

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE  
LÉKAŘSKÁ FAKULTA V PLZNI  
STOMATOLOGICKÁ KLINIKA

SOUDOBÉ MOŽNOSTI OŠETŘENÍ  
ZUBNÍHO KAZU V DOČASNÉM CHRUPU

**DIZERTAČNÍ PRÁCE**

Plzeň 2006

MUDr. Anna Šváchová

## STRUČNÝ OBSAH

<b>1. ÚVOD.....</b>	<b>2</b>
<b>2. CÍL PRÁCE.....</b>	<b>3</b>
<b>3. POUŽITÉ ZKRATKY .....</b>	<b>4</b>
<u>Podrobný obsah teoretické části.....</u>	<u>6</u>
<b>4. TEORETICKÁ ČÁST – současný stav problematiky zubního kazu u dětí.....</b>	<b>7</b>
4.1 Epidemiologická situace .....	7
4.2 Etiologie zubního kazu .....	9
4.3 Histologie zubního kazu .....	13
4.4 Diagnostika zubního kazu.....	16
4.5 Preparační techniky.....	21
4.6 Plastické výplňové materiály .....	25
4.7 Ošetření rozsáhlých kazů .....	31
<u>Podrobný obsah experimentální části.....</u>	<u>33</u>
<b>5. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST.....</b>	<b>34</b>
5.1 Materiál a metodika .....	34
5.2 Výsledky .....	36
5.3 Diskuse.....	45
5.4 Závěr .....	46
<u>Podrobný obsah klinické části.....</u>	<u>47</u>
<b>6. KLINICKÁ ČÁST .....</b>	<b>48</b>
6.1 Materiál a metodika .....	48
6.2 Výsledky studie.....	58
6.3 Diskuse.....	103
6.4 Závěr .....	108
<b>7. SOUHRN .....</b>	<b>110</b>
<b>8. SUMMARY .....</b>	<b>112</b>
<b>9. LITERATURA.....</b>	<b>114</b>
<b>10. Autorčiny publikace vztahující se k tématu .....</b>	<b>128</b>
<b>Poděkování .....</b>	<b>130</b>

# 1. Úvod

Zubní kaz patří mezi nejčastější onemocnění tvrdých zubních tkání nejen ve stálém, ale i v dočasném chrupu. Pokud se preventivními opatřeními a profylaktickými postupy nepodaří zabránit vzniku zubního kazu, a nezdaří-li se ani remineralizace iniciální kariézní léze ve sklovině, přichází v úvahu konzervační ošetření postiženého zubu. Cílem tohoto postupu je obnovení anatomické, mastikační a estetické funkce zubu a zábrana šíření kazivého procesu se všemi jeho důsledky. Obnovení funkce dočasného chrupu je důležité i pro správný vývoj stálé dentice a čelistí.

S postupujícím zdokonalováním technologií a materiálů v zubním lékařství přibývá i možností na poli diagnostiky a terapie zubního kazu. Diagnostické metody se stále více zpřesňují, jejich kombinace umožňuje velmi včasnou detekci kariézní léze. Soudobé trendy směřují k minimálně invazivním preparačním metodám, za účelem co nejmenší ztráty zdravých tvrdých zubních tkání a reparace alespoň části tkání již ovlivněných zubním kazem. V současnosti je na trhu celá škála materiálů, lišících se vlastnostmi i indikačními oblastmi, rozdíly jsou i v rámci skupiny materiálů mezi produkty různých výrobců. Přesto lze sanovanost dočasného chrupu v naší republice považovat za nedostatečnou.

## 2. Cíl práce

Hlavním cílem výzkumné práce bylo zhodnotit účinnost postupů při terapii kazů dočasných zubů a odhalit faktory, které se nejčastěji podílejí na selhání terapie. Z disertační práce by měly vyplynout závěry, které by mohly přispět ke zlepšení současného stavu ošetřování dočasných zubů v praxi.

Pro dosažení tohoto cíle je nutné:

1. porovnat preparační metody používané při ošetření kazu dočasných zubů
2. zjistit klinickou úspěšnost výplňové terapie
3. analyzovat příčiny selhání výplní

### 3. Použité zkratky

<b>ac</b>	caries acuta
<b>amg</b>	amalgám
<b>ANOVA</b>	Analysis of Variance
<b>art</b>	ruční preparace (Atraumatic Restorative Treatment)
<b>BAT</b>	bez aktivní terapie
<b>BTW</b>	bitewing, skusový snímek
<b>c</b>	cervikální
<b>d</b>	distální
<b>dap</b>	Dyract AP
<b>DEJ</b>	hranice mezi sklovinou a dentinem (dentin-enamel junction)
<b>DF</b>	stupně volnosti (degrees of freedom)
<b>DKT</b>	doporučena konzervační terapie
<b>dmft</b>	index kazivosti pro dočasné zuby (decayed, missing, filled teeth)
<b>dob</b>	dobrá úroveň hygieny dutiny ústní
<b>DPT</b>	doporučena preventivní terapie
<b>DREM</b>	digitální řádkovací elektronová mikroskopie
<b>ECC</b>	early childhood caries
<b>flc</b>	Fuji II LC
<b>ch</b>	caries chronica
<b>chx</b>	ChemFlex
<b>i</b>	incizní
<b>kav</b>	Kavitan
<b>kma</b>	KetacMolar
<b>KPE</b>	index kazivosti pro stálé zuby (kaz, plomba, extrakce)
<b>kpe</b>	index kazivosti pro dočasné zuby (kaz, plomba, extrakce)
<b>m</b>	mesiální
<b>mal</b>	malhygiena, nedostatečná úroveň hygieny dutiny ústní
<b>med</b>	caries media
<b>mini</b>	minimálně invazivní preparace
<b>mKPE</b>	„modifikované“ KPE: $mKPE = (kpe + KPE) / \text{počet zubů}$
<b>n/a</b>	kritérium nelze hodnotit (not available)
<b>o</b>	okluzní
<b>ot./min</b>	otáčky za minutu

<b>p</b>	palatinální, event. lingvální
<b>pp</b>	caries pulpae proxima
<b>prim</b>	primární kaz
<b>pru</b>	průměrná úroveň hygieny dutiny ústní
<b>rete</b>	retenční preparace
<b>sec</b>	sekundární nebo terciární kaz
<b>sKPE</b>	„standardní“ KPE: sKPE=kpe+KPE
<b>slot</b>	štěrbinová preparace, slotová preparace
<b>sm.odch.</b>	směrodatná odchylka
<b>spf</b>	caries superficialis
<b>SVEM</b>	světelná mikroskopie
<b>USPHS</b>	US Public Health Service
<b>ÚZIS</b>	Ústav zdravotnických informací a statistiky
<b>v</b>	vestibulární (labiální, bukální)
<b>VÚS</b>	Výzkumný Ústav Stomatologický
<b>WHO</b>	Světová Zdravotnická Organizace (World Health Organization)

## **PODROBNÝ OBSAH TEORETICKÉ ČÁSTI**

<b>4. <u>Teoretická část – současný stav problematiky zubního kazu u dětí</u></b> .....	<b>7</b>
4.1 EPIDEMIOLOGICKÁ SITUACE .....	7
4.2 ETIOLOGIE ZUBNÍHO KAZU .....	9
4.2.1 Plak .....	9
4.2.2 Substrát – dietní zvyklosti.....	10
4.2.3 Slina a tvrdé zubní tkáň.....	10
4.2.4 Čas a ústní hygiena .....	11
4.3 HISTOLOGIE ZUBNÍHO KAZU.....	13
4.3.1 Kaz skloviny .....	13
4.3.2 Kaz dentinu .....	14
4.3.3 Reparace dentinu.....	14
4.4 DIAGNOSTIKA ZUBNÍHO KAZU.....	16
4.4.1 Vizuální vyšetření .....	16
4.4.2 Taktilní vyšetření zubním pátradlem .....	16
4.4.3 Transiluminace.....	17
4.4.4 Laserová fluorescence.....	17
4.4.5 Rentgenologická diagnostika – bitewing .....	18
4.4.6 Penetrace barviv – detektory kazu .....	19
4.4.7 Experimentální metody .....	19
4.5 PREPARAČNÍ TECHNIKY .....	21
4.5.1 Ruční preparace .....	21
4.5.2 Rotační preparace .....	22
4.5.3 Chemomechanická preparace .....	22
4.5.4 Laserová preparace .....	23
4.5.5 Kinetická preparace kavity .....	24
4.5.6 Sonoabraze.....	24
4.6 PLASTICKÉ VÝPLŇOVÉ MATERIÁLY .....	25
4.6.1 Amalgám.....	25
4.6.2 Skloionomerní cement .....	26
4.6.3 Cermet.....	27
4.6.4 Skloionomerní cement modifikovaný pryskyřicí .....	28
4.6.5 Kompomer .....	28
4.6.6 Kompozitní pryskyřice .....	29
4.6.7 Ormocer .....	29
4.7 OŠETŘENÍ ROZSÁHLÝCH KAZŮ .....	31
4.7.1 Prefabrikované korunky z nerezavějící oceli.....	31
4.7.2 Individuální korunky pro frontální úsek .....	32

## **4. Teoretická část – současný stav problematiky zubního kazu u dětí**

### **4.1 Epidemiologická situace**

Úplný a soustavný přehled orálního zdraví dětí s dočasným a smíšeným chrupem v současné době není k dispozici. K hodnocení postižení populace kazem se většinou používá kpe index (v anglické literatuře dmft), případně frekvence kazu (63). V České republice se orálním zdravím předškolních dětí zabývali Krejsa, Broukal a Mrklas (72), v roce 1998 na vzorku české populace pětiletých dětí zjistili průměrnou hodnotu kpe 3,69. Podíl dětí s intaktním dočasným chrupem činil 26,7% ze souboru 435 dětí. V roce 1987 a 1993 byla situace příznivější, podíl dětí s intaktním dočasným chrupem byl 37,2% respektive 39,3%, průměr kpe byl v obou sledovaných letech 2,49, soubor tvořilo 549 a 591 dětí. V roce 1987 bylo v České republice podle oficiálních údajů 30,6% dětí z populace ve věku 5 let s intaktním chrupem (108). U pražských dětí ve věku 2-3 let v letech 1997-1998 bylo zjištěno průměrné kpe 0,34 (16). Podle porovnávání výsledků statistického šetření VÚS a ÚZIS ČR z let 1994, 1997 a 2000 počet dětí s intaktním dočasným chrupem a s intaktním stálým chrupem roste. Rozevírají se však jakési socioekonomické nůžky, kdy na jedné straně se ocitají děti s intaktním nebo sanovaným chrupem, ve druhé skupině stoupá kazivost a je nízká sanovanost dětí, jejichž rodiče o orální zdraví dětí tolik nedbají (73).

V souboru 89 dětí ve věku 7 až 10 let (z Prahy a okolí) byla v roce 1998 zjištěna průměrná hodnota kpe 2,92 a KPE 0,58, průměrná hodnota pro celý smíšený chrup 3,49. Počet dětí s intaktními stálými zuby tvořil 60% souboru (35). Na Slovensku (Bratislava) bylo v letech 1997-1999 pouze 13,48% dětí s intaktním dočasným chrupem ve věku 5 až 6 let (85).

Cílem WHO pro rok 2000 přitom bylo 50% pětiletých dětí s intaktním dočasným chrupem, ve věku 12 let by průměrná hodnota KPE neměla přesáhnout 3,0. Pro rok 2010 je



nastaven cíl 90% dětí s intaktním chrupem ve věku 5 let, KPE u dvanáctiletých do 1,0 (49, 63, 73).

Důležitým zjištěním je, že stav kazivosti v dočasném chrupu úzce koreluje se stavem kazivosti v chrupu stálém. Při porovnání stavu dočasného chrupu 362 dětí ve věku 3 až 4 roky se stavem jejich stálého chrupu ve věku 11 až 13 let bylo zjištěno, že 83% dětí s intaktním dočasným chrupem zůstalo bez kazu ve stálém chrupu a u 94% dětí s nalezeným kazem ve stálém chrupu byl přítomen kaz i v chrupu dočasném (80). Přítomnost kazu v dočasném chrupu zvyšuje riziko výskytu kazu ve stálém chrupu u téhož jedince třikrát. Dočasné moláry měly největší prediktivní hodnotu (85,4%) pro výskyt kazu ve stálém chrupu (80). To vše zdůrazňuje potřebu preventivních opatření a včasné diagnostiky kazu a sanace dočasného chrupu.

Mezi hlavní důvody, proč předcházet vzniku kazu a proč léčit kaz dočasné dentice, podle Kocha (66) patří:

- předcházení bolesti a nepříjemným pocitům u dětí
- zabránění infekce čelistí a zárodků stálých zubů
- získávání zájmu o udržování dobrého orálního zdraví, omezení negativního přístupu k péči o chrup a k terapii
- zajištění dobré mastikační a estetické funkce chrupu
- předcházení vzniku kazu stálých zubů díky jejich prořezávání do zdravého prostředí ústní dutiny
- prevence vzniku malokluzí

Přesto stále u části populace, dokonce i mezi některými zubními lékaři, přetrvává názor, že dočasné zuby mají pro děti menší hodnotu než zuby stálé, a proto „se nespravují“. Vzhledem k tomu, že dočasné zuby jsou neodmyslitelnou součástí dětského organismu, mělo by být zanedbávání péče o dočasnou dentici chápáno jako zanedbání péče o dítě (104).

## 4.2 Etiologie zubního kazu

Zubní kaz je onemocnění, na jehož vzniku se podílí mnoho faktorů. Mezi nejvýznamnější faktory patří biofilm zubního plaku a jeho složení, substráty tvořící výživu mikroorganismů a přispívající k demineralizaci tvrdých zubních tkání, obranyschopnost organismu - kvalita tvrdých zubních tkání a slin a dále čas, po který noxa působí nebo po který může probíhat reparace tvrdých zubních tkání.

### 4.2.1 Plak

Zubní plak je dynamické prostředí, jehož podstatnou část tvoří bílkovinné precipitáty pocházející ze slin a infiltrované mikroorganismy. U dětí dochází k postupnému obsazování původně sterilní ústní dutiny nejprve mikroorganismy schopnými adheze k měkkým tkáním, s erupcí zubů nastává postupná kolonizace bakterií vyžadujících k adhezi tvrdé povrchy. Patogeny se nejčastěji přenášejí z ústní dutiny matky, časný přenos je kritickým rizikovým faktorem pro vznik kazu u dítěte (33, 130). Mezi nejdůležitější patogenní mikroorganismy hrající úlohu v iniciální demineralizaci skloviny a podílející se na tvorbě kariézní léze patří *Streptococcus mutans*. Tyto Gram-pozitivní koky dokáží nejrychleji fermentovat sacharidy - cukry i škroby - za vzniku kyselých produktů, které přispívají k demineralizaci tvrdých zubních tkání. Navíc streptokoky produkují extracelulární polysacharidy, které se snadno vážou na bílkovinnou pelikulu kryjící povrch zubů a vytváří tak matrix, do které se snáze přichytí další kolonizující mikroorganismy (28, 40, 42, 119).

Při kavitaci léze se na progresi kazu začnou podílet mikroorganismy rodu *Lactobacillus*, které jsou fakultativně anaerobní a dokáží přežít i při větším poklesu pH, zejména v hlubších lézích (66, 119). Výskyt laktobacilů ve slině koreluje s dietou bohatou na sacharidy (119). *Lactobacillus casei* a některé streptokoky a actinomycety jsou schopné tvořit intracelulární sacharidy a produkovat kyseliny i bez přísunu exogenních sacharidů, což hraje úlohu při demineralizaci tvrdých zubních tkání krytých vrstvou plaku obsahujícího tyto mikroorganismy (40, 119).

#### 4.2.2 Substrát – dietní zvyklosti

Bakterie podílející se na zubním kazu metabolizují sacharidy za vzniku kyseliny mléčné, mravenčí, octové a za vzniku alkoholů. Nejčastějším substrátem je sacharóza, přítomná ve většině slazených pokrmů a nápojů. Bakterie však využívají i další fermentovatelné cukry a škroby (27, 119). Největší produkce kyseliny mléčné nastává při zpracování glukózy (27).

K počáteční demineralizaci skloviny dále přispívají slabé organické kyseliny, které jsou přítomné v ovoci a ovocných šťávách a pokrmech. Kyselina mléčná obsažená v mléčných výrobcích sama o sobě by mohla přispívat k demineralizaci, v mléčných produktech je však její vliv omezen přítomností vápníku. Roztoky saturované vápníkem pak naopak přispívají k vytvrzení sklovinného povrchu, zřejmě vlivem koncentračního gradientu (82). Bez přítomnosti sacharidů a bakterií působí kyseliny erozivně (58). Pokud je splněna podmínka přítomnosti bakterií a fermentovatelných sacharidů, přispívá demineralizace skloviny k rychlejší progresi zubního kazu.

V dočasném chrupu patří mezi rizikové dietní zvyklosti dumlání slazeného dumlíku, usínání s láhví se sladkým nápojem a opakovaná konzumace slazeného čaje a ovocných šťáv nebo džusů. V souboru 87 dvouletých až tříletých dětí s mnohočetnou kazivostí usínalo s kojeneckou lahví 41,4% dětí, podávání slazených nápojů v noci udávalo 93,1% rodičů, dumlák máčený v medu popřípadě cukru dostávalo 18 dětí (20,7%) (76). U dětí, které usínaly se slazeným dumlíkem, byl signifikantně vyšší výskyt zubního kazu (Odds ratio 3,17,  $p < 0,001$ ) než u dětí, které k dispozici sladký dumlák neměly (3). Ke vzniku kazu dočasných zubů také přispívá prolongované kojení způsobem „on-demand“, neboť mateřské mléko obsahuje laktózu, kterou bakterie dokáží zpracovat, ačkoli jim to trvá delší dobu než v případě sacharózy a glukózy (3, 20, 38).

#### 4.2.3 Slina a tvrdé zubní tkáň

Slina působí jako důležitý nárazníkový systém. Pufruje kyseliny produkované biofilmem plaku. Saturací ionty vápníku, fosfátů a fluoridů přispívá k remineralizaci tvrdých zubních tkání (24). Zároveň mechanicky odplavuje zbytky potravy a snižuje tak dostupnost substrátu pro bakterie (24, 119). Chronicky snížená produkce sliny po ozáření orofaciální oblasti nebo při Sjögrenově syndromu vede ke zvýšené kazivosti chrupu (79,

124). Pokud dítě pravidelně usíná se sladkým nápojem v láhvi, přirozeně snížený slinotok během spánku se podílí na rychle progredujícím kazu zejména dočasných horních řezáků (tzv. early childhood caries, bottle feeding caries). Souvislost mezi rizikem kazu a pH sliny, obsahem elektrolytů, bílkovin a celkovým množstvím sIgA, IgA, IgG a IgM, nebyla prokázána (79).

Co se týče kvality tvrdých zubních tkání, šíří se kariézní proces v dočasném chrupu rychleji než ve stálém. Příčinou je nižší stupeň mineralizace a tenčí vrstva tvrdých tkání dočasných zubů (130). Přítomnost fisur a jamek přispívá k snadnějšímu ulpívání plaku a větší kazivosti oproti hladkým ploškám (139). Případné defekty tvrdých zubních tkání při dysplastických syndromech nebo při celkových onemocněních - např. coeliakie a epidermolysis bulosa - mohou přispívat ke zvýšené náchylnosti vůči zubnímu kazu (121).

Podle retrospektivní finské studie jsou ve stálém chrupu nejvíce náchylné k tvorbě kazu horní a dolní druhé moláry, dále dolní a horní první moláry, horní premoláry a dolní druhé premoláry, nejpomalejší vzestup kazivosti byl zaznamenán u horních i dolních špičáků a u dolních řezáků. Studie byla vztažena na dobu od prořezání zubu (70). Pokud je kazivost posuzována s ohledem na věk pacienta, nejdříve podléhají kazu první stálé moláry, následují stálé řezáky v horní čelisti, což odpovídá pořadí prořezávání do ústní dutiny (14).

V dočasném chrupu obdobná studie chybí. Děti však můžeme rozdělit do dvou skupin podle nástupu onemocnění kazem a rychlosti kariézní destrukce, a to na skupinu dětí postižených tzv. early childhood caries (ECC, kaz z kojenecké láhve) a ostatní děti, u nichž se nástup onemocnění projevuje později a má pomalejší průběh. Ve skupině dětí s ECC bývají nejrychleji a nejvíce postiženy dočasné horní řezáky, dále první dočasné moláry (20). Ve skupině s pozdějším nástupem onemocnění bývají nejčastěji postiženy dočasné moláry a horní řezáky, nejméně špičáky a dolní řezáky.

#### **4.2.4 Čas a ústní hygiena**

Za optimálních podmínek je období působení kyselých složek potravy a metabolismu bakterií vystřídáno dostatečně dlouhým klidovým obdobím bez dalšího přísunu substrátů a nox, takže dochází k opětovné remineralizaci skloviny (66). Při opakovaném a dlouhodobém působení kyselého prostředí však dochází k nevratnému procesu - rozpuštění krystalů skloviny a ke kavitaci léze. Známý je průběh Stephanovy křivky, kdy

během tří minut po konzumaci 10% roztoku glukózy dochází k poklesu pH plaku pod hodnotu kritickou pro demineralizaci skloviny, pod touto hodnotou se pH pohybuje ještě následujících 20 minut, návrat do původní hodnoty pH trvá okolo 40 minut (113).

Důležitý je také včasný nástup preventivních opatření (3, 105). Ve studii 987 dětí (věk 2 až 5 let) ze Saudské Arábie byl zjištěn zubní kaz u 65% dětí, jimž rodiče začali čistit chrup před prvním rokem věku dítěte, oproti 76% výskytu kazu u dětí s pozdějším nástupem orální hygieny ( $p \leq 0,001$ ). Signifikantně vyšší procento kazu bylo zjištěno i u dětí, kterým rodiče v této věkové skupině s čištěním chrupu nepomáhali (3). Analýza návykových zvyklostí dětí s mnohočetnou kazivostí doporučených k ošetření na brněnské klinice v letech 1995 -1998 odhalila, že ve skupině 87 dětí pomáhali rodiče dítěti s čištěním chrupu pouze v 16,2% (76).

## 4.3 Histologie zubního kazu

### 4.3.1 Kaz skloviny

Působením kyselin na povrch skloviny vzniká demineralizace skloviny, rozpouštějí se hydroxyapatity, posléze i fluoroapatitové krystaly. Vytváří se takzvaná křídová skvrna. Při pokračující demineralizaci vzniká kariézní léze skloviny, kterou lze na řezu dobře pozorovat v polarizovaném světle a rozdělit na několik následujících zón: povrchová zóna, tělo léze, tmavá zóna, translucenční zóna (5, 62, 64).

Povrchová zóna je nejbližší saturaci minerály ze slin, proto zde probíhá remineralizace a je zde větší obsah minerálů než v těle léze, které je hypomineralizované a nejvíce porézní. Celkový objem pórů se pohybuje mezi 5% na periferii až k 50% ve středu vrstvy (75). Můžeme zde nalézt zvýrazněné Retziusovy pruhy. Další vrstva obsahuje velmi jemné póry (celkem 2-4% objemu), takže při barvení chinolinem se zde barvivo nemůže absorbovat. V polarizovaném světle se tato vrstva jeví jako opákní, proto dostala název tmavá zóna. V této tmavé zóně se opět tvoří krystaly fluoroapatitu, zatímco v translucenční zóně, která se v polarizovaném světle jeví jako vrstva bez struktury, se krystaly rozpouštějí, porózita je téměř desetkrát větší (1% objemu) než ve zdravé sklovině (5, 49, 75).

Při udržování povrchu křídové skvrny bez plaku a při zajištění saturace fluoridy nastává remineralizace léze, která získá lesklý povrch a postupně se může vyhojit. Nízká koncentrace fluoridů ovlivňuje metabolismus bakterií plaku, bakterie produkují méně kyselin a množí se pomaleji. Vysoké koncentrace fluoridů nad 9000 ppm mají baktericidní účinky (94). Při kontinuálním přívodu fluoridu o nízké koncentraci dochází k rovnoměrné tvorbě krystalů, zastavená léze pak může být odolnější vůči dalšímu ataku kyselin. Při nárazové vysoké koncentraci fluoridů ve slině se naopak tvoří nepravidelné velké krystaly, okrsek skloviny pak může zůstat relativně hypomineralizován (64). Při průniku pigmentů z potravy dochází k tmavému zbarvení původně bílé skvrny. Hladký lesklý povrch pak svědčí pro zastavený kaz ve sklovině.

### 4.3.2 Kaz dentinu

Při pokračujícím působení kariogenních činitelů postupuje demineralizace do vrstvy dentinu. Při dobré hygieně dutiny ústní a pravidelné fluoridaci se mohou i tyto iniciální dentinové léze zastavit bez další progresu kazu (62).

Pokud nastane kavitace – porušení vrstvy skloviny, kontaminuje se léze bakteriemi. Vzniklý kaz dentinu lze histologicky rozdělit do několika vrstev: zóna nekrózy, zóna bakteriální invaze, sklerotický dentin, zóna demineralizace, následuje vrstva zdravého dentinu (ne vždy přítomná) a vrstva obranného terciárního dentinu, pokud je průběh kariézního procesu pomalý (75).

Zóna nekrózy je charakterizována dentinem bez patrné struktury, ztrátou kolagenu a minerálů a vysokou infiltrací bakteriemi. Peritubulární dentin chybí, intertubulární dentin je silně demineralizován (47). Zóna bakteriální invaze obsahuje velmi málo minerálů, kolagen je denaturován a tubulární prostory vyplňují bakterie. Tyto dvě vrstvy kariézního dentinu, někdy nazývané jako „vnější kariézní dentin“ jsou infikované a neschopné remineralizace, a musí být proto odstraněny preparací (45, 47).

V zóně demineralizace je dominantní působení kyselin, produkovaných bakteriemi. Tato vrstva je schopná reparace, ačkoli výběžky odontoblastů již mohou být poškozeny. Důležité je, že tato vrstva neobsahuje bakterie nebo pouze jejich minimální množství (49). V translucenčním dentinu (sklerotickém) nejsou přítomné bakterie, vrstva je měkčí než zdravý dentin a probíhá zde demineralizace kyselinami vznikajícími v průběhu kariézního procesu (75). Nalezneme zde degenerované výběžky odontoblastů, tubulární prostory se vyplňují velkými krystaly, tubuly jsou obklopené peritubulárním dentinem. Tato vrstva je schopná remineralizace (15). Zóna demineralizace spolu s translucenční zónou bývají označovány jako „vnitřní kariézní dentin“. Protože jsou schopny remineralizace a alespoň částečné obnovy struktury, neměly by být odstraněny preparací, pokud to není nezbytně nutné (45, 47, 62).

### 4.3.3 Reparace dentinu

Pro tvorbu terciárního dentinu a reparaci neinfikovaných vrstev obklopujících kaz svědčí výskyt molekul a sloučenin, které jsou za normálních okolností přítomné během vývoje zubu a jejichž množství se po dokončení vývoje stálých zubů rychle snižuje.

Enamelysin, patřící mezi metaloproteinázy, během vývoje skloviny rozkládá amelogenin, hlavní složku sklovinné matrice (47, 126). Dále je přítomný v odontoblastech během tvorby dentinu. Jeho role zatím není úplně jasná, předpokládá se, že napomáhá organizaci dentinové matrice před mineralizací. Enamelysin byl detekován v odontoblastech, tubulární tekutině a zdravém dentinu, dále i v dilatovaných tubulech kariézní léze. Ve vrstvách změkklého kariézního dentinu však detekován nebyl (126).

E-cadherin a N-cadherin jsou molekuly buněčné adheze, které se podílejí na regulaci biologických procesů. Při vývoji dočasných zubů byl zjištěn E-cadherin ve sklovinném orgánu v proliferujících buňkách vnitřní epitelové vrstvy, zatímco vrstva diferencovaných ameloblastů byla pozitivní pro N-cadherin. Stejně tak během vývoje dentinu je N-cadherin typický pro diferencované a diferencující se odontoblasty, negativní je ve fibroblastech. Ve fibroblastech chybí také E-cadherin, který je v malé míře přítomný i v diferencovaných odontoblastech. Při kultivaci dřeně dočasných zubů byl N-cadherin nalezen v buňkách diferencujících v odontoblasty. Ve zdravých stálých zubech není N-cadherin přítomný, v případě kazu a po traumatické iritaci se opět objevuje. To svědčí pro reparativní procesy v okolí lézí probíhající za účasti odontoblastů v pulpě (50).

Buňky zubní dřeně dále produkují nestin, který je blízký neurofilamentům. Nestin byl prokázán v diferencovaných odontoblastech, které byly aktivní v tvorbě dentinu. Ve zdravých stálých zubech se množství nestinu se stářím snižuje, až není přítomen vůbec. V případě kazu nebo traumatické iritace zubní dřeně však dochází k jeho opětovnému zvýšení. Nestin tedy hraje důležitou roli při diferenciaci odontoblastů. Podobně byl nestin prokázán i v buňkách dřeně dočasných zubů, při jejich diferenciaci v odontoblasty (1).

Mineralizace kolagenní sítě v dentinu je indukována fosforynem, který patří mezi hlavní nekolagenní proteiny dentinu. Saito a kol. zjistili, že za indukci je zodpovědný fosforyn, vázaný kovalentně na kolagen typu I, zatímco volný fosforyn mineralizaci neindukuje (117). Při remineralizaci dentinu hrají velkou roli minerály přítomné v okolí a difundující do demineralizované tkáně. Bylo zjištěno, že fluoridové, křemičitanové a fosfátové ionty a ionty vápníku napomáhají mineralizaci nerozpustné dentinové matrice in vitro, zatímco ionty hořčíku a stříbra bránily tvorbě apatitu. Fluoridy a křemičitany pravděpodobně fungují jako katalyzátory při vzniku apatitu, a jejich vliv je silnější než vliv iontů vápníku a fosfátů (116).



## **4.4 Diagnostika zubního kazu**

Prvním krokem k úspěšné léčbě zubního kazu je jeho včasná detekce. Při rozhodování o přítomnosti a aktivitě kariézní léze je nejvhodnější použít kombinaci více metod (58, 103). V dočasném a smíšeném chrupu se nejčastěji doporučuje vizuální vyšetření spolu s transiluminací a laserovou fluorescencí, případně doplněné rentgenologickým vyšetřením.

### **4.4.1 Vizuální vyšetření**

K diagnostice se standardně používá vizuální klinické vyšetření, spočívající v detekci diskolorací a viditelných kavitací poté, co jsou zuby zbaveny plaku a osušeny proudem vzduchu. Tímto vyšetřením lze zachytit demineralizaci skloviny hladkých ploch (tzv. bílé léze, křídové skvrny), rozsáhlejší okluzní a aproximální kazy v dentinu, kdy prosvítá tmavě zbarvený kariézní dentin, dále kavitované léze, otevřené do prostor přístupných pohledu. Dále je možné detekovat tmavé diskolorace odpovídající neaktivní remineralizované kariézní lézi. V diferenciální diagnóze připadají v úvahu ostatní diskolorace – dysplastické změny tvrdých zubních tkání a pigmentace zejména v krčkových oblastech (49, 104). V dočasném chrupu v porovnání s histologickým vyšetřením jako zlatým standardem byla zjištěna senzitivita vizuálního vyšetření 0,82, specifická 0,85 a přesnost 0,84. Pokud byly brány v úvahu pouze kazy postihující dentin, byly hodnoty 0,61 pro senzitivitu, 1,00 pro specifickou a přesnost 0,90 (110).

### **4.4.2 Taktilní vyšetření zubním pátrádlem**

Vizuální klinické vyšetření se v praxi často doplňuje taktilním vyšetřením zubním pátrádlem. Použití přílišného tlaku sondy se nedoporučuje z důvodu možnosti bakteriální kontaminace dosud nekavitované povrchové léze, která má šanci remineralizovat (96, 98, 104, 119). Dalším problémem je falešně pozitivní výsledek detekce, pokud sonda mechanicky uvízne v úzké fisuře. Vzhledem k tomu, že vizuální vyšetření doplněné taktilním sondováním nemá větší senzitivitu v detekci kazu než samotná vizuální metoda, a dále k možnostem iatrogenního poškození, se od tohoto způsobu vyšetření v současné době upouští (9, 101).

### 4.4.3 Transiluminace

Další možností je použití zdroje světla vedeného skrz tvrdé zubní tkáň, tzv. transiluminace nebo diafanoskopie. Nejjednodušším případem je prosvětlení aproximálních ploch frontálních zubů odraženým světlem lampy unitu. Prosvícením se stanou patrné kazy postihující sklovinný val i léze zasahující do dentinu. V dočasném chrupu lze tuto metodu s velkou výhodou využít. V naprosté většině se nesetkáváme s problémem detekce způsobenou stěsnáním frontálních zubů, tak jak to často bývá ve stálém chrupu.

V distálních úsecích, kde je širší vrstva tvrdých zubních tkání, je potřeba použít silnější zdroj světla, nejčastěji z halogenové nebo wolframové lampy. Bílé intenzivní světlo přicházející z boku umožní prosvícení zubů a detekci aproximálních, případně i okluzních kazů, podle umístění světlovodu. Tato metoda má význam zejména v detekci lézí zasahujících do dentinu. Nevýhodou je nízká senzitivita této metody při detekci kazu v dentinu (rozmezí 0,04 až 0,14), při poměrně vysoké specifitě (0,95 až 1,0), je tedy mnoho falešně negativních výsledků (9).

### 4.4.4 Laserová fluorescence

Metoda využívá detekci vlnových délek odraženého pulzního světla. Při průchodu kariézními tvrdými zubními tkáněmi se mění vlnová délka světla, intenzita fluorescenčního světla změněné vlnové délky se pak hodnotí a vyjadřuje číselnou a akustickou hodnotou. V současnosti se k tomuto způsobu detekce používá nejčastěji laserový fluorescenční přístroj DIAGNOdent (KaVo). Pomocí laserové fluorescence je možné sledovat vývoj kariézní léze v čase a optimalizovat plán výplňové terapie. Specifita pro kaz v dentinu se uvádí v rozmezí 0,79 až 1,0 a senzitivita v rozmezí 0,75 až 0,84. Ve sklovině je uváděna senzitivita v rozmezí 0,42 až 0,87, specifita 0,36 až 0,95 (114, 125). V dočasném chrupu bylo rozmezí senzitivity v dentinu 0,58-0,82 při specifitě 0,94-0,98, přesnost 0,9, ve sklovině senzitivita 0,51 a specifita 0,96 (91, 110). Laserovou fluorescenci lze využít i během preparace ke kontrole reziduálních kariézních tkání (103). Akustický signál lze využít k motivaci dětských pacientů, které pak vyšetření přijímají jako hru.

K nevýhodám této metody patří nízký stupeň rozlišení hloubky léze, omezené využití detekce kazu v aproximálním prostoru při širokém kontaktu sousedních zubů, pro rozlišení kazu je třeba nejprve očistit zuby od plaku a pigmentací (90, 113). Vývoj InGaN modré

laserové diody vede směrem k možnosti monitorace aktivity léze, zatím však nemá širší použití v praxi (107).

#### 4.4.5 Rentgenologická diagnostika – bitewing

Rentgenologické vyšetření je důležitou součástí včasné diagnostiky zubního kazu. Nezastupitelnou úlohu hraje toto vyšetření pomocí tzv. preventivních, interproximálních snímků (podle techniky zhotovení se vžil název bitewing, skusový snímek) v distálních úsecích stálého chrupu. V dočasném chrupu je toto vyšetření limitováno spoluprací dětského pacienta a dále snahou omezit rentgenologickou zátěž dětí na minimum. Zhotovení preventivních snímků se doporučuje v případě širokých kontaktů dočasných zubů již u dětí od čtyř až pěti let (38, 71). Pravidelně by mělo být používáno u dětí od šesti let, kdy je možné zajistit dostatečnou spolupráci při zhotovení snímku, a kdy včasnou detekcí s následným ošetřením kazu distální plochy druhého dočasného moláru lze omezit výskyt kazu mesiální plochy prvního stálého moláru.

Na rentgenových snímcích se hodnotí výskyt a hloubka kazivé léze, v závislosti na použité klasifikaci. Pro výplňovou terapii v dočasném chrupu lze doporučit kazy, které již dosáhly vnější poloviny dentinu, neboť je zde malá pravděpodobnost remineralizace (103). Ve smíšeném chrupu záleží na motivaci a hygieně pacienta a také na stadiu resorpce dočasného zubu, zda zvolíme preventivní opatření a sledování aktivity léze, nebo zda se rozhodneme pro ošetření výplní (104, 130). Kromě aproximálních kazů lze na BTW hodnotit i rozsáhlejší okluzní kazy (71). Při detekci okluzních kazů dočasných molárů byla zjištěna senzitivita 0,62, specifická 0,73 a přesnost 0,67 při použití rentgenového vyšetření. Pokud byly hodnoceny pouze kazy zasahující do dentinu, senzitivita se zvýšila na 0,96, specifická na 0,81 a přesnost na 0,85 (110).

