

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

2. lékařská fakulta

DISERTAČNÍ PRÁCE

2015

MDDr. MUDr. Bučková Michaela

Univerzita Karlova v Praze

2. lékařská fakulta

Studijní program: Biomedicínská informatika



MDDr. MUDr. Bučková Michaela

**Hodnocení ošetření zubu Er:YAG laserem ve srovnání
s ostatními preparačními metodami**

Evaluation of tooth treatment in comparison with another preparation methods

Disertační práce

Vedoucí závěrečné práce/Školitel: Prof. MUDr. Taťjana Dostálová, CSc., MBA

Praha, 2015

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem řádně uvedla a citovala všechny použité prameny a literaturu. Současně prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací.

MDDr. MUDr. Michaela Bučková

Identifikační záznam

BUČKOVÁ, Michaela. *Hodnocení ošetření zubu Er:YAG laserem ve srovnání s ostatními preparačními metodami. [Evaluation of tooth treatment in comparison with another preparation methods].* Praha, 2015. **82** stran. Disertační práce (Ph.D.). Univerzita Karlova v Praze, 2. lékařská fakulta, Stomatologická klinika dětí a dospělých 2LF UK a FN Motol. Školitel Dostálová, Tatjana.

Poděkování

Ráda bych poděkovala své školitelce prof. MUDr. Taťjaně Dostálové, DrSc., MBA za odborné vedení a cenné rady během celé doby doktorského studia. Prof. Ing. Heleně Jelínkové, Dr.Sc. a všem jejím spolupracovníkům za využití jejich laboratoře a technických znalostí. Mgr. Alexandře Poláškové za naprogramování webového schématu. RNDr. Alexi Vinšů za statistické zpracování dat. MDDr. Milanu Drahošovi za četné statistické konzultace a MUDr. Magdaléně Kašparové PhD za podporu ve všech směrech.

V neposlední řadě děkuji také celé své rodině a blízkým za podporu v mé profesní i akademické práci.

Obsah:

Abstrakt

Abstract

1.	Úvod.....	10
1.1.	Specifika stomatologického ošetření dětského pacienta.....	10
1.2	Možnosti ošetření dětského pacienta.....	11
1.2.1	Dentální fobie.....	11
1.2.2	Spolupráci podporující nefarmakologické techniky.....	12
1.2.3	Farmakologické techniky: Sedace.....	14
1.2.4	Farmakologické techniky: Celková anestezie.....	16
1.2.5	Pacient se speciálními potřebami.....	17
1.3	Význam laserů ve stomatologickém ošetření.....	18
1.4	Zhotovení kompozitní výplně – techniky.....	21
1.5	Cíle práce.....	22
2.	Materiály a metody.....	23
2.1	Sběr dat 2006-2008 (Pilotní studie)	24
2.2	Dotazníky o poskytování zubní péče doma	25
2.3	Sběr dat 2009-2014.....	28
2.4	In vitro preparace umělého kazu, zhotovení kompozitní výplně.....	28
2.5	Kvalita kompozitní výplně.....	29
3.	Výsledky.....	31
3.1	Hodnocení sběru dat.....	31
3.1.1	Popisná statistika – rozbor let 2006-2014.....	31
3.1.2	Rozbor pilotní studie	38
3.1.3	Analýza rozptylu.....	40
3.1.4	Pětiletí pacienti.....	43
3.1.5	Meta-analýza.....	44
3.1.6	Dotazníky.....	49
3.2	Elektronické rozhodovací schéma	53
3.3	Laserová preparace - scany elektronovým rastrovacím mikroskopem.....	56
4.	Diskuze.....	65
4.1	Celková anestezie	65
4.2	Možnosti řešení předčasně ztracených zubů.....	67

4.3 Meta-analýza.....	69
4.4 Er:YAG vs. CTH:YAG.....	71
5. Závěr.....	74
6. Seznam použité literatury a zdrojů.....	76
7. Seznam literatury doktoranda.....	83

Abstrakt

Er:YAG laser je nová metoda laserové preparace, která slibuje šetrnější a přesnější stomatologické ošetření. Jeho specifickou charakteristikou je velká absorpce paprsku ve vodě a malá ve tkáni bez vedlejšího termálního efektu. Proto je ošetření bezpečné a efektivní. Výzkum si dává ve své teoreticko – poznávací části za cíl posoudit její výhody oproti ošetření ostatními metodami – klasickou preparací. Jako základní prvek bude hodnocen rozsah léze vznikající při ošetření kariezního ložiska in vitro i in vivo. Bude posuzována velikost kavity, její tvar z hlediska vzniku smear layer a retenčního povrchu ve vztahu k výplni i zubní pulpě. Na extrahovaných zubech budeme v elektronovém rastrovacím mikroskopu posuzovat tvorbu kontaktní a nekontaktní preparace se zaměřením na tvar a velikost preparované léze ve vztahu k moderním výplňovým materiálům - nízkoviskozní kompozita, skloionomerní cementy.

Za podpory IGS MZ ČR: 9991-4 je na klinice rozsáhlý výzkum, který se zabývá použitím různých terapeutických metod v ošetřování hendikepovaných pacientů.

Stomatologická ošetření se speciálním postupem jsou časově i finančně náročnější než běžné stomatologické ošetření. Proto klinická aplikace teoreticko-poznávací části bude vytvoření systému na podporu rozhodování při ošetřování těchto pacientů. Systém by měl sloužit k rychlejší orientaci a vytvoření určitého vzorce v ošetřování pacientů, kteří kvůli svému hendikepu mají nestandardní režim terapie. Studie hodnotící stav chrupu těchto pacientů uvádějí, že tento stav je signifikantně horší než u pacientů bez hendikepu.

Tato práce kvantitativně zhodnotí výhody ošetření Er:YAG laserem a vytvoří systém, který zpřehlední možnosti, které je nutné zvážit u hendikepovaných pacientů při jejich ošetřování.

Klíčová slova: Er:YAG laser, pedostomatologie, preparace, rozhodovací schéma

Abstract:

Er: YAG laser is a new method of preparation that promises gentler and more accurate dental treatment. Its specific characteristics is large absorption of the beam in the water and a small absorption in the tissue without the thermal effect. Therefore the treatment is safe and effective.

The research has the aim in its theoretical - cognitive part to assess its advantages in comparison with traditional treatment method - drill. As an essential element will be evaluation of caries lesion in vitro and in vivo. The size of the cavity will be judged on, the shape of developing a smear layer and retention surface in relation to the filling and the dental pulp.

The extracted teeth will be scanned in electronic microscope to assess the formation of contact and non-contact preparation, focusing on the shape and size of the prepared lesion in relation to modern filling materials - low viscosity composites.

Extensive research supported by the Ministry of Health (IGA : 9991-4) that focuses on the use of various therapeutic methods in the treatment of special needs patients. Dental treatment of a special needs patients is expensive and time-consuming than conventional dental treatment. Therefore, clinical application of theoretical cognitive part will create a electronic support system for the treatment of these patients. The system should be used for faster orientation and create a formula to treat patients who have a handicap due to their non-standard mode of therapy.

This paper quantitatively evaluates the benefits of treatment with Er: YAG laser and creates a system that will provide the transparent options that should be considered for handicapped patients in their care.

Key words: Er:YAG laser, pedostomatology, preparation, electronic support system

1. Úvod

1.1 Specifika stomatologického ošetření dětského pacienta

Úspěšné stomatologické ošetření dětských pacientů není jednoduché. Základní podmínkou na straně lékaře je jeho zručnost, trpělivost a umění jednat s ošetřovaným. Na druhé straně výsledek terapie značně ovlivňuje spolupráce pacienta. Kvůli této nutné spolupráci je náročnější ošetřování dětí než dospělých. Malí pacienti dokážou být pozorní a soustředit se poměrně kratší dobu než dospělý pacient. Uzpůsobení těla dítěte je jak anatomicky, tak i fyziologicky rozdílné a dítě vnímá bolest oproti dospělému intenzivněji s omezenou možností volního ovlivnění práhu bolesti (Richard et al., 2006). Strach z dentálního ošetření vzniká na základě přímé a nebo nepřímé zkušenosti. Shin ukázal ve své studii, že je přímý vztah mezi vznikem dentální fobie u dětí a existence této fobie u jejich rodičů (Shin et al., 2013). Proto má spolupráce stomatologa, ošetřující sestry a rodiče, za pomoci edukace a komunikace, vyústit k bezpečnému ošetření pacienta, bez vzniku dentální fobie. Klingberg uvádí, že dentální fobii trpí až 9% dětské populace. (Klingberg et al., 2007).

Faktor, který má zásadní vliv na aktuální stomatologický zákrok i na budoucí ošetření, je bolest, kterou pacient při ošetření pociťuje. Vysoké procento pacientů udává jako největší problém v ošetření zubním lékařem strach z bolesti (Smith et al., 1993). Bolest je standardně tlumena analgetiky, jež odstraňují ostrou bolest, ale dále vznikají při ošetření i jiné vjemy, které pacienta zneklidňují např. vibrace, zvukový efekt rotačních nástrojů či oslnění osvětlením na zubní soupravě. Ošetření je prováděno velmi ostrými nástroji v blízkosti obličeje, dýchacích cest, v oblasti vysoce prokrvené a v těsné blízkosti průběhů nervů. Tyto zatím nezbytné součásti ošetření způsobují, že i přes medikamentosní eliminaci bolesti pacienti reagují na ošetření různě.

Existuje však určitý počet dětí, které při stomatologickém ošetření vyžadují zvláštní režim. Tato skupina dětí je ošetřována na specializovaných pracovištích např. na Stomatologické klinice dětí a dospělých FNM. Tyto děti lze rozdělit do několika skupin, jejichž ošetřovací algoritmus lze zobecnit. Jednak jsou to děti zcela zdravé, ale nespolupracující, s nepřekonatelným strachem ze stomatologického ošetření. Další skupinu tvoří děti se základním, jiným než stomatologickým, onemocněním. Tyto onemocnění mohou být vrozená nebo získaná a často vyžadují speciální individuální přípravu na stomatologický zákrok. U těchto dětí se často vyskytuje strach

z jakéhokoliv lékařského ošetření kvůli již proběhlým vyšetřením či zákrokům. Výkony u těchto pacientů vyžadují spolupráci jednak pediatra a jednak specialisty podle typu a závažnosti základní diagnózy. Na základě výše zmíněných faktorů můžeme přistoupit k výkonu v lokální anestezii, sedaci nebo celkové anestezii. K pacientům přistupujeme individuálně, ale cílem této práce je vytvořit zjednodušené schéma, podle kterého by bylo možné vybrat pro pacienta tu nejlepší možnou alternativu ošetření.

1.2 Možnosti ošetření dětského pacienta

1.2.1 Dentální fobie

Prevalence strachu z dentálního ošetření se pohybuje od 5.7%-19.5% s průměrnou hodnotou 10.3%. Poruchy chování v ordinaci byly diagnostikovány u 9.3% dětí a adolescentů. Obě tyto skupiny problémů se vyskytují častěji u dívek (Klingberg et al., 2007).

V roce 1982 publikoval Winer souhrnný článek v časopise *Child Development* zabývající se strachem při zubním ošetření u dětí. Prezentoval zde některé souvislosti mezi dentálními a nedentálními fobiemi, které podporovaly hypotézu, že dentální úzkost je nespecifická (Winer, 1982). Dnes se odlišuje dentální strach (dental fear – DF), definovaný jako normální emocionální reakce na jeden nebo více ohrožujících stimulů při zubním ošetření. Dentální úzkost (dental anxiety – DA), stav při kterém se pacient domnívá, že se stane něco strašného v souvislosti se zubním ošetřením a je spojovaný s pocitem bezmoci. