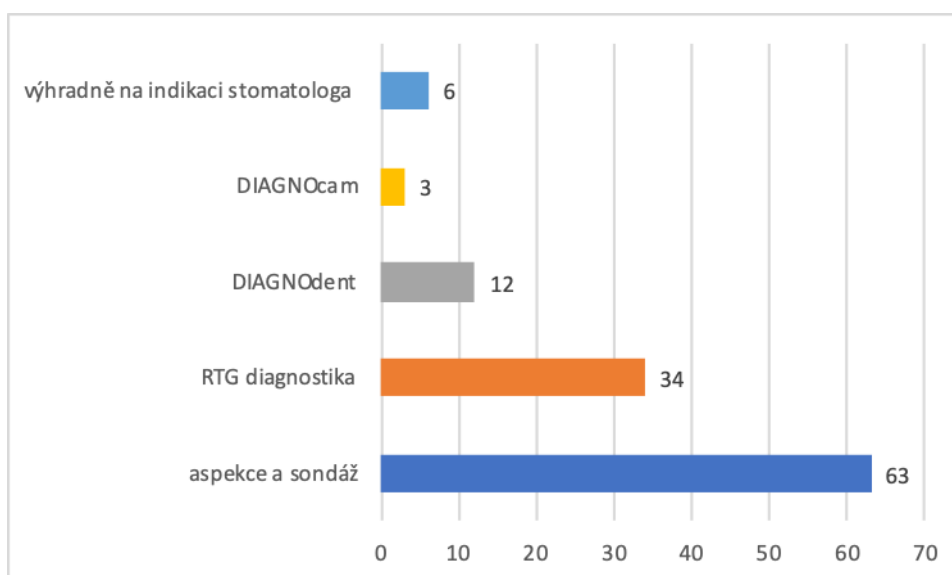
**Graf 26: Preference profylaktických metod v ordinaci dentální hygieny**



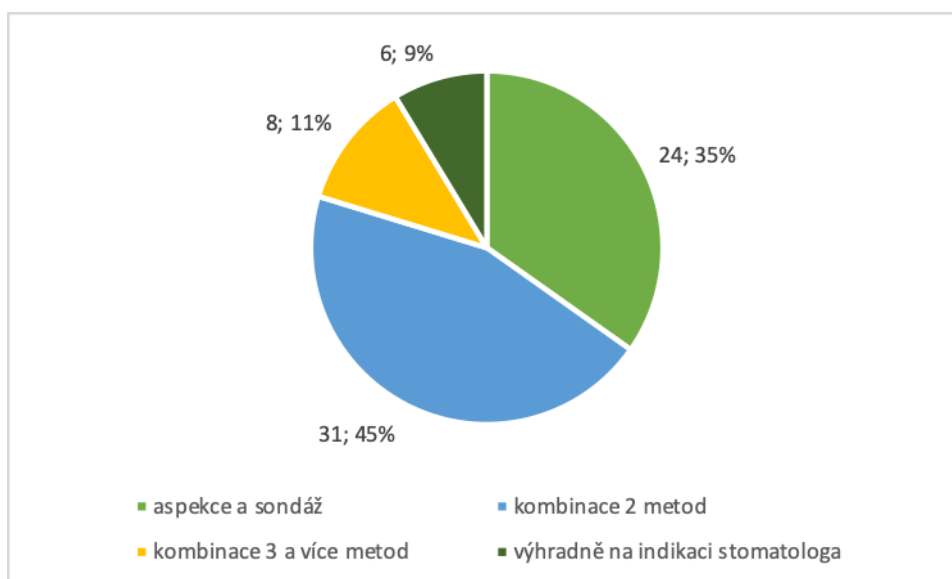
**Otázka č. 8: Jaké metody používáte pro diagnostiku okluzních plošek před pečetěním?**

Otázku zodpovědělo 69 respondentů. Dentální hygienistky vyšetřují okluzní plošky nejčastěji pouhou aspekcí a sondáží (63 odpovědí). Kromě fyzikálního vyšetření respondenti využívají i rentgenologickou diagnostiku (34 odpovědí). V ordinacích dentální hygieny se pro diagnostiku před pečetěním využívá i laserová fluorescence – DIAGNOdent Pen (12 odpovědí) nebo transiluminace optickým vláknem – DIAGNOcam (3 odpovědí). V odpovědích bylo 6krát uvedeno, že výkon pečetění fisur a jamek respondenti provádí výlučně na indikaci stomatologa, tudíž spoléhají na jeho diagnostické metody.

**Graf 27: Četnost označených diagnostických metod**



**Graf 28: Poměr využívaných diagnostických metod**

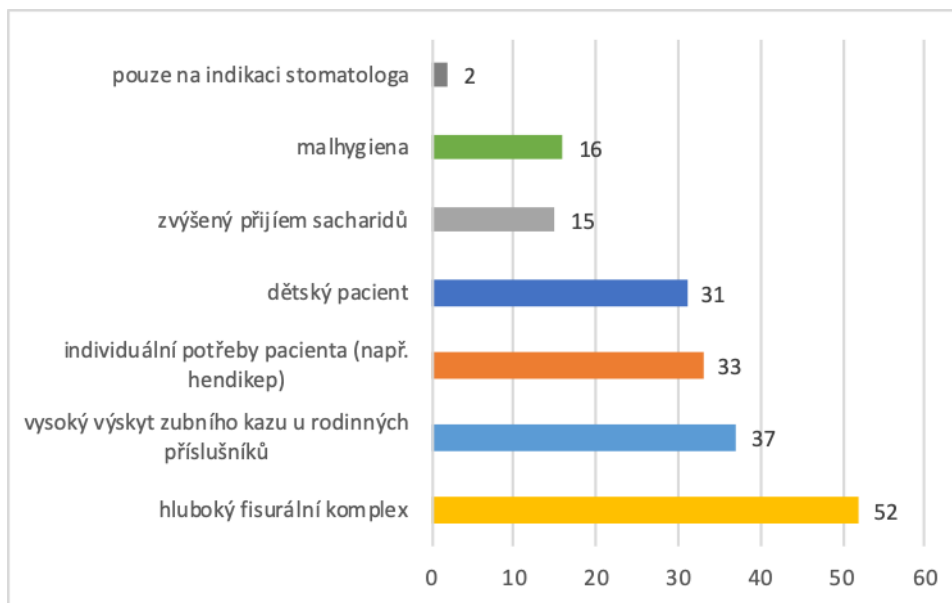


**Otázka č. 9: U kterých pacientů byste indikovali pečetění fisur?**

Otázku zodpovědělo 73 respondentů. V ordinaci dentální hygieny je pečetění podle výsledků nejčastěji indikované v případě hlubokého fisurálního komplexu (52 odpovědí). Jako další frekventovaná možnost byla označena indikace na základě vysokého familiárního výskytu zubního kazu (37 případů). Při indikaci pečetění dentální hygienistky také přihlíží na individuální potřeby pacienta – hendikep, celkové onemocnění nebo ortodontická léčba (33 odpovědí). Respondenti uváděli, že by pečetění fisur

indikovali všem dětským pacientům v případě, že nově prořezaný zub není zasažen kazem (31 případů). Na základě nedostačující hygieny pacienta (16 odpovědí) nebo vysokosacharidové stravy (15 odpovědí) by respondenti také indikovali provedení výkonu. Pečetění výhradně na indikaci stomatologa by provedlo nejméně respondentů (2 odpovědi).

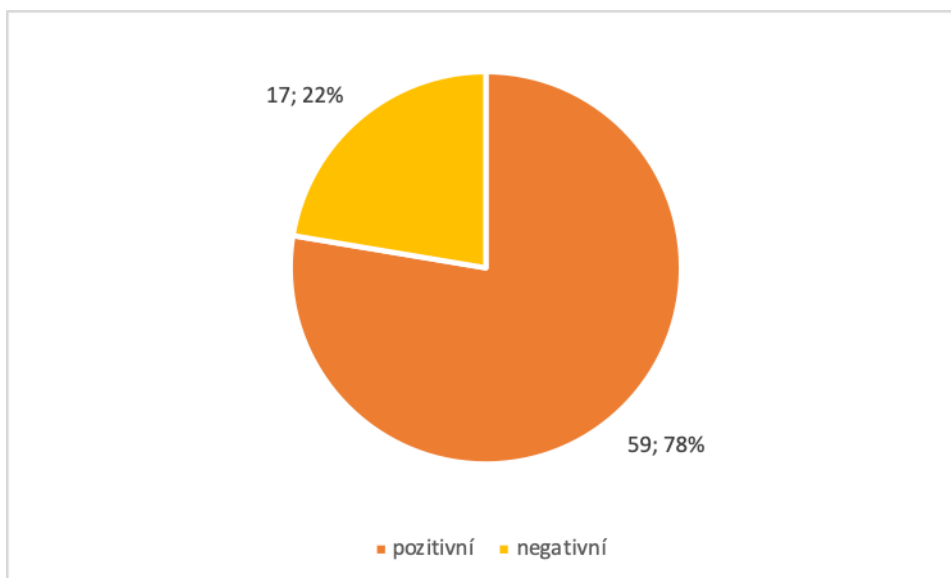
**Graf 29: Charakter a četnost označených indikací k pečetění**



### **Otázka č. 10: Mají podle Vašeho názoru rodiče zájem o pečetění zubů jejich dětí?**

Na otázku odpovědělo 76 respondentů. 59 dentálních hygienistek (78 %) uvedlo, že rodiče mají zájem o pečetění. Podle 17 respondentů (22 %) rodiče nemají zájem o tento výkon.

