

*Univerzita Karlova v Praze  
Lékařská fakulta v Hradci Králové  
Stomatologická klinika*

*MOŽNOSTI OŠETŘENÍ CERVIKÁLNÍCH DEFEKTŮ*

*Doktorská dizertační práce*

*MUDr. Adel El – Lababidi*

*Hradec Králové 2009*

*Obsah*

<b>A. Úvod</b> .....	<b>1</b>
1. Souhrn .....	2
2. Klíčová slova .....	2
3. Summary .....	2
4. Key words .....	2
5. Definice pojmu .....	3
6. Vymezení základních pojmů .....	3
7. Klasifikace cervikálních defektů .....	5
<b>B. Teoretická východiska</b> .....	<b>7</b>
1. Etiologie .....	8
1.1. Historický přehled .....	8
2.1. Současné názory na vznik cervikálních defektů .....	10
3.1. Incidence a prevalence.....	15
2. Klinické aspekty cervikálních defektů .....	17
2.1. Klinické projevy cervikálních defektů .....	17
2.2. Možnosti ošetření cervikálních defektů .....	18
2.2.1. Desensitizéry neboli znečitlivovače .....	19
2.2.2. Sklopolyalkeonátové cementy .....	20
2.2.3. Kompomery .....	25
2.2.4. Kompozitní výplňové materiály .....	26
2.2.4.1. Konvenční kompozitní materiály .....	27
2.2.4.2. Nízkoviskózní kompozitní materiály .....	31
2.2.5. Adhezivní systémy .....	34
2.3. Cervikální výplně a jejich životnost .....	39
2.4. Závěr .....	40
<b>C. Experimentální část</b> .....	<b>41</b>
1. Úvod .....	42
2. Cíl .....	43
3. Soubor .....	44
4. Metodika .....	45
4.1. Obecné poznámky .....	45
4.1.1. Materiál .....	45
4.1.2. Doba použitelnosti zubů po extrakci .....	45
4.1.3. Stav zubů .....	46
4.1.4. Uskladnění zubů .....	46
4.1.5. Preparace povrchu zubů .....	46
4.1.6. Volba materiálu .....	47
4.1.7. Další postup .....	48
4.1.8. Mikroskopické pozorování .....	49
4.1.9. Hodnocení výsledků .....	49
4.2. Popis vlastní metodiky experimentu .....	52
5. Výsledky .....	54
5.1. Výsledky měření .....	54
5.2. Statistická analýza .....	57
5.3. Výsledky statistické analýzy .....	60
5.4. Diskuze .....	60
<b>D. Klinická část</b> .....	<b>62</b>
1. Cíl .....	63
2. Soubor .....	64
3. Metodika .....	65

3.1. Popis pracovního postupu .....	65
3.2. Hodnocení výsledků .....	70
3.2.1. USPHS kritéria podľa Ryge & Cvara .....	70
3.2.2. Modifikovaná USPHS kritéria .....	72
3.2.3. Vlastní hodnocení .....	74
4. Výsledky .....	78
4.1. Hodnocení souboru .....	78
4.1.1. Hodnocení souboru pacientů s CCL defekty .....	82
4.1.2. Hodnocení souboru pacientů s NCCL defekty .....	87
4.2. Statistická analýza .....	93
4.2.1. Cervikální defekty kariézního původu (CCL) .....	94
4.2.1.1. Obecná statistika .....	94
4.2.1.2. Výpočtová část pro dané parametry .....	94
4.2.1.3. Závěrečné hodnocení .....	96
4.2.1.4. Závěrečné hodnocení výsledků .....	96
4.2.2. Cervikální defekty nekariézního původu (NCCL) .....	97
4.2.2.1. Obecná statistika .....	97
4.2.2.2. Výpočtová část pro dané parametry .....	97
4.2.2.3. Závěrečné hodnocení .....	99
4.2.2.4. Závěrečné hodnocení výsledků .....	99
4.3. Diskuze .....	100
4.3.1. Trvanlivost a životnost cervikálních výplní .....	100
4.3.2. Problematika cervikálních defektů a kazů .....	103
4.3.3. Klinické studie – metodiky a statistické zpracování ...	105
E. Závěr .....	106
F. Doporučení do praxe .....	109
G. Přílohy .....	111
H. Použitá literatura .....	114
I. Seznam příloh .....	126
1. Obrazová dokumentace .....	127
2. Grafy .....	131
3. Tabulky .....	133
J. Poděkování .....	135

# *A. Úvod*

## **1. Souhrn:**

Problematika cervikálních defektů je opakovaně diskutovaným tématem. V současnosti, v době rozvoje adhezivních technologií a výplňových materiálů, se opět dostává do popředí zájmu odborné veřejnosti. Cílem této práce je shrnout vývoj a současné názory na vznik cervikálních defektů včetně možností jejich ošetření.

Dnes je již všeobecně známo, že úspěšná terapie cervikálních defektů je možná jen v případě, že jsou odstraněny vyvolávající příčiny, jinak dochází k nevyhnutelnému selhání cervikální restaurace.

## **2. Klíčová slova:**

Cervikální defekty, léze kariézního původu, léze nekariézního původu, laterální síly, malokluze, abnormální aktivita jazyka, cervikální výplň

## **3. Summary:**

The problem of cervical defects is a repeatedly discussed issue. Nowadays, thanks to the dental materials excessive development, the problem of cervical defects once again, has become the center of dentist' interest.

The presented article summarizes the historical and current opinion views of cervical defects etiology, as well as their treatment opportunities.

It's no more a secret, that successful treatment of cervical defects requires the elimination of the causing agent, without which the failure of any cervical restoration becomes unavoidable.

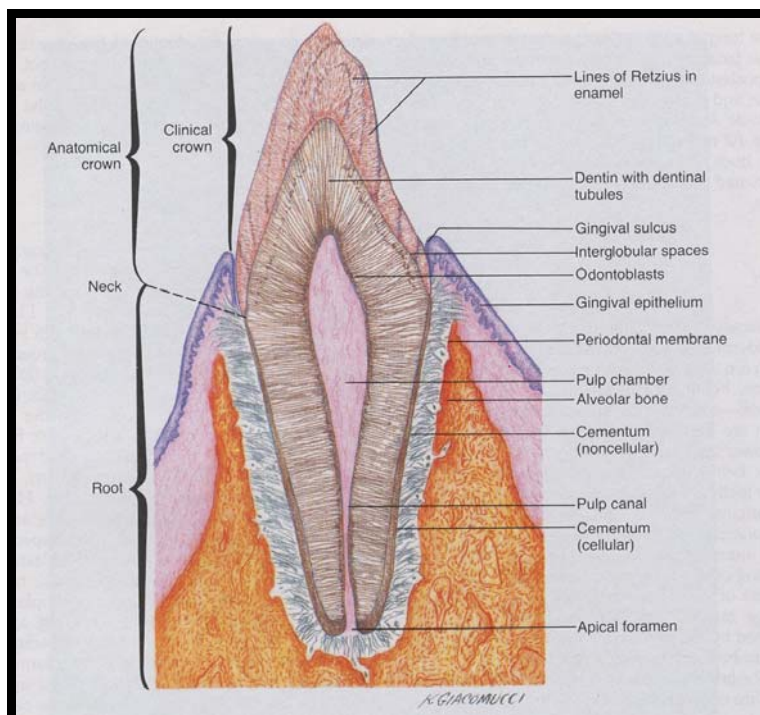
## **4. Key words:**

Cervical defect, carious lesion, non-carious lesion, lateral forces, malocclusion, abnormal tongue activity, cervical restoration.

## 5. Definice pojmu:

Přesná definice pojmu „zubní krček“ v odborné stomatologické literatuře téměř chybí. S různými definicemi tohoto pojmu se častěji setkáváme v anatomické a histologické literatuře.

Nejčastěji se pod pojmem „zubní krček“ rozumí úzký pás mezi korunkou zubu a kořenem, zevně krytý volnou gingivou<sup>24,51</sup>. V anglosaské literatuře se někdy můžeme vedle pojmu „Cervix Dentis“ setkat i s doslovným překladem tohoto výrazu, tj. „Tooth Neck“<sup>27,60</sup> (obr. 1).



Obr. 1: Podélný řez zubem (schéma) znázorňující jednotlivé části zubu (Převzato z: Lesson, T.S. ; Lesson, C.R. ; Paparo, A.A.: Text/Atlas of Histology. W.B. Saunders Company, 1988)

## 6. Vymezení základních pojmů:

V souvislosti s problematikou cervikálních defektů dochází často, a to i v literatuře, k záměně některých zdánlivě identických pojmů. Z tohoto důvodu je v tomto odstavci prezentována přesná definice jednotlivých pojmů, u kterých by mohlo docházet k záměně.

1. Abraze: abnormální opotřebení zubní substance nebo struktury zubu mechanickým procesem<sup>19</sup>.

2. Cervikální abraze (abfrakce): charakteristický žlábek v krčkové oblasti frontálních a laterálních zubů, který má klínovitý tvar podobný písmenu „V“<sup>19</sup> (obr.2).



Obr. 2: Mnohočetné cervikální abraze (abfrakce) v horní a dolní čelisti

3. Atrice: ztráta zubní substance nebo výplně jako výsledek mastikace, okluzního nebo proximálního kontaktu mezi zuby navzájem<sup>19</sup> (obr. 3).

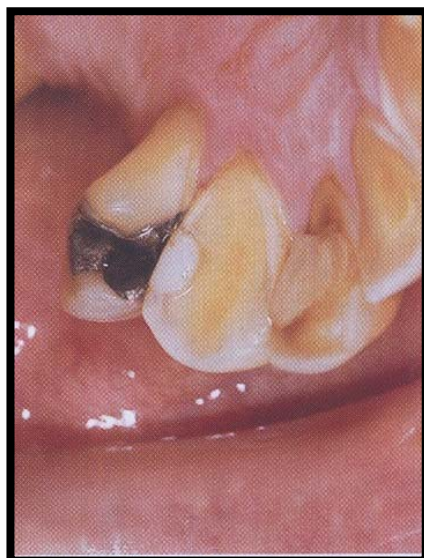


Obr. 3. Těžký stupeň atrice

(Převzato z: Burton, PA.: Záchovná stomatologie – Moderní postupy a řešení v praxi. Nakladatelství Quintessenz, Praha 2003)

4. Eroze: progresivní ztráta tvrdých zubních tkání způsobená kyselinami bez účasti bakteriální aktivity<sup>19</sup> (obr. 4).





Obr. 4: Eroze

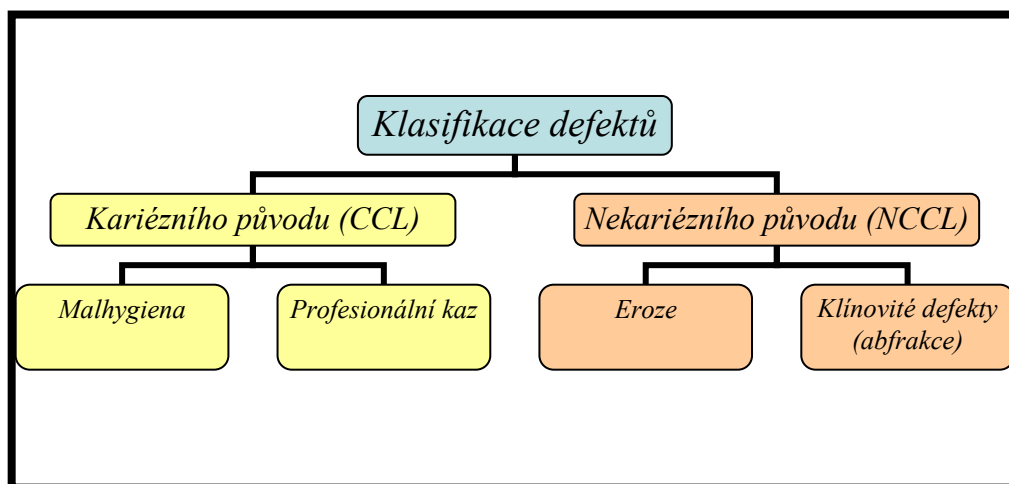
(Převzato z: Burton, P.A.: Záchovná stomatologie – Moderní postupy a řešení v praxi. Nakladatelství Quintessenz, Praha 2003)

## 7. Klasifikace cervikálních defektů (obr. 5):

Pojem „cervikální neboli krčková léze“ je poměrně široký. Z praktického hlediska rozlišujeme dva základní typy těchto defektů:

1. Cervikální léze kariézního původu (tzv. *Caries Cervical Lesions* neboli *CLL*) (obr. 6).
2. Cervikální léze nekariézního původu (tzv. *Non-Caries Cervical Lesions* neboli *NCCL*)<sup>126</sup> (obr. 7).

Obě skupiny lze pak dále dělit na další podskupiny, a to s ohledem na etiologii a charakter vlastního defektu.



Obr. 5: Klasifikace cervikálních defektů



Obr. 6: Cervikální defekt kariézního původu



Obr. 7: Cervikální defekt nekariézního původu

### 1. Cervikální léze kariézního původu:

- a) **Léze způsobené malhygienou**, které souvisejí s retencí zubního mikrobiálního povlaku a s výskytem plakem podmíněných parodontopatií. Jde o následek demineralizace skloviny, případně cementu kořene působením proteolytických enzymů, které produkují mikroorganismy plaku.
- b) **Tzv. profesionální kaz** vyskytující se ve zvýšené míře u osob, které jsou při výkonu svého povolání vystaveny nadměrnému působení sacharidů a kyselin. Jde především o cukráře, pekaře a obdobné profese.

### 2. Cervikální léze nekariézního původu:

- a) **Erozivní léze**, jejichž výskyt souvisí s určitou vrozenou méněcenností skloviny potenciované výraznějším působením páčivých sil, které vznikají při žvýkání a přenášejí se na krčkovou část zubu.
- b) **Klínovité defekty (abfrakce)**: hladké, oproti okolí ostře ohraničené defekty tvrdých zubních tkání, většinou s vyhlazenou lesknoucí se spodinou. Příčina vzniku tohoto druhu krčkových defektů není zcela známa, předpokládá se komplexní charakter ve smyslu vzájemného působení různých faktorů, např. nepříznivých páčivých sil na méněcennou sklovinu a abnormální aktivity jazyka<sup>95,96,97,98</sup>.

## *B. Teoretická východiska*

# 1. Etiologie:

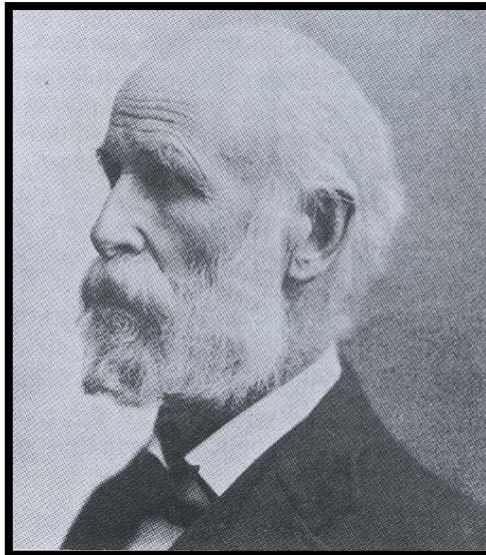
## 1.1. Historický přehled:

Problematikou vzniku cervikálních defektů se po celá desetiletí zabývala a stále ještě zabývá řada teorií, včetně těch, které předpokládají spoluúčast chemického poškození povrchu zubů např. kyselinami nebo mechanickými vlivy podmíněnými nesprávnou technikou čištění zubů a potenciovanou používáním tvrdých zubních kartáčků, případně působením laterálních sil<sup>10,16,26,38,39,59,64,75,76,77,78,124,131</sup>.

S ohledem na dosavadní průběh a vývoj výzkumu možných příčin vzniku cervikálních defektů lze názory, resp. teorie zabývající se touto problematikou rozdělit na dvě základní skupiny:

1. ty, jež za hlavní etiologický faktor považují mechanické síly, uplatňující se při používání nesprávné čistící techniky zubů, případně v kombinaci s používáním příliš tvrdých zubních kartáčků.
2. Ty, jež za hlavní etiologický faktor považují působení tzv. vnitřních fyziologických faktorů.

Rozvoj této problematiky souvisí s rozvojem moderní stomatologie a biomechaniky. Byl to *W. D. Miller*, který jako první na přelomu devatenáctého a dvacátého století publikoval práci, jež se zabývala vznikem cervikálních defektů. V jedné ze svých prací popsal krčkové defekty jako „útvary velmi často nabývající podobu třírohové složky“. Tuto definici lze považovat za jakýsi základ, od které se odvíjely další práce a výzkum. Právě *W. D. Millera* lze považovat za hlavního protagonistu teorie vzniku cervikálních defektů, předpokládající působení slabých kyselin a/nebo brusných zubních past, a to v kombinaci s nevhodně zvoleným zubním kartáčkem. Výskyt cervikálních defektů na orálních ploškách zubů vysvětloval třením vznikajícím při používání částečných snímatelných náhrad s patrovými deskami a retenčními sponami<sup>78</sup>. Už v době prvního zveřejnění v roce 1907 vzbudila tato teorie různé ohlasy. Odborná veřejnost se rozdělila na dva tábory, příznivce a odpůrce. Mezi velkými odpůrci této teorie byl i *G. V. Black*, který je přezdíván otcem moderní stomatologie. Ten ve své publikaci z roku 1914 „Operative Dentistry: The Pathology of the Hard Tissues of the Teeth“ uvádí celou řadu argumentů proti teorii *W. D. Millera*<sup>10</sup> (obr. 8).



Obr. 8: *G. V. Black*, který je přezdíván otcem moderní stomatologie, byl hlavním odpůrcem teorii předpokládající mechanickou příčinu vzniku cervikálních defektů

Odmítavý postoj *G. V. Blacka* vůči tvrzením *W. D. Millera* postupně podpořila svými studii a pozorováními celá řada autorů, což vedlo ke hledání dalších možných vyvolávajících příčin.

S první zmínkou o možném podílu traumatických a laterálních sil vyvolaných působením jazyka, rtů a tváří na vzniku cervikálních defektů se setkáváme v roce 1950, kdy *S. C. Miller* poukázal na určitou korelaci mezi výše uvedenými faktory a výskytem tzv. gingiválních recesů <sup>77</sup>.

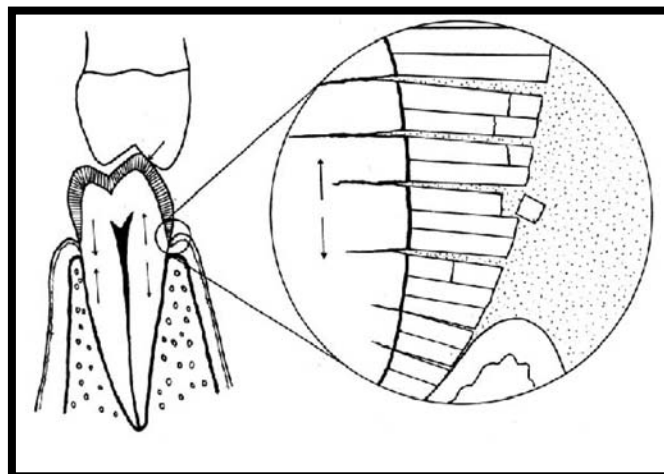
V sedmdesátých letech dvacátého století se objevily práce poukazující na možný vliv psychosomatických a neurogenních faktorů, projevujících se např. bruxismem a/nebo nervovým napětím. Mezi nejznámější patří práce *Brodieho*, který svá tvrzení opřel o nález defektů podobných cervikálním lézím u pacientů ošetřených pryskyřičnými náhradami snímatelnými, případně fixními. Závěry jeho práce nezávisle na sobě potvrdila celá řada dalších autorů <sup>16,109,118,137</sup>.

Za zakladatele moderního pojetí vzniku cervikálních defektů lze považovat dvojici *Lee & Eakle*, kteří v roce 1984 jako první podrobně popsali vliv laterálních sil na vznik cervikálních defektů. Jejich schematická ilustrace byla prvním a zároveň nejlepším znázorněním mechanismu působení laterálních sil a jejich vlivu na vznik cervikálních defektů <sup>59</sup> (obr.9).

V devadesátých letech dvacátého století, konkrétně v roce 1991, *Grippa* opět oživil výraz *abfraction* – *abfrakce* (*klínovité defekty*), kterým popsal patologickou ztrátu skloviny i dentinu podmíněnou působením biomechanických sil. Kromě toho jako

první rozdělil síly působící na zub na tzv. statické (např. síly vznikající při polykání nebo zatínání zubů) a cyklické (např. vznikající v průběhu žvýkacího cyklu).

Vznik cervikálních a zejména pak klínovitých defektů dává do souvislosti s ohybem (flexure) a konečnou fází únavy materiálu u náchylných zubů v místech vzdálených od místa působení zátěže nebo síly. „Stupeň rozpadu“ tvrdých zubních tkání pak vysvětluje rozdílem velikosti, trváním, směrem, frekvencí a lokalizací působících sil <sup>39</sup>.



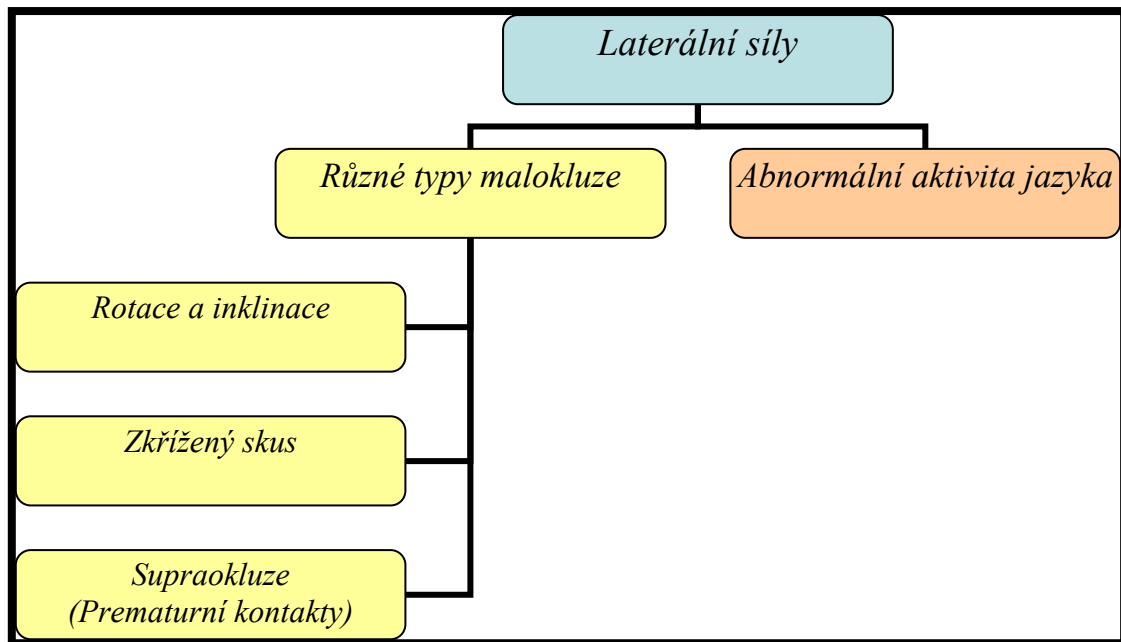
Obr. 9: Schematické znázornění mechanismu vzniku cervikálních defektů dle původní ilustrace autorů [Lee & Eakle](#) z roku 1984 (Převzato ze: Lee, WC.; Eakle, WS.: Possible Role of Tensile Stres in the Etiology of Cervical erosive Lesions of Teeth. J Prosthet Dent 1984; 52,3:374-379)

## 2.1. Současné názory na vznik cervikálních defektů:

V současné době se většina odborníků shoduje v tom, že hlavní příčinu vzniku cervikálních defektů je nutno hledat v působení tzv. postranních neboli laterálních sil. Jedná se o patologicky působící síly (obr. 10), které mohou být podmíněny:

1. nejrozličnějšími typy malokluze,
2. abnormální aktivitou jazyka.

Vznik, resp. působení těchto sil dává řada autorů do souvislosti se změnami v oblasti dutiny ústní, ke kterým dochází v kojeneckém věku a u batolat, tj. se změnami spojenými s umělou výživou a používáním nejrozličnějších šidítek a dudlíků, které nahrazují přirozené kojení <sup>16,38,39,59,75,76,77,109</sup>.



Obr. 10: Schéma dělení příčin vzniku cervikálních defektů

1. Malokluze: vzniká následkem porušení některého z požadavků na tzv. „stabilní okluzi“, kterou koncem osmdesátých let dvacátého století definoval *Dawson PE*<sup>26</sup>. Ten ve své publikaci „Evaluation, Diagnosis and Treatment of Occlusal Problems“ uvádí, že stabilní okluze je založena na následujících faktorech:

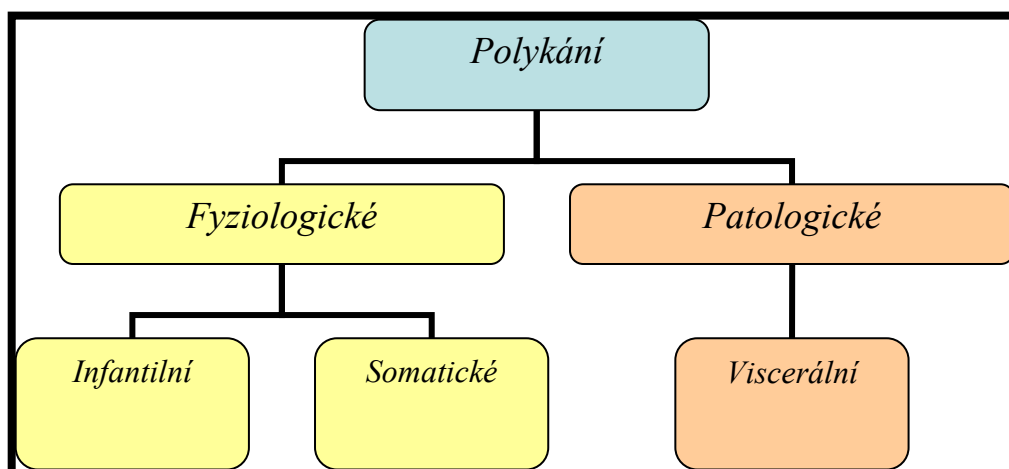
- a) stabilním bodovým kontaktem na všech zubech při tzv. centrální okluzi,
- b) anteriorním vedením v souladu s hraničními funkčními pohyby,
- c) disokluzí všech postranních zubů při protruzních a exkurzních pohybech, a to vč. zubů na tzv. balanční (nefunkční) a funkční straně.

U zubů s cervikálními (klínovitými) defekty lze okluzální zatížení testovat jak při tzv. centrální okluzi, tak při exkurzních pohybech za použití artikulačního papíru. Je vysoce pravděpodobné, že u zubů s cervikálními (klínovitými) defekty dojde k výraznému zbarvení některého ze svahů hrbolku. Tyto škodlivé postranní síly vytvářejí tzv. stresové linie uvnitř tvrdých zubních tkání s jejich následným „rozpadem“. Takto vzniklý problém lze odstranit artikulačním zábrusem postiženého zubu (v anglosaské literatuře se používá pojem „tooth reshaping“). Aby bylo možné zabránit poměrně častému selhání cervikálních výplní, je nutno primárně odstranit příčinu jejich vzniku a teprve pak přistoupit k jejich sanaci. Proto statisticky významná

korelace mezi selháním cervikálních výplní a stupněm „ohýbání zubů“ tak, jak ji popisují někteří autoři, nejsou žádným překvapivým nálezem<sup>59,75,76,96</sup>.

2. Abnormální aktivita jazyka: nezjistíme-li při klinickém vyšetření artikulačních poměrů pacienta výraznější zabarvení hrbolků, pak je nutno příčinu vzniku cervikálních defektů hledat v abnormální aktivitě jazyka.

Ve vztahu k diskutované problematice se v literatuře často setkáváme s pojmem „normal swallow“, čili „normální polknutí“. Tento pojem bývá definován jako „polknutí, které je inciované hrotem jazyka počínaje v oblasti papilla incisiva, a postupující dále v podobě peristaltické vlny oproti patru a posouvající sousto směrem posteriorním do hltanu“. Hrot jazyka přitom zůstává v oblasti již zmiňované papilla incisiva, a to po celou dobu trvání výše zmiňované aktivity. Jakékoliv jiné polknutí pak bývá v literatuře označováno jako „deviate swallow“, neboli „odchylné polknutí“ čili „následek abnormální aktivity jazyka“. Jazyk totiž nesmí při polykání žádným způsobem intervenovat se zuby, jinými slovy, nesmí být vkládán mezi ně, nesmí působit proti nim, případně na ně (obr. 11). Případnou abnormální aktivitu jazyka lze zjistit poměrně snadným klinickým vyšetřením, a to tím, že pacienta vyzveme, aby měl lehce pootevřená ústa, přičemž pohledem zjišťujeme, zda svým jazykem působí proti postiženým zubům, či zda u něj dochází ke tvorbě vzduchových bublin v oblasti mezizubních prostor (obr. 12). Abnormální aktivita jazyka může být dále podmíněna jeho enormní velikostí (tzv. makroglossie), případně congestí či obstrukcí dýchacích cest<sup>95,96</sup>.



Obr. 11: Schematické dělení typů polykání





Obr. 12: Mnohočetné cervikální defekty u pacienta s abnormální velikostí a aktivitou jazyka  
 (Převzato z: Palmer B.: Introduction to Abfractions. Poslední aktualizace: 11/ 04.  
 [cit. 2005-09-10]. URL: <<http://www.brianpalmerdds.com/>>)

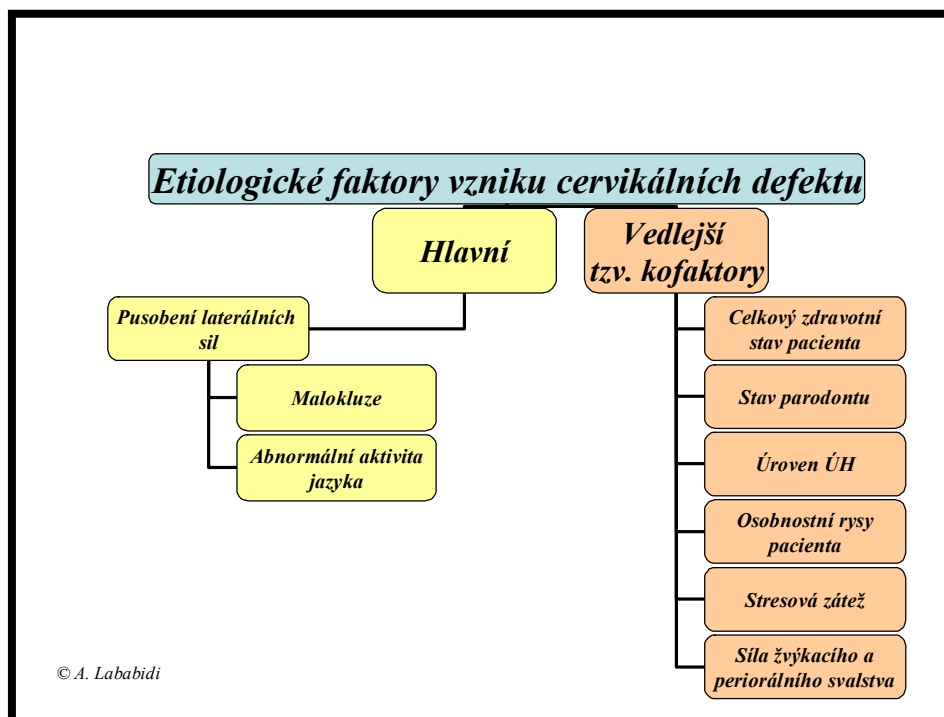
Nesplnění požadavků na stabilní okluzi, případně traumatizace zubů abnormálními laterálními pohyby jazyka, může mít za následek vznik různých změn v oblasti zubů<sup>95,96,131</sup>. Mezi nejčastější a zároveň nejzávažnější možné následky patří:

1. abfrakce (klínovité defekty),
2. hypersensitivita zubů,
3. ztráta zubů,
4. výrazná abraze zubů,
5. změny velikosti klinické korunky,
6. rozpad a následná ztráta kosti alveolárního výběžku,
7. poškození, případně úplná ztráta výplní či restaurací,
8. vznik gingiválních recesů,
9. vznik diastemat a tremat.

Vznik výše uvedených projevů ovšem souvisí i s celou řadou dalších faktorů a kofaktorů, které se přitom mohou do různé míry podílet<sup>131</sup>. Patří mezi ně:

1. celkový zdravotní stav pacienta,
2. stav parodontu,
3. úroveň orální hygieny,
4. osobnostní rysy pacienta,
5. stresová zátěž pacienta,
6. síla žvýkacího a mimického svalstva (obr. 13).

Všechny výše uvedené faktory přispívají ke stupni postižení a následnému rozpadu tvrdých zubních tkání. Stupeň postižení jednotlivých zubů se však může lišit. Postupem času může u neléčených jedinců dojít až k fraktuře postižených zubů<sup>95,96,131</sup> (obr. 14).



Obr. 13: Schematické dělení etiologických faktorů vzniku cervikálních defektů



Obr. 14: Fraktura zubu 31 u pacienta s mnohočetnými cervikálními defekty  
(Převzato z: Palmer B.: Introduction to Abfractions. Poslední aktualizace: 11/ 04. [cit. 2005-09-10].  
URL: <<http://www.brianpalmerdds.com/>>)

### 3.1. Incidence a prevalence:

Výskyt cervikálních defektů se podle různých literárních údajů pohybuje mezi 15% a 35%. Toto velké rozpětí do značné míry souvisí se způsobem hodnocení nálezů a následnou interpretací výsledků. U většiny studií, které se zabývají výskytem cervikálních defektů, se zpravidla pacienti dělí do šesti skupin, a to podle věku<sup>123</sup> (tab. 1.).

Tab. 1: Rozdělení pacientů do skupin dle věku při posuzování prevalence cervikálních defektů

Skupina	Věkové rozpětí
I.	10 – 25 let
II.	26 – 35 let
III.	36 – 45 let
IV.	46 – 55 let
V.	56 – 65 let
VI.	> 65 let

Výskyt defektů se pak zpravidla hodnotí u tří skupin zubů, a to: řezáků, špičáků společně s premoláry a molárů. Většinou se vychází z tzv. Tooth Wear Index (TWI), který vzniká na podkladě měření hloubky defektu pomocí kalibrované parodontální sondy<sup>11,123</sup> (tab. 2).

Tab. 2: Tooth Wear Index (TWI) – hodnotící kritéria cervikálního povrchu

TWI	Charakterizace
0	Žádné změny kontury
1	Minimální ztráta kontury
2	Defekt hloubky < 1 mm
3	Defekt hloubky 1 – 2 mm
4	Defekt hloubky > 2 mm, obnažení pulpy, případně obnažení sekundárního dentinu

Z klinického hlediska jsou významné zuby s hodnotou TWI 2, 3 a 4, tedy zuby s velmi dobře formovanými cervikálními defekty.

Nejvyšší prevalence TWI = 2 se zpravidla popisuje u prvních dolních premolárů, a to poněkud častěji u levých (12,7% vs. 11%). TWI = 3 bývá nejčastěji popisováno rovněž u dolních premolárů (9,7% v případě prvního dolního levého premoláru, 11,4% v případě prvního dolního pravého premoláru, 9,8% v případě druhého dolního levého premoláru a 8,75% v případě druhého dolního pravého premoláru). Nejvyšší hodnota TWI = 4 byla stanovená u prvních dolních premolárů (2,2%) a u horních řezáků (1,2 – 1,7%).

Sumární hodnota TWI udávající prevalenci cervikálních defektů s ohledem na typ jednotlivých zubů pak činí: 34,2% v případě prvních dolních premolárů, 25,2 – 31,2% v případě druhých dolních premolárů a 17,9 – 21,5% v případě horních premolárů. U ostatních zubů byla procentuální hodnota nižší než 20%<sup>11,123,124</sup>.

## 2. Klinické aspekty cervikálních defektů:

### 1.2. Klinické projevy cervikálních defektů:

Cervikální defekty se mohou projevovat nejrůznějšími klinickými příznaky. Některé z níže uvedených klinických příznaků mohou významným způsobem přispět k tomu, že pacient s cervikálními defekty vyhledá stomatologické ošetření. Mezi nejčastější klinické příznaky cervikálních defektů patří:

1. výrazná subjektivní citlivost takto postižených zubů, a to zejména na termické, chemické a mechanické podněty,
2. zvýšená náchylnost vůči zubnímu kazu,
3. obtížný přístup při ošetření, zejména v postranním úseku chrupu,
4. obtížné zajištění suchého pracovního pole podmíněné tím, že okraje defektů často zasahují subgingiválně, což vyžaduje použití speciálních typů krčkových matric (např. Belvederova krčková matrice) (obr. 15), případně dilataci gingiválního sulku (obr. 16) či provedení chirurgické gingivoplastiky až gingivektomie,
5. přítomnost sklerotického dentinu na spodině kavity podmiňující nižší hodnoty vazebné síly, což se může negativně projevit během aplikace adhezivní technologie při zhotovování estetických, zejména pak kompozitních cervikálních výplní V. třídy (obr. 17).



Obr. 15: Belvederova krčková matrice in-situ při rekonstrukci cervikálního defektu zubu 12



Obr. 16: Dilatace sulcus gingivalis před rekonstrukcí cervikálního defektu zubu 34



Obr. 17: Přítomnost sklerotického dentinu na spodině NCCL má za následek snížení hodnoty vazebných sil

## 2.2. Možnosti ošetření cervikálních defektů:

Ošetření cervikálních defektů vyžaduje dokonalou znalost jejich etiologie. Úspěšná terapie cervikálních defektů pak předpokládá úplnou eliminaci vyvolávající příčiny, což ovšem zůstává, přes značné pokroky v tomto směru, hlavním „úskalím“ jejich ošetření, neboť přesná identifikace vyvolávající příčiny se v řadě případů nedaří<sup>43</sup>. Z těchto důvodů se pak terapie cervikálních defektů stává pouhou symptomatickou léčbou, nikoli léčbou kauzální. Tato skutečnost pak předpokládá dokonalou znalost problematiky výplňových dentálních materiálů, jejich indikace a kontraindikace, vlastností a způsobu zpracování. Zvláště důležitá se pak dnes jeví znalost problematiky adheze a adhezivních systémů, neboť současné adhezivní systémy a technologie umožňují zajištění kvalitního a funkčního ošetření pacientů s krčkovými

defekty, a to při zcela neinvazivním (bez preparace tvrdých zubních tkání) a/nebo minimálně invazivním zákroku (s minimální, na defekt omezenou preparací tvrdých zubních tkání).

V současné době je na světovém i českém dentálním trhu celá řada výplňových materiálů, resp. materiálových skupin, které lze s větší či menší výhodou uplatnit při ošetření obdobných defektů.

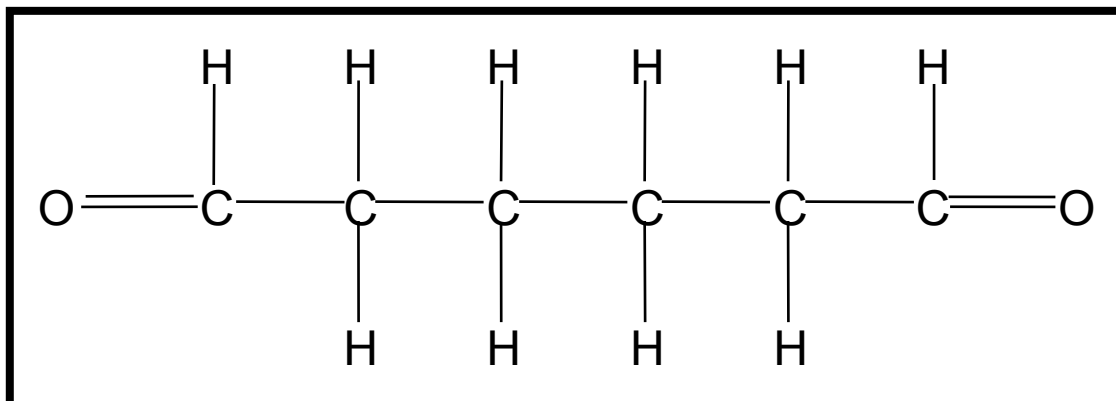
Mezi nejčastěji indikované materiály, resp. materiálové skupiny patří:

1. desenzitizéry (znecitlivovače),
2. sklopolyalkeonátové cementy a to jak konvenční, tak i pryskyřičí modifikované,
3. kompomery,
4. kompozitní výplňové materiály, a to jak konvenční, tak i nízkoviskózní.

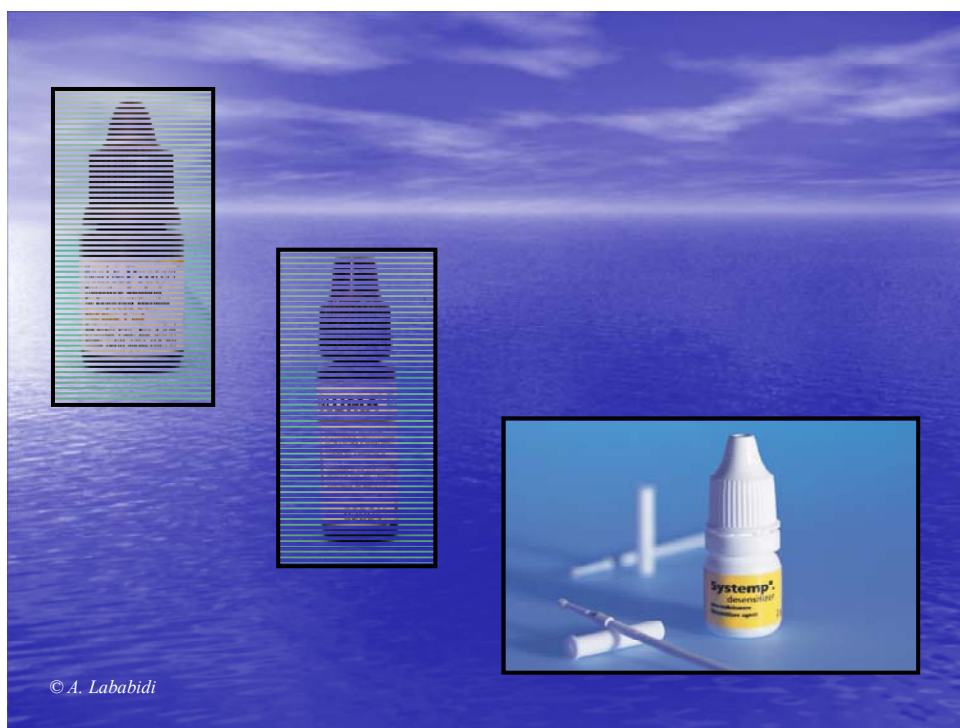
### **2.2.1. Desenzitizéry nebo-li znecitlivovače:**

Jedná se o přípravky, jejichž hlavním úkolem je snížení citlivosti dentinu vznikající působením taktilních a termických podnětů, dále pak působením osmoticky aktivních látek, případně evaporací tekutiny z povrchu zubu. Výše uvedené podněty vedou k náhlým pohybům tubulární tekutiny uvnitř dentinových tubulů. Dnes je již všeobecně známo a vědecky prokázáno, že při dlouhodobé dehydrataci povrchu dentinu, dochází k „vsáknutí“ nervových vláken a odontoblastů do nitra dentinových tubulů. Takový náhlý a zároveň i prudký pohyb nervových vláken může vést k jejich poškození až roztržení, což vyvolá nečekaně ostrou bolest. Mechanismus účinku desenzitizérů je založen na redukci permeability dentinu precipitací plazmatických bílkovin a uzavřením periferních částí dentinových tubulů, čímž dochází k výraznému snížení proudění tubulární tekutiny, který má jinak za následek vznik bolesti. Tento jev bývá označován jako tzv. intradentální sealing (*Lutz et al.*). Výše popsany mechanismus účinku lze přičíst glutaraldehydu, který je účinnou složkou většiny známých desenzitizérů. Glutaraldehyd (obr. 18) je bifunkční molekula se dvěma aldehydovými skupinami podílejícími se na shlukování bílkovin, např. enzymů a kolagenu. Různé typy makromolekul se mohou shlukovat navzájem nebo s jinými bílkoviny, např. sérové albuminy nebo jiné bílkoviny tubulární tekutiny se mohou vázat kovalentní vazbou k dentinovému kolagenu. Použití desenzitizérů (obr. 19) se doporučuje u cervikálních defektů nekariézního původu, u nichž je hlavním

klinickým příznakem citlivost, a to zejména na termické, taktilní a chemické podněty. Absolutně kontraindikované jsou u kariézních lézí, které je již nutné ošetřit zhotovením krčkové výplně.



Obr. 18: Chemická struktura účinné složky většiny známých desenzitizérů – glutaraldehydu



Obr. 19: Seal & Protect<sup>®</sup> (Dentsply De-Trey), Gluma<sup>®</sup> Desensitizer (Haeraus Kulzer) a Systemp<sup>®</sup> Desensitizer (Ivoclar-Vivadent), patří k nejužívanějším desenzitizérům na českém dentálním trhu

### **2.2.2. Sklopolyalkeonátové cementy (GIC):**

V roce 2004 oslavily sklopolyalkeonátové cementy 35 let svého klinického života. První zmínka o těchto materiálech se váže k roku 1969, kdy byl odborné veřejnosti



představen materiál známý pod názvem ASPA I. Za zrodem tohoto materiálu stála dvojice autorů *Wilson & Kent*, kteří následně v roce 1971 publikovali vůbec první práci, jež pojednávala o klinickém využití tohoto nového materiálu. Absolutně první klinicky využitelný sklopolyalkeonátový cement byl na trh uveden teprve v roce 1975. Tehdy šlo o materiál známý jako ASPA II, na jehož vývoji se podílela dvojice autorů *Wilson & Crisp*. Vývoj sklopolyalkeonátových cementů stále pokračoval, jejich obliba u odborné veřejnosti rostla. Určitý mezník v jejich vývoji představoval rok 1988, kdy *Mitra* prezentoval vůbec první, pryskyřici modifikovaný sklopolyalkeonátový cement. V témže roce byly rovněž představeny první, světlem tuhnutí sklo-polyalkeonátové cementy, které představovaly značný skok vpřed, neboť usnadnily práci s těmito materiály, a zejména pak umožnily získat určitou kontrolu nad jejich tuhnutím<sup>85</sup> (tab. 3).

Tab. 3: Historický vývoj sklopolyalkeonátových cementů

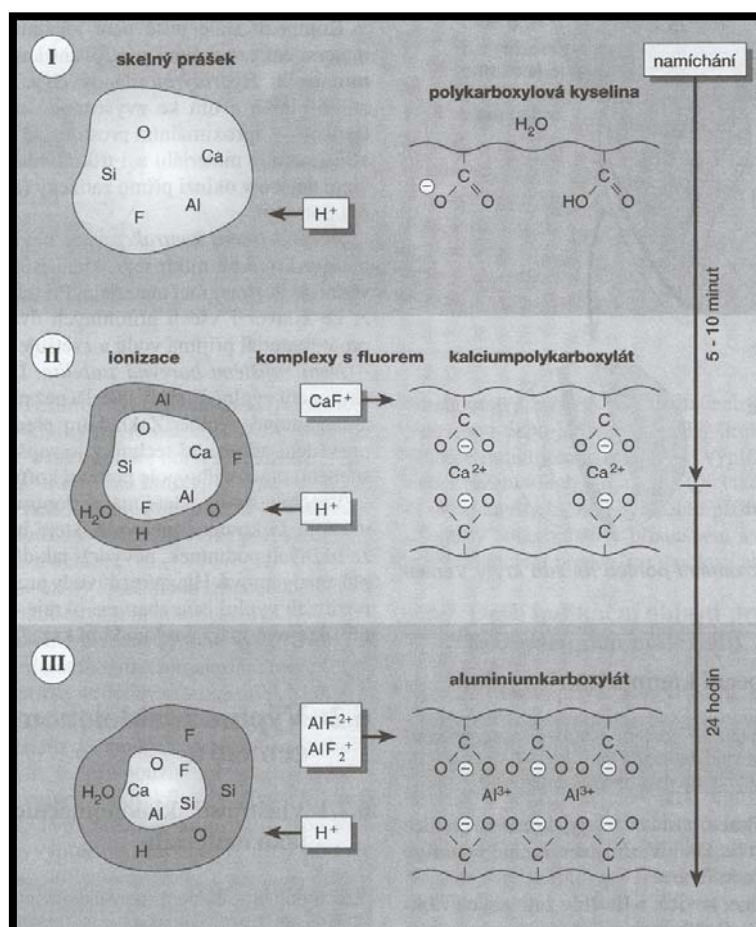
1969	ASPA I ( <i>Wilson &amp; Kent</i> )
1971	1. publikace o GIC ( <i>Wilson &amp; Kent</i> )
1972	Kyselina vinná ( <i>Crisp</i> )
1972	1. praktický využitelný GIC, ASPA II ( <i>Wilson &amp; Crisp</i> )
1973	ASPA IV na trhu (v Evropě v roce 1975)
1974	Klinické využití ( <i>McLean</i> – kavity I. a V. tř., pečetění fisur)
1975	ASPA IVa ( <i>McLean &amp; Wilson</i> – tmelící cementy, podložky, dočasné zuby)
1977 – 1978	Cermety (GIC + kov) = Ceramic – Metal - Glassionomer Cement
1982	ASPA V – Anhydrikový cement ( <i>Posser et al.</i> )
1988	Pryskyřici modifikované GIC ( <i>Mitra</i> ) Světlem tuhnutí a hybridní GIC

Sklopolyalkeonátové cementy se zpravidla připravují vzájemným smícháním prášku a tekutiny v určitém a přesně stanoveném poměru. Z chemického hlediska se prášek skládá z fluorohlinitokřemičitého skla a pigmentů na bázi sloučenin vápníku. Naproti tomu se tekutina skládá ze směsi vody, kyseliny vinné a kyseliny polyakrylové, tedy kopolymeru kyseliny polyakrylové a kyseliny maleinové, případně itakonové. Kyselina vinná má za úkol regulaci tuhnutí materiálu, naproti tomu

kyselina polyalkenová snižuje viskozitu tekutiny, zabraňuje předčasnému gelatování a zvyšuje rychlost tuhnutí. Výše popsanému složení odpovídají tzv. hydrické sklopolyalkeonátové cementy. Od nich se liší vývojově mladší anhydričné a semihydrické sklopolyalkeonátové cementy. Anhydričné sklopolyalkeonátové cementy se skládají z prášku ( $F^-$ ,  $Al^{+3}$ ,  $Si^{+4}$ ,  $Ca^{+2}$  sklo), vysušené kyseliny polyalkenové a vinné a z čisté vody. Vznikají extrakcí kyseliny polyalkenové za mrazu, její úpravou do krystalů a následným přidáním do prášku. Naproti tomu semihydrické sklopolyalkeonátové cementy vznikají smícháním prášku s vysušenou kyselinou polyalkenovou a vodného roztoku kyseliny polyalkenové s kyselinou vinnou<sup>87,89</sup>.

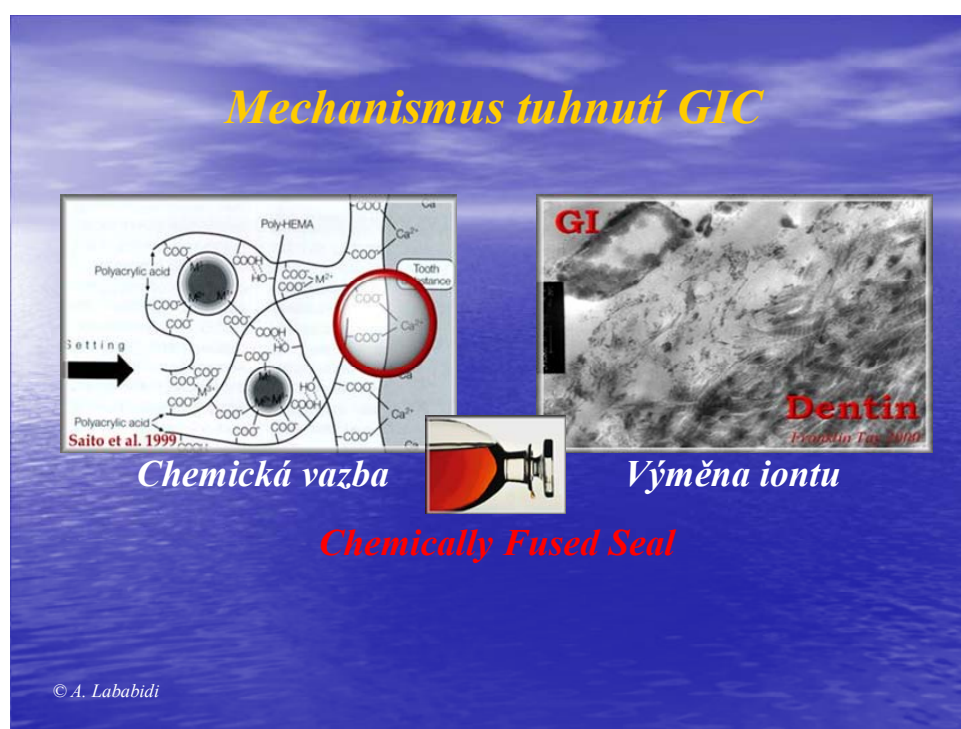
Mechanismus tuhnutí tzv. konvenčních sklopolyalkeonátových cementů je poměrně složitý a probíhá ve třech fázích:

1. fáze počátečního uvolňování iontů,
2. gelatinózní fáze,
3. fáze zrání (obr. 20).



Obr. 20: Mechanismus tuhnutí konvenčních GIC (Převzato z: Hellwig E., Klimek J., Attin T.,  
Záchovná stomatologie a parodontologie, Grada – 2003)

Po smíchání prášku s tekutinou se začne povrch sklovinných partikulí rozpouštět, a do roztoku začnou přecházet ionty vápníku ( $\text{Ca}^{+2}$ ) a hliníku ( $\text{Al}^{+3}$ ). Karboxylové skupiny ( $\text{COO}^-$ ) polymerních kyselin začnou s těmito ionty reagovat a za vzniku solí se spojují příčnými můstky, čímž dochází k tzv. síťování. Po nanesení materiálu do kavity probíhá acidobazická reakce s vápenatými ionty ( $\text{Ca}^{+2}$ ) dentinu a skloviny za vzniku chemického spojení výplně se zubními tkáněmi, někdy označovaného jako tzv. Chemically Fused Seal<sup>87,89</sup> (obr. 21).



Obr. 21: Schematické znázornění mechanismu tuhnutí GIC – tzv. Chemically Fused Seal (Obrázky použity s laskavým svolením firmy GC Corporation, GC Europe N.V., East European Office, Záhřeb, Chorvatsko)

I v dnešní době mají sklopolyalkeonátové cementy své příznivce v řadách zubních lékařů, v určitých indikacích zůstávají materiálem volby (např. ošetření kariézních lézí v dočasné a smíšené dentici, u ošetření defektů, u kterých nelze z různých důvodů zajistit absolutní suchost pracovního pole). U sklopolyalkeonátových cementů si zvláště ceníme následujících vlastností:

1. chemické vazby k tvrdým zubním tkáním (sklovině a dentinu). Jedná se o jedinou skupinu materiálů s obdobnou vlastností. U ostatních materiálů,

zejména pak u kompozitních, jak bude níže uvedeno, je mechanismus vazby založen na principu mikromechanické retence <sup>86</sup>.

2. Jejich antikariogenní účinek podmíněný nejen tím, že tyto materiály jsou schopné uvolňovat fluoridové ionty v nich obsažené do svého okolí, ale i tím, že působí jako jakýsi rezervoár schopný tyto ionty i z okolního prostředí vstřebávat a podle potřeby následně uvolňovat <sup>88</sup>.
3. Obdobné fyzikální vlastnosti s tvrdými zubními tkáněmi – sklovinou a dentinem. Zvláště důležitý je obdobný koeficient roztažnosti podmiňující stejné chování tohoto materiálu a vlastních tvrdých zubních tkání při působení nejrůznějších faktorů a podnětů v dutině ústní <sup>91</sup>.
4. Vysoká snášenlivost materiálu vůči pulpě, umožňující jeho aplikaci i u relativně hlubokých kavit, zasahujících do blízkosti pulpy <sup>91</sup>.
5. Odolnost vůči kyselinám a schopnost vytvářet mikromechanickou vazbu s kompozitními výplňovými materiály, což se s výhodou využívá v některých případech při zhotovování tzv. laminátových výplní <sup>90</sup>.
6. Hydrofilie projevující se dobrou aplikovatelností a adaptací k dentinu.

Vedle výše uvedených výhod mají sklo-polyalkeonátové cementy řadu nevýhod, které do jisté míry omezují jejich využití v určitých indikacích. Mezi hlavní nevýhody sklopolyalkeonátových cementů patří:

1. nižší pevnost v tahu,
2. nedostatečná transparence,
3. obtížná leštitelnost.

Nedostatečná transparence limituje použití sklopolyalkeonátových cementů při rekonstrukci cervikálních defektů, zvláště pak ve frontálním a viditelném úseku chrupu, neboť tyto materiály nezajišťují dokonalou estetickou rehabilitaci, která je v tomto úseku chrupu z hlediska pacientů prvořadá (obr. 12). Obtížná leštitelnost může mít za následek poněkud zvýšenou adhezi zubního mikrobiálního povlaku k povrchu výplní s následným vznikem gingivitidy se všemi jejími neblahými účinky na oblast marginálního parodontu a závěsného aparátu zubu jako celku <sup>12,37,64,74,92,121,136</sup>. Výše uvedené nevýhody lze však s ohledem na neustálý vývoj sklopolyalkeonátových cementů považovat za „relativní“, neboť poslední materiály ze skupiny sklopolyalkeonátových cementů, uvedených na světový dentální trh, se již svým vzhledem a povrchovou strukturou jen stěží odlišují od kompozitních

výplňových materiálů. Důkazem toho je konvenční sklopolyalkeonátový cement Fuji VIII (GC Corporation, Tokio, Japonsko) (obr. 22), který byl na trh uveden v roce 2006.



Obr. 22: Fuji VIII - Nový konvenční sklo-ionomerní cement společnosti GC Corporation, Tokio, Japonsko

### 2.2.3. Kompomery:

První kompomery (obr. 23) se na světových dentálních trzích objevily před cca 14 lety (v roce 1993). Podnětem k jejich vývoji byla snaha vzájemně spojit žádoucí vlastnosti dvou odlišných skupin materiálů, a to sklopolyalkeonátových cementů a konvenčních kompozitních výplňových materiálů. Vedle složek typických pro kompozitní výplňové materiály obsahují kompomery, reaktivní skleněné plnivo a kyselé polymery (řetězce s karboxylovými skupinami). Při jejich tuhnutí se primárně uplatňuje radikálová polymerace, zatímco význam acidobazické reakce, typické pro sklopolyalkeonátové cementy, je pro jejich vytvrzení zanedbatelný. Mechanická odolnost kompomerů je vyšší než u sklopolyalkeonátových cementů, avšak nižší než u kompozitních výplňových materiálů. Uvolňování fluoridových iontů je ve srovnání se sklopolyalkeonátovými cementy podstatně nižší, efekt nepříliš velký a je omezen hlavně na oblast sklovinných okrajů kavity. Specifická vazba ke tvrdým zubním tkáním podle některých autorů téměř chybí a k jejímu zajištění je nutno použít vhodný adhezivní systém. Podle jiných autorů vede sorpce vody, typická pro tyto materiály, ke spuštění acidobazické reakce, dodatečnému síťovatění a do jisté míry i k vazbě k tvrdým zubním tkáním prostřednictvím iontové vazby či vodíkových můstků. Jednou z hlavních indikací kompomerů jsou cervikální defekty

v esteticky exponovaných oblastech chrupu, tedy ve frontálním úseku. Významně se v této indikaci uplatňovaly zejména tzv. kompomery první generace, které byly předurčeny právě k tomuto účelu, a to díky své elasticitě, která byla vyšší ve srovnání s kompozitními výplňovými materiály i sklopolyalkeonátovými cementy, a umožňovala při zatížení žvýkacím tlakem vyrovnat elastickou deformaci zubu. Další vývoj (kompomery druhé generace) směřoval zejména ke zvýšení mechanické odolnosti, zvýšení uvolňování fluoridů a ke zlepšení adheze. Zvýšením obsahu plniva došlo k poklesu elasticity, a tím i ke zvýšení rizika selhání cervikálních výplní

6,12,44,46,65,114,120



Obr. 23: Kompomerní výplňový materiál Compoglass<sup>®</sup> F (Ivoclar-Vivadent)

#### **2.2.4. Kompozitní výplňové materiály:**

Kompozitní výplňové materiály se mohou dělit podle různých kritérií. Ve vztahu k popisované problematice se jako nejvýhodnější jeví dělení kompozitních výplňových materiálů podle jejich „konzistence“, kdy rozlišujeme:

1. konvenční kompozitní výplňové materiály,
2. nízkoviskózní kompozitní výplňové materiály, které jsou označovány také jako tzv. Flow kompozita neboli Flowable Composites,
3. „kondenzovatelné“ kompozitní výplňové materiály, také označované jako tzv. Packable Composites.

Při ošetřování cervikálních defektů přichází v úvahu použití jak konvenčních, tak i nízkoviskózních kompozitních výplňových materiálů. Tzv. „kondenzovatelné“

kompozitní výplňové materiály se uplatňují výhradně při rekonstrukci defektů postranního úseku chrupu.

#### **2.2.4.1. Konvenční kompozitní výplňové materiály:**

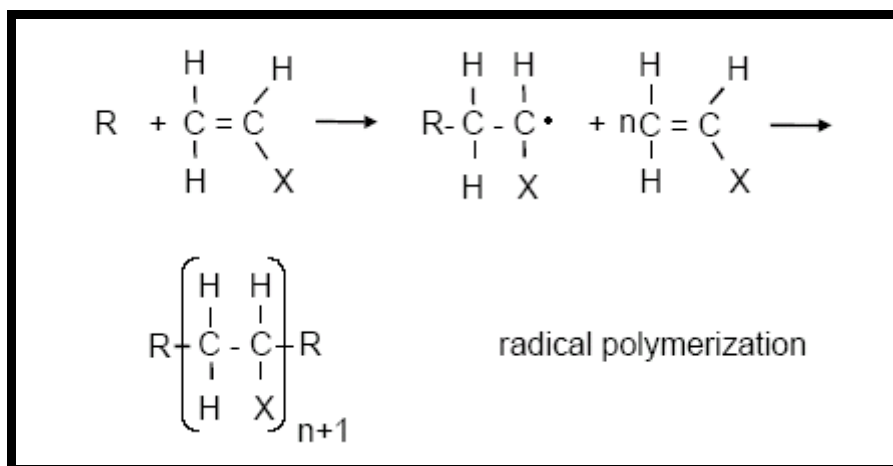
Tyto materiály jsou již řadu let považovány za standardní výplňový materiál, určený k rekonstrukci defektů jak frontálního, tak i postranního úseku chrupu. Z chemického hlediska se konvenční kompozitní výplňové materiály skládají z následujících složek:

1. organické matrix (Bis-GMA, TEGMA, UDMA),
2. anorganické matrix tvořené rozemletým sklem a silica částicemi,
3. silanu,
4. iniciačního systému tvořeného organickými peroxidy a terciárními aminy,
5. iniciátorů samovolné polymerace, nejčastěji ve formě substituovaných fenolů.

V dnešní době se téměř výhradně používají fotopolymerující kompozitní materiály, tzv. fotokompozita, která se oproti tzv. samopolymerujícím kompozitním materiálům vyznačují řadou výhod, mezi které patří:

1. tzv. tuhnutí na povel neboli on-demand, umožňující dostatečnou modelaci a vytvarování výplně z volné ruky,
2. konstantní složení materiálu podmíněné tím, že tyto materiály jsou předem namíchané v přesném poměru bez vzduchových inkluzí,
3. dobrá leštitelnost a barevná stálost, podmiňující jejich vysoce estetické vlastnosti,
4. možnost vrstvení, které umožňuje různé barevné kombinace, a tím i vysoký stupeň estetiky. S tím souvisí i menší stupeň polymerační kontrakce.

Hlavní nevýhodou konvenčních kompozitních výplňových materiálů je polymerační kontrakce a citlivost vůči kvalitě světelného toku. Vznik polymerační kontrakce souvisí se základním schématem radikálové polymerace<sup>64,65</sup> (obr. 24).

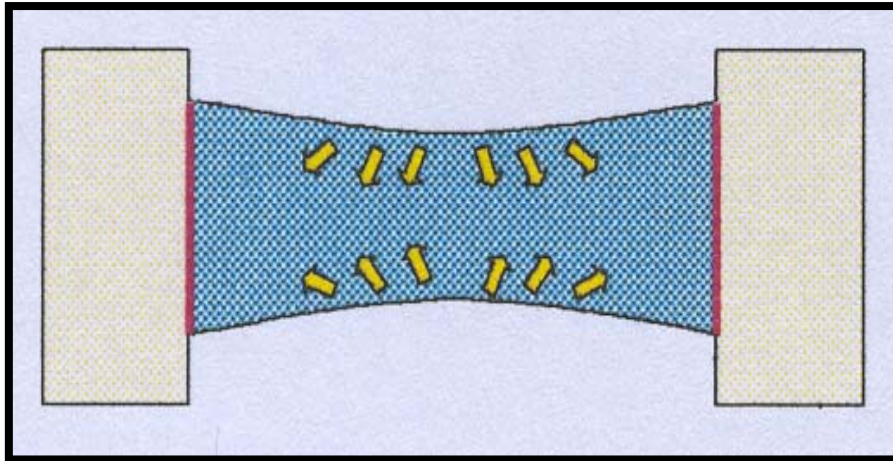


Obr. 24: Schéma radikálové polymerace

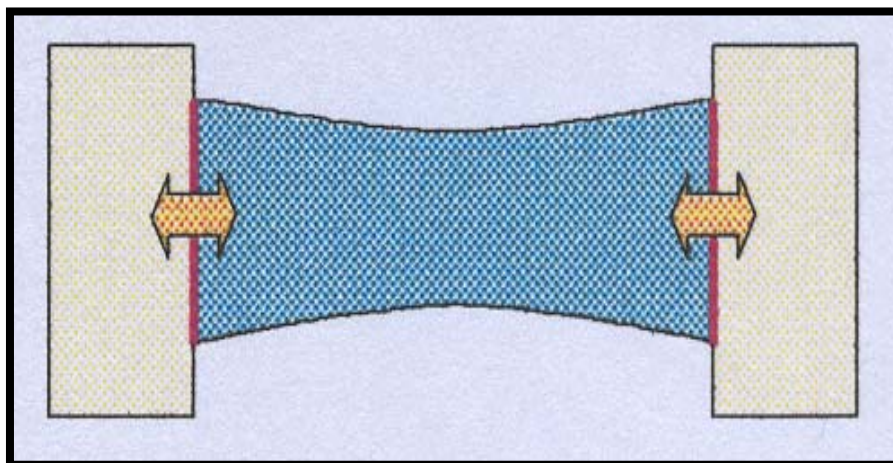
Původní vzdálenost mezi molekulami monomeru podmíněná Van Der-Waalsovou vazbou, resp. silou, činí 0,3 až 0,4 nm. V důsledku světelné polymerace se tato vazba mění ve vazbu kovalentní o délce 0,15 nm. Vlastní radikálová polymerace probíhá ve třech fázích, a to:

1. pre-gelová fáze: vzniká na začátku polymerace. Pryskyřičná matrix je ve viskózním plastickém stavu, materiál je schopen „téci“, tj. monomery mohou zaujmout nové postavení uvnitř pryskyřičné matrix (obr. 25).
2. Bodem G: s pokračující polymerací dochází k tvorbě delších makromolekul. Kompozitní materiál se mění v „solid“ neboli pevnou hmotu. Pohyb, případně difúze molekul uvnitř pryskyřičné matrix, se inhibuje. Bod G bývá definován jako bod, při kterém tok materiálu není schopen udržet krok s jeho kontrakcí. Materiál tímto přechází do další fáze (obr. 26).
3. Post-gelová fáze: materiál je v rigidním, elastickém stavu, přesto stále kontrahuje. Napětí neboli pnutí vzniká tehdy, je-li kontrakce zastavena vznikajícími vazbami (obr. 27 a + 27 b).

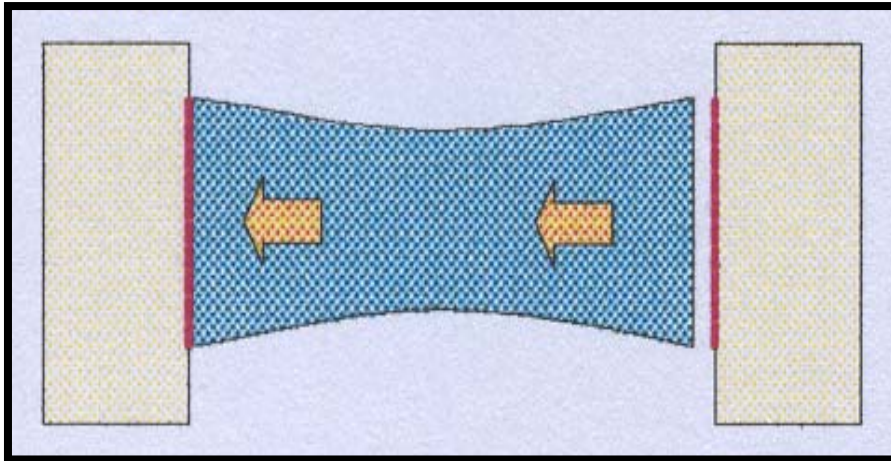




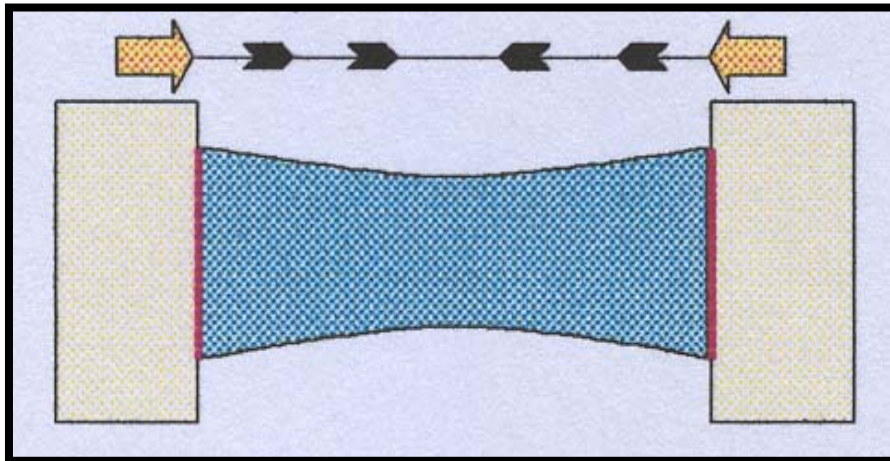
Obr. 25: Pre-gelová fáze – schéma (Použito s laskavým svolením *dr. Markuse Lenharda*, SRN)



Obr. 26: Tzv. bod G – schéma (Použito s laskavým svolením *dr. Markuse Lenharda*, SRN)

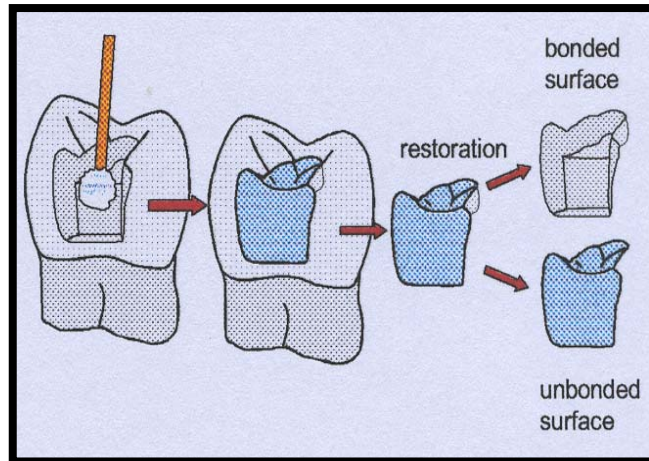


Obr. 27a: Post-gelová fáze - Tvorba spár – (vazebná síla > kontrakční pnutí)  
(Použito s laskavým svolením [dr. Markuse Lenharda](#), SRN)



Obr. 27b: Post-gelová fáze - Deformace – (vazebná síla < kontrakční pnutí)  
(Použito s laskavým svolením [dr. Markuse Lenharda](#), SRN)

Zásadní význam pro výslednou velikost polymerační kontrakce má tzv. pre-gelová fáze, čím delší, tím menší je i velikost výsledné kontrakce. Kromě výše uvedeného se na konečné hodnotě polymerační kontrakce a polymeračního pnutí podílí i řada dalších faktorů, mezi které patří: geometrie kavity, aplikační technika materiálu a jeho vlastnosti. Zvláště významnou roli přitom hraje hodnota tzv. konfiguračního neboli C faktoru (obr. 28). Ten byl definován již v roce 1987 autorským kolektivem *Feilzer et al.* jako vzájemný poměr počtu tzv. vázaných a tzv. nevázaných neboli volných ploch rekonstruované kavity. Jeho hodnota u kavit V. třídy činí  $1.10 \pm 0.09$ , což je vůbec nejnižší hodnota, z čehož plyne, že riziko kontrakčního pnutí je u kavit tohoto typu nejmenší, a to za předpokladu dodržení všech zásad platných pro práci s kompozitními výplňovými materiály (obr. 29).



Obr. 28: Tzv. konfigurační neboli C – faktor (schéma)  
(Použito s laskavým svolením [dr. Markuse Lenharda](#), SRN)



Obr. 29: Cervikální kompozitní výplň zubu 34, zhotovená z konvenčního kompozitního materiálu

#### 2.2.4.2. Nízkoviskózní kompozitní výplňové materiály:

Tyto materiály patří k relativně mladým kompozitním materiálům. K jejich hojnému rozšíření došlo až koncem 90. let minulého století, a to přesto, že první zmínky o nich se objevují už dávno předtím. Původně se totiž jednalo o materiály určené k adaptaci konvenčních kompozitních materiálů formou laku (Flow-it, Jeneric/Pentron, Wallingford, USA) nebo k adhezivnímu tmelení prefabrikovaných keramických inlejí (SonicSyc System, Kavo-Vivadent). V zásadě lze nízkoviskózní kompozitní výplňové materiály definovat jako kompozitní pryskyřice, lišící se od konvenčních kompozitních výplňových materiálů nižším obsahem plniva, které se pohybuje v rozmezí 50 – 60 váhových procent, zatímco u konvenčních kompozitních

výplňových materiálů činí minimálně 70 váhových procent. To také významným způsobem vytváří charakteristické vlastnosti této skupiny materiálů. Mezi hlavní výhody nízkoviskózních kompozitních výplňových materiálů patří:

1. vyšší elasticita, pohybující se v rozmezí 3,6 – 7,6 GPa,
2. snadná aplikace a následná dobrá adaptabilita ke stěnám kavity,
3. nižší modul elasticity, tzv. stiffness (větší pružnost), způsobující, že tyto materiály mohou působit jako tzv. „Stress Breakers“,
4. dobrá zatékavost, podmiňující lepší adaptaci ke stěnám kavity.

Vedle výše uvedených výhod mají tyto materiály i určité nevýhody, které lze shrnout v následujících několika bodech:

1. větší polymerační kontrakce, která se pohybuje v rozmezí 5 – 7%,
2. menší mechanická odolnost, jež omezuje jejich použití na rekonstrukce menších kavit v méně namáhaných úsecích chrupu.

Jednou z hlavních indikací těchto materiálů je ošetření cervikálních defektů a kavit V. třídy, což souvisí zejména s jejich vyšší elasticitou a nižším modulem elasticity<sup>30,32,64,65,113,129</sup> (obr. 30).

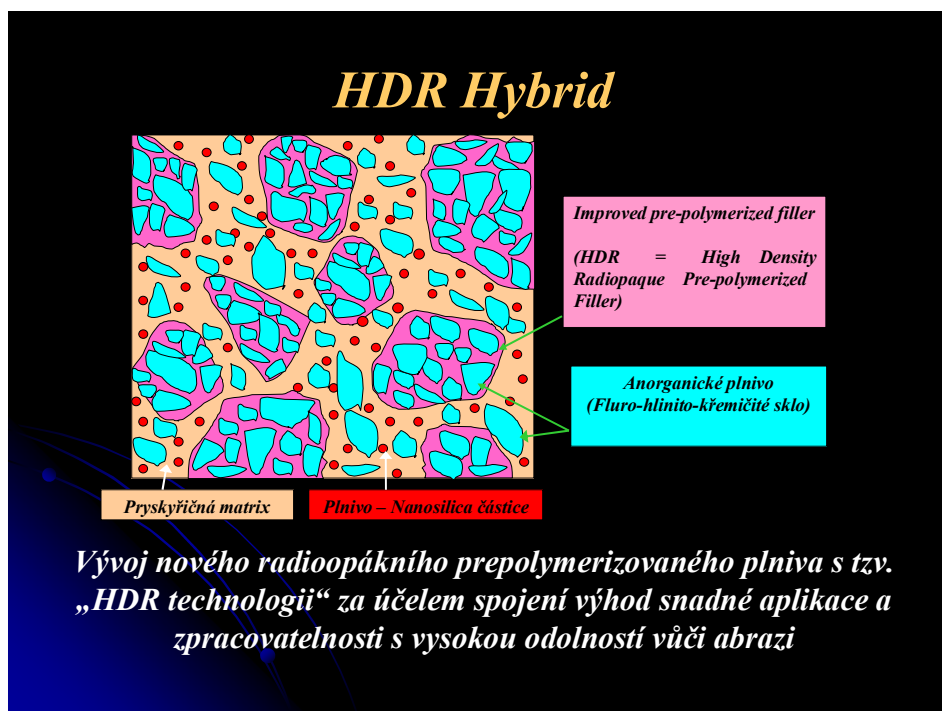


Obr. 30: Cervikální výplň zubu 34, zhotovená nízkoviskózním kompozitním materiálem

Koncem roku 2006 se na světových dentálních trzích objevila tzv. druhá generace nízkoviskózních kompozitních výplňových materiálů. Tyto materiály se od svých předchůdců liší především svými lepšími fyzikálními vlastnostmi, a to zejména vyšší pevností, odolností vůči abrazi a vůči žvýkacímu tlaku. Těchto lepších fyzikálních vlastností bylo možno docílit použitím tzv. HDR technologie (High Density Radiopaque Prepolzmeriyed Filler = Prepolymerizované radioopákní plnivo vysoké denzity). Jedná se o originální technologii patentovanou japonskou firmou GC Corporation, která je známa především jako výrobce sklopolyalkeonátových cementů. Technologie umožnila u nízkoviskózních kompozitních materiálů dosáhnout vůči abrazi odolnosti, jež je srovnatelná s konvenčními kompozitními materiály, které jsou určeny pro postranní úsek chrupu!!!! (obr. 31).

Implementace výše uvedené technologie sebou přinesla řadu výhod. Mezi ty nejvýznamnější patří:

1. nízkoviskózní kompozitní materiál plněný malým anorganickým plnivem ve formě lepidivé pasty.
2. HDR plnivo je polymerizováno při vysoké teplotě, a má tudíž vyšší polymerizační stupeň, a následně lepší fyzikální vlastnosti, zejména pak vyšší odolnost vůči abrazi.



Obr. 31: Tzv. HDR technologie – schéma (volně použito s laskavým svolením firmy GC Corporation, GC Europe N.V., East European Office, Záhřeb, Chorvatsko)



Obr. 32: Gradia® Direct LoFlo – nízkoviskózní kompozitní materiál II. generace

V současné době je jediným představitelem 2. generace nízkoviskózních kompozitních materiálů materiál Gradia® Direct LoFlo produkovaný držitelem patentu na HDR technologii, tedy japonskou firmou GC Corporation (obr. 32). Tento materiál je s ohledem na jeho fyzikální vlastnosti výhodně používán při ošetření cervikálních defektů.

#### 2.2.5. Adhezivní systémy:

K zajištění vazby kompomerních a kompozitních výplňových materiálů k tvrdým zubním tkáním je nutné použití adhezivního systému.

První dentální adheziva byla na trh uvedena před více než 40 lety. Od té doby prodělala značný vývoj a značné změny, které se týkaly zejména vztahu adhezivního prostředku k povrchu dentinu, resp. k tzv. „smear layer“ a z něj vyplývající pevnosti vazby. V současné době jsou dentální adheziva rozdělována do 6 generací (tab. 4), podle některých autorů dokonce do 7 generací <sup>31</sup>.

V současné době se na poli adhezivní stomatologie uplatňují adheziva IV. až VI. resp. VII. generace.

Adhezivní systémy IV. a V. generace patří mezi tzv. Smear-Layer odstraňující systémy. Jejich účinek je založen na působení silných kyselin (např. kyseliny fosforečné) v kombinaci s technikou tzv. totálního leptání (Total Etch Technique)<sup>127</sup>. Při tomto postupu dochází k úplnému rozpouštění smear layer a k demineralizaci dentinu. Adhezivní systémy IV. generace patří mezi tzv. více-lahvičkové systémy, u kterých je v samostatné lahvičce dodáván tzv. „Primer“ a v druhé lahvičce tzv. „Bond“. „Primer“ je pravidelnou součástí adheziv těchto generací, jedná se o hydrofilní monomer hydroxyethylmetakrylát (HEMA), který upravuje povrch dentinu tak, aby následně aplikovaný „Bond“ dobře penetroval do nitra dentinových tubulů a jejich ramifikací, a zabránil tak jejich zkolabování pod tíhou nanesené vazebné pryskyřice (obr. 33).

Dentální adheziva V. generace se od adheziv IV. generace liší zejména tím, že jsou adhezivy „jednolahvičkovými“, tzn. že je u nich jak „Primer“, tak „Bond“ dodáván v jedné lahvičce. Adheziva této generace se většinou aplikují ve dvou vrstvách. Novější přípravky dokonce v jediné vrstvě, např. Excite<sup>®</sup> (Ivoclar-Vivadent)<sup>29,31</sup>.

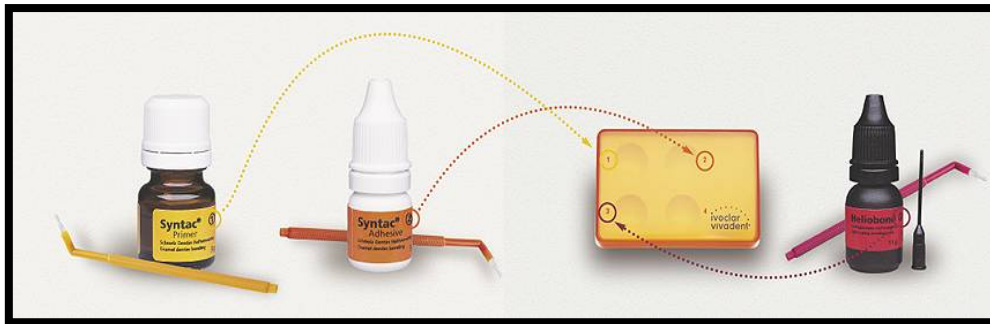
Zcela nový trend v oblasti dentálních adheziv představují tzv. adheziva VI. generace, která se od předchozích generací liší zejména tím, že u nich odpadá potřeba samostatné leptací fáze tvrdých zubních tkání. To také vysvětluje jejich pojmenování „Self Etching Adhesives – Samoleptací adheziva“.

Samoleptací adheziva lze s ohledem na způsob jejich aplikace a zpracování rozdělit na dvě podskupiny neboli typy, a to na tzv. jednofázová neboli mísitelná adheziva VI. generace a na tzv. dvoufázová neboli nemísitelná adheziva VI. generace<sup>31</sup>.

Tab. 4: Přehled jednotlivých generací dentálních adheziv. Volně upraveno dle: Peřinka L., Klinické ověření adheziva nové generace, Progresdent 1/2000 + Frey O., Creating a Reliable Bond – An all-in-one system, American Journal of Dentistry 11/2000

Generace	Poznámky	Počet složek	Vazba (MPa)
<b>I.</b>	- Žádná úprava smear layer - Chemická vazba k dentinu	2	2 – 3
<b>II.</b>	- Žádná úprava smear layer - Vazba přes bifunkční molekuly	2 – 3	5 – 9
<b>III.</b>	- Částečné odstranění (modifikace) smear layer	2 – 3	12 – 18
<b>IV.</b>	- Úplné odstranění smear layer a tvorba hybridní vrstvy	2 (3)	20 – 25
<b>V.</b>	- Úplné odstranění smear layer a tvorba hybridní vrstvy	1 (2)	20 – 25
<b>VI.</b>	- Jednofázová adheziva (smíchaný Primer / Bond) - Dvoufázová adheziva (samoleptací Primer + Bond)	2	26 – 30
<b>VII. (?)</b>	- Jednolahvičková samoleptací adheziva	1	Sklovina: 16 ± 3,5 Dentin: 11,9 ± 5,9

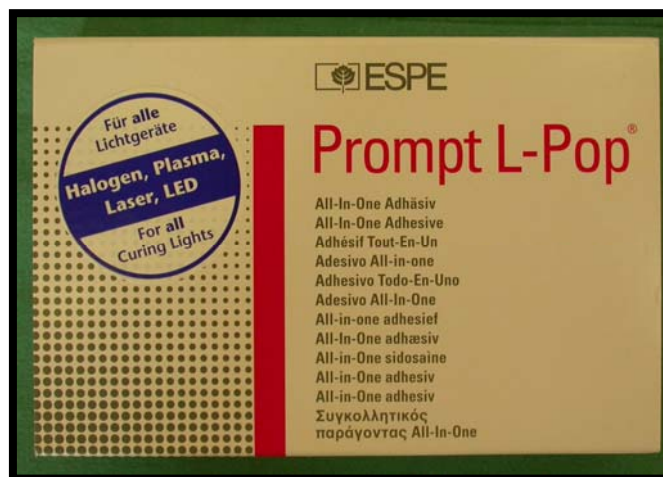




Obr. 33: Syntac® Classic (Ivoclar-Vivadent) – více-lahvičkové adhezivum IV. generace

### 1. Jednofázová adheziva VI. generace (obr. 34):

U tohoto typu samoleptacích adheziv se vzájemně smíchá samoleptací primer a bond, které se pak jednorázově aplikují na preparovaný povrch zubu. Hlavní výhodou tohoto typu je eliminace chyb ve smyslu záměny pořadí aplikace jednotlivých složek. Nevýhodou pak je nebezpečí oslabení jednotlivých složek jejich zředěním při vzájemném smíchání, dále pak nebezpečí vzniku rozdílné tloušťky adhezivní vrstvy a zvýšené riziko hydrolyzy monomérů, což souvisí s jejich chemickým složením<sup>31,100</sup>. Příklady jednofázových adhezivních systémů VI. generace uvádí tab. 5.



Obr. 34: Prompt L-Pop® (3M ESPE) - Jednofázové adhezivum VI. generace

Tab. 5: Příklady jednofázových adhezivních systémů VI. generace

Jednofázová adheziva VI. generace
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ED Primer (Kuraray)</li> <li>• One-up Bond (Tokuyama)</li> <li>• AQ Bond (Sun Medical)</li> <li>• Touch &amp; Bond (Parkell)</li> <li>• Reactmer Bond (Shofu)</li> <li>• Prompt L-Pop (3M-ESPE)</li> <li>• Xeno III (Dentsply De-Trey)</li> </ul>

**2. Dvoufázová adheziva VI. generace (obr. 35):**

U tohoto typu samoleptacích adheziv se v první fázi aplikuje samoleptací primer (Self-etching Primer), který se v závislosti na typu přípravku ponechá působit 20 – 30 sek. Po jejich uplynutí se nanesený primer rozptýlí proudem vzduchu, po kterém se přistoupí k nanesení vlastního bondu, jeho následnému rozptýlení velmi jemným proudem vzduchu a následně fotopolymeraci po dobu 10 sek. Teprve po ní je možné nanášet vlastní výplňový materiál po jednotlivých vrstvách<sup>31,100</sup>. Příklady dvoufázových adhezivních systémů VI. generace uvádí tab. 6.



Obr. 35: AdheSE® (Ivoclar-Vivadent)- Dvoufázové adhezivum VI. generace

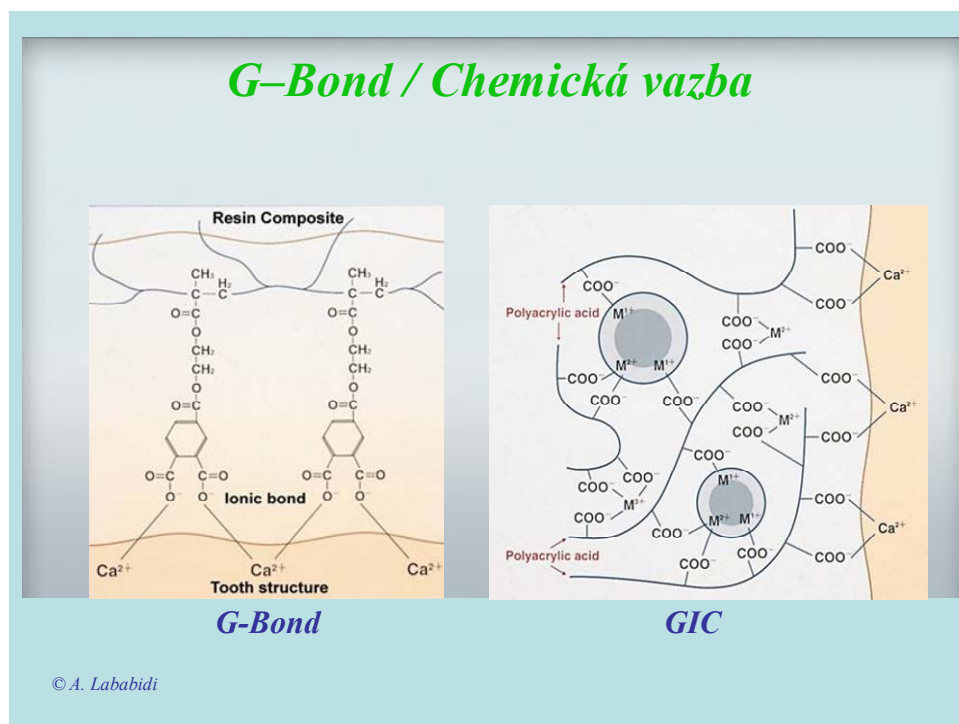
Tab. 6: Příklady dvoufázových adhezivních systémů VI. generace

<b>Dvoufázová adheziva VI. generace</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Clearfil SE Bond (Kuraray)</li><li>• Clearfill Liner Bond (Kuraray)</li><li>• UniFill Bond (GC Corporation)</li><li>• XENO CF Bond (Dentsply De-Trey)</li><li>• Etch &amp; Prime 3.0 (Degussa)</li><li>• Optibond Primer / Solo (Kerr)</li><li>• AdheSE (Ivoclar-Vivadent)</li></ul>

Vývoj na poli adhezivních systémů se v posledních několika letech soustředil na tzv. jednofázová samoleptací adheziva, stále častěji označovaná jako adheziva VII. generace, a to přes počáteční zklamání, která jejich implementace do klinické praxe přinesla. Obecně lze adhezivní systémy VII. generace rozdělit na dvě skupiny:

1. samoleptací jednolahvičková adheziva, jejichž aplikace vyžaduje speciální aplikační štěteček, např.: AQ Bond (Touch & Bond) a Hybrid Bond (Brush & Bond).
2. samoleptací jednolahvičková adheziva, jejichž aplikace nevyžaduje speciální aplikační štěteček, např.: ibond (Haeraus – Kulzer) a G-Bond (GC Corporation) <sup>54,100,119</sup>.

Na českém dentálním trhu se samoleptací jednolahvičková adheziva se speciálním aplikačním štětečkem příliš nerozšířila na rozdíl od těch, jejichž aplikace nevyžaduje žádný speciální aplikační štěteček, např. iBond a G-Bond. Přípravek iBond je na trhu téměř 5 let (od roku 2002). Jedná se o prvního představitele adhezivních systémů VII. generace. Jeho klinická implementace byla spojena se řadou úskalí, např. potřeby třífázové aplikace a často se vyskytující hnědé diskolorace dentinu. Dalším poměrně závažným problémem byla poměrně nízká, ale hlavně kolísavá hodnota vazebné síly, a to jak ke sklovině ( $11,9 \pm 5,9$  MPa), tak i k dentinu ( $16 \pm 3,5$  MPa). Za povšimnutí jistě stojí další představitel této generace adhezivních systémů, a sice adhezivní systém G-bond (GC Corporation), který byl na trh uveden v průběhu uplynulého roku (2006). Materiál se aplikuje jednorázově, přičemž vede ke slabému naleptání tvrdých zubních tkání a ke vzniku dvojnásobné chemické vazby, tj. obdobné vazbě známé ze sklopolyalkeonátových cementů <sup>54,100,119</sup> (obr. 36).



Obr. 36: Chemická vazba u G-Bondu a její srovnání s vazbou u GIC

### 2.3. Cervikální výplně a jejich životnost v závislosti na typu použitého výplňového materiálu:

Problematikou výběru vhodného výplňového materiálu k rekonstrukci cervikálních defektů se zabývala celá řada autorů<sup>1,2,12,37,64,74,92,121,127,133,136</sup>. Jednoznačnou odpověď na otázku materiálu volby však nelze získat, neboť mezi výsledky jednotlivých studií, pokud jde o jednotlivé materiály, panují v některých případech určité rozdíly. Tyto rozdíly lze jen obtížně vysvětlit, možnou příčinu lze hledat v koncepci jednotlivých studií, v tom, zda se jednalo o zuby frontálního úseku, postranního úseku, případně chrupu jako celku. Dalším aspektem je samozřejmě i délka trvání jednotlivých studií, resp. pozorování.

Krátkodobá úspěšnost cervikálních výplní V. třídy, zhotovených s použitím sklopolyalkeonátových cementů, činí po uplynutí jednoho roku od jejich zhotovení 96%. S postupem času však tato úspěšnost klesá a po uplynutí 10 let od jejich zhotovení činí podle různých literárních údajů 84% ve frontálním úseku, resp. 78,8% v postranním úseku<sup>12,37,64,74,92,121,136</sup>.

U kompomerních výplňových materiálů jsou údaje o úspěšnosti cervikálních výplní V. třídy značně rozdílné a krátkodobě se pohybují v rozmezí 74 až 100%. Příčiny těchto značných rozdílů nejsou zcela zřejmé. Úspěšnost do určité míry ovlivňuje stáří

použitého materiálu a způsob jeho skladování. Dalším faktorem úspěšnosti je způsob jeho aplikace s použitím leptacího schématu či bez něj<sup>1,2,12,13,37,64,133</sup>.

Životnost cervikálních výplní V. třídy, zhotovených z konvenčních kompozitních výplňových materiálů, je v porovnání s ostatními výplňovými materiály nejvyšší, a to jak v krátkodobém, tak i v dlouhodobém časovém horizontu a činí 100 resp. 93%<sup>13,64,74,136</sup>.

#### 2.4. Závěr:

Problematiku cervikálních defektů lze s trochou nadsázky označit za svízelnou. Otázka jejich etiologie zůstává stále otevřená, a to přes úsilí, které se jejímu objasnění věnuje. V řadě případů se skutečnou příčinu vzniku cervikálních defektů nepodaří identifikovat, a to přes značné snažení ošetřujícího lékaře. Z těchto důvodů mnohdy zůstává terapie cervikálních defektů terapií symptomatickou, jejímž cílem je omezit subjektivní obtíže pacienta. Úspěšná terapie předpokládá, kromě znalosti příčiny, i dokonalou znalost problematiky výplňových materiálů, adhezivních systémů a technologií, aby bylo možno zajistit co nejdelší životnost krčkových výplní.

Lze tedy říci, že této problematice bude nutno věnovat zvláštní pozornost i v budoucnosti ve snaze maximálně objasnit její etiologii, a tím i tíženou kauzální terapii.

# *C. Experimentální část*

## **1. Úvod:**

Přes značné pokroky v oblasti záchovné stomatologie a vývoje stomatologických materiálů zůstává problematika vzniku a léčby defektů tvrdých zubních tkání v cervikální oblasti stále velmi ožehavým a diskutovaným tématem.

Se selháním plastických výplní v oblasti zubního krčku se setkáváme častěji než v jiných lokalitách. Tato skutečnost souvisí se zátěží, které jsou výplně vystaveny, s volbou výplňového materiálu, jeho vlastnostmi a s dodržováním správného pracovního postupu.

## **2. Cíl:**

Cílem této experimentální části studie bylo srovnání výplňových materiálů použitých při ošetření krčkových defektů zubů, a to se zvláštním zřetelem na kvalitu okrajového uzávěru. Dalším záměrem byla „konfrontace“ výsledků získaných in-vivo sledováním s výsledky z in-vitro studie, a ověření reliability těchto výsledků.



### **3. Soubor:**

Experimentální část studie byla realizována na lidských premolárech extrahovaných z ortodontických důvodů na ortodontickém oddělení, případně na oddělení ústní chirurgie Stomatologické kliniky 3. LF UK a FNKV v Praze.

Celkem bylo do experimentální části studie zahrnuto 30 premolárů, které byly rozděleny do 3 skupin, a to po 10-ti zubech, označených římskými číslicemi I až III. Skupina I zahrnovala zuby ošetřené konvenčním kompozitním materiálem Tetric® Ceram<sup>142</sup> (Ivoclar-Vivadent, Lichtenštejnsko), skupina II zuby ošetřené nízkoviskózním kompozitním materiálem Tetric® Flow<sup>143</sup> (Ivoclar-Vivadent, Lichtenštejnsko) a skupina III zuby ošetřené konvenčním sklopolyalkeonátovým cementem Kavitan® Pro<sup>144</sup> (Spofa-Dental, ČR). (tab. 7)

Tab. 7: Rozdělení zubů do skupin podle typu použitého výplňového materiálu

	<b>Skupina</b>		
	<b>I.</b>	<b>II.</b>	<b>III.</b>
<b>Počet zubů</b>	10	10	10
<b>Použitý materiál</b>	Tetric Ceram	Tetric Flow	Kavitan Pro

## 4. Metodika:

### 4.1. Obecné poznámky:

V této obecné části, týkající se metodiky, budou shrnuta všechna mezinárodně platná pravidla pro in-vitro hodnocení vazebných sil a kvality okrajového uzávěru (tzv. microleakage) při rekonstrukci krčkových defektů s použitím různých výplňových materiálů. Uvedená pravidla jsou v souladu s technickým doporučením ISO 11405/2003 (E) - *The Technical Report ISO 11405/2003 (E)* <sup>140,141</sup>.

#### 4.1.1. Materiál:

K hodnocení vazebné síly a posouzení kvality okrajového uzávěru se zpravidla používají lidské stálé moláry a/nebo premoláry, případně bovinní dolní řezáky získané ze zvířat ne starších 5 let.

K účelům hodnocení vazebné síly různých výplňových materiálů k dentinu lidských zubů se s výhodou používá tzv. superficiálního neboli povrchového dentinu (tj. dentinu umístěného co nejbližší k povrchu skloviny), a to na bukalních ploškách zubů, tak aby byla omezena možná variabilita na minimum.

#### 4.1.2. Doba použitelnosti zubů po extrakci:

V současné době existují jednoznačné důkazy o tom, že po extrakci zubů dochází k různým změnám ve složení dentinu, které mohou významným způsobem ovlivnit stanovení vazebné síly. Výše popsaný efekt se může lišit v závislosti na typu použitého vazebného prostředku. Optimální by bylo měření vazebné síly těsně po extrakci zubu, toto je však většinou technicky neproveditelné.

Z různých pozorování a měření se jeví, že k nejvýraznějším změnám dochází během prvních několika málo dnů až týdnů po extrakci. Z tohoto důvodu lze k výše popsaným účelům použít extrahované zuby ve stáří jednoho až šesti měsíců <sup>140,141</sup>.

**Poznámka:** u extrahovaných zubů starších šesti měsíců může docházet k degenerativním změnám dentinových bílkovin.

#### **4.1.3. Stav zubů:**

K měření a stanovení hodnoty vazebné síly a kvality okrajového uzávěru, případně microleakage, se doporučuje, pokud možno, používat intaktních zubů bez jakýchkoliv rekonstrukcí či restaurací. Nelze-li však z jakéhokoliv důvodu takové zuby získat, pak lze použít zuby ošetřené malými povrchovými výplněmi, které však nesmí zasahovat do blízkosti testované oblasti. Avitální zuby s ošetřenými kořenovými kanálky by neměly být za žádných okolností použity.

Přestože existují jisté důkazy svědčící o vlivu různých faktorů (např. věk pacienta, kulturní a dietetické návyky, celkový zdravotní stav pacienta, případně rozdíly ve složení a struktuře zubů) na individuální charakteristiky zubů, které mohou jistým způsobem ovlivnit hodnoty vazebné síly k povrchu tvrdých zubních tkání, nelze tyto faktory zcela eliminovat, a tudíž se jim při provádění obdobných experimentů příliš pozornosti nevěnuje<sup>140,141</sup>.

#### **4.1.4. Uskladnění zubů:**

Okamžitě po extrakci se zuby důkladně opláchnou pod proudem tekoucí vody tak, aby se jejich povrch zbavil krve a adheujících zbytků tkání závěsného aparátu. V případě bovinních zubů je nutno dále mechanicky odstranit měkké tkáně nacházející se uvnitř dřevné dutiny.

Zuby je poté nutno vložit do destilované vody (grade 3, ISO 3696), případně do 0,5% roztoku Chloramin-T trihydrát s bakteriostatickými a baktericidními účinky na dobu jednoho týdne. Nádoba s ponořenými zuby se uloží buď do lednice při teplotě 4°C, nebo do mrazicího boxu při teplotě nižší než je -5°C. K zamezení případné degenerace zubů je nutno skladovací médium pravidelně obměňovat<sup>140,141</sup>.

#### **4.1.5. Preparace povrchu zubů:**

**Obecné poznámky:** K zajištění spolehlivosti našeho měření je nuto preparovat standardní a snadno reprodukovatelné kavity. Případná několikaminutová expozice povrchu zubu okolnímu prostředí může vést až k ireverzibilním změnám vazby výplňového materiálu k povrchu zubu. Zvláště náchylný vůči dehydrataci je pak dentin.

**Preparace kavít V. třídy:** K experimentálním účelům v cervikálních částech zubů se připravují kavity V. tř. standardních rozměrů. Mesiodistální rozměr kavity činí 6 mm, okluzogingivální rozměr kavity a její axiální hloubka činí přibližně 2 mm.

Kavity se připravují paralelně se cementoskvovinnou hranicí tak, aby jejich gingivální část přesahovala přes cementoskvovinnou hranici o cca 0,5 mm. Okraje kavity by měly být zaoblené<sup>140,141</sup>.

K preparaci se doporučuje používat karbidové fisurové vrtáčky ( např. bur. No. 009; Dentsply Maillefer Instruments, Ballaigues, Švýcarsko nebo jeho ekvivalent) v rychlootáčkové vrtačce s důkladným a stálým chlazením. Vrtáčky se doporučuje obměňovat po každé páté preparaci!!!!

#### **4.1.6. Volba materiálu:**

V experimentální části studie byly výplně zhotoveny s použitím stejných výplňových materiálů jaké byly použity v klinické části, tj. konvenční kompozitní výplňový materiál Tetric<sup>®</sup> Ceram<sup>142</sup> (Ivoclar-Vivadent, Lichtenštejnsko), nízkoviskózní kompozitní výplňový materiál Tetric<sup>®</sup> Flow<sup>143</sup> (Ivoclar-Vivadent, Lichtenštejnsko) a konvenční sklopolyalkeonátový cement Kavitan<sup>®</sup> Pro<sup>144</sup> (Spofa-Dental, ČR).

K zajištění vazby kompozitních výplňových materiálů ke tvrdým zubním tkáním je použit dvoufázový samoleptací adhezivní prostředek AdheSE<sup>®</sup><sup>145</sup> (Ivoclar-Vivadent, Lichtenštejnsko). V případě sklopolyalkeonátového cementu pak kondicionér Kavitan<sup>®</sup> Conditioner (Spofa-Dental, ČR) a ochranný lak LC Varnish (Spofa-Dental, ČR).

Hotové výplně byly po polymeraci, resp. po ztuhnutí, opracované a zaleštěné s použitím leštícího systému Astropol<sup>®</sup> a leštící pasty Proxyl<sup>®</sup> (Ivoclar-Vivadent, Lichtenštejnsko).

K fotopolymeraci byla použita polymerační lampa Colltené Coltolux<sup>®</sup> II (Colltené-Whaledent, Švýcarsko).

Při zhotovování výplní byl přesně dodržen pracovní postup stanovený výrobcem a všeobecná pravidla platná pro práci s jednotlivými typy výplňových materiálů.

#### 4.1.7. Další postup:

Zuby s hotovými a opracovanými výplněmi byly při pokojové teplotě ponořeny na 24 hodin do vodní lázně. Poté se podrobily termocyklaci, a to po 500 cyklech mezi vodními lázněmi o teplotě 5°C a 55°C s intervalem ponoření 30 s (obr. 37).



Obr. 37: Termocyklační přístroj  
(Fotografie pořízená v laboratoři VÚS v Praze, kde byla realizována experimentální část studie)

Následně bylo přistoupeno k hermetickému zapečetění oblasti kořenového hrotu tak, aby bylo možné předejít průniku barviva do nitra kořenového systému. K tomuto účelu se s výhodou používá sklopolyalkeonátový cement. K prevenci zabarvení povrchu zubu byl tento ošetřen ochranným, vůči kyselinám odolným lakem na nehty. Ten byl aplikován na celý povrch zubu s výjimkou místa se zhotovenou výplní a úzkého, 1 mm širokého okolního lemu. Takto ošetřené zuby byly pak následně při pokojové teplotě ponořeny na 4 hodiny do 1% roztoku methylenové modři. Po jejich vyjmutí z roztoku barviva byly zuby důkladně opláchnuty pod proudem tekoucí vody<sup>140,141</sup>.

#### **4.1.8. Mikroskopické pozorování:**

Z každého zubu byly pořízeny longitudinální řezy vedené centrem restaurace, a to s použitím diamantového kotouče (obr. 38). Poté byl každý vzorek podroben důkladné analýze pod mikroskopem Nikon SMZ-2T Stereomicroscope (Nikon Corporation, Japonsko), při které se sledovala hloubka průniku barviva (tzv. microleakage).



Obr. 38: Isomet – bruska s diamantovým kotoučem  
(Fotografie pořízená v laboratoři VÚS v Praze, kde byla realizována experimentální část studie)

#### **4.1.9. Hodnocení výsledků:**

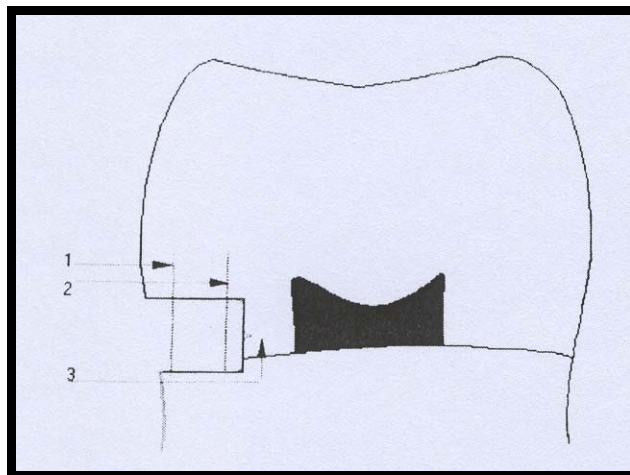
Stupeň průniku barviva neboli microleakage se hodnotí podle následujícího schématu (obr. 39a + 39b):

Skóre 0: žádná penetrace barviva.

Skóre 1: barvivo proniká podél rozhraní okluzálního povrchu výplně a zubu, případně po rozhraní jejího gingiválního povrchu a povrchu zubu, a to do vzdálenosti odpovídající polovině délky okluzální, případně gingivální stěny (obr. 40).

Skóre 2: barvivo proniká podél celé délky okluzální případně gingivální stěny kavity, k axiální stěně kavity se však nedostane!!! (obr. 41).

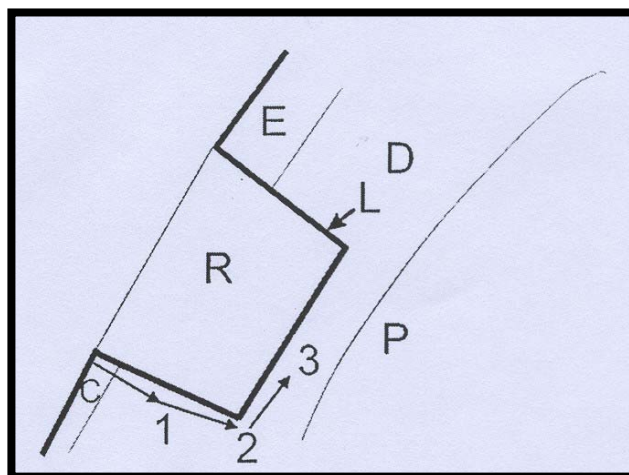
Skóre 3: barvivo proniká podél celé délky okluzální případně gingivální stěny kavity až k axiální stěně (obr. 42) (*Pimejat et al.*).



Obr. 39a: Schematické znázornění longitudinálního řezu v bukolinguálním směru u zubu s rekonstruovaným defektem V. tř.

Schéma rovněž znázorňuje způsob hodnocení mickroleakage. Šípky označené číslicemi 1 až 3 odpovídají skóre průniku barviva 1 až 3.

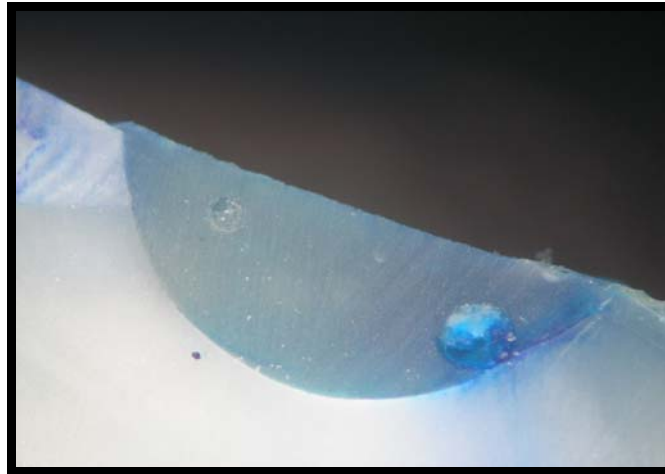
(Převzato z: Wahab, FK.; Shaini, FJ.; Morgano, SM.: The Effect of Thermocycling on Microleakage of Several Commercially Available Class V Restorations in-vitro. J Prosthet Dent 2003; 90: 168-174



Obr. 39b: Kritéria hodnocení stupně microleakage.

0: žádný průnik barviva, 1: barvivo proniká do poloviny axiální stěny, 2: barvivo proniká přes axiální stěnu, nikoliv však k pulpální stěně, 3: barvivo proniká až k pulpální stěně. E: sklovina, D: dentin, C: cement, R: adhezivní vrstvička, P: pulpa.

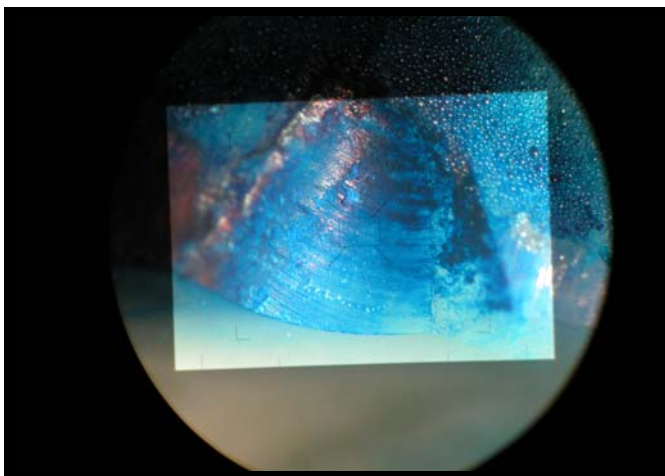
(Převzato z: Piemjai, M.; Miyasaka, K.; Iwasaki, Y.: The Effect of Microleakage of Three Acid-base Luting Cements Versus One Self.Cure Cement for Class V Direct Composite Inlays. J Prosthet Dent 2002; 88: 598 – 603)



Obr. 40: Průnik barviva podél rozhraní okluzálního povrchu výplně a zubu, případně po rozhraní jejího gingiválního povrchu a povrchu zubu, a to do vzdálenosti odpovídající polovině délky okluzální, případně gingivální stěny, hodnotíme skórem 1



Obr. 41: Průnik barviva podél celé délky okluzální případně gingivální stěny kavity hodnotíme skórem 2. K axiální stěně kavity se však barvivo nedostane!!!



Obr. 42: Průnik barviva podél celé délky okluzální případně gingivální stěny kavity až k axiální stěně, hodnotíme skórem 3.



#### **4.2. Popis vlastní metodiky experimentu:**

Experimentální část studie byla realizována na celkem 30 intaktních premolárech extrahovaných z ortodontických důvodů na ortodontickém oddělení, případně na oddělení ústní chirurgie Stomatologické kliniky 3. LF UK a FNKV v Praze.

Extrahované zuby byly okamžitě po vyjmutí z úst pacienta důkladně opláchnuty pod proudem tekoucí vody tak, aby byl jejich povrch zbaven krve a adheřujících zbytků závěsného aparátu. Poté byly zuby na jeden týden uloženy do 1% roztoku Chloramin T-trihydrátu a uchovány v lednici při teplotě 4°C. K zamezení případné degenerace zubů byl roztok chloraminu obměňován každý druhý den. Po uplynutí týdenního intervalu byly zuby vyjmuty z roztoku chloraminu a opět důkladně opláchnuty pod proudem tekoucí vody. Poté za přísného dodržení předepsaného postupu byla na bukálních ploškách jednotlivých zubů provedena preparace standardních kavit V. třídy o rozměrech 6 mm mesiodistálně, 2 mm okluzogingiválně a 2 mm axiálně. Obrys kavity byl preparován paralelně s cementosklovinnou hranicí tak, aby její gingivální část přesahovala o cca 0,5 mm. Kavity byly preparovány s oblými okraji. K preparaci byl použit karbidový fisurový vrtáček, který byl pravidelně po každé páté preparaci obměněn <sup>141</sup>.

Preparované zuby byly poté náhodně rozděleny do tří skupin po 10-ti zubech označených římskými číslicemi I až III. K rekonstrukci zubů skupiny I byl použit konvenční kompozitní výplňový materiál Tetric<sup>®</sup> Ceram <sup>142</sup> (Ivoclar-Vivadent, Lichtenštejnsko). K rekonstrukci zubů skupiny II pak nízkoviskózní kompozitní materiál Tetric<sup>®</sup> Flow <sup>143</sup> (Ivoclar-Vivadent, Lichtenštejnsko) a k rekonstrukci zubů skupiny III konvenční sklopolyalkeonátový cement Kavitan<sup>®</sup> Pro <sup>144</sup> (Sofa-Dental, ČR) (viz. tab. 7). Povrch výplní byl upraven a zaleštěn s použitím dokončovacího setu Astropol<sup>®</sup> (Ivoclar-Vivadent, Lichtenštejnsko) a leštící pasty Proxyl<sup>®</sup> (Ivoclar-Vivadent, Lichtenštejnsko).

Při zhotovování výplní byl přesně dodržován pracovní postup stanovený výrobcem a všeobecná pravidla platná pro práci s jednotlivými typy výplňových materiálů.

Zuby s hotovými výplněmi byly pak při pokojové teplotě ponořeny na 24 hodin do vodní lázně. Poté byly zuby podrobeny termocyklaci po 500 cyklech ve vodních lázních o teplotě 5°C a 55°C s intervalem ponoření 30 s (obr. 37). Oblast kořenového hrotu jednotlivých zubů byla následně hermeticky uzavřena sklopolyalkeonátovým

cementem tak, aby se předešlo možnému průniku barviva do nitra kořenového systému (Kavitan<sup>®</sup>, Spofa-Dental, ČR). K prevenci zabarvení povrchu zubu byl tento ošetřen ochranným, vůči kyselinám odolným lakem na nehty, který byl aplikován na celý povrch zubu s výjimkou místa zhotovované výplně a úzkého, 1 mm širokého okolního lemu. Takto ošetřené zuby byly následně při pokojové teplotě ponořeny na čtyři hodiny do 1% roztoku methylenové modři. Po jejich vyjmutí z roztoku barviva byly zuby důkladně opláchnuty pod proudem tekoucí vody tak, aby došlo k odplavení veškerého barviva z povrchu zubu <sup>141</sup>.

Z jednotlivých zubů byly následně pořízeny longitudinální řezy vedené centrem restaurace, a to s použitím diamantového kotouče (obr. 38). Poté byly vzorky podrobeny důkladné analýze pod mikroskopem Nikon SMZ-2T Stereomicroscope (Nikon Corporation, Japonsko), při které se hodnotila hloubka průniku barviva (tzv. microleakage). Současně s tím byly digitálním fotoaparátem Olympus C-5060 (Olympus Corporation, Japonsko) pořízeny fotografie jednotlivých řezů.

Celkem bylo pořízeno 90 řezů. Každý řez byl hodnocen dvěma na sobě nezávislými osobami, *RNDr. Pavlem Bradnou, CSc.* z Výzkumného ústavu stomatologického v Praze (dále jen VÚS) a mnou. Smyslem tohoto dvojího hodnocení bylo získat a následně porovnat výsledky, které byly pořízeny dvěma na sobě nezávislými osobami.

K posouzení hloubky průniku bylo použito skóre popsané v odstavci **4.1.7**.

## 5. Výsledky:

### 5.1. Výsledky měření:

V následujících dvou tabulkách (tab. 8 & 9) jsou výsledky hodnocení jednotlivých řezů rozděleny do tří skupin dle původního schématu.

Tab. 8: Výsledky hodnocení průniku barviva u jednotlivých řezů  
(*MUDr. Adel El – Lababidi*)

Konvenční kompozit			Nízkoviskózní kompozit				Sklopolyalkeonátový cement				
<b>K 1</b>	1/1	1/1	1/1	<b>F 1</b>	0/1	0/0	0/0	<b>S 1</b>	1/2	2/2	3/2
<b>K 2</b>	1/1	1/1	1/1	<b>F 2</b>	1/1	0/1	1/0	<b>S 2</b>	1/1	1/1	1/1
<b>K 3</b>	1/1	1/0	0/1	<b>F 3</b>	0/1	0/1	0/0	<b>S 3</b>	Ztráta	Ztráta	Ztráta
<b>K 4</b>	0/1	1/1	1/1	<b>F 4</b>	0/1	1/1	1/1	<b>S 4</b>	3/3	3/3	3/2
<b>K 5</b>	1/1	1/1-2	1/1	<b>F 5</b>	1/0	1/0	1/0	<b>S 5</b>	3/3	3/3	3/2
<b>K 6</b>	0/1	1/2	1/2	<b>F 6</b>	1/0	2/0	1/1	<b>S 6</b>	3/3	3/3	3/2
<b>K 7</b>	1/2	1/2	2/2	<b>F 7</b>	1/0	1/1	1/1	<b>S 7</b>	1/1	1/1	2/1
<b>K 8</b>	1/2	0/2	0/1	<b>F 8</b>	0/1	0/1	1/1	<b>S 8</b>	2/2	2/2	2/2
<b>K 9</b>	1/0	0/1	1/2	<b>F 9</b>	1/1	1/1	1/1	<b>S 9</b>	3/2	1/2	1/2
<b>K 10</b>	2/1	2/1	2/2	<b>F 10</b>	1/1 – D/D	1/1 - E/D	1/1 - E/D	<b>S 10</b>	2/3	Ztráta	2/3

Tab. 9: Výsledky hodnocení průniku barviva u jednotlivých řezů  
(RNDr. Pavel Bradna, CSc. – VÚS Praha)

Konvenční kompozit			Nízkoviskózní kompozit				Sklopolyalkeonátový cement				
<b>K 1</b>	1/1	1/1	1/1	<b>F 1</b>	0/1	0/0	0/0	<b>S 1</b>	1/2	2/2	3/2
<b>K 2</b>	1/1	1/1	0/1	<b>F 2</b>	1/1	0/1	1/0	<b>S 2</b>	1/1	1/1	1/1
<b>K 3</b>	1/1	1/0	1/1	<b>F 3</b>	0/1	0/1	0/0	<b>S 3</b>	Ztráta	Ztráta	Ztráta
<b>K 4</b>	0/1	1/1	1/1	<b>F 4</b>	0/1	1/1	1/1	<b>S 4</b>	3/3	3/2	2/2
<b>K 5</b>	1/1	1/2	1/1	<b>F 5</b>	1/0,5	1/0	0,5/0	<b>S 5</b>	3/3	3/3	3/2
<b>K 6</b>	0/2	1/2	1/2	<b>F 6</b>	1/0	2/0	1/1	<b>S 6</b>	3/3	3/3	3/2
<b>K 7</b>	1/2	1/2	2/2	<b>F 7</b>	0,5/0,5	1/0	0,5/0	<b>S 7</b>	1/1	1/1	2/1
<b>K 8</b>	1/2	0/2	0/1-2	<b>F 8</b>	0/1	0,5/1	1/1	<b>S 8</b>	2/2	3/2	2/2
<b>K 9</b>	0/1	1/2	1/2	<b>F 9</b>	1/2	1/1	1/1	<b>S 9</b>	2/3	1/3	1/3
<b>K 10</b>	2/1	2/1	1/2	<b>F 10</b>	0,5/0,5	1/1	1/1	<b>S 10</b>	2/3	Ztráta	2/3

## 5.2. Statistická analýza:

Výše uvedené výsledky byly statisticky zpracovány *Ing. Tomášem Krejčím*.

Ke statistické analýze byla použita metoda ANOVA: dva faktory bez opakování.

Faktor spolehlivosti byl nastaven na hodnotu 0,001 tj. 0,1%.

K níže uvedenému závěrečnému hodnocení jednotlivých průníků barviva byla využita statistická metoda analýzy rozptylu dat, kde byla využita dvourozměrná matice pozorování (měření). Statistické šetření probíhalo ve třech rovinách zpracování, a to **průniku barviva do skloviny**, **průniku barviva do dentinu** a **průniku barviva obecně**. V posledním případě byla brána v úvahu všechna naměřená data společně. Do závěrečného vyhodnocení byl promítnut faktor spolehlivosti měření, který byl nastaven na hodnotu 0,1%.

(Výsledky viz. tabulky 10 až 12 resp. 13 až 15 a grafy 1 + 2).

Tab. 10: Průměrné skóre hodnocení průniku barviva do skloviny  
(MUDr. Adel El – Lababidi)

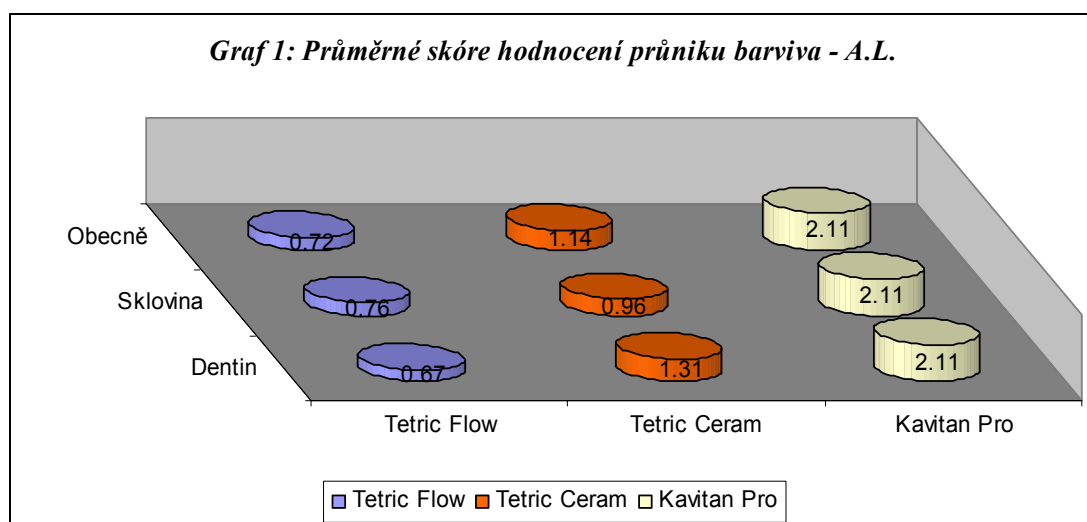
Nízkoviskózní kompozitní výplňový materiál	0,76
Konvenční kompozitní výplňový materiál	0,96
Sklopolyalkeonátový cement	2,11

Tab. 11: Průměrné skóre hodnocení průniku barviva do dentinu  
(MUDr. Adel El – Lababidi)

Nízkoviskózní kompozitní výplňový materiál	0,67
Konvenční kompozitní výplňový materiál	1,31
Sklopolyalkeonátový cement	2,11

Tab. 12: Průměrné skóre hodnocení průniku barviva obecně  
(MUDr. Adel El – Lababidi)

Nízkoviskózní kompozitní výplňový materiál	0,72
Konvenční kompozitní výplňový materiál	1,14
Sklopolyalkeonátový cement	2,11



Tab 13: Průměrné skóre hodnocení průniku barviva do skloviny  
(RNDr. Pavel Bradna, CSc. – VÚS Praha)

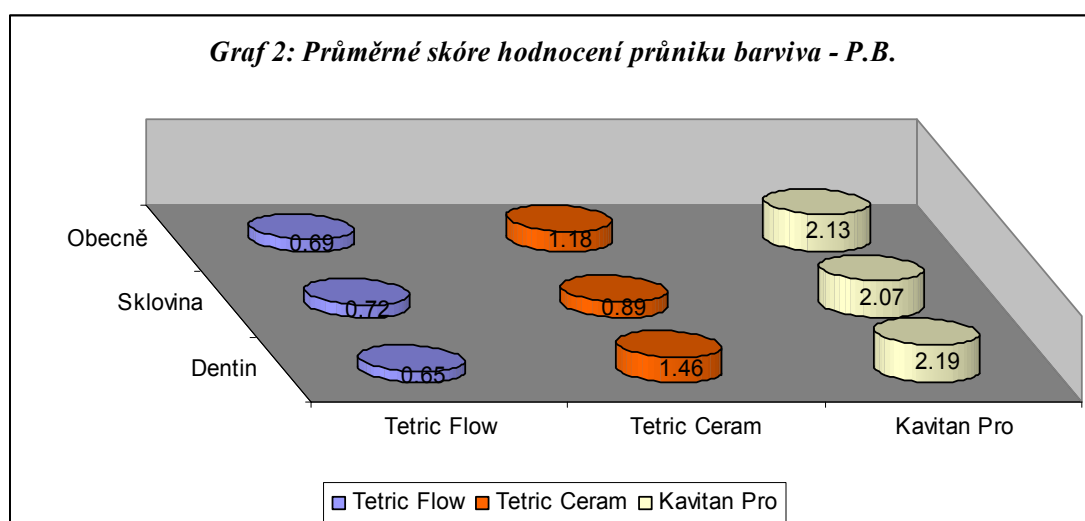
Nízkoviskózní kompozitní výplňový materiál	0,72
Konvenční kompozitní výplňový materiál	0,89
Sklopolyalkeonátový cement	2,07

Tab. 14: Průměrné skóre hodnocení průniku barviva do dentinu  
(RNDr. Pavel Bradna, CSc. – VÚS Praha)

Nízkoviskózní kompozitní výplňový materiál	0,65
Konvenční kompozitní výplňový materiál	1,46
Sklopolyalkeonátový cement	2,19

Tab. 15: Průměrné skóre hodnocení průniku barviva obecně  
(RNDr. Pavel Bradna, CSc. – VÚS Praha)

Nízkoviskózní kompozitní výplňový materiál	0,69
Konvenční kompozitní výplňový materiál	1,18
Sklopolyalkeonátový cement	2,13





### 5.3. Výsledky statistické analýzy:

Z porovnání hodnot průměrného skóre průniku barviva do jednotlivých tvrdých zubních tkání, tj. skloviny i dentinu a obecně, získaného na základě práce dvou na sobě nezávislých hodnotitelů vyplývá, že se výsledky od sebe liší pouze nepatrně (0,76 vs. 0,72 – 0,67 vs. 0,65 – 0,72 vs. 0,69 u nízkoviskózního kompozitního výplňového materiálu pro sklovinu, dentin a obecně v uvedeném pořadí, 0,96 vs. 0,89 – 1,31 vs. 1,46 – 1,14 vs. 1,18 u konvenčního kompozitního výplňového materiálu resp. 2,11 vs. 2,07 – 2,11 vs. 2,19 – 2,11 vs. 2,13 u sklopolyalkeonátového cementu).

Z výsledků rovněž vyplývá, že kvalita okrajového uzávěru je ve sklovině srovnatelná pro nízkoviskózní i konvenční kompozitní výplňový materiál a je daleko větší než v případě sklopolyalkeonátového cementu, který vykazuje výrazně vysoký stupeň mikroleakage. Naproti tomu v dentinu vykazuje nízkoviskózní kompozitní výplňový materiál jednoznačně nejlepší kvalitu okrajového uzávěru v porovnání s konvenčním kompozitním výplňovým materiálem a sklopolyalkeonátovým cementem.

V obecné rovině lze pak říci, že nejlepší kvalitu okrajového uzávěru má v případě cervikálních výplní V. třídy nízkoviskózní kompozitní výplňový materiál, který se z tohoto pohledu jeví jako materiálem volby. Tuto skutečnost lze vysvětlit fyzikálními vlastnostmi materiálu, zejména pak jeho vyšší elasticitou, pohybující se v rozmezí 3,6 – 7,6 GPa a nižším modulem elasticity, tzv. stiffness (větší pružnosti), vedoucí k tomu, že materiál je schopen více odolávat škodlivému působení postranních sil, které působí na zub a vytvářejí tzv. stresové linie uvnitř zubu a vedou k výraznějšímu „ohybu“ právě v oblasti krčku.

### 5.4. Diskuse:

Účinnost adhezivních systémů do značné míry závisí na hodnotě tzv. konfiguračního neboli C-faktoru, dimensionálních změnách výplňového materiálu, jakými jsou např.: polymerační kontrakce, termální a/nebo hygroskopická expanze, okluzální napětí, stres a v neposlední řadě vazebná kapacita použité vazebné pryskyřice. Použití tzv. „microleakage test“ v kombinaci s termocyklací představuje velmi užitečnou experimentální in-vitro metodu, která umožňuje posoudit účinnost adhezivních

systémů a kvalitu okrajového uzávěru. Aplikace poměrně velkého počtu tzv. termocyklů umožňuje emitovat proces stárnutí výplně a výplňového materiálu v in-vitro podmínkách za účelem stanovení trvanlivosti výplně. „Termální napětí a stres“ spojené s působením tekutého média, i.e. vody ovlivňují povrch výplně obdobným způsobem jako nejrůznější faktory, které se nacházejí v prostředí dutiny ústní.

Řada studií různých autorů poukazuje na odlišné chování různých adhezivních systémů ve vztahu ke kvalitě okrajového uzávěru a stupně tzv. microleakage.

Z výsledků různých studií vyplývá, že žádný ze současných adhezivních systémů, ať se již jedná o systémy samoleptací či systémy využívající techniku totálního leptání, není schopen zajistit takovou hermetičnost okrajového uzávěru, která by zabránila průniku barviva do „prostoru“ mezi výplňovým materiálem a přilehlými stěnami kavity, přičemž stupeň microleakage bývá větší u gingiválních okrajů, resp. stěn kavity. Samoleptací adhezivní systémy vykazují větší stupeň microleakage v oblasti sklovinných okrajů v porovnání se systémy, které využívají techniku totálního leptání. To může být podmíněno skutečností, že sklovina s ohledem na své složení vyžaduje „agresivnější“ leptání, než ke kterému dochází při použití samoleptacích adhezivních systémů. Vyšších hodnot vazebné síly lze docílit „zdrsněním“ povrchu sklovinných okrajů<sup>3,25,33,57,128,129,134,135</sup>.

# *D. Klinická část*

## **1. Cíl:**

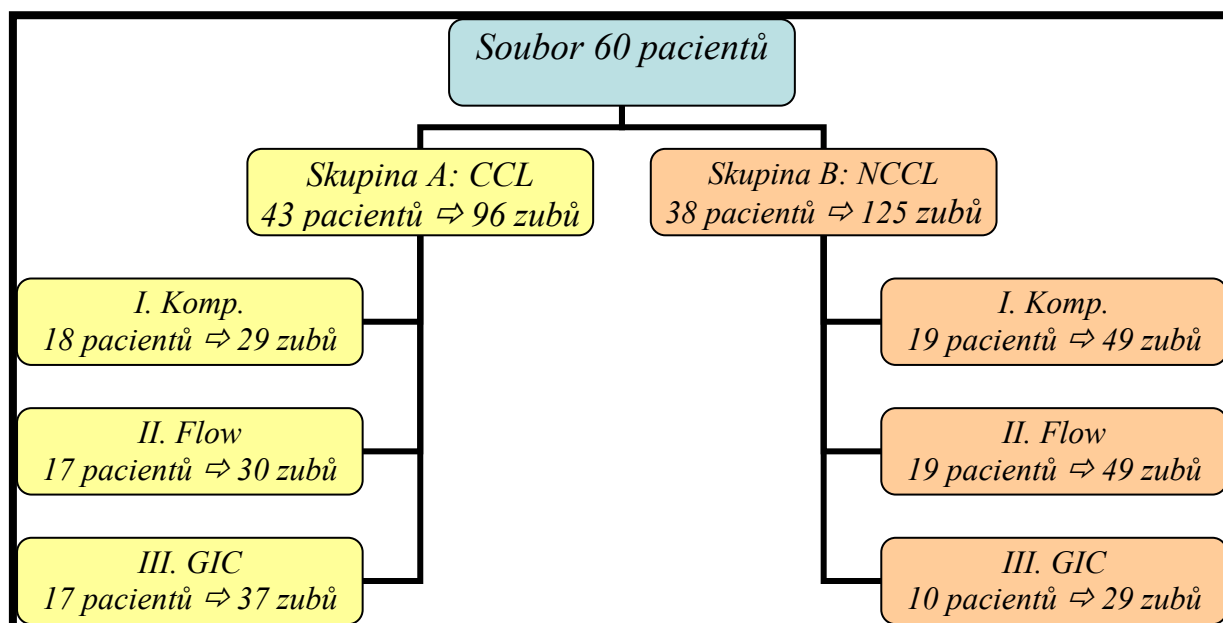
Cílem klinické části této studie bylo určit nejvhodnější výplňový materiál pro ošetření jak cervikálních defektů kariézního původu (CCL), tak i cervikálních defektů nekariézního původu (NCCL). Dále bylo cílem vzájemně srovnat tři nejčastěji používané skupiny výplňových materiálů v terapii cervikálních defektů.

V konečné řadě pak šlo o srovnání výsledků klinické části studie s výsledky části experimentální, tyto výsledky vzájemně porovnat a na základě toho určit „materiál volby“ pro terapii cervikálních defektů v obou svých variantách.

## 2. Soubor:

Do studie bylo zahrnuto celkem 60 pacientů s cervikálními defekty kariézního i nekariézního původu. Pacienti byli s ohledem na povahu cervikálních defektů rozděleni do dvou skupin označených písmeny A & B. Skupina A představovala pacienty s cervikálními defekty kariézního původu (CCL), skupina B pacienty s cervikálními defekty nekariézního původu (NCCL). Obě skupiny byly pak následně rozděleny do tří podskupin označených římskými číslicemi I až III.

Podskupina I zahrnovala pacienty s cervikálními defekty ošetřeny konvenčním kompozitním materiálem Tetric® Ceram<sup>142</sup> (Ivoclar-Vivadent, Lichtenštejnsko), podskupina II pacienty s cervikálními defekty ošetřeny nízkoviskózním kompozitním materiálem Tetric® Flow<sup>143</sup> (Ivoclar-Vivadent, Lichtenštejnsko) a podskupina III pak pacienty s cervikálními defekty ošetřeny konvenčním sklopolyalkeonátovým cementem Kavitan® Pro<sup>144</sup> (Spofa-Dental, ČR). (obr. 43)



Obr. 43: Schematické rozdělení klinického souboru do jednotlivých skupin a podskupin

## 3. Metodika:

### 3.1. Popis pracovního postupu:

Do studie bylo zahrnuto celkem 60 pacientů s cervikálními defekty kariézního i nekariézního původu. Jednalo se o ambulantní pacienty Stomatologické kliniky 3. LF UK a FNKV v Praze. Pacienti byli s ohledem na povahu cervikálních defektů a typu materiálu, použitého k rekonstrukci defektu/ů, rozděleni do dvou skupin a pak následně do tří podskupin (viz. odstavec 2. Soubor). Pacienti byli o zařazení do studie a o jejím záměru předem informováni.

Při první návštěvě byla se souhlasem pacientů získána jejich osobní data (jméno, příjmení, rodné číslo, adresa a telefonní číslo). Získané údaje byly zpracovány a uchovány v souladu se zákonem o ochraně osobních dat (zákon číslo 101/2000 Sb.). Současně s tím byly odebrány anamnestické údaje jednotlivých pacientů se zvláštním zřetelem na možná systémová onemocnění, trvalou medikaci a případnou alergii na lokální anestetika či některou z chemických složek zvolených výplňových materiálů (viz. níže). Poté byli pacienti klinicky vyšetřeni se zvláštním zřetelem na cervikální část zubů a nález cervikálních defektů. Nález defektů a jejich povaha byly zaznamenány do zvláštního formuláře, který byl sestaven speciálně pro tento účel (viz. příloha č. 1). U všech pacientů byla zaznamenána počáteční hodnota PBI. Zároveň byla u všech pacientů provedena komplexní profesionální ústní hygiena ultrazvukovým odstraňovačem zubního kamene Dentsply BOBCAT, Ultrasonic Scaler, USA s následným výplachem dutiny ústní roztokem Chlorhexidinu o koncentraci 0,1% a zaleštěním povrchu zubů depurační pastou Proxyt<sup>®</sup> (Ivoclar-Vivadent, Lichtenštejnsko). Dále byla u všech pacientů provedená i motivace a instruktáž ústní hygieny - u většiny pacientů byla doporučena modifikovaná Stilmannova metoda a Solo technika, podle velikosti interdentálních prostor pak používání dentální nitě (flossing), případně interdentálních kartáčků. K tomu byly pacientům doporučeny následující pomůcky ústní hygieny: zubní kartáček Curaprox 1560 Sensitive, Curaprox Single 6 mm (CS 1006). Z pomůcek hygieny interdentálních prostor pak Dental Floss (Oral-B Dental Floss Essential, Procter & Gamble, USA), případně interdentální kartáčky Curaprox IAP dle velikosti prostoru naměřené pomoci IAP sondy.

Při dalších návštěvách pak byla zahájena postupná sanace cervikálních defektů, a to s ohledem na jejich počet a rozložení – zpravidla byl během jedné návštěvě ošetřen jeden kvadrant. Ošetření probíhalo v lokální anestézii 4% Supracainem (Zentiva, a.s. ČR). V případě **cervikálních defektů kariézního původu (CCL)** byly vždy odstraněny kariézní hmoty diamantovým vrtáčkem v redukčním kolénku za soustavného a účinného chlazení a vytvořen obrys kavity s ohledem na principy minimálně invazivní stomatologie. Okraje kavity byly vždy mírně zaobleny diamantovým kuličkovým vrtáčkem opět v redukčním kolénku za účinného a soustavného chlazení. V případě **cervikálních defektů nekariézního původu (NCCL)** se spodina kavity pouze mírně „zdrsnila“, aby se odstranila vrstvička sklerotického dentinu, která snižuje hodnotu vazebné síly, což lze vysvětlit skutečností, že sklerotický dentin je dentinem atubulárním, jenž brání adhezivnímu prostředku v penetraci do nitra dentinových tubulů a vytvoření kvalitního adhezivního spojení mezi výplňovým materiálem na straně jedné, a tvrdými zubními tkáněmi na straně druhé (obr. 17).

Pokud okraje cervikálního defektu zasahovaly subgingiválně, pak bylo nutno přistoupit v závislosti na situaci k jejich zpřístupnění dalšímu ošetření tak, aby bylo možno zajistit suchost pracovního pole, dokonalou kontrolu nad okrajem defektu a tím i jeho optimální sanaci.

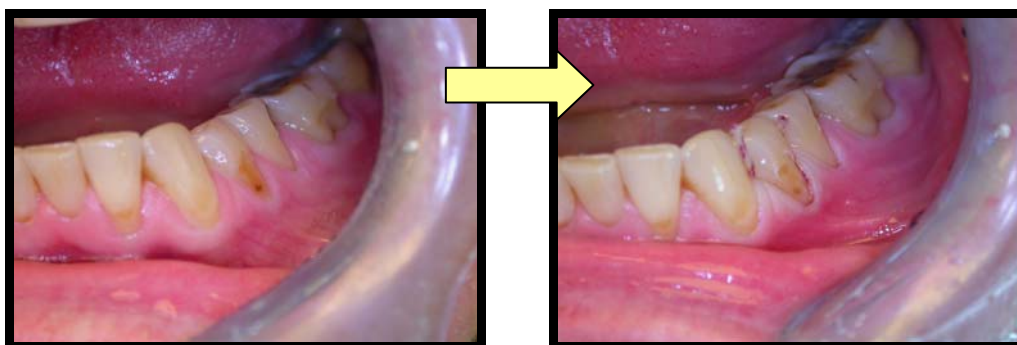
Ke zpřístupnění okrajů cervikálních defektů lze použít celou řadu pomůcek, např. nejrůznější typy tzv. krčkových matric. Zvláště výhodná se jeví tzv. Belvederova krčková matrice, jejíž tvar umožňuje snadné zavedení do gingiválního sulku, a tím také dokonale izoluje cervikální defekt. Ještě hermetičtěji je možné okraj matrice uzavřít a vytvořit dokonale suché prostředí cervikálního defektu použitím hustšího adhezivního přípravku (bondu) např. Heliobondu<sup>®</sup> (obr. 44).

V případě, že okraje defektu již zasahují subgingiválně, pak je nutné je zpřístupnit použitím dilatačního neboli retrakčního vlákna, které umožní „odtažení“ gingivy a „obnažení“ okrajů defektu (obr. 45).

V extrémních případech, kdy cervikální defekt svými okraji zasahuje až hluboko subgingiválně, bývá zapotřebí přistoupit k chirurgické intervenci ve smyslu gingivektomie resp. gingivoplastiky.



Obr. 44: Belvederova krčková matrice in-situ při rekonstrukci zubu 12. Matrice je zajištěna pomocí dřevěných klínek a adhezivního přípravku Heliobond®



Obr. 45: Dilatace gingiválního sulku retrakčním vláknem při sanaci primární NCCL zubu 34

Ke zhotovení výplní bylo použito následujících materiálů:

1. konvenčního kompozitního výplňového materiálu Tetric® Ceram (Ivoclar-Vivadent, Lichtenštejnsko): vysoce dispergovaný hybridní kompozitní materiál založený na tzv. ACT technologii (Advanced Composite Technology) CE 007.

Monomerní matrice materiálu se skládá z Bis-GMA, uretandimetakrylátu a trietylglykoldimetakrylátu (20,2 hm.%). Anorganická plniva obsahují barnaté sklo, yterbiumtrifluorid, barium-hlinito-fluorokřemičité sklo, vysoce dispergovaný oxid křemičitý a sferoidní směsný oxid (79,0 hm.%).



Celkový obsah anorganického plniva je 80 hm.% nebo 50 obj. %. Velikost částic se pohybuje mezi 0,04 a 3,0  $\mu\text{m}$ . Průměrná velikost částic je 0,7 $\mu\text{m}$ .

V roce 2005 se na trhu objevil nástupce Tetricu<sup>®</sup> Ceramu – Tetric<sup>®</sup> EvoCeram s vylepšenými vlastnostmi. Tetric<sup>®</sup> Ceram byl po řadu let v mnoha státech považován za tzv. zlatý standard mezi kompozitními materiály<sup>142</sup>.

2. Nízkoviskózního kompozitního výplňového materiálu Tetric<sup>®</sup> Flow (Ivoclar-Vivadent, Lichtenštejnsko): jedná se o jeden z prvních nízkoviskózních kompozitních výplňových materiálů na trhu vůbec. V roce 2004 oslavil tento materiál 10 let na trhu s kompozitními výplňovými materiály. Monomerní matrice materiálu se skládá z Bis-GMA, uretandimetakrylátu a trietylenglykoldimetakrylátu (31,5 hm.%). Anorganické plnivo tvoří báriové sklo, yterbiumtrifluorid, Ba-Al-fluorokřemičité sklo, vysoce dispergovaný oxid křemičitý a směs sféroidních oxidů (68,1 hm.%). Přídavné složky jsou katalyzátory, stabilizátory a pigmenty (0,4 hm.%). Celkový obsah anorganického plniva je 68,1 hm.% nebo 43,8 obj.%. Velikost částic se pohybuje mezi 0,04 až 3,0  $\mu\text{m}$ . Průměrná velikost částic je 0,7 $\mu\text{m}$ .

Tetric<sup>®</sup> Flow vyniká svou vysokou elasticitou, a tudíž nízkým modulem elasticity a výbornou adaptabilitou k tvrdým zubním tkáním, zejména pak k dentinu. Dále je vysoce radioopákní a vyniká svým hladkým povrchem, což je podmíněno obsahem velmi jemného plniva. Počátkem letošního roku se na trhu objevil nástupce tohoto materiálu známý pod názvem Tetric<sup>®</sup> EvoFlow<sup>106,143</sup>.

3. Konvenčního sklopolyalkeonátového cementu Kavitan<sup>®</sup> Pro (Spofa-Dental, ČR): jedná se o rentgenkontrastní chemický tuhnoucí sklopolyalkeonátový cement tradičního českého výrobce dentálních materiálů – firmy Spofa-Dental, a.s. Materiál se vyznačuje vysokou pevností, chemickou adhezí k tvrdým zubním tkáním a schopností dlouhodobě uvolňovat fluoridové ionty. Přípravuje se smícháním prášku a tekutiny v poměru 1:1 (3,5g prášku:1g tekutiny). Prášek se skládá z fluorosilikátového skla a sušené polykyseliny. Tekutina se naproti tomu skládá z vodného roztoku kopolymeru kyseliny akrylové a itakonové<sup>144</sup>.

Vazby konvenčního a nízkoviskózního kompozitního materiálu k tvrdým zubním tkáním bylo dosaženo dvoufázovým nemísitelným samoleptacím adhezivem VI. generace AdheSE<sup>®</sup> 106,115,145 (Ivoclar-Vivadent, Lichtenštejnsko). Jedná se o univerzální samoleptací adhezivní systém, který je za standardních podmínek fotopolymerující. V kombinaci s tzv. DC aktivátorem se materiál mění na duálně polymerující, čímž se jeho indikační spektrum rozšiřuje i o nepřímé postupy, jakými je např. adhezivní tmelení tzv. FRC (Fiber Reinforced Composite – vlákny vyztužená kompozita) čepů a nepřímo zhotovených kompozitních a keramických náhrad. Tabulka 16 zachycuje složení jednotlivých složek tohoto adhezivního systému.

Tab. 16: Složení jednotlivých složek, tj. Self-etching primeru, bondu a DC aktivátoru adhezivního přípravku AdheSE<sup>®</sup>

Primer	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Akrylát kyseliny fosfonové 40.0</li> <li>- Bis-acrylamid 20.0</li> <li>- Voda 40.0</li> <li>- Iniciátory a stabilizátory &gt; 0.4</li> </ul>
Bond	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimetakrylát, HEMA 97.0</li> <li>- Vysoce dispergované silica částice 2.0</li> <li>- Iniciátory a stabilizátory 1.0</li> </ul>
DC Activator	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Etanol &gt;80.0</li> <li>- Amin &lt; 10.0</li> <li>- Kyselina sulfonová &lt;10.0</li> </ul>

Povrch tvrdých zubních tkání, zejména pak dentin, před aplikací konvenčního sklopolyalkeonátového cementu byl upraven originálním kondicionérem firmy Spofa-Dental tzv. Kavitan<sup>®</sup> Conditioner. Povrch již hotové výplně byl před její definitivní úpravou a zaleštěním ošetřen originálním ochranným lakem výrobce tzv. LC Varnish. Hotové výplně byly po polymeraci, resp. po ztuhnutí, opracovány a zaleštěny pomocí dokončovacích disků Soflex<sup>®</sup> Discs (3M ESPE, SRN), lešticího systému Astropol<sup>®</sup> a lešticí pasty Proxyl<sup>®</sup> (Ivoclar-Vivadent, Lichtenštejnsko). Fotopolymerace byla provedena polymerační lampou Colltené Coltolux<sup>®</sup> II (Colltené-Whaledent, Švýcarsko).

Při zhotovování výplní a jejich následném opracování byl přesně dodržen pracovní postup stanovený výrobcem a všeobecná pravidla platná pro práci s jednotlivými typy výplňových materiálů.

Zajímavé klinické případy byly zdokumentovány digitálním fotoaparátem Nikon CoolPix 4500 (Nikon Corporatin, Japonsko)

### **3.2. Hodnocení výsledků:**

Pro hodnocení retence a kvality výplní se vycházelo z tzv. modifikovaných kritérií podle *Ryge & Cvara* (USPHS) <sup>5,23,116</sup>. Hodnocení se provádělo okamžitě po dokončení výplně a poté v pravidelných 12 měsíčních intervalech zrakem a s pomocí zrcátka a sondy. Získané hodnoty byly zaznamenány do speciálního formuláře, sestaveného speciálně pro tento účel (viz. příloha č. 1).

#### **3.2.1. USPHS kritéria podle Ryge a Cvara:**

Tzv. USPHS kritéria neboli United States Public Health Service Criteria byla poprvé popsána v roce 1971, a to dvojicí amerických autorů *G. Ryge & JF Cvar* <sup>23,116</sup>. Jde o přesná kritéria, která jsou určena k hodnocení dentálních restaurativních materiálů (Criteria for Clinical Evaluation of Dental Restorative Materials) a stala se celosvětově uznávanými a akceptovanými. Tato kritéria prodělala celou řadu „národních“ modifikací, přesto však neztratila své postavení ani v dnešní době prudkého a rychlého vývoje dentálních materiálů.

V tabulce 17 jsou uvedena původní USPHS kritéria podle *Ryge & Cvara* z roku 1971 <sup>23,116</sup>. Tabulka byla volně upravena podle původní předlohy.

**Tab. 17: Criteria for Clinical Evaluation of Dental Restorative Materials**

<b>1</b>	<b>Marginální okraj</b>	Je zřejmé poškození (prasklina) jdoucí přes marginální okraj?	Ne			Alfa			
			Ano	Je marginální okraj odlomen a ztracen pouze zčásti nebo celý?	Ne	Bravo			
					Ano	Charlie			
<b>2</b>	<b>Adaptace okraje</b>	Je zřejmá štěrbina, do které sonda zapadne?	Ne					Alfa	
			Ano	Je obnažený dentin nebo spodina kavity?	Ne			Bravo	
					Ano	Je výplň zlomená, celá ztracená nebo jen z části?		Ne	Charlie
							Ano		Delta
<b>3</b>	<b>Anatomický tvar</b>	Je výplň pod úrovní okluze, tj. výplňový materiál neodpovídá současnému anatomickému tvaru?	Ne			Alfa			
			Ano	Je chybějící výplňový materiál ztracen, a tak obnažen dentin nebo spodina?	Ne	Bravo			
					Ano	Charlie			
<b>4</b>	<b>Kaz</b>	Je přítomen kaz na okraji výplně?	Ne	Alfa					
			Ano	Bravo					
<b>5</b>	<b>Barevná stálost</b>	Je rozdíl v barvě, odstínu nebo průsvitnosti mezi výplní a sousední zubní strukturou?	Ne			Alfa			
			Ano	Je rozdíl mezi výplní a sousední zubní strukturou mimo normální rozmezí běžných barev, odstínů a průsvitnosti?	Ne	Bravo			
					Ano	Charlie			
<b>6</b>	<b>Diskolorace okraje povrchu výplně</b>	Je kdekoliv na okraji výplně diskolorace?	Ne			Alfa			
			Ano	Postupuje diskolorace podél okraje výplně směrem k pulpě?	Ne	Bravo			
					Ano	Charlie			
<b>7</b>	<b>Hladkost povrchu</b>	Způsobuje tuha větší barevné změny na výplni než na zubu?	Ne					Alfa	
			Ano	Je povrch s tak hlubokými dolíčky anebo nepravidelnými rýhami, že ho nelze znovu vyhladit?	Ne			Bravo	
					Ano	Je povrch popraskán nebo se odlupuje?	Ne	Charlie	
							Ano		Delta
<b>8</b>	<b>Citlivost po výkonu</b>	Vyazuje zub nárůst citlivosti po výkonu?	Ne			Alfa			
			Ano	Přetrvává bolest poměrně dlouho po odstranění stimulu?	Ne	Bravo			
					Ano	Charlie			

### 3.2.2. Modifikovaná USPHS kritéria:

Tzv. USPHS kritéria neboli United States Public Health Service Criteria byla po svém zveřejnění *Rygem & Cvarem* v roce 1971 několikrát různě modifikována a upravována<sup>23,116</sup>. Smyslem těchto modifikací a úprav bylo přizpůsobit kritéria stále se vyvíjejícím materiálům a postupům v oblasti záchovné a konzervační stomatologie. V našich podmínkách jsou často používána modifikovaná USPHS kritéria podle *Ryge & Cvara*<sup>5,23,103,104,105,106,119</sup>. Takto modifikovaná kritéria byla opakovaně popsána v naší odborné literatuře a navíc i úspěšně klinicky implementována v celé řadě klinických studií, zabývajících se hodnocením nejrůznějších typů výplňových materiálů. Použita byla i u několika studií, zaměřených na problematiku ošetření cervikálních defektů<sup>103,104,105,106</sup>.

Modifikovaná USPHS kritéria dle *Ryge & Cvara* se skládají ze dvou částí. První část se zabývá hodnocením citlivosti zubu/ů před ošetřením. Naproti tomu druhá část se zaměřuje na hodnocení stavu zubu/ů po jeho realizaci, případně v rámci pravidelných kontrol. Zvláštní důraz se přitom klade na následující parametry:

1. retenci výplně,
2. barevné charakteristiky výplně,
3. kvalitu okrajového uzávěru,
4. přítomnost, případně absenci okrajového zbarvení,
5. rezistenci výplně vůči abrazi a zachování hladkosti povrchu,
6. případné zbarvení povrchu výplně,
7. přítomnost pooperační citlivosti.

Tabulka 18: Modifikovaná USPHS kritéria dle *Ryge & Cvara*  
(Peřinka L., Klinická zkouška samoleptacího adheziva. Progresdent 2004; 5:18-27)

<b>Citlivost před ošetřením</b>	
<b>Alfa</b>	Žádná
<b>Bravo</b>	Občasná, nepravidelně se opakující
<b>Charlie</b>	Silná, vždy po stimulaci

<b>Stav po ošetření</b>	
<b>1. Retence:</b>	
<b>Alfa</b>	Výplň je na místě
<b>Bravo</b>	Výplň částečně chybí
<b>Charlie</b>	Výplň zcela chybí
<b>2. Barva:</b>	
<b>Alfa</b>	Není rozdíl mezi barvou výplně a okolních tkání
<b>Bravo</b>	Lehký rozdíl mezi barvou výplně a okolním zubem, avšak v rámci barevných vzorníků
<b>Charlie</b>	Výplň má zcela odlišný barevný odstín
<b>3. Okrajový uzávěr:</b>	
<b>Alfa</b>	Zubní pátradlo nezachytává při pohybu z výplně na zub a zpět, nejsou schody ani zářezy
<b>Bravo</b>	a) V oblasti okraje v dentinu (cementu) sonda zachytává o okraj, avšak nepenetruje ani není zbarvení spáry
	b) V oblasti okraje skloviny sonda zachytává o okraj, avšak nepenetruje do spáry ani není vidět její zbarvení
<b>Charlie</b>	Sonda penetruje do spáry směrem k pulpální stěně
<b>4. Okrajové zbarvení:</b>	
<b>Alfa</b>	Není vidět žádné zbarvení
<b>Bravo</b>	a) V oblasti okraje v dentinu (cementu) je možno vidět penetraci barviva mezi výplní a zubem, avšak neproniká do hloubky až k pulpě
	b) V oblasti okraje skloviny je možno vidět penetraci barviva mezi výplní a zubem, avšak neproniká do hloubky až k pulpě
<b>Charlie</b>	Je patrné okrajové zbarvení podél celého okraje výplně s penetrací do hloubky
<b>5. Rezistence vůči abrazi, zachování hladkosti povrchu:</b>	
<b>Alfa</b>	Intaktní, neporušený, hladký, vyleštěný povrch
<b>Bravo</b>	Lehká ztráta obrysu, oploštěný, matný povrch
<b>Charlie</b>	Větší ztráta materiálu, hrubý povrch výplně s vrypky
<b>6. Zbarvení povrchu:</b>	
<b>Alfa</b>	Nejsou přítomné pigmentace
<b>Bravo</b>	Pigmentace přítomné
<b>7. Pooperační citlivost:</b>	
<b>Alfa</b>	Žádná citlivost
<b>Bravo</b>	Dočasná, do 4 týdnů po ošetření vymizela
<b>Charlie</b>	Stálá

### **3.2.3. Vlastní hodnocení:**

Vlastní hodnocení kvality výplní se provádělo vždy po jejich zhotovení a poté v pravidelných ročních intervalech (celkem byly výplně hodnoceny 4x, a to těsně po jejich dokončení v roce 2003 a následně pak v roce 2004, 2005 a 2006). Výsledky hodnocení byly vždy pečlivě zaznamenány do zvláště připraveného formuláře (viz. příloha č. 2).

Při první návštěvě před vlastním zhotovením výplní se vždy zjišťovaly subjektivní obtíže pacienta, a to se zvláštním zřetelem na případnou citlivost. Absence citlivosti se v souladu s modifikovanými USPHS kritérii hodnotí jako Alfa, občasná, nepravidelně se vyskytující, pak jako Bravo a silná citlivost, zvláště výrazná po stimulaci, se naproti tomu hodnotí jako Charlie.

Po dokončení výplně a při každé kontrolní návštěvě se opět zjišťovaly subjektivní pocity pacientů ve smyslu přítomnosti či absence citlivosti ošetřeného zubu. Absence citlivosti u již zhotovené výplně se hodnotí skórem Alfa, dočasná citlivost, spontánně ustupující do 4 týdnů od ošetření, se hodnotí skórem Bravo, a stálá citlivost, neustupující ani po 4 týdnech od ošetření, se hodnotí skórem Charlie.

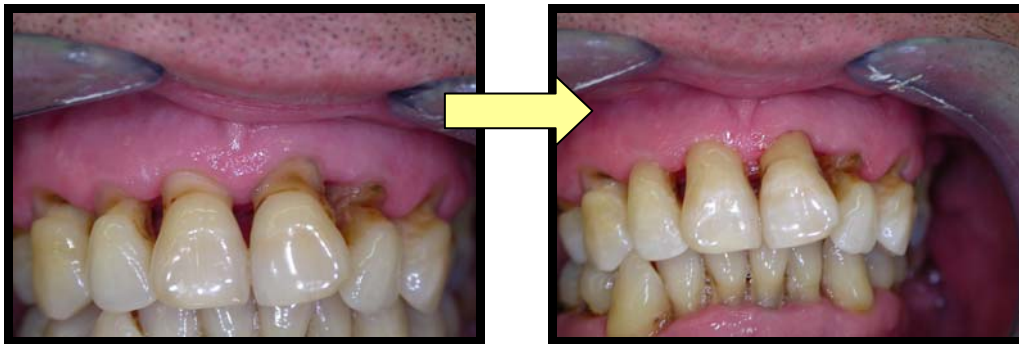
Další sledované parametry modifikovaných USPHS kritérií se hodnotí aspekci a inspekci pomocí zubního zrcátka a zubního pátradla neboli sondy. Pouhým zrakem se hodnotí kvalita retence výplně, i.e. to, zda je výplň na svém místě (skóre Alfa) nebo došlo k jejímu částečnému (skóre Bravo) či úplnému uvolnění (skóre Charlie). Dále se porovnávají barevné charakteristiky jednotlivých cervikálních výplní s barevnými charakteristikami okolních tvrdých zubních tkání.

Absolutní absence jakékoliv klinicky prokazatelné barevné diskrepance mezi výplní a okolními tvrdými zubními tkáněmi se hodnotí pozitivně skórem Alfa (obr. 46). Naproti tomu mírná barevná diskrepance, která zůstává v rozmezí běžně používaných barevných vzorníků, se hodnotí skórem Bravo. Naopak absolutní barevná diskrepance mezi výplní a okolními tvrdými zubními tkáněmi se hodnotí skórem Charlie (obr. 47). Z hlediska dlouhodobé retence výplně a její odolnosti vůči zubnímu kazu hrají významnou roli dva ukazatele, kterými jsou kvalita okrajového uzávěru a případná přítomnost okrajového zbarvení výplně, jež zpravidla s okrajovou netěsností souvisí. Kvalitu okrajového uzávěru posuzujeme, jak již bylo výše uvedeno, pomocí zrcátka a sondy tak, že zubním pátradlem projíždíme směrem z výplně na zub a zpět. Nedochozí-li přitom k zachytávání zubního pátradla o okraje výplně a nezjišťuje-li se

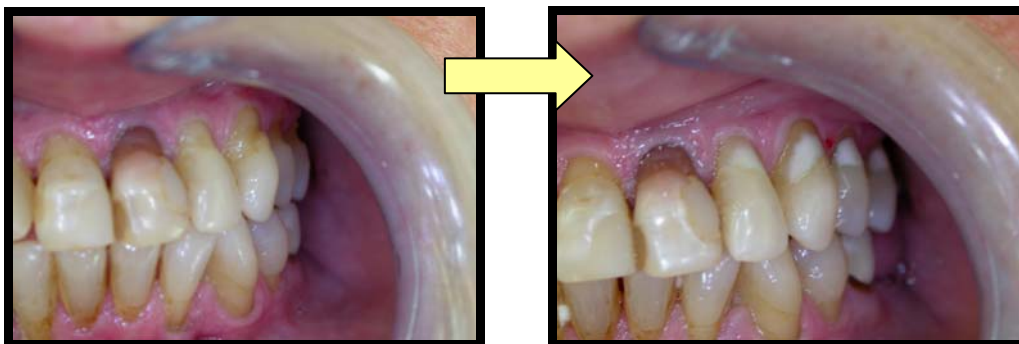
přítomnost „schůdku“ nebo „zářezu“, hodnotí se nález skórem „Alfa“. Dochází-li v oblasti okraje v dentinu, případně cementu, k zachycení sondy, avšak bez její penetrace do hloubky a/nebo bez prokazatelné přítomnosti jakýchkoliv diskolorací, pak nález hodnotíme skórem „Bravo – A“. Stejný nález, který se ovšem promítá do oblasti okrajů skloviny, se naproti tomu hodnotí skórem „Bravo – B“. Případné zachycení sondy o okraje dentinu (cementu), případně skloviny, spojené s její penetrací do hloubky spáry směrem k pulpaní stěně, se hodnotí skórem nejhorším, a sice „Charlie“. Velmi úzce je spjata s kvalitou okrajového uzávěru i případná přítomnost či průkaz okrajového zbarvení. Neprokazuje-li se přítomnost jakéhokoliv zbarvení okrajů výplně, pak se nález hodnotí příznivě skórem „Alfa“ (obr. 48). Naproti tomu prokazuje-li se v oblasti okraje v dentinu, případně cementu, penetrace barviva mezi výplní a zubem bez dalšího průniku do hloubky směrem k dřeňové dutině, pak se nález hodnotí skórem „Bravo – A“. Obdobná situace, odehrávající se však na úrovni sklovinných okrajů, se hodnotí skórem „Bravo – B“ (obr. 49). Jednoznačně patrné okrajové zbarvení podél celého okraje výplně s penetrací do hloubky se hodnotí skórem „Charlie“ a zpravidla svědčí o špatné kvalitě okrajového uzávěru (obr. 50).

Neméně důležité jsou i povrchové vlastnosti výplní, zejména pak jejich rezistence vůči abrazi, zachování hladkosti povrchu a případné zbarvení povrchu. Rezistence výplní vůči abrazi se hodnotí společně s jejich povrchovou strukturou. Skórem „Alfa“ se hodnotí intaktní, neporušený, hladký a vyleštěný povrch. Naproti tomu lehká ztráta obrysu spojená s nálezem oploštěného a matného povrchu se hodnotí skórem „Bravo“ (obr. 51), a konečně větší ztráta materiálu kombinovaná s nálezem hrubého povrchu výplně s vrypy se hodnotí skórem „Charlie“. V neposlední řadě je případné zbarvení povrchu výplně velmi důležitým ukazatelem kvality jejího povrchu, neboť svědčí pro jeho hladkost a homogenost. Hodnocení případného zbarvení povrchu výplně se provádí na rozdíl od všech ostatních uvedených parametrů pouze ve dvou stupních. Absence pigmentací se hodnotí skórem „Alfa“, zatímco jejich přítomnost skórem „Bravo“ (obr. 52).





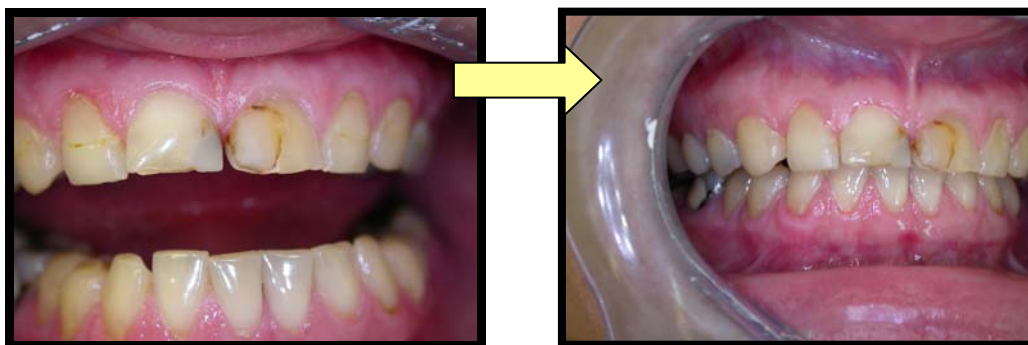
Obr. 46: Absence rozdílu mezi barvou výplně a okolních zubních tkání se hodnotí skórem „Alfa“



Obr. 47: Zcela odlišný barevný odstín výplně oproti okolním tkáním se hodnotí skórem „Charlie“



Obr. 48: Absence jakéhokoliv zbarvení okrajů výplně hodnotí skórem „Alfa“



Obr. 49: Penetrace barviva mezi výplní a zubem v oblasti okraje skloviny, přičemž barvivo neproniká do hloubky až k pulpě, se hodnotí skórem „Bravo – B“



Obr. 50: Okrajové zbarvení podél celého okraje výplně s penetrací do hloubky svědčí pro špatnou kvalitu okrajového uzávěru a hodnotí se skórem „Charlie“



Obr. 51: Lehká ztráta obrysu staré cervikální amalgámové výplně zubu 21 spojená s nálezem oploštěného a matného povrchu hodnocená skórem „Bravo“

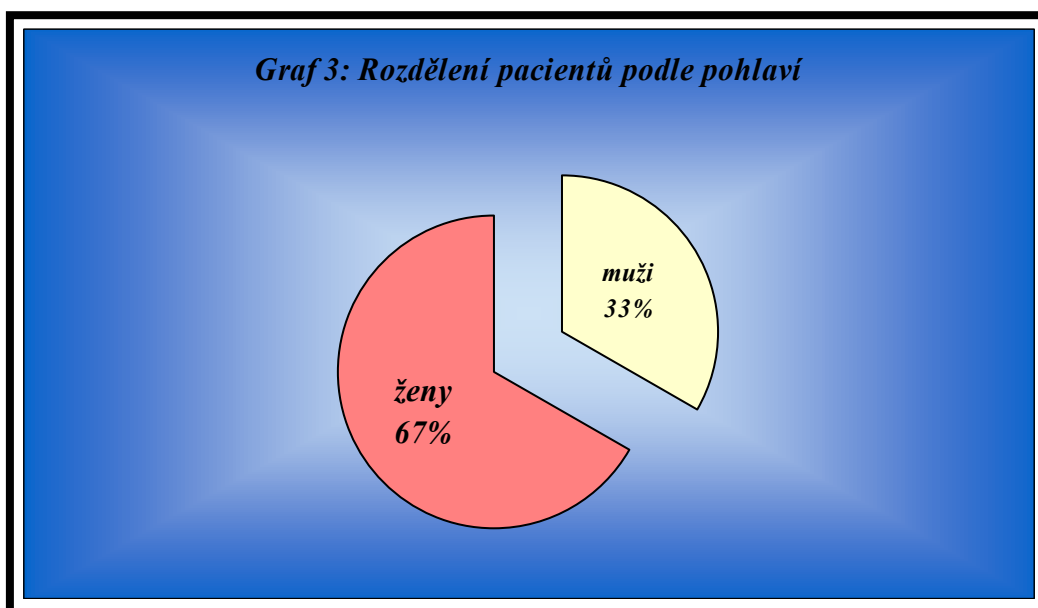


Obr. 52: Zbarvení povrchu výplně se hodnotí skórem „Bravo“

## 4. Výsledky:

### 4.1. Hodnocení souboru:

Celkem bylo do studie zahrnuto 60 pacientů - z toho 20 mužů a 40 žen (graf 3) ve věku 25 až 81 let, s průměrným věkem 46 let. Průměrný věk mužů činil 48,8 let a průměrný věk žen 44,6 let (tab. 19).

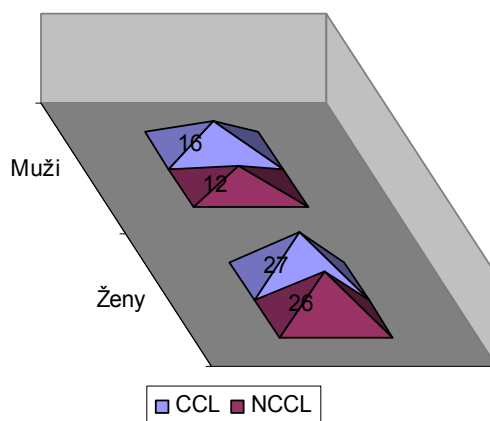


Tab. 19: Průměrný věk ošetřených pacientů

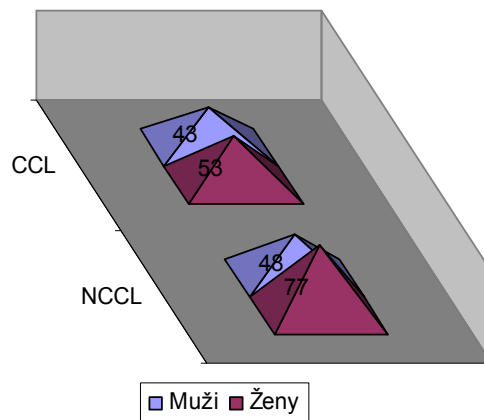
	Věkové rozpětí	Průměrný věk
Muži	25 – 75	48,8
Ženy	28 - 81	44,6
Celkem	25 - 81	46

Celkem bylo ošetřeno 221 cervikálních defektů, z toho 96 defektů kariézního původu (CCL) u celkem 43 pacientů (16 mužů a 27 žen) a 125 defektů nekariézního původu (NCCL) u celkem 38 pacientů (12 mužů a 26 žen). Počet ošetřených cervikálních defektů činil u mužů 91 defektů (43 defektů typu CCL a 48 defektů typu NCCL). Naproti tomu u žen bylo ošetřeno celkem 130 cervikálních defektů (53 defektů typu CCL a 77 defektů typu NCCL) (grafy 4 & 5).

**Graf 4: Rozdělení defektů podle pohlaví**

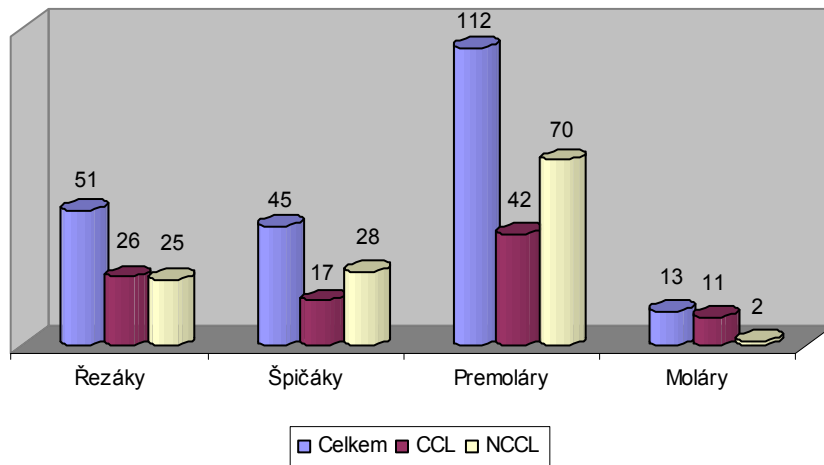


**Graf 5: Rozdělení jednotlivých typů defektů podle pohlaví**



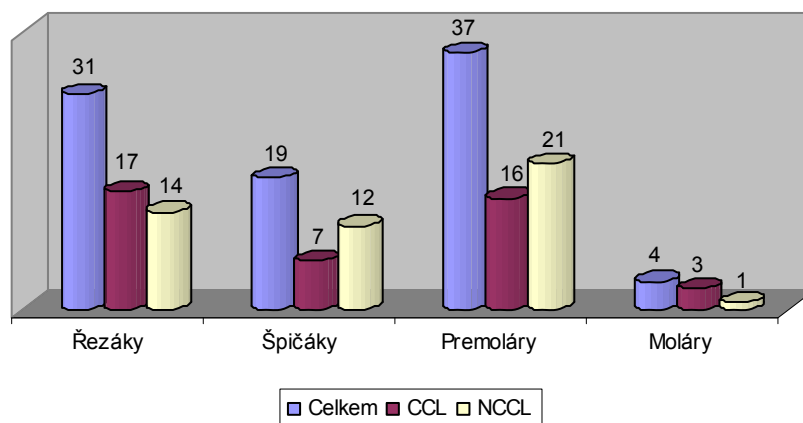
Z celkového počtu 221 ošetřených cervikálních defektů připadlo 51 defektů na řezáky (26 CCL vs. 25 NCCL), 45 defektů na špičáky (17 CCL vs. 28 NCCL), 112 defektů na premoláry (42 CCL vs. 70 NCCL) a konečně 13 defektů na moláry (11 CCL vs. 2 NCCL) (graf 6).

**Graf 6: Rozdělení jednotlivých typů defektů podle zubů**

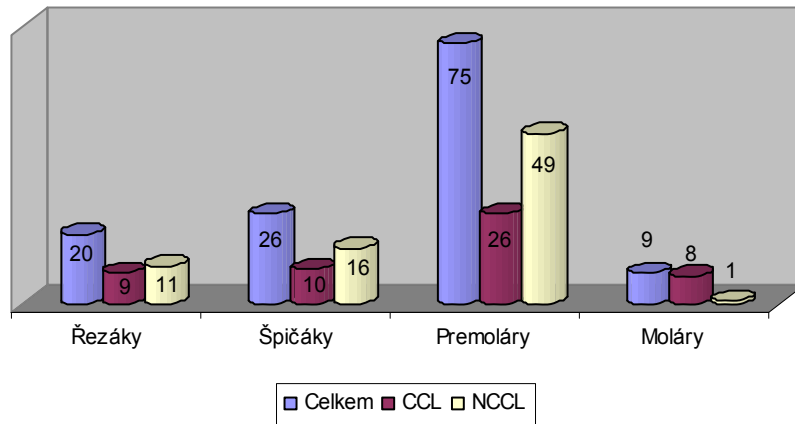


Z 51 defektů u řezáků bylo 31 defektů u mužů (17 CCL a 14 NCCL) a 20 defektů u žen (9 CCL a 11 NCCL). Ze 45 defektů u špičáků bylo 19 defektů u mužů (7 CCL a 12 NCCL) a 26 defektů u žen (10 CCL a 16 NCCL). Ze 112 cervikálních defektů u premolárů bylo 37 defektů u mužů (16 CCL vs. 21 NCCL) a 75 defektů u žen (26 CCL a 49 NCCL). Konečně z 13 cervikálních defektů u molárů byly 4 defekty u mužů (3 CCL vs. 1 NCCL) a 9 defektů u žen (8 CCL vs. 1 NCCL) (grafy 7 & 8).

**Graf 7: Rozdělení jednotlivých typů defektů podle zubů u mužů**

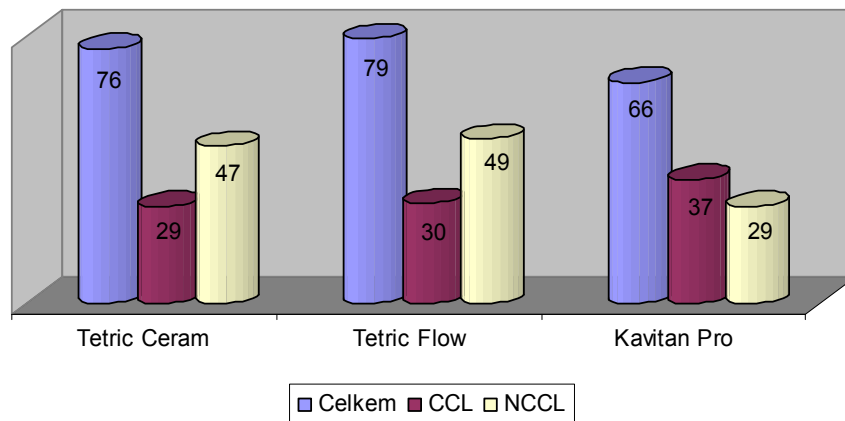


**Graf 8: Rozdělení jednotlivých typů defektů podle zubů u žen**



Konvenčním kompozitním výplňovým materiálem Tetric® Ceram bylo ošetřeno celkem 76 zubů (29 zubů s defekty typu CCL a 47 zubů s defekty typu NCCL). Nízkoviskózním kompozitním materiálem Tetric® Flow bylo naproti tomu ošetřeno celkem 79 zubů (30 zubů s defekty typu CCL a 49 zubů s defekty typu NCCL). Konečně sklopolyalkeonátovým cementem Kavitan® Pro bylo ošetřeno celkem 66 zubů (37 zubů s defekty typu CCL a 29 zubů s defekty typu NCCL) (graf 9).

**Graf 9: Rozdělení jednotlivých typů defektů podle použitého materiálu**

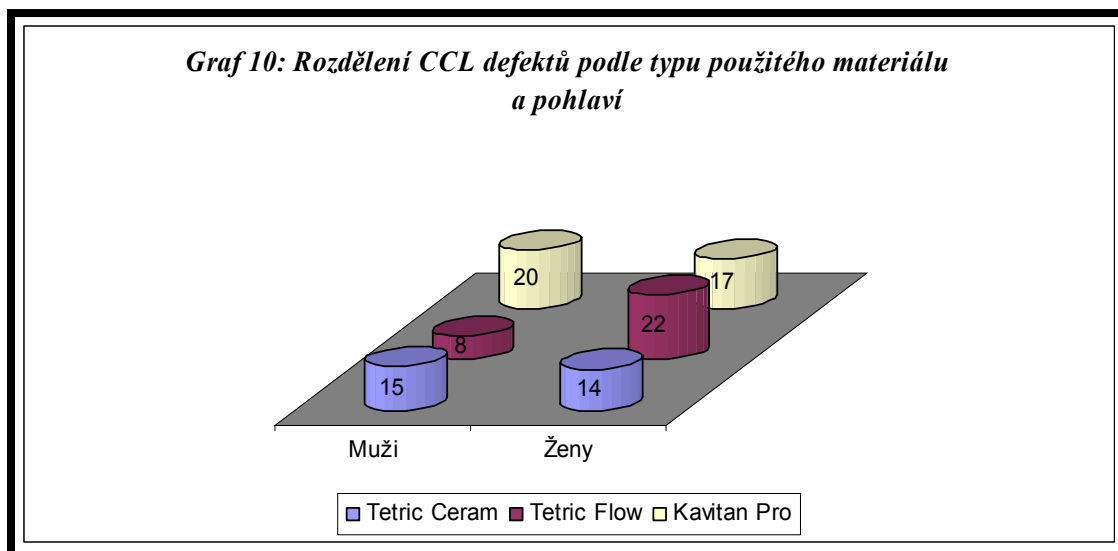


#### 4.1.1. Hodnocení souboru pacientů s cervikálními defekty typu CCL:

Celkem bylo ošetřeno 96 defektů kariézního původu (CCL) u celkem 43 pacientů - 16 mužů a 27 žen. Z tohoto celkového počtu připadalo na muže 43 defektů a na ženy 53 defektů (viz. graf 5).

Poměrné zastoupení jednotlivých zubů, resp. skupin zubů, bylo v případě cervikálních defektů kariézního původu (CCL) u mužů následující: 17 řezáků, 7 špičáků, 16 premolárů a 3 molár. Naproti tomu činilo toto poměrné zastoupení u žen: 9 řezáků, 10 špičáků, 26 premolárů a 8 molárů (viz. grafy 7 & 8).

Konvenčním kompozitním výplňovým materiálem Tetric<sup>®</sup> Ceram bylo ošetřeno celkem 15 defektů u mužů, resp. 14 defektů u žen. Naproti tomu bylo nízkoviskózním kompozitním výplňovým materiálem Tetric<sup>®</sup> Flow ošetřeno u mužů celkem 8 defektů, zatímco u žen bylo tímto materiálem ošetřeno celkem 22 defektů. Konečně konvenčním sklopolyalkeonátovým cementem Kavitan<sup>®</sup> Pro bylo ošetřeno 20 defektů u mužů, resp. 17 defektů u žen (graf 10).



V souladu s metodikou práce byly jednotlivé defekty, resp. výplně, hodnoceny dle modifikovaných USPHS kritérií dle *Ryge & Cvara*<sup>23,116</sup>. Tabulky 20 až 22 uvádějí přehled sledovaných kritérií, vyjádřeno v procentech, a to při jednotlivých kontrolách v závislosti na typu použitého výplňového materiálu, v následujícím pořadí: Tetric<sup>®</sup> Ceram, Tetric<sup>®</sup> Flow a Kavitan<sup>®</sup> Pro.

Tab. 20: Modifikovaná USPHS kritéria dle *Ryge & Cvara* pro cervikální defekty typu CCL ošetřené konvenčním kompozitním materiálem Tetric® Ceram

Sledovaný ukazatel	Při zhotovení			1. kontrola			2. kontrola			3. kontrola		
	Alfa	Bravo	Charlie	Alfa	Bravo	Charlie	Alfa	Bravo	Charlie	Alfa	Bravo	Charlie
Citlivost před ošetřením	34.48	58.62	6.90									
Retence	100.00	0.00	0.00	96.55	0.00	3.45	89.66	0.00	6.90	72.41	10.34	6.90
Barva	86.21	13.79	0.00	82.76	13.79	0.00	75.86	13.79	0.00	48.28	34.48	0.00
Okrajový uzávěr	100.00	0.00	0.00	96.55	0.00	0.00	75.86	6.90 (A), 6.90 (B)	0.00	44.83	6.90 (A), 31.04 (B)	0.00
Okrajové zbarvení	100.00	0.00	0.00	96.55	0.00	0.00	79.31	6.90 (A), 3.45 (B)	0.00	68.97	6.90 (A), 6.90 (B)	0.00
Rezistence vůči abrazi	100.00	0.00	0.00	96.55	0.00	0.00	86.21	3.45	0.00	72.41	10.34	0.00
Zbarvení povrchu	100.00	0.00	0.00	96.55	0.00	0.00	89.66	0.00	0.00	75.86	6.90	0.00
Pooperační citlivost	79.31	20.69	0.00	96.55	0.00	0.00	89.66	0.00	0.00	82.76	0.00	0.00

Tab. 21: Modifikovaná USPHS kritéria dle *Ryge & Cvara* pro cervikální defekty typu CCL ošetřené nízkoviskózním kompozitním materiálem Tetric® Flow

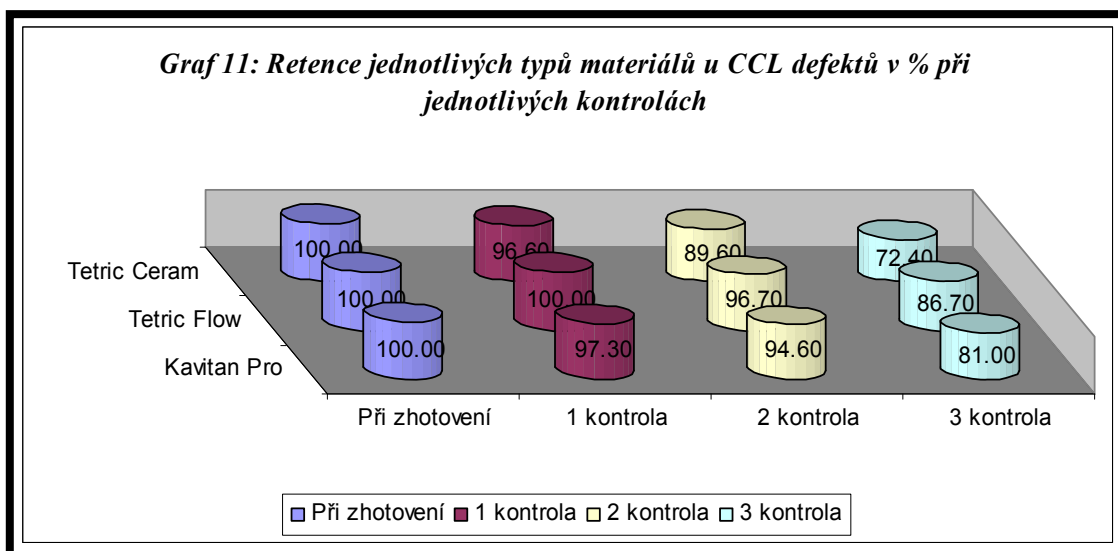
Sledovaný ukazatel	Při zhotovení			1. kontrola			2. kontrola			3. kontrola		
	Alfa	Bravo	Charlie	Alfa	Bravo	Charlie	Alfa	Bravo	Charlie	Alfa	Bravo	Charlie
Citlivost před ošetřením	40.00	56,7	3,3									
Retence	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	96,7	0.00	3,3	86,7	0.00	10.00
Barva	96,7	3,3	0.00	96,7	3,3	0.00	86,7	10.00	0.00	70.00	16,7	0.00
Okrajový uzávěr	100.00	0.00	0.00	96,7	3,3 (B)	0.00	80.00	16,7 (B)	0.00	66,7	20 (B)	0.00
Okrajové zbarvení	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	90.00	6,7 (B)	0.00	83,3	1,3 (B)	0.00
Rezistence vůči abrazi	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	93,3	3,3	0.00	86,6	0.00	0.00
Zbarvení povrchu	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	96,7	0.00	0.00	86,7	0.00	0.00
Pooperační citlivost	76,7	23,3	0.00	100.00	0.00	0.00	96,7	0.00	0.00	86,7	0.00	0.00



Tab. 22: Modifikovaná USPHS kritéria dle *Ryge & Cvara* pro cervikální defekty typu CCL ošetřené konvenčním sklopolyalkeonátovým cementem Kavitan® Pro

Sledovaný ukazatel	Při zhotovení			1. kontrola			2. kontrola			3. kontrola		
	Alfa	Bravo	Charlie	Alfa	Bravo	Charlie	Alfa	Bravo	Charlie	Alfa	Bravo	Charlie
Citlivost před ošetřením	2.70	81.08	16.22									
Retence	100.00	0.00	0.00	97.30	0.00	2.70	94.59	0.00	2.70	81.08	10.81	2.70
Barva	78.38	21.62	0.00	75.68	21.62	0.00	56.76	37.84	0.00	45.95	45.95	0.00
Okrajový uzávěr	100.00	0.00	0.00	94.59	2.70 (B)	0.00	64.86	5.40 (A), 24.32 (B)	0.00	8.11	5.40 (A), 72.97 (B)	5.41
Okrajové zbarvení	100.00	0.00	0.00	97.30	0.00	0.00	75.68	5.40 (A), 13.51 (B)	0.00	62.16	5.40 (A), 18.91(B)	5.41
Rezistence vůči abrazi	100.00	0.00	0.00	97.30	0.00	0.00	81.08	13.51	0.00	67.57		8.11
Zbarvení povrchu	100.00	0.00	0.00	94.59	2.70	0.00	94.59	0.00	0.00	83.78	8.11	0.00
Pooperační citlivost	43.24	56.76	0.00	97.30	0.00	0.00	94.59	0.00	0.00	81.08	10.81	0.00

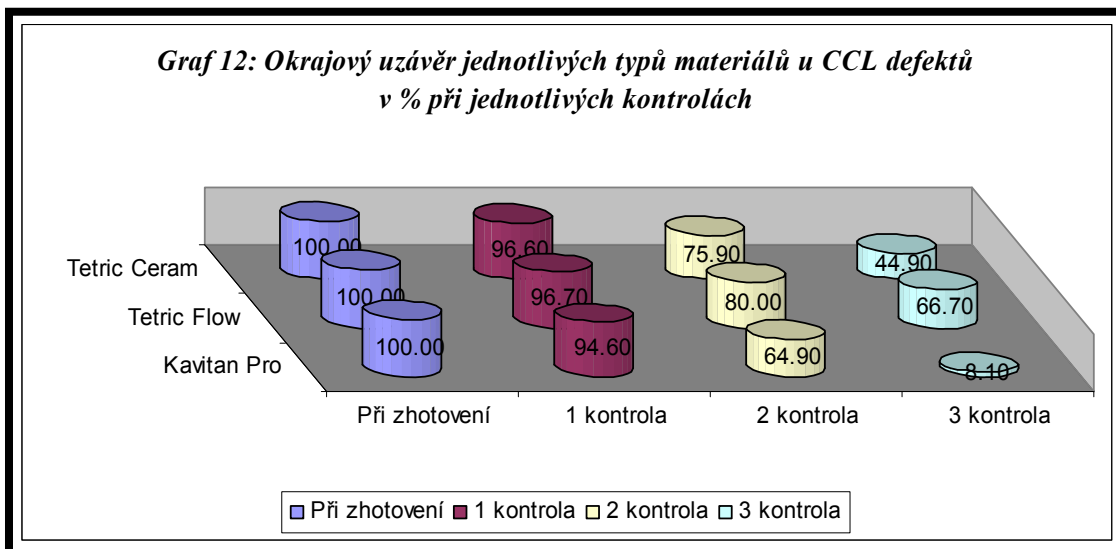
V časovém horizontu 4 let (tj. délky trvání studie) byla nejvyšší retence u výplní z nízkoviskozního kompozitního materiálu Tetric® Flow (86,7%), následovaná konvenčním sklopolyalkeonátovým cementem Kavitan® Pro (81,08%), a nejnižší pak u konvenčního kompozitního materiálu Tetric® Ceram (72,41%) (graf 11).



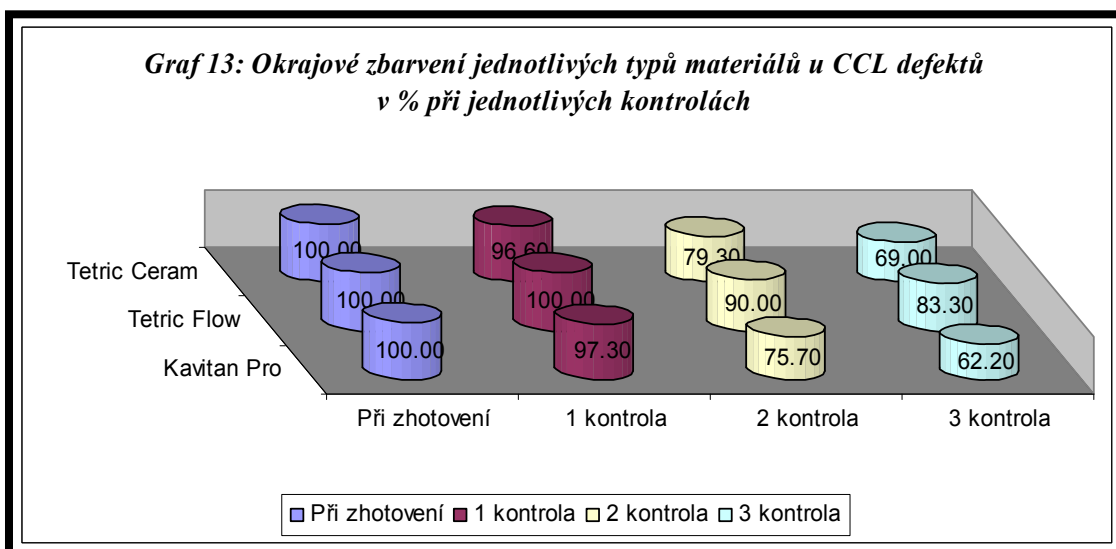
K uvolnění výplní došlo v případě konvenčního sklopolyalkeonátového cementu a konvenčního kompozitního materiálu již v průběhu prvního roku studie, zatímco u nízkoviskozního kompozitního materiálu byla ztráta zaznamenána až při 2. kontrole. Tuto skutečnost lze vysvětlit tím, že nízkoviskozní kompozitní materiál svými fyzikálními vlastnostmi, zejména pak nižším modulem elasticity, resp. vysokou elasticitou, je schopen maximálně odolávat případnému nefyziologickému zatížení zubu a působení laterálních sil. U sklopolyalkeonátových cementů se do popředí dostává jejich schopnost chemické vazby k tvrdým zubním tkáním 30,32,64,65,86,87,88,89,90,91,113,129,185.

K dalším významným kritériím, určujícím dlouhodobou životnost výplní a jejich odolnost vůči zubnímu kazu, patří kvalita okrajového uzávěru a přítomnost případného okrajového zbarvení. Dokonalý okrajový uzávěr byl dlouhodobě prokázán u výplní z nízkoviskozního kompozitního materiálu (66,70%) následované konvenčním kompozitním materiálem (44,90%), a konečně sklopolyalkeonátovým cementem (pouhých 8,10%) (graf 12). Tento údaj však může být poněkud zavádějící, neboť pouhé zachytávání sondy o okraje dentinu (cementu), případně skloviny bez hloubkové penetrace ještě nemusí znamenat, že výplň není vyhovující, může jít o jakýsi následek ne zcela identických fyzikálních vlastností použitého materiálu

a tvrdých zubních tkání (zejména koeficientu roztažnosti). Penetrace sondy do hloubky směrem k pulpální dutině byla prokázána pouze v 5,41% při poslední kontrole výplní ze sklopolyalkeonátového cementu. U kompozitních materiálů v obou svých použitých formách zaznamenána nebyla.



Absence jakéhokoliv okrajového zbarvení byla prokázána u 83,30% výplní z nízkoviskózního kompozitního materiálu, resp. u 69% výplní z konvenčního kompozitního materiálu a u pouhých 62,20% výplní ze sklopolyalkeonátového cementu (graf 13).



Výrazné okrajové zabarvení podél celého okraje výplně s penetrací do hloubky bylo prokázáno pouze v 5,41%, a to u výplní ze sklopolyalkeonátového cementu. Okrajové zbarvení omezené na oblast dentinu (cementu), případně skloviny a nepronikající do hloubky se dá často upravit opětovným ohlazením a zaleštěním povrchu výplní, v některých případech může být podmíněno i hydrolýzou a degradací některých složek adhezivních systémů.

Z dalších sledovaných parametrů, resp. ukazatelů, lze uvést rezistenci výplní vůči abrazi. Ta byla nejvyšší u výplní z nízkoviskózního kompozitního materiálu, kde činila 86,6%, následovaná konvenčním kompozitním materiálem se 72,41%, a nakonec sklopolyalkeonátovým cementem s 67,57%.

Z pohledu pacientů je prvořadá otázka případné pooperační citlivosti a estetických vlastností výplní. Pooperační citlivost byla u všech sledovaných materiálů dlouhodobě nízká a velmi podobná. Zcela chyběla v 86,7% u výplní z nízkoviskózního kompozitního materiálu, v 82,76% u výplní z konvenčního kompozitního materiálu a v 81,08% u výplní ze sklopolyalkeonátového cementu. Dlouhodobě si absolutní barevnou shodu s okolními tvrdými zubními tkáněmi zachovalo 70% všech výplní z nízkoviskózního kompozitního materiálu, 48,28% výplní z konvenčního kompozitního materiálu a pouhých 45,95% výplní ze sklopolyalkeonátového cementu. Otázka barevné diskrepance může být podmíněna i špatným primárním výběrem, případně některými „zlovyky“ pacientů, jakými jsou například kouření. V případě sklo-polyalkeonátových cementů může jít o následek jejich nedostatečné transparence a obtížné leštitelnosti<sup>83,84,85,86,87,88,89,90,91</sup>.

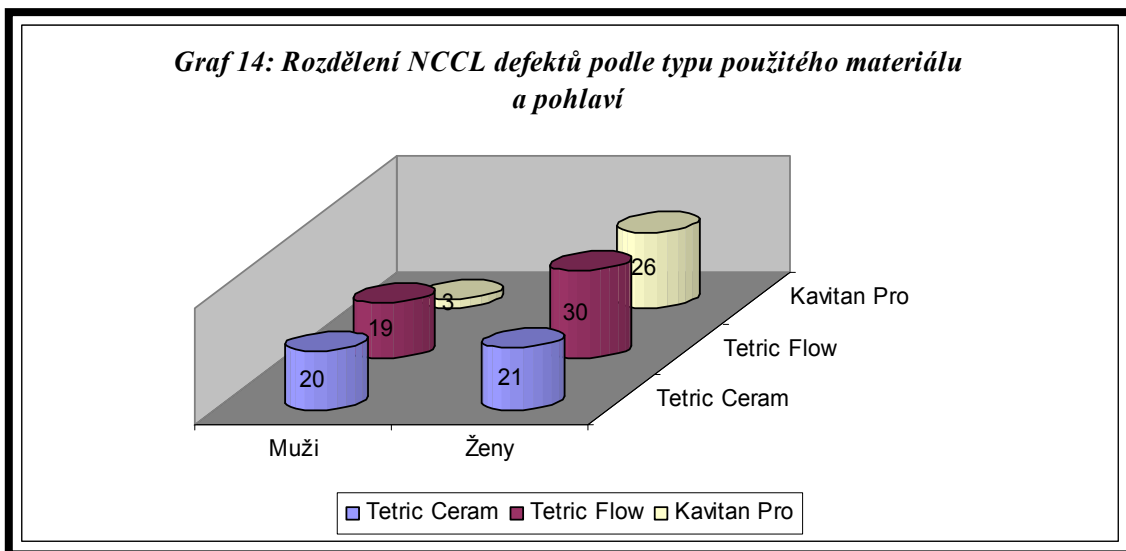
#### **4.1.2. Hodnocení souboru pacientů s cervikálními defekty typu NCCL:**

Celkem bylo ošetřeno 125 defektů nekariézního původu (NCCL) u celkem 38 pacientů - 12 mužů a 26 žen. Z tohoto celkového počtu připadalo na muže 48 defektů a na ženy 77 defektů (viz. graf 5).

Poměrné zastoupení jednotlivých zubů resp. skupin zubů bylo v případě cervikálních defektů nekariézního původu (NCCL) u mužů následující: 14 řezáků, 12 špičáků, 21 premolárů a 1 molár. Naproti tomu činilo toto poměrné zastoupení u žen: 11 řezáků, 16 špičáků, 49 premolárů a 1 molár (viz. grafy 7 & 8).

Konvenčním kompozitním výplňovým materiálem Tetric<sup>®</sup> Ceram bylo ošetřeno celkem 26 defektů u mužů, resp. 21 defektů u žen. Naproti tomu bylo nízkoviskózním

kompozitním výplňovým materiálem Tetric® Flow ošetřeno u mužů celkem 19 defektů, zatímco u žen bylo tímto materiálem ošetřeno celkem 30 defektů a konečně byly konvenčním sklopolyalkeonátovým cementem Kavitan® Pro ošetřeny 3 defekty u mužů, resp. 26 defektů u žen (graf 14).



V souladu s metodikou práce byly jednotlivé defekty, resp. výplně, hodnoceny dle modifikovaných USPHS kritérií dle *Ryge & Cvara*<sup>5,23,116</sup>.

Tabulky 23 až 25 uvádějí přehled sledovaných kritérií, vyjádřeno v procentech, a to při jednotlivých kontrolách v závislosti na typu použitého výplňového materiálu, v následujícím pořadí: Tetric® Ceram, Tetric® Flow a Kavitan® Pro.

Tab. 23: Modifikovaná USPHS kritéria dle *Ryge & Cvara* pro cervikální defekty typu NCCL ošetřené konvenčním kompozitním materiálem Tetric® Ceram

Sledovaný ukazatel	Při zhotovení			1. kontrola			2. kontrola			3. kontrola		
	Alfa	Bravo	Charlie	Alfa	Bravo	Charlie	Alfa	Bravo	Charlie	Alfa	Bravo	Charlie
Citlivost před ošetřením	80.85	17.02	2.13									
Retence	100.00	0.00	0.00	97.87	0.00	2.13	89.36	0.00	8.51	82.98	2.13	4.26
Barva	95.74	4.26	0.00	93.62	4.26	0.00	76.60	12.77	0.00	61.70	23.40	0.00
Okrajový uzávěr	100.00	0.00	0.00	91.49	6.4 (B)	0.00	78.72	2.2 (A), 8.5 (B)	0.00	57.45	2.2 (A), 23,4 (B)	2.13
Okrajové zbarvení	100.00	0.00	0.00	97.87	0.00	0.00	76.60	2.2 (A), 10.6 (B)	0.00	74.47	2.2 (A), 6.4 (B)	2.13
Rezistence vůči abrazi	100.00	0.00	0.00	97.87	0.00	0.00	89.36	0.00	0.00	76.60	8.51	0.00
Zbarvení povrchu	100.00	0.00	0.00	97.87	0.00	0.00	89.36	0.00	0.00	85.11	0.00	0.00
Pooperační citlivost	87.23	12.77	0.00	97.87	0.00	0.00	89.36	0.00	0.00	80.85	4.26	0.00

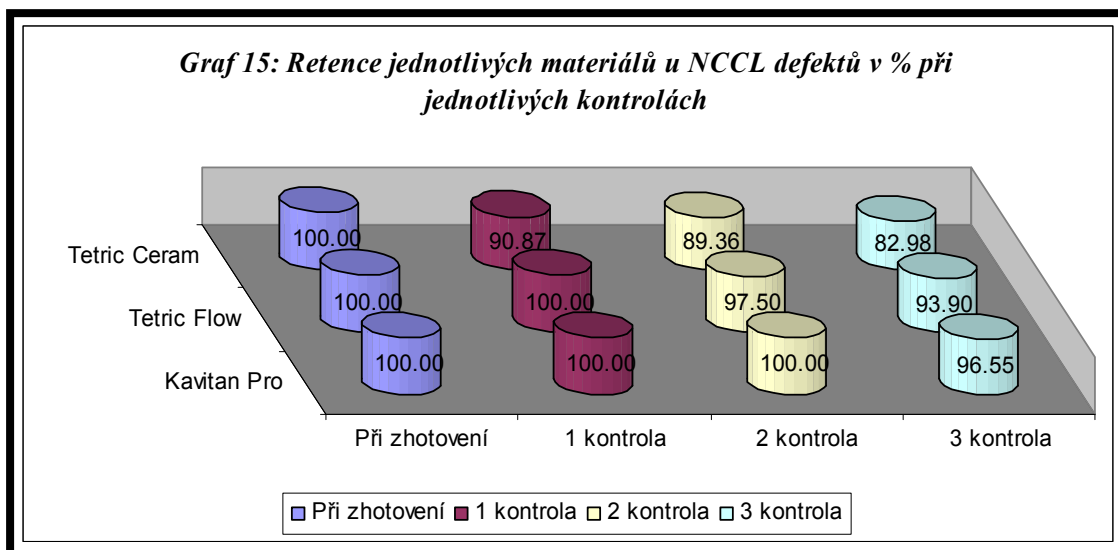
Tab. 24: Modifikovaná USPHS kritéria dle *Ryge & Cvara* pro cervikální defekty typu NCCL ošetřené nízkoviskózním kompozitním materiálem Tetric® Flow

Sledovaný ukazatel	Při zhotovení			1. kontrola			2. kontrola			3. kontrola		
	Alfa	Bravo	Charlie	Alfa	Bravo	Charlie	Alfa	Bravo	Charlie	Alfa	Bravo	Charlie
Citlivost před ošetřením	89,5	10,5	0.00									
Retence	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	97,5	0.00	2,5	93,9	0.00	4.00
Barva	89,5	10,5	0.00	89,5	10,5	0.00	87,5	10,5	0.00	75,8	18,2	0.00
Okrajový uzávěr	100.00	0.00	0.00	97,5	2,5 (B)	0.00	89,5	2,5 (A), 6,2 (B)	0.00	65.00	16,3 (A), 12,2 (B)	0.00
Okrajové zbarvení	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	89,5	2,5 (A), 6,2 (B)	0.00	71,7	12,2 (A), 10,2 (B)	0.00
Rezistence vůči abrazi	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	93,9	4.00	0.00	91,9	2,5	0.00
Zbarvení povrchu	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	97,5	0.00	0.00	89,5	4.00	0.00
Pooperační citlivost	91,9	8,1	0.00	100.00	0.00	0.00	97,5	0.00	0.00	93,8	0.00	0.00

Tab. 25: Modifikovaná USPHS kritéria dle *Ryge & Cvara* pro cervikální defekty typu NCCL ošetřené konvenčním sklopolyalkeonátovým cementem Kavitan® Pro

Sledovaný ukazatel	Při zhotovení			1. kontrola			2. kontrola			3. kontrola		
	Alfa	Bravo	Charlie	Alfa	Bravo	Charlie	Alfa	Bravo	Charlie	Alfa	Bravo	Charlie
Citlivost před ošetřením	82.76	17.24	0.00									
Retence	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	96.55	0.00	3.45
Barva	51.72	48.28	0.00	51.72	48.28	0.00	44.83	55.17	0.00	20.69	75.86	0.00
Okrajový uzávěr	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	79.31	20.69 (B)	0.00	41.38	55.17 (B)	0.00
Okrajové zbarvení	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	96.55	3.45 (B)	0.00	72.41	24.13 (B)	0.00
Rezistence vůči abrazi	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	93.10	6.90	0.00	62.07	34.48	0.00
Zbarvení povrchu	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	96.55	0.00	0.00
Pooperační citlivost	89.66	10.34	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	96.55	0.00	0.00

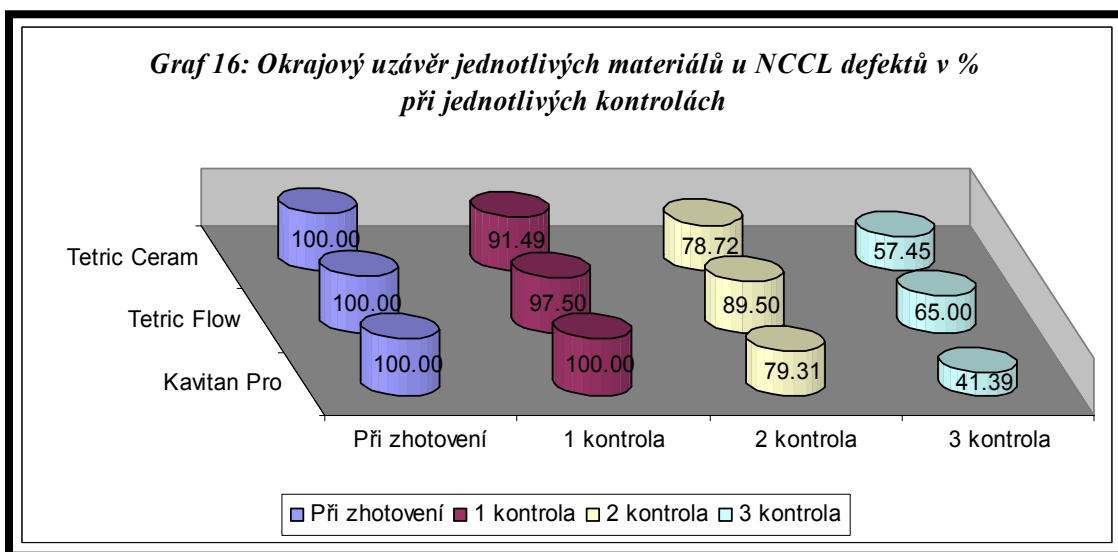
V časovém horizontu 4 let (tj. délky trvání studie) byla nejvyšší retence u výplní ze sklopolyalkeonátového cementu Kavitan<sup>®</sup> Pro (96,55%), následovaná nízkoviskózním kompozitním materiálem Tetric<sup>®</sup> Flow (93,9%), a nejnižší pak u konvenčního kompozitního materiálu Tetric<sup>®</sup> Ceram (82,98%) (graf 15).



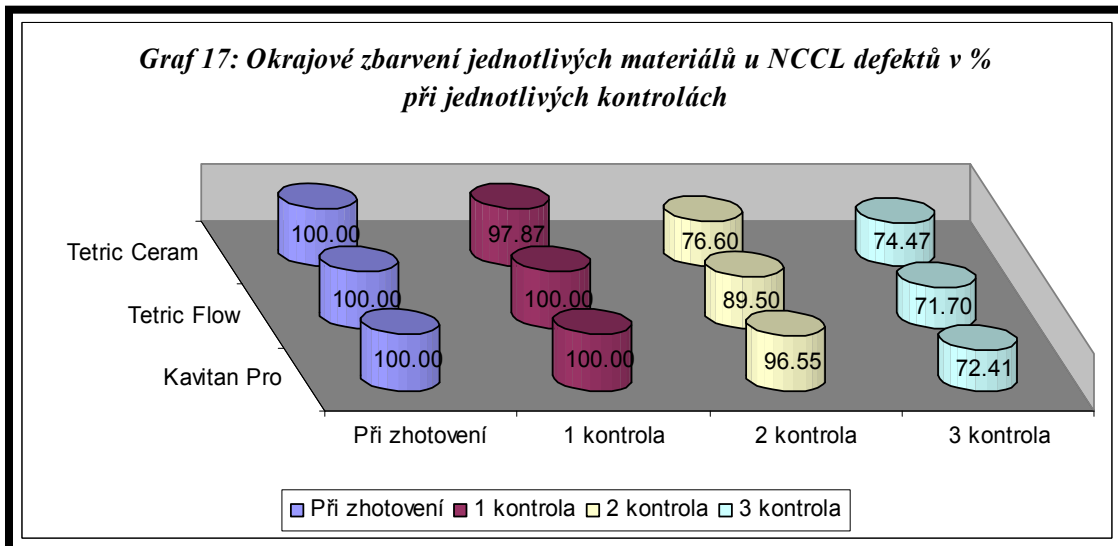
K uvolnění výplně došlo v případě konvenčního kompozitního materiálu již v průběhu prvního roku studie, zatímco u nízkoviskózního kompozitního materiálu a sklopolyalkeonátového cementu byla ztráta zaznamenána až při druhé kontrole.

K dalším významným kritériím, určujícím dlouhodobou životnost výplní a jejich odolnost vůči zubnímu kazu, patří kvalita okrajového uzávěru a přítomnost případného okrajového zbarvení. Dokonalý okrajový uzávěr byl dlouhodobě prokázán u výplně z nízkoviskózního kompozitního materiálu (65%), následovaný konvenčním kompozitním materiálem (57,45%) a konečně sklopolyalkeonátovým cementem (41,38%) (graf 16). Tento údaj však může být poněkud zavádějící, neboť pouhé zachytávání sondy o okraje dentinu (cementu) případně skloviny bez hloubkové penetrace ještě nemusí znamenat, že výplň není vyhovující, může jít o jakýsi následek ne zcela identických fyzikálních vlastností použitého materiálu a tvrdých zubních tkání (zejména koeficientu roztažnosti). Penetrace sondy do hloubky směrem k pulpální dutině byla prokázána pouze ve 2,13% při poslední kontrole výplně z konvenčního kompozitního materiálu. U nízkoviskózního kompozitního materiálu a sklopolyalkeonátového cementu nebyla prokázána.





Absence jakéhokoliv okrajového zbarvení byla prokázána u 74,47% výplní z konvenčního kompozitního výplňového materiálu, resp. u 72,41% výplní ze sklo-polyalkeonátového cementu a u 71,7% výplní z nízkoviskózního kompozitního materiálu (graf 17).



Výrazné okrajové zbarvení podél celého okraje výplně s penetrací do hloubky bylo prokázáno pouze u 2,13% výplní z konvenčního kompozitního výplňového materiálu. Z dalších sledovaných parametrů, resp. ukazatelů, lze uvést rezistenci výplní vůči abrazi. Ta byla nejvyšší u výplní z nízkoviskózního kompozitního materiálu, a činila 91,9%, následovaná konvenčním kompozitním materiálem se 76,6% a nakonec sklopolyalkeonátovým cementem s 62,07%.

Z pohledu pacientů je prvořadá otázka případné pooperační citlivosti a estetických vlastností výplní. Pooperační citlivost byla u všech sledovaných materiálů dlouhodobě nízká a velmi podobná. Zcela chyběla v 96,55% u výplní ze sklopolyalkeonátového cementu, v 93,8% u výplní z nízkoviskózního kompozitního materiálu a v 80,85% u výplní z konvenčního kompozitního materiálu. Dlouhodobě si absolutní barevnou shodu s okolními tvrdými zubními tkáněmi zachovalo 75,8% všech výplní z nízkoviskózního kompozitního materiálu, 61,7% výplní z konvenčního kompozitního materiálu a pouhých 20,69% výplní ze sklopolyalkeonátového cementu.

#### **4.2. Statistická analýza:**

Výše uvedené výsledky byly statisticky zpracovány *Ing. Tomášem Krejčím*. Ke statistické analýze bylo použito *Kruskalova - Wallisova* testu.

#### 4.2.1. Cervikální defekty kariézního původu (CCL):

##### 4.2.1.1. Obecná statistika:

Použité rozdělení: CHI kvadrát

Použitý test: *Kruskalův - Wallisův* test

$$n = 3$$

$$a = 0.02$$

$$m = 4$$

$$X^2_{krit} = 7.824046$$

##### 4.2.1.2. Výpočtová část pro dané parametry:

ALFA	Kompozit	Flow	GIC		Kompozit	Flow	GIC	
Při zhotovení	0.875	0.8916667	0.7804054		5	6	2	
1. kontrola	0.9746193	0.9904762	0.9565217		11	12	10	
2. kontrola	0.923913	0.9411765	0.8455285		8	9	4	
3. kontrola	0.7941176	0.9189189	0.665272		3	7	1	
				SRi	27	34	17	
				SRi <sup>2</sup> / m	182.25	289	72.25	543.5

$$H_{alfa} = 2.8076923$$

<b>BRAVO</b>	Kompozit	Flow	GIC		Kompozit	Flow	GIC	
Při zhotovení	0.1163793	0.1041667	0.1993243		8	7	11	
1. kontrola	0.0203046	0.0095238	0.0395257		2	1	3	
2. kontrola	0.0652174	0.0539216	0.1504065		6	4	9	
3. kontrola	0.1941176	0.0648649	0.3012552		10	5	12	
				SRi	26	17	35	
				SRi <sup>2</sup> / m	169	72.25	306.25	547.5

**H<sub>bravo</sub> = 3.1153846**

<b>CHARLIE</b>	Kompozit	Flow	GIC		Kompozit	Flow	GIC	
Při zhotovení	0.0086207	0.0041667	0.0202703		7	4	11	
1. kontrola	0.0050761	0	0.0039526		6	1	2	
2. kontrola	0.0108696	0.004902	0.004065		8	5	3	
3. kontrola	0.0117647	0.0162162	0.0334728		9	10	12	
				SRi	30	20	28	
				SRi <sup>2</sup> / m	225	100	196	521

**H<sub>charlie</sub> = 1.0769231**

#### 4.2.1.3. Závěrečné hodnocení:

Při posuzování tří materiálů z pohledu statistického usuzování pomocí *Kruskal – Wallisova* testu, který vychází z rozdělení Chí-kvadrát, lze vyvodit následující závěr: ve všech případech vypočítaná hodnota testu H je menší než kritická hodnota rozdělení Chí-kvadrát na hladině významnosti 2% a 2 stupňů volnosti (7,824071).

**Z toho plyne obecný závěr, že mezi použitými materiály není statisticky významný rozdíl!!!**

#### 4.2.1.4. Závěrečné hodnocení výsledků:

V tabulce 26 jsou v procentech uvedeny jednotlivé parametry sledovaných modifikovaných USPHS kritérií dle *Ryge & Cvára*<sup>5,23,116</sup> pro jednotlivé sledované materiály u cervikálních defektů kariézního původu.

Tab. 26: Výsledky sledovaných parametrů modifikovaných USPHS kritérií vyjádřené v procentech pro jednotlivé typy materiálů u defektů typu CCL

	Retence	Barva	Okraj. uzávěr	Okraj. zbarvení	Rezist. abrazi	Povrch. zbarvení	Pooper. citlivost
Kompozit	72,41	48,27	44,82	68,96	72,41	75,86	82,75
Flow	86,70	70,00	66,70	83,30	86,60	86,70	86,70
GIC	81,08	45,95	8,11	62,16	67,57	83,78	81,08

#### 4.2.2. Cervikální defekty nekariézního původu (NCCL):

##### 4.2.2.1. Obecná statistika:

Použité rozdělení: CHI kvadrát

Použitý test: *Kruskalův - Wallisův* test

$$n = 3$$

$$a = 0.02$$

$$m = 4$$

$$X^2_{krit} = 7.824046$$

##### 4.2.2.2. Výpočtová část pro dané parametry:

ALFA	Kompozit	Flow	GIC		Kompozit	Flow	GIC	
Při zhotovení	0.9547872	0.9642857	0.9051724		9	10	5	
1. kontrola	0.9814241	0.9825073	0.9310345		11	12	7	
2. kontrola	0.9295302	0.9525223	0.8768473		6	8	3	
3. kontrola	0.8652482	0.8796296	0.715736		2	4	1	
				SRi	28	34	16	
				SRi <sup>2</sup> / m	196	289	64	549

$H_{alfa} =$	3.2307692
--------------	-----------

<b>BRAVO</b>	Kompozit	Flow	GIC		Kompozit	Flow	GIC	
Při zhotovení	0.0425532	0.0357143	0.0948276		4	3	8	
1. kontrola	0.0154799	0.0174927	0.0689655		1	2	7	
2. kontrola	0.057047	0.0445104	0.1231527		6	5	11	
3. kontrola	0.1205674	0.1141975	0.2791878		10	9	12	
				SRi	21	19	38	
				SRi <sup>2</sup> / m	110.25	90.25	361	561.5

$H_{bravo} = 4.1923077$

<b>CHARLIE</b>	Kompozit	Flow	GIC		Kompozit	Flow	GIC	
Při zhotovení	0.0026596	0	0		6	2.5	2.5	
1. kontrola	0.003096	0	0		8	2.5	2.5	
2. kontrola	0.0134228	0.0029674	0		11	7	2.5	
3. kontrola	0.0141844	0.0061728	0.0050761		12	10	9	
				SRi	37	22	16.5	
				SRi <sup>2</sup> / m	342.25	121	68.0625	531.3125

$H_{charlie} = 1.8701923$

#### 4.2.2.3. Závěrečné hodnocení:

Při posuzování tří materiálů z pohledu statistického usuzování pomocí *Kruskal – Wallisova* testu, který vychází z rozdělení Chí-kvadrát, lze vyvodit následující závěr: ve všech případech vypočítaná hodnota testu H je menší než kritická hodnota rozdělení Chí-kvadrát na hladině významnosti 2% a 2 stupňů volnosti (7,824071).

**Z toho plyne obecný závěr, že mezi použitými materiály není statisticky významný rozdíl!!!**

#### 4.2.2.4. Závěrečné hodnocení výsledků:

V tabulce 27 jsou v procentech uvedeny jednotlivé parametry sledovaných USPHS kritérií dle *Ryge & Cvara*<sup>5,23,116</sup> pro jednotlivé sledované materiály u cervikálních defektů nekariézního původu.

Tab. 27: Výsledky sledovaných parametrů modifikovaných USPHS kritérií vyjádřené v procentech pro jednotlivé typy materiálů u defektů typu NCCL.

	Retence	Barva	Okraj. uzavěr	Okraj. zbarvení	Rezist. abrazi	Povrch. zbarvení	Pooper. citlivost
Kompozit	82,98	61,70	57,45	74,47	76,60	85,11	80,85
Flow	93,90	75,80	65,00	71,70	91,90	89,50	93,80
GIC	96,55	20,69	41,38	72,41	62,07	96,55	96,55



### 4.3. Diskuze:

Studií, zabývajících se problematikou cervikálních defektů a trvanlivostí, resp. životností a kvalitou krčkových výplní, je celá řada. Tyto studie se vzájemně liší svou strukturou, sledovanými parametry, délkou trvání i způsobem hodnocení a interpretací výsledků.

#### 4.3.1. Trvanlivost a životnost cervikálních výplní:

U studií, zabývajících se životností a trvanlivostí krčkových výplní je nutno věnovat zvláštní pozornost jejich metodice, a zejména pak sledovaným parametrům. Někteří autoři se totiž ve svých studiích neřídí modifikovanými USPHS kritérii dle *Ryge & Cvara*, nýbrž vycházejí z vlastních, individuálně definovaných kritérií<sup>23</sup>. Tato skutečnost může zásadním způsobem ovlivnit případnou interpretaci výsledků takových studií. Obdobné studie nelze považovat za „referenční“ při srovnávání výsledků získaných z tzv. „standardních“ studií, které se řídí modifikovanými USPHS kritérii<sup>139</sup>.

Pozoruhodné jsou v tomto směru studie srovnávající životnost nejrůznějších výplňových materiálů, dnes běžně používaných k ošetření cervikálních defektů, se životností krčkových amalgámových výplní. Mezi nejznámější studie tohoto typu patří studie *Jokstad et al* z roku 1994, která porovnávala životnost krčkových výplní zhotovených z amalgámu a z konvenčního kompozitního materiálu. Z výsledků jejich studie plyne, že průměrná životnost krčkových amalgámových výplní činí 11 let, zatímco průměrná životnost cervikálních kompozitních výplní je 6 let<sup>52</sup>.

*Qvist et al.* ve své studii z roku 1990 uvádějí u krčkových amalgámových výplní průměrnou životnost 8 let a u kompozitních pak 5 let<sup>108</sup>. *Burke et al.* v roce 1999 provedli obdobnou studii, avšak spektrum materiálů rozšířili o další materiál, a sice o sklopolyalkeonátový cement. Výsledky jejich studie pouze potvrdily závěry jiných autorů, a to, že nejdelší životnost mají amalgámové výplně (7 let), následované výplněmi z konvenčního kompozitního materiálu (4,6 let) a sklopolyalkeonátového cementu (3,2 let)<sup>18</sup>.

Přes poměrně dobré výsledky krčkových amalgámových výplní a jejich relativně dlouhou životnost ztrácí tento materiál svou roli ve prospěch jiných materiálů, zejména kompozitních, vyznačujících se vyšší estetikou a stále lepšími mechanickými

a fyzikálními vlastnostmi. Z těchto důvodů se pozornost odborné veřejnosti soustředila na zkoumání a sledování chování a trvanlivosti krčkových výplní zhotovených z „estetických“ výplňových materiálů, především z konvenčního a nízkoviskózního kompozitního materiálu, kompomeru či ze sklopolyalkeonátového cementu, ať již konvenčního či pryskyřičí modifikovaného.

*Smales & Hawthorne* v polovině devadesátých let publikovali výsledky své 10-ti leté studie, při které porovnávali chování, a zejména pak životnost sklopolyalkeonátových a kompozitních výplní V. třídy u kariézních i nekariézních krčkových defektů. Rozlišovali přitom, zda se jednalo o defekty ve frontálním úseku chrupu, případně v úseku postranním. Po uplynutí 10-ti let bylo ve frontálním úseku chrupu zachováno 84,1% výplní ze sklopolyalkeonátového cementu, v postranním úseku to bylo „pouze“ 78,8%. V případě kompozitních výplní autoři uvádějí, že ve frontálním úseku bylo zachováno 69,9% všech zhotovených výplní oproti 59,2% v úseku postranním <sup>121</sup>.

Poněkud v rozporu s výsledky této studie jsou závěry dvojice autorů *Ngo & Mount*, kteří popisují 13,7% selhání výplní ze sklopolyalkeonátového cementu po uplynutí pouhého jednoho roku <sup>92</sup> !!!

Poměrně velké množství autorů se zabývá nebo zabývalo vhodností použití kompomerů k ošetření cervikálních defektů. Podnětem k tomu byla skutečnost, že zejména tzv. kompomery první generace vynikaly svou elasticitou, která byla vyšší ve srovnání s kompozitními výplňovými materiály i sklopolyalkeonátovými cementy a umožňovala vyrovnat elasticitou deformaci zubu při zatížení žvýkacím tlakem. U tzv. kompomerů druhé generace došlo vlivem dalšího vývoje ke zvýšení mechanické odolnosti, zvýšení uvolňování fluoridů a zlepšení adheze. Zvýšením obsahu plniva však došlo k poklesu elasticity, a tím i ke zvýšení rizika selhání cervikálních výplní, čímž došlo k ústupu významu těchto materiálů ve vztahu k defektům V třídy. <sup>12,114</sup>.

*Brackett et al.* v roce 1999 popisuje až 26% selhání kompomerních krčkových výplní po uplynutí dvou let od jejich zhotovení. Jako možnou příčinu přitom uvádí nevyhovující skladovací podmínky použitého materiálu a nepoužití koferdamu!!! <sup>12</sup>.

Autoři *Abdalla Al. & Al-Hadainy HA.* <sup>1</sup>, *Abdallah Al., Al-Hadainy HA & Garcia-Godoy F.* <sup>2</sup>, *Jedynakiewicz NM, Martin N. & Fletcher JM.* <sup>50</sup>, *Tyas MJ.* <sup>133</sup> však nezávisle na sobě popsali 96 až 100% úspěšnost krčkových kompomerních výplní ve stejném i delším časovém horizontu, čímž se významně rozcházejí se závěry *Brackett et al.* <sup>12</sup>.

*Barnes et al.* v roce 1995 zveřejnili závěry svého ročního sledování vlastností

a retence kompozitních a sklopolyalkeonátových výplní V. třídy u nekariézních a neretenčních kavit s výplněmi ze sklopolyalkeonátového cementu, u rovněž nekariézních, avšak retenčních, kavit stejné třídy. Po uplynutí jednoho roku byla trvanlivost výplní 96,4%, 97,1% a 100% podle výše uvedeného pořadí. Nebylo popsáno výraznějšího rozdílu v retenci jednotlivých typů výplní v závislosti na typu použitého materiálu či povahy kavity<sup>8</sup>.

V druhé polovině devadesátých let publikovala skupina autorů *Matis et al.* závěry své 10-ti leté studie, ve které sledovali chování různých typů výplňových materiálů, které byly použity při ošetření cervikálních defektů nekariézního původu. Jednalo se přitom o různé druhy sklopolyalkeonátových cementů a konvenčních kompozitních materiálů. Výsledky mluvily jednoznačně v prospěch výplní ze sklopolyalkeonátového cementu - 83%, resp. 67% versus 17%. Závěry z této studie jsou poněkud v rozporu se závěry jiných autorů, kteří uvádějí vyšší míru selhání cervikálních výplní zhotovených právě ze sklopolyalkeonátového cementu<sup>8,12,18,37,64,74,92,121,136</sup>.

V roce 1998 *Gladys et al.* zveřejnili výsledky svého 18-ti měsíčního pozorování klinické životnosti a marginální adaptace různých materiálů běžně používaných při ošetřování cervikálních defektů (konvenční a pryskyřicí modifikovaný sklopolyalkeonátový cement a kompomer). Životnost materiálů na bázi sklopolyalkeonátového cementu v obou jeho variantách se pohybovala mezi 96 až 100%. Životnost kompomeru naproti tomu činila 89%<sup>37</sup>.

Srovnatelných výsledků dosáhli 15 měsíců po zhotovení výplní *Loher et al.*, kteří popsali 100% retenci výplní zhotovených z konvenčního kompozitního materiálu Tetric<sup>®</sup> Ceram (stejný materiál jaký byl použit v rámci prezentované práce – poznámka autora), 94% retenci kopomerních výplní a 90, resp. 93%, retenci výplní ze dvou odlišných pryskyřicí modifikovaných sklopolyalkeonátových cementů. Po uplynutí 3 let od jejich zhotovení činila retence výplní: 93%, 83,3%, 66,7% a 60% (ve výše uvedeném pořadí). Ze závěrů této studie jednoznačně vyplývá, že pryskyřicí modifikované sklopolyalkeonátové cementy vykazují nižší retenci a horší vlastnosti po dobu svého klinického života<sup>64</sup>.

#### **4.3.2. Problematika cervikálních defektů a cervikálních kazů:**

K rekonstrukci cervikálních defektů se v současné době používá celá řada materiálů. Mezi ty nejznámější a zároveň nejčastěji používané patří: konvenční a pryskyřicí modifikované sklopolyalkeonátové cementy, kompomery a konvenční a nízkoviskózní kompozitní výplňové materiály<sup>2,61,135,139</sup>.

V minulosti se ke stejným účelům používalo zejména amalgámu a zlatých slitin. Význam těchto materiálů však v posledních několika letech zásadním způsobem poklesl. Příčinou byly zejména údajná toxicita amalgámu a jeho údajné neblahé účinky na zdravotní stav pacientů!!! Mezi významné a opodstatněné příčiny ovšem patří ne zcela vyhovující estetika amalgamových a zlatých výplní, a to zejména ve viditelném úseku chrupu<sup>45,139</sup>.

V posledních několika málo letech došlo vlivem významného pokroku na poli adhezivních systémů a adhezivních technologií k postupnému ochabnutí významu jak konvenčních, tak i pryskyřicí modifikovaných sklopolyalkeonátových cementů při terapii cervikálních defektů. Jejich pozici postupně zaujaly adhezivní materiály – kompomery a kompozitní pryskyřice, které navíc, na rozdíl od sklopolyalkeonátových cementů, vynikají svými estetickými, fyzikálními a mechanickými vlastnostmi, menší náchylností vůči tzv. „bulk fractures“ a vyššími hodnotami vazebné síly jak vůči sklovině, tak i dentinu<sup>2,37,47,62,68,70,93</sup>.

Retence a marginální adaptace kompomerních a kompozitních výplní významným způsobem koreluje s kvalitou a spolehlivostí různých zástupců adhezivních systémů<sup>107</sup>. Retence, marginální integrita a přítomnost případných marginálních diskolorací úzce souvisí s adhezí okrajů materiálů ležících ve sklovině, resp. v dentinu. Přestože se kompomery svým chemickým složením velmi podobají kompozitním výplňovým materiálům<sup>47</sup>, udávala řada jejich výrobců při jejich uvádění na trh, že leptání tvrdých zubních tkání, zejména pak skloviny, není nutné či dokonce ani potřebné<sup>107!!!</sup> Důvodem byla údajná skutečnost, že použití modifikovaných kyselých monomerů a slabých organických kyselin ve složení kompomerních vazebných systémů, by mělo zajistit adekvátní vazbu výplní z těchto materiálů ke tvrdým zubním tkáním. V rozporu s těmito výše uvedenými tvrzeními udává řada studií, že samostatné leptání tvrdých zubních tkání vede významným způsobem ke zvýšení vazebné síly kompomerních výplní k okolním tkáním a zároveň i k nižšímu výskytu marginálních netěsností a spár<sup>22,40,70,72,73,112</sup>.

Komplexní morfologie defektů V. třídy s okraji uloženými jak ve sklovině, tak i v dentinu kořene, představuje významnou výzvu pro zvolený výplňový materiál. U cervikálních defektů řešených neinvazivním postupem jsou materiálem volby sklopolyalkeonátové cementy, které vykazují vynikající klinické vlastnosti, a to zejména u nekariézních defektů, kde se popisuje dlouhodobá retence výplní <sup>74</sup>. Na druhou stranu však zpracování těchto materiálů a manipulace s nimi, stejně jako jejich estetické vlastnosti, již nesplňují nároky, které jsou v dnešní době na výplňové materiály kladeny, a to jak ze strany pacientů, tak i ošetřujících stomatologů <sup>14,94</sup>.

Od svého uvedení na trh v roce 1993 zaujaly kompomery své pevné a nezastupitelné místo mezi výplňovými materiály, především jako náhrada nebo alternativa za sklopolyalkeonátové cementy. Hlavním důvodem jsou jejich dobré vlastnosti a snadné zpracování, které způsobily, že si tyto materiály oblíbil velký počet zubních lékařů <sup>69,70</sup>.

Ztráta retence je jednou z nejčastějších příčin selhání „neretenčních“ výplní V. třídy <sup>83,92</sup>. U ostatních defektů, i.e. u všech ostatních kavit, leží okraje preparace ve zdravých tvrdých zubních tkáních, tudíž je pravděpodobnost jejich selhání mnohem menší. Ohyb zubu, tzv. „tooth flexure“, jako následek okluzálního zatížení a stresu může vést k porušení a následnému selhání vazby mezi zubem a použitým výplňovým materiálem <sup>133</sup>, a to zvláště tehdy, vykazuje-li výplňový materiál odlišnou pevnost v ohybu, případně odlišný koeficient roztažnosti <sup>43</sup>.

Výplně ze sklopolyalkeonátového cementu jsou schopny odolat „standardnímu“ neboli „normálnímu“ okluzálnímu zatížení, při kterém nejsou pod jeho přímým vlivem. Na druhou stranu je však nutno zdůraznit, že sklerotický dentin, který se pravidelně nachází na spodině klínovitých defektů (viz. obr. 17), vede ke snížení hodnoty vazebné síly mezi výplňovým materiálem na straně jedné a tvrdými zubními tkáněmi na straně druhé <sup>8</sup>.

Kondicionování povrchu kavity, resp. její spodiny, polyakrylovou kyselinou před aplikací vlastního výplňového materiálu (sklopolyalkeonátového cementu) vede ke zvýšení hodnoty vazebné síly. V obdobných situacích je pak kohezní selhání mnohem častější než selhání adhezivní <sup>84</sup>.

Vysoký výskyt marginálních diskolorací u adhezivních výplní V. třídy, zvláště pak u výplní z kompomery, může souviset se skutečností, že se řada těchto výplní zhotovuje bez předchozího leptání tvrdých zubních tkání <sup>6,65,120,133</sup>.

### **4.3.3. Klinické studie – jejich metodiky a statistické zpracování:**

Klinické studie, které se zabývají se trvanlivostí výplní jsou velmi subjektivní a jejich výsledky do značné míry závisejí na „individuálním vkusu“ hodnotícího lékaře, i.e. na tom, zda je pro něj získaný výsledek přijatelný či nikoliv <sup>79</sup>.

Zpracování výplňového materiálu za „ideálních“ klinických podmínek vede ke zhotovení výplně, resp. restaurace, která je schopna plnit svou klinickou roli po celou řadu let. Přesto však zůstává trvanlivost výplní, resp. restaurací, závislá na celé řadě faktorů <sup>44</sup>, z nichž některé souvisejí s osobou ošetřujícího lékaře, jeho klinickými zkušenostmi, manuální zručností, časem potřebným ke zpracování materiálu, resp. zhotovení výplně, a na důkladném dodržení doporučení výrobce daného materiálu a všeobecných zásad platných pro jeho zpracování <sup>4,17,34,36,41,101,117,122</sup>.

Další faktory, ovlivňující trvanlivost výplní, do značné míry přímo souvisejí s osobou pacienta včetně kvality jeho tvrdých zubních tkání, velikostí defektu po otevření kazivého ložiska a s odstraněním infikovaných tkání, s jeho věkem a inherentními vlastnostmi zvoleného výplňového materiálu <sup>48</sup>. K dalším významným faktorům ovlivňujícím trvanlivost výplní patří dietetické návyky pacienta, úroveň jeho ústní hygieny a jeho kladný vztah k orálnímu zdraví.

Trvanlivost výplní lze sledovat a vyjadřovat pomocí celé řady zcela odlišných klinických a statistických metod a postupů, např. procentem zachovaných výplní po uplynutí určité doby, zpravidla několika měsíců až let, průměrným počtem těchto zachovaných výplní, stanovením 95% životnosti výplní, případně stanovením tzv. kumulativní životnosti, resp. trvanlivosti výplní <sup>80,81,109,125</sup>.

# *E. Závěr*

Prezentovaná studie, zabývající se problematikou cervikálních defektů, měla za cíl určit nejvhodnější výplňový materiál, resp. skupinu materiálů, která by zajistila optimální a nejtrvanlivější výsledky při terapii toho typu defektů. Ošetření kariézních i nekariézních cervikálních defektů představuje značnou výzvu pro zubní lékaře, neboť k selhání cervikálních výplní dochází mnohém častěji než u ostatních typů defektů tvrdých zubních tkání. Navíc nelze ani opomenout skutečnost, že u tohoto typu defektů je poměrně častý výskyt subjektivních obtíží pacientů ve smyslu citlivosti na termické, chemické a mechanické podněty. S tím souvisí i jejich očekávání, že námi zvolené ošetření je zbaví těchto pro ně nepříjemných pocitů. Dále je nutno brát v úvahu, že cervikální defekty bývají často lokalizovány ve viditelném úseku chrupu, a tudíž je estetický dopad ošetření spolu se zbavením se výše zmiňované citlivosti velmi významný.

Z výše uvedeného plyne, že při ošetření cervikálních defektů, kariézních i nekariézních, je nutno věnovat značnou pozornost nejen funkčním aspektům ošetření, ale i jeho estetické stránce.

Z výsledků prezentované experimentální části studie jednoznačně plyne, že optimálním materiálem z hlediska hermetičnosti okrajového uzávěru při ošetření cervikálních defektů jsou nízkoviskózní kompozitní výplňové materiály.

Klinická část studie postavená na sledování modifikovaných USPHS kritérií dle *Ryge & Cvara* tak jednoznačnému závěru nedospěla<sup>23,116</sup>. Výsledky sice poukázaly na jisté „lepší chování“ nízkoviskózních kompozitních materiálů v klinických podmínkách, v porovnání s konvenčními kompozitními výplňovými materiály a sklopolyalkeonátovými cementy tyto rozdíly však nepřekročily stanovenou hladinu významnosti 2% a 2 stupňů volnosti.

Z těchto závěrů plyne, že samotná povaha výplňového materiálu a jeho typ výsledky ošetření cervikálních defektů neovlivní. Je nutno brát v úvahu celou řadu dalších faktorů, jakými jsou např. klinické zkušenosti ošetřujícího lékaře a jeho manuální zručnost, dále pak čas potřebný ke zpracování materiálu, resp. zhotovení výplně, a důkladné dodržení doporučení výrobce daného materiálu a všeobecných zásad platných pro jeho zpracování<sup>4,17,34,36,41,101,117,122</sup>.

Další významné faktory, ovlivňující trvanlivost ošetření, přímo souvisejí s osobou pacienta. Jedná se např. o kvalitu jeho tvrdých zubních tkání, velikost defektu po exkavaci kariézního ložiska a odstranění infikovaných tkání, dále pak o jeho věk a inherentní vlastnosti zvoleného výplňového materiálu<sup>48</sup>. V této souvislosti nelze



ani opomenout dietetické návyky pacienta, úroveň jeho ústní hygieny a jeho kladný vztah k orálnímu zdraví.

# *F. Doporučení do praxe*

Problematika cervikálních defektů je součástí každodenní praxe zubního lékaře. Této problematice je nutno věnovat zvýšenou pozornost, neboť její podcenění, případně zanedbání, může v extrémních případech vést až k destrukci chrupu a ztrátě zubů v důsledku jejich značného oslabení (viz. obr. 9 & 11). To představuje pro pacienta značné komplikace nejen z hlediska společenského uplatnění, ale především z hlediska jeho celkového zdravotního stavu a jeho případného zhoršení (např. chronická traumatizace měkkých tkání dutiny ústní a s ní související možné maligní zvrhnutí případných traumatických slizničních lézí, nejrůznější obtíže v oblasti gastrointestinálního traktu, atd....).

K otázce cervikálních defektů je nutno přistupovat komplexně. Terapii nelze stavět na pouhém „přechodném“ odstranění pacientových subjektivních obtíží zhotovením více či méně kvalitních cervikálních výplní. Takové ošetření totiž nevede k odstranění příčin vzniku těchto defektů a navíc, dříve nebo později, dojde k jeho selhání.

Přesné stanovení příčiny vzniku cervikálních defektů bývá často velmi obtížné a vyžaduje spolupráci různých odborníků, např.: parodontologa, ortodontisty, protetika a mnoha dalších. Příčina může totiž tkvět v nejrůznějších formách malokluze či abnormální aktivitě jazyka a její odstranění pak přímo souvisí s terapií těchto stavů.

Je velmi důležité, aby při každém vyšetření pacienta byla věnována zvýšená pozornost případnému výskytu projevu ortodontických anomálií či příznaků přetížení chrupu (Mc-Callovy girlandy, gingivální recesy, tzv. abrazivní fasety a další). Včasná terapie obdobných stavů totiž vede k minimalizaci jejich následků a prevenci vzniku cervikálních defektů či jejich progresi.

Samotná volba výplňového materiálu pak zůstává otázkou zvyklostí a zkušeností ošetřujícího lékaře a životnost takto zhotovených výplní se pak mnohanásobně prodlužuje.

# *G. Přílohy*

Příloha 1: Vzor formuláře určeného k zaznamenávání údajů o pacientech s cervikálními defekty

***Fakultní nemocnice Královské Vinohrady  
Klinická báze 3. Lékařské fakulty University Karlovy  
Stomatologická klinika a oddělení rozštěpových vad***

**Záznam o ošetření pacienta s cervikálními defekty**

Iniciály jména a příjmení pacienta: -----.

Motivace a instruktáž ústní hygieny: Ano/Ne

<i>Počet cervikálních defektů</i>	<i>CCL</i>	<i>NCCL</i>

<i>Zub</i>	<i>Typ defektu</i>	<i>Materiál volby</i>	<i>Foto</i>

**Modifikována USPHS kritéria - Kritéria dle Ryge a Cvar – Zub:**

<i>Kritérium</i>	<i>Výchozí stav</i>	<i>1. kontrola</i>	<i>2. kontrola</i>	<i>3. kontrola</i>
<i>Citlivost před ošetřením</i>		-	-	-
<i>Retence</i>				
<i>Barva</i>				
<i>Okrajový uzávěr</i>				
<i>Okrajové zbarvení</i>				
<i>Rezistence vůči abrazi</i>				
<i>Zbarvení povrchu</i>				
<i>Pooperační citlivost</i>				

Příloha 2: Vzor vyplněného formuláře určeného k zaznamenávání údajů o pacientech s cervikálními defekty

***Fakultní nemocnice Královské Vinohrady  
Klinická báze 3. Lékařské fakulty University Karlovy  
Stomatologická klinika a oddělení rozštěpových vad***

**Záznam o ošetření pacienta s cervikálními defekty**

Iniciály jména a příjmení pacienta: *M.F. (1975).*

Motivace a instruktáž ústní hygieny: *Ano*

<i>Počet cervikálních defektů</i>	<i>CCL</i>	<i>NCCL</i>
<i>1</i>	<i>1</i>	<i>0</i>

<i>Zub</i>	<i>Typ defektu</i>	<i>Materiál volby</i>	<i>Foto</i>
<i>37</i>	<i>CCL</i>	<i>Kavitan Pro A3</i>	<i>Ne</i>

**Modifikována USPHS kritéria - Kritéria dle Ryge a Cvar – Zub 37**

<i>Kritérium</i>	<i>Výchozí stav</i>	<i>1. kontrola</i>	<i>2. kontrola</i>	<i>3. kontrola</i>
<i>Citlivost před ošetřením</i>	<i>Bravo</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>Retence</i>	<i>Alfa</i>	<i>Alfa</i>	<i>Alfa</i>	<i>Alfa</i>
<i>Barva</i>	<i>Alfa</i>	<i>Alfa</i>	<i>Alfa</i>	<i>Alfa</i>
<i>Okrajový uzávěr</i>	<i>Alfa</i>	<i>Alfa</i>	<i>Alfa</i>	<i>Bravo – B</i>
<i>Okrajové zbarvení</i>	<i>Alfa</i>	<i>Alfa</i>	<i>Alfa</i>	<i>Alfa</i>
<i>Rezistence vůči abrazi</i>	<i>Alfa</i>	<i>Alfa</i>	<i>Alfa</i>	<i>Alfa</i>
<i>Zbarvení povrchu</i>	<i>Alfa</i>	<i>Alfa</i>	<i>Alfa</i>	<i>Alfa</i>
<i>Pooperační citlivost</i>	<i>Alfa</i>	<i>Alfa</i>	<i>Alfa</i>	<i>Alfa</i>

# *H. Použitá literatura*

1. Abdalla, Al. & Al-Hadainy, HA.: Clinical Evaluation of Hybrid Ionomer Restoratives in Class V. Abrasion Lesions: Two Years Results. *Quintessence Int* 1997; 28:255-258.
2. Abdallah, Al.; Al-Hadainy, HA & Garcia-Godoy, F.: Clinical Evaluation of Glass-ionomers and Compomers in Class V Carious Lesions. *Am J Dent* 1997; 10:18-20.
3. Abo, T.; Uno, S.; Sano, H.: Comparison of Bonding Efficacy of an All-in-one Adhesive with a Self-etching Primer System. *Eur J Oral Sci* 2004; 112: 286–292.
4. Akerboom, HB.; Advokaat, JG.; Van Amerongen, WE.; Brogmeijer, PJ.: Long-term Evaluation and Rerestoration of Amalgam Restorations. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1993; 21: 45-48.
5. Anusavice, J.K.: *Quality Evaluation of Dental Restoration.* Quintessence Publ Co., Inc. 1989.
6. Attin, T.; Buchalla, W.: Werkstoffkundliche und klinische Bewertung von Kompomeren. *Dtsch Zahnärztl Z* 1995; 50:635-638.
7. Bader, JD; McClure, F.; Scurria, MS; Shugars, DA, Heymann, HO.: Case-control Study of Non-carious Cervical Lesions. *Community Dent Oral Epidemiol* 1996;24:286.
8. Barnes, DM.; Blank, LW.; Gingell, JC.; Gilner, PP.: A Clinical Evaluation of a Resin-modified Glass-ionomer Restorative Material. *J Am Dent Assoc* 1995; 126:1245-1253.
9. Bekele, A.; Lehm, A.; Reissig, D.: Poškození krčku zubu – Výzkum příčin vzniku klínovitých defektů. *Progresdent* 2004; 5: 28-29.
10. Black, GV: *Operative Dentistry: The Pathology of the Hard Tissues of the Teeth.* London. Medico-Dental Publication Co. 1914; 39-59:157.
11. Borcic, J.; Anic, I.; Urek, M.; Ferreri, S.: The Prevalence of Non-carious Cervical Lesions in Permanent Dentition. *J. Oral Rehab* 2004;;31:117-123.
12. Brackett,W-W; Browning, WD; Ross, JA; Gregory, PN; Owens, BM.: 1-Year Clinical Evaluation of Compoglass and Fuji II LC in Cervical Erosion/Abfraction Lesions. *Am J Dent* 1999; 12:119-122.



13. Brackett, W-W; Covey, D-A; St-Germain, H-A. Jr.: One Year Clinical Performance of A Self-Etching Adhesive in Class V Resin Composite Cured by Two Methods. *Oper Dent* May/June 2002.
14. Brackett, W-W.; Gilpatrick, RO.; Browning, WD.; Gregory, PN.: Two-years Clinical Performance of a Resin-modified Glass-ionomer Restorative Materials. *Oper Dent* 1999; 24:9-13.
15. Brackett, W-W.; Haisch, D.L.; Pearce, G.M.; Brackett, G.M.: Microleakage of Class V Resin Composite Restorations Placed with Self-etching Adhesives. *J Prosthet Dent* 2004; 91:42-45.
16. Brodie, A.; Sognaes, RF.: Erosion-like Denture Markings Possibly Related to Hypersensitivity of Oral Soft Tissue. *J Am Dent Assoc* 1974; 88:1012-7.
17. Burke, EJ.; Qualtrough, AJ.: Aesthetic Inlays: Composite or Ceramic? *Br Dent J* 1994; 176: 53-60.
18. Burke, FJT.; Cheung, SW.; Mjör, IA.; Wilson NHF.: Restoration Longevity and Analysis of Reasons for the Placement and Replacement of Restorations Provided by Vocational Dental Practitioners and their Trainers in the UK. *Quintessence Int* 1999; 30:234-242.
19. Burton, PA.: *Záchovná stomatologie – Moderní postupy a řešení v praxi*. Nakladatelství Quintessenz, Praha 2003
20. Bücking, W.: *A Dental Treasure Chest – Tips and Tricks for Daily Practice*. Quintessence Publ Co., Inc 2007.
21. Chinelatti, MA.; Ramos, RP.; Chimello, TG.; Palma-Dibb, RG.: Clinical Performance of A Resin-modified Glass-ionomer and Two Polyacid Modified resin Composites in Cervical Lesions Restorations: 1 year Follow-up. *J Oral Rehab* 2004; 31: 251-257.
22. Cortes, O; Garcia-Godoy, F.; Boj, JR.: Bond Strength of Resin-reinforced Glass-ionomer Cements after Enamel Etching. *Am J Dent* 1993; 6:299-301.
23. Cvar, J.F.; Ryge, G.: *Criteria for the Clinical Evaluation of Dental Restorative Material*. USPHS Publication No. 790-244/1971 – San Francisco: U.S. Government Printing Office.
24. Čihák R. *Anatomie 2*. Praha: Avicenum, 1988.
25. Davidson, CL.; Abdullah, Al.: Effect of Occlusal Load Cycling on the Marginal Integrity of Adhesive Class V Restorations. *Am J Dent* 1994; 7:111.

26. Dawson, PE.: Evaluation, Diagnosis, and Treatment of Occlusal Problems. St. Louis: CV Mosby 1989;1-91.
27. Di Fiore, S.H. Mariano: Atlas of Normal Histology. Lea & Febiger, Philadelphia, London. 6<sup>th</sup> edition, 1988.
28. El – Lababidi, A.; Štěpánek, J.: Adheze a adheziva v moderní stomatologii. Quintessenz 2000; 1:72–74
29. El – Lababidi, A.: Požadavky na moderní adhezivní systémy. LKS 2002; 12:24
30. El – Lababidi, A.: Nízkoviskózní kompozitní materiály a CBF technika. LKS 2003; 2:13
31. El – Lababidi, A.: Požadavky na moderní adhezivní systémy. Quintessenz 2003; 5:24–29
32. El – Lababidi, A.: Nízkoviskózní kompozitní materiály a CBF technika. LKS 2003; 11:24
33. Fortin, D.; Swift E-J.; Denehy, G-E.; Reinhardt, JW.: Bond Strength and Microleakage of Current Dentin Adhesives. Dent Mater 1994; 10:253.
34. Frencken, JE.; Makoni, F.; Sithole, WD.: A.R.T. Restorations and Glass-ionomer Sealants in Zimbabwe: Survival after 3 years. Community Dent Oral Epidemiol 1998; 26: 372-381.
35. Frey, O.: Creating a Reliable Bond – An All-in-one System, Am J Dent 2000;11:85-87.
36. Gjerdet, NR.; Hegdahl, T.: Porosity, Strength and Mercury Content of Amalgam Made by Different Dentists in Their Own Practice. Dent Mater 1985; 1: 150-153.
37. Gladys, S; Van Meerbeek, B.; Lambrechts, P.; Vanherle, G.: Marginal Adaptation and Retention of A Glass-Ionomer, Resin-Modified Glass-ionomer and A Polyacid-modified Resin Composite in Cervical Class V Lesions. Dent Mater 1998; 14:294-306.
38. Glickman, I.: Clinical Periodontology. Phila: WB Saunders 1965;101-3.
39. Grippo, JO.: Abfraction: A New Classification of Hard Tissue Lesions of Teeth. J Esthet Dent 1991; 3:14-18.
40. Haller, B.; Moll, K.; Hofmann, N.; Klaiber, B.: Initiale Scherhaftfestigkeit von Konditioniertem und Unkonditioniertem Schmelz. Dtsch Zahnärztl Z 1997; 52:680-684.
41. Hawthorne, WS.; Smales, RJ.: Factors Influencing Long-term Restoration Survival in Three Private Dental Practices in Adelaide. Aust Dent J 1997; 42: 59-63.
42. Hellwig, E.; Klimek, J.; Attin, T.: Záchovná stomatologie a parodontologie. Praha: Grada –Avicenum, 2003.

43. Heymann, HO.; Sturdevant, JR.; Bayne, S.; Wilder, AD.; Sluder, TB; Brunson, WD.: Examining Tooth Flexure Effects. *J Am Dent Assoc* 1991; 122:41-7.
44. Hickel, R.: Glass-ionomers, Cements, Hybrid Ionomers and Compomers (Long-term) Clinical Evaluation. *Trans AcadDent Mater*1990; 45: 105-129.
45. Hickel, R.; Manhart, J.: Glass-ionomers and Compomers in Pediatric Dentistry. In: davidson, CL.; Mjör, IA. (eds): *Advances in Glass-ionomer Cements*. Berlin: Quintessence 1999; 201-226.
46. Hickel, R.: Kompomerní výplňové materiály – Fyzikální a klinické údaje. *Progresdent* 2003; 2: 14-15.
47. Hickel, R.; Dasch, W.; Janda, R.; Tyas, M.; Anusavic, K.: New Direct Restorative Materials. *Int Dent J* 1998; 48:3-16.
48. Hunter, B.: Survival of Dental Restorations in Young Patients. *Community Dent Oral Epidemiol* 1985; 13: 285-287.
49. Jang, K.T.; Chung, D.H.; Shin, D.; Garcia-Godoy, F.: Effect of Eccentric Load Cycling on Microleakage of Class V Flowable and Packable Composite Resin Restorations. *Oper Dent* 2001; 26:603-608.
50. Jedynakiewicz, NM.; Martin, N.; Fletcher, JM.: A Three Year Clinical Evaluation of A Compomer Restorative. *J Dent Res* 1997; 76:162.
51. Jelínek, R.: Skripta histologie a embryologie. Poslední aktualizace: 23.6.2004. [cit.2005-09-10].  
URL:<[http://www.lf3.cuni.cz/histologie/info/list\\_file.php](http://www.lf3.cuni.cz/histologie/info/list_file.php)>.
52. Jokstad, A.; Mjör, IA.; Qvist, V.: The Age of Restorations in Situ. *Acta Odontol Scand* 1994; 52: 101-108.
53. Jukic, S.; Panduric, V.; Miletic, I.; Sutalo, J.: The Loss of Hard Tissue at the Tooth Cervix. *Acta Stomatol Croat* 1999; 33:43.
54. Koshiro, K.; Uno, SH.; Inoue, S.; Noda, M.; Hashimoto, M.; Koase, K.; Nimi, K.; Sano, H.: Nová klíčová slova v dentální adhezi – Účinnost G-Bondu a reakční nanovrstvy. *Progresdent* 2006;2: 32-35.
55. Kitchin, PC.: The Prevalence of Tooth Root Exposure and the Relation of the Extent of such Exposure to the Degree of Abrasion in Different Age Classes. *J Dent Res* 941; 20:565.
56. Klika E. Et al.: *Histologie pro Stomatology*. Praha: Avicenum, 1988.

57. Kolinioutou-Koumpia, E.; Dionysopoulos, P.; Koumpia, E.: In-vivo Evaluation of Microleakage from Composites with New Dentine Adhesives. *J Oral Rehab* 2004; 31:1014–1022.
58. Kultermann, G.: Jak se neztratit v džungli adheziv. *Progresdent* 2006;4: 28-29.
59. Lee, WC.; Eakle, WS.: Possible Role of Tensile Stress in the Etiology of Cervical Erosive Lesions of Teeth. *J Prosthet Dent* 1984; 52:374-80.
60. Lesson, T.S.; Lesson, C.R.; Paparo, A.A.: *Text/Atlas of Histology*. W.B. Saunders Company, 1988.
61. Levitch, LC.; Bader, JD.; Shugars, DA.; Heymann, HO.: Non-cariou Cervical Lessions. *J Dent* 1994; 22:195-202.
62. Li, D.; Manhart, J.; Fay RM.; Hickel, R.; Powers, JM.: Color Stability of Composites, Compomers and Ormocer bz Staining [Abstract P33]. *Trans Acad Dent Mater* 1998; 12:235.
63. Litonjua, LA.; Bush, PJ.; Andreana, S.; Tobias, TS.: Effects of Occlusal Load on Cervical Lesions. *J Oral Rehab* 2004; 31: 225-232.
64. Loher, C.; Kunzelmann, KH.; Hickel, R.: Clinical Evaluation of Glass-ionomer Cements (LC), Compomer and Composite Restorations in Class V. Cavities – Two Years Results. *J Dent Res* 1997; 76:162.
65. Loher, C.; Kunzelmann, KH.; Hickel, R.: Klinische Studie mit Hybridglassionomerzement-, Kompomer-, und Kompositefüllungen in Klasse-V Kavitäten. *Dtsch Zahnärztl Z* 1997; 52:525-529.
66. Lopes, GC.; Baratieri, CM.; Monteiro, S. Jr.; Vieira, L.; Baratieri, L.: Bonding to Cervical Sclerotic Dentin: Effect of Acid Etching Time [Abstract]. [cit. 2004-03-25].  
URL:<[http://iadr.confex.com/iadr/2004Hawaii/techprogram/abstract\\_48067.htm](http://iadr.confex.com/iadr/2004Hawaii/techprogram/abstract_48067.htm)>.
67. Lucena-Martin, C.; Gonzalez-Rodriguez, M.P.; Ferrer-Luque, C.M.; Robles-Gijon, V.; Navajas, J.M.: Influence of Time and Thermocycling on Marginal Sealing of Several Dentine Adhesive Systems. *Oper Dent* 2001; 26:550-555.
68. Manhart, J.; Hickel, R.: Esthetic Compomer Restorations in Posterior Teeth Using a New All-in-one Adhesive: Case Presentation. *J Esthet Dent* 1999; 11:250-258.
69. Manhart, J.; Hickel, R.: Klinische Studie Zun Einsatz Eines All-in-one Adhäsivs. Erste Ergebnisse nach 6 Monaten. *Quintessenz* 1999; 50:1277-1288.

70. Manhart, J.; Chen, HY.; Kunzelmann, KH.; Hickel, R.: Bond Strength of a Compomer to Dentin under Various Surface Conditions. *Clin Oral Investig* 1999; 3:175-180.
71. Manhart, J.; Chen, H.Y.; Mehl, A; Weber, K.; Hickel, R.: Marginal Quality and Microleakage of Class V Restorations. *J Dent* 2001; 29:123-130.
72. Manhart, J.; Li, D.; Powers, JM., Hickel, R.: Bond Strength of VLC GICs, Compomers and Composites [Abstract P34]. *Trans Acad Dent Mater* 1998; 12:236.
73. Manhart, J.; Li, D.; Powers, JM., Hickel, R.: Bonding of Compomers to Deep Dentin under Various Surface Conditions [Abstract 1246]. *J Dent Res* 1998; 77 (Special Issue):787.
74. Matis, BA.; Cochran, M.; Carlson, T.: Longevity of Glass-ionomer Restorative Materials: Results of a 10 Year Evaluation. *Quintessence Int* 1996; 27:373–382.
75. McCoy, G.: On the Longevity of Teeth. *J Oral Impl* 1983; II:249-67.
76. McCoy, G.: Examining the Role of Occlusion in the Function and Dysfunction on the Human Mastication System. *Dental Focus (Kor J Dent)* 1995; 15:10-5.
77. Miller, SC.: *Textbook of Periodontia*. Phila: Blakiston Co; 1950:63.
78. Miller, WD.: Experiments and Observations on the Wasting of Tooth Tissue Variously Designated as Erosion, Abrasion, Chemical Abrasion, Denudation, etc. *Dent Cosmos* 1907; XLIX:1-23.
79. Mjör, IA.: Amalgam and Composite Resin Restorations: Longevity and Reasons for Replacement. In: Anusavice, K. (ed.): *Quality Evaluation of Dental Restorations*. Chicago: Quintessence, 1989: 61–80.
80. Mjör, IA.: Long-term Cost of Restorative Therapy Using Different Materials. *Scand J Dent Res* 1992; 100: 60-65.
81. Mjör, IA.: Problems and Benefits Associated with Restorative Materials: Side-effects and Long-term Cost. *Adv Dent Res* 1992; 6: 6-16.
82. Moss, SJ.: Dental erosion. *International Dental Journal* 1998;48: 529-539.
83. Mount, GJ.: Longevity of Glass-ionomer Cements. *J Prosthet Dent* 1986; 55:682-685.
84. Mount, GJ.: Longevity in Glass-ionomer Restorations: Review of a Successful technique. *Quintessence Int* 1997; 28:643-650.
85. Mount, GJ.: Skloionomery dnes – Výběr z Knihy „An Atlas of Glass Ionomer Cements“ – 1. část. *Progresdent* 2003; 1: 16-21.

86. Mount, GJ.: Skloionomery dnes – Výběr z Knihy „An Atlas of Glass Ionomer Cements“ – 2. část - Adheze. Progresdent 2003; 2: 20-23.
87. Mount, GJ.: Skloionomery dnes – Výběr z Knihy „An Atlas of Glass Ionomer Cements“ – 3. část – Význam vodní rovnováhy ve skloionomerních cementech. Progresdent 2003; 3: 18-22.
88. Mount, GJ.; Ngo, H.: Skloionomery dnes – Výběr z Knihy „An Atlas of Glass Ionomer Cements“ – 4. část – Bioaktivita skloionomerních cementů. Progresdent 2003; 4: 4-7.
89. Mount, GJ.: Skloionomery dnes – Výběr z Knihy „An Atlas of Glass Ionomer Cements“ – 5. část – Klinické zhotovení skloionomerní výplně. Progresdent 2003; 5: 4-8.
90. Mount, GJ.: Skloionomery dnes – Výběr z Knihy „An Atlas of Glass Ionomer Cements“ – 6. část – Technika vrstvení skloionomerů, Sendvičové výplně. Progresdent 2003; 6: 22-26.
91. Mount, GJ.: Skloionomery dnes – Výběr z Knihy „An Atlas of Glass Ionomer Cements“ – 7. část – Minimálně invazivní stomatologie: Moderní filozofie. Progresdent 2004; 1: 6-9.
92. Ngo, H.; Mount, GJ.: Glass-ionomer Cements: A 12-Month Evaluation. J Prosthet Dent 1986; 55:203–205.
93. Oberländer, H.; Friedl, K-U.; Schmalz, G.; Hiller, K-A.; Kopp, A.: Clinical Performance of Polyacid-modified Resin Restorations Using „Softstart-polymerization“ Clin Oral Investig 1999; 3:55-61.
94. O’Neal, SJ.; Miracle, RL.; Leinfelder, KF.: Evaluating Interfacial Gaps for Esthetic Inlays. J Am Dent Assoc 1993; 124:48-54.
95. Palmer, B.: Dental Abfractions – A Literature Review and Hypothesis. Poslední aktualizace November 2004. [cit. 2005-09-10].  
URL: <[http://www.brianpalmerdds.com/hypothesis\\_abfractions.htm](http://www.brianpalmerdds.com/hypothesis_abfractions.htm)>.
96. Palmer, B.: The Significance of Lateral Forces to the Development of Dental Abfractions. Poslední aktualizace: November 2004. [cit. 2005-09-10].  
URL: <[http://www.brianpalmerdds.com/lateralforce\\_abfract.htm](http://www.brianpalmerdds.com/lateralforce_abfract.htm)>.
97. Palmer B.: Introduction to Abfractions. Poslední aktualizace: November 2004. [cit. 2005-09-10]. URL: <<http://www.brianpalmerdds.com/>>.
98. Palmer B.: Abfractions – Treatment Options. Poslední aktualizace: November 2004. [cit. 2005-09-10].

URL: <<http://www.brianpalmerdds.com/>>.

99. Pandurić, V.; Knežević, A.; Tarle, Z.; Šutalo, J.: The Efficiency of Dentine Adhesives in Treating Non-carious Cervical Lesions. *J Oral Rehab* 2001; 28:1168-1174.
100. Pashley, DH.: Vývoj dentinového bondingu – Od „bez leptání“ přes „celkové leptání“ až po „samoleptací“. *Progresdent* 2003; 3: 8-11.
101. Pelka, M.; Schmidt, G.; Petschelt, A.: Klinische Qualitätsbeurteilung von Gegossenen Metall-inlays und –Onlays. *Dtsch Zahnärztl Z* 1996; 51: 268-272.
102. Peumans, M.; Van Meerbeek, B.; De Munck, J.; Lambrechts, P.: Two-year Clinical Effectiveness of A Self-etch Adhesive in Cervical Lesions [Abstract]. [cit. 2004-03-25].  
URL: <[http://iadr.confex.com/iadr/2003Goteborg/techprogram/abstract\\_33855.htm](http://iadr.confex.com/iadr/2003Goteborg/techprogram/abstract_33855.htm)>
103. Peřinka, L.: Klinické ověření adheziva nové generace. *Progresdent* 2000; 1:28-31.
104. Peřinka, L.: Klinická zkouška adheziva nové generace – Excite – Půlroční zpráva. *Progresdent* 2000; 4:10-12.
105. Peřinka, L.: Adhezivum nové generace – Excite – Klinická zpráva po jednom roce. *Progresdent* 2001;1: 3- 5.
106. Peřinka, L.: Klinická zkouška samoleptacího adheziva. *Progresdent* 2004; 5: 18-27.
107. Prati, C.; Chersoni, S.; Cretti, L.; Montanari, G.: Retention and Marginal Adaptation of a Compomer Placed in Non-stress Bearing Areas Used with the Total-etch Technique: A Three Year Retrospective Study. *Clin Oral Investig* 1999; 2:168-173.
108. Qvist, V.; Qvist, J.; Mjör, IA.: Placement and Longevity of Tooth Colored Restorations in Denmark. *Acta Odontol Scand* 1990; 48: 305-311.
109. Radentz, WH.; Barnes, GP.; Cutright, DE.: A Survey of Factors Possibly Associated with Cervical Abrasion of Tooth Surfaces. *J Periodontol* 1976; 47:148-54.
110. Ress, JS.; Hammadeh, M.; Jagger, DC.: Abfraction Lesion Formation in Maxillary Incisors, Canines and Premolars: A Finite Element Study. *Eur J Oral Sci* 2003; 111: 149-154.
111. Ress, JS.; Hammadeh, M.: Undermining of Enamel as a Mechanism of Abfraction Lesion Formation: A Finite Element Study. *European J Oral Sci* 2004; 112: 347-352.
112. Roeder, LB.; Kim, HB.; Powers, JM.: Bond Strength of Bonding Agents/Compomers to Dentin [Abstract 498]. *J Dent Res* 1999, 78 (Special Issue):285.

113. Roubalíková, L.: Současné trendy v oblasti výplňových materiálů II. – Materiály s nízkou viskozitou. *Progresdent* 2000; 2:41–43.
114. Roubalíková, L.: Současné trendy v oblasti výplňových materiálů IV. – Kompomery. *Progresdent* 2000; 6:30-32.
115. Roubalíková, L.; Wandrol, P.; Aufrata, R.: Samoleptací adhezivní systém AdheSE – Efekt ve sklovině a dentinu. *Progresdent* 2006;1: 6-9.
116. Ryge, R.: Dental Criteria. *Int Dent J* 1980; 30: 347-357
117. Ryge, M.: Dental Materials for Posterior Restorations. *Endod Dent Traumatol* 1992; 8: 139-148.
118. Sangnes, G.; Gjermo, P.: Prevalence of Oral Soft and Hard Tissue Lesions Related to Mechanical Tooth Cleansing Procedures. *Community Dent Oral Epidemiol* 1976; 4:77-83.
119. Senda, A.: Nová generace adheziv: „Jedna lahvička, jeden krok“ – G-Bond – Klinické případy: *Progresdent* 2006;4: 14-18.
120. Schuster, S.; Schreger, E.; Klimm, W.; Koch, R.: Klinische Untersuchungen von Klasse-V Kompomerfüllungen. *Dtsch Zahnärztl Z* 1997; 52:828-832.
121. Smales, RJ; Hawthorne, WS.: Long-term Survival and Coast Effectiveness of Five Dental Restorative Materials Used in Various Classes of Cavity Preparations. *Int Dent J* 1996; 46:126-130.
122. Smales, RJ.; Webster, DA.; Leppard, PI.: Survival Predictions of Amalgam Restorations. *J Dent* 1991; 19: 278-282.
123. Smith, BGN.; Knight, JK.: An Index for Measuring the Wear of Teeth. *Br Dent J* 1984; 156:435.
124. Sognaes, R.; Wolcott, R.; Xhonga, F.: Dental Erosion: Erosion-like Patterns Occuring in Association with other Dental Conditions. *J Am Dent Assoc* 1972; 84:571-82.
125. Stoll, R.; Sieweke, M.; Pieper, K.; Stachniss, V.; Schulte, A.: Longevity of Cast Gold Inlays and Partial Crowns – A Retrospective Study at a Dental School Clinic. *Clin Oral Investig* 1993; 3: 100-104.
126. Sutalo, J.; Tarle, Y.; Non-carious Destructive Lesions of Dental Hard Tissue. *Acta Stomatol Croat* 1997; 31:43.



127. Swift, E-J. Jr.; Perdiago, J.; Heymann, H-O.; Wilder, A-D. Jr.; Bayne, S-C.; May, K-N. Jr.; Sturdevant, J-R. & Roberson, T-M.: Eighteen-month Clinical Evaluation of a Filled and Unfilled Dentin Adhesive. *J Dent* 2001;1.
128. Swift, E-J.; Cloe, B-C.: Shear Bond Strengths of New Enamel Etchants. *Am J Dent* 1993; 6:162.
129. Swift, E-J. Jr.; Triolo, PT. Jr.; Barkmeier, WW.; Bird, JL.; Bounds, SJ.: Effect of Low-viscosity Resins on the Performance of Dental Adhesives. *Am J of Dent* 1996; 9:100.
130. Tanaka, M.; Naito, T.; Yokota, M.; Kohno, M.: finite Element Analysis of the Possible Mechanism of Cervical Lesion Formation by Occlusal Force. *J Oral Rehab* 2003; 30: 60-67.
131. Tepper, HW.: Tounge Thrust Correction in One Easy Lesson. *Functional Orthodontics* 1986, March/April:40-43.
132. Torres, HO.; Ehrlich, A.; Bird, D.; Dietz, E.: *Modern Dental Assisting*, Fifth edition. W.B. Saunders Company 1995.
133. Tyas, MJ.: Clinical Evaluation of A Polyacid-modified Resin Composite (Compomer). *Oper Dent* 1998; 23:77-80.
134. Van-Meerbeek, B.; Peumans, M.; Verschueren, M.; Gladys. S.; Braem, M.; Lambrechts, P.; Vanherle G. Clinical Status of Ten Dentin Adhesive Systems. *J Dent Res* 1994; 73:1690.
135. Van-Meerbeek, B.; Peumans, M.; Gladys, S.; Braem, M.; Lambrechts, P.; Vanherle, G.: Three-year Clinical Effectiveness of Four Total-etch Dentinal Adhesive Systems in Cervical Lesions. *Quintessence Int* 1996; 27:775.
136. Van-Dijken, J-W.: Clinical Evaluation of Three Adhesive Systems in Class V Non-cariou Lesions. *Dent mater* 7/2000.
137. Volpe, A.; Mooney, R.; Zumbrunnen, C.; Stahl, D.; Goldmann H.: A Long-term Clinical Study Evaluating the Effect of Two Dentifrices on Oral Tissue. *J Periodontol* 1976; 4:77-83.
138. Wahab, FK.; Shaini, FJ.; Morgano, SM.: The Effect of Thermocycling on Microleakage of Several Commercially Available Class V Restorations in-vitro. *J Prosthet Dent* 2003; 90: 168-174.
139. Wilson, NHF.; Roulet, J-R.; Fuzzi, M.: *Advances in Operative Dentistry*. Quintessence Publ Co, Inc 2001.

### Další použitá literatura:

140. Dental Materials – Guidance on Testing of Adhesion to Tooth Structure. ISO/TS 11405:1994 (E).
141. Dental Materials – Testing of Adhesion to Tooth Structure. ISO/TS 11405 Second edition 2003-02-01.
142. Tetric<sup>®</sup> Ceram – Scientific Documentation. Ivoclar-Vivadent.
143. Tetric<sup>®</sup> Flow - Scientific Documentation. Ivoclar-Vivadent.
144. Kavitan<sup>®</sup> Pro – Technická data. Spofa-Dental, a.s.
145. AdheSE<sup>®</sup> - Scientific Documentation. Ivoclar-Vivadent.

# *I. Seznam příloh*

# 1. Obrazová dokumentace :

## Poznámka autora :

1. Není-li v textu uvedeno jinak, jsou použité fotografie buď dílem autora nebo pochází z archivu Stomatologické kliniky 3. LF UK a FNKV v Praze.
2. Práce obsahuje celkem: 52 obrázků.
3. Obrázky byly zpracovány a upraveny v programu Microsoft Office Picture Manager.

## Přehled obrázků:

- Obr. 1 (str. 3): Podélný řez zubem (schéma) znázorňující jednotlivé části zubu.
- Obr. 2 (str. 4): Mnohočetné cervikální abraze (abfrakce) v horní a dolní čelisti.
- Obr. 3 (str. 4): Těžký stupeň atrice.
- Obr. 4 (str. 5): Eroze.
- Obr. 5 (str. 5): Klasifikace cervikálních defektů.
- Obr. 6 (str. 6): Cervikální defekt kariézního původu.
- Obr. 7 (str. 6): Cervikální defekt nekariézního původu.
- Obr. 8 (str. 8): *G. V. Black* přezdívaný otcem moderní stomatologie byl hlavním odpůrcem teorií předpokládající mechanickou příčinu vzniku cervikálních defektů.
- Obr. 9 (str. 9): Schematické znázornění mechanismu vzniku cervikálních defektů dle původní ilustrace autorů *Lee & Eakle* z roku 1984.
- Obr. 10 (str. 10): Schéma dělení příčin vzniku cervikálních defektů.
- Obr. 11 (str. 11): Schematické dělení typů polykání.
- Obr. 12 (str. 12): Mnohočetné cervikální defekty u pacienta s abnormální velikostí a aktivitou jazyka.
- Obr. 13 (str. 13): Schematické dělení etiologických faktorů vzniku cervikálních defektů.
- Obr. 14 (str. 13): Fraktura zubu 31 u pacienta s mnohočetnými cervikálními defekty.

- Obr. 15 (str.16): Belvederova krčková matrice in-situ při rekonstrukci cervikálního defektu zubu 12.
- Obr. 16 (str. 17): Dilatace sulcus gingivalis před rekonstrukcí cervikálního defektu zubu 34.
- Obr. 17 (str. 17): Přítomnost sklerotického dentinu na spodině **NCCL** má za následek snížení hodnoty vazebných sil.
- Obr. 18 (str. 19): Chemická struktura účinné složky většiny známých desenzitizérů – glutaraldehydu.
- Obr. 19 (str. 19): Seal & Protect<sup>®</sup> (Dentsply De-Trey), Gluma<sup>®</sup> Desensitizer (Haeraus Kulzer) a Systemp<sup>®</sup> Desensitizer (Ivoclar-Vivadent) patří k nejužívanějším desenzitizérům na českém dentálním trhu.
- Obr. 20 (str. 21): Mechanismus tuhnutí konvenčních GIC.
- Obr. 21 (str. 22): Schematické znázornění mechanismu tuhnutí GIC – tzv. Chemically Fused Seal.
- Obr. 22 (str. 24): Fuji VIII - Nový konvenční sklo-ionomerní cement společnosti GC Corporation - Tokio, Japonsko.
- Obr. 23 (str. 25): Kompomerní výplňový materiál Compoglass<sup>®</sup> F (Ivoclar-Vivadent).
- Obr. 24 (str. 27): Schéma radikálové polymerace.
- Obr. 25 (str. 28): Pre-gelová fáze – schéma.
- Obr. 26 (str. 28): Tzv. bod G – schéma.
- Obr. 27a (str. 28): Post-gelová fáze - Tvorba spár – (vazebná síla > kontrakční pnutí).
- Obr. 27b (str. 29): Post-gelová fáze - Deformace – (vazebná síla < kontrakční pnutí).
- Obr. 28 (str. 29): Tzv. konfigurační neboli C – faktor (schéma).
- Obr. 29 (str. 30): Cervikální kompozitní výplň zubu 34, zhotovená z konvenčního kompozitního materiálu.
- Obr. 30 (str. 31): Cervikální výplň zubu 34 zhotovená nízkoviskózním kompozitním materiálem.
- Obr. 31 (str. 32): Tzv. HDR technologie – schéma.
- Obr. 32 (str. 32): Gradia<sup>®</sup> Direct LoFlo – nízkoviskózní kompozitní materiál II. generace.

- Obr. 33 (str.35): Syntac<sup>®</sup> Classic (Ivoclar-Vivadent) – více-lahvičkové adhezivum IV. generace.
- Obr. 34 (str. 35): Prompt L-Pop<sup>®</sup> (3M ESPE) - Jednofázové adhezivum VI. generace.
- Obr. 35 (str. 36): AdheSE<sup>®</sup> (Ivoclar-Vivadent) - Dvoufázové adhezivum VI. generace.
- Obr. 36 (str. 38): Chemická vazba u G-Bondu a její srovnání s vazbou u GIC.
- Obr. 37 (str. 48): Termocyklační přístroj.
- Obr. 38 (str. 49): Isomet – bruska s diamantovým kotoučem.
- Obr. 39a (str. 50): Schematické znázornění longitudinálního řezu v bukolinguálním směru u zubu s rekonstruovaným defektem V. třídy. Schéma rovněž znázorňuje způsob hodnocení mickroleakage. Šipky označené číslicemi 1 až 3 odpovídají skóre průniku barviva 1 až 3.
- Obr. 39b (str. 50): Kritéria hodnocení stupně microleakage.  
0: žádný microleakage, 1: barvivo proniká do poloviny axiální stěny, 2: barvivo proniká přes axiální stěnu, nikoliv však k pulpální stěně, 3: barvivo proniká až k pulpální stěně. E: sklovina, D: dentin, C: cement, R: adhezivní vrstvička, P: pulpa.
- Obr. 40 (str. 51): Průnik barviva podél rozhraní okluzálního povrchu výplně a zubu, případně po rozhraní jejího gingiválního povrchu a povrchu zubu, a to do vzdálenosti odpovídající polovině délky okluzální, případně gingivální stěny ohodnocen skórem 1.
- Obr. 41 (str. 51): Průnik barviva podél celé délky okluzální případně gingivální stěny kavity ohodnocen skórem 2. K axiální stěně kavity se však barvivo nedostane!!!
- Obr. 42 (str. 51): Průnik barviva podél celé délky okluzální, případně gingivální stěny kavity až k axiální stěně ohodnocen skórem 3.
- Obr. 43 (str. 64): Schematické rozdělení klinického souboru do jednotlivých skupin a podskupin.
- Obr. 44 (str. 67): Belvederova krčková matrice in-situ při rekonstrukci zubu 12. Matrice je zajištěna pomocí dřevěných klínek a adhezivního přípravku Heliobond<sup>®</sup>.

- Obr. 45 (str. 67): Dilatace gingiválního sulku retrakčním vláknem při sanaci primární NCCL zubu 34.
- Obr. 46 (str. 76): Absence rozdílu mezi barvou výplně a okolních zubních tkání je hodnocena skórem „Alfa“.
- Obr. 47 (str. 76): Zcela odlišný barevný odstín výplně oproti okolním tkáním je hodnocen skórem „Charlie“.
- Obr. 48 (str. 76): Absence jakéhokoliv zbarvení okrajů výplně je hodnocena skórem „Alfa“.
- Obr. 49 (str. 76): Penetrace barviva mezi výplní a zubem v oblasti okraje skloviny, přičemž barvivo neproniká do hloubky až k pulpě je hodnocena skórem „Bravo – B“.
- Obr. 50 (str. 77): Okrajové zbarvení podél celého okraje výplně s penetrací do hloubky svědčí pro špatnou kvalitu okrajového uzávěru a je hodnoceno skórem „Charlie“.
- Obr. 51 (str. 77): Lehká ztráta obrysu staré cervikální amalgámové výplně zubu 21 spojená s nálezem oploštěného a matného povrchu je hodnocena skórem „Bravo“.
- Obr. 52 (str. 77): Zbarvení povrchu výplně je hodnoceno skórem „Bravo“.

## 2. Grafy :

### Poznámka autora :

1. Práce obsahuje celkem: 17 grafů.
2. Grafy byly vypracovány v programu Excel 2003.

### Přehled grafů:

- Graf 1 (str. 58): Průměrné skóre hodnocení průniku barviva – A. L.
- Graf 2 (str. 59): Průměrné skóre hodnocení průniku barviva – P. B.
- Graf 3 (str. 78): Rozdělení pacientů podle pohlaví.
- Graf 4 (str. 79): Rozdělení defektů podle pohlaví.
- Graf 5 (str. 79): Rozdělení jednotlivých typů defektů podle pohlaví.
- Graf 6 (str. 80): Rozdělení jednotlivých typů defektů podle zubů.
- Graf 7 (str. 80): Rozdělení jednotlivých typů defektů podle zubů u mužů.
- Graf 8 (str. 81): Rozdělení jednotlivých typů defektů podle zubů u žen.
- Graf 9 (Str. 81): Rozdělení jednotlivých typů defektů podle použitého materiálu.
- Graf 10 (str. 82): Rozdělení **CCL defektů** podle typu použitého materiálu a pohlaví.
- Graf 11 (str. 85): Retence jednotlivých typů materiálů u **CCL defektů** v procentech při jednotlivých kontrolách.
- Graf 12 (str. 86): Okrajový uzávěr jednotlivých typů materiálů u **CCL defektů** v procentech při jednotlivých kontrolách.
- Graf 13 (str. 86): Okrajové zbarvení jednotlivých typů materiálů u **CCL defektů** v procentech při jednotlivých kontrolách.
- Graf 14 (str. 88): Rozdělení **NCCL defektů** podle typu použitého materiálu a pohlaví.
- Graf 15 (str. 91): Retence jednotlivých typů materiálů u **NCCL defektů** v procentech při jednotlivých kontrolách.
- Graf 16 (str. 92): Okrajový uzávěr jednotlivých typů materiálů u **NCCL defektů** v procentech při jednotlivých kontrolách.



- Graf 17 (str. 92): Okrajové zbarvení jednotlivých typů materiálů u **NCCL** defektů v procentech při jednotlivých kontrolách.

### **3. Tabulky :**

#### **Poznámka autora :**

1. Práce obsahuje celkem: **27 tabulek**.
2. Tabulky byly vypracovány v program Word 2003.

#### **Přehled tabulek:**

- Tab. 1 (str.14): Rozdělení pacientů do skupin dle věku při posuzování prevalence cervikálních defektů.
- Tab. 2. (str. 14): Tooth Wear Index (TWI) – hodnotící kritéria cervikálního povrchu.
- Tab 3 (str. 20): Historický vývoj sklo-polyalkeonátových cementů.
- Tab. 4 (str. 34): Přehled jednotlivých generací dentálních adheziv.
- Tab. 5 (str. 36): Příklady jednofázových adhezivních systémů VI. generace.
- Tab. 6 (str. 37): Příklady dvoufázových adhezivních systémů VI. generace.
- Tab. 7 (str. 44): Rozdělení zubů do skupin podle typu použitého výplňového materiálu.
- Tab. 8 (str. 55): Výsledky hodnocení průniku barviva u jednotlivých řezů - (*MUDr. Adel El – Lababidi*).
- Tab. 9 (str. 56): Výsledky hodnocení průniku barviva u jednotlivých řezů - (*RNDr. Pavel Bradna, CSc. – VÚS Praha*)
- Tab. 10 (str. 58): Průměrné skóre hodnocení průniku barviva do skloviny - (*MUDr. Adel El – Lababidi*).
- Tab. 11 (str. 58): Průměrné skóre hodnocení průniku barviva do dentinu - (*MUDr. Adel El – Lababidi*).
- Tab. 12 (str. 58): Průměrné skóre hodnocení průniku barviva obecně - (*MUDr. Adel El – Lababidi*).
- Tab. 13 (str. 59): Průměrné skóre hodnocení průniku barviva do skloviny - (*RNDr. Pavel Bradna, CSc. – VÚS Praha*).
- Tab. 14 (str. 59): Průměrné skóre hodnocení průniku barviva do dentinu - (*RNDr. Pavel Bradna, CSc. – VÚS Praha*).

- Tab. 15 (str. 59): Průměrné skóre hodnocení průniku barviva obecně - (*RNDr. Pavel Bradna, CSc.* – VÚS Praha).
- Tab. 16 (str. 69): Složení jednotlivých složek, tj. Self-etching primeru, bondu a DC aktivátoru adhezivního přípravku AdheSE<sup>®</sup>.
- Tab. 17 (str. 71): Criteria for Clinical Evaluation of Dental Restorative Materials.
- Tab. 18 (str. 73): Modifikovaná USPHS kritéria dle *Ryge & Cvara*.
- Tab. 19 (str. 78): Průměrný věk ošetřených pacientů.
- Tab. 20 (str. 83): Modifikovaná USPHS kritéria dle *Ryge & Cvara* pro cervikální defekty typu CCL ošetřené konvenčním kompozitním materiálem Tetric<sup>®</sup> Ceram.
- Tab. 21 (str. 83): Modifikovaná USPHS kritéria dle *Ryge & Cvara* pro cervikální defekty typu CCL ošetřené konvenčním kompozitním materiálem Tetric<sup>®</sup> Flow.
- Tab. 22 (str. 84): Modifikovaná USPHS kritéria dle *Ryge & Cvara* pro cervikální defekty typu CCL ošetřené konvenčním kompozitním materiálem Kavitan<sup>®</sup> Pro.
- Tab. 23 (str. 89): Modifikovaná USPHS kritéria dle *Ryge & Cvara* pro cervikální defekty typu NCCL ošetřené konvenčním kompozitním materiálem Tetric<sup>®</sup> Ceram.
- Tab. 24 (str. 89): Modifikovaná USPHS kritéria dle *Ryge & Cvara* pro cervikální defekty typu NCCL ošetřené konvenčním kompozitním materiálem Tetric<sup>®</sup> Flow.
- Tab. 25 (str. 90): Modifikovaná USPHS kritéria dle *Ryge & Cvara* pro cervikální defekty typu NCCL ošetřené konvenčním kompozitním materiálem Kavitan<sup>®</sup> Pro.
- Tab. 26 (str. 96): Výsledky sledovaných parametrů modifikovaných USPHS kritérií vyjádřené v procentech, pro jednotlivé typy materiálů u defektů typu CCL.
- Tab. 27 (str. 99): Výsledky sledovaných parametrů modifikovaných USPHS kritérií vyjádřené v procentech, pro jednotlivé typy materiálů u defektů typu NCCL.

# *J. Poděkování*

Autor děkuje všem, kteří se na vzniku této práce podíleli nebo jiným způsobem přispěli ke zdárnému průběhu celého postgraduálního studia. Zvláštní poděkování patří:

- Vedení Stomatologické kliniky LF UK a FN v HK a jmenovitě *doc. MUDr. Věře Hubkové, CSc.* přednostce kliniky, za umožnění mého studia.
- Vedení Stomatologické kliniky 3. LF UK a FNKV v Praze jmenovitě *doc. MUDr. Evě Gojišové* přednostce *kliniky* a *prim. MUDr. Pavlu Hájkovi* zástupci přednostky kliniky, za vytvoření podmínek k vlastní realizaci studijního záměru
- Oběma školitelkám, *doc. MUDr. Věře Hubkové, CSc.* a *Doc. MUDr. Evě Gojišové*, za cenné rady při realizaci studie a připomínky při sepisování této disertační práce.
- *RNDr. Pavlu Bradnovi, CSc.* z VÚS v Praze, za všestrannou pomoc při sestavování a následné realizaci experimentální části studie.
- *Ing. Tomáši Krejčímu* za pomoc při zpracování výsledků experimentální i klinické části studie vč. jejich statistického zpracování.
- *doc. MUDr. Lence Roubalíkové, Ph.D.* ze Stomatologické kliniky LF MU a FN v Brně za cenné připomínky z oblasti etiologie cervikálních defektů a možnosti jejich ošetření.
- *odb. as. MUDr. Magdaleně Kořové, Ph.D.* vedoucímu lékaři ortodontického oddělení Stomatologické kliniky 3. LF UK a FNKV v Praze, za cenné připomínky z oblasti malokluze a za pomoc při sepisování této disertační práce.
- *PhDr. Heleně El – Hassanové* za ochotu a čas, které věnovala gramatické a jazykové korektuře prezentované práce.
- *Panu Gernotu Schullerovi*, Senior Area Sales Manager, Austria, Eastern Europe (EU) and Eastern Europe KAM-Customers společnosti Ivoclar-Vivadent za poskytnutí většiny materiálů a pomůcek použitých při realizaci této práce. Bez jeho pomoci by nebylo možno tuto práci financovat.

- *Ing. Rudolfovi Blábolilovi*, Country Representative Czech & Slovak Republic společnosti Ivoclar-Vivadent za poskytnutí potřebných podkladů k použitým materiálům.
- *Prof. Marco Ferrarimu & prof. Simone Grandinimu* z University of Siena, *doc. Didieru Dietschimu* z University of Genéva, *dr. Garymu Unterbrinkovi* z Triesenu, Lichtenštejnsko a *dr. Holgeru Gleixnerovi* z Erlangenu, SRN, za pomoc při objasnění některých aspektů, týkajících se problematiky cervikálních defektů a dentálních materiálů.
- *Ing. Michaele Musilkové* za pomoc při realizaci disertační práce a zejména pak za energii a sílu, kterou jsem potřeboval při jejím dokončování.

V neposlední řadě mé velké poděkování patří mé rodině, rodičům a sourozencům za všestrannou podporu, pomoc a trpělivost v průběhu celého studia i sepisování této disertační práce.

Na tomto místě bych chtěl dále poděkovat všem dalším lidem, kteří mi se studiem a s disertační prací pomohli a nebyli dosud jmenováni

V Praze dne: 12.02.2007

-----  
MUDr. Adel El – Lababidi