Díky rozvoji digitálních metod lze sledovat výskyt kazu pomocí **radiovisiografie**. Při použití této metody je pacient vystaven nižší expozici rentgenových paprsků. Další výhodou je možnost digitálního uchování a vyhodnocování dat pomocí počítače. Současné systémy však nedosahují takového rozlišení jako rentgenové snímky zhotovené klasickou metodou, radiovisiografie má při detekci kazu nízkou senzitivitu (0,15 až 0,21) při poměrně vysoké specifické (0,92 až 0,97). Při zvýšení kontrastu nebo saturace barevné hustoty roste senzitivita (0,64-0,69) na úkor specifické (0,82-0,86) (26, 127).

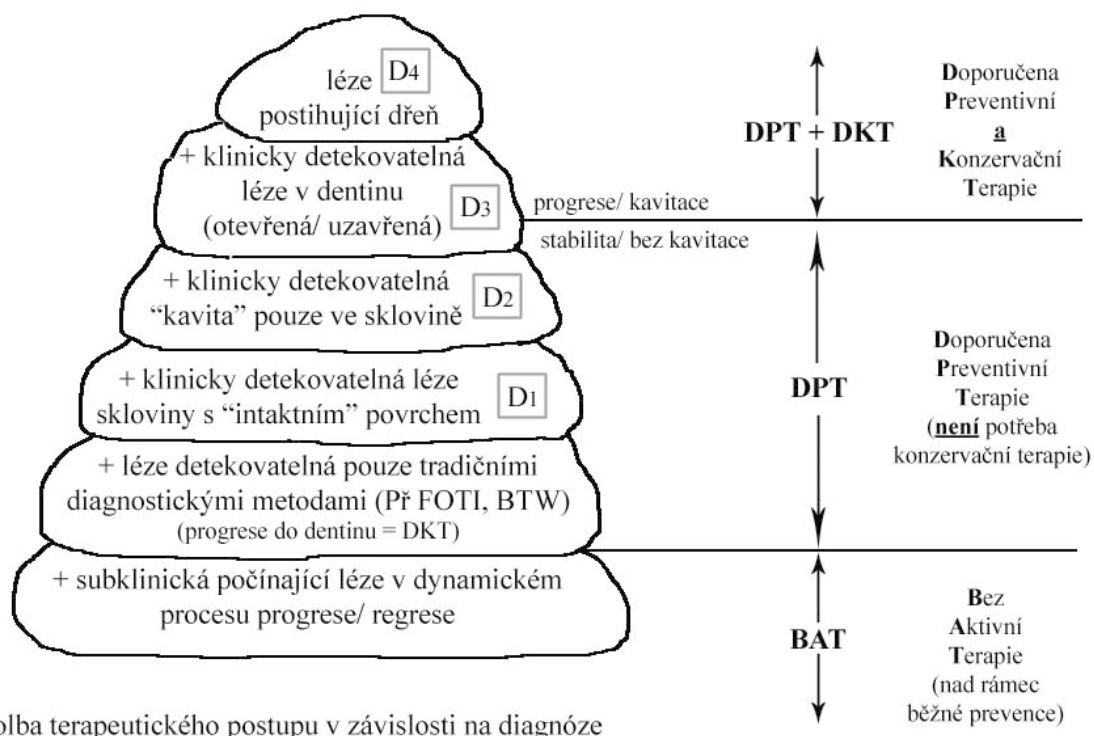
#### 4.4.6 Penetrace barviv – detektory kazu

Obarvení kariézních tkání barvivem se využívá pro detekci fisurálních kazů, hlavní význam však spočívá v barvení kavity v průběhu preparace a detekci množství zbylých kariézních tvrdých zubních tkání. K barvení se nejčastěji volí bazický fuchsin nebo kyselá červeň v propylenglykolu. Barvivo by mělo detekovat denaturovaný kolagen, avšak často se projevuje tendence mechanicky ulpívat v prasklinách a barvit nekariogenně změněné tvrdé zubní tkáně (62, 114). To může vést až k nadměrnému odstranění tvrdých zubních tkání, a proto se od používání barviv k detekci kazu ustupuje (62).

#### 4.4.7 Experimentální metody

K dalším možnostem v diagnostice zubního kazu patří **elektronická monitorace kazu**, založená na principu rozdílné vodivosti zdravých a kariézních tvrdých zubních tkání. Tuto metodu lze využít k detekci iniciálních kazů ve fisurách, kde elektronická monitorace kazu dosahuje vysoké senzitivity, naopak se nehodí pro vyšetřování aproximálních kazů (9, 98, 103). Nevýhodou je také důležitá kontrola suchého vyšetřovacího pole, které u dětí často nelze bez problému zajistit (113). K nejnovějším trendům se řadí **diagnostická endoskopie**, která využívá optická vlákna a s jejíž pomocí lze sledovat zvětšený obraz i z hůře přístupných míst (103). Další možností je pozorování kariézní léze pod ultrafialovým světlem, tzv. **ultrafialová iluminace**, která využívá poznatku, že demineralizovaná sklovina má nižší fluorescenční schopnosti než sklovina zdravá. Tyto metody se však pro jejich nákladnost a náročnost v praxi příliš nevyužívají.

BAT/DPT/DKT 2001 - informované klinické rozhodnutí týkající se prevence a konzervační terapie



Doporučený postup terapie zubního kazu. Převzato z Pitts N B: Clinical Diagnosis of Dental Caries: A European Perspective. Journal of Dental Education, 2001, 65, 10, 972-978 (101).

## 4.5 Preparační techniky

Pokud je léze v dentinu progredující, případně nastala kavitace, nevystačíme pouze s preventivními opatřeními a je namístě konzervační ošetření léze preparací s následným vyplněním kavity vhodným materiálem. Při výběru preparačních metod se řídíme věkem pacienta a jeho spoluprací, rozsahem kazivé destrukce, její lokalizací a aktivitou (100). V současné době můžeme zvolit některou z níže zmíněných preparačních metod.

### 4.5.1 Ruční preparace

Tato preparační technika je úplně nejstarší, přesto má dodnes nezastupitelné místo, také díky stálému zlepšování ručních nástrojů. Je součástí takzvaného atraumatického výplňového ošetření – ART (Atraumatic Restorative Treatment). Tato technika je podporována WHO za účelem dostupnosti zubní péče v rozvojových zemích, v běžné praxi ji však využijeme zejména při ošetřování anxiózních dětí, které tuto techniku tolerují lépe než rotační preparaci (4, 45, 53, 104, 122, 128, 129).

K přístupu do kavity a k ohlazení sklovinných okrajů používáme dlátko na sklovinu, k odstranění kariézních tvrdých zubních tkání potřebujeme ostré exkavátory různých velikostí a zahnutí, abychom mohli odstranit změkklý dentin i z hůře přístupných míst, zejména z oblasti rozhraní skloviny a dentinu. Při této preparaci je potřebná dobrá fixace ruky, abychom ostrým nástrojem neporanili pacienta (45, 74).

Morfologie kavity respektuje anatomický tvar fisur a průběh kazivého procesu, způsob preparace šetří zdravé tvrdé zubní tkáně a patří k minimálně invazivním technikám. V kombinaci s ruční preparací používáme materiály schopné chemické adheze, pokud bychom zvolili amalgám, je třeba zajistit retenci a rezistenci materiálu a kavitu ve většině případů upravit rotačními nástroji. Dno kavity po ruční preparaci bývá nerovné, v hůře přístupných místech mohou zůstat zbytky infikovaného dentinu. Ruční preparací lze ošetřit pouze primární kazy přístupné ručním nástrojům, v ostatních případech musíme alespoň k přístupu do kavity a k odstranění starších výplní využít rotační techniku (45).

### 4.5.2 Rotační preparace

K rotační preparaci se využívají diamantové a tvrdokovové nástroje v kolénkových násadcích. Při vyšších rychlostech nad 4500 ot./min. je nutné chlazení vodou a přerušovaná preparace. Při nedokonalém chlazení, vysokých otáčkách a tlaku vzniká teplo, které může traumatizovat pulpu a poškozovat tvrdé zubní tkáně (67). Použití turbínové vrtačky se doporučuje pouze při odstraňování starších amalgámových výplní. Při vysokých otáčkách turbíny může docházet ke vzniku prasklin ve sklovině, případně k podtlaku v dentinových tubulech s následnou aspirací odontoblastů do tubulů (11, 49, 93). Přílišný tlak na preparační nástroj při preparaci zvyšuje vibrace (67). Další nevýhodou turbínové vrtačky je setrvačnost otáček a riziko poranění nespolupracujícího dítěte.

Kavita je po rotační preparaci oblá a hladká, povrch je pokryt vrstvou smear layer (25, 137). Smear layer obsahuje úlomky dentinu, kolagen, mikroorganismy a bílkoviny ze slin, může vytvářet dentinové zátky. Pokud tato vrstva není odstraněna leptáním nebo kondicionováním, či je-li velmi silná, dochází k infiltraci adheziv do smear layer nebo k chemické vazbě materiálu pouze ke smear layer namísto k dentinu na dně kavity. To zvyšuje riziko selhání vazby, marginální netěsnosti nebo uvolnění celé výplně (88). Rotační preparace patří k nejrychlejším metodám odstranění kariézní zubní tkáně, lze ji také využít v kombinaci s ostatními technikami pro získání přístupu k lézi a ke konečné úpravě kavity (106).

### 4.5.3 Chemomechanická preparace

Chemomechanická preparace kazu je založena na principu selektivního rozložení dentinu nevratně poškozeného kazem a jeho následném mechanickém odstranění (13, 104). V současnosti je na trhu k dispozici Carisolv (MediTeam). Gel se skládá z roztoku NaOH, NaCl, aminokyselin lysinu, leucinu a glutamové kyseliny, karboxymethylcelulózy, případně erytrosinu pro obarvení. Tekutina obsahuje NaOCl o koncentraci 0,5% a alanin aminotransferázu, v novějších verzích bývá koncentrace NaOCl 0,95% (8, 46, 134). Po smíchání obou fází vzniká roztok, jehož aktivita se udává po dobu třiceti minut. Opakovaným nanášením roztoku a odstraňováním změkklých tkání příslušnými nástroji se postupuje až do doby, kdy nedochází k zakalení roztoku.

Carisolv neovlivňuje zdravou sklovinu, v případě zdravého dentinu byly pozorovány nepatrné změny ve smyslu vyhlazení nerovnosti povrchu (7, 134). Kovalentní vazby, přítomné ve zdravém kolagenu, NaOCl nenarušuje. Vysoké pH Carisolvu navíc stabilizuje minerální síť hydroxyapatitu a fluoroapatitu tím, že snižuje jejich rozpustnost (23). Odstranění kariézního dentinu ve srovnání s rotační preparací vede k hrubšímu povrchu, při větším zvětšení (řádově nm) je naopak povrch hladší (6, 134). Dentinové tubuly jsou většinou otevřeny, na dně kavity může zůstat část smear layer (6, 13, 118). Největším problémem bývá oblast dentinosklovinné hranice, kde mohou zůstat kolonie bakterií z nedokonale odstraněného infikovaného dentinu (8, 78, 123, 136). Zároveň však Carisolv in vitro inhibuje růst bakterií v kariézním dentinu dočasných molárů (65). Výhodou chemomechanické preparace je šetrný přístup k tvrdým zubním tkáním a poměrně dobrá tolerance dětskými pacienty (60, 118).

Chemomechanická preparace snižuje potřebu lokální anestézie při konzervačním ošetření zubního kazu (56, 59, 60, 106, 140). Nevýhodou je dlouhé trvání preparace, neboť je třeba roztok nanášet opakovaně, nechat jej v kavitě působit a bez tlaku odstraňovat pouze změkklé tkáně (13, 46, 59, 60, 106, 136). Při chemomechanické preparaci doporučuje výrobce Carisolvu používat kofferdam. Přímý kontakt Carisolvu při 0,5% koncentraci NaOCl se sliznicí dutiny ústní indukuje mírnou zánětlivou reakci během prvních 24 hodin působení, nicméně tato reakce spontánně odeznívá. Carisolv by tedy neměl mít závažné vedlejší účinky při náhodném potřísnění měkkých tkání během preparace (133).

#### **4.5.4 Laserová preparace**

Tento typ preparace se u dětí nevyužívá. K preparaci tvrdých zubních tkání je nejčastěji určen Er:YAG laser. Riziko poškození měkkých tkání při jejich nedostatečné ochraně však nelze vyloučit (93). Další nevýhodou je pomalejší odstraňování tvrdých zubních tkání v porovnání s rotační technikou. Laserová preparace není vhodná pro preparaci sekundárních kazů, neboť je zde problém s odstraněním výplňových materiálů z kavity.

Po laserové preparaci má kavita dobře vyznačené hladké okraje, dentinové tubuly jsou otevřené, vstupy do dentinových tubulů jsou zatavené bez přítomnosti smear layer (25, 137). Chybí zde mechanicky rozdrčená tkáň, a to spolu s mikroretenčním povrchem napomáhá lepší retenci výplně (25).



#### **4.5.5 Kinetická preparace kavity**

Tento způsob využívá otryskávání povrchu částicemi oxidu hlinitého vysokou rychlostí. Preparace se tedy děje bez dotyku koncovky, nelze však upravovat tvar kavity ve zdravých tvrdých zubních tkáních. Problematické je i odstranění starých výplňových materiálů (50). Po kinetické preparaci zůstává na dně kavity smear layer (137). U dětí navíc hraje roli i nepříjemná chuť vznikající při tomto postupu a riziko aspirace (93). K ošetřování dětí se tento postup nehodí.

#### **4.5.6 Sonoabraze**

Při této technice jsou rozkmitávány speciálně tvarované diamantové nástroje, případně ultrazvukové nástroje. Ultrazvukové koncovky vytvářejí hladké ploché kavity, s uzavřenými dentinovými tubuly a bez smear layer (137). Tento způsob je však pomalejší a nedovoluje odstraňování starých amalgámových výplní. Ani tento typ preparace se u dočasných zubů v praxi nevyužívá (25).

## 4.6 Plastické výplňové materiály

V současné době je na trhu široký výběr materiálů, které lze podle vlastností rozdělit do několika skupin.

### 4.6.1 Amalgám

Amalgám patří mezi tradiční výplňové materiály. Je používán již více než 150 let, přestože je velmi barevně odlišný od zubních tkání, a přes existující obavy z uvolňování rtuti a zamořování životního prostředí (100). Je to materiál dlouhodobě osvědčený, ekonomický, k výhodám patří nízká afinita bakterií k vyleštěnému povrchu amalgámové výplně, vysoká pevnost v tlaku zejména u non-gamma 2 směsí, dobrá zpracovatelnost a jednoduchá aplikace. Nyní se upřednostňují kapslované amalgámy s vyšším obsahem mědi (13-30%) a bez obsahu zinku, které mají vyšší pevnost a menší korozi (95).

Pevnost amalgámu v tahu se pohybuje mezi 50-54MPa, v tlaku po 30 minutách 67-111MPa, po hodině 109-188MPa a za 24 hodin 402-451MPa, minimum dle ISO 1559 je 300MPa (18). Modul elasticity je 30GPa (88). U materiálu Safargam Special uvádí Bartoň pevnost v tlaku za 1h pouhých 38MPa (10). Objemové změny za 24h se uvádějí v rozmezí 3 až -5  $\mu\text{m}/\text{cm}^3$ , tečení (creep) 0,15-0,44% (18), podle ISO 1559 je povoleno maximálně 3% tečení (88). Rozložení  $\gamma$  částic vede ke kontrakci, tvorba částic  $\gamma_1$  a  $\eta$  vede k expanzi. Přítomnost  $\gamma_2$  fáze zvyšuje riziko koroze, tečení a expanze. Následkem kontrakce materiálu je spára mezi výplní a zubní tkání, průnik bakterií a vznik sekundárního kazu. V případě gamma-2 amalgámů může být netěsnost vyplněna expanzí materiálu a korozními produkty. Přílišná expanze amalgámu spolu s nevhodným tvarem kavity bývají příčinou fraktury oslabených zbývajících zubních tkání, nejčastěji dochází k odlomení hrbolku (95).

Amalgám je tepelně vodivý a jeho koeficient termické expanze je přibližně třikrát vyšší než dentinu. To s sebou nese riziko vzniku marginální netěsnosti, případně přímo dráždění zubní dřeně u hlubších kavit. Proto by amalgámové výplně měly být podkládány. Z obav před vnikem marginální netěsnosti a ve snaze redukovat potenciální riziko fraktury hrbolku se někdy zhotovují tzv. bondované amalgámové výplně (88). Rozdíly mezi bondovanou a tradičním způsobem zhotovenou amalgámovou výplní však nebývají statisticky signifikantní a v dočasném chrupu se bondování většinou neprovádí (83, 84).

V dočasném chrupu jsou menší nároky na dlouhodobou životnost výplně (maximálně cca 10 let), častěji se používají levnější amalgámy s vysokým obsahem stříbra a menším podílem mědi. Neměly by však obsahovat zinek, protože kontaminace tuhnoucí směsí slinou má za následek uvolňování vodíku a nežádoucí pozdní expanzi (88). Kavita pro amalgám musí být dostatečně hluboká, aby byla zajištěna rezistence materiálu. Nedostatečně silná vrstva amalgámu se projeví okrajovými prasklinami výplně. V takovém případě by měla být nevyhovující výplň nahrazena (18). Amalgám se chemicky neváže k tvrdým zubním tkáním, výplň vyžaduje mechanickou retenci. Vzhledem k malé tloušťce dentinu zejména v proximální oblasti prvních dočasných molárů není snadné dodržet všechny požadavky na tvar kavity a přitom neohrozit odolnost zbylých struktur zubu. Problémem výplní II. tříd s rybinou je fraktura v místě isthmu. Abychom této komplikaci předešli, potřebujeme alespoň 1,5mm hloubky. U kavit menšího rozsahu na okluzních ploškách dočasných molárů se doporučuje minimální vzdálenost od dentinosklovinné hranice 0,5 mm, abychom zamezili frakturám výplně (31).

Modelace reliéfu výplně u dětí by měla být soustředěna zejména na odstranění artikulačních překážek a předčasných kontaktů. Průměrná povrchová nerovnost amalgámové výplně se pohybuje mezi 0,1  $\mu\text{m}$  až 4,6  $\mu\text{m}$ , v závislosti na leštění. Vyhlazení ihned po zhotovení bez dalšího leštění (burnishing) dosahuje průměrné nerovnosti 0,36  $\mu\text{m}$  (18).

Co se týče bezpečnosti materiálu obsahujícího rtuť, riziku je vystaven především personál (95). Ačkoli může docházet k uvolňování rtuti z výplně (maximálně do 2  $\mu\text{g}/\text{den}$ ), negativní vliv tak malého množství nebyl potvrzen. V ojedinělých případech se může vyskytnout přecitlivělost na amalgám, u těchto pacientů by pak měly být používány alternativní materiály (120).

#### **4.6.2 Skloionomerní cement**

Skloionomerní cementy se používají od konce 70. let 20. století a jejich vývoj stále pokračuje. Tuhnutí je založeno na acidobazické reakci, cement se váže chemicky ke sklovině i k dentinu. Pro aplikaci u nespolupracujících dětí je nevýhodná počáteční náchylnost materiálu ke kontaminaci vodou, s rizikem odplavení iontů a zhoršení vlastností cementu. Čerstvě zhotovená výplň je také náchylná k přesušení a k narušení vazeb a tím

i struktury cementu. V praxi se proto doporučuje krytí výplně vrstvou světlým tuhacím lakem (32, 88, 92).

Pevnost v tahu se u skloionomerů uvádí mezi 3,9-8,3MPa, v ohybu 15-20MPa, v tlaku 70-210MPa, pro výplňové materiály je dle ISO 9917 minimum pevnosti v tlaku 130MPa (18, 22, 88). Modul elasticity se pohybuje mezi 3,7-9,0GPa (18).

Výhodou výplní zhotovených ze skloionomerních cementů je skutečnost, že mohou sloužit jako rezervoáry fluoridů, díky poměrně nízké vazebné struktuře fluoridů v cementu (69, 95). U českého materiálu Kavitan uvádí Čejková a spol. uvolňování fluoridů v množství  $60\mu\text{g}/\text{cm}^2$  po 6 dnech a  $1\mu\text{g}/\text{cm}^2$  po 90 dnech do destilované vody in vitro (22). Výzkumy však ukázaly, že čím je větší mechanická odolnost cementu, tím nižší je uvolňování obsažených fluoridů do okolí. To může souviset právě s pevností vazby. V některých druzích skloionomerů je obsaženo stroncium, které také napomáhá remineralizaci tvrdých zubních tkání (97, 132). Ionty stroncia jsou menší než ionty vápníku a snáze tak difundují, a protože mají stejně velký náboj jako vápenaté ionty, vážou se na stejná místa jako vápník. V současné době směřuje vývoj materiálů k používání nanočástic. Zabudování nanokomplexů fosfopeptidu kaseinu amorfního fosforečnanu vápenatého do skloionomerního cementu v experimentu zlepšilo signifikantně odolnost vazby v tahu a sílu v tlaku a zvýšilo uvolňování iontů vápníku, fluoridů a fosfátových iontů (87).

Úprava povrchu závisí na konkrétním výrobku (68). Většinou se nedoporučuje leštění ihned po zhotovení výplně, a to z důvodu narušení struktury nevyzrálého cementu a obnažení hrubších částic skla z poměrně měkčí matrice (61). Povrch skloionomerů je pak poměrně hrubý, pokud není použito takzvané „finger-press“ techniky, kdy výplň tuhne pod tlakem prstu v rukavici, případně proti matrici (18, 88). Tento způsob je také výhodný u dočasných molárů z hlediska zapečetění ostatních fisur sousedících s kavitou na okluzi (104).

### **4.6.3 Cermet**

Cermety – skloionomerní cementy s obsahem kovů, převážně iontů stříbra, byly vyvinuty za účelem zlepšení mechanické odolnosti skloionomerních výplní (36). Ukázalo se však, že cermety podléhají abrazi více než konvenční skloionomery (77) a výplně z nich zhotovené mají kratší životnost (51, 89). Cermety jsou také méně estetické, jejich barva

neodpovídá barvě zubu. Obsah stříbra navíc může inhibovat tvorbu apatitu a bránit remineralizaci okolního dentinu (116). Z těchto důvodů se od používání cermetů v praxi ustupuje (36).

#### **4.6.4 Skloionomerní cement modifikovaný pryskyřicí**

Tento typ materiálů je odvozen ze skloionomerních cementů, ke kterým byla přidána pryskyřičná složka za účelem zrychlení tuhnutí reakce. Polymerace obsažené pryskyřice může být navozena jak chemicky, tak světelně. Nejčastěji se využívá fotopolymerace. Rychlá iniciace tuhnutí zvyšuje ochranu skloionomeru v počáteční fázi, kdy je cement náchylný ke kontaminaci vodou a odplavení potřebných iontů (43, 104). Dokončení tuhnutí výplně se opět děje cestou acidobazické reakce. Přítomnost hydrofilního monomeru HEMA má vliv na expanzi sorpcí vody a na uvolňování fluoridů (32). Díky poměru složek se materiál blíží více skloionomerním cementům než kompozitním pryskyřicím, narozdíl od konvenčních ionomerů však nebylo potvrzeno zpětné vychytávání fluoridů z okolí a opětovné uvolňování po vyžrání cementu (88, 95). Aby se mohl uplatnit remineralizační efekt fluoridů uvolňovaných během zrání cementu, je potřeba odstranit smear layer, tvořící rozhraní mezi dentinem a výplňovým materiálem (2). Kyselé prostředí napomáhá rychlejšímu uvolňování fluoridů z cementu (17).

Pevnost v tahu modifikovaných skloionomerů je 20-40MPa, v ohybu 25-80MPa, v tlaku 150-200MPa, modul elasticity se uvádí v rozmezí 8-20GPa (18, 88). Tyto vlastnosti ho předurčují k použití zejména v cervikální oblasti, případně méně rozsáhlých aproximálních kavit (104, 109). Hladkost povrchu modifikovaných skloionomerních cementů je o něco nižší než u kompozit a kompomerů (průměr 0,2 až 0,7 $\mu$ m), pro vyplnění nerovností se doporučuje použít světlem tuhnoucí lak, ačkoli pro ochranu výplně to není úplně nezbytné (18, 88).

#### **4.6.5 Kompomer**

Kompomery, jinak též polykyselinou modifikované kompozitní pryskyřice, mají větší obsah pryskyřice, jsou tedy blíže těmto materiálům jak co do vlastností, tak i způsobem manipulace a aplikace. Doporučují se pro rozsáhlejší kavity II. třídy, kde je třeba obnovit aproximální kontakty dočasných zubů (104).

Aplikace kompomerů je snadná, neboť materiál se nemusí míchat, ale dodává se většinou v kompulích (100). Protože tento materiál neobsahuje zpočátku vodu, nemůže zde probíhat acidobazická reakce ani chemické interakce mezi materiálem a zubní tkání. Pod kompomerní výplň je tedy nutné dodat odpovídající adhezívum, které má jak hydrofilní, tak hydrofobní složku (43). Teprve zráním výplně dochází k sorpci vody, což umožňuje uvolňování zabudovaných fluoridových iontů. Zároveň však roste riziko, že expanze převyší polymerační kontrakci pryskyřice (88, 112, 132). Selhání adhezivní vazby se projeví ztrátou výplně, někdy se doporučuje zajistit i mechanickou nebo mikromechanickou retenci, přestože se kompomery řadí mezi tzv. adhezivní materiály (95, 104, 112). Uvolňování fluoridů je značně nižší než z konvenčních a pryskyřicí modifikovaných skloionomerů (88).

Úprava povrchu výplně se provádí leštěním ihned po zhotovení. Hladkost povrchu by měla být srovnatelná s kompozity (18). Pevnost v ohybu je udávána v rozmezí 100-120MPa, tedy srovnatelná s kompozity (88).

#### **4.6.6 Kompozitní pryskyřice**

Tento materiál prochází již téměř padesátiletým vývojem. Původní kompozita byla pouze chemicky tuhnoucí, nyní se upřednostňují pryskyřice se světelnou iniciací polymerace. Podle velikosti částic plniva a metody leštění lze dosáhnout hrubosti 0,02 až 1,10 $\mu$ m (88). Materiál svými vlastnostmi umožňuje dokonalou modelaci výplně v barvě odpovídající zubu, tuhnutí „na povel“, pro úspěch terapie je však kritické udržení suchého pracovního pole. To u dětí nelze vždy zajistit, zvláště pokud je potřeba dalších kroků k úpravě skloviny a dentinu, což prodlužuje dobu ošetření (104). Proto se k výplňové terapii dočasných zubů kompozitní pryskyřice ve větší míře nepoužívají (43). Další nepříznivé faktory představují polymerizační kontrakce, vysoká míra adheze bakterií k povrchu pryskyřice, potenciální riziko alergizace a poměrně vysoká cena za zhotovenou výplň (43, 104, 135).

#### **4.6.7 Ormocer**

Název ormocer pochází z anglického „organically modified ceramic“ – organicky modifikovaná keramika. Základ tvoří hybridní polymery, kondenzované s kovovými

alkoxydy. Tepelnou, případně světelnou iniciací reagují organické a anorganické složky za vzniku kopolymerů. Obsah barya zajišťuje rentgenkontrastnost (37). Tento materiál je stále ve stadiu vývoje, vyniká výbornými optickými vlastnostmi a nízkou mírou polymerační kontrakce (37, 95, 111). Širšímu použití v praxi však brání obtížnější zpracovatelnost daná větší tuhostí a vysoká cena materiálu.

## 4.7 Ošetření rozsáhlých kazů

Při ošetřování víceploškových výplní je udávána nízká míra úspěšnosti ošetření a životnosti zhotovených výplní.

### 4.7.1 Prefabrikované korunky z nerezavějící oceli

Prefabrikované korunky se poprvé začaly využívat v roce 1950 v USA. V Evropě tyto korunky nedosáhly takové obliby, ačkoli dlouhodobé úspěchy ukazují jejich nadřazenost nad plastickými výplněmi u rozsáhlých ztrát tvrdých zubních tkání (4, 100, 109). V dočasném chrupu jsou tyto korunky indikovány u molárů s kariézní destrukcí klinické korunky, používají se i v případě vývojových defektů tvrdých zubních tkání, a to i u stálých prvních molárů jakožto dlouhodobě provizorní řešení (27, 30, 86, 104).

Preparace na prefabrikovanou korunku se provádí v lokální anestézii, odstraní se veškeré kariézní tkáň, dále je nutné snížit okluzní plošku, aby výsledná korunka netvořila artikulační překážku. Aproximálně preparujeme bez schůdků, aby bylo možno korunku bez problémů dosadit. Lingválně a bukálně preparujeme pouze minimálně, tak aby bylo zachováno cingulum, které napomáhá retenci korunky (30, 43, 104). Narozdíl od litých korunek, tenké prefabrikované korunky jsou mírně elastické, což umožňuje dosazení s využitím podsekřivin pro retenci (30, 104). To je velmi důležité u dočasných molárů, kde by odstranění veškerých podsekřivin v oblasti cingula příliš oslabilo zub a mohlo vést k perforaci dřeně.

Velmi důležitá je marginální adaptace korunky v sousedství dosud neprořezaných stálých zubů. Odstávající okraj korunky může tvořit erupční překážku a způsobit sklon osy erupce stálého sousedního zubu, případně jeho retenci (19, 30, 39). Korunky se tmelí polykarboxylátovými nebo skloionomerními cementy, které se také využívají k dostavbě pahýlu u příliš destruovaných zubů (4, 27, 30, 104). V případě caries pulpaе proxima nebo penetrans se doporučuje nejprve provést amputaci dřeně (39, 48).



#### **4.7.2 Individuální korunky pro frontální úsek**

Ve frontálním úseku se pro ošetření destruovaných korunek dočasných řezáků používají buď adhezivní korunky zhotovené pomocí celuloidové kapny nebo korunky zhotovené nepřímou metodou z plastu (43, 102, 131).

## **PODROBNÝ OBSAH EXPERIMENTÁLNÍ ČÁSTI**

<b>5. <u>Experimentální část</u></b> .....	<b>34</b>
5.1 MATERIÁL A METODIKA .....	34
5.1.1 Materiál .....	34
5.1.2 Postup .....	35
5.2 VÝSLEDKY .....	36
5.2.1 Čas preparace .....	36
5.2.2 Makroskopické pozorování – charakter tvrdých zubních tkání .....	36
5.2.3 Světelná mikroskopie .....	36
5.2.4 Řádkovací elektronová mikroskopie .....	39
5.3 DISKUSE .....	45
5.4 ZÁVĚR .....	46

## 5. Experimentální část

### 5.1 Materiál a metodika

#### 5.1.1 Materiál

K experimentální části jsme využili kariézní dočasné moláry extrahované z důvodu výměny chrupu nebo z ortodontických důvodů. Bylo ošetřeno celkem 9 kazů na 7 zubech (Tab.1). Porovnávali jsme tři nejčastěji používané preparační techniky. Výběr typu preparace jsme prováděli blokovou randomizací.

Hodnotili jsme tyto preparační techniky:

- ruční
- rotační
- chemomechanickou

**Tab. 1 – Vstupní soubor experimentální části**

PREPARACE	Počet kavit	Hloubka kazu			Aktivita kazu	
		spf	med	pp	ac	ch
ruční	3	0	1	2	1	2
rotační	3	0	1	2	0	3
chemomechanická	3	1	1	1	1	2

*Tabulka popisuje charakter lézí ošetřených jednotlivými preparačními metodami.*

Pro ruční preparaci jsme použili dlátka na sklovinu a ostré exkavátory. Rotační preparaci jsme prováděli diamantovými nástroji o jemné hrubosti zrn (červený proužek) v kolénku s červeným pruhem, rychlost 300 000 ot./min. a tvrdokovovou kuličkou v kolénku s modrým pruhem, rychlost 20 000 ot./min. s chlazením a 4 500 ot./min bez chlazení. K chemomechanické preparaci jsme použili preparát Carisolv (MediTeam) a příslušné nástroje dodané výrobcem systému.

### **5.1.2 Postup**

Preparační techniky jsme zkoumali na extrahovaných kariézních dočasných molárech. Zuby jsme zalili do pryskyřice v silikonových bločcích. Zhotovili jsme digitální fotografie před ošetřením, po preparaci a po obarvení caries detektorem. Preparaci jsme ukončili v momentě, kdy jsme vizuálně a taktilně zubním pátradlem nezaznamenali změkklý dentin. Poté jsme zub obarvili detektorem, použili jsme Caries Detector (Dentsply DeTrey), barvící denaturovaný kolagen tmavě zeleně. Zhodnotili jsme rozsah obarvení a zub jsme dále zkoumali pod světelným mikroskopem STM 723 a pomocí řádkovací elektronové mikroskopie. Vzorky byly pokryty vrstvou amorfního uhlíku ve ŠKODA Výzkum s.r.o. a zkoumány ve vakuu pomocí mikroskopu JEOL JXA 840.

## 5.2 Výsledky

### 5.2.1 Čas preparace

Průměrná doba ruční preparace byla 13,8 minut, rotační preparace 13,3 minuty a chemomechanické 14,7 minut (Tab.2). Vzhledem k malému počtu vzorků, nestejně velikosti a rozdílnému charakteru kazů nejsou tyto časy směrodatné, nicméně výsledky jsou v souladu s literaturou (56, 60).

### 5.2.2 Makroskopické pozorování – charakter tvrdých zubních tkání

Nejmenší ztráty tvrdých zubních tkání byly pozorovány při chemomechanické preparaci, největší u rotační techniky. Barvení caries detektorem indikovalo denaturovaný kolagen u všech typů preparací (Obr.1, Obr.2, Obr.3), nejméně u rotační techniky (světlé zbarvení maximálně do 2/3 dna kavity), u ruční preparace docházelo k výraznému zbarvení dentinosklovinné hranice, v případě chemomechanické preparace bylo zbarvení nejtmavší, rozsah zbarvené tkáně se pohyboval mezi 1/3 až kompletním obarvením (Tab.2).

**Tab. 2 – Porovnání preparačních metod – čas preparace a barvení Caries Detectorem**

PREPARACE	Čas preparace (minuty)		Barvení			
	průměr	sm.odch.	1/3	2/3	3/3	DEJ
ruční	13,8	1,8	0	1	2	2
rotační	13,3	2,4	2	1	0	0
chemomechanická	14,7	3,7	1	1	1	1

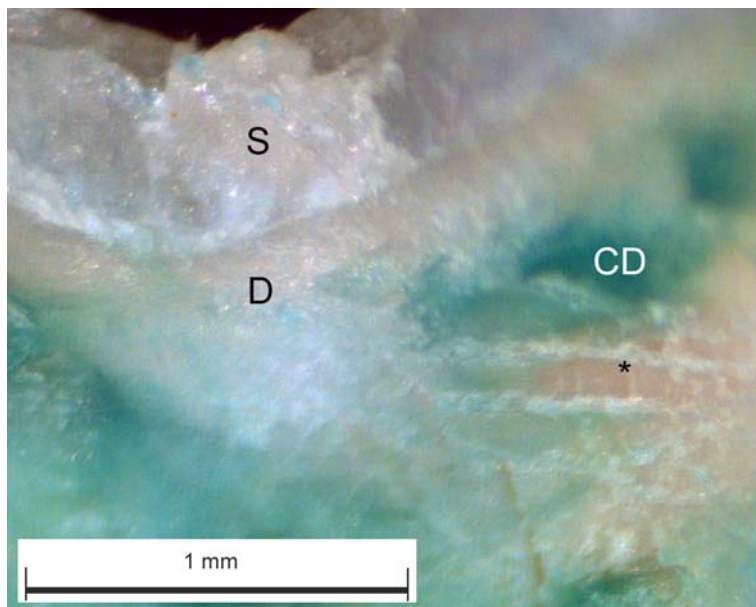
*Nejvíce časově náročná byla chemomechanická preparace. Caries Detector barvil většinu kavit.*

### 5.2.3 Světelná mikroskopie

Pod světelným mikroskopem jsme pozorovali vrypy po exkavátorech při ruční technice (Obr.1), povrch preparace byl hrubý, okraj preparace byl nerovný. Rotační preparace vykazovala opticky hladký povrch (Obr.2), s patrnými jemnými rýhami použitých nástrojů.

Chemomechanická preparace zanechávala nejhrubší povrch, zejména v místech blízkých dřeni (Tab.3, Obr.3).

#### Obr. 1 – Ruční preparace

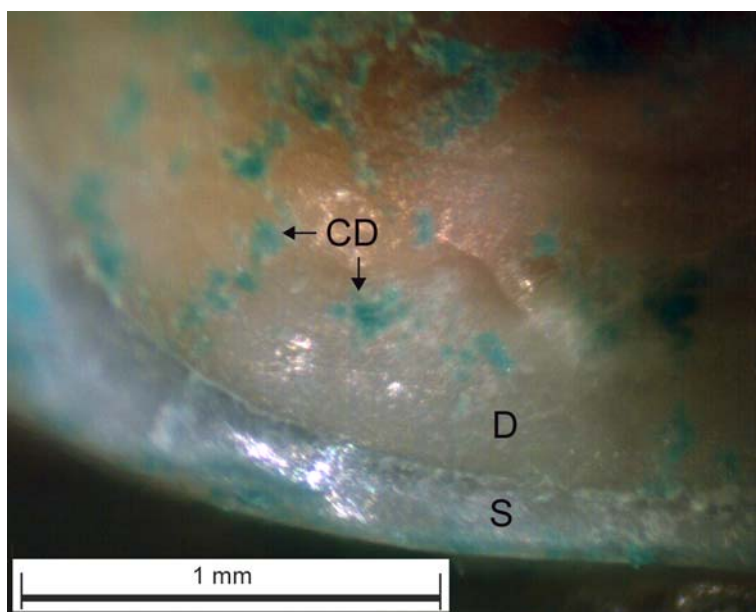


CD ... Caries Detector  
D ... dentin  
S ... sklovina  
\* ... vrypy po exkavátoru

Světelná mikroskopie

*Po ruční preparaci jsou na dně kavity patrné vrypy po exkavátoru. Caries Detector barví část dna kavity, zejména v oblasti dentino-sklovinné hranice. Okraj preparace je nerovný.*

#### Obr. 2 – Rotační preparace

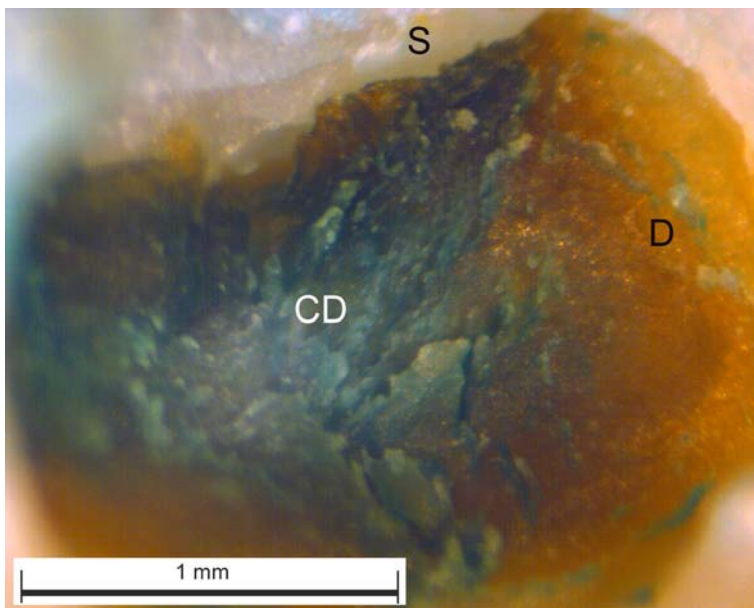


CD ... Caries Detector  
D ... dentin  
S ... sklovina

Světelná mikroskopie

*Rotační preparace zanechává na dně kavity zbytky detritu, který se obarvil Caries Detectorem. Okraj preparace je hladký.*

**Obr. 3 – Chemomechanická preparace**



CD ... Caries Detector

D ... dentin

S ... sklovina

Světelná mikroskopie

*Chemomechanickou preparací jsme dosáhli hrubého reliéfu kavity. Nejvýraznější zabarvení Caries Detectorem pozorujeme v těsné blízkosti dřene.*

## 5.2.4 Řádkovací elektronová mikroskopie

Digitální zobrazení při menším zvětšení potvrdilo pozorování ze světelného mikroskopu. Při větším zvětšení bylo patrné, že rotační preparace zanechává smear layer na celém dně kavity (Obr.4), s obturací dentinových tubulů (Obr.5, Obr.6). Ve sklovině byly viditelné jemné rýhy po preparaci. V místě, kde byla použita turbínová vrtačka k odstranění amalgámové výplně, jsme pozorovali vytržené krystaly, jinak byl okraj preparace hladký.

Po ruční preparaci pokrývala smear layer dno kavity maximálně do 2/3. Množství obliterovaných tubulů se pohybovalo mezi 1/3 až 2/3 (Obr.7, Obr.8), na dně kavity v blízkosti dřeně byly široce otevřené dentinové tubuly (Obr.9, Obr.10). Preparace ve sklovině byla hrubě ohraničená.

Chemomechanická preparace zanechávala jen stopové množství smear layer (Obr.11), dentinové tubuly po preparaci byly otevřené (Obr.12, Obr.13). Ve sklovině byly patrné obnažené krystaly po rozpuštění kariézních substancí.

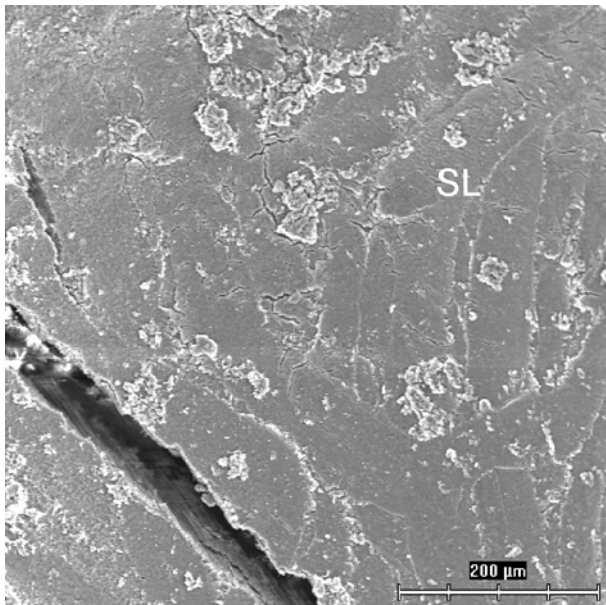
**Tab. 3 – Porovnání preparačních metod – reliéf kavity**

PREPARACE	Hladkost povrchu SVEM		Přítomnost smear layer DREM			Dentinové tubuly DREM		
	hladký	hrubý	do 1/3	do 2/3	nad 2/3	většina otevřená	otevřené i uzavřené	většina uzavřená
ruční	1	2	1	2	0	1	2	0
rotační	3	0	0	0	3	0	0	3
chemomechanická	0	3	2	1	0	2	0	1

*Nejhladšího povrchu jsme dosáhli rotační preparací, která však zanechávala smear layer a obturované dentinové tubuly po celém dně všech kavit. Po chemomechanické preparaci zůstávala ústí dentinových tubulů otevřená, a to častěji než po ruční preparaci.*



**Obr. 4 – Rotační preparace**

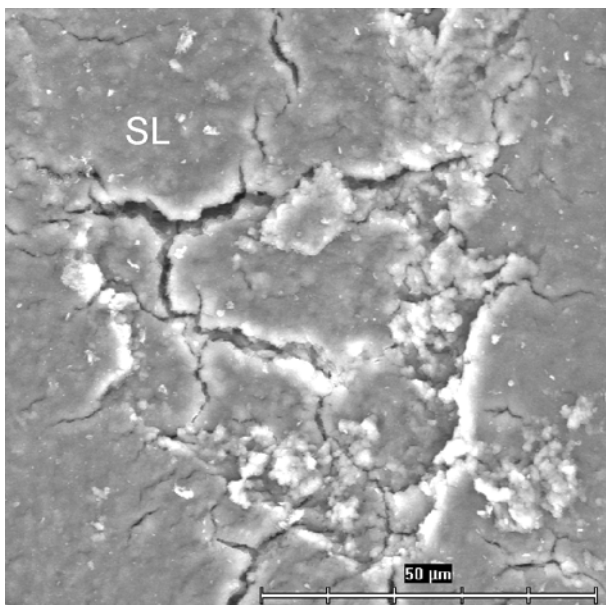


SL ... smear layer

Elektronová mikroskopie, zvětšení 150x

*Po rotační preparaci je dno kavity pokryto smear layer v celém rozsahu preparace.*

**Obr. 5 – Rotační preparace**

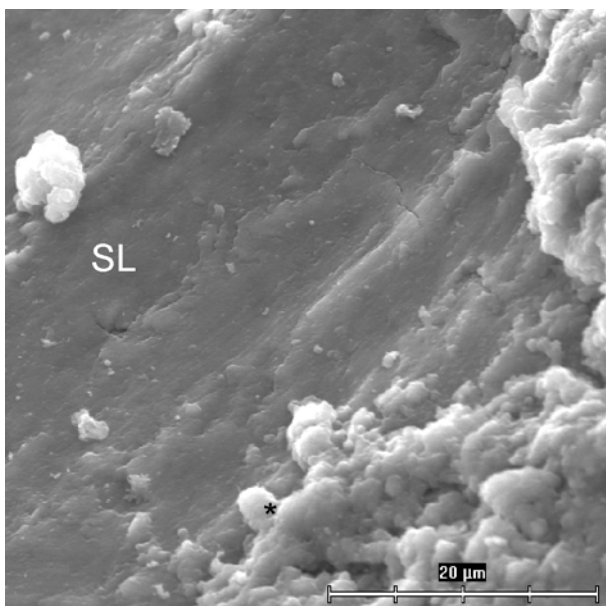


SL ... smear layer

Elektronová mikroskopie, zvětšení 1000x

*Silná vrstva smear layer obturuje ústí dentinových tubulů.*

**Obr. 6 – Rotační preparace**



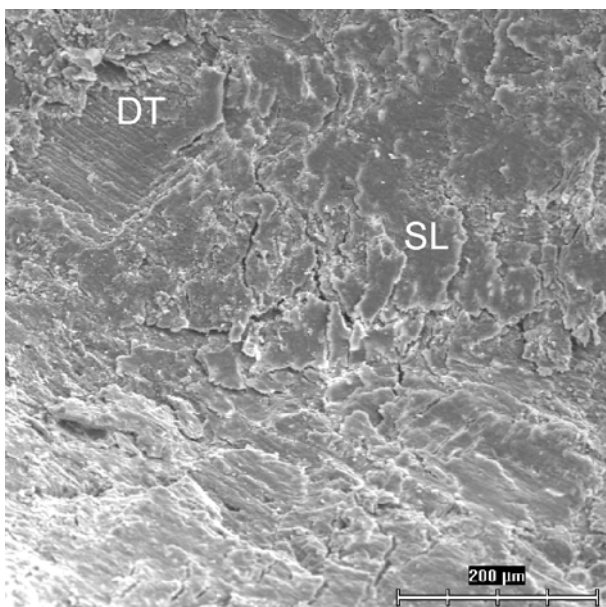
SL ... smear layer

\* ... detritus s obsahem bakterií

Elektronová mikroskopie, zvětšení 2000x

*Dno kavity po rotační preparaci je pokryto smear layer, při zvětšení 2000x je patrný detritus s ojedinělými bakteriemi.*

**Obr. 7 – Ruční preparace**



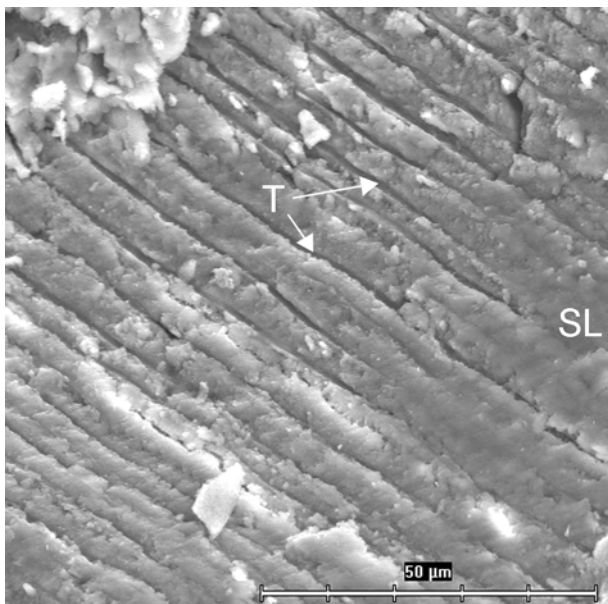
DT ... podélně orientované dentinové tubuly

SL ... smear layer

Elektronová mikroskopie, zvětšení 150x

*Po ruční preparaci je kavita z větší části pokryta smear layer, místy nacházíme okrsky obnažených dentinových tubulů.*

**Obr. 8 – Ruční preparace**



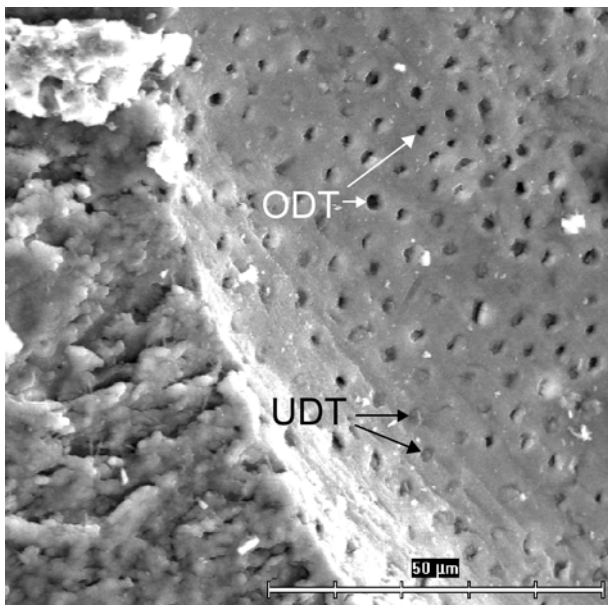
SL ... smear layer

T ... obnažené dentinové tubuly

Elektronová mikroskopie, zvětšení 1000x

*Obnažené dentinové tubuly orientované paralelně s dnem preparace. Částečně jsou tyto tubuly kryty smear layer.*

**Obr. 9 – Ruční preparace**



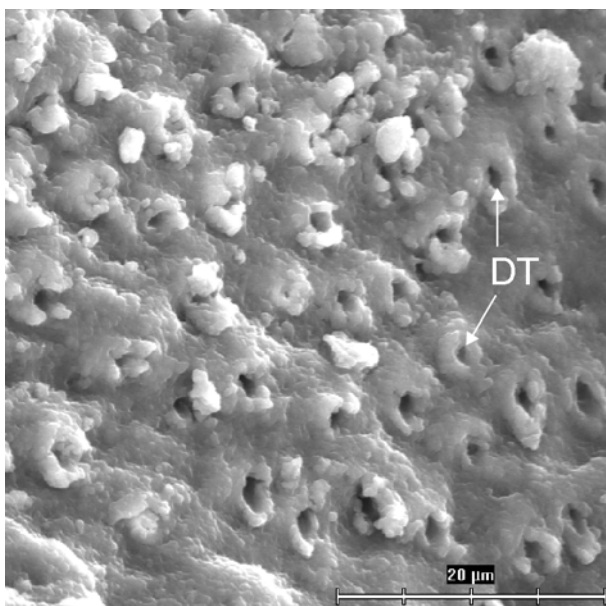
ODT ... otevřené dentinové tubuly

UDT ... ucpané dentinové tubuly

Elektronová mikroskopie, zvětšení 1000x

*Po ruční preparaci nacházíme otevřená ústí části dentinových tubulů, orientovaných kolmo ke dnu preparace. Další ústí tubulů jsou ucpaná dentinovými zátkami (smear plugs).*

**Obr. 10 – Ruční preparace**

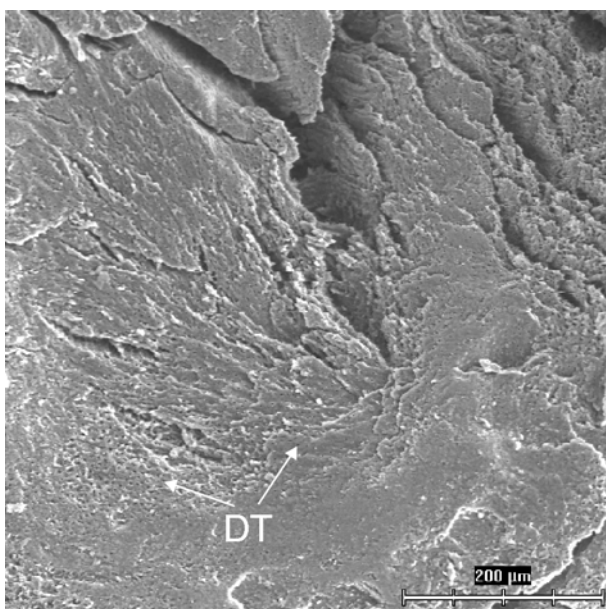


DT ... ústí dentinových tubulů

Elektronová mikroskopie, zvětšení 2000x

*Otevřená ústí dentinových tubulů, (orientovaných kolmo ke dnu kavity), v blízkosti stropu dřevňové dutiny.*

**Obr. 11 – Chemomechanická preparace**

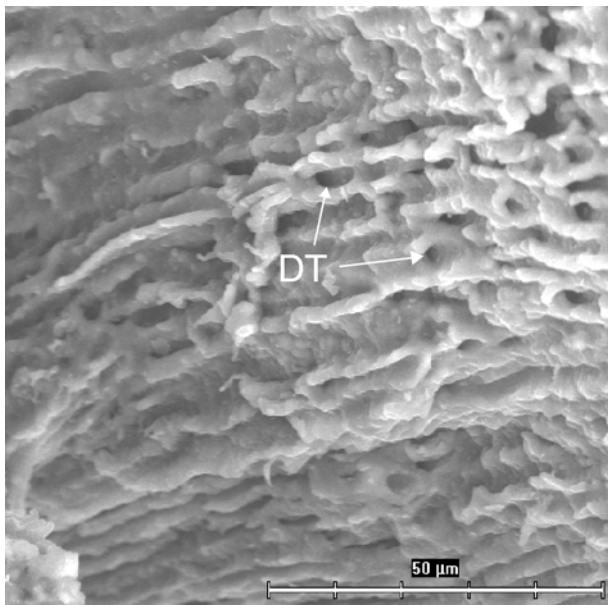


DT ... ústí dentinových tubulů

Elektronová mikroskopie, zvětšení 150x

*Po chemomechanické preparaci je povrch kavity nerovný, většina dentinových tubulů je obnažená.*

**Obr. 12 – Chemomechanická preparace**

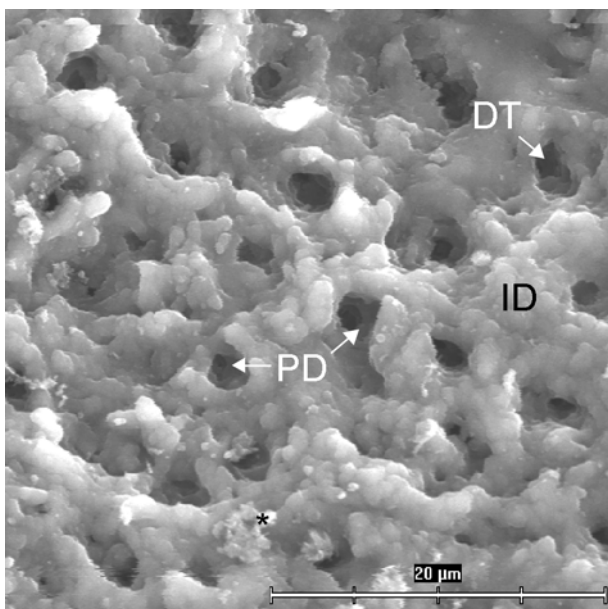


DT ... šikmo orientované dentinové tubuly

Elektronová mikroskopie, zvětšení 1000x

*Carisolv rozpustil kariézní dentin, šikmo orientované dentinové tubuly jsou otevřené, bez vrstvy smear layer.*

**Obr. 13 – Chemomechanická preparace**



DT ... ústí dentinového tubulu

ID ... intertubulární dentin

PD ... peritubulární dentin

\* ... zbytky detritu

Elektronová mikroskopie, zvětšení 2000x

*Při zvětšení 2000x jsou patrná otevřená ústí dentinových tubulů v blízkosti stropu dřeňové dutiny. Chemomechanická preparace zanechává jen minimální stopy detritu, je obnažen i peritubulární dentin.*

### 5.3 Diskuse

Chemomechanická preparace kavit I. třídy na okluzi dočasných molárů ve studii Kavvadiové a spol. (60) trvala přibližně čtyřikrát déle než konvenční rotační preparace, v případě kavit V. třídy byl rozdíl menší. Čas preparace byl signifikantně delší u chronických kazů s tvrdší spodinou defektu. V naší studii jsme nezaznamenali tak výrazný rozdíl v trvání preparací, avšak naše preparace probíhaly extraorálně.

Dostálová a kol. popisuje po rotační preparaci hladký povrch kavity, který je pokryt vrstvou smear layer (25). Smear layer po rotační preparaci vytváří dentinové zátky (137). Ke stejnému závěru dospěla naše studie.

Odstranění kariézního dentinu chemomechanicky ve srovnání s rotační preparací při menším zvětšení zanechává hrubší povrch, při větším zvětšení (řádově nm) je naopak povrch hladší (134). Dentinové tubuly jsou po ošetření Carisolvem většinou otevřeny, na dně kavity může zůstat část smear layer (118). Naše pozorování je zcela v souladu s výsledky uvedených autorů.

V oblasti dentinosklovinné hranice byly po chemomechanické preparaci zjištěny kolonie bakterií z nedokonale odstraněného infikovaného dentinu (8, 78, 123, 136). V naší studii jsme bakterie pozorovali pouze ojediněle pod elektronovým mikroskopem. Makroskopicky se oblast dentinosklovinné hranice barvila caries detectorem zejména po ruční preparaci. Vzhledem k malému souboru kavit ve studii však lze naše závěry považovat pouze za předběžné, k ověření jejich platnosti by bylo potřeba mnohonásobně zvětšit počet ošetření a standardizovat podmínky tak, aby výchozí situace pro jednotlivé preparace byla rovnocenná.

## 5.4 Závěr

Rotační preparace zanechává smear layer s dentinovými zátkami, ruční preparace zanechává smíšené okrsky se smear layer a s otevřenými dentinovými tubuly, po chemomechanické preparaci je smear layer odstraněna, tubuly jsou otevřené. To ovlivňuje následný postup při použití výplňového materiálu. Po rotační preparaci u caries superficialis až media lze použít amalgámovou výplň bez podložky, po chemomechanické preparaci je vhodnější použít tzv. bondovanou amalgámovou výplň, kvůli pohybu tubulární tekutiny a z ní vyplývající citlivosti zubu. Po chemomechanické preparaci není třeba odstraňovat smear layer, zatímco vynechání tohoto kroku u ART techniky a rotační preparace může mít za následek špatnou adhezi výplně, pokud použijeme kompomery nebo skloionomerní cementy konvenční i modifikované.

## **PODROBNÝ OBSAH KLINICKÉ ČÁSTI**

<b>6. <u>Klinická část</u></b> .....	<b>48</b>
6.1 MATERIÁL A METODIKA.....	48
6.1.1 Soubor pacientů .....	48
6.1.2 Klinické hodnocení – vstupní data.....	49
6.1.3 Klinické hodnocení – modifikovaná USPHS kritéria.....	52
6.1.4 Kritéria selhání terapie.....	53
6.1.5 Pozorování pomocí světelné a elektronové mikroskopie .....	53
6.1.6 Statistické zhodnocení dat .....	57
6.2 VÝSLEDKY STUDIE.....	58
6.2.1 Závislost spolupráce pacienta na jeho věku.....	58
6.2.2 Vztah mezi spoluprací a hygienou pacienta s ohledem na věk.....	58
6.2.3 Vztah mezi hygienou pacienta a mírou kazivosti chrupu .....	59
6.2.4 Vliv úrovně hygieny dutiny ústní a kazivosti chrupu na výskyt recidivy kazu .....	59
6.2.5 Úspěšnost výplňové terapie v závislosti na rozsahu výplně .....	61
6.2.6 Porovnání úspěšnosti frontálních a distálních zubů s ohledem na počet plošek .....	63
6.2.7 Dvouploškové výplně distálních zubů – úspěšnost s ohledem na zahrnuté plošky .....	66
6.2.8 Úspěšnost ošetření primárních a sekundárních kazů .....	71
6.2.9 Vliv typu preparace na způsob selhání – prasknutí nebo eliminace výplně	72
6.2.10 Vliv podložkového materiálu na způsob selhání .....	75
6.2.11 Úspěšnost terapie s ohledem na použitý výplňový materiál.....	76
6.2.12 Vliv konečné úpravy skloionomerní výplně na charakter jejího okrajového uzávěru .....	79
6.2.13 Úspěšnost terapie s ohledem na spolupráci dětí .....	85
6.2.14 Úspěšnost terapie s ohledem na spolupráci dětí – rozdíl mezi výplňovými materiály .....	88
6.2.15 Úspěšnost výplňové terapie v závislosti na hloubce kazu .....	91
6.2.16 Úspěšnost výplňové terapie s ohledem na hloubku kazu – rozdíl mezi materiály .....	94
6.2.17 Výskyt endodontických komplikací .....	97
6.2.18 Selhání výplňové terapie – rozdělení podle použitého materiálu .....	98
6.3 DISKUSE.....	103
6.4 ZÁVĚR .....	108



## **6. Klinická část**

### **6.1 Materiál a metodika**

#### **6.1.1 Soubor pacientů**

Do studie jsme zahrnuli celkem 123 dětí (60 dívek a 63 chlapců), doporučených na dětské oddělení Stomatologické kliniky LF UK a FN Plzeň se žádostí o sanaci chrupu a ošetřených v letech 2001 až 2004 pro kaz dočasného zubu. Rodiče dětí podepsali informovaný souhlas se zařazením do studie. Při prvním vyšetření byla hodnocena úroveň hygieny dutiny ústní a stanoven index kazivosti chrupu. Při každém ošetření jsme zaznamenali míru spolupráce dítěte, lokalizaci kazu, jeho hloubku a aktivitu léze, a zda se jednalo o kaz primární nebo sekundární či terciární. Dále byl zaznamenán způsob preparace, použití kondicioneru, bondu či podložkového materiálu, výplňový materiál, způsob úpravy povrchu výplně a ošetřující lékař. Ihned po zhotovení jsme hodnotili výplně podle modifikovaných USPHS kritérií, a to jejich anatomický tvar, okrajový přechod a povrch. Celkem bylo zhotoveno 335 výplní.

Kontroly probíhaly přibližně v půlročních intervalech, kdy se děti dostavovaly k preventivní zubní prohlídce nebo ošetření. K hodnocení jsme opět používali modifikovaná USPHS kritéria, a to v kategoriích anatomický tvar, okrajový uzávěr, povrch, přítomnost diskolorace, výskyt sekundárního či terciárního kazu, případně endodontických komplikací. Stanovili jsme kritéria pro selhání terapie, výplně, které vykazovaly alespoň jedno z kritérií pro selhání ošetření, byly z dalšího sledování vyloučeny.

## 6.1.2 Klinické hodnocení – vstupní data

### Hygiena dutiny ústní

Hygienu ústní dutiny jsme hodnotili vizuálně podle přítomnosti plaku. Byly vytvořeny tři kategorie, a to hygiena:

- **dobrá:** plak nebyl viditelný ani na hladkých ploškách, ani ve fisurách nebo interdentálních prostorech
- **průměrná:** plak viditelný v interdentálních prostorech nebo fisurách
- **malhygiena:** přítomnost plaku na hladkých ploškách

### Úroveň kazivosti chrupu

Naše skupina pacientů byla velmi heterogenní, byly zastoupeny děti s dočasným i smíšeným chrupem, proto jsme za účelem větší objektivizace při hodnocení kazivosti chrupu modifikovali kpe index. První modifikace spočívala v součtu kpe+KPE daného chrupu pacienta (sKPE), druhá (mKPE) v adjustaci na počet prořezaných zubů, tedy (kpe+KPE)/součet všech zubů.

### Spolupráce dítěte

Byly vytvořeny tři kategorie. Spolupráce dítěte byla hodnocena jako:

- **dobrá:** dítě plnilo pokyny lékaře bez výrazného prodlení
- **omezená:** dítě reagující úzkostně, na pokyny lékaře odpovídá s prodlením, avšak aktivně se ošetření nebrání
- **žádná:** negativistické dítě, aktivně se brání ošetření

### Lokalizace kazu – frekvence výplní v horní a dolní čelisti

Všechny kazy byly lokalizovány na dočasných zubech, používali jsme mezinárodní dvojčíselné označení, kde první číslo znamená kvadrant zubu, druhé konkrétní dočasný zub. Zub označený číslem 92 je přespočetný dočasný řezák u rozštěpového pacienta.

Lokalizaci výplní na zubech horní a dolní čelisti v souboru zobrazují následující dvě tabulky:

**Tab. 4 – Lokalizace výplní v horní čelisti**

Zub	51	52	53	54	55	61	62 a 92	63	64	65	celkem
Počet	6	5	16	29	37	9	12	11	22	42	189
% z celku	1,79	1,49	4,78	8,66	11,04	2,69	3,58	3,28	6,57	12,54	56,42

*Co se týče horní čelisti, v souboru byly nejčastěji zastoupeny druhé dočasné moláry.*

**Tab. 5 – Lokalizace výplní v dolní čelisti**

Zub	73	74	75	82	83	84	85	celkem
Počet	5	36	43	1	6	23	32	146
% z celku	1,49	10,75	12,84	0,30	1,79	6,87	9,55	43,58

*V dolní čelisti byly opět nejčastěji ošetřeny dočasné moláry, oproti horní čelisti je zastoupen pouze jeden dolní řezák.*

### **Lokalizace kazu – plošky zahrnuté do ošetření**

Označení plošek je dáno následujícím způsobem:

- c: cervikální
- d: distální
- i: incizní
- m: mesiální
- o: okluzní
- p: palatinální (lingvální)
- v: vestibulární (labiální, bukální)

V případě výplní zahrnující více plošek jsme volili kombinace těchto zkratk.

### **Hloubka léze**

Hloubku léze jsme hodnotili standardním způsobem, rozdělením na caries superficialis (spf), caries media (med) a caries pulpaе proxima (pp).

### **Aktivita léze**

Aktivita léze byla hodnocena podle vzhledu postiženého dentinu a podle tvrdosti dentinu zjištěné taktilně zubním pátradlem. Léze byly rozděleny dle průběhu na akutní a chronické.

## **Charakter léze**

Kaz lokalizovaný na původně intaktní plošce byl hodnocen jako primární (prim). Pokud se léze vyskytla v sousedství již dříve zhotovené výplně, zařadili jsme kaz do druhé skupiny (sec). Mezi sekundárním a terciárním kazem jsme nerozlišovali.

## **Preparace**

Preparace jsme rozdělili do následujících kategorií:

- art: ruční
- rete: retenční (rotační)
- mini: minimálně invazivní (rotační)
- slot: slotová (rotační)

## **Ošetření kavity**

Ošetření kavity probíhalo v souladu s použitým výplňovým materiálem a s hloubkou kazu. U kazů blízkých dřeni (případně i caries media) byla místa v blízkosti pulpy překryta rychle tuhoucím materiálem s obsahem hydroxidu vápenatého (preparát Dycal – Dentsply). Při použití amalgámu byla v některých případech aplikována podložka ze zinkpolykarboxylátového cementu pro vyrovnání nerovností, tepelnou izolaci a snížení vrstvy amalgámu (preparát Carbofine – Spofa Dental). Pod skloionomerní cementy byl používán příslušný kondicionér, pod kompomer byl aplikován PrimeBond NT (Dentsply).

## **Výplňový materiál**

Kavity byly zaplněny následujícími typy výplňových materiálů:

- amg: amalgám (Safargam – Safína)
- dap: kompomer (Dyract AP – Dentsply)
- flc: skloionomerní cement modifikovaný pryskyřicí (Fuji II LC – GC Corporation)
- chx: skloionomerní cement ChemFlex (Dentsply)
- kav: skloionomerní cement Kavitan (Spofa Dental)
- kma: skloionomerní cement KetacMolar (3M ESPE)

## Úprava povrchu výplně

Výplně byly buď ponechány bez další úpravy, nebo byla provedena úprava artikulace (diamantovanými brousky nebo arkansaskými brousky) a leštěny (gumová špička nebo kalíšek) s přerušovaným chlazením (leštění). V případě skloionomerních cementů byla zhotovená výplň pokryta buď lakem s obsahem rozpouštědla (lak, Silfolit – Spofa Dental), nebo světlel tuhoucím bondem (bond, Heliobond – Vivadent), za účelem ochrany cementu před dehydratací.

### 6.1.3 Klinické hodnocení – modifikovaná USPHS kritéria

Zhotovené výplně jsme posuzovali podle modifikovaných USPHS kritérií, která původně navrhli Cvar a Ryge (12, 21). Rozlišovali jsme mezi frakturou výplně a odloučením celé výplně, toto hodnocení jsme zahrnuli do hodnocení anatomického tvaru, zatímco v hodnocení okrajového uzávěru jsme hodnotili vztah k expozici dentinu. Přidali jsme navíc kritérium pro endodontické komplikace.

#### Anatomický tvar

- anaA: anatomický tvar odpovídá tvaru zubu
- anaB: převislá výplň nebo podkonturovaná výplň
- anaC: fraktura výplně, s nebo bez odloučení části výplně
- anaD: odloučení celé výplně

#### Okrajový uzávěr

- okrA: plynulý přechod mezi výplní a zubem
- okrB: spára mezi výplní a zubem detekovatelná sondou
- okrC: narušení okrajového uzávěru spojené s expozicí dentinu

#### Výskyt kazu a endodontických komplikací

- carA: bez přítomnosti kazu
- carB: sekundární nebo terciární kaz
- carC: pulpitis nebo periodontitis

(n/a v kterékoli skupině znamená, že tuto kategorii nebylo možné u dané výplně hodnotit.)

#### **6.1.4 Kriteria selhání terapie**

Jako selhání terapie jsme hodnotili splnění alespoň jednoho z následujících kritérií nebo jejich kombinací:

- carB: sekundární či terciární kaz
- carC: pulpitis nebo periodontitis
- anaD: odloučení celé výplně
- anaC: fraktura výplně
- okrC: selhání okrajového uzávěru spojené s obnažením dentinu

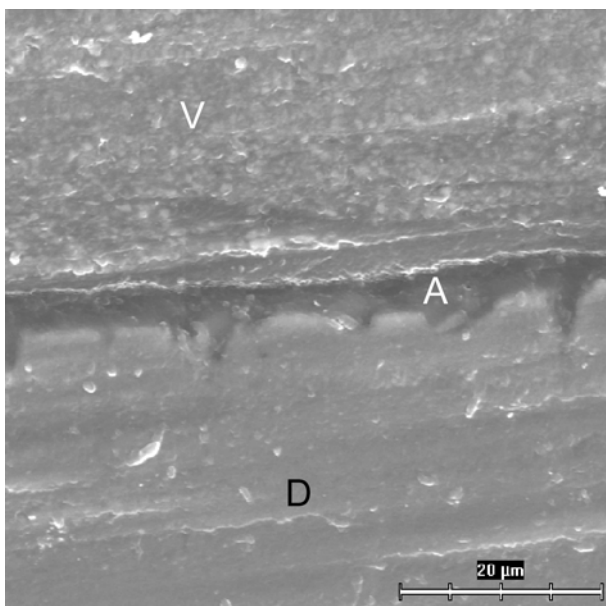
#### **6.1.5 Pozorování pomocí světelné a elektronové mikroskopie**

Klinickou studii jsme doplnili mikroskopickým pozorováním. Pro výplňové materiály jsme vypreparovali rotační technikou kavity na intaktních i kariézních dočasných a stálých zubech. Poté jsme kavity ošetřili a vyplnili standardními postupy dle návodu výrobce příslušných materiálů. Zuby jsme zalili do pryskyřice v silikonových bločcích, podélně rozřízli sintrovaným diamantovým kotoučkem v násadci, vyleštili řeznou plošku SofLex disky a gumovými kalíšky s diamantovou pastou (Ultradent Diamond Polish, hrubost zrn 1,0  $\mu\text{m}$ ) a hodnotili pod světelným a řádkovacím elektronovým mikroskopem. Druhou polovinu zubu jsme pokryli lepicím voskem tak, aby zůstal nekrytý pouze okraj výplně a jeho těsné okolí. Zub jsme naložili do roztoku Caries Detectoru, po opláchnutí jsme pod světelným mikroskopem sledovali penetraci barviva podél okrajové spáry. Po difúzi barviva ve vodní lázni jsme sledovali obarvení dentinu poškozeného kazem.

Pokud došlo během trvání studie k vyloučení sledovaného zubu z důvodů výměny chrupu, k jeho extrakci z ortodontických důvodů nebo pro komplikace zubního kazu a rodiče dítěte nám zub na základě informovaného souhlasu zub poskytlí, sledovali jsme výplň stejným způsobem, jak je uvedeno výše.

Vzhledem k malému počtu vzorků nelze provést srovnání mezi materiály, tato část tedy pouze dokumentuje některá zjištění ze světelné a elektronové mikroskopie (Obr.14, Obr.15, Obr.16).

**Obr. 14 – Adheze kompomerní výplně**

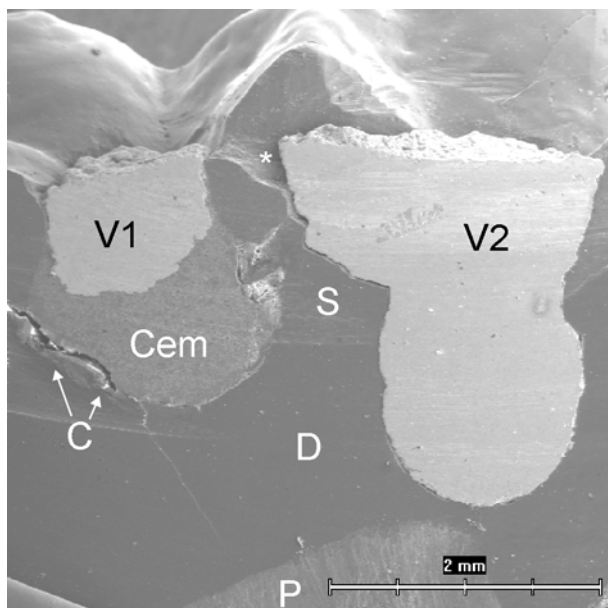


A ... adhezívum PrimeBond NT  
D ... dentin  
V ... kompomerní výplň – Dyract AP

Elektronová mikroskopie, zvětšení 1500x

*Výplň z materiálu Dyract AP zhotovená na extrahovaném dočasném zubu. Fotografie dokumentuje vynikající adhezi k dentinu, adhezívum PrimeBond NT zatéká do ústí dentinových tubulů.*

**Obr. 15 – Amalgámové výplně**



- C ... caries
- Cem ... cement – podložka z Adhesoru
- D ... dentin
- P ... roh dřeňové dutiny
- S ... sklovina
- V1 ... amalgámová výplň č.1
- V2 ... amalgámová výplň č.2
- \* ... místo fraktury výplně

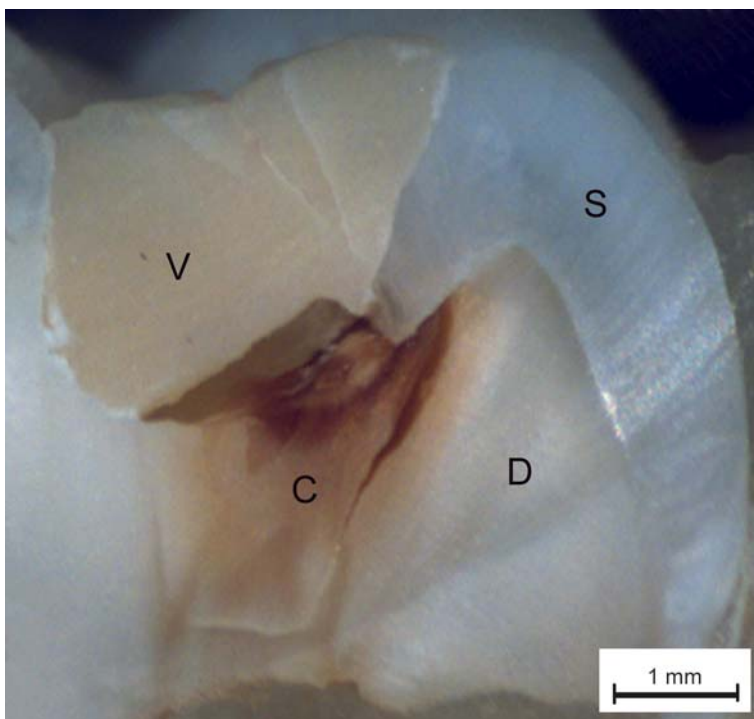
Elektronová mikroskopie, zvětšení 20x

*Fotografie zobrazuje řez dočasným zubem 65, který byl extrahován z ortodontických důvodů za devatenáct měsíců od zhotovení amalgámové výplně č.2. Ačkoli byl správně diagnostikován kaz blízky dřeni a preparace zasahuje do těsné blízkosti stropu dřeňové dutiny, výplň nebyla podložena. Tvar kavity neodpovídá zásadám preparace pro amalgámovou výplň, v místě hrbolku proto došlo k odlomení části výplně již při zhotovení. Anatomický tvar, okraj i povrch byly od počátku hodnoceny jako B.*

*Amalgámová výplň č.1 byla zhotovena před zahájením této studie. Z řezu je patrné, že se jednalo o caries superficialis, výplň je nevhodně podložena, podložka vybíhá po stěnách kavity až na okluzní plošku. Spára mezi výplní a kavitou patrně umožnila průnik bakterií a vznik sekundárního kazu (viz šipky). Zatímco vrstva podložky je příliš silná, amalgám nedosahuje doporučené tloušťky 1,5mm pro zajištění rezistence výplně.*



Obr. 16 – Skloionomerní výplň



C ... caries  
D ... dentin  
S ... sklovina  
V ... výplň – KetacMolar

Světelná mikroskopie

*Fotografie znázorňuje řez dočasným zubem 55, který spontánně eliminoval za pět měsíců od zhotovení skloionomerní výplně. Kaz byl diagnostikován jako caries media s chronickým průběhem, preparace minimálně invazivní, kavita byla ošetřena kondicionérem a vyplněna materiálem KetacMolar, povrch byl ošetřen lakem Silfolit.*

*Anatomický tvar, okraj i povrch byly ihned po zhotovení i po eliminaci hodnoceny jako A. Nicméně z řezu je patrné, že preparace neodstranila veškerý demineralizovaný kariézní dentin na dně kavity a zejména v oblasti dentinosklovinné hranice, což vedlo k rozvoji terciárního kazu.*

*Z řezu je dále patrná výborná adheze skloionomerního cementu jak ke sklovině, tak i k dentinu.*

### 6.1.6 Statistické zhodnocení dat

Ke statistickému hodnocení dat jsme používali neparametrickou analýzu rozptylu (ANOVA), Kruskal-Wallisův test, mediánový test, dvouvýběrový Wilcoxon test, Spearmanovu korelační analýzu, chí-kvadrát test dobré shody a analýzu odhadu distribuční funkce přežívání (Kaplan-Meier). Pro porovnání těchto distribučních funkcí byly užity tzv. Test of equality (Log-rank test a Wilcoxon test).

Kritéria pro cenzorovaná pozorování :

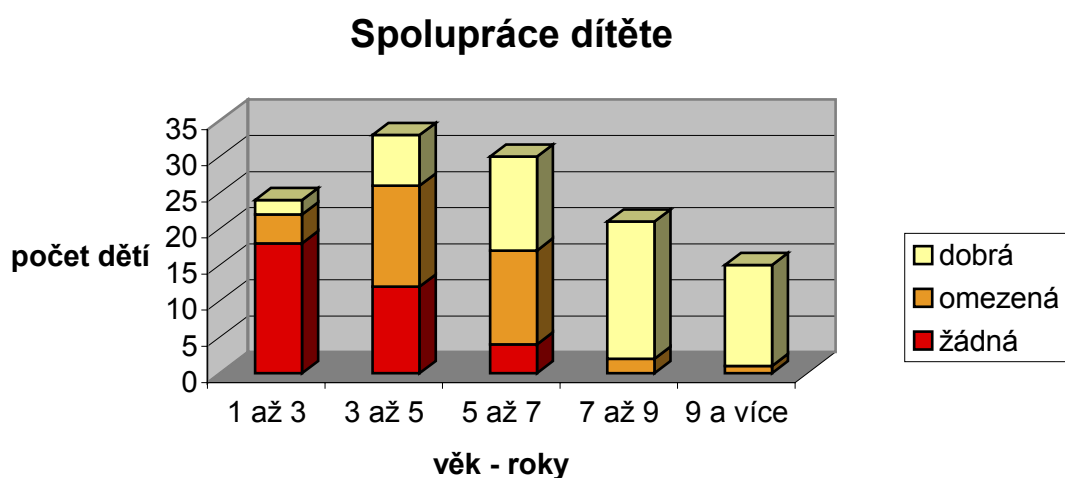
- pacient se nedostavil ke kontrole
- zub byl extrahován z jiných důvodů než pro selhání výplňové terapie
- výplň byla předělána z jiných důvodů než pro selhání terapie, např. pro kaz nesouvisející s danou výplní
- ukončení studie

## 6.2 Výsledky studie

### 6.2.1 Závislost spolupráce pacienta na jeho věku

Pro hodnocení závislosti spolupráce a věku jsme zařadili každé dítě ze studie jen jedenkrát, hodnotili jsme tedy 123 dětí. Bylo prokázáno, že se stoupajícím věkem dítěte roste i míra jeho spolupráce. Hodnota Chi-kvadrát testu je 72,7193, při hodnotě  $p < 0,001$ , hodnota Phi-koefficientu je 0,7689. Pořadová korelace potvrzuje závislost spolupráce na věku, Spearmanův korelační koeficient je 0,6922 při hodnotě  $p < 0,0001$ . V kategorii dětí do 3 let je pouze 8% spolupracujících dětí, zatímco nespolpracujících je 75%; v kategorii nad 9 let je 93% dětí spolupracujících dobře. Zastoupení dětí spolupracujících dobře, omezeně a nespolpracujících dětí zobrazuje Graf 1.

Graf 1 – Spolupráce dětí v souboru s ohledem na věk



Z grafu je patrné, že většina dětí mladších 3 let nespolpracovala při ošetření. Zlomovým obdobím je šestý rok, nad touto věkovou hranicí již všechny děti alespoň omezeně spolupracovaly.

### 6.2.2 Vztah mezi spoluprací a hygienou pacienta s ohledem na věk.

V kategorii do 6 let nejlépe spolupracovaly děti s dobrou hygienou, nejhůře s malhygienou, byl potvrzen statisticky signifikantní vztah mezi úrovní hygieny dítěte a mírou spolupráce, v kategorii nad 6 let vztah potvrzen nebyl. Spearmanův korelační koeficient je 0,270 při  $p=0,0175$  pro kategorii do 6 let a -0,0689 při  $p=0,649$  pro kategorii nad 6 let.

### 6.2.3 Vztah mezi hygienou pacienta a mírou kazivosti chrupu

K hodnocení jsme používali modifikované kpe indexy sKPE a mKPE. U pacientů s dobrou hygienou bylo průměrné sKPE = 6,08 a mKPE = 0,297. Ve skupině s průměrnou hygienou byly zjištěny hodnoty 8,96 a 0,430, ve skupině s malhygienou 9,68 a 0,469. Vzhledem k negaussovskému rozdělení mKPE a sKPE byla použita neparametrická ANOVA. Kruskal-Wallisův test udává hodnotu chí-kvadrát testu 15,614 při  $p=0,0004$  pro sKPE a 13,52 při  $p=0,0012$  pro mKPE. Mediánový test ukazuje hodnoty chí-kvadrát testu 21,217 při  $p<0,0001$  a 17,205 při  $p=0,0002$  pro sKPE, respektive mKPE. Byl potvrzen statisticky signifikantní rozdíl mezi mírou kazivosti v jednotlivých skupinách uspořádaných podle hygieny pacienta.

### 6.2.4 Vliv úrovně hygieny dutiny ústní a kazivosti chrupu na výskyt recidivy kazu

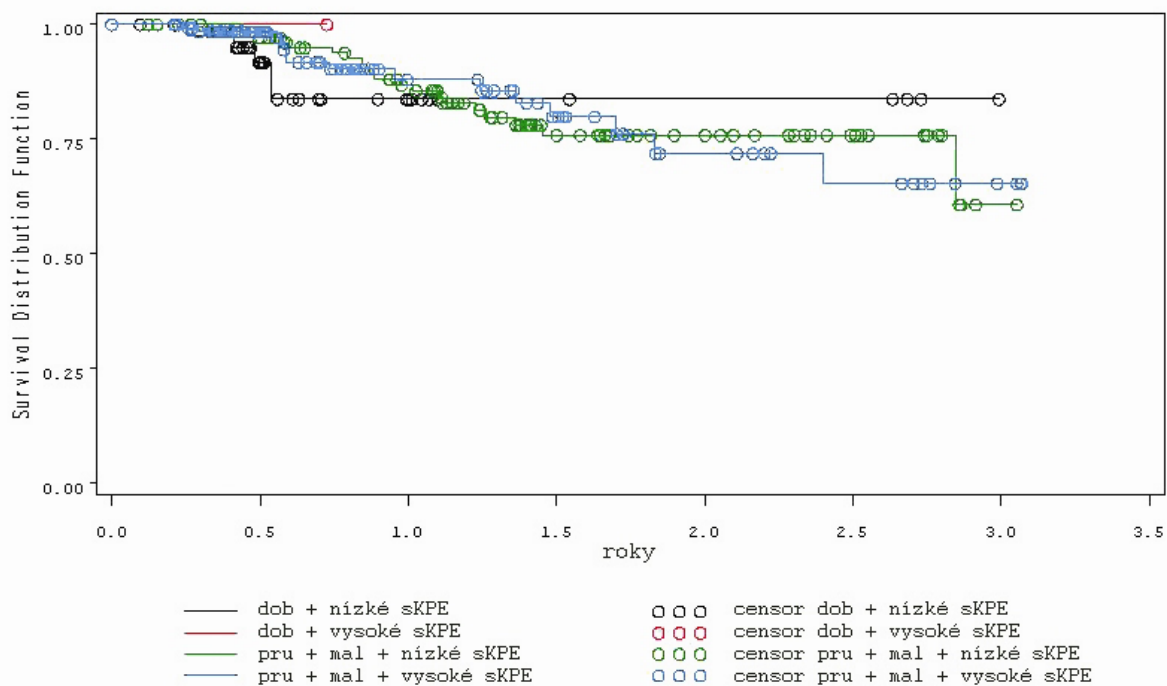
Tab. 6 – Statistická deskripce rozložení indexů mKPE a sKPE

proměnná	minimum	25. percentil	medián	75. percentil	maximum
mKPE	0,05	0,33	0,45	0,61	0,85
sKPE	1,00	7,00	9,00	13,00	17,00

Tabulka zobrazuje rozložení indexů kazivosti v souboru.

Do skupiny „nízké sKPE“ jsme zařadili výplně u dětí, jejichž počáteční sKPE bylo menší než mediánová hodnota sKPE souboru, ostatní děti jsme zařadili do skupiny „vysoké sKPE“ (Tab.6). Jako selhání jsme pro tento test stanovili recidivu kazu, tedy splnění kritéria carB. Selhání z jiných důvodů zde nebyla hodnocena, a byla proto censorována. Pokud nastalo selhání z důvodu endodontické komplikace, výplně do statistického testování nevstoupily. Neprokázali jsme statisticky signifikantně vyšší výskyt recidivy kazu u skupin s vyššími hodnotami sKPE a horší úrovní hygieny, jak ukazuje Graf 2, Tab.7 a Tab.8.

**Graf 2 – Recidiva kazu při různých úrovních hygieny a kazivosti**



Žádná recidiva kazu nenastala ve skupně pacientů s dobrou hygienou a vysokým sKPE. Tato skupina je však malá a doba sledování nepřesáhla 9 měsíců. Křivky zobrazující úspěšnosti výplní u pacientů s nízkou úrovní hygieny a nízkou a vysokou mírou kazivosti mají velmi obdobný průběh.

Kroužky znamenají censorovaná pozorování, kritéria pro censorování viz kap. 6.1.6.

**Tab. 7 – Recidiva kazu při různých úrovních hygieny a kazivosti**

Vrstva	skupina	celkem	selhalo	sensorováno	% sensorováno
1	dob a nízké sKPE	43	5	38	88,37
2	dob a vysoké sKPE	8	0	8	100,00
3	pru+mal a nízké sKPE	121	20	101	83,47
4	pru+mal a vysoké sKPE	130	15	115	88,46
Celkem		302	40	262	86,75

V tabulce jsou uvedeny testované skupiny, zobrazené v Grafu 2. Celkem bylo hodnoceno 302 výplní, z nichž 40 v průběhu studie selhalo, 262 bylo postupně sensorováno, poslední sensorovaná pozorování odpovídají ukončení studie. Selhání v tomto testu znamená splnění kritéria carB.

**Tab. 8 – Recidiva kazu při různých úrovních hygieny a kazivosti**

Test	Chí-kvadrát	DF	P-value
Log-rank	0,6970	3	0,8739
Wilcoxon	2,3025	3	0,5120
-2Log(LR)	1,5476	3	0,6713

*Jak je patrné z tabulky, rozdíly mezi testovanými skupinami nejsou statisticky signifikantní. Hypotéza o častější recidivě kazu u pacientů s nižší úrovní ústní hygieny a vyšší kazivosti nebyla potvrzena. (Výsledek -2Log(LR) testu je sporný, neboť ve vrstvě 2 nenastalo selhání.)*

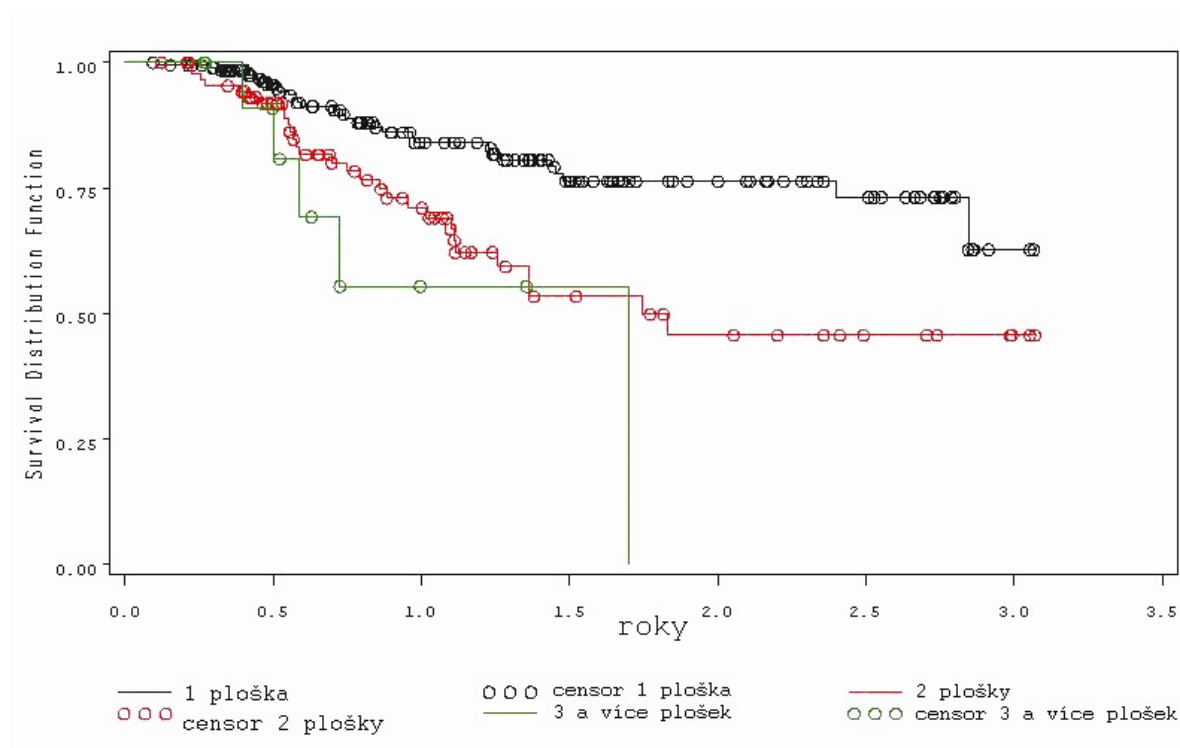
### **6.2.5 Úspěšnost výplňové terapie v závislosti na rozsahu výplně**

Celkem 309 výplní bylo od zhotovení alespoň jedenkrát zkontrolováno. Hodnocení bylo provedeno analýzou odhadu distribuční funkce přežívání podle Kaplan-Meier. Jako selhání byla sloučena všechna kritéria pro selhání, jak je uvedeno výše.

Bez ohledu na lokalizaci výplně, materiál a typ preparace byla úspěšnost jednoploškových, dvou a víceploškových výplní v naší studii po 12 měsících 84,04%, 71,05% a 55,48%, v uvedeném pořadí. Po 24 měsících to bylo 76,33% a 45,68% pro jednoploškové a dvouploškové výplně, nejdelší životnost víceploškové výplně byla 1 rok a 8 měsíců. Po třech letech klesl úspěch terapie na 62,70% u jednoploškových výplní a na 45,68% u výplní zahrnujících dvě plošky. Průměrná doba, po kterou výplň zahrnující více než dvě plošky setrvala ve funkci, byla 1,198 let, směrodatná odchylka 0,22.

Log-rank test udává hodnotu chí-kvadrát testu 16,661 při  $p=0,0002$  a Wilcoxonův test hodnotu chí-kvadrát testu 12,519 při  $p=0,0019$ . Pokles úspěšnosti výplňové terapie s ohledem na počet plošek je tedy statisticky významný jak v krátkodobém, tak dlouhodobém časovém horizontu.

**Graf 3 – Úspěšnost výplní v závislosti na počtu zahrnutých plošek**



Z grafu je jasné patrné, že nejlépe prosperovaly jednoploškové výplně (černá křivka). Úspěšnost dvouploškových výplní klesla za 2 roky pod 50%. Křivka znázorňující výplně zahrnující tři a více plošek má nejstrmější průběh, kolmé zakončení znamená selhání poslední sledované výplně.

**Tab. 9 – Úspěšnost výplní v závislosti na počtu zahrnutých plošek**

Vrstva	skupina	celkem	selhalo	sensorováno	% sensorováno
1	1 ploška	206	30	176	85,44
2	2 plošky	90	29	61	67,78
3	3 a více plošek	13	5	8	61,54
Celkem		309	64	245	79,29

Tabulka náleží ke Grafu 3. Selhání odpovídá splnění jakéhokoli kritéria uvedeného v kapitole 6.1.4.

**Tab. 10 – Úspěšnost výplní v závislosti na počtu zahrnutých plošek**

Test	Chí-kvadrát	DF	P-value
Log-rank	<b>16,6610</b>	2	<b>0,0002</b>
Wilcoxon	<b>12,5194</b>	2	<b>0,0019</b>
-2Log(LR)	<b>14,6016</b>	2	<b>0,0007</b>

Výsledky testů potvrzují statisticky signifikantní rozdíly mezi skupinami.

## 6.2.6 Porovnání úspěšnosti výplní frontálních a distálních zubů s ohledem na počet plošek

Hodnocení jsme provedli analýzou odhadu distribuční funkce přežívání podle Kaplan-Meier. Brali jsme v potaz všechna kritéria pro selhání, která jsou uvedena výše.

V rámci jednoploškových výplní, ani v rámci výplní zahrnujících více plošek jsme neprokázali statisticky signifikantní rozdíly v přežívání mezi výplněmi lokalizovanými na frontálních a distálních zubech. Nicméně výplně zhotovené na frontálních zubech prosperovaly hůře než výplně distálních zubů. Po dvou letech dosáhly jednoploškové výplně lokalizované na frontálních zubech 59,98% úspěšnosti, na distálních zubech to bylo 78,60%. Celková úspěšnost dvouploškových výplní po dvou letech od zhotovení byla 37,04% ve frontálním a 47,26% v distálním úseku.

### a) jednoploškové výplně

**Tab. 11 – Selhávání jednoploškových výplní frontálních a distálních zubů**

Vrstva	skupina	celkem	selhalo	sensorováno	% sensorováno
1	distální	161	23	138	85,71
2	frontální	45	7	38	84,44
Celkem		206	30	176	85,44

*Tabulka náleží ke Grafu 4. Selhání odpovídá splnění jakéhokoli kritéria uvedeného v kapitole 6.1.4.*

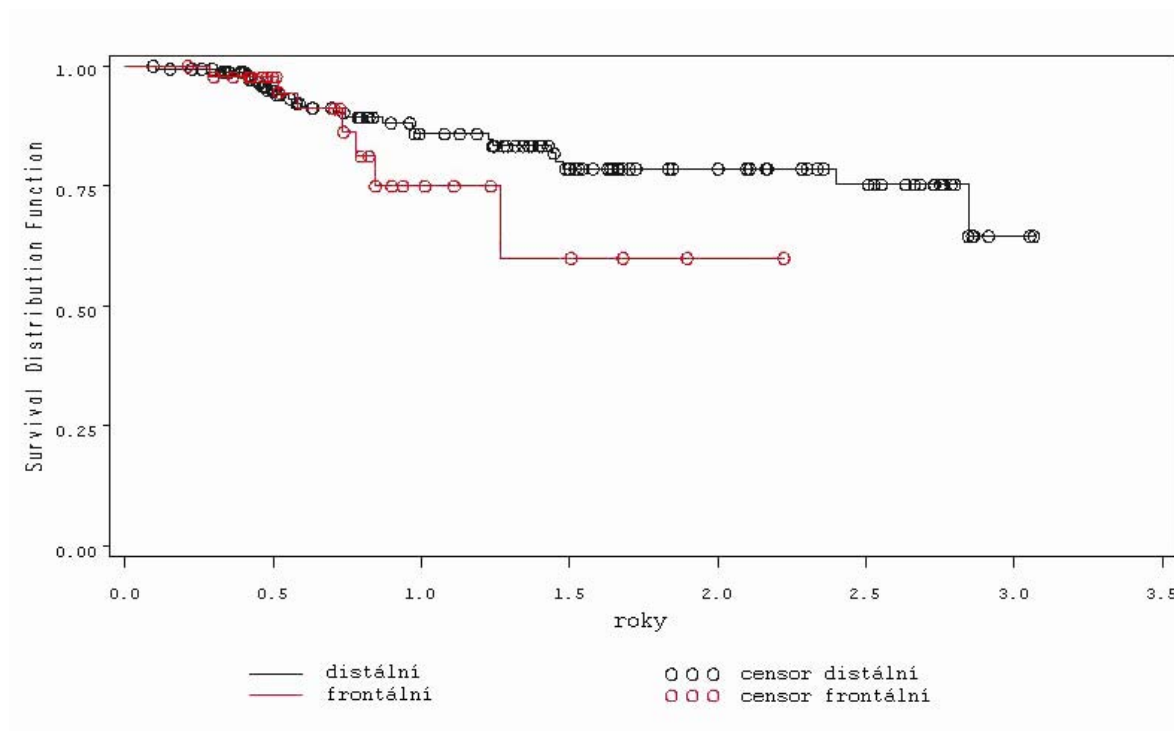
**Tab. 12 – Selhávání jednoploškových výplní frontálních a distálních zubů**

Test	Chí-kvadrát	DF	P-value
Log-rank	1,3985	1	0,2370
Wilcoxon	0,5564	1	0,4557
-2Log(LR)	1,2914	1	0,2558

*Jak je patrné z tabulky, rozdíly mezi testovanými skupinami nejsou statisticky signifikantní.*



**Graf 4 – Selhávání jednoploškových výplní frontálních a distálních zubů**



Průběh obou křivek je prakticky totožný do 6 měsíců. Již po prvním půlroce procento vyhovujících frontálních výplní prudce klesalo. Výplní v distálním úseku však bylo zhotoveno cca třikrát více.

## b) dvouploškové výplně

**Tab. 13 – Selhávání dvouploškových výplní frontálních a distálních zubů**

Vrstva	skupina	celkem	selhalo	sensorováno	% sensorováno
1	distální	76	24	52	68,42
2	frontální	14	5	9	64,29
Celkem		90	29	61	67,78

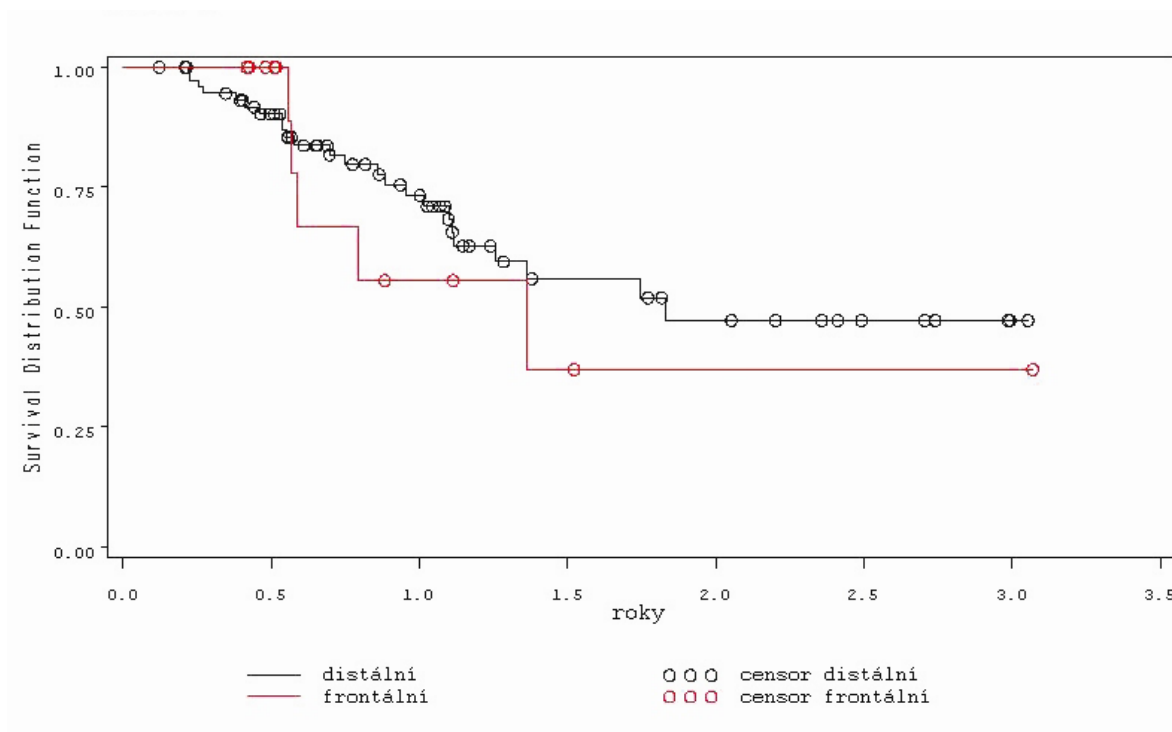
Tabulka náleží ke Grafu 5. Selhání odpovídá splnění jakéhokoli kritéria uvedeného v kapitole 6.1.4.

**Tab. 14 – Selhávání dvouploškových výplní frontálních a distálních zubů**

Test	Chí-kvadrát	DF	P-value
Log-rank	0,3531	1	0,5523
Wilcoxon	0,0682	1	0,7940
-2Log(LR)	0,2325	1	0,6296

Jak je patrné z tabulky, rozdíly mezi testovanými skupinami nejsou statisticky signifikantní.

**Graf 5 – Selhávání dvouploškových výplní frontálních a distálních zubů**



*V porovnání s předchozím grafem sledujeme nižší prosperitu dvouploškových výplní jak ve frontálním, tak i v distálním úseku. Výplní ve frontálním úseku však bylo zkontrolováno pouze 14, celkově se průběh obou křivek významně neliší.*

## 6.2.7 Dvouploškové výplně distálních zubů – úspěšnost s ohledem na zahrnuté plošky

Hodnocení bylo provedeno analýzou odhadu distribuční funkce přežívání podle Kaplan-Meier. Opět jsme brali v potaz všechna kritéria pro selhání, uvedená výše. Výplně jsme rozdělili na jednoploškové a víceploškové, dále na frontální a distální. Ve skupinách frontálních zubů a distálních jednoploškových výplní nebyly statisticky významné rozdíly v celkovém hodnocení terapie.

U dočasných molárů jsme zjistili statisticky signifikantní rozdíl v úspěšnosti výplňové terapie v závislosti na lokalizaci výplně. Nejlepších výsledků dosáhly výplně zahrnující mesiální a okluzní plošku a výplně lokalizované okluzopalatinálně (resp. okluzolingválně) (Obr.17), jejich úspěšnost po 30 měsících byla 67,17% a 66,67%, v uvedeném pořadí. Distookluzní výplně (Obr.18) selhávaly častěji, po 30 měsících poklesl úspěch na 32,81%. Zdařilost terapie výplní zahrnujících okluzní a vestibulární plošku (Obr.19) klesla po 18 měsících až na 20,00%.

**Tab. 15 –Úspěšnost dvouploškových výplní dočasných molárů**

Vrstva	ploška	celkem	selhalo	sensorováno	% sensorováno
1	do	38	14	24	63,16
2	dp+dv	4	1	3	75,00
3	mo	24	4	20	83,33
4	op	5	1	4	80,00
5	ov	5	4	1	20,00
Celkem		76	24	52	68,42

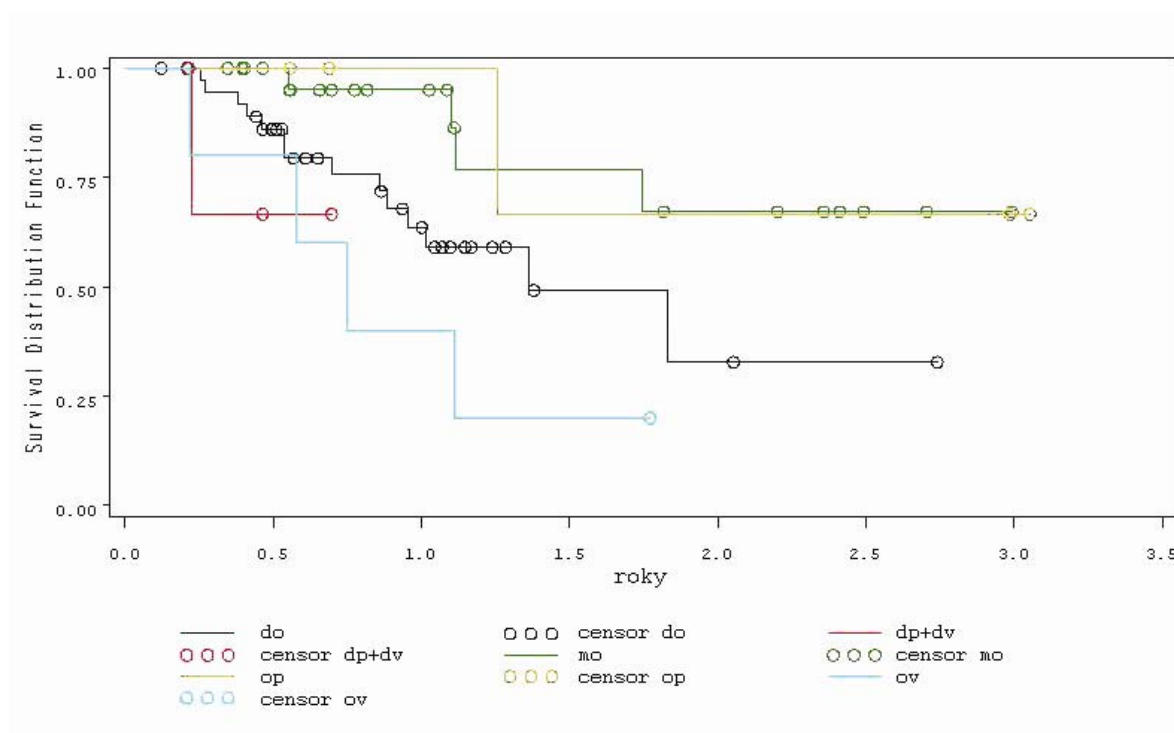
*Tabulka náleží ke Grafu 6. Selhání odpovídá splnění jakéhokoli kritéria uvedeného v kapitole 6.1.4.*

**Tab. 16 –Úspěšnost dvouploškových výplní dočasných molárů**

Test	Chí-kvadrát	DF	P-value
Log-rank	<b>10,7296</b>	4	<b>0,0298</b>
Wilcoxon	<b>11,7108</b>	4	<b>0,0196</b>
-2Log(LR)	<b>10,1611</b>	4	<b>0,0378</b>

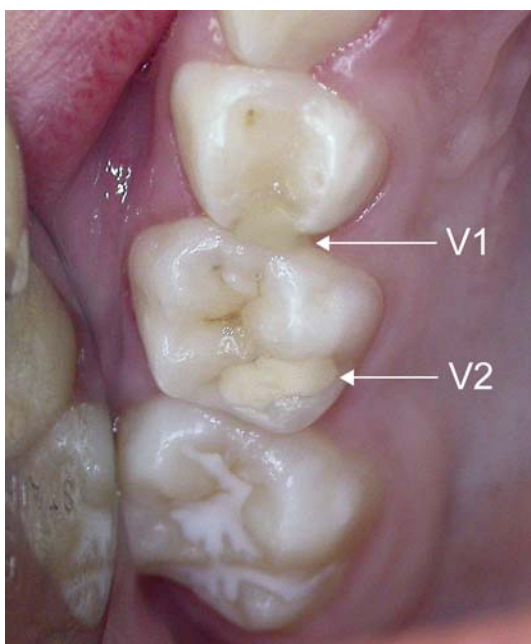
*Z tabulky je patrné, že rozdíly mezi testovanými skupinami jsou statisticky signifikantní. Byla potvrzena hypotéza o vlivu lokalizace dvouploškové výplně na její úspěšné setrvání ve funkci.*

**Graf 6 – Úspěšnost dvouploškových výplní dočasných molárů**



Nejlepších výsledků dosáhly mesiookluzní a okluzopalatinální výplně (zelená a žlutá křivka). Obě křivky se po 22 měsících téměř shodně ustálily na 67% úspěšnosti. Strmý průběh křivky jsme zaznamenali u distookluzních výplní (černě), jejichž setrvání ve funkci se dostalo pod 50% hranici za rok a 5 měsíců od zhotovení. Nejvíce klesající tendence je patrná u výplní zahrnujících okluzní a vestibulární plošku (modře). Ostatních výplní jsme zkontrolovali příliš malý počet, pozorování končí poslední censorovanou výplní před 9. měsícem od zhotovení.

**Obr. 17 – Vyhovující okluzopalatinální výplň**

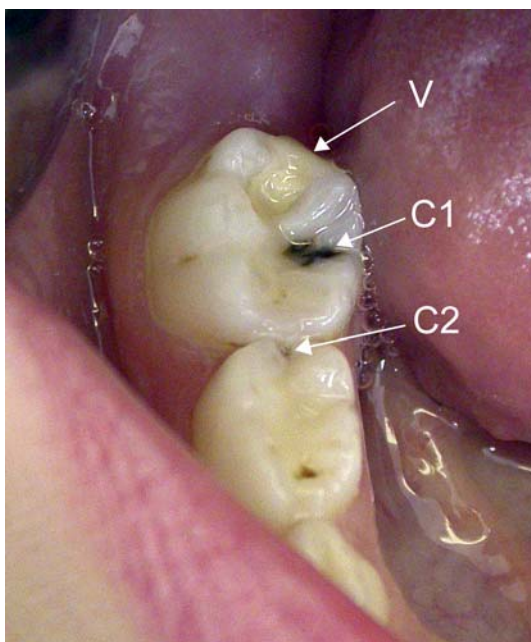


V1 ... „do“ výplň č.1 z materiálu Kavitan

V2 ... „op“ výplň č.2 – materiál KetacMolar

*Výplň č.1 (do) na zubu 54 byla zhotovena před zahájením studie. U této výplně bychom hodnotili anatomický tvar jako anaB, je patrný převis mesiopalatinálně. Výplň č.2 (zub 55, op) ze skloionomeru KetacMolar po dvou a půl letech od zhotovení (caries media acuta, minimálně invazivní preparace, leštění, ochrana povrchu bondem) splňuje všechna kritéria hodnocením A.*

**Obr.18 – Vyhovující distookluzní výplň**



C1 caries chronica

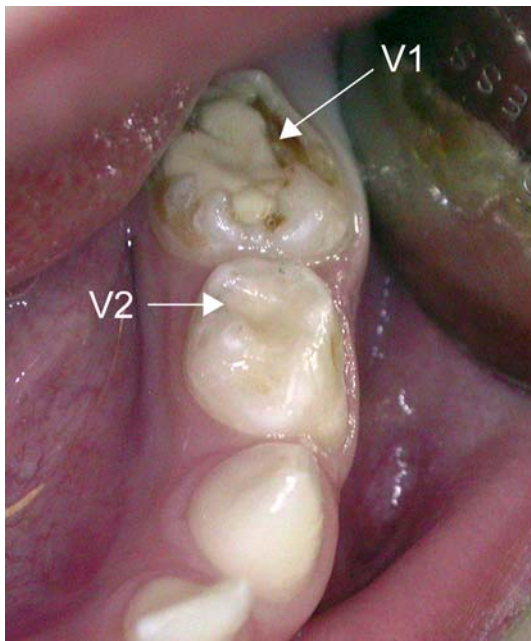
C2 caries acuta

V „do“ výplň z materiálu KetacMolar

*Vyhovující do výplň na zubu 85 ze skloionomeru KetacMolar po roce od zhotovení u nespolupracující čtyřapůlleté dívky s vysokou kazivostí. (caries media acuta, retenční preparace, podložka Dycal, leštění, ochrana povrchu bondem). Na okluzní plošce zubu 85 je chronický kaz, t.č. nevyžadující konzervační ošetření.*

*Na zubu 84 distálně však probíhá akutní kaz jehož ošetření by se nemělo odkládat, léze je kavovaná, s odlomeným okluzním sklovinným valem. Na témže zubu v mesiální okluzní jamce je pigmentace odpovídající zastavenému kazu.*

**Obr. 19 – Nevyhovující okluzobukální výplň**



V1 ... výplň č.1 – materiál KetacMolar

V2 ... výplň č.2 – materiál Fuji II LC

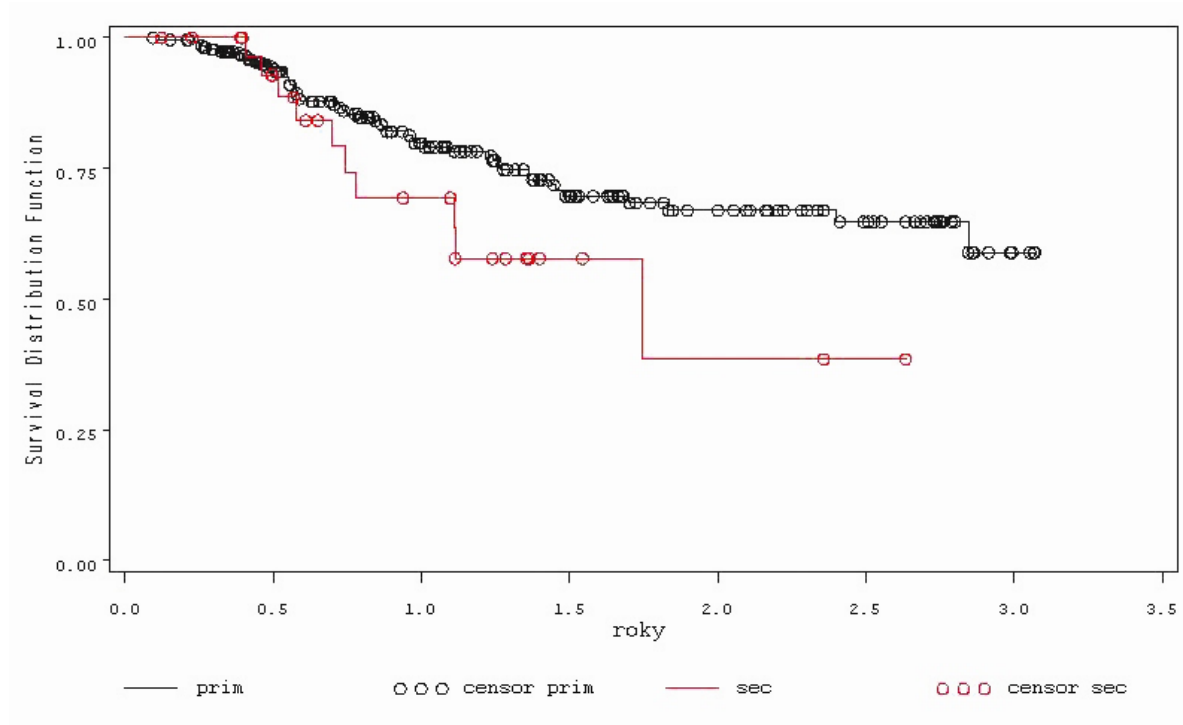
*Dvouplošková výplň č.1 (zub 75) selhala po 9 měsících od zhotovení (dobrá spolupráce při ošetření, věk 2 roky, 9 měsíců) z důvodu fraktury výplně a recidivy kazu, anatomický tvar odpovídá hodnocení anaC, okrajový uzávěr je též hodnocen jako okrC – je obnažený dentin. Po opakovaném selhání v této lokalizaci již není indikována další výplňová terapie, nýbrž ošetření prefabrikovanou celoplášťovou korunkou z měkké nerezavějící oceli.*

*Výplň č.2 (zub 74, distální jamka okluzní plošky) ze skloionomerního cementu modifikovaného pryskyřicí, ihned po zhotovení (dobře spolupracující dívka, věk 4 roky a 9 měsíců, caries superficialis acuta, minimálně invazivní preparace, leštění) splňuje všechna kritéria hodnocením A.*

## 6.2.8 Úspěšnost ošetření primárních a sekundárních kazů

V tomto testu jsme opět sloučili všechna kritéria pro selhání. Ošetření sekundárních kazů selhávalo častěji než ošetření primárních kazů, avšak statisticky signifikantní rozdíl jsme nepotvrdili. Terapie primárních kazů dosahovala úspěšnosti 64,83% po 30 měsících od zhotovení, v případě sekundárních kazů to bylo 38,52%.

Graf 7 – Ošetření primárních a sekundárních kazů



Ošetření primárních kazů (černá křivka) selhávalo méně častěji než terapie sekundárních kazů (červeně). Křivky se od sebe rozbíhají, což potvrzují výsledky Wilcoxonova a Log-rank testu, kdy se z dlouhodobého hlediska přibližujeme statisticky signifikantní významnosti, zatímco na počátku sledování jsou rozdíly nevýznamné. Vzhledem k velmi vysokému počtu výplní v první skupině a selhávání rozloženém po celou dobu studie má křivka téměř plynulý průběh.



**Tab. 17 – Ošetření primárních a sekundárních kazů**

Vrstva	kaz	celkem	selhalo	sensorováno	% sensorováno
1	primární	276	54	222	80,43
2	sekundární	33	10	23	69,70
Celkem		309	64	245	79,29

*Tabulka náleží ke Grafu 7. Selhání odpovídá splnění jakéhokoli kritéria uvedeného v kapitole 6.1.4.*

**Tab. 18 – Ošetření primárních a sekundárních kazů**

Test	Chí-kvadrát	DF	P-value
Log-rank	2,8832	1	0,0895
Wilcoxon	1,4679	1	0,2257
-2Log(LR)	2,6768	1	0,1018

*Jak je patrné z tabulky, rozdíly mezi testovanými skupinami nejsou statisticky signifikantní, avšak podle Log-rank testu se v dlouhodobém horizontu přibližujeme signifikantně rozdílné úspěšnosti obou skupin.*

## **6.2.9 Vliv typu preparace na způsob selhání terapie – prasknutí nebo eliminace výplně**

V případě jednoploškových výplní jsme frakturu výplně zaznamenali u tří amalgámových výplní s retenčním typem preparace. V případě víceploškových výplní se fraktury výplní vyskytovaly nejčastěji v kombinaci s materiálem KetacMolar bez ohledu na typ preparace. Nejlepších výsledků v kombinaci s tímto materiálem jsme dosáhli ruční preparací (Obr.20).

Uvolnění výplně z kavity bylo nejčastější v případě minimálně invazivní preparace v kombinaci s materiály ChemFlex a Dyract AP. V případě materiálu KetacMolar vypadla výplň z kavity pouze jedenkrát z celkem 112 výplní, při slotové preparaci a mesiookluzní výplni, na uvolnění výplně se podílela recidiva kazu.

Nebyl potvrzen statisticky signifikantní rozdíl mezi selháváním výplňové terapie v závislosti na typu preparace. Jednoploškové výplně: chí-kvadrát test 5,903 při  $p=0,2065$ , Phi-koefficient 0,1697, víceploškové výplně chí-kvadrát test: 5,905 při  $p=0,4339$ , Phi-koefficient 0,2394. Poslední selhání z důvodu prasknutí a uvolnění výplně bylo zjištěno po 22 a 13 měsících od zhotovení, v tomto pořadí.

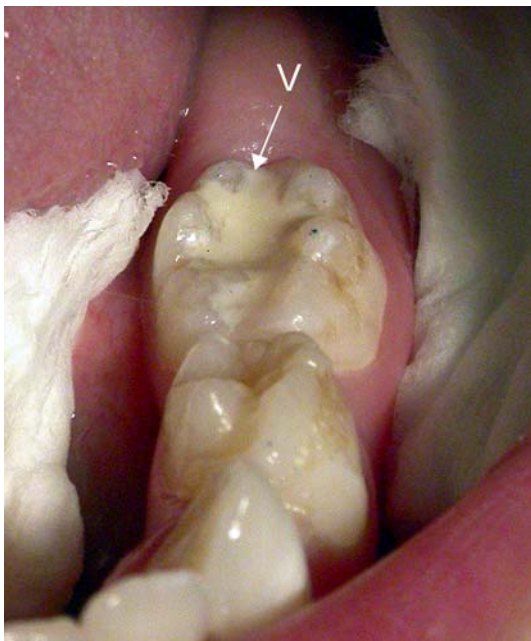
## a) jednoploškové výplně

Tab. 19 – Druh preparace a způsob selhání jednoploškových výplní

preparace		anaC	anaD	bez anaC,D	celkem
<b>art</b>	<b>počet</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>13</b>
	% z celku	0,00	0,00	6,34	6,34
	% v řádku	0,00	0,00	100,00	
	% v sloupci	0,00	0,00	6,63	
<b>mini</b>	<b>počet</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>125</b>	<b>128</b>
	% z celku	0,49	0,98	60,98	62,44
	% v řádku	0,78	1,56	97,66	
	% v sloupci	25,00	40,00	63,78	
<b>rete</b>	<b>počet</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>58</b>	<b>64</b>
	% z celku	1,46	1,46	28,29	31,22
	% v řádku	4,69	4,69	90,63	
	% v sloupci	75,00	60,00	25,59	
<b>celkem</b>	<b>počet</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>196</b>	<b>205</b>
	<b>%</b>	1,95	2,44	95,61	100,00

*Žádná z 13 sledovaných výplní spojených s ruční preparací během studie nevypadla, ani nepodlehla fraktuře. Nejmenší procento vyhovujících výplní (z hlediska anaC, anaD) jsme zjistili v souvislosti s retenční preparací.*

**Obr. 20 – Výplň zhotovená ART technikou**



V výplň – materiál KetacMolar

*Ošetření chronicky probíhajícího caries pulpae proxima ruční preparací u omezeně spolupracující čtyřapůlleté dívky, podložka Dycal, skloionomerní výplň zhotovena technikou „finger-press“, fotografie po leštění a aplikaci povrchové ochrany (Heliobond).*

## b) víceploškové výplně

Tab. 20 – Druh preparace a způsob selhání víceploškových výplní

preparace		anaC	anaD	bez anaC,D	celkem
art	počet	1	0	16	17
	% z celku	0,97	0,00	15,53	16,50
	% v řádku	5,88	0,00	94,12	
	% v sloupci	7,14	0,00	19,05	
mini	počet	4	3	28	35
	% z celku	3,88	2,91	27,18	33,98
	% v řádku	11,43	8,57	80,00	
	% v sloupci	28,57	60,00	33,33	
rete	počet	7	1	35	43
	% z celku	6,80	0,97	33,98	41,75
	% v řádku	16,28	2,33	81,40	
	% v sloupci	50,00	20,00	41,67	
slot	počet	2	1	5	8
	% z celku	1,94	0,97	4,85	7,77
	% v řádku	25,00	12,50	62,50	
	% v sloupci	14,29	20,00	5,95	
celkem	počet	14	5	84	103
	%	13,59	4,85	81,55	100,00

Nejméně komplikací jsme opět zaznamenali u výplní navazujících na ruční preparaci. Nejmenší procento vyhovujících výplní (z hlediska anaC, anaD) bylo spojeno se slotovou preparací. Dvouploškové výplně selhávaly častěji z důvodu fraktury výplně, než v důsledku selhání adheze.

### 6.2.10 Vliv podložkového materiálu na způsob selhání

Výplně jsme rozdělili do skupin podle použitého výplňového materiálu. Skloionomerní výplně jsme v tomto případě sloučili do jedné skupiny. Nebyl potvrzen statisticky signifikantní vliv podložky na způsob selhání ve smyslu fraktury nebo eliminace výplně u žádného ze zkoumaných materiálů.

### 6.2.11 Úspěšnost terapie s ohledem na použitý výplňový materiál

Vzhledem ke statisticky signifikantnímu rozdílu v četnosti selhávání jednoploškových a víceploškových výplní je třeba tyto skupiny testovat zvlášť. V naší studii jsme

nezaznamenali statisticky signifikantní rozdíl v úspěšnosti terapie v závislosti na použitém výplňovém materiálu ani v jedné skupině.

Po 30 měsících od zhotovení můžeme sledovat pouze jednoploškové výplně zhotovené z následujících materiálů: amalgám Safargam (amg), skloionomery KetacMolar (kma) a Kavitan (kav). Úspěch terapie s použitím těchto materiálů byl 65,06%, 78,60% a 74,29%, v uvedeném pořadí. Ve skupině dvouploškových výplní jsme po 30 měsících zaznamenali úspěšnost 38,89% u amalgámu, 33,66% a 66,67% u skloionomerů KetacMolar a ChemFlex (chx).

### a) jednoploškové výplně

**Tab. 21 – Jednoploškové výplně – rozdělení podle výplňového materiálu**

Vrstva	materiál	celkem	selhalo	sensorováno	% sensorováno
1	amg	40	8	32	80,00
2	chx	13	3	10	76,92
3	dap	55	7	48	87,27
4	flc	9	0	9	100,00
5	kav	14	3	11	78,57
6	kma	75	9	66	88,00
Celkem		206	30	176	85,44

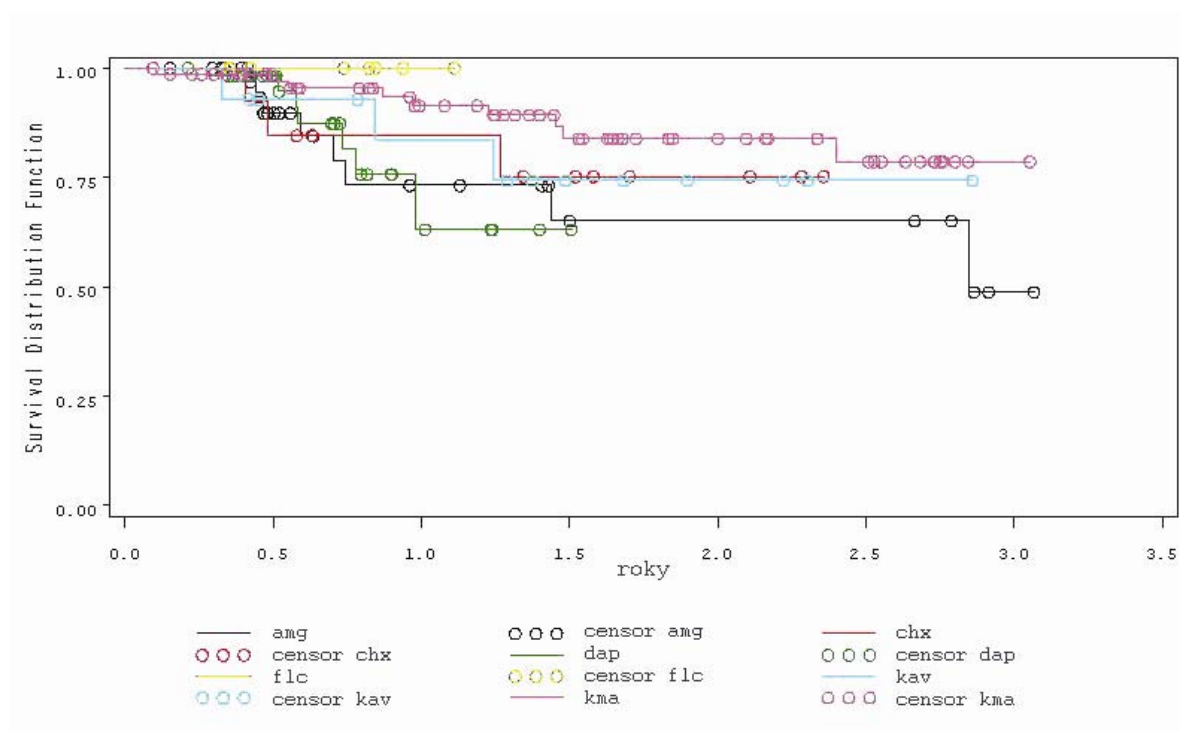
*Tabulka náleží ke Grafu 8. Selhání odpovídá splnění jakéhokoli kritéria uvedeného v kapitole 6.1.4.*

**Tab. 22 – Jednoploškové výplně – rozdělení podle výplňového materiálu**

Test	Chí-kvadrát	DF	P-value
Log-rank	6,3220	5	0,2761
Wilcoxon	6,1812	5	0,2890
-2Log(LR)	6,2077	5	0,2865

*Jak je patrné z tabulky, rozdíly mezi testovanými skupinami nejsou statisticky signifikantní.*

**Graf 8 – Selhávání jednoploškových výplní – rozdělení podle výplňového materiálu**



Nejslibnějších výsledků podle grafu dosahuje materiál Fuji II LC (žlutě), máme však k dispozici pouze malý počet výplní sledovaných po krátkou dobu. Jako druhý nejlepší se jeví KetacMolar (fialová), jehož úspěšnost po celou dobu trvání studie přesahuje 75%. Nejméně prosperovaly výplně ze Safargamu (černá) a kompomerní výplně z materiálu Dyract AP (zelená).

### b) dvouploškové výplně

**Tab. 23 – Selhávání dvouploškových výplní – rozdělení podle výplňového materiálu**

Vrstva	materiál	celkem	selhalo	sensorováno	% sensorováno
1	amg	11	5	6	54,55
2	chx	9	3	6	66,67
3	dap	29	4	25	86,21
4	flc	3	1	2	66,67
5	kav	3	1	2	66,67
6	kma	35	15	20	57,14
Celkem		90	29	61	67,78

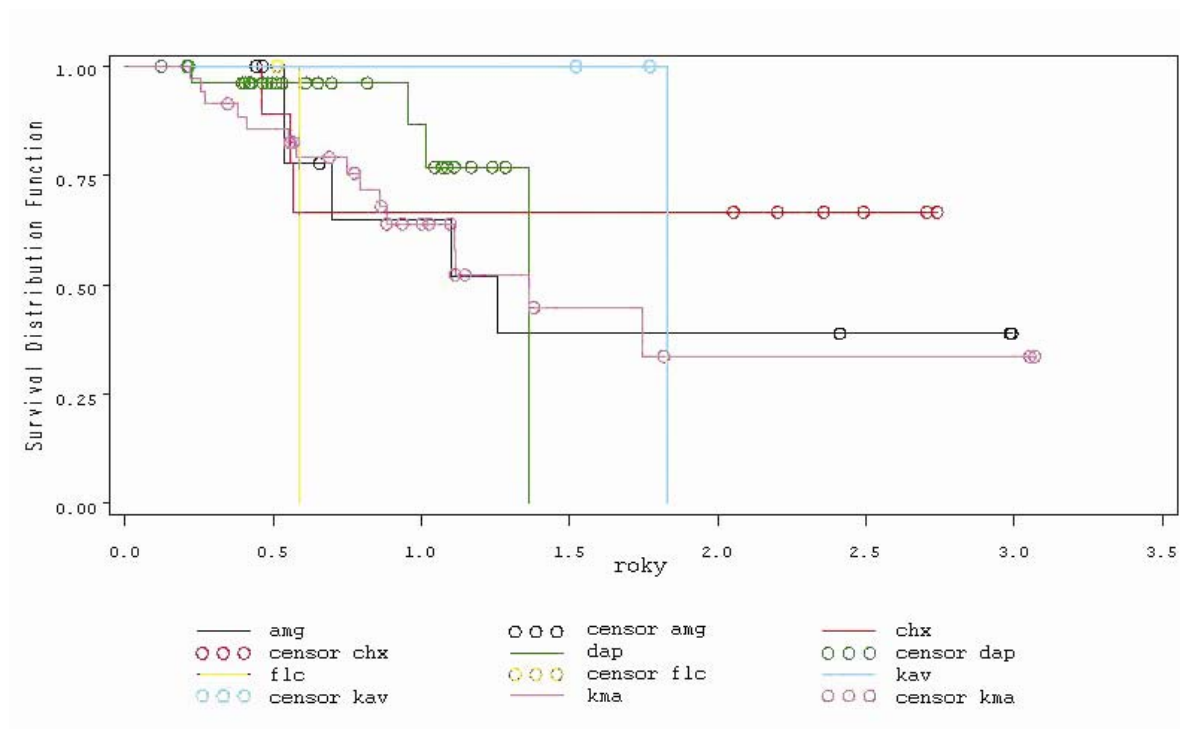
Tabulka náleží ke Grafu 9. Selhání odpovídá splnění jakéhokoli kritéria uvedeného v kapitole 6.1.4.

**Tab. 24 – Selhávání dvouploškových výplní – rozdělení podle výplňového materiálu**

Test	Chí-kvadrát	DF	P-value
Log-rank	4,6719	5	0,4572
Wilcoxon	4,2127	5	0,5192
-2Log(LR)	4,2144	5	0,5190

*Jak je patrné z tabulky, rozdíly mezi testovanými skupinami nejsou statisticky významné.*

**Graf 9 – Selhávání dvouploškových výplní – rozdělení podle výplňového materiálu**



*Vzhledem k minimálnímu počtu dvouploškových výplní z Fuji II LC a Kavitanu tyto křivky naprosto nejsou směrodatné. Podle grafu nejlépe prosperovaly kompozerní výplně (zeleně), avšak tato skupina je zatížena vysokým počtem cenzorovaných pozorování. Křivky úspěšnosti amalgámu (černě) a skloionomeru KetacMolar (fialově) mají téměř shodný průběh. Svislé linie znamenají selhání výplně, kroužky cenzorovaná pozorování.*

## 6.2.12 Vliv konečné úpravy skloionomerní výplně na charakter jejího okrajového uzávěru

Testovali jsme všechny skloionomerní cementy dohromady. Okrajový uzávěr výplní jsme hodnotili podle USPHS kritérií, výplně jsme rozdělili na skupiny dle kvality uzávěru na vyhovující – okrajový uzávěr A oproti skupině s defektním okrajovým uzávěrem – okrajový uzávěr B a C. Výplně, u nichž došlo k obnažení dentinu následkem jejich fraktury, jsme z testování vyloučili. Při prvním testování jsme sloučili leštěné a neleštěné výplně a porovnávali jsme pouze vliv světlem tuhnoucího bondu a laku, tuhnoucího odpařováním.

Ve skupině jednoploškových výplní jsme prokázali statisticky signifikantní rozdíl v kvalitě okrajového uzávěru výplní v závislosti na konečné úpravě povrchu, a to v krátkodobém i dlouhodobém horizontu. Po 30 měsících byl okrajový uzávěr hodnocen jako kvalitní u 86,06% výplní ošetřených světlem tuhoucím bondem, zatímco kvalitní okrajový uzávěr mělo pouze 55,36% výplní ošetřených lakem. V případě dvouploškových výplní statisticky signifikantní rozdíl potvrzen nebyl.

Vzhledem k malému počtu dvouploškových skloionomerních výplní jsme další detailní dělení provedli pouze u jednoploškových výplní. Po 30 měsících jsme kvalitního okrajového uzávěru dosáhli u 87,16% výplní krytých bondem bez předchozího leštění, u 84,62% leštěných a bondem krytých výplní, u 50,95% výplní krytých lakem bez leštění a u 72,92% leštěných výplní s následným krytím lakem. Rozdíly se blíží statisticky signifikantní významnosti ke konci sledování.

### a) jednoploškové

**Tab. 25 – Jednoploškové skloionomerní výplně – kvalita okrajového uzávěru**

Vrstva	úprava povrchu	celkem	selhalo	sensorováno	% sensorováno
1	bond+bond/leštění	54	7	47	87,04
2	lak+lak/leštění	43	16	27	62,79
Celkem		97	23	74	76,29

*Tabulka náleží ke Grafu 10. Selhání odpovídá splnění kritéria okrB nebo okrC v kontrolách.*

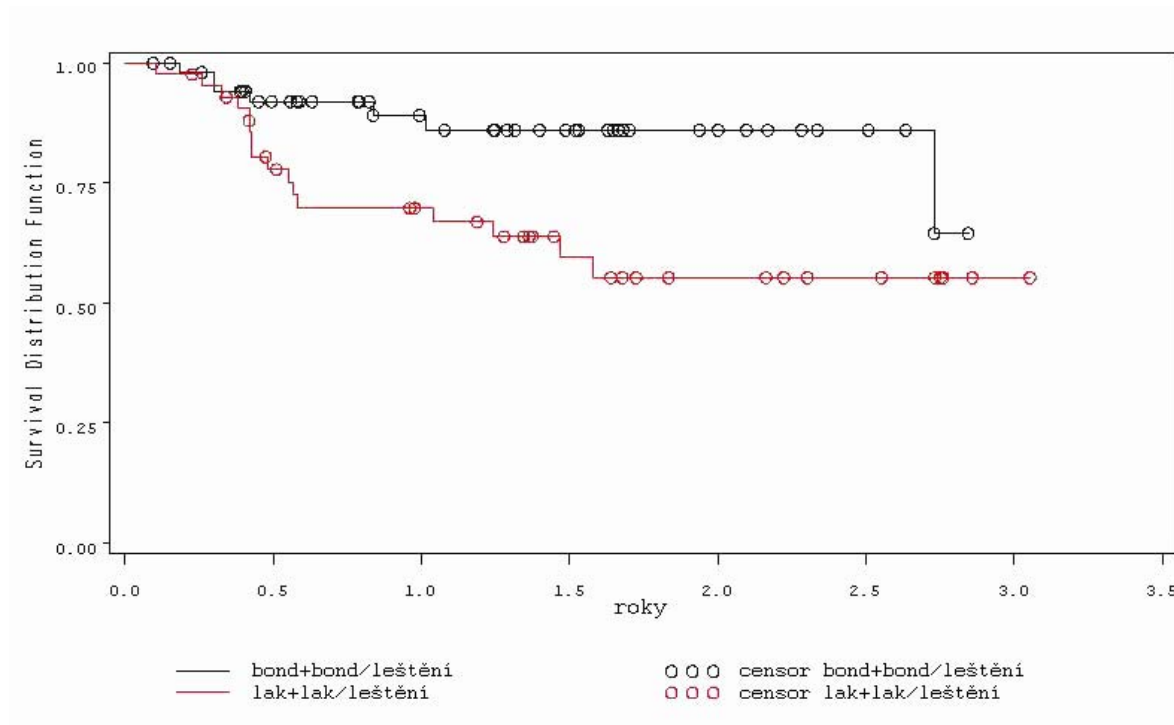


**Tab. 26 – Jednopláškové skloionomerní výplně – kvalita okrajového uzávěru**

Test	Chí-kvadrát	DF	P-value
Log-rank	<b>5,9186</b>	1	<b>0,0150</b>
Wilcoxon	<b>5,8319</b>	1	<b>0,0157</b>
-2Log(LR)	<b>6,0962</b>	1	<b>0,0135</b>

Z tabulky vyplývá, že rozdíly mezi testovanými skupinami jsou statisticky významné.

**Graf 10 – Jednopláškové skloionomerní výplně – kvalita okrajového uzávěru**



U jednopláškových výplní krytých lakem (červeně) byl v kontrolách častěji zaznamenán defektní okrajový uzávěr než u výplní chráněných bondem (černě). Obě křivky se poměrně záhy rozbíhají, to odpovídá i statisticky významným rozdílům podle Log-rank i Wilcoxonova testu.

## b) dvouploškové

**Tab. 27 – Dvouploškové skloionomerní výplně – kvalita okrajového uzávěru**

Vrstva	úprava povrchu	celkem	selhalo	sensorováno	% sensorováno
1	bond+bond/leštění	28	9	19	67,86
2	lak+lak/leštění	7	2	5	71,43
Celkem		35	11	24	68,57

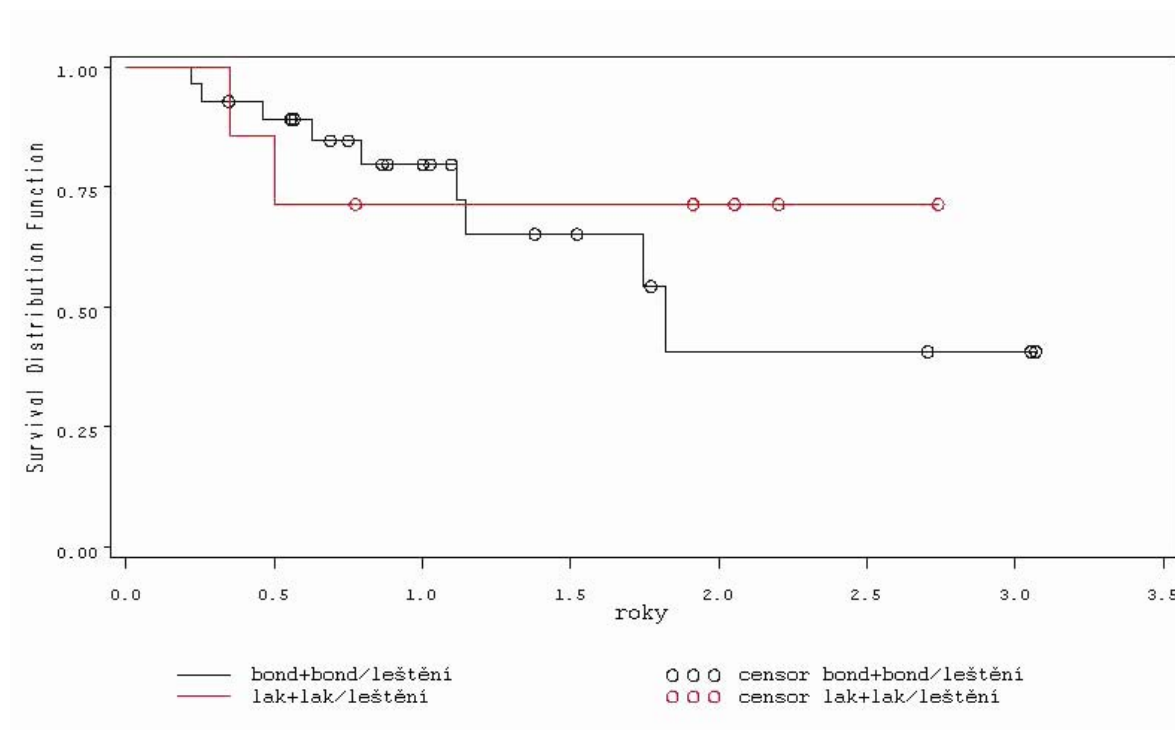
Tabulka náleží ke Grafu 11. Selhání odpovídá splnění kritéria okrB nebo okrC v kontrolách.

**Tab. 28 – Dvouploškové skloionomerní výplně – kvalita okrajového uzávěru**

Test	Chí-kvadrát	DF	P-value
Log-rank	0,3681	1	0,5441
Wilcoxon	0,0140	1	0,9059
-2Log(LR)	0,2760	1	0,5993

Podle tabulky nejsou rozdíly mezi testovanými skupinami statisticky významné.

**Graf 11 – Dvouploškové skloionomerní výplně – kvalita okrajového uzávěru**



Dvouploškových výplní ošetřených lakem (červeně) bylo zhotoveno čtyřikrát méně než dvouploškových výplní pokrytých bondem (černě). Hodnocení proto není zcela relevantní. Křivky se dvakrát protínají a mezi skupinami není významný rozdíl.

### c) jednoploškové výplně, všechny úpravy povrchu zvlášť

**Tab. 29 – Jednoploškové skloionomerní výplně – kvalita okrajového uzávěru**

Vrstva	úprava povrchu	celkem	selhalo	sensorováno	% sensorováno
1	bond	28	3	25	89,29
2	lak	35	14	21	60,00
3	bond/leštění	26	4	22	84,62
4	lak/leštění	8	2	6	75,00
Celkem		97	23	74	76,29

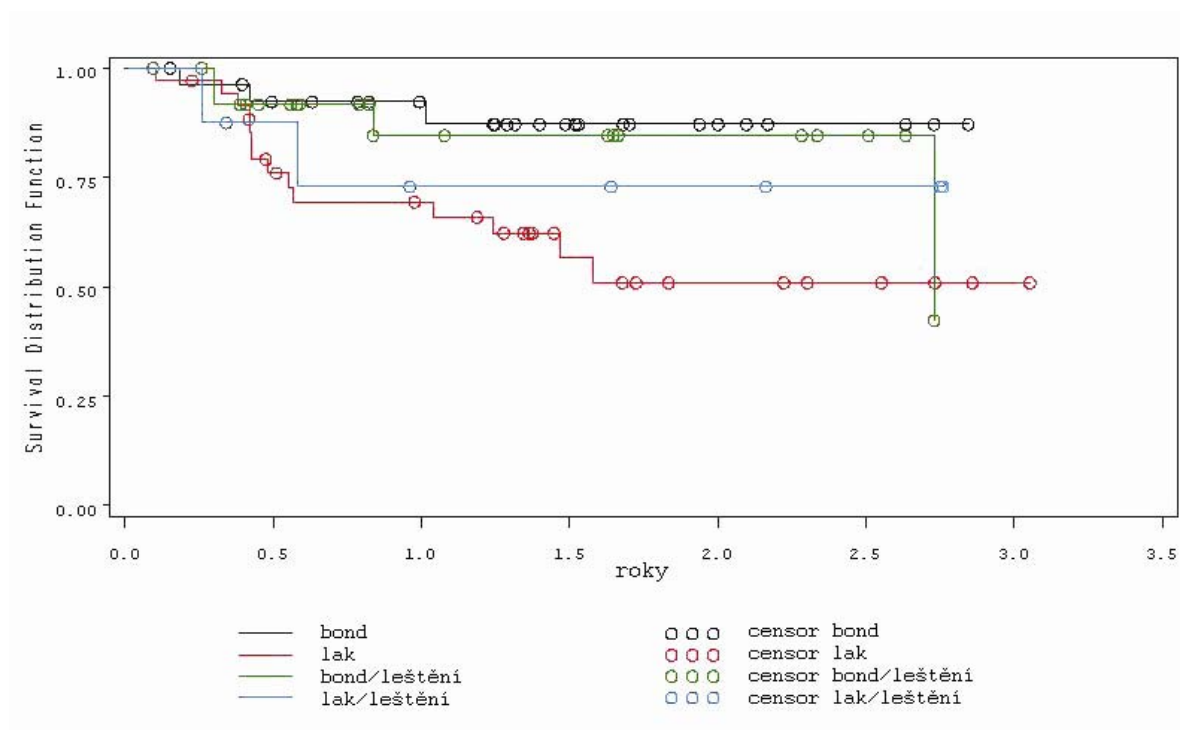
Tabulka náleží ke Grafu 12. Selhání odpovídá splnění kritéria okrB nebo okrC v kontrolách.

**Tab. 30 – Jednoploškové skloionomerní výplně – kvalita okrajového uzávěru**

Test	Chí-kvadrát	DF	P-value
Log-rank	7,0357	3	0,0708
Wilcoxon	6,1979	3	0,1024
-2Log(LR)	7,2875	3	0,0633

Rozdíly mezi testovanými skupinami nejsou dle tabulky statisticky významné, ačkoli podle Log-rank testu se z dlouhodobého hlediska blížíme statisticky významnosti.

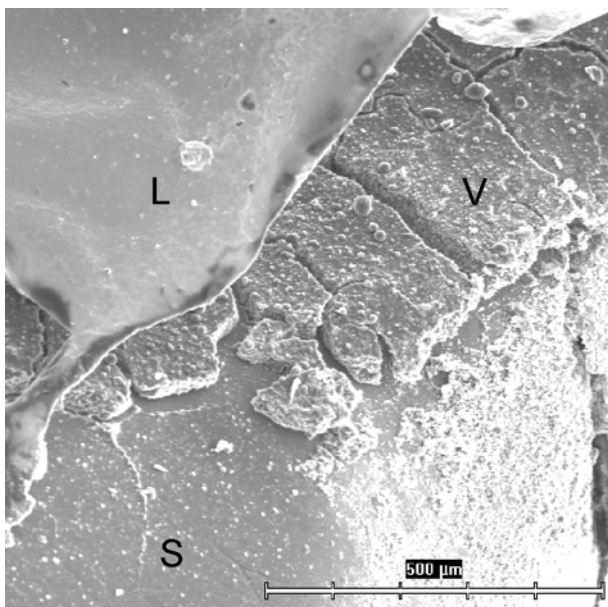
**Graf 12 – Jednoploškové skloionomerní výplně – kvalita okrajového uzávěru**



Podle tohoto grafu dosahují v kontrolách nejlepšího okrajového uzávěru výplně ošetřené bondem, neleštěné výplně vycházejí z hodnocení o něco lépe. Leštěných výplní pokrytých lakem je zhotoven pouze malý počet, hodnocení této skupiny proto není zcela relevantní. Neleštěné výplně kryté lakem podlehly častěji zhoršení okrajového uzávěru. Z dlouhodobého hlediska se rozdíly blíží statistické významnosti.

Podle výsledků naší studie má závěrečná úprava skloionomerní výplně vliv na integritu cementu. Lak (Silfolit) nedokáže dostatečně přilnout k výplni, odpařením rozpouštědla dojde k jeho smrštění a lak se odlupuje (Obr.21). Vrstva světlem tuhnoucího bondu je oproti tomu kompaktnější, výplně kryté bondem dosahují klinicky lepšího okrajového uzávěru (Obr.22, Obr.23). Leštění skloionomerní výplně v téže návštěvě narušuje strukturu nevyzrálého cementu (Obr.24), rychlejší abraze nekvalitní povrchové vrstvy může vyústit v zhoršení přechodu výplně na zub. Rozdíly mezi kvalitou okrajového uzávěru v závislosti na způsobu ochrany skloionomeru jsme v naší studii pozorovali zejména u jednoploškových výplní (Graf 10, Graf 12). V případě víceploškových výplní hrají roli i jiné faktory (Graf 11).

**Obr. 21 – Skloionomerní výplň krytá lakem**

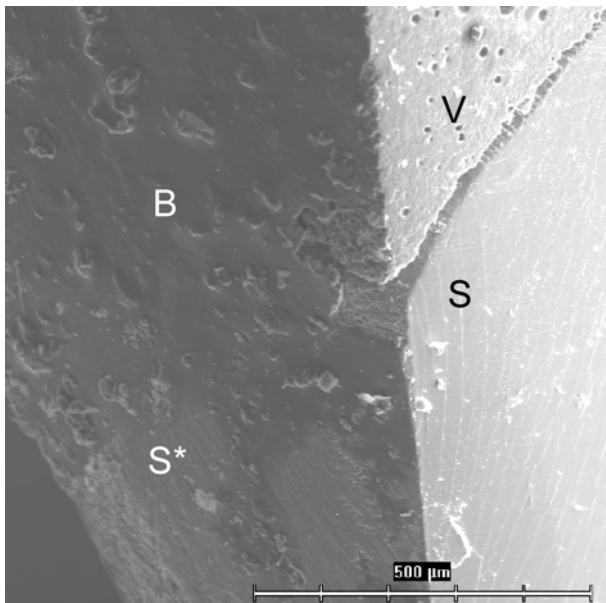


L ... lak (Silfolit)  
S ... sklovina – povrch  
V ... obnažená skloionomerní výplň

Elektronová mikroskopie, zvětšení 100x

Na fotografii z elektronového mikroskopu pozorujeme silnou vrstvu laku, která se odlupuje od povrchu skloionomerní výplně. Cement je vystaven nepříznivým podmínkám a v důsledku dehydratace v něm vznikají praskliny.

**Obr. 22 – Skloionomerní výplň krytá bondem**

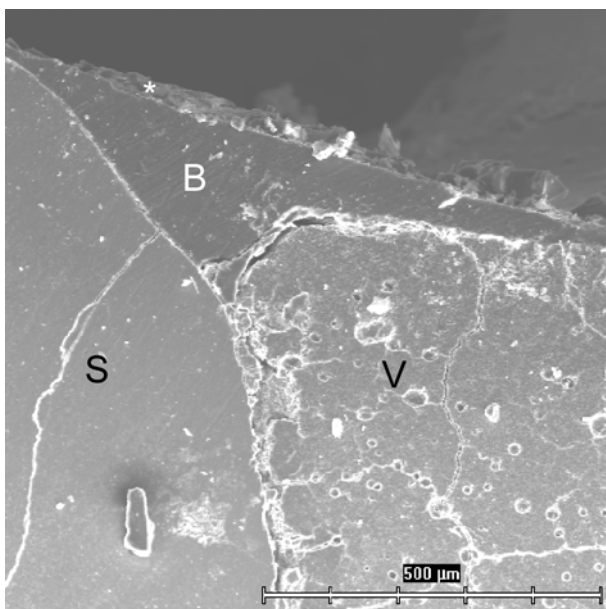


- B ... světlem tuhnoucíbond (Heliobond)
- S ... řez sklovinou
- S\* ... povrch skloviny
- V ... skloionomerní výplň

Elektronová mikroskopie, zvětšení 100x

*Z fotografie je patrné, že světlem tuhnoucí bond pokrývá povrch výplně i skloviny včetně přechodu výplně na zub a zajišťuje tak ochranu cementu před dehydratací.*

**Obr. 23 – Řez skloionomerní výplní kryté bondem**

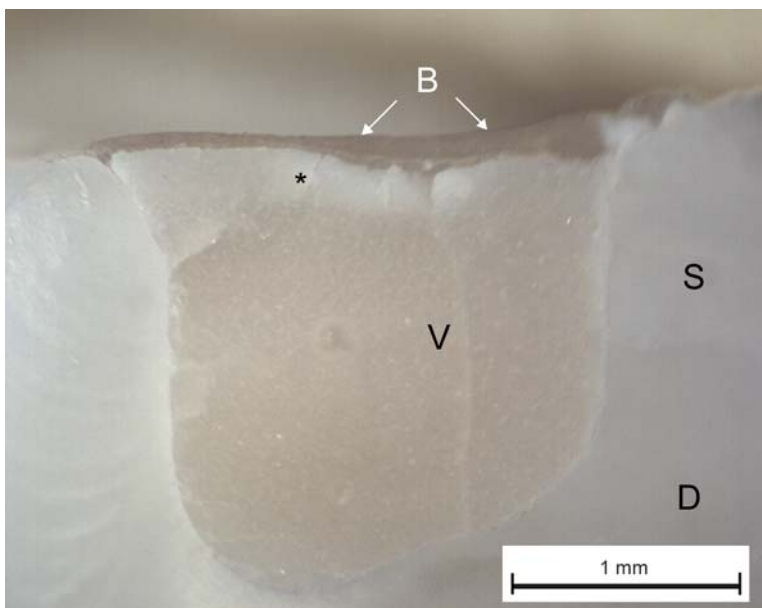


- B ... světlem tuhnoucí bond
- S ... řez sklovinou
- V ... řez skloionomerní výplní
- \* ... vosk pro barvení caries detectorem

Elektronová mikroskopie, zvětšení 200x

*Na fotografii je zřetelná dobrá adheze světlem tuhnoucího bondu k povrchu výplně a přilnavost ke sklovině. Vrstva bondu je nejsilnější v místě okrajového uzávěru.*

Obr. 24 – Řez skloionomerní výplní kryté bondem



- B ... bond
- D ... dentin
- S ... sklovina
- V ... skloionomerní výplň
- \* ... narušený cement

Světelná mikroskopie

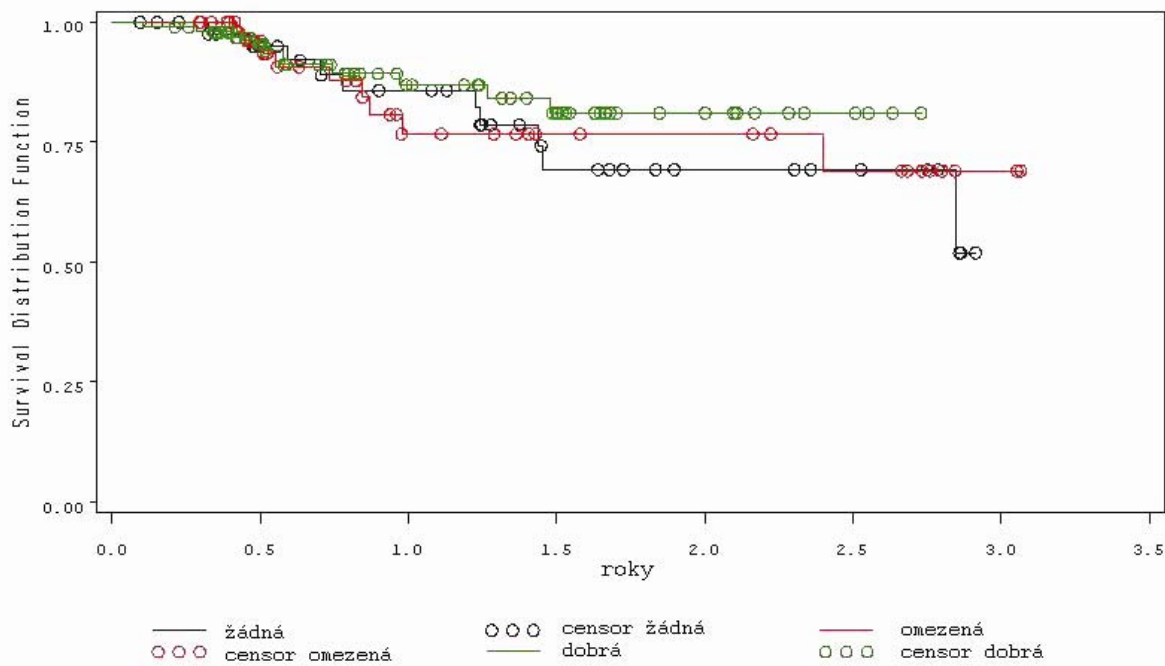
*Světlem tuhnoucí bond nejen chrání výplň před dehydratací po zhotovení, ale také maskuje defekty, zejména v místě okrajového uzávěru. Leštění nevyzrálé skloionomerní výplně narušilo povrchovou vrstvu cementu (označeno hvězdičkou).*

### 6.2.13 Úspěšnost terapie s ohledem na spolupráci dětí

Výplně jsme rozdělili na jednoploškové a víceploškové. V naší studii jsme neprokázali statisticky významný rozdíl mezi úspěšností výplňové terapie v závislosti na spolupráci dětí s ohledem na počet zahrnutých plošek. Trend však naznačuje, že u dětí spolupracujících dobře při ošetření se terapie daří lépe. Za 30 měsíců bylo u nich 81,09% jednoploškových výplní hodnoceno jako vyhovujících. Oproti tomu terapie u dětí omezeně spolupracujících dosáhla pouze 69,04% úspěchu, což je téměř rovnocenné hodnocení jako u dětí nespupracujících (69,31%). Ve skupině dvouploškových výplní byla úspěšnost po 30 měsících od zhotovení 54,58% u dětí spolupracujících, 33,0% u omezeně spolupracujících dětí a 32,73% u dětí nespupracujících.

## a) jednoploškové výplně

**Graf 13 – Spolupráce dětí a úspěšnost jednoploškových výplní**



Konzervační terapie kazu u dobře spolupracujících dětí (zelená křivka) byla celkově úspěšnější než výplňová terapie u omezeně spolupracujících (červeně) a nespolupracujících (černě) pacientů.

**Tab. 31 – Spolupráce dětí a úspěšnost jednoploškových výplní**

Vrstva	spolupráce	celkem	selhalo	sensorováno	% sensorováno
1	žádná	46	10	36	78,26
2	omezená	63	9	54	85,71
3	dobrá	97	11	86	88,66
Celkem		206	30	176	85,44

Tabulka patří ke Grafu 13. Selhání znamená splnění jakéhokoli kritéria uvedeného v kapitole 6.1.4.

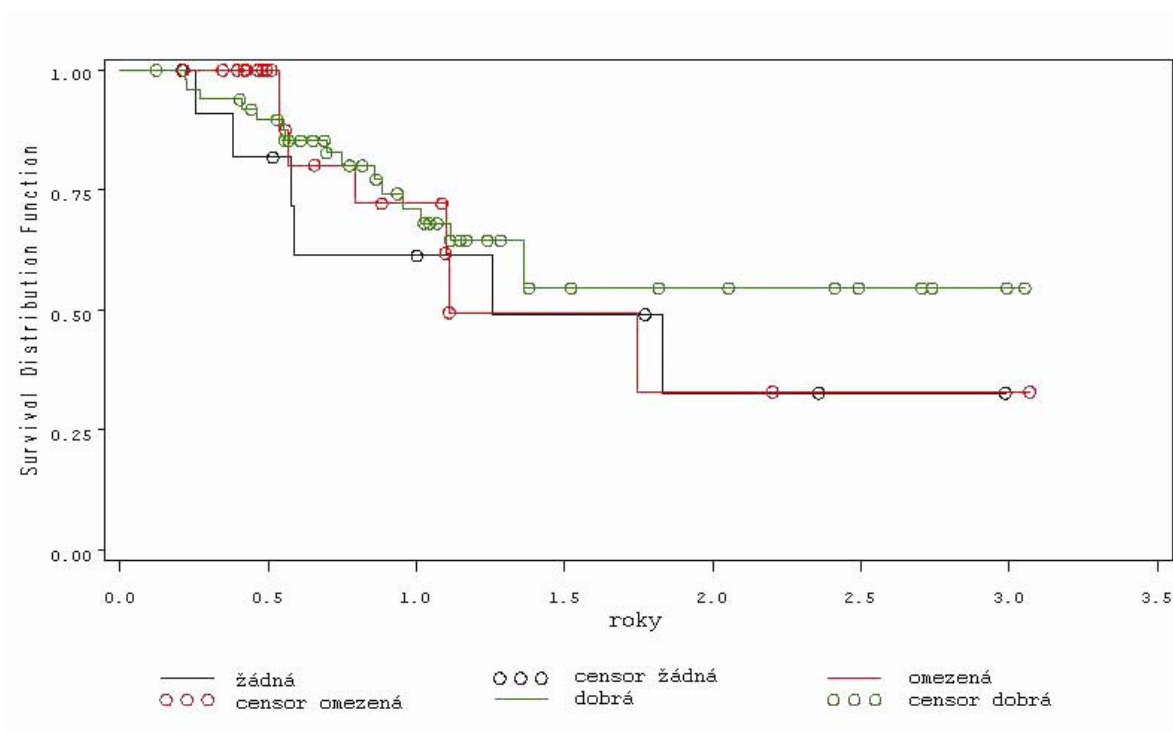
**Tab. 32 – Spolupráce dětí a úspěšnost jednoploškových výplní**

Test	Chí-kvadrát	DF	P-value
Log-rank	0,9922	2	0,6089
Wilcoxon	0,3014	2	0,8601
-2Log(LR)	1,1166	2	0,5722

Rozdíly v úspěšnosti terapie v závislosti na spolupráci dětí nejsou statisticky signifikantní.

## b) dvouploškové výplně

Graf 14 – Spolupráce dětí a úspěšnost dvouploškových výplní



Nejvíce dvouploškových výplní bylo zhotoveno u dobře spolupracujících dětí (zeleně). Úspěšnost terapie v této skupině téměř lineárně klesá až do období třetí kontroly, pak se v našem souboru ustálila na 55 procentech. U dětí s omezenou (červeně) a žádnou (černě) spoluprací jsme zaznamenali pokles úspěšnosti až na 33 procent po dvou letech od zhotovení. Rozdíly však nejsou významné.

Tab. 33 – Spolupráce dětí a úspěšnost dvouploškových výplní

Vrstva	spolupráce	celkem	selhalo	sensorováno	% sensorováno
1	žádná	12	6	6	50,00
2	omezená	28	7	21	75,00
3	dobrá	50	16	34	68,00
Celkem		90	29	61	67,78

Tabulka patří ke Grafu 14. Selhání znamená splnění jakéhokoli kritéria uvedeného v kapitole 6.1.4.



**Tab. 34 – Spolupráce dětí a úspěšnost dvouploškových výplní**

Test	Chí-kvadrát	DF	P-value
Log-rank	0,8415	2	0,6566
Wilcoxon	1,2310	2	0,5404
-2Log(LR)	0,6706	2	0,7151

*Rozdíly v úspěšnosti terapie v závislosti na spolupráci dětí nejsou statisticky významné.*

## 6.2.14 Úspěšnost terapie s ohledem na spolupráci dětí – rozdíl mezi výplňovými materiály

Děti jsme rozdělili do skupin podle míry spolupráce. Omezeně spolupracující a nespolupracující děti jsme sloučili do jedné skupiny, tak aby celkový počet výplní v obou skupinách byl srovnatelný. Hodnotili jsme všechna kritéria pro selhání dohromady. Neprokázali jsme statisticky významný rozdíl ve výsledném selhávání výplňové terapie mezi zkoumanými materiály s ohledem na spolupráci dětí.

### a) spolupracující děti

**Tab. 35 – Úspěšnost výplní z jednotlivých materiálů u spolupracujících dětí**

Vrstva	materiál	celkem	selhalo	sensorováno	% sensorováno
1	amg	7	2	5	71,43
2	chx	16	5	11	68,75
3	dap	62	9	53	85,48
4	flc	5	1	4	80,00
5	kav	6	0	6	100,00
6	kma	58	12	46	79,31
Celkem		154	29	125	81,17

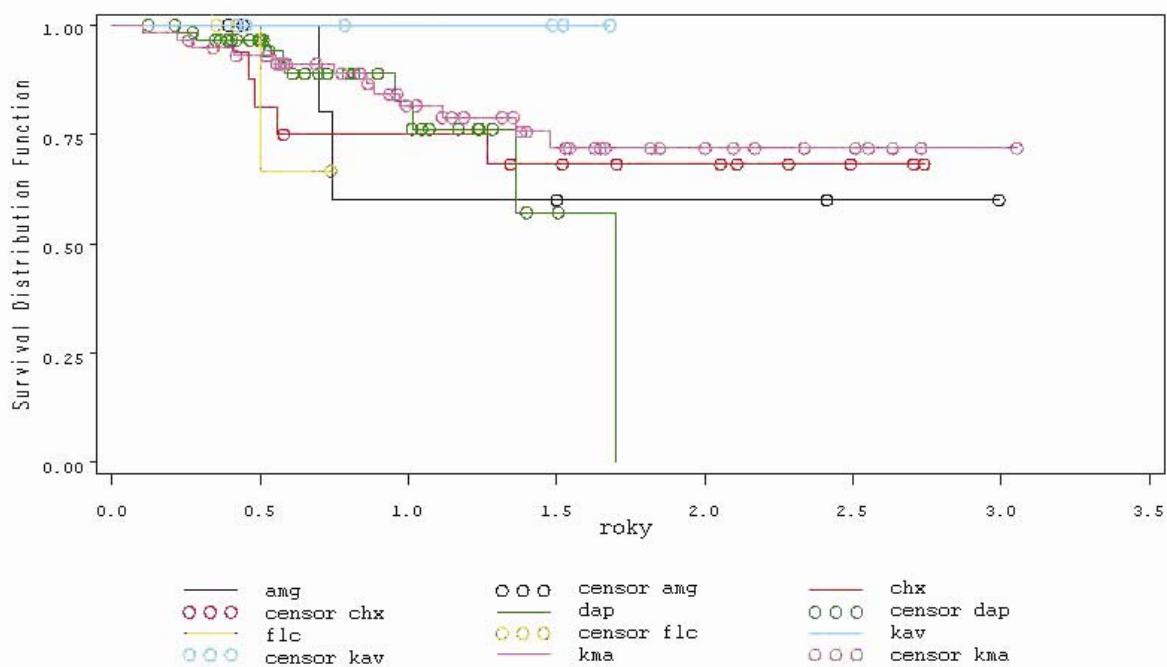
*Tabulka patří ke Grafu 15. Selhání znamená splnění jakéhokoli kritéria uvedeného v kapitole 6.1.4.*

**Tab. 36 – Úspěšnost výplní z jednotlivých materiálů u spolupracujících dětí**

Test	Chí-kvadrát	DF	P-value
Log-rank	2,7528	5	0,7380
Wilcoxon	2,7961	5	0,7314
-2Log(LR)	3,0684	5	0,6894

*Rozdíly v úspěšnosti terapie v závislosti na použitém materiálu nejsou statisticky významné.*

**Graf 15 – Úspěšnost výplní z jednotlivých materiálů u spolupracujících dětí**



U spolupracujících dětí nesehala žádná ze sledovaných výplní zhotovených ze skloionomeru Kavitan (modře), tato skupina je však příliš malá. Velmi dobrých výsledků terapie jsme docílili s využitím skloionomeru KetacMolar (fialově). Po dobu prvního roku od zhotovení podobně prosperují výplně z kompomery Dyract AP (zeleně), tato skupina je však zatížena velkým počtem cenzorů, sledování končí selháním poslední necenzorované výplně.

### b) děti nespolupracující a omezeně spolupracující

**Tab. 37 – Úspěšnost výplní z jednotlivých materiálů u špatně spolupracujících dětí**

Vrstva	materiál	celkem	selhalo	cenzorováno	% cenzorováno
1	amg	45	11	34	75,56
2	chx	6	1	5	83,33
3	dap	28	4	24	85,71
4	flc	10	2	8	80,00
5	kav	11	4	7	63,64
6	kma	55	13	42	76,36
Celkem		155	35	120	77,42

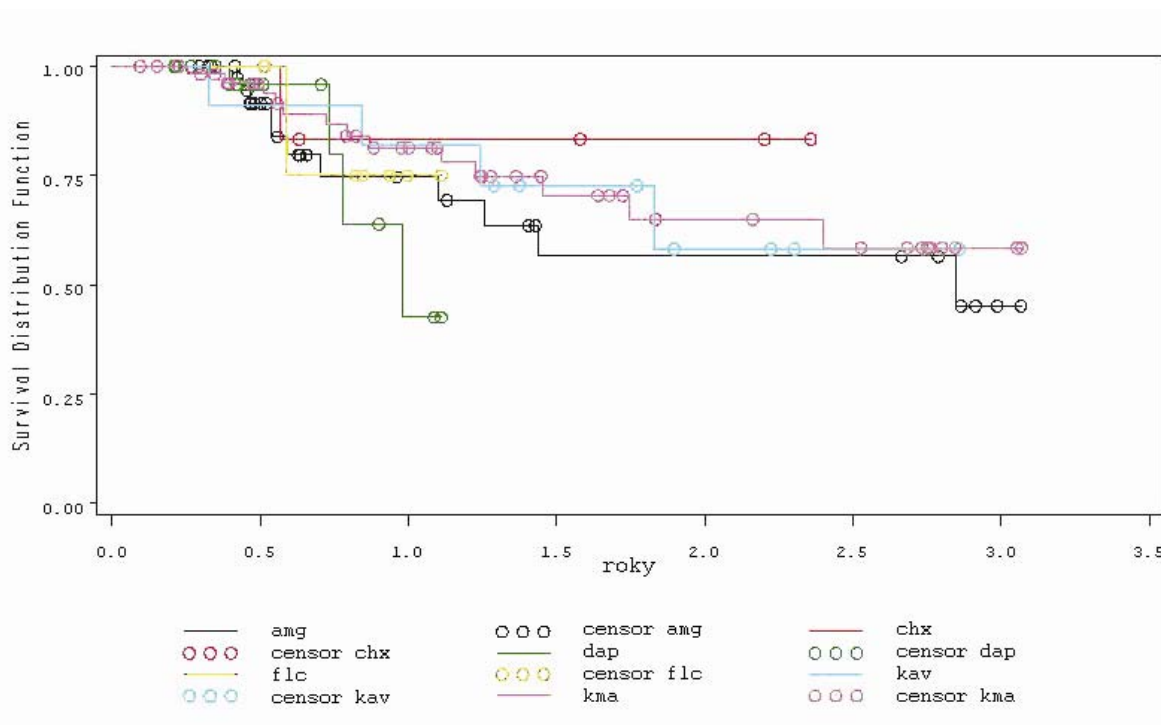
Tabulka patří ke Grafu 16. Selhání znamená splnění jakéhokoli kritéria uvedeného v kapitole 6.1.4.

**Tab. 38 – Úspěšnost výplní z jednotlivých materiálů u špatně spolupracujících dětí**

Test	Chí-kvadrát	DF	P-value
Log-rank	2,4456	5	0,7847
Wilcoxon	1,4430	5	0,9196
-2Log(LR)	1,2555	5	0,9394

Rozdíly v úspěšnosti terapie v závislosti na použitém materiálu nejsou statisticky významné.

**Graf 16 – Úspěšnost výplní z jednotlivých materiálů u špatně spolupracujících dětí**



U dětí se špatnou spoluprací v průběhu ošetření jsme dosáhli srovnatelných výsledků s využitím amalgámu (černě) a skloionomerů KetacMolar (fialově) a Kavitan (modře). Ve skupinách materiálů Kavitan i Dyract AP (zeleně) nastaly shodně 4 selhání, a to z celkového počtu 11 výplní v první a 28 výplní v druhé skupině. Výplně z kompozeru Dyract AP se však podle grafu jeví méně úspěšné, neboť většina z nich byla cenzurována po první kontrole a všechna selhání jsou soustředěna do následujícího půlročního intervalu. Oproti tomu v početně malé skupině materiálu Kavitan jsou cenzurované a nevyhovující výplně rozloženy rovnoměrněji po celou dobu studie.

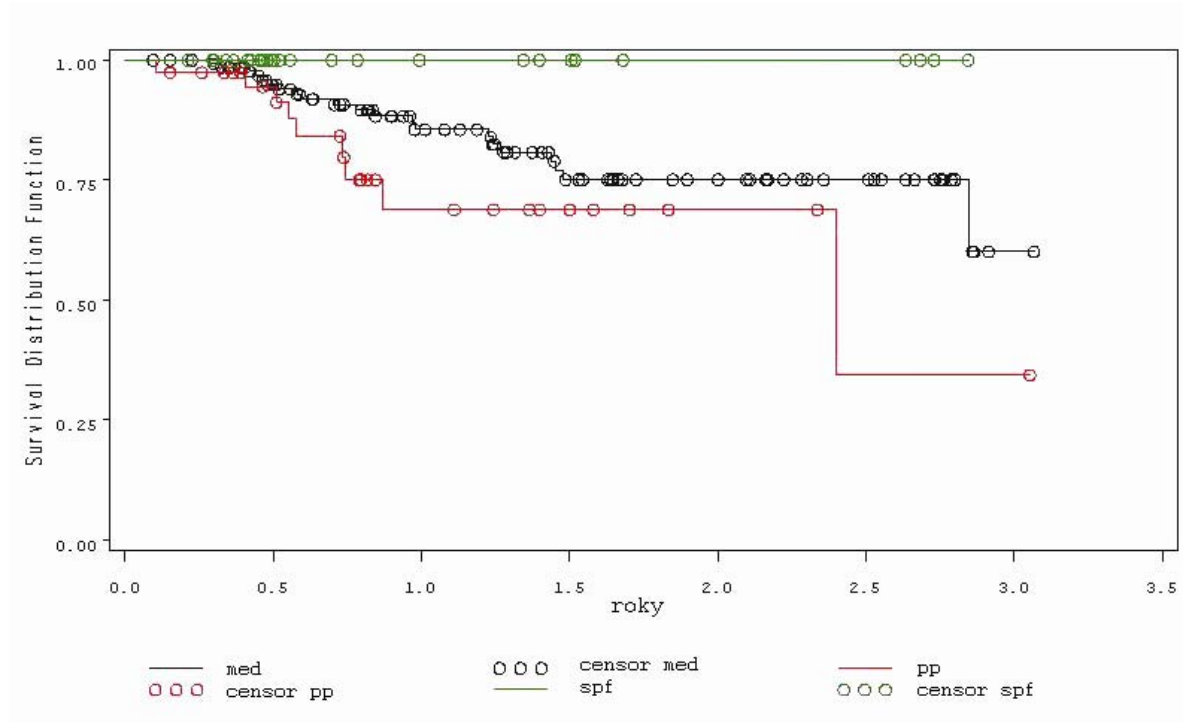
## 6.2.15 Úspěšnost výplňové terapie v závislosti na hloubce kazu

Výplně jsme rozdělili podle počtu plošek. Ve skupině jednoploškových výplní jsme zjistili statisticky signifikantní rozdíl v úspěchu terapie v závislosti na hloubce kavity. Po dobu naší studie neselhala ani jedna jednoplošková výplň v rozsahu caries superficialis, v případě caries media jsme zaznamenali 75,12% zdařilost terapie po 30 měsících a pokud kaz zasahoval do těsné blízkosti dřeně, poklesla úspěšnost až na 34,41% za stejné období.

V případě dvouploškových výplní jsme po 30 měsících zaznamenali 57,96% úspěch terapie u caries media a 30,02% u caries pulpae proxima.

### a) jednoploškové výplně

Graf 17 – Selhávání jednoploškových výplní v závislosti na hloubce léze



Z grafu je zcela jasně patrné, že čím blíže k dřeni zasahuje kaz (omezený na jednu plošku), tím nižší je naděje na úspěch terapie.

**Tab. 39 – Selhávání jednoploškových výplní v závislosti na hloubce léze**

Vrstva	kaz	celkem	selhalo	sensorováno	% sensorováno
1	media	135	21	114	84,44
2	pulpaе proxima	39	9	30	76,92
3	superficialis	32	0	32	100,00
Celkem		206	30	176	85,44

*Tabulka patří ke Grafu 17. Selhání znamená splnění jakéhokoli kritéria uvedeného v kapitole 6.1.4.*

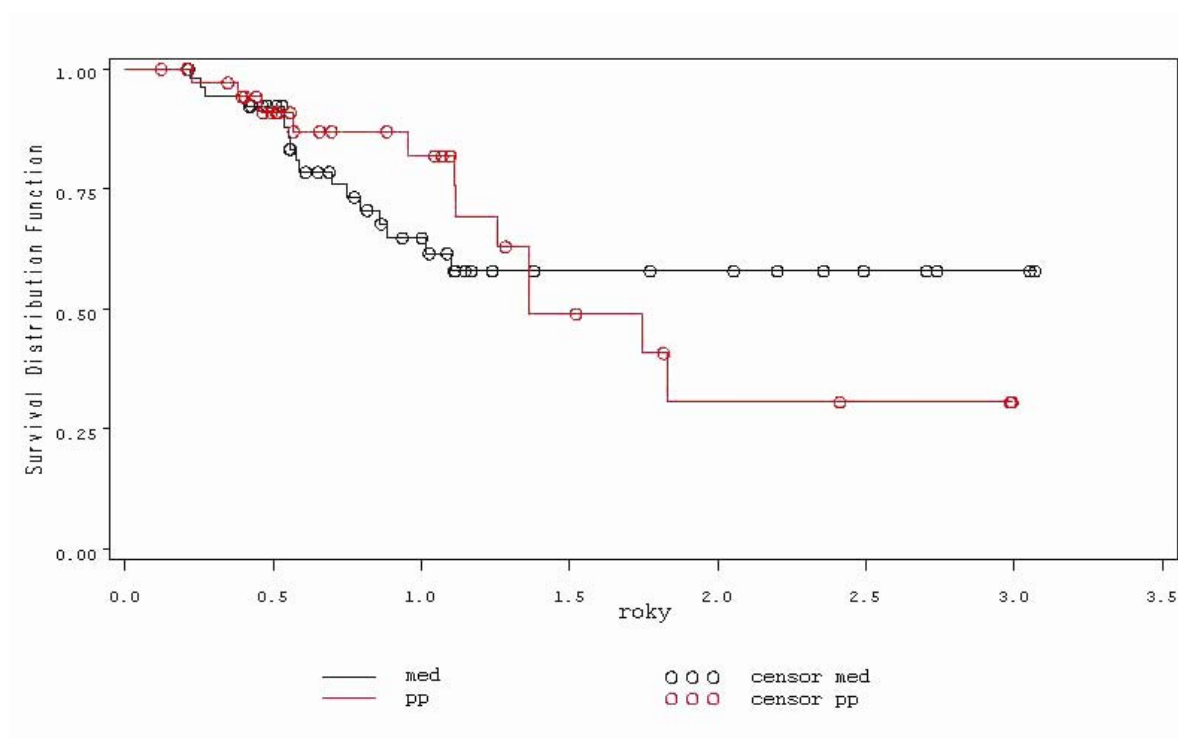
**Tab. 40 – Selhávání jednoploškových výplní v závislosti na hloubce léze**

Test	Chí-kvadrát	DF	P-value
Log-rank	<b>7,1203</b>	2	<b>0,0284</b>
Wilcoxon	<b>6,1909</b>	2	<b>0,0453</b>
-2Log(LR)	10,8236	2	0,0045

*Podle uvedené tabulky jsou rozdíly v úspěšnosti terapie v závislosti na hloubce léze statisticky významné. (Výsledek -2Log(LR) testu je sporný, neboť ve vrstvě 3 nenastalo selhání.)*

## b) dvouploškové výplně

**Graf 18 – Selhávání dvouploškových výplní v závislosti na hloubce léze**



V případě dvouploškových výplní jsme v prvním roce od zhotovení sledovali četnější neúspěch terapie středně hlubokého kazu (černě). K dalšímu selhání však v této skupině nedošlo, zatímco z téměř stejného počtu výplní ve skupině caries pulpae proxima (červeně) sledovaných po zbylé období jich polovina selhala.

**Tab. 41 – Selhávání dvouploškových výplní v závislosti na hloubce léze**

Vrstva	kaz	celkem	selhalo	sensorováno	% sensorováno
1	media	53	17	36	67,92
2	pulpae proxima	37	12	25	67,57
Celkem		90	29	61	67,78

Tabulka patří ke Grafu 18. Selhání znamená splnění jakéhokoli kritéria uvedeného v kapitole 6.1.4.

**Tab. 42 – Selhávání dvouploškových výplní v závislosti na hloubce léze**

Test	Chí-kvadrát	DF	P-value
Log-rank	0,0045	1	0,9468
Wilcoxon	0,5584	1	0,4549
-2Log(LR)	0,0201	1	0,8872

Statisticky signifikantní rozdíly v úspěšnosti terapie nebyly potvrzeny.

## 6.2.16 Úspěšnost výplňové terapie s ohledem na hloubku kazu – rozdíl mezi materiály

V tomto testování byly výplně rozděleny podle hloubky kazu. Ve skupině caries superficialis byl zjištěn statisticky signifikantní rozdíl mezi materiály na hladině významnosti 0,05, výsledek je však diskutabilní s ohledem na počet výplní, které vstupovaly do testování.

V případě caries media ani caries pulpae proxima jsme nezjistili statisticky signifikantní rozdíl v selhávání výplňové terapie v závislosti na použitém materiálu. Ve skupině caries media dosahovaly nejlepších výsledků výplně ze skloionomerů, jejich úspěšnost za 30 měsíců od zhotovení se pohybovala v rozmezí od 73,85% (Kavitan) do 78,85% (ChemFlex). Při použití amalgámu ve skupině caries media byla zdařilost terapie po 30 měsících 51,09%.

Ve skupině caries pulpae proxima dosahovalo ošetření amalgámem úspěchu 66,67% za 30 měsíců od zhotovení výplně, zatímco u skloionomeru KetacMolar jsme zaznamenali pokles úspěšnosti za stejné období až na 23,24%.

### a) caries superficialis

**Tab. 43 – Selhávání výplní z jednotlivých materiálů – caries superficialis**

Vrstva	materiál	celkem	selhalo	sensorováno	% sensorováno
1	amg	12	0	12	100,00
2	chx	2	0	2	100,00
3	dap	10	1	9	90,00
4	kav	2	0	2	100,00
5	kma	7	0	7	100,00
Celkem		33	1	32	96,97

*Křivky 4 skupin, u nichž nenastalo selhání, by se na grafu překrývaly a zobrazily by se jako vodorovná přímka. Proto u této tabulky graf neuvádíme.*

**Tab. 44 – Selhávání výplní z jednotlivých materiálů – caries superficialis**

Test	Chí-kvadrát	DF	P-value
Log-rank	4,0000	1	<b>0,0455</b>
Wilcoxon	4,0000	1	<b>0,0455</b>
-2Log(LR)	2,7594	4	0,5989

Výsledek -2Log(LR) testu je sporný, neboť ve vrstvách 1,2,4,5 nenastalo selhání. Výsledky ostatních testů jsou diskutabilní s ohledem na malý počet testovaných výplní.

## b) caries media

**Tab. 45 – Selhávání výplní z jednotlivých materiálů – caries media**

Vrstva	materiál	celkem	selhalo	sensorováno	% sensorováno
1	amg	29	11	18	62,07
2	chx	15	3	12	80,00
3	dap	47	6	41	87,23
4	flc	10	3	7	70,00
5	kav	13	3	10	76,92
6	kma	79	14	65	82,28
Celkem		193	40	153	79,27

Tabulka patří ke Grafu 19. Selhání znamená splnění jakéhokoli kritéria uvedeného v kapitole 6.1.4.

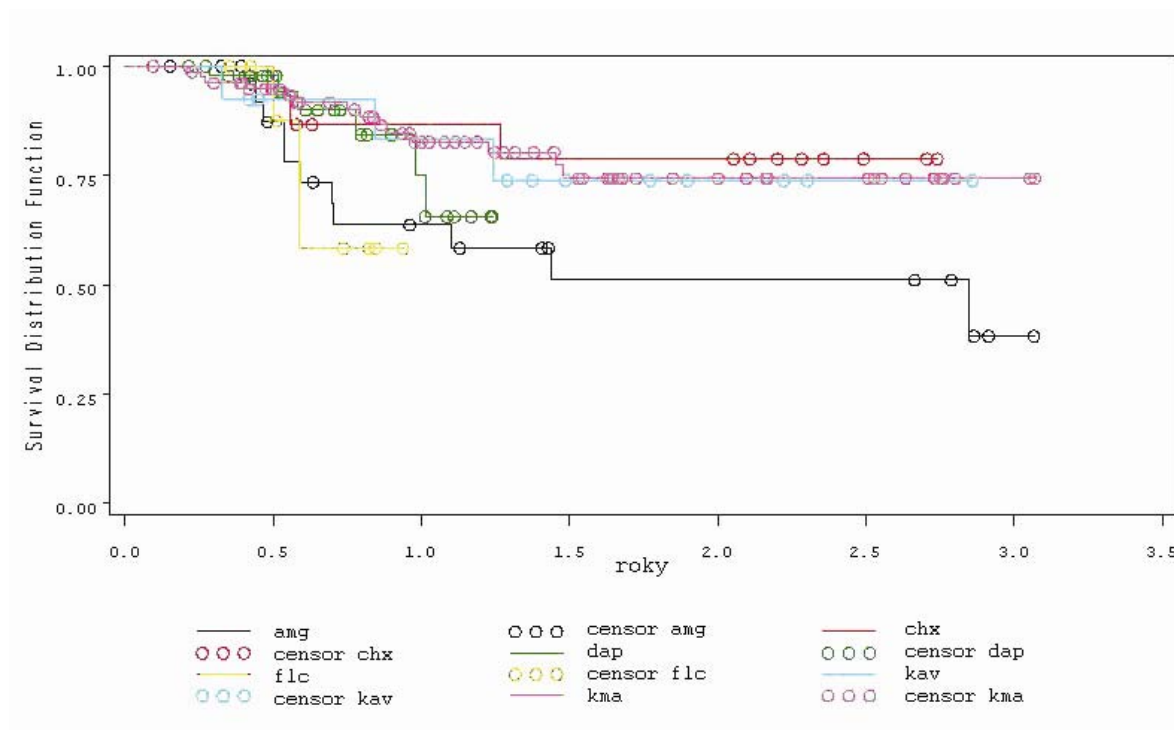
**Tab. 46 – Selhávání výplní z jednotlivých materiálů – caries media**

Test	Chí-kvadrát	DF	P-value
Log-rank	8,7998	5	0,1173
Wilcoxon	7,1335	5	0,2109
-2Log(LR)	6,8135	5	0,2349

Statisticky významné rozdíly v úspěšnosti terapie caries media v závislosti na použitém materiálu nebyly potvrzeny.



**Graf 19 – Selhávání výplní z jednotlivých materiálů – caries media**



V terapii caries media jsme nejlepších výsledků docílili použitím skloionomerů. Úspěšnost ošetření středně hlubokého kazu amalgámem poklesla po třetí kontrole na téměř 50%. (Malý zářez v černé křivce znamená dvě selhání v téměř stejném časovém intervalu od zhotovení).

### c) caries pulpae proxima

**Tab. 47 – Selhávání výplní z jednotlivých materiálů – caries pulpae proxima**

Vrstva	materiál	celkem	selhalo	sensorováno	% sensorováno
1	amg	11	2	9	81,82
2	chx	5	3	2	40,00
3	dap	33	6	27	81,82
4	flc	5	0	5	100,00
5	kav	2	1	1	50,00
6	kma	27	11	16	59,26
Celkem		83	23	60	72,29

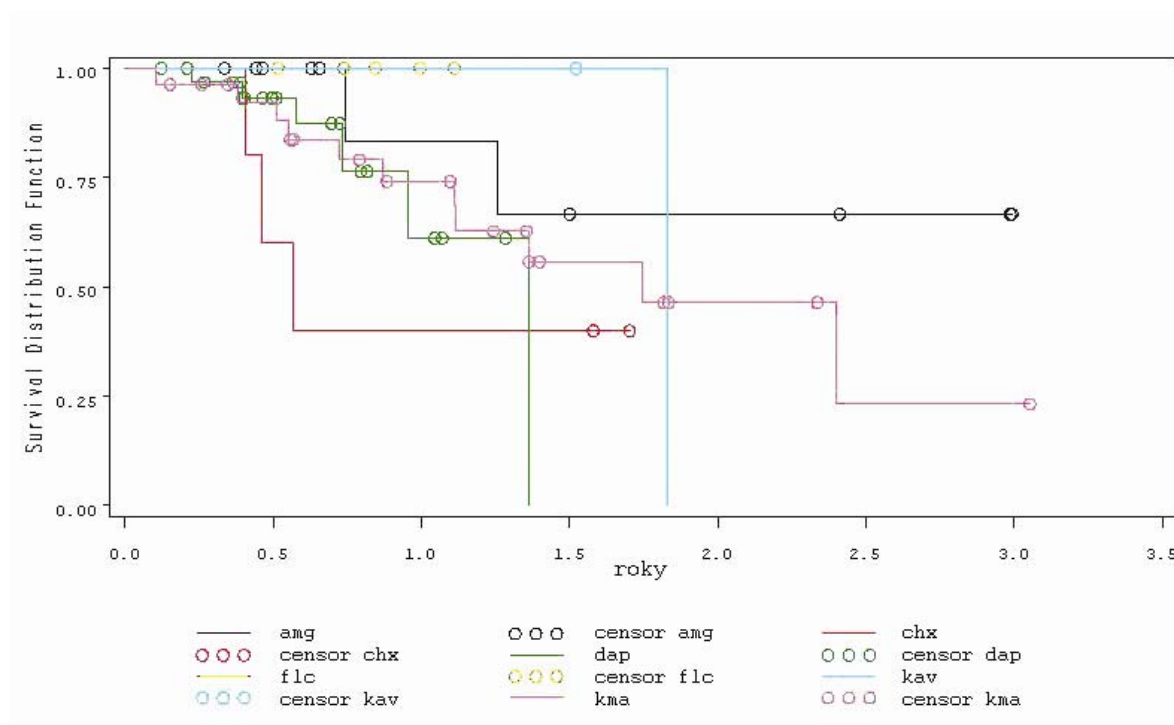
Tabulka patří ke Grafu 20. Selhání znamená splnění jakéhokoli kritéria uvedeného v kapitole 6.1.4.

**Tab. 48 – Selhávání výplní z jednotlivých materiálů – caries pulpae proxima**

Test	Chí-kvadrát	DF	P-value
Log-rank	5,2628	5	0,3847
Wilcoxon	7,8392	5	0,1653
-2Log(LR)	5,8570	5	0,3204

Statisticky signifikantní rozdíly v úspěšnosti terapie caries media v závislosti na použitém materiálu nebyly potvrzeny. Výsledek -2Log(LR) testu je sporný, neboť ve vrstvě 4 nenastalo selhání.

**Graf 20 – Selhávání výplní z jednotlivých materiálů – caries pulpae proxima**



Ačkoli žádná z výplní z Fuji II LC nesehlala (žlutá křivka, v zákrytu za modrou křivkou), vzhledem k nízkému počtu výplní nejsou výsledky této skupiny směrodatné. Stejně je tomu v případě materiálů Kavitan (modře), ChemFlex (červeně) a Safargam (černě). Ve skupině Dyract AP jsou četná cenzorovaná pozorování zejména v počátku sledovaného období, prakticky lze tedy hodnotit pouze úspěšnost materiálu KetacMolar.

## 6.2.17 Výskyt endodontických komplikací

Selhání výplňové terapie z důvodů komplikací zubního kazu – diagnostikovaná pulpitis nebo periodontitis – nastalo celkem v 7 případech. Ve skupině kazů s akutním průběhem to představovalo selhání dvou z 137 výplní, ve skupině s chronickým průběhem nastala tato komplikace u pěti z 170 ošetřených kazů. Rozdíly mezi skupinami nejsou statisticky

signifikantní. Poslední selhání tohoto typu bylo zaznamenáno před ukončením 7. a 9. měsíce od ošetření ve skupině s akutními a chronickými kazy, v tomto pořadí. Po uplynutí 9 měsíců od ošetření již endodontické komplikace v naší studii nenastaly.

Ke všem sedmi selháním došlo u kazů, které jsme diagnostikovali jako caries pulpae proxima. K selhání u caries superficialis a media nedošlo. Rozdíl je statisticky signifikantní při  $p < 0,0001$ , výsledek chí-kvadrát testu je 19,9866.

**Tab. 49 – Výskyt endodontických komplikací v závislosti na hloubce léze**

komplikace		spf	med	pp	celkem
bez komplikací	počet	34	192	74	300
	% z celku	11,07	62,54	24,10	97,72
	% v řádku	11,33	64,00	24,67	
	% v sloupci	100,00	100,00	91,36	
carC	počet	0	0	7	7
	% z celku	0,00	0,00	2,28	2,28
	% v řádku	0,00	0,00	100,00	
	% v sloupci	0,00	0,00	8,64	
celkem	počet	34	192	81	307
	%	11,07	62,54	26,38	100,00

*Z tabulky je zřetelné, že veškerá selhání z důvodů zánětlivých komplikací zubního kazu se vyskytla ve skupině caries pulpae proxima.*

### 6.2.18 Selhání výplňové terapie – rozdělení podle použitého materiálu

Následující tabulky uvádí všechna selhání a jejich kombinace, které se vyskytly u sledovaných výplní během naší studie. Výplně jsme nejprve rozdělili na jednoploškové a víceploškové. Z tabulky je patrné, že nejvíce se na selhání podílela recidiva kazu. Co se týče materiálů, nejvíce k frakturám byly náchylné amalgám a KetacMolar, k uvolnění výplně docházelo častěji u kompozeru Dyract AP. Abychom mohli hodnotit statistickou významnost výskytu určitého typu selhání v závislosti na použitém materiálu, potřebovali bychom větší počet výplní.

## a) jednoploškové výplně

Tab. 50 – Jednoploškové výplně – výplňové materiály a příčiny selhání terapie

selhání	bez	anaC	okrC anaC	carB okrC anaC	anaD	carB anaD	carB	carC	okrC	carB okrC	celk.
<b>amg</b>	<b>32</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>40</b>
% z celku	15,53	0,49	0,49	0,49	0,00	0,49	0,49	0,00	0,49	0,97	19,42
% v řádku	80,00	2,50	2,50	2,50	0,00	2,50	2,50	0,00	2,50	5,00	
% v sloupci	18,18	100,0	100,0	50,00	0,00	33,33	33,33	0,00	33,33	20,00	
<b>chx</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>13</b>
% z celku	4,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,49	0,49	0,00	6,31
% v řádku	76,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,69	7,69	7,69	0,00	
% v sloupci	5,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,33	20,00	33,33	0,00	
<b>dap</b>	<b>48</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>55</b>
% z celku	23,30	0,00	0,00	0,00	0,97	0,97	0,00	0,49	0,49	0,49	26,70
% v řádku	87,27	0,00	0,00	0,00	3,64	3,64	0,00	1,82	1,82	1,82	
% v sloupci	27,27	0,00	0,00	0,00	100,0	66,67	0,00	20,00	33,33	10,00	
<b>flc</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9</b>
% z celku	4,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,37
% v řádku	100,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
% v sloupci	5,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
<b>kav</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>14</b>
% z celku	5,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00	0,97	6,80
% v řádku	78,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,14	0,00	0,00	14,29	
% v sloupci	6,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,33	0,00	0,00	20,00	
<b>kma</b>	<b>66</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>75</b>
% z celku	32,04	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00	0,00	1,46	0,00	2,43	36,41
% v řádku	88,00	0,00	0,00	1,33	0,00	0,00	0,00	4,00	0,00	6,67	
% v sloupci	37,50	0,00	0,00	50,00	0,00	0,00	0,00	60,00	0,00	50,00	
<b>celkem</b>	<b>176</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>206</b>
%	85,44	0,49	0,49	0,97	0,97	1,46	1,46	2,43	1,46	4,85	100,0

*Tabulka uvádí četnost selhání jednoploškových výplní bez ohledu na časový faktor. Jsou uvedeny všechny kombinace kritérií, které se ve studii vyskytly. Nejčastějším důvodem pro označení výplně jako nevyhovující byla recidiva kazu spojená s defektním okrajovým uzávěrem. Recidiva kazu bez ohledu na další naplněné kritérium nastala u 18 z 30 selhání, okrajový uzávěr spojený s obnažením dentinu (opět bez ohledu na další kombinace) jsme pozorovali šestnáctkrát. K fraktuře výplně, k uvolnění výplně z kavity i k zánětlivé komplikaci došlo shodně pětkrát. Žádné selhání jsme nezaznamenali u jednoploškových výplní z materiálu Fuji II LC.*

## b) víceploškové výplně

Tab. 51 – Víceploškové výplně – výplňové materiály a příčiny selhání terapie

selhání	bez	anaC	carB anaC	okrC anaC	carB okrC anaC	anaD	carB anaD	carB	carC	okrC	carB okrC	celk.
<b>amg</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>12</b>
% z celku	6,80	1,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,94	0,00	0,00	0,97	11,65
% v řádku	58,33	16,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,67	0,00	0,00	8,33	
% v sloupci	10,14	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,00	0,00	0,00	33,33	
<b>chx</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>9</b>
% z celku	5,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,94	0,00	0,00	0,97	0,00	8,74
% v řádku	66,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,22	0,00	0,00	11,11	0,00	
% v sloupci	8,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	66,67	0,00	0,00	33,33	0,00	
<b>dap</b>	<b>29</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>35</b>
% z celku	28,16	0,97	0,00	0,00	0,97	1,94	0,00	1,94	0,00	0,00	0,00	33,98
% v řádku	82,86	2,86	0,00	0,00	2,86	5,71	0,00	5,71	0,00	0,00	0,00	
% v sloupci	42,03	25,00	0,00	0,00	16,67	100,0	0,00	25,00	0,00	0,00	0,00	
<b>flc</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
% z celku	2,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,97	1,94	5,83
% v řádku	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,67	33,33	
% v sloupci	4,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,33	66,67	
<b>kav</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
% z celku	1,94	0,00	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,91
% v řádku	66,67	0,00	0,00	0,00	33,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
% v sloupci	2,90	0,00	0,00	0,00	16,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
<b>kma</b>	<b>22</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>38</b>
% z celku	21,36	0,97	0,97	2,91	3,88	0,00	0,97	3,88	0,97	0,97	0,00	36,89
% v řádku	57,89	2,63	2,63	7,89	10,53	0,00	2,63	10,53	2,63	2,63	0,00	
% v sloupci	31,88	25,00	100,0	100,0	66,67	0,00	33,33	50,00	100,0	33,33	0,00	
<b>celkem</b>	<b>69</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>103</b>
%	66,99	3,88	0,97	2,91	5,83	1,94	2,91	7,77	0,97	2,91	2,91	100,0

*Tabulka uvádí četnost selhání víceploškových výplní bez ohledu na časový faktor. Jsou uvedeny všechny kombinace kritérií, které se ve studii vyskytly. Nejčastějším důvodem pro označení výplně jako nevyhovující byla kombinace recidivy kazu spojená s defektním okrajovým uzávěrem a frakturou výplně. Recidiva kazu bez ohledu na další naplněné kritérium nastala u 21 z 34 selhání, okrajový uzávěr spojený s obnažením dentinu (opět bez ohledu na další kombinace) jsme pozorovali patnáctkrát. Fraktura výplně byla čtenější (15 selhání z 34) než u jednoploškových výplní. Uvolnění výplně z kavity nastalo v pěti případech, k zánětlivé komplikaci došlo pouze jedenkrát. Podle této tabulky by pro ošetření víceploškových výplní nejvíce vyhovoval materiál Dyract AP, neboť selhání bylo zachyceno pouze u šesti z 35 zkontrolovaných výplní. Takovýto údaj je ovšem zavádějící, neboť zde není zohledněna doba setrvání výplní ve funkci ani procento cenzurovaných pozorování. Proto je vhodnější používat Analýzu odhadu distribuční funkce přežívání (Kaplan-Meier). Cílem této tabulky je uvést distribuci selhání výplňové terapie v souboru, a to celkově, a dále v kombinaci s použitými výplňovými materiály.*

## 6.3 Diskuse

Průběh a výsledek výplňové terapie závisí na mnoha faktorech. Mezi ně patří typ preparace, použitý podložkový a výplňový materiál, způsob přípravy a aplikace materiálů. Důležitou úlohu hraje i pacient, jeho péče o chrup, kazivost, kvalita zubních tkání a slin a zejména u dětských pacientů také spolupráce. V neposlední řadě se do výsledků ošetření promítá i zkušenost a zručnost lékaře. V této studii jsme se zaměřili na některé z těchto faktorů a zjišťovali jejich vliv na celkovou úspěšnost výplňové terapie kazu dočasných zubů.

ART technika podle literatury v současné době dosahuje úrovně úspěšnosti ostatních technik. V dřívějších studiích, srovnávajících ruční preparaci v kombinaci se skloionomerní výplní oproti rotační preparaci a zaplnění amalgámem, byly dokumentovány lepší výsledky u amalgámových výplní. Důvodem byl pravděpodobně nízký poměr prášku a tekutiny u tehdejších skloionomerních cementů a jejich nízká odolnost v namáhaných oblastech jako je okluze (44). S rozvojem skloionomerních cementů je zdařilost obou konzervačních postupů srovnatelná. V dočasném chrupu popisují Frencken a Holmgren rok od zhotovení 79% až 87% úspěch výplní zhotovených ART technikou (45), v další studii je uvedena úspěšnost po dvou letech 93,7% pro kavitu I. třídy, 83,3% pro kavitu II. třídy a 81,3% pro kavitu V. třídy (53). Lo a Holmgren (81) zmiňují u předškolních dětí kvalitní výsledek ART techniky a výplňového materiálu KetacMolar za 30 měsíců 79%, 70%, 51% a 22% u kavit I., V., II. a III. nebo IV., v uvedeném pořadí. V kombinaci s kompozity uvádí Eden a kol. (34) úspěšnost ART preparace u kavit II. třídy dočasných molárů 56,9% za 1 rok a 34,9% po dvou letech od zhotovení.

Co se týče rotační preparace, Honkala a kol. (53) uvádí celkový 94,3% zdařilý výsledek rotační preparace spojené s výplní amalgámem v dočasném chrupu po dvou letech, při rozdělení na kavity I. a II. třídy popisuje úspěšnost 92%, respektive 100%. V kombinaci s kompozity zjistili Eden a kol. (34) úspěch rotační preparace 55,1% za 1 rok a 35,1% po dvou letech od ošetření kavit II. třídy dočasných molárů.

V naší studii jsme se zaměřili na výskyt komplikací – prasknutí výplně a uvolnění výplně z kavity v souvislosti s použitým preparačním postupem. Výskyt recidivy kazu a endodontických komplikací v souvislosti s typem preparace jsme nehodnotili. Z tohoto



pohledu byla nejúspěšnější art preparace, a to jak u jednoploškových, tak i v případě víceploškových výplní. Menší výskyt fraktur výplní oproti retenční rotační preparaci by mohl být vysvětlen tím, že při ruční preparaci nevznikají tak často ostré přechody, které způsobují vrubové pnutí uvnitř výplně. Uvolnění výplně z kavity je také méně časté než u minimálně invazivní rotační preparace. Pravděpodobnou příčinou tohoto jevu je výskyt silné vrstvy smear laeyer po rotační preparaci, zatímco při ruční preparaci se mohou vyskytnout v kavitě okrsky bez této vrstvy, jak naznačuje elektronová mikroskopie. Důsledkem přítomnosti smear layer je selhání adhezivní vazby k tvrdým zubním tkáním a uvolnění výplně.

V případě slotových preparací na stálých zubech u dětí v porovnání s tunelovou preparací a výplní skloionomery a kompozity byl referován úspěch 83,9% oproti 62,8% v případě tunelové preparace (55). V naší studii jsme při použití slotové preparace zaznamenali nejhorší výsledky. Pro adekvátní srovnání bychom však potřebovali provést větší počet tohoto typu preparace.

Úspěšnost amalgámových výplní I. třídy je v literatuře srovnatelná s prosperitou výplní ze skloionomerních cementů (78%), u II. třídy u dočasných molárů je uváděna v rozmezí 68% až 92% po jednom až třech letech (51, 57). V naší studii jsme zaznamenali nižší úspěšnost jednoploškových amalgámových výplní než skloionomerních – 65,06% oproti 74,29% až 78,60% za 30 měsíců. Rozdíly však nejsou statisticky signifikantní. V případě dvouploškových amalgámových výplní jsme v naší studii dosáhli nižší úspěšnosti, a to 38,89%.

Setrvání skloionomerních výplní ve funkci v případě víceploškových kavit dočasných molárů se uvádí pouze 40% až 58% za jeden až tři roky (51, 57, 99). Skloionomerní cementy by proto měly být používány pouze pro kavity menšího rozsahu na okluzních ploškách, v bukálních a palatinálních jamkách a kavity V. třídy (4, 31, 86, 89), kde se úspěšnost pohybuje okolo 70% (51, 52). Výsledky naší studie jsou v souladu se závěry uvedených autorů, ačkoli v případě skloionomeru ChemFlex jsme dosáhli 66,67% úspěšnosti po 30 měsících od zhotovení víceploškových výplní. Důvodem by mohla být vyšší pevnost v ohybu. Vysoce plněné kondenzovatelné skloionomery jsou křehké a pro víceploškové výplně se nehodí, jak ukázala i naše studie v případě KetacMolaru

s úspěšností pouze 33,66% za 30 měsíců. Na selhání těchto výplní se z 23,68% podílela fraktura výplně.

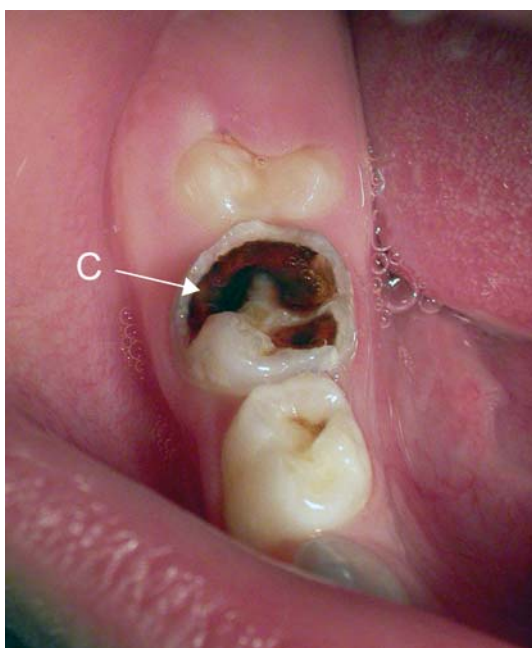
Houšová a kol. (54) uvádějí ve své studii po 5 měsících 10,4% selhání výplní z Kavitanu, jehož příčinou bylo uvolnění výplně z kavity. Sekundární kaz nebyl v této studii zaznamenán. Autoři dále popisují 3,5x vyšší dezintegraci v případě výplní, nechráněných v počátečních fázích tuhnutí lakem nebo bondem. Používali Silfolit nebo Evicrol Dual Bond, studie však nerozlišuje, čím byly které výplně kryté. Naše studie potvrzuje vliv závěrečné úpravy skloionomerní výplně na integritu cementu. Klinicky se dezintegrace může projevit narušením okrajového uzávěru výplně (61, 115). Zjistili jsme, že ochrana skloionomeru lakem (Silfolit) je nedostatečná, protože lak nedokáže adherovat k výplni, odpařením rozpouštědla dojde k jeho smrštění a lak se odlupuje. Světlem tuhnoucí bond vytváří souvislejší vrstvu a výplně jím kryté dosahují klinicky lepšího okrajového uzávěru. Leštění skloionomerní výplně v téže návštěvě může narušit strukturu nevyzrálého cementu, což se promítne i do kvality okrajového uzávěru (61). Rozdíly jsou v naší studii patrné zejména u jednoploškových výplní. V případě víceploškových výplní hrají roli i jiné faktory, které nejsou vždy ovlivnitelné.

Výplní ze skloionomerního cementu modifikovaného pryskyřicí a komonomerů jsme zhotovili příliš nízký počet a sledovali jsme je pouze krátkou dobu, neboť jsme na počátku studie neměli tyto materiály k dispozici. V literatuře se uvádí v dočasném chrupu 88,3% úspěšnost výplní II. třídy zhotovených ze skloionomerního cementu modifikovaného pryskyřicí za dva roky a úspěšnost 80,2% za tři roky (41). Nejčastější příčinou selhání byl sekundární kaz a ztráta retence výplně. Z námi sledovaných jednoploškových výplní neselhala ani jedna z devíti sledovaných výplní, u víceploškových jsme však třikrát zaznamenali nevyhovující okrajový uzávěr z celkem šesti výplní. V případě komonomerních výplní, které ihned po zhotovení dosahovaly nejlepších parametrů, docházelo k strmému poklesu úspěšnosti v čase. Nejvíce se na selhání podílelo uvolnění výplně z kavity. Modifikace smear layer pomocí primeru se tudíž jeví jako nedostatečná a bylo by pravděpodobně vhodnější odstranit tuto vrstvu leptáním. Pro směrodatnost závěrů bychom však potřebovali zvýšit počet výplní a prodloužit dobu jejich sledování.

Vzhledem k nízké úspěšnosti víceploškových výplní, jejichž průměrná doba setrvání ve funkci byla v naší studii pouze 1 rok a 2 měsíce, lze považovat ošetření rozsáhlého kazu

dočasného zubu (Obr.25) plastickými výplňovými materiály pouze za provizorní řešení do doby, kdy je dítě schopné natolik spolupracovat, abychom postižený zub mohli ošetřit ochrannou korunkou (Obr.26). Duggal (30) uvádí až 80% setrvání prefabrikovaných korunek z nerez oceli in situ po pěti letech. Ve studii zabývající se ošetřením kazu dočasných zubů pregraduálními studenty na univerzitě v Leeds (29) dokumentuje úspěšnost celoplášťových korunek po pěti letech 89%, v porovnání s 61% úspěšností při ošetření amalgámem a 58% při ošetření kompozitními materiály. V této retrospektivní studii ani jedna z kompomerních a skloionomerních výplní úspěšně nesetřvala do doby konce pozorování. Po 18 měsících uvádí Yilmaz (138) úspěch u 80% až 95% korunek, lepších výsledků dosahovaly korunky v horní čelisti.

**Obr. 25 – Rozsáhlá kariézní destrukce korunky dočasného zubu**



C ... caries pulpaе proxima, zub 85

*Fotografie demonstruje destrukci klinické korunky zasahující více plošek, která již není indikována k přímému ošetření plastickým výplňovým materiálem.*

**Obr. 26 Prefabrikované korunky z měkké nerezavějící oceli na dočasných zubech**



K1 ... korunka č.1 na zuby 85

K2 ... korunka č. 2 na zuby 75

V ... okluzní výplň na zuby 74

*Fotografie dokumentuje ošetření rozsáhlé kariézní destrukce zuby 85 (viz Obr.25) a recidivujícího selhání víceploškové výplně ze skloionomerního cementu na zuby 75 (viz Obr.19, kap. 6.2.7) prefabrikovanými korunkami z měkké nerezavějící oceli.*

*Korunka č.1 na zuby 85 po roce a čtvrt od zhotovení klinicky vyhovuje, stejně tak korunka č. 2 (zuby 75) za rok a půl od ošetření. Okrajový uzávěr obou korunek je dobrý, RTG bez patologických nálezů, zuby 36 a 46 prořezaly do okluze.*

*Výplň zuby 74 dva roky od zhotovení (viz Obr.19) splňuje všechna kritéria hodnocením A.*

## 6.4 Závěr

Na základě výsledků naší klinické a experimentální studie a s přihlédnutím k poznatkům publikovaným v soudobé odborné literatuře můžeme stanovit následující závěry:

### 1. Spolupráce, orální hygiena, kazivost chrupu

Spolupráce dítěte je závislá na jeho věku. Do tří let je většina dětí nespolupracujících, po devátém roce věku by dítě, pokud je jeho vývoj po psychické stránce v pořádku, mělo být schopné dobře spolupracovat při ošetření. Do šesti let věku dítěte v naší studii souvisela úzce úroveň hygieny dutiny ústní s mírou spolupráce dítěte. Do obou faktorů se shodně promítá vliv péče rodičů. Úroveň ústní hygieny odpovídala míře kazivosti chrupu, vyjádřené modifikovanými KPE indexy. Tyto dva faktory nicméně přímo nesouvisely s recidivou kazu v naší klinické studii.

### 2. Rozsah a lokalizace výplně

Se vzrůstajícím počtem plošek, zahrnutých do jedné výplně, klesá úspěšnost ošetření plastickými výplňovými materiály. U dočasných molárů a kavit II. třídy dle Blacka mají největší naději na úspěch terapie mesiookluzní a okluzopalatinální (resp. okluzolingvální) výplně, úspěšnost výplní zahrnujících distální plošku je nižší, nejvyšší počet selhání jsme zaznamenali u okluzobukálních výplní. Souvisí to zřejmě s přehledností kavity a také se zatížením výplně při mastikaci.

### 3. Vztah k dřeňové dutině

U jednoploškových výplní klesá úspěšnost se vzrůstající hloubkou kavity (klesající vzdáleností dna kavity ke stropu dřeňové dutiny). V případě dvouploškových výplní nebyl významný rozdíl mezi selháváním terapie caries media a caries pulpaе proxima. Výskyt endodontických komplikací byl přibližně stejně četný u kazů s akutním i chronickým průběhem.

V případě caries pulpaе proxima je jednou z možných komplikací ošetření zánět zubní dřeně a periodoncia. Tento typ selhání výplňové terapie může nastat po ošetření zubního kazu, u nějž v době ošetření byla přítomná nediagnostikovaná parciální pulpitis, případně

progresí bakteriální invaze ze změkklého dentinu ponechaného na stropu dřeňové dutiny. Dalším možným vysvětlením v případě materiálu KetacMolar by mohlo být chemické dráždění zubní dřeně slabými kyselinami z kondicioneru, který se podle návodu výrobce neoplachuje.

#### **4. Preparace, výplňový materiál**

Typ preparace ani druh podložkového materiálu nehrály roli v úspěšnosti výplňové terapie kazu dočasných zubů. Spolupráce pacienta ani výběr výplňového materiálu významně neovlivnily celkovou úspěšnost ošetření. Způsob závěrečné úpravy skloionomerní výplně má vliv na integritu skloionomeru a projeví se v kvalitě okrajového uzávěru. Světlem tuhnoucí bond poskytuje výplni lepší ochranu než lak s obsahem rozpouštědla. Leštění může narušit strukturu nevyzrálého cementu.

#### **5. Hypotézy, které je třeba ověřit**

Studie dále naznačila možné rozdíly v úspěšnosti výplňové terapie kazu dočasných zubů v následujících oblastech:

Dobře spolupracující děti mají větší naději na úspěšnost terapie oproti dětem omezeně spolupracujícím a nespolečně spolupracujícím, u nichž jsou výsledky velmi podobné. Ošetření kazu frontálních zubů selhává častěji než ošetření distálních zubů. Sekundární kazy mají menší pravděpodobnost úspěšnosti terapie než primární kazy. V případě jednoploškových výplní a u caries media je úspěšnější použití skloionomerů než amalgámu. U dvouploškových výplní a u kazů blízkých dření naopak méně selhával amalgám, kondenzovatelný skloionomer KetacMolar se jeví jako nevhodný pro terapii kazu zahrnujícího více plošek, otázkou zůstává vliv neoplachovatelného kondicioneru.

Tyto posledně zmíněné hypotézy by bylo potřeba ověřit na větším souboru výplní a za standardních podmínek. V naší studii tyto rozdíly nedosáhly statisticky signifikantní významnosti.

## 7. Souhrn

Práce se zabývá terapií zubního kazu dočasných zubů plastickými výplňovými materiály. Cílem bylo zjistit, které faktory se nejčastěji podílejí na selhání léčby, porovnat výsledky preparací nejčastěji používaných v dočasném chrupu a zaměřit se na soudobé materiály.

V experimentální části jsme na 7 extrahovaných dočasných molárech ošetřili celkem 9 kazů následujícími typy preparací: ruční, rotační a chemomechanickou. Účinek preparací jsme hodnotili za použití caries detektoru, světelného a elektronového mikroskopu, měřili jsme i čas preparace.

V klinické části jsme u 123 dětí (60 dívek a 63 chlapců) zhotovili celkem 335 výplní. Alespoň jedna kontrola proběhla u 309 výplní. U pacientů jsme zhodnotili úroveň ústní hygieny a určili kazivost chrupu. Při každém ošetření jsme sledovali míru spolupráce dítěte, lokalizaci kazu, hloubku a aktivitu léze, a zda se jednalo o kaz primární nebo sekundární či terciární. Zaznamenali jsme druh preparace, použití kondicioneru, bondu či podložkového materiálu, výplňový materiál, způsob úpravy povrchu výplně a ošetřujícího lékaře. Ihned po zhotovení a v půlročních kontrolách jsme hodnotili výplně podle modifikovaných USPHS kritérií. Zaměřili jsme se na anatomický tvar, okrajový uzávěr, povrch výplně, výskyt sekundárního či terciárního kazu, případně endodontických komplikací. Každá výplň, která splnila alespoň jedno z kritérií pro selhání ošetření, byla z dalšího sledování vyloučena. Ke statistickému hodnocení dat jsme používali neparametrickou analýzu rozptylu (ANOVA), Kruskal-Wallisův test, mediánový test, Spearmanovu korelační analýzu, dvouvýběrový Wilcoxon test, chí-kvadrát test dobré shody a analýzu odhadu distribuční funkce přežívání podle Kaplana-Meier. Pro porovnání zmíněných distribučních funkcí jsme použili tzv. Tests of equality (Log-rank test a Wilcoxon test).

Prokázali jsme, že spolupráce dětských pacientů se zlepšuje s jejich stoupajícím věkem, do šesti let věku souvisela i s úrovní hygieny dutiny ústní. Index kazivosti chrupu koreloval s úrovní ústní hygieny. Spolupráce dítěte však významně neovlivnila celkovou úspěch výplňové terapie, stejně tak se u ústní hygieny a míry kazivosti chrupu nepodařilo prokázat

příčinnou souvislost s výskytem recidivy kazu. Způsob preparace ani typ podložky neovlivnily významně způsob a četnost selhání.

Celková úspěšnost terapie závisela na rozsahu výplně, v případě dočasných molárů i na její lokalizaci. Hloubka kazu hrála nejvyšší roli v selhávání jednoploškových výplní, těsná blízkost dřeňové dutiny a dna kavity souvisela s výskytem endodontických komplikací po ošetření. Jedním z faktorů, ovlivňujících kvalitu skloionomerních výplní, byl způsob závěrečné úpravy – nejlepšího okrajového uzávěru jsme dosáhli u neleštěných skloionomerních výplní, chráněných světlem tuhoucím bondem. Výběr výplňového materiálu však významně neovlivnil výsledek terapie kazu dočasných zubů.



## 8. Summary

This work deals with the restorative treatment of caries in deciduous teeth. The aims of this study were to explore which factors contribute to treatment failure, to compare results of preparation methods most often used in deciduous teeth treatment and to focus on the direct restorative materials.

In the experimental part, we treated nine caries cavities in seven extracted deciduous molars. We compared the following preparation methods: hand excavation, conventional drilling and chemomechanical caries removal. We measured the time needed for the whole caries removal and observed the cavities after staining with a caries detector dye, then with the use of light electron microscopy and digital raster electron microscopy.

In the clinical part, we performed 335 restorations in 123 children (60 girls and 63 boys). 309 restorations from the total number of restorations were reseen at least once after baseline. We calculated the modified dmft indices for each patient and noted the level of their oral hygiene. In each treatment session, we assessed the child's co-operation, caries location, activity and depth of the caries lesion and whether it was primary, secondary, or tertiary caries. The preparation method, the type of cavity conditioning or lining, the restorative material used, the final adjustment of the restoration and the dentist providing the treatment were also noted down. The restorations were evaluated using the modified USPHS criteria at baseline and in six-monthly recalls. We focused on the anatomy, marginal integrity, restoration surface, caries recurrence and the presence of pulp inflammation. Those restorations, which fulfilled at least one of the failure criteria, were excluded from further observation. We performed statistical analysis of our data using the non-parametric analysis of variance (ANOVA), Kruskal-Wallis test, median test, Spearman correlation analysis, chi-square test and survival analysis with the Kaplan-Meier plots and Log-rank and Wilcoxon tests.

Our results lead us to the conclusion, that the co-operation of children during treatment improves with their age, the level of oral hygiene related positively with the co-operation in the group of children less than six years of age. The modified dmft indices correlated with the oral hygiene level. However, the child's co-operation did not have statistically

significant impact on the overall restoration survival rate. We did not prove statistically significant correlation of bad oral hygiene or high dmft indices with caries recurrence. Neither preparation method nor the type of lining or conditioning had significant influence on the failure type and frequency.

The success of deciduous teeth caries treatment depended on the number of surfaces involved in a restoration, the location of caries played an important role in the case of deciduous molars. Considering one-surface restorations, the depth of the cavity was related to the success of the treatment. The pulp inflammation was observed only after treatment of deep caries. The final adjustment of restoration influenced the quality of glass-ionomer cement restoration - the best marginal integrity was achieved without polishing and with the use of light-cured bond protective coat. In our study, the choice of restorative material used for treatment did not significantly influence the overall treatment success of deciduous teeth caries.

## 9. Literatura

1. About I, Laurent-Maquin D, Lendahl U, Mitsiadis T A: Nestin Expression in Embryonic and Adult Human Teeth under Normal and Pathological Conditions. *Am J Pathol*, 2000, 157, 1, 287-295
2. Al-Helal A S, Armstrong S R, Xie X J, Wefel J S: Effect of Smear Layer on Root Demineralization Adjacent to Resin-modified Glass Ionomer. *J Dent Res*, 2003, 82, 2, 146-150
3. Al-Malik M I, Holt R D, Bedi R: The relationship between erosion, caries and rampant caries and dietary habits in preschool children in Saudi Arabia. *Int J Paediatr Dent*, 2001, 11, 430-439
4. American Academy of Pediatric Dentistry: Clinical Guideline on Pediatric Restorative Dentistry. In: *Clinical Guidelines*. 106-114. Dostupné 7. února 2006 z: <[http://www.aapd.org/media/Policies\\_Guidelines/G\\_Restorative.pdf](http://www.aapd.org/media/Policies_Guidelines/G_Restorative.pdf)>
5. Arnold W H, Gaengler P, Kalkutschke L: Three-dimensional reconstruction of approximal subsurface caries lesions in deciduous molars. *Clin Oral Invest*, 1998, 2, 174-179
6. Arvidson A, Carlsson L: SEM Analyses of Dentin Surfaces. In: Albrektsson et al: *Tissue Preservation in Caries Treatment*. 1st Ed. New Malden: Quintessence, 2001, 185-188
7. Arvidsson A, Ortengren U, Wennerberg A: Influence of chemo-mechanical caries removal on the surface topography of dental composite resin and glass-ionomer materials: an in vitro study. *Acta Odontol Scand*, 2004, 62, 3, 137-142
8. Azrak B, Callaway A, Grundheber A, Stender E, Willershausen B: Comparison of the efficacy of chemomechanical caries removal (Carisolv) with that of conventional excavation in reducing the cariogenic flora. *Int J Paediatr Dent*, 2004, 14, 3, 182-191
9. Bader J D, Shugars D A, Bonito A J: Systematic Reviews of Selected Dental Caries Diagnostic and Management Methods. *J Dent Educ*, 2001, 65, 10, 960-968

10. Bartoň T: Amalgámová výplň/ 1. materiál, zpracování. *Progresdent*, 1999, 1, 3-7
11. Bartoň T: Amalgámová výplň/ 2. preparace a pomocné prostředky. *Progresdent*, 1999, 3, 4-7
12. Bayne S C, Schmalz G: Reprinting the classic article on USPHS evaluation methods for measuring the clinical research performance of restorative materials. *Clin Oral Invest*, 2005, 9, 1-6
13. Beeley J A, Yip H K, Stevenson A G: Chemomechanical caries removal: a review of the techniques and latest developments. *Brit Dent J*, 2000, 188, 8, 427-430
14. Beluš D, Martiňuk J: Kazivost' jednotlivých zubov trvalého chrupu. *Čes Stomat*, 1994, 94, 4, 152-159
15. Breschi L, Gobbi P, Falconi M, Ruggeri A, Mazzoti G, Lenarda Di R, Prati C: Effect of dentinal pretreatments on coronal dentin primary carious lesions: a field emission SEM study. *Clin Oral Invest*, 2003, 7, 140-147
16. Broukal Z, Bártová L: Kazivost a stav dočasného chrupu dětí ve věku 2-3 roky v Praze a preventivní postoje a chování jejich rodičů. *Čes Stomat*, 2001, 101, 1, 25-32
17. Carey C M, Spencer M, Gove R J, Eichmiller F C: Fluoride Release from a Resin-modified Glass Ionomer Cement in a Continuous-flow System: Effect of pH. *J Dent Res*, 2003, 82, 2, 829-832
18. Craig R G, Powers J M, Wataha J C: *Dental materials*. 8th Ed. St. Louis: Mosby, 2004, 368 s
19. Croll T P, Epstein D W, Castaldi C R: Marginal Adaptation of Stainless Steel Crowns. *Pediatr Dent*, 2003, 25, 3, 249-252
20. Curzon M E J, Preston A J: Nursing Bottle Caries/ Caries in the Elderly. *Caries Res*, 2004, 38, (suppl 1), 24-33
21. Cvar J F, Ryge G: Reprint of Criteria for the clinical evaluation of dental restorative materials. *Clin Oral Invest*, 2005, 9, 7-24

22. Čejková B, Regent J, Skalská A, Dneboský J, Houšová D: Kavitan Dental a.s. skloionomerní cement/ „in vitro“ hodnocení fyzikálně-chemických vlastností. *Progresdent*, 1999, 5, 34-36
23. Dahlin S: Chemical Mode of Action of Carisolv. In: Albrektsson et al: *Tissue Preservation in Caries Treatment*. 1st Ed. New Malden: Quintessence, 2001, 167-175
24. Dorko E, Jenča A: Fyziológia slín. *Progresdent*, 2003, 1, 12-14
25. Dostálová T, Jelínková H, Němec M, Koranda P, Miyagi M, Shi Y, Matsuura Y: Srovnání preparačního účinku laserového záření s ultrazvukovou mikropreparací a klasickou zubní vrtačkou. *Prakt zub Léč*, 2005, 53, 4, 73-76
26. Dove S B: Radiographic Diagnosis of Dental Caries. *J Dent Educ*, 2001, 65, 10, 985-990
27. Drummond B, Kilpatrick N, Bryant R, Lucas J, Hallet K et al: Dental caries and restorative paediatric dentistry. In: *Handbook of Paediatric Dentistry*. 2nd Ed. London: Mosby, 2003, 44-70
28. Dřížhal I: Dentální mikrobiální povlak. *Progresdent*, 1999, 1, 10-13
29. Duggal M S, Curry D: The longevity of restorations in primary teeth performed by undergraduate students at Leeds - a retrospective study. *Abstract Book: 7th Congress of the European Academy of Paediatric Dentistry*, Barcelona, 10.-13. června 2004, Oral Session 12 - Dental Materials/ Restorative Dentistry
30. Duggal M S, Curzon M EJ: Stainless Steel Crowns for Primary Molars. In: Duggal M S et al: *Restorative Techniques in Paediatric Dentistry*. 2nd Ed. London: Martin Dunitz, 2002, 75-94
31. Duggal M S, Toumba K J: Plastic Restorations for Primary Teeth. In: Duggal M S et al: *Restorative Techniques in Paediatric Dentistry*. 2nd Ed. London: Martin Dunitz, 2002, 103-114
32. Duinen van, R: Skloionomery - nový výzkum a klinické využití. *Progresdent*, 2001, 1, 10-15

33. Dušková J, Broukal Z, Janata J, Novotná G, Janatová T: Genetická diverzita *S. mutans* v rodinách a u dětí s nízkým a vysokým rizikem zubního kazu. *Čes Stomat*, 2005, 105, 4, 109-112
34. Eden E, Topaloglu A A , Oncag O, Eronat C, Frencken J, Van't-hof M: Two-year survival rates of composite restorations in class II cavities of primary molars prepared by drill and ART. *Abstract Book: 7th Congress of the European Academy of Paediatric Dentistry, Barcelona*, 10.-13. června 2004, Oral Session 12 - Dental Materials/ Restorative Dentistry
35. El-Lababidi A, Štěpánek J, Gojišová E: Screeningová studie úrovně ústní hygieny školních dětí. *Čes Stomat*, 2001, 101, 2, 51-58
36. Ellacuria J, Triana R, Soler I, Minguez N, Prado J, Cearra P, Garcia-Godoy: Development of glass ionomers. *Ital J Paediatr Dent*, 1999, 2, 59-66
37. Eltom O, Stejskalová J: Admira/ Nový výplňový materiál na bázi ormoceru. *Progresdent*, 2000, 2, 31-32
38. Fayle S A: Treatment of dental caries in the preschool child. In: Welbury R R: *Pediatric Dentistry*, 2nd Ed. Oxford: Oxford University Press, 2003, 115-131
39. Fayle S A: UK National Clinical Guidelines in Paediatric Dentistry. *Int J Paed Dent*, 1999, 9, 311-314
40. Fialová S, Hubková V: Zubní povlak v etiologii zubního kazu a parodontopatií. In: Kilian a kol: *Základy preventivní stomatologie*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1996, 33-41
41. Folkesson U H, Andersson-Wenckert I E, Dijken van J W V: Resin-modified glass ionomer cement restorations in primary molars. *Swed Dent J*, 1999, 23, 1-9
42. Fontana M, Buller L, Dunipace A J, Stookey G K, Gregory R L: An In Vitro Microbial-Caries Model Used to Study the Efficacy of Antibodies to *Streptococcus mutans* Surface Proteins in Preventing Dental Caries. *Clin Diagn Lab Immunol*, 2000, 7, 1, 49-54
43. Frankenberger R: Moderní výplňová sanace dočasného chrupu. *Quintessenz*, 1998, 7, 9, 39-44

44. Frencken J E, Hof van't M A, Amerongen van W E, Holmgren C J: Effectiveness of Single-surface ART Restorations in the Permanent Dentition: a Meta-analysis. *J Dent Res*, 2004, 83, 2, 120-123
45. Frencken J E, Holmgren C J: *Atraumatic Restorative Treatment for dental caries*. 1st Ed. Nijmegen: STI Book, 1999, 106 s
46. Fure S, Lingstrom P: Evaluation of the chemomechanical removal of dentine caries in vivo with a new modified Carisolv gel. *Clin Oral Invest*, 2004, 8, 3, 139-144
47. Goldberg M: Effects of Mild Chemical Treatments on Sound and Carious Dentin Surfaces. In: Albrektsson et al: *Tissue Preservation in Caries Treatment*. 1st Ed. New Malden: Quintessence, 2001, 105-122
48. Guelmann M, McIlwain M F, Primosch R E: Radiographic assessment of primary molar pulpotomies restored with resin-based materials. *Pediatr Dent*, 2005, 27, 1, 24-27
49. Hellwig, E, Klimek J, Attin T: *Záchovná stomatologie a parodontologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2003, 331 s
50. Heymann R, About I, Lendahl U, Franquin J C, Öbrink B, Mitsiadis T A: E- and N-Cadherin Distribution in Developing and Functional Human Teeth under Normal and Pathological Conditions. *Am J Pathol*, 2002, 160, 6, 2123-2133
51. Hickel R, Voss A: A comparison of glass cermet cement and amalgam restorations in primary molars. *J Dent Child*, 1990, 5-6, 184-188
52. Holmgren C J, Lo E C M, Hu D Y, Wan H C: ART restorations and sealants placed in Chinese school children - results after three years. *Community Dent Oral*, 2000, 28, 314-320
53. Honkala E, Behbehani J, Ibricevic H, Kerosuo E, Al-Jame G: The atraumatic restorative treatment (ART) approach to restoring primary teeth in a standard dental clinic. *Int J Paed Dent*, 2003, 13, 172-179
54. Houšová D, Regent J, Vondráčková L, Bártová L, Ledvinková Y, Mrklas L: Kavitan Dental a.s. skloionomerní cement/ Klinické hodnocení. *Progresdent*, 2000, 1, 16-18

55. Hörsted-Bindslev P, Heyde-Petersen B, Simonsen P: Tunnel or saucer-shaped restorations: a survival analysis. *Clin Oral Invest*, 2005, 9, 25-30
56. Chaussain-Miller C, Decup F, Domejean-Orliaguet S, Gillet D, Guigand M, Kaleka R, et al: Clinical evaluation of the Carisolv chemomechanical caries removal technique according to the site/ stage concept, a revised caries classification system. *Clin Oral Invest*, 2003, 7, 32-37
57. Cho S, Cheng A C: A Review of Glass Ionomer Restorations in the Primary Dentition. *J Can Dent Assoc*, 1999, 65, 491-495
58. Ismail A I, Hasson H, Sohn W: Dental Caries in the Second Millenium. *J Dent Educ*, 2001, 65, 10, 953-959
59. Kakaboura A, Masouras C, Staikou O, Vougiouklakis G: A comparative clinical study on the Carisolv caries removal method. *Quintessence Int*, 2003, 34, 4, 269-271
60. Kavvadia K, Karagianni V, Polychronopoulou A, Papagiannouli L: Primary Teeth Caries Removal Using the Carisolv Chemomechanical Method: a Clinical Trial. *Pediatr Dent*, 2004, 26, 1, 23-28
61. Kawakami S, Shimokobe H: Section 3: Marginal Seal. In: Katsuyama S, Ishikawa T, Fujii B: *Glass Ionomer Dental Cement - The Materials and Their Clinical Use*. 1st Ed. St. Louis: Ishiyaku EuroAmerica, 1993, 40-46
62. Kidd E A M, Banerjee A: What is absence of Caries? In: Albrektsson et al: *Tissue Preservation in Caries Treatment*. 1st Ed. New Malden: Quintessence, 2001, 69-79
63. Kilian J: Úvod do preventivní stomatologie. In: Kilian a kol: *Základy preventivní stomatologie*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1996, 11-17
64. Kilian J: Vznik zubního kazu a možnosti jeho prevence. In: Kilian a kol: *Základy preventivní stomatologie*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1996, 43-60
65. Kneist S, Heinrich-Weltzien R: Antibacterial Action of Carisolv. In: Albrektsson et al: *Tissue Preservation in Caries Treatment*. 1st Ed. New Malden: Quintessence, 2001, 205-219



66. Koch G, Poulsen S, Twetman S: Caries prevention in child dental care. In: Koch G, Poulsen S: *Pediatric dentistry - a clinical approach*. 2nd Ed. Copenhagen: Blackwell Munksgaard, 2003, 119-145
67. Komárek S: Instrumentárium v konzervačním lékařství. In: Stejskalová J a kol.: *Konzervační zubní lékařství*. 1. vyd. Praha: Galén, 2003, 29-39
68. Komárek S, Bezrouková Z, Koupil J: ChemFlex/ Nová generace klasických sklo-ionomerních cementů. *Progresdent*, 1999, 1, 32-34
69. Komatsu H, Shimokobe H: Section 5: Fluoride Release and the Strengthening of Tooth Structure. In: Katsuyama S, Ishikawa T, Fujii B: *Glass Ionomer Dental Cement - The Materials and Their Clinical Use*. 1st Ed. St. Louis: Ishiyaku EuroAmerica, 1993, 53-59
70. Korhonen M, Käkilehto T, Larmas M: Tooth-by-tooth survival analysis of the first caries attack in different age cohorts and health centres in Finland. *Acta Odontol Scand*, 2003, 61, 1-5
71. Kovařová E, Biroš P, Dřížhal I, Abelovský P: *Dentálna rádiografia v praxi*. 1. vyd. Pavol Šidelský - Akcent print, 2005, 152 s
72. Krejsa O, Broukal Z, Mrklas L: Orální zdraví dětí ve věku 5, 12 a 15 let v České republice 1998. *Čes Stomat*, 2001, 101, 2, 43-50
73. Krejsa O, Mrklas L, Broukal Z, Mazánková V, Pázlerová V: *Analýza orálního zdraví u vybraných věkových skupin obyvatel České republiky. Souhrnná zpráva o výsledcích statistického zjišťování v oboru stomatologie v roce 2000 ve srovnání s roky 1994 a 1997*. Praha: VÚS & ÚZIS ČR, 2000, 23 s
74. Krutina M, Pilinová A, Šalandová M: ART technika ošetření zubního kazu u osob se závislostí na návykových látkách. *Progresdent*, 2002, 5, 6-7
75. Kukletová M: Zubní tkáň. In: Stejskalová J a kol.: *Konzervační zubní lékařství*. 1. vyd. Praha: Galén, 2003, 1-28
76. Kukletová M, Svobodová M, Kuklová J: Vliv výživových návyků na kazivost chrupu malých dětí. *Prakt zub Léč*, 2000, 48, 3, 75-81

77. Kunzelman K H, Bürkle V, Bauer C: Two-body and three-body wear of glass ionomer cements. *Int J Paed Dent*, 2003, 13, 434-440
78. Lager A, Thonqvist E, Ericson D: Cultivable bacteria in dentine after caries excavation using rose-bur or carisolv. *Caries Res*, 2003, 37, 3, 206-211
79. Leone C W, Oppenheim F G: Physical and Chemical Aspects of Saliva as Indicators of Risk for Dental Caries in Humans. *J Dent Educ*, 2001, 65, 10, 1054-1062
80. Li Y, Wang W: Predicting Caries in Permanent Teeth from Caries in Primary Teeth: An Eight-year Cohort Study. *J Dent Res*, 2002, 81, 8, 561-566
81. Lo E C M, Holmgren C J: Provision of Atraumatic Restorative Treatment (ART) restorations to Chinese pre-school children - a 30-month evaluation. *Int J Paed Dent*, 2001, 11, 3-10
82. Lussi A, Jaeggi T, Zero D: The Role of Diet in the Aetiology of Dental Erosion. *Caries Res*, 2004, 38, (suppl 1), 34-44
83. Mach Z, Regent J, Hroníková K, Mrklas L: Bondovaná amalgámová výplň – část II. *Prakt zub Léč*, 2001, 49, 4, 132-140
84. Mach Z, Regent J, Mrklas L: Bondovaná amalgámová výplň, klinické hodnocení po čtyřech letech. *Prakt zub Léč*, 1999, 47, 2, 36-44
85. Markovská N, Tamášová M, Vojakovičová Š, Čičelová B, Bachárová N: Analýza kazivosti u 5-6ročních dětí (epidemiologická studia). *Prakt zub Léč*, 2001, 49, 4, 123-131
86. Martens L C: Restoration of primary teeth in a preventive program. *Eur J Paediatr Dent, Proceedings of the 1st International symposium of the Belgium academy of Paediatric Dentistry, Brussels, Belgium, 20th March 1999*. 2000, 1, 1, 44-46
87. Mazzaoui S A, Burrow M, F, Tyas M J, Dashper S G, Eakins D, Reynolds E C: Incorporation of Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate into a Glass-ionomer Cement. *J Dent Res*, 2003, 82, 11, 914-918

88. McCabe J F, Walls A W G: *Applied Dental Materials*. 8th Ed. Oxford: Blackwell, 1998, 242 s
89. McComb D: Systematic Review of Conservative Operative Caries Management Strategies. *J Dent Educ*, 2001, 65, 10, 1154-1161
90. Mendes F M, Hissadomi M, Imparato JC: Effects of drying and the presence of plaque on the in vitro performance of laser fluorescence in occlusal caries of primary teeth. *Caries Res*, 2004, 38, 2, 104-108
91. Mendes F M, Siqueira W L, Mazzitelli J F, Pinheiro S L, Bengtson A L: Performance of DIAGNOdent for detection and quantification of smooth-surface caries in primary teeth. *J Dent*, 2005, 33, 79–84
92. Mount G J: *An atlas of glass-ionomer cements*. 2nd Ed. London: Martin Dunitz, 1994, 1-31
93. Mount G J: Minimálně invazivní stomatologie. Preparace kavity. *Quintessenz*, 2005, 14, 3, 7-11
94. Newbrun E: Fluoride in Caries Prevention and Remineralization of Partially Demineralized Enamel and Dentin. In: Albrektsson et al: *Tissue Preservation in Caries Treatment*. 1st Ed. New Malden: Quintessence, 2001, 19-35
95. Noort van R: *Introduction to Dental Materials*. 2nd Ed. Edinburgh: Mosby, 2002, 298 s
96. Nyvad B, Machiulskiene V, Baelum V: Construct and Predictive Validity of Clinical Caries Diagnostic Criteria Assessing Lesion Activity. *J Dent Res*, 2003, 82, 2, 117-122
97. Ogata N, Maeda T, Shimohira T, Katsuyama S: The Glass in Glass Ionomer Cement Powders. In: Katsuyama S, Ishikawa T, Fujii B: *Glass Ionomer Dental Cement - The Materials and Their Clinical Use*. 1st Ed. St. Louis: Ishiyaku EuroAmerica, 1993, 152-163

98. Oulis C: Strategies for diagnosis and management for early carious lesions in the mixed dentition. *Eur J Paediatr Dent, Proceedings of the 1st International symposium of the Belgium academy of Paediatric Dentistry, Brussels, Belgium, 20th March 1999.* 2000, 1, 1, 34-36
99. Östlund J, Möller K, Koch G: Amalgam, composite resin and glass-ionomer cement in Class II restorations in primary molars - a three year clinical evaluation. *Swed Dent J*, 1992, 16, 81-86
100. Page J, Welbury R R: Operative treatment of dental caries. In: Welbury R R: *Pediatric Dentistry.* 2nd Ed. Oxford: Oxford University Press, 2003, 136-155
101. Pitts N B: Clinical Diagnosis of Dental Caries: A European Perspective. *J Dent Educ*, 2001, 65, 10, 972-978
102. Pírek P, Nováková K: Adhesivní korunky - prevence předčasných ztrát frontálních zubů dočasné dentice. *Festival pedostomatologických kazuistik.* Praha, 23. dubna 2005
103. Poskerová H: Časná diagnostika zubního kazu. Souborný referát. *Prakt zub Léč*, 2001, 49, 2, 61-72
104. Raadal M, Espelid I, Mejåre I: The caries lesion and its management in children and adolescents. In: Koch G, Poulsen S: *Pediatric dentistry - a clinical approach.* 2nd Ed. Copenhagen: Blackwell Munksgaard, 2003, 173-202
105. Raadal M: Interceptive versus restorative caries therapy in preschool children. *Eur J Paediatr Dent, Proceedings of the 1st International symposium of the Belgium academy of Paediatric Dentistry, Brussels, Belgium, 20th March 1999.* 2000, 1, 1, 33-34
106. Ramos J C, Silva M J: Carisolv in Pediatric Restorative Dentistry. In: Albrektsson et al: *Tissue Preservation in Caries Treatment.* 1st Ed. New Malden: Quintessence, 2001, 293-313
107. Ribeiro A, Rousseau C, Girkin J, Hall A, Strang R, Whitters C J, Creanor S, Gomes A S L: A preliminary investigation of a spectroscopic technique for the diagnosis of natural caries lesions. *J Dent*, 2005, 33, 73-78

108. Rokytová K, Broukal Z, Krejsa O: Orální zdraví v evropských státech v roce 1990. *Čes Stomat*, 1996, 96, 1, 22-29
109. Roberts J F, Attari N, Sheriff M: The survival of resin modified glass ionomer and stainless steel crown restorations in primary molars, placed in a specialist paediatric dental practice. *Brit Dent J*, 2005, 198, 427-431
110. Rocha R O, Ardenghi T M, Oliveira L B, Rodrigues C R, Ciamponi A L: In vivo effectiveness of laser fluorescence compared to visual inspection and radiography for the detection of occlusal caries in primary teeth. *Caries Res*, 2003, 37, 6, 437-441
111. Roubalíková L: Ormocery/ Současné trendy v oblasti výplňových materiálů III. *Progresdent*, 2000, 4, 4-5
112. Roubalíková L: Kompomery/ Současné trendy v oblasti výplňových materiálů IV. *Progresdent*, 2000, 6, 30-32
113. Rugg-Gunn A J: Dental caries. In Welbury R R: *Pediatric Dentistry*. 2nd Ed. Oxford: Oxford University Press, 2003, 94-114
114. Ságlová S, Černý D, Bednář P, Závodský P: Ověření validity měření zubního kazu laserovým fluorescenčním přístrojem KaVo DIAGNOdent. *Prakt zub Lék*, 2005, 53, 42-48
115. Saito S: Section 7: Properties You Need To Know About Glass Ionomer Cement. In: Katsuyama S, Ishikawa T, Fujii B: *Glass Ionomer Dental Cement - The Materials and Their Clinical Use*. 1st Ed. St. Louis: Ishiyaku EuroAmerica, 1993, 88-96
116. Saito T, Toyooka H, Ito S, Crenshaw M A: In vitro Study of Remineralization of Dentin: Effects of Ions on Mineral Induction by Decalcified Dentin Matrix. *Caries Res*, 2003, 37, 445-449
117. Saito T, Yamauchi M, Crenshaw M A. Apatite induction by insoluble dentin collagen. *J Bone Miner Res*, 1998, 13, 265-270
118. Sakoolnamarka R, Burrow M F, Kubo S, Tyas M J: Morphological study of demineralized dentine after caries removal using two different methods. *Aust Dent J*, 2002, 47, 2, 116-122

119. Samaranayake L P, Jones B M, Scully C: *Essential Microbiology for Dentistry*. 2nd Ed. Edinburgh: Churchill Livingstone, 2002, 293 s
120. Segura Egea J J, Bullón Fernández P: Reacción liquenoide oral en relación con una restauración de amalgama de plata. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 2004, 9, 421-424
121. Shuler C F: Inherited Risks for Susceptibility to Dental Caries. *J Dent Educ*, 2001, 65,10,1038-1045
122. Schriks M C M, Amerongen van W E: Atraumatic perspectives of ART: psychological and physiological aspects of treatment with and without rotary instruments. *Community Dent Oral Epidemiol*, 2003, 31, 15-20
123. Splieth C, Rosin M, Gellissen B: Determination of residual dentine caries after conventional mechanical and chemomechanical caries removal with Carisolv. *Clin Oral Invest*, 2001, 5, 4, 250-253
124. Stiller M, Golder W, Döring E, Biedermann T: Primary and secondary Sjögren's syndrom in children - a comparative study. *Clin Oral Invest*, 2000, 4, 176-182
125. Stookey G K, González-Cabezas C: Emerging Methods of Caries Diagnosis. *J Dent Educ*, 2001, 65, 10, 1001-1006
126. Sulkala M, Larmas M, Sorsa T, Salo T, Tjäderhane L: The Localization of Matrix Metalloproteinase-20 (MMP-20, Enamelysin) in Mature Human Teeth. *J Dent Res*, 2002, 81, 9, 603-607
127. Svanæs D B, Møystad A, Larheim T A: Approximal Caries Depth Assessment with Storage Phosphor versus Film Radiography. *Caries Res*, 2000, 34, 448-453
128. Šváchová A, Merglová V, Kasl J: Využití některých prvků ART techniky u dětí. *Čes Stomat*, 2004, 104, 6, 219-224
129. Taifour D, Frencken J E, Beiruti N, Hof van 't M A, Truin G J, Palenstein Helder van W H: Comparison between restorations in the permanent dentition produced by hand and rotary instrumentation – survival after 3 years. *Community Dent Oral Epidemiol*, 2003, 31, 122-128

130. Tinanoff N, Douglass J M: Clinical Decision-Making for Caries Management in Primary Teeth. *J Dent Educ*, 2001, 65, 10, 1133-1142
131. Toumba K J, Fayle S A: Strip Crowns for Primary Incisors. In: Duggal M S, Curzon M EJ, Fayle S A, Toumba K J, Robertson A J: *Restorative Techniques in Paediatric Dentistry*. 2nd Ed. London: Martin Dunitz, 2002, 95-102
132. Verbeeck R M H: Classification and Properties of Current Restorative Materials. *Eur J Paediatr Dent, Proceedings of the 1st International symposium of the Belgium academy of Paediatric Dentistry, Brussels, Belgium, 20th March 1999*. 2000, 1, 1, 36-39
133. Wennerberg A: Reactions of Oral Mucous Membranes to Carisolv. In: Albrektsson et al: *Tissue Preservation in Caries Treatment*. 1st Ed. New Malden: Quintessence, 2001, 195-199
134. Wennerberg A, Sawase T, Kultje C: The influence of Carisolv™ on enamel and dentine surface topography. *Eur J Oral Sci*, 1999, 107, 297-306
135. Willershausen B, Ernst C P, Kasaj A, Topf J, Pistorius A: Influence of dental restorative materials on salivary Streptococcus mutans and lactobacilli in the primary dentition. *Oral Health Prev Dent*, 2003, 1, 2, 127-162
136. Yazici A R, Atilla P, Özgünaltay G, Müftüoğlu S: In vitro comparison of the efficacy of Carisolv™ and conventional rotary instrument in caries removal. *J Oral Rehabil*, 2003, 30, 1177-1182
137. Yazici A R, Özgünaltay G, Dayangac B: A scanning electron microscopic study of different caries removal techniques on human dentin. *Oper Dent*, 2002, 27, 4, 360-366
138. Yilmaz Y, Kocogullari ME: Clinical evaluation of two different methods of stainless steel esthetic crowns. *J Dent Child (Chic)*, 2004, 71, 3, 212-214
139. Zaura E, Ten Cate JM: Dental Plaque as a Biofilm: A Pilot Study of the Effects of Nutrients on Plaque pH and Dentin Demineralization. *Caries Res*, 2004, 38, (suppl 1), 9-15

140. Ziskind D, Kupletzky A, Betty N: Odstranění kazu chemomechanickým způsobem jako alternativní ošetření první volby. *Quintessenz*, 2005, 14, 53-56



## 10. Autorčiny publikace vztahující se k tématu

### Prezentace:

1. Šváchová A, Merglová V, Kasl J, Beneš J, Věbrová L: Caries in Deciduous Teeth – Durability of Treatment with Various Materials. *Hradec Králové Medical Postgraduate Conference - 2<sup>nd</sup> Meeting*. Hradec Králové, 9. prosince 2005
2. Šváchová A, Švácha M, Merglová V: Nový typ napínače matric. *III. Plzeňské pracovní dny*. Plzeň, 5. listopadu 2005
3. Šváchová A, Merglová V, Kasl J, Beneš J, Věbrová L: Kariézní dočasné zuby – terapeutické možnosti. *Seminář Stomatologické kliniky*. Plzeň, 7. června 2005
4. Šváchová A, Merglová V, Kasl J, Beneš J, Věbrová L: Úspěšnost výplňových materiálů v terapii kazu dočasných zubů. *45. Studentská vědecká konference*. Plzeň, 19. května 2005
5. Šváchová A, Merglová V, Kasl J, Beneš J, Věbrová L: Kaz dočasných zubů - úspěšnost výplňové terapie. *Odborná vědecká schůze Pedostomatologické sekce Slovenské stomatologické společnosti*. Bratislava, Slovensko, 19. listopadu 2004
6. Šváchová A, Merglová V, Kasl J, Beneš J, Věbrová L: Restorative Treatment of Caries in Deciduous Teeth. *4<sup>th</sup> Congress of Iranian Academy of Restorative Dentistry*. Masshad, Írán, formou telekonference, 17.-19. listopadu 2004
7. Šváchová A, Merglová V, Beneš J, Kasl J: Výplňová terapie kazu dočasných zubů - její úspěšnost a příčiny selhání. *44. Studentská vědecká konference*. Plzeň, 12. května 2004
8. Šváchová A, Merglová V: ART technika - pouze pro rozvojové země?. *5. Jindřichohradecké pedostomatologické dny*. Jindřichův Hradec, 23.-24. dubna 2004
9. Šváchová A, Merglová V: Vliv celkového zdravotního stavu a spolupráce dítěte na výplňovou terapii dočasných zubů. *Pražské Dentální Dny*. Praha, 22.-25. října 2003
10. Šváchová A, Merglová V, Kasl J, Beneš J: Dental Materials in the Deciduous Teeth Restorative Treatment - Clinical Evaluation after Six and Twelve Months. *81<sup>st</sup> General Session and Exhibition of the International Association for Dental Research*. Göteborg, Švédsko, 25.-28. června 2003

11. Šváchová A, Merglová V, Kasl J, Beneš J: Skloionomerní cementy ve výplňové terapii dočasných zubů - klinické hodnocení po šesti a dvanácti měsících. 43. Studentská vědecká konference. Plzeň, 5. května 2003

### **Posterové prezentace:**

1. Šváchová A, Merglová V, Kasl J, Beneš, Věbrová L: Praktické zkušenosti s modifikovanou ART technikou u dětí. *Pražské Dentální Dny*. Praha, 13.-16. října 2004
2. Šváchová A, Merglová V, Kasl J, Beneš J: The Marginal Integrity of Restorations and the Type of Protective Coat on Glass Ionomer Cement Restorations. *7<sup>th</sup> Congress of the European Academy of Paediatric Dentistry*. Barcelona, Španělsko, 10.-13. června 2004

### **Publikace:**

1. Šváchová A, Merglová V: Prefabrikované celoplášťové korunky v ošetření kazem destruovaných dočasných zubů. Kazuistika. *Quintessenz*, 2005, 14, 5, 6-10
2. Šváchová A, Merglová V, Kasl J: Využití některých prvků modifikované ART techniky u dětí. *Čes Stomat*, 2004, 104, 6, 219-224
3. Šváchová A, Merglová V, Kasl J, Beneš J: Dental Materials in the Deciduous Teeth Restorative Treatment - Clinical Evaluation after Six and Twelve Months. *J Dent Res*, 2003, 82, (Spec Iss B), B-172

### **Patenty:**

1. Merglová, V, Švácha M, Šváchová A: Napínač s automatickým upnutím matrice. *Užitný vzor č.13209*. 14. dubna 2003

### **Granty:**

1. Šváchová A, Merglová V, Beneš J, Kasl J, Věbrová L: Hodnocení kvality výplňových materiálů a preparačních metod s použitím moderních mikroskopických technik. GA UK 118/2004 (hlavní řešitelka)
2. Šváchová A, Merglová V, Beneš J, Kasl J: Hodnocení kvality výplňových materiálů s použitím moderních mikroskopických technik. GA UK 3862/2003 (hlavní řešitelka)

## Poděkování

Na tomto místě děkuji všem, kteří mne v průběhu tvorby disertační práce jakkoli podpořili, ať už odbornou radou, metodickým vedením nebo inspirativními nápady.

Jmenovitě patří poděkování mé školitelce Doc. MUDr. Vlastě Merglové, CSc. za trpělivé vedení v průběhu mého postgraduálního studia a za vstřícný přístup k realizaci celé studie.

Děkuji prof. MUDr. Janu Kilianovi, DrSc. za podnětné rady a cenné připomínky k mé práci, dovoluji si též poděkovat za jeho morální podporu, která přispěla k formování mé profesní dráhy.

Velice děkuji MUDr. Jiřímu Benešovi, PhD z Ústavu biofyziky Lékařské Fakulty UK v Plzni a RNDr. Josefu Kaslovi, CSc., vedoucímu pracovníkovi metalografie ŠKODA Výzkum s. r. o., za provedení světelné a elektronové mikroskopie, a za jejich spolupráci na grantových projektech.

Poděkování patří i kolektivu z Dětského zubního oddělení Stomatologické kliniky FN v Plzni za spolupráci na klinické části studie a laborantce Lucii Věbrové z téže kliniky za její pomoc při přípravě experimentální části. Děkuji též studentům stomatologie Tereze Hoškové a Janu Tomanovi za spoluúčast na experimentu a za možnost být jim školitelkou pro jejich studentskou vědeckou práci.

Za statistické zpracování dat a za konzultace děkuji Ing. Stanislavu Kormundovi z Lékařské Fakulty UK v Plzni a Doc. RNDr. Ladislavu Pecenovi, CSc. z Akademie věd České republiky.

Dále bych ráda poděkovala vedení Stomatologické kliniky FN v čele s přednostou Doc. MUDr. Antonínem Zichou, CSc. a Lékařské Fakultě UK v Plzni za umožnění realizace této práce.

Na závěr chci vyjádřit díky svým blízkým, kteří mi po celou dobu mého postgraduálního studia byli velkou oporou.