**Graf 30: Zájem rodičů o pečetění z pohledu dentálních hygienistek**



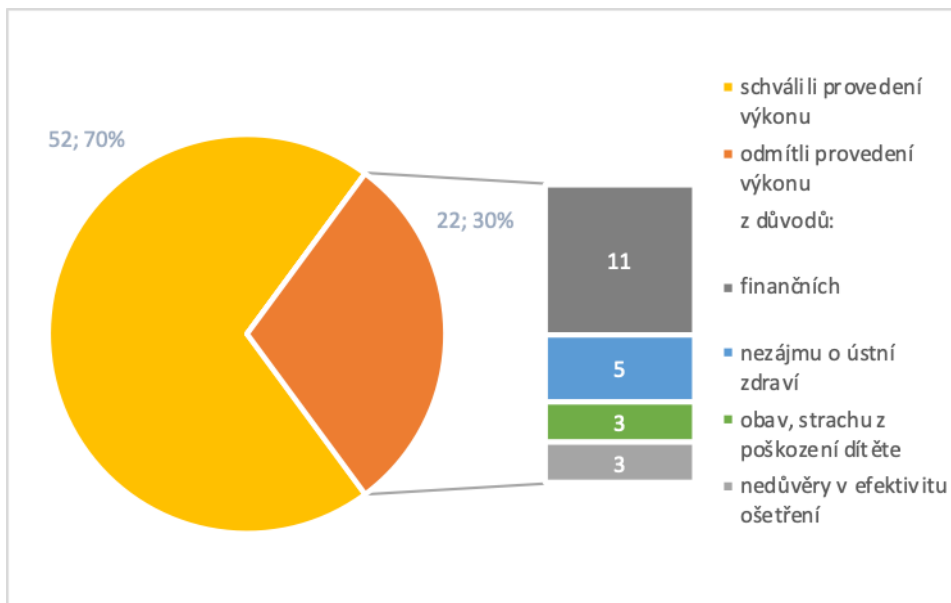
**Otázka č. 11: Setkali jste se s odmítnutím rodičů provést pečetění, ačkoliv bylo indikováno?**

Otázku zodpovědělo 74 respondentů. Jak je uvedeno v grafu č. 33, 52 respondentů (70 %) se nesetkalo s odmítnutím provést pečetění fisur a jamek ze strany rodičů. 22 respondentů (30 %) uvedlo, že rodiče zamítli provést výkon, i když byl indikován.

**Otázka č. 12: Pokud jste odpověděli ano, prosím, uveďte nejčastější důvod.**

Důvod uvedlo celkem 22 respondentů. Nejčastěji uváděným důvodem, proč rodiče odmítli provést pečetění, byly finance (11; 50 %). Dalším frekventovaným argumentem byl nezájem o ústní zdraví (5; 23 %). Respondenti uváděli, že rodiče odmítli provést pečetění kvůli obavám z případného poškození jejich dítěte (3; 13,5 %) nebo projevíli nedůvěru v efektivitu ošetření (3; 13,5 %).

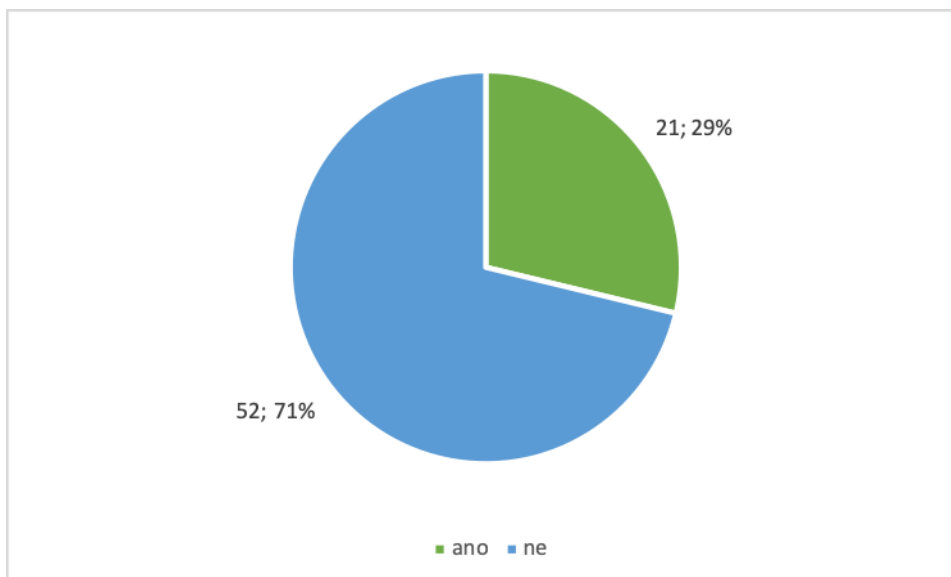
**Graf 31: Postoj rodičů k indikovanému pečetní fisur a jejich argumenty proti provedení**



**Otázka č. 13: Pečetíte i dočasné moláry?**

Na otázku odpovědělo dohromady 73 respondentů. 21 dentálních hygienistek (29 %) provádí pečetění i na dočasných molárech a zbylých 52 (71 %) uvedlo, že dočasné moláry nepečetí.

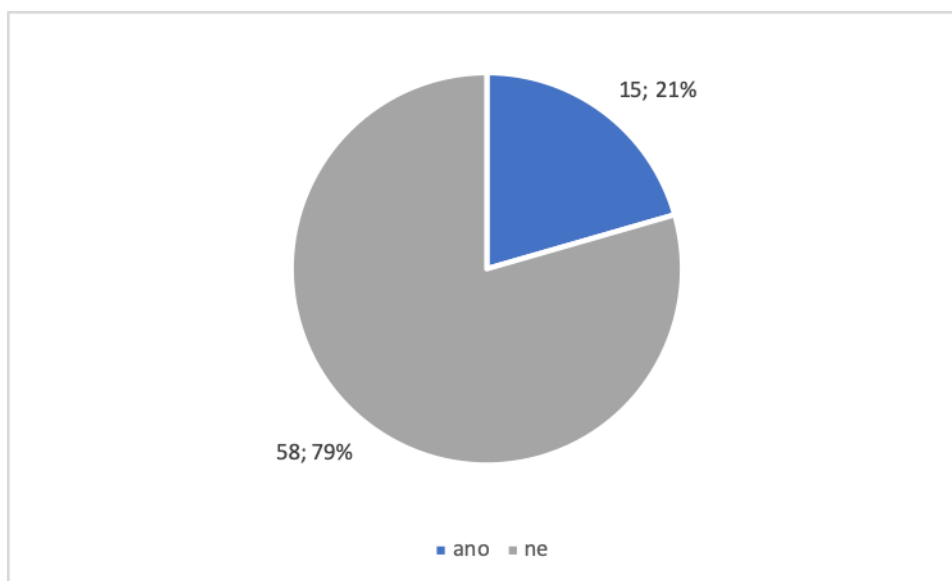
**Graf 32: Pečetíte i dočasné moláry?**



#### Otázka č. 14: Pečetíte dospělým pacientům 3.moláry?

Otázku zodpovědělo celkem 73 respondentů. 15 respondentů (21 %) provádí pečetění i na třetích stálých molárech. Většina respondentů v počtu 58 (79 %) označilo, že třetí stálé moláry nepečetí.

**Graf 33: Pečetíte dospělým pacientům 3. moláry?**

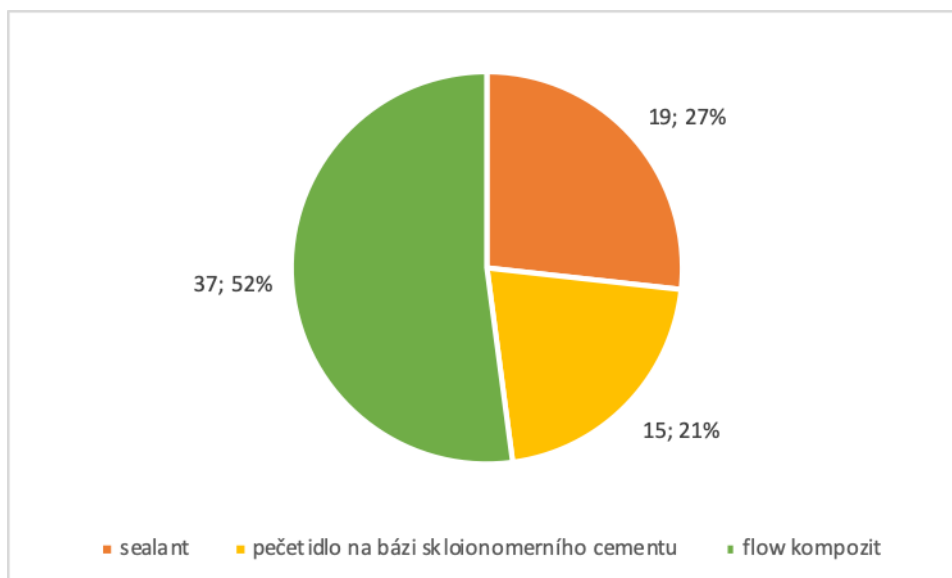


#### Otázka č.15: Jaký materiál k pečetění nejčastěji používáte?

Na otázku odpovědělo 71 respondentů. Sealanty preferuje 19 (27 %) respondentů. 15 respondentů (21 %) označilo, že nejčastěji pečeti pomocí pečetidla na bázi skloionomerního cementu. Nejvíc dentálních hygienistek (37; 52 %) favorizuje flow kompozita.



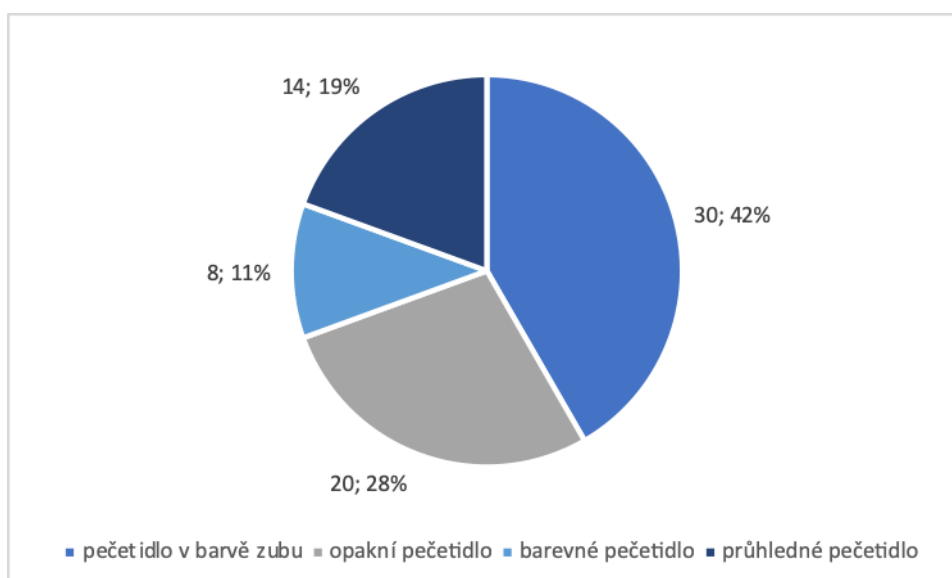
**Graf 34: Preference materiálů k pečetění**



**Otázka č.16: Jaký vzhled pečetidla preferujete?**

Na otázku odpovědělo 72 respondentů. Ve 30 označených odpovědích (42 %) bylo jako nejvíc používané označeno pečetidlo v barvě zubu. 20 respondentů (28 %) upřednostňuje opakní vzhled pečetidla. Průhledné pečetidlo uvedlo 14 dentálních hygienistek (19 %). Nejmenší počet respondentů (8; 11 %) volilo barevné pečetidlo.

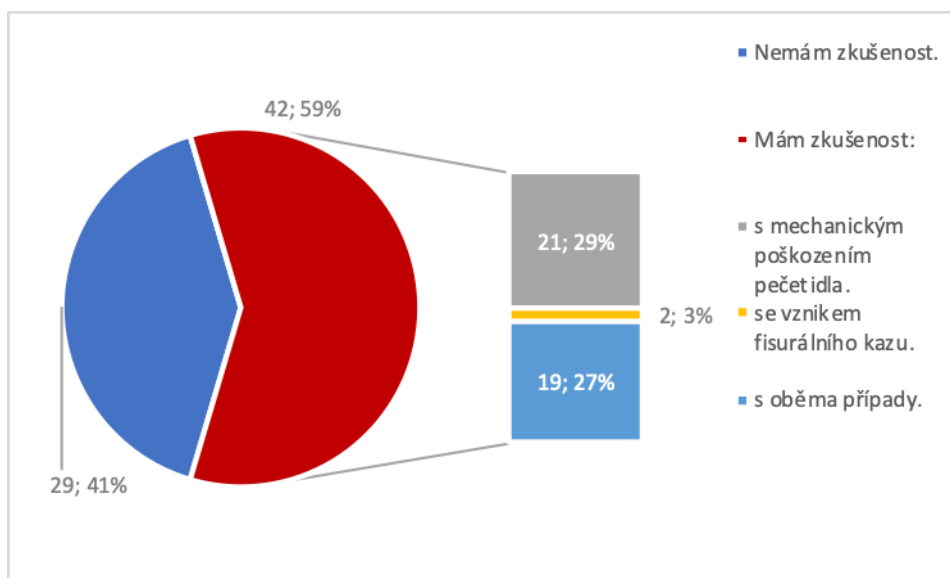
**Graf 35: Preference vzhledu pečetidla**



### Otázka č.17: Máte zkušenost se selháním výkonu (vznik fisurálního kazu/mechanické poškození pečetidla) u zapečetěného zubu?

Na otázku odpovědělo 71 respondentů. 29 respondentů (41 %) odpovědělo, že se nesetkali se selháním pečetidla. Většina dentálních hygienistek (42; 59 %) má negativní zkušenost, kdy výkon pečetení fisur selhal, z toho polovina respondentů (21; 50 %) pozorovalo mechanické poškození pečetidla. 2 respondenti (5 %) uvedli, že preventivní účinek pečetidla byl limitován, z důvodu manifestace fisurálního zubního kazu. S oběma komplikacemi pečetení fisur a jamek má zkušenost 19 respondentů (45 %).

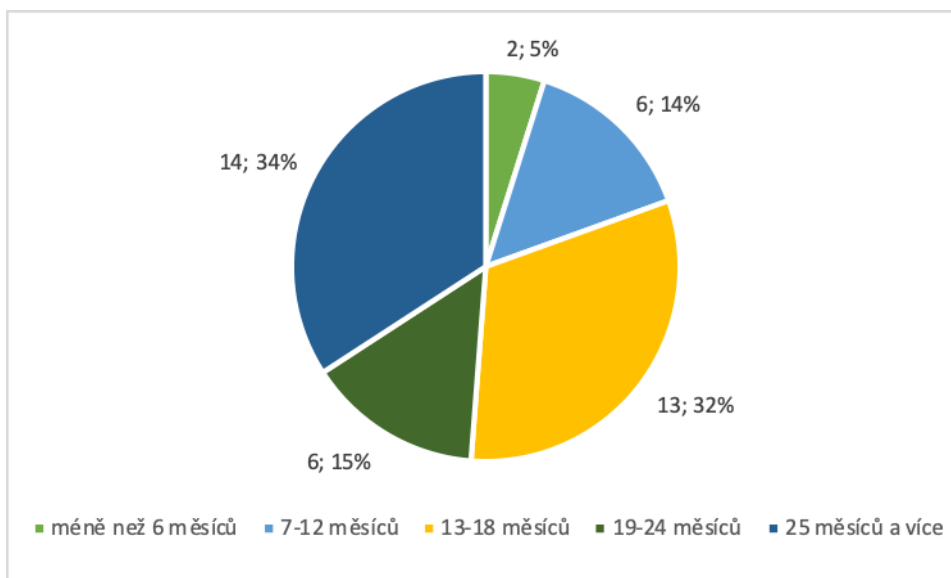
Graf 36: Zkušenost dentálních hygienistek se selháním pečetidla



### Otázka č.18: Pokud ano, v jakém časovém horizontu od aplikace pečetidla jste zpozorovali jeho selhání?

Otázku zodpovědělo 41 respondentů. Dle zkušeností 14 dentálních hygienistek (34 %) selhalo pečetadlo po 2 nebo více letech. 13 respondentů (32 %) uvedlo, že sledovali selhání pečetidla dřív – 13 až 18 měsíců od jeho zhotovení. Zkušenost se selháním pečetidla do 1 roku od aplikace má 8 respondentů (19 %), přičemž čtvrtina z nich (2; 5 %) zpozorovala komplikaci u pečetidla do půl roku od jeho zhotovení.

**Graf 37: Časové rozmezí mezi aplikací a selháním pečetidla**



## 2.4 Diskuze

V praktické části své bakalářské práce jsem pomocí dat z dotazníkového šetření zkoumala současný postoj česko-slovenské odborné stomatologické veřejnosti – stomatologů a dentálních hygienistek, k problematice neinvazivního pečetění fisur a jamek. Metodiku dotazníku jsem zvolila nejenom z důvodu rychlé distribuce, jednoduchosti vyplňování nebo nenáročné interpretace výsledků, ale především pro současnou epidemiologickou situaci. Počet vyplněných dotazníků byl dostačující (367 odpovědí v poměru 165 odpovědí stomatologů k 202 odpovědím od dentálních hygienistek), a poskytl relativně funkční statistický vzorek pro spracování dat.

### 2.4.1 Výstupy jednotlivých hypotéz

Analýza dat nepodpořila většinu vyslovených hypotéz.

#### Hypotéza č. 1

**„Předpokládám, že více než 60 % stomatologů a dentálních hygienistek má pozitivní přístup k výkonu pečetění fisur a jamek.“**

Hypotézu jsem stanovila na základě pokynů a doporučení pro klinickou praxi vydanou Americkou dentální asociací (dále jen ADA) a Americkou akademií pro pedostomatologii (dále jen AAPD) z roku 2016, a doporučení České společnosti pro dětskou stomatologii (dále jen ČSDS) z roku 2021, které apelují na účinnost výkonu pečetění fisur a jamek v prevenci vzniku okluzních kariézních lézí na dočasných a stálých molárech.

299, 300

Otázku „*Jaký je Váš postoj k problematice pečetění fisur a jamek?*“ zodpověděl v obou dotaznících plný počet respondentů, tudíž 165 stomatologů a 202 dentálních hygienistek.

Data z prvního dotazníku poukazují, že 123 stomatologů (75 %) souhlasí s výkonem pečetění fisur a jamek. Přímý nesouhlas s touto metodou vyjádřilo 29 stomatologů (17 %). 13 stomatologů (8 %) nemá jednoznačný postoj k výkonu pečetění fisur.

Výsledky druhého dotazníku byly podobné, 155 dentálních hygienistek a hygienistů (77 %) odpovědělo, že mají pozitivní přístup k tomuto výkonu. 21 dentálních hygienistek (10 %) uvedlo, že s pečetěním fisur a jamek nesouhlasí. 26 dentálních hygienistek (13 %) nezaujímá k pečetění fisur jasný postoj.

Z celkového počtu respondentů (367) v dotaznících odpovědělo 278 odborníků (76 %), že je nakloněno výkonu pečetění fisur a jamek. **Výsledek můžeme tedy považovat za statisticky významný a hypotézu č. 1 za potvrzenou.**

Moderní stomatologie klade důraz na prevenci s využitím profylaktických metod, kterých cílem je zamezit vzniku zubního kazu, buď bez nutnosti využití přímé intervence (preparace), nebo s oddálením doby potřeby jejího využití. Pečetění fisur a jamek je výkon, který odpovídá požadavkům

---

<sup>299</sup> ADA a AAPD. Evidence-based Clinical Practice Guideline for the Use of Pit-and-Fissure Sealants. *Pediatric Dentistry* [online]. 10/2016, 2016(5), 120-136 [cit. 2021-04-20]. Dostupné z: [https://www.aapd.org/research/oral-health-policies--recommendations/pit\\_and\\_fissure\\_sealants/](https://www.aapd.org/research/oral-health-policies--recommendations/pit_and_fissure_sealants/)

<sup>300</sup> BROUKAL, Z., R. KOBEROVÁ IVANČÁKOVÁ, V. MERGLOVÁ, J. DUŠKOVÁ a J. KAIFEROVÁ. *Doporučení České společnosti pro dětskou stomatologii: Postupy v prevenci zubního kazu u dětí a mládeže* [online]. 03/2021, , 28-30 [cit. 2021-04-29]. Dostupné z: <https://www.csd.sstomatolog.cz/odborna-stanoviska>

miniinvazivní preventivní stomatologie, proto je řadou odborníků výkon pečetění podporován.

## Hypotéza č. 2

**„Domnívám se, že méně než 40 % stomatologů majících pozitivní přístup k pečetění fisur a jamek zároveň výkon v praxi provádí.“**

U druhé hypotézy jsem vycházela z výsledků studie Temple University's Maurice H. Kornberg School of Dentistry ve Filadelfii (2011) zaměřenou na průzkum perspektiv zubních lékařů ohledně doporučení ADA z roku 2010 k pečetění nekavitovaných kariézních lézí (NCCL) u dětí a dospělých. ADA a AAPD svá doporučení po 6 letech obnovili právě z důvodu (2016), že stomatologové nedostatečně využívali pečetění fisur a jamek, navzdory jeho prokázané účinnosti a dostupných pokynů pro klinickou praxi.<sup>301</sup>

Jak bylo popsáno u výstupu hypotézy č. 1, většina stomatologů a má pozitivní přístup k výkonu pečetění fisur. Zde se ale nabízí otázka, kolik odborníků i reálně provádí tento výkon v praxi.

V dotazníku uvedlo celkem 123 stomatologů, že mají kladný postoj k pečetění fisur a jamek. 97 stomatologů (79 %) se vyjádřilo, že v praxi pečetění fisur a jamek provádí. 26 stomatologů (21 %) uvedlo, že sice s výkonem souhlasí, ale v praxi nepečetí.

Na základě popsaných výsledků lze tedy konstatovat, že většina dotazovaných stomatologů majících kladný postoj k pečetění zároveň v praxi výkon provádí, **tudíž se předpoklad v hypotéze č. 2 nepotvrdil.**

Výsledky nejsou ovlivněny věkem, pohlavím, zemí absolvování studia nebo délkou praxe respondentů.

Lze tvrdit, že stomatologové jsou si vědomi pozitiv a významu metody pečetění v prevenci zubního kazu, ale vzhledem k úskalím diagnostiky fisur, náročnosti technologické kázně provedení a z nich plynoucích rizik

---

<sup>301</sup> TELLEZ, M., S. GRAY, S. LIM a AL. ISMAIL. Sealants and dental caries: dentists' perspectives on evidence-based recommendations. *The Journal of the American Dental Association* [online]. 2011, 142(9) [cit. 2021-4-20]. Dostupné z: doi:10.14219/jada.archive.2011.0324.

vzniku komplikací této metody, mají nadále někteří stomatologové sice kladný postoj k pečetění, ale pro obavy výkon v praxi neprovádí. Pozitivní přístup a neprovádění neinvazivního pečetění fisur v praxi, byly argumentovány i absencí pacientů vhodných k indikaci, nebo důrazem na vzornou domácí hygienu pacienta spojenou s dodržováním pravidelných návštěv v ordinaci dentální hygieny.

### **Hypotéza č. 3**

**„Předpokládám, že méně než čtvrtina stomatologů upřednostňuje zhotovení preventivní výplně před neinvazivními metodami – pečetěním fisur nebo aplikací fluoridových preparátů.“**

Hypotéza byla rovněž stanovena na základě výsledků studie Temple University's Maurice H. Kornberg School of Dentistry ve Filadelfii (2011) zaměřenou na průzkum perspektiv zubních lékařů ohledně doporučení ADA z roku 2010 k pečetění nekavitovaných kariézních lézí (NCCL) u dětí a dospělých. Studie prokázala, že 23 % stomatologů by pro ošetření nekavitované kariézní léze zvolilo invazivní pečetění fisur a jamek (preventivní výplň), a tím pádem nepřijali klinická doporučení ADA.<sup>302</sup>

Otázku „Upřednostňujete zhotovení preventivní výplně před neinvazivními alternativami – aplikací fluoridového laku nebo prostým pečetěním fisur?“ zodpovědělo 165 stomatologů. 51 respondentů (31 %) preferuje zhotovení preventivní výplně, tedy invazivní pečetění fisur a jamek. 114 stomatologů (69 %) upřednostňuje neinvazivní metody: 76 respondentů (46 %) preferuje aplikaci fluoridových preparátů a 38 respondentů (23 %) favorizuje neinvazivní pečetění fisur a jamek.

Zohledněním výsledků dotazníku můžeme posoudit, že více než čtvrtina stomatologů (51, 31 %) upřednostňuje invazivní metody terapie nekavitovaných kariézních lézí. **Hypotéza č. 3 tedy nebyla potvrzena.**

---

<sup>302</sup> TELLEZ, M., S. GRAY, S. LIM a Al. ISMAIL. Sealants and dental caries: dentists' perspectives on evidence-based recommendations. *The Journal of the American Dental Association* [online]. 2011, 142(9) [cit. 2021-4-20]. Dostupné z: doi:10.14219/jada.archive.2011.0324.

Pokud bychom věnovali pozornost stomatologům, kteří upřednostňují neinvazivní terapii nekavitovaných kariézních lézí, lze konstatovat, že většina stomatologů preferuje aplikaci fluoridových preparátů před volbou pečetění. Naproti tomu, studie ADA prokázali, že účinnost pečetění fisur a jamek je v prevenci vzniku nových kariézních lézí vyšší, než pouhá aplikace fluoridových preparátů – ačkoli plní důležitou úlohu v prevenci zubního kazu.<sup>303</sup>

Nemožno říci, že dotazovaní čeští a slovenští stomatologové nenasledují klinická doporučení amerických stomatologických společností nebo národních doporučení vydaných ČSDS ohledně pečetění, ale jejich využití v praxi není dostatečné. Z praktického hlediska by bylo žádoucí poukázat na účinnost metody pečetění prostřednictvím nových vzdělávacích programů a školení.

#### **Hypotéza č. 4**

**„Mým předpokladem je, že aspoň 50 % dentálních hygienistek upřednostňuje pečetění fisur před aplikací fluoridového laku.“**

Hypotéza byla stanovena na základě studie zkoumající preference metod využívaných k prevenci zubního kazu v norských dentálních praxích. Výsledky ukázali, že více než polovina respondentů (59 %) volilo pečetění fisur před použitím fluoridového laku.<sup>304</sup>

Otázku „Upřednostňujete aplikaci fluoridového laku před pečetěním fisur?“ zodpovědělo 202 dentálních hygienistek. 109 respondentů (54 %) se vyjádřilo, že favorizují pečetění fisur a jamek. 93 respondentů (46 %) upřednostňuje aplikaci fluoridového laku. **Výsledky dotazníku potvrdili předpoklad k hypotéze č. 4.**

---

<sup>303</sup> Dental Sealants. *American Dental Association* [online]. [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: <https://www.ada.org/en/member-center/oral-health-topics/dental-sealants>

<sup>304</sup> UHLEN, M.M., N.J. WANG a R. SKUDUTYTE-RYSSTAD. Fissure sealants or fluoride varnish? Routines and attitudes among dental health personnel in Norway. *European Archives of Paediatric Dentistry* [online]. 2019, 20(6), 577-583 [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: doi:10.1007/s40368-019-00440-w

Pečetění fisur bylo u dentálních hygienistek preferovanou metodou pro prevenci okluzního zubního kazu navzdory možným rizikům týkajících se technických aspektů provedení a spolupráce pacientů.

Je sice markantní, že menší procento dentálních hygienistek upřednostňuje aplikaci fluoridového laku před pečetěním fisur, což ale nemusí nutně znamenat, že nesouhlasí s výkonem pečetění fisur, a proto ho nepreferují, resp. neprovádí. V této souvislosti je žádoucí věnovat pozornost dentálním hygienistkám, které uvedli, že jejich postoj k pečetění je sice pozitivní, ale výkon neprovádí z důvodu absence indikací od vedoucího stomatologa. Protože indikace k pečetění je výhradně v rukou stomatologa vykonávajícího odborný dohled, nemůže dentální hygienistka provést pečetění na vlastní uvážení. Z tohoto aspektu lze usoudit, že dentální hygienistky, které mají kompetenci provádět výkon pod přímým dohledem stomatologa, a rovněž mají tendenci provádět pečetění fisur, výkon z důvodu právní limitace neprovádí. Dentální hygienistky také argumentovali, že na jejich pracovišti pečetění provádí pouze stomatolog, a samy k pečetění nemají prostor.

### **Hypotéza č. 5**

**„Mým předpokladem je, že zkušenost s mechanickým selháním pečetidla v době kratší 12 měsíců má méně než 10 % respondentů.“**

Hypotézu jsem stanovila na základě výsledků klinického sledování, které zkoumalo retenci pečetidla po dobu dvou let od jeho zhotovení. Mechanické poškození nebo úplná ztráta pečetidla, se na kontrolním vyšetření po jedním roce od aplikace popisovaly průměrně v 10 %.<sup>305</sup>

Otázku „*Máte zkušenost se selháním výkonu (vznik fisurálního kazu/ mechanické poškození pečetidla) u zapečetěného zubu?*“ zodpovědělo „*Ano, mám zkušenost.*“ celkem 82 stomatologů a 41 dentálních hygienistek. V navazující otázce „*Pokud ano, v jakém časovém horizontu od aplikace*

---

<sup>305</sup> YAZICI, A.R., E.O. BAYAZIT, Z.B. KUTUK, G. OZGUNALTAY, E. ERGIN a A. BERBER. Clinical Follow-up of a Fissure Sealant Placed Using Different Adhesive Protocols: A 24-month Split-mouth Study. *Operative Dentistry* [online]. 2018, 43(4), 362–371 [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: doi:10.2341/17-055-C



*pečetidla jste zpozorovali jeho selhání? “, neodpověděli všichni respondenti. Dobu selhání pečetidla uvedlo 78 stomatologů a 41 dentálních hygienistek.*

12 stomatologů (**15 %**) se setkala s mechanickým selháním pečetidla do 12 měsíců od aplikace. Co se týče odpovědí dentálních hygienistek, 8 z nich (**20 %**) uvedlo, že má zkušenost s mechanickým selháním pečetidla po 12 měsících od jeho zhotovení.

Z celkového počtu respondentů (119), má 20 odborníků (**17 %**) negativní zkušenost s mechanickým selháním pečetidla do 12 měsíců od jeho aplikace.

Na základě popsaných výsledků můžeme konstatovat, že více než 10 % respondentů má zkušenost s mechanickým selháním pečetidla v době kratší 12 měsíců, **tudíž se předpoklad v hypotéze č. 5 nepotvrdil.**

Dle Šedého (2016) od pečetení neočekáváme doživotní retenci jako neměnné morfologické struktury zubu, nýbrž pouze redukci plaku v kritických místech a v kritickém čase.<sup>306</sup> Je proto žádoucí, aby preventivní funkce pečetidla setrvala na náchylných místech vzniku okluzního zubního kazu a tím překlenula nejrizikovější období jeho vzniku.

---

<sup>306</sup> ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.*, s. 69

## Závěr

Pečetění fisur není v současné době výkon, který by byl ve stomatologických praxích, nebo ordinacích dentální hygieny zcela rutinně provozován. Dle výsledků dotazníkového šetření provádí pečetění fisur a jamek celkově 43 % respondentů. Třetina stomatologů upřednostňuje zhotovení preventivní výplně, tedy se nejedná o pečetění prosté. Nejvíce respondentů doporučuje pečetění za přítomnosti hlubokého fisurálního komplexu, nebo přihlíží na individuální potřeby pacienta – hendikep, ortodontická léčba nebo přidružená závažná onemocnění. Respondenti uváděli, že většina rodičů má zájem o pečetění zubů jejich dětí, i když tento výkon není hrazen ze zdravotního pojištění.

Další průzkum v této oblasti by mohl rozšířit množství získaných informací. Pečetění může být účinným mechanismem prevence okluzního zubního kazu, ovšem za předpokladu dodržení jednoznačných pracovních postupů, respektování indikací a kontraindikací, a udržování pacienta v recallu. Potenciál metody neinvazivního pečetění fisur a jamek jako součásti aktuálního komplexního přístupu k prevenci zubního kazu, není v současnosti v stomatologických praxích a ordinacích dentální hygieny dostatečně využíván. Z praktického hlediska by bylo žádoucí poukázat na účinnost metody pečetění prostřednictvím nových vzdělávacích programů a školení.

Zařazením pečetění do konceptu dlouhodobé komplexní prevence a ošetřování celé rodiny v jedné praxi, by mohlo vést k rozšíření včasné indikace k pečetění u dětí. Protože se moderní zubní lékařství snaží ubírat směrem neinvazivní terapie zubního kazu, rozšíření této metody do praxe a sledování její úspěšnosti je velmi žádoucí.

## Souhrn

**Úvod:** Přestože prevalence zubního kazu ve vyspělých zemích za posledních několik desetiletí poklesla, stále zůstává celosvětově nejrozšířenějším infekčním onemocněním, které postihuje 60 až 90 % školních dětí a převážnou většinu dospělých. U dětí a dospívajících jsou okluzní povrchy prvního a druhého stálého moláru nejnáchylnějšími místy výskytu zubního kazu od začátku erupce zubu. Pečetění fisur a jamek je účinným prostředkem prevence vzniku zubního kazu právě v nejrizikovějším čase a na nejkritičtějších místech.

**Cíl:** Cílem bakalářské práce bylo shrnout poznatky o histologii dvou tvrdých zubních tkání – skloviny a dentinu, popsat manifestaci a progresi zubního kazu na okluzních ploškách, a charakterizovat výkon neinvazivního (prostého) pečetění fisur a jamek. Práce zjišťovala současný postoj české a slovenské odborné stomatologické veřejnosti k problematice prostého pečetění fisur, četnost odborníků provádějících tento výkon v praxi včetně nejčastějších indikací k pečetění, dále argumenty pro odmítání nebo neprovádění tohoto výkonu, a eventuální zkušenosti se selháním tohoto výkonu.

**Metodika:** Pro sběr potřebných dat byla zvolena metodika dotazníkového šetření. Byly vytvořeny dva dotazníky – jeden dotazník pro stomatology a druhý pro dentální hygienistky. Oba dotazníky byly rozesílány mezi respondenty pomocí sociální sítě Facebook. Sběr dat probíhal od 12.9.2020 do 15.4.2021. Získaná data byla anonymně vyhodnocena a pro přehlednost graficky znázorněna pomocí programu Microsoft Excel 2016.

**Výsledky:** Průzkumu se zúčastnilo celkem 367 respondentů, z toho 165 stomatologů a 202 dentálních hygienistek. Z odpovědí vyplynulo, že 278 (76 %) odborníků (123 stomatologů a 155 dentálních hygienistek) je nakloněno metodě neinvazivního pečetění fisur a jamek. Z tohoto počtu ve skutečnosti pečetění provádí 56 % respondentů ve své praxi. Téměř třetina dotazovaných stomatologů (31 %) dává přednost metodě invazivního pečetění fisur (provizorní výplň), a tak se nejedná o pečetění prosté. Více než polovina dentálních hygienistek s kladným postojem k pečetění výkon ne-

provádí (53; 55 %), z důvodu chybějící indikace od stomatologa vykonávajícího odborný dohled.

**Závěr:** Potenciál metody neinvazivního pečetění fisur a jamek jako preventivní metody fisurálního kazu není v současnosti v stomatologických praxích a ordinacích dentální hygieny dostatečně využíván. Z praktického hlediska by bylo žádoucí poukázat na účinnost metody pečetění prostřednictvím nových vzdělávacích programů. Legislativa dává kompetence dentálním hygienistkám k provádění výkonu prostého pečetění, ale limituje je při indikacích tohoto výkonu. Protože se moderní zubní lékařství snaží ubírat směrem neinvazivní terapie zubního kazu, rozšíření této metody do praxe a sledování její úspěšnosti je velmi žádoucí.

## Summary

**Introduction:** Although caries prevalence has declined in developed countries over the past several decades, it still remains the most prevalent infectious disease worldwide, affecting 60 to 90% of school children and the vast majority of adults. In children and adolescents, occlusal surfaces of first and second molars are the sites most likely to have caries experience from the beginning of tooth eruption. Pits and fissures of these surfaces are predestinated to trap debris and microorganisms, making the hygiene procedures of these areas more difficult, and allowing greater plaque aggregation. Pit and fissure sealing is an effective method of preventing the development of dental caries in the most risky time and in the most critical places.

**Aim:** The aim of the bachelor thesis was to sum up the knowledge about histology of two hard dental tissues – enamel and dentin, describe the manifestation and progression of dental caries on occlusal surfaces and to characterize (plain) fissure sealing, an noninvasive intervention on occlusion of teeth. The writing was investigating ongoing attitude of czech and slovak professional dental public towards plain fissure sealing problematics, number of professionals who execute this intervention in their office and the most common indications to do so. Last, but not least, thesis should discover some arguments against this type of dental intervention and to describe experience with sealing failing.

**Methods:** The questionnaire survey methodology was used for collecting the data. Two surveys were created – first one for dentists and second one for dental hygienists. Both of them were distributed via Facebook social network. The collecting of data was taking place from 12/09/2020 to 15/04/2021. Obtained data were then evaluated anonymously and shown in a graphic way by Microsoft Excel graphs and tables for clarity purposes.

**Results:** The research was filled with 367 respondents, of which 165 were dentists and 202 of them were dental hygienists. The answers are showing us, that 278 (76 %) of experts (123 dentists and 155 dental hygie-

nists) have positive opinion about plain fissure sealing. From the number above, only 56 % do this type of intervention. About a third of dentists (31 %) prefers invasive fissure sealing – not plain. More than a half of dental hygienists with positive opinion on sealing doesn't do the sealing because of missing indication from their dentist, who is responsible for professional supervision.

**Conclusion:** The potential of plain fissure sealing method as a preventive method against fissure dental caries is not fully used in dental and dental hygienist's offices. The guidelines from national authority, which could the professional public follow, are missing. There are laws that give dental hygienists right to make plain fissure sealing, but they can not indicate the intervention. Incorporation of fissure sealing into concept of long term complex prevention of whole family in one office could spread the trend of early indication of dental fissure sealing in children. Trends of modern stomatology are that an non-invasive way is more comfortable and acceptable for the patient and because of that, this type of sealing should spread more into dental offices and further investigation and success rates should be made.

## Seznam použité literatury

1. 3M: *Sealants* [online]. [cit. 2021-04-14]. Dostupné z: [https://www.3m.com/3M/en\\_US/company-us/all-3m-products/~/clinpro-sealant-3M-Clinpro-Sealant/?N=5002385+3294768964&rt=rud](https://www.3m.com/3M/en_US/company-us/all-3m-products/~/clinpro-sealant-3M-Clinpro-Sealant/?N=5002385+3294768964&rt=rud)
2. ADA a AAPD. Evidence-based Clinical Practice Guideline for the Use of Pit-and-Fissure Sealants. *Pediatric Dentistry* [online]. 2016, 10/2016, **2016**(5), 120-136 [cit. 2021-04-07]. Dostupné z: [https://www.aapd.org/research/oral-health-policies--recommendations/pit\\_and\\_fissure\\_sealants/](https://www.aapd.org/research/oral-health-policies--recommendations/pit_and_fissure_sealants/)
3. ADH Asociace dentálních hygienistek ČR: *Vymezení znalostí, dovedností a kompetencí* [online]. [cit. 2021-03-16]. Dostupné z: <https://www.asociacedh.cz/vymezeni-znalosti-dovednosti-a-kompetenci/>
4. AHOVUO-SALORANTA, A., H. FORSS, A. HIIRI, A. NORDBLAD a M. MÄKELÄ. Pit and fissure sealants versus fluoride varnishes for preventing dental decay in the permanent teeth of children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev.* [online]. 2016 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: doi:10.1002/14651858.CD003067.pub4
5. ALVES, L. S., J. E. A. ZENKNER, M. B. WAGNER a N. DAMÉ-TEIXEIRA. Eruption stage of permanent molars and occlusal caries activity/arrest. *Journal of Dental Research* [online]. 2014, **93**(7), 114-119 [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: doi:10.1177/0022034514537646
6. BEKES, Katrin. *Pit and fissure sealants*. 1. Springer International Publishing, 2018. 978-3-030-10140-4
7. BEZNOSKOVÁ SEYDLOVÁ, Michaela. *Pedostomatologie: vybrané kapitoly*. Praha: Mladá fronta, 2015. ISBN 978-80-204-3754-9
8. BRAVO, M., J. MONTERO, J. BRAVO, P. BACA a J. LLODRA. Sealant and fluoride varnish in caries: a randomized trial. *Journal of*

- Dental Research* [online]. 2005, **84**(12), 1138-1143 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: doi:10.1177/154405910508401209
9. BROUKAL, Z., R. KOBEROVÁ IVANČÁKOVÁ, V. MERGLOVÁ, J. DUŠKOVÁ a J. KAIFEROVÁ. *Doporučení České společnosti pro dětskou stomatologii: Postupy v prevenci zubního kazu u dětí a mládeže* [online]. 03/2021, , 28-30 [cit. 2021-4-29]. Dostupné z: <https://www.csds.stomatolog.cz/odborna-stanoviska>
  10. CARVALHO, Joana Christina. Occlusal Caries: Biological Approach for Its Diagnosis and Management. *Caries Research* [online]. 2015, **2016**(50), 527–542 [cit. 2021-03-16]. Dostupné z: <https://www.karger.com/Article/Pdf/448662>
  11. Dental Sealants. *American Dental Association* [online]. [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: <https://www.ada.org/en/member-center/oral-health-topics/dental-sealants>
  12. Dentsply Sirona: *Direct Restoration* [online]. [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://www.dentsplysirona.com/en-us/shop/dyract-flow.html>
  13. DOSTÁLOVÁ, Taťjana a Michaela BEZNOSKOVÁ SEYDLOVÁ. *Stomatologie*. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2700-4.
  14. GALAN, D. a E. LYNCH. Principles of enamel etching. *Journal of the Irish Dental* [online]. *Journal of the Irish Dental*, 1993 [cit. 2021-03-24]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8006471/>
  15. GÄNGLER, Peter, et al. (ed.). *Konservierende Zahnheilkunde und Parodontologie*. Stuttgart: Thieme, 2010. ISBN 978-3-13-593703-8
  16. GC: GC Fuji TRIAGE® [online]. [cit. 2021-04-14]. Dostupné z: [https://www.gcamerica.com/products/preventive/GC\\_Fuji\\_TRIAGE/](https://www.gcamerica.com/products/preventive/GC_Fuji_TRIAGE/)
  17. GILLET, D., J. NANCY, V. DUPUIS a G. DORIGNAC. Microleakage and penetration depth of three types of materials in fissure sealant: self-etching primer vs etching: an in vitro study. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry* [online]. 2002, **26**(2), 175-178 [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: doi:10.17796/jcpd.26.2.31h2381422840n3n.



18. GOJIŠOVÁ, Eva. *Estetická stomatologie*. I. Praha: Grada, 1997. ISBN 80-7169-191-7.
19. GOJIŠOVÁ, Eva. *Stomatologie*. Praha: Karolinum, 1999. ISBN 80-7184-865-4., s.11
20. HALAMOVÁ, S., M. KADLECOVÁ a T. DOSTÁLOVÁ. Streptococcus mutans a jeho vliv na stav chrupu. *Česká stomatologie* [online]. 2016, **116**, 47-53 [cit. 2021-01-05]. Dostupné z: [https://cspzl.dent.cz/artkey/sto-201602-0003\\_streptococcus-mutans-and-its-influence-on-dental-status.php](https://cspzl.dent.cz/artkey/sto-201602-0003_streptococcus-mutans-and-its-influence-on-dental-status.php)
21. HARVAN, L., J. MOROZOVA a J. STEJSKALOVÁ. Metody včasné diagnostiky incipientních kariézních lézí. *Praktické zubní lékařství* [online]. 2011, 11/2011, **59**, 14-21 [cit. 2021-03-20]. Dostupné z: [https://cspzl.dent.cz/artkey/sto-201101-0007\\_methods-of-caries-incipient-well-timed-diagnostics.php](https://cspzl.dent.cz/artkey/sto-201101-0007_methods-of-caries-incipient-well-timed-diagnostics.php)
22. HEINRICH-WELTZIEN, R. a I. M. SCHÜLER. Einfluss der Fissurenversiegelung auf die Zahngesundheit von Weimarer Grundschulern – Eine longitudinale Beobachtungsstudie unter Alltagsbedingungen. *Gesundheitswesen* [online]. 02 December 2015, **2017**, 195-202 [cit. 2021-04-01]. Dostupné z: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0035-1564180>
23. HELLWIG, Elmar, Joachim KLIMEK a Thomas ATTIN. *Záchovná stomatologie a parodontologie*. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0311-4
24. Ivoclar Vivadent: Filling Materials [online]. [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: [https://www.ivoclarvivadent.com/en\\_US/shop/p/FillingMaterials/TetricEvoFlowRefill1x2g/p/B601328](https://www.ivoclarvivadent.com/en_US/shop/p/FillingMaterials/TetricEvoFlowRefill1x2g/p/B601328)
25. IVOCLAR VIVADENT: *Pečetění fisur* [online]. [cit. 2021-04-14]. Dostupné z: <https://www.ivoclarvivadent.cz/cs/p/pro-zubni-lekare/peceteni-fisur/>

26. Kerr: *Composites* [online]. [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://www.kerrdental.com/kerr-restoratives/vertise-flow-self-adhering-flowable-composite>
27. Kerr: *Composites* [online]. [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://www.kerrdental.com/kerr-restoratives/premise-universal-nanofilled-composite>
28. KILIAN, Jan. *Prevence ve stomatologii*. 2. rozšíř. vyd. Praha: Galén, 1999. ISBN 80-7262-022-3., s.45
29. KILIAN, Jan. *Základy preventivní stomatologie*. Praha: Univerzita Karlova, 1996. ISBN 80-7184-145-5.
30. KLEPÁČEK, Ivo a Jiří MAZÁNEK. *Klinická anatomie ve stomatologii*. Praha: Grada, 2001. ISBN 80-7169-770-2.
31. KOBEROVÁ IVANČAKOVÁ, Romana a Vlasta MERGLOVÁ. *Dětské zubní lékařství*. Praha: Advertis, 2014. ISBN 978-80-260-6752-8
32. KOHLI, Richie a Joan G. ELLISON. *Pit & Fissure Sealants: The Added Link in Preventative Dentistry: History of Sealant Use* [online]. **2003**, 2 [cit. 2021-03-24]. Dostupné z: <https://www.dentalcare.com/en-us/professional-education/ce-courses/ce128/history-sealant-use>
33. KOMÍNEK, Jaroslav. *Dětská stomatologie: učebnice pro lékařské fakulty*. Praha: Avicenum, 1988.
34. LÜLLMANN-RAUCH, Renate. *Histologie*. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-3729-4
35. MALÍNSKÝ, Jiří, Jarmila MALÍNSKÁ a Zdeňka MICHALÍKOVÁ. *Morfologie orofaciálního systému pro studenty zubního lékařství* [online]. 2. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 2011 [cit. 2020-10-2]. ISBN ISBN 978-80-244-2702-7. Dostupné z: <https://mefanet.upol.cz/clanky.php?aid=58>
36. MAZÁNEK, Jiří. *Stomatologie pro dentální hygienistky a zubní instrumentářky*. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-4865-8

37. MAZÁNEK, Jiří. *Zubní lékařství: pro studující nestomatologických oborů*. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-247-5807-7.
38. MAZÁNEK, Jiří. *Zubní lékařství: propedeutika*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-3534-4
39. MERGLOVÁ, Vlasta a Romana KOBEROVÁ IVANČAKOVÁ. *Vývojové a získané poruchy zubů a tvrdých zubních tkání*. Praha: Havlíček Brain Team, 2011. Edice zubního lékařství. ISBN 978-80-87109-27-4
40. MERGLOVÁ, Vlasta a Romana KOBEROVÁ IVANČAKOVÁ. *Zubní kaz a jeho prevence v časném dětském věku*. Praha: Havlíček Brain Team, 2009. Edice zubního lékařství. ISBN 978-80-87109-16-8
41. MINČÍK, Jozef, Ľuboš HARVAN, Ján KOVÁČ, Silvia TIMKOVÁ, Margaréta TAMÁŠOVÁ a Marcela ŠATANKOVÁ. *Propedeutika: terapeutické zubné lekárstvo*. Martin: EuDent, [2015]. ISBN 978-80-972057-9-9
42. MINČÍK, Jozef. *Kariologie*. Praha: StomaTeam, 2014. ISBN 978-80-904377-2-2.
43. NEDOROST, Lukáš. *Atlas histologie tvrdých tkání: Příručka pro studenty* [online]. Plzeň: Lékařská fakulta v Plzni, Univerzita Karlova v Praze, 2009 [cit. 2020-10-6]. ISBN 1804-4409. Dostupné z: <https://mefanet.lfp.cuni.cz/clanky.php?aid=30>
44. NICHOLSON, John W. Polyacid-modified composite resins ("compomers") and their use in clinical dentistry. *Dental Materials* [online]. Elsevier, 2007, **23**(5), 615-622 [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: doi:10.1016/j.dental.2006.05.002
45. RILEY, J.L., V.V. JORDAN, D.B. RINDAL a J.L. FELLOWS. Preferences for caries prevention agents in adult patients: findings from The Dental Practice-Based Research Network. *Community Dentistry and Oral Epidemiology* [online]. 2010, **38**(4), 360-370 [cit. 2021-4-28]. Dostupné z: doi:10.1111/j.1600-0528.2010.00547.x
46. SDI: Riva protect [online]. [cit. 2021-04-14]. Dostupné z: <https://www.sdi.com.au/cz-cz/product/riva-protect-2/>

47. SHAW, A., T. CARRICK a F. MCCABE. *Fluoride release from glass-ionomer and compomer restorative materials: 6-month data* [online]. 1998, **26**(4) [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: doi:10.1016/S0300-5712(97)00016-x.
48. SCHUMACHER, Gert-Horst. *Anatómia pre stomatológov: učebnica a atlas*. Diel 1, Hlava, orofaciálny systém, oko, ucho, orgán rovnováhy, systematika nervov a ciev hlavy a krku. Martin: Osveta, 1992. ISBN 80-217-0431-4.
49. SIMONSEN, R. J. a R. C. NEAL. A review of the clinical application and performance of pit and fissure sealants. *Australian Dental Journal* [online]. 2011, (56), 45-58 [cit. 2021-04-05]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21564115/>
50. STEJSKALOVÁ, Jitka. *Konzervační zubní lékařství*. Praha: Galén, c2003. ISBN 80-7262-225-0
51. ŠEDÝ, Jiří a René FOLTÁN. *Klinická anatomie zubů a čelistí*. Praha: Triton, 2009. ISBN 978-80-7387-312-7
52. ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie I.* Praha: Stanislav Juhaňák – Triton, 2016. ISBN 978-80-7387-543-5.
53. ŠEDÝ, Jiří. *Kompendium stomatologie II.* Praha: Stanislav Juhaňák – Triton, 2016. ISBN 978-80-7553-220-6.
54. ŠMUCLER, R., ŠMUCLER a P. BARTÁK. *Porovnání různých technik detekce kazu dentinu při jeho odstraňování in vivo* [online]. LKS, 2017, **27**(4.), 79-83 [cit. 2021-03-02]. Dostupné z: <http://www.lks-casopis.cz/clanek/porovnani-ruznych-technik-detekce-kazu-dentinu-pri-jeho-odstranovani-in-vivo/>
55. TELLEZ, M., S. GRAY, S. LIM a Al. ISMAIL. Sealants and dental caries: dentists' perspectives on evidence-based recommendations. *The Journal of the American Dental Association* [online]. 2011, **142**(9) [cit. 2021-4-20]. Dostupné z: doi:10.14219/jada.archive.2011.0324.
56. UHLEN, M.M., N.J. WANG a R. SKUDUTYTE-RYSSTAD. Fissure sealants or fluoride varnish? Routines and attitudes among dental health personnel in Norway. *European Archives of Paediatric Den-*

- tistry* [online]. 2019, **20**(6), 577-583 [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: doi:10.1007/s40368-019-00440-w
57. Ultradent: *Sealants* [online]. [cit. 2021-04-14]. Dostupné z: <https://www.ultradent.com/products/categories/prevent-hygiene/sealants/ultraseal-xt-plus>
58. *Velký lékařský slovník* [online]. [cit. 2021-03-16]. Dostupné z: <http://lekarske.slovniky.cz/pojem/aspekce>
59. VOCO: *Compomer* [online]. [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://www.voco.dental/en/products/direct-restoration/compomer/twinky-star-twinky-star-flow.aspx>
60. VOCO: *Compomer* [online]. [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://www.voco.dental/en/products/direct-restoration/compomer/glasiosite.aspx>
61. VOCO: *Direct Restoration* [online]. [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://www.voco.dental/in/products/direct-restoration/composites/grandioso-heavy-flow.aspx>
62. VOCO: *Fissure sealing* [online]. [cit. 2021-04-14]. Dostupné z: <https://www.voco.dental/en/products/oral-care/fissure-sealing.aspx>
63. WEBER, Thomas. *Memorix zubního lékařství*. 2. české vyd. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-3519-1.
64. WOTKE, Jiří. *Patologie orofaciální oblasti*. Praha: Grada, 2001. ISBN 80-7169-975-6
65. WYCHE, Lisa F. MALLONEE, Charlotte J. WYCHE a Jane F. HALLARIS. *Wilkins' Clinical Practice of the Dental Hygienist* [online]. 13. Burlington: Jones & Bartlett Learning, 2020 [cit. 2021-4-1]. ISBN 9781496396273. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1754-4505.1983.tb00117.x>
66. YAZICI, A.R., E.O. BAYAZIT, Z.B. KUTUK, G. OZGUNALTAY, E. ERGIN a A. BERBER. Clinical Follow-up of a Fissure Sealant Placed Using Different Adhesive Protocols: A 24-month Split-mouth Study. *Operative Dentistry* [online]. 2018, **43**(4), 362–371 [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: doi:10.2341/17-055-C

## Seznam obrázků a grafů

Obrázek 1: mechanická dekontaminace okluzní plošky **Chyba! Zálložka není definována.**

Obrázek 2: zub před pečetěním.....	53
Obrázek 3: leptání skloviny .....	54
Obrázek 4: naleptaná okluzní ploška .....	54
Obrázek 5: aplikace pečetidla.....	55
Obrázek 6: odstránění vzduchových bublinek.....	55
Obrázek 7: polymerace .....	56
Obrázek 8: artikulace .....	56
Obrázek 9: zaleštění.....	57
Obrázek 10: zub po pečetění.....	57

Graf 1: Procentuální zastoupení pohlaví .....	64
Graf 2: Věk.....	65
Graf 3: Délka praxe v letech .....	66
Graf 4: Země absolvování studia .....	66
Graf 5: Postoj k výkonu pečetění fisur a jamek.....	67
Graf 7: Četnost a charakter důvodů neprovádění výkonu pečetění fisur a jamek.....	68
Graf 8: Upřednostňujete zhotovení preventivní výplně před neinvazivními alternativami – aplikace fluoridového laku nebo pečetění fisur? .....	69
Graf 9: Poměr využívaných diagnostických metod.....	70
Graf 10: Četnost označených diagnostických metod .....	70
Graf 11: Četnost označených indikací k pečetění .....	71
Graf 12: Zájem rodičů o pečetění z pohledu stomatologů .....	72
Graf 13: Postoj rodičů k indikovanému pečetění fisur z pohledu stomatologů .....	72
Graf 14: Argumenty rodičů.....	73
Graf 15: Pečetíte i dočasné moláry? .....	74
Graf 16: Pečetíte dospělým pacientům 3. moláry?.....	74
Graf 17: Preference materiálů k pečetění .....	75

Graf 18: Preference vzhledu pečtidla.....	76
Graf 19: Zkušenost stomatologů se selháním pečtidla.....	77
Graf 20: Časové rozmezí mezi aplikací a selháním pečtidla .....	78
Graf 21: Procentuální zastoupení pohlaví .....	78
Graf 22: Věk.....	79
Graf 23: Délka praxe.....	80
Graf 24: Země absolvování studia.....	80
Graf 25: Postoj k výkonu pečetění fisur a jamek.....	81
Graf 26: Četnost a charakter důvodů neprovádění výkonu pečetění fisur a jamek.....	82
Graf 27: Preference profylaktických metod v ordinaci dentální hygieny ...	83
Graf 28: Četnost označených diagnostických metod .....	84
Graf 29: Poměr využívaných diagnostických metod.....	84
Graf 30: Charakter a četnost označených indikací k pečetění.....	85
Graf 31: Zájem rodičů o pečetění z pohledu dentálních hygienistek.....	86
Graf 32: Postoj rodičů k indikovanému pečetění fisur a jejich argumenty proti provedení .....	87
Graf 33: Pečetíte i dočasné moláry? .....	87
Graf 34: Pečetíte dospělým pacientům 3. moláry? .....	88
Graf 35: Preference materiálů k pečetění.....	89
Graf 36: Preference vzhledu pečtidla .....	89
Graf 37: Zkušenost dentálních hygienistek se selháním pečtidla.....	90
Graf 38: Časové rozmezí mezi aplikací a selháním pečtidla .....	91

# Přílohy

## Příloha 1: dotazník pro zubní lékaře a lékařky

### Pečetění fisur a jamek – dotazník pro zubní lékaře a lékařky

Vážená paní doktorko, vážený pane doktore,

ráda bych Vás požádala o vyplnění anonymního dotazníku k mé bakalářské práci. (délka <5 minut)

Cílem je zjistit postoj odborné stomatologické veřejnosti k výkonu prostého pečetění fisur a jamek.

Osobní informace budou chráněny a použity jenom na daný účel.

Velice si vážím Vašeho času a předem děkuji za spolupráci.

Kristína Skokňová

studentka dentální hygieny 3.LF UK

[kika.skoknova@gmail.com](mailto:kika.skoknova@gmail.com)

\*povinná otázka

1. Vaše pohlaví: \*

- žena
- muž
- neuvádím

2. Váš věk: \*

- \_\_\_\_\_

3. Jaká je délka Vaší praxe? \*

- \_\_\_\_\_

4. Ve které zemi jste absolvovali studium zubního lékařství? \* (označte jednu odpověď)

- Česká republika
- Slovenská republika
- jiné (doplňte) \_\_\_\_\_

5. Jaký je Váš postoj k problematice pečetění fisur? \* (označte jednu odpověď)

- S pečetěním fisur souhlasím a pokud je to možné, pečetím.
- S pečetěním souhlasím, ale nepečetím.
- S pečetěním fisur nesouhlasím, a proto nepečetím.
- K problematice nemám jasný postoj, a proto raději nepečetím.



---

6. Pokud neprovádíte pečetění fisur nebo s ním nesouhlasíte, prosím, uveďte důvod: \*

- o špatné zkušenosti
- o nízká efektivita
- o krátká životnost
- o jiné (doplňte) \_\_\_\_\_

---

7. Upřednostňujete zhotovení preventivní výplně před neinvazivními alternativami – aplikací fluoridového laku nebo prostým pečetěním fisur? (označte jednu odpověď)

- Ano.
- Ne, upřednostňuji aplikaci fluoridového laku.
- Ne, upřednostňuji prosté pečetění fisur.

---

*Pokud jste odpověděli, že nepečetíte, v dotazníku, prosím, nepokračujte.*

---

8. Jaké metody používáte pro diagnostiku fisury před pečetěním?

- o vyšetření pohledem a sondou
- o RTG diagnostika
- o DIAGNOdent
- o DIAGNOcam
- o jiné (doplňte) \_\_\_\_\_

---

9. U jakých pacientů byste indikovali pečetění fisur?

- o U dětí s individuálními potřebami (hendikep, celkové onemocnění, ortodontická léčba...).
- o U všech dětí, pokud není nově prořezaný zub zasažen kazem.
- o U pacientů se zvýšeným příjmem sacharidů v potravě.
- o U pacientů s malhygienou.
- o U pacientů s hlubokým fisurálním komplexem.
- o jiné (doplňte) \_\_\_\_\_

---

10. Mají podle Vašeho názoru rodiče zájem o pečetění zubů?

- ano
- ne

---

11. Setkali jste se s odmítnutím rodičů provést pečetění, ačkoliv bylo indikováno?

- ano
- ne

---

12. Pokud jste odpověděli ano, prosím, uveďte nejčastější důvod.

- (doplňte) \_\_\_\_\_

---

13. Pečetíte i dočasné moláry? (označte jednu odpověď)

- ano
- ne

---

14. Pečetíte dospělým pacientům 3.moláry? (označte jednu odpověď)

- ano
- ne

---

15. Jaký materiál nejčastěji používáte? (označte jednu odpověď)

- sealant
- flow kompozit
- pečetidlo na bázi skloionomerního cementu
- jiné (doplňte) \_\_\_\_\_

---

16. Jaký vzhled pečetidla preferujete? (označte jednu odpověď)

- průhledné pečetidlo
- opakní pečetidlo
- barevné pečetidlo
- pečetidlo v barvě zubu
- jiné (doplňte) \_\_\_\_\_

---

17. Máte zkušenost se selháním výkonu (vznik fisurálního kazu/ mechanické poškození pečetidla) u zapečetěného zubu? (označte jednu odpověď)

- Ano, se vznikem fisurálního kazu.
- Ano, s mechanickým poškozením pečetidla.
- Ano, setkal/a jsem se s oběma případy.
- Ne, nemám.

---

18. Pokud ano, v jakém časové horizontu od aplikace pečetidla jste zpozorovali jeho selhání?

- méně než 6 měsíců
- 7-12 měsíců
- 13-18 měsíců
- 19-24 měsíců
- 25 měsíců a více

---

19. Chtěli byste k tématu něco dodat?

---

## Příloha 1: dotazník pro dentální hygienistky a hygienisty

### Pečetění fisur a jamek – dotazník pro dentální hygienistky a hygienisty

Vážená paní, vážený pane,

ráda bych Vás požádala o vyplnění anonymního dotazníku k mé bakalářské práci. (délka <5 minut)

Cílem je zjistit postoj odborné stomatologické veřejnosti k výkonu prostého pečetění fisur a jamek. Osobní informace budou chráněny a použity jenom na daný účel.

Velice si vážím Vašeho času a předem děkuji za spolupráci.

Kristína Skokňová

studentka dentální hygieny 3.LF UK

[kika.skoknova@gmail.com](mailto:kika.skoknova@gmail.com)

\*povinná otázka

---

1. Vaše pohlaví: \*

- žena
- muž
- neuvádím

---

2. Váš věk: \*

- \_\_\_\_\_

---

3. Jaká je délka Vaší praxe? \*

- \_\_\_\_\_

---

4. Ve které zemi jste absolvovali studium dentální hygieny? \* (označte jednu odpověď)

- Česká republika
- Slovenská republika
- jiné (doplňte) \_\_\_\_\_

---

5. Jaký je Váš postoj k problematice pečetění fisur? \* (označte jednu odpověď)

- S pečetěním fisur souhlasím a pokud je to možné, pečetím.
- S pečetěním souhlasím, ale nepečetím.
- S pečetěním fisur nesouhlasím, a proto nepečetím.
- K problematice nemám jasný postoj, a proto raději nepečetím.

Strana 1 z 3

---

6. Pokud neprovádíte pečetění fisur nebo s ním nesouhlasíte, prosím, uveďte důvod: \*

- špatné zkušenosti
- nízká efektivita
- krátká životnost
- jiné (doplňte) \_\_\_\_\_

---

7. Upřednostňujete aplikaci fluoridového laku před pečetěním fisur?

- ano
- ne

---

*Pokud jste odpověděli, že **nepečetíte**, v dotazníku, prosím, **nepokračujte**.*

---

8. Jaké metody používáte pro diagnostiku okluzních plošek před pečetěním?

- vyšetření pohledem a sondou
- RTG diagnostika
- DIAGNOdent
- DIAGNOcam
- jiné (doplňte) \_\_\_\_\_

---

9. U jakých pacientů byste indikovali pečetění fisur?

- U dětí s individuálními potřebami (hendikep, celkové onemocnění, ortodontická léčba...).
- U všech dětí, pokud není nově prořezaný zub zasažen kazem.
- U pacientů se zvýšeným příjmem sacharidů v potravě.
- U pacientů s malhygienou.
- U pacientů s hlubokým fisurálním komplexem.
- jiné (doplňte) \_\_\_\_\_

---

10. Mají podle Vašeho názoru rodiče zájem o pečetění zubů?

- ano
- ne

---

11. Setkali jste se s odmítnutím rodičů provést pečetění, ačkoliv bylo indikováno?

- ano
- ne

---

12. Pokud jste odpověděli ano, prosím, uveďte nejčastější důvod.

- (doplňte) \_\_\_\_\_

---

13. Pečetíte i dočasné moláry?

- ano
- ne

---

14. Pečetíte dospělým pacientům 3.moláry?

- ano
- ne

---

15. Jaký materiál nejčastěji používáte? (označte jednu odpověď)

- sealant
- flow kompozit
- pečetidlo na bázi skloionomerního cementu
- jiné (doplňte) \_\_\_\_\_

---

16. Jaký vzhled pečetidla preferujete? (označte jednu odpověď)

- průhledné pečetidlo
- opakní pečetidlo
- barevné pečetidlo
- pečetidlo v barvě zubu
- jiné (doplňte) \_\_\_\_\_

---

17. Máte zkušenost se selháním výkonu (vznik fisurálního kazu/ mechanické poškození pečetidla) u zapečetěného zubu? (označte jednu odpověď)

- Ano, se vznikem fisurálního kazu.
- Ano, s mechanickým poškozením pečetidla.
- Ano, setkal/a jsem se s oběma případy.
- Ne, nemám.

---

18. Pokud ano, v jakém časovém horizontu od aplikace pečetidla jste zpozorovali jeho selhání?

- méně než 6 měsíců
- 7-12 měsíců
- 13-18 měsíců
- 19-24 měsíců
- 25 měsíců a více

---

19. Chtěli byste k tématu něco dodat?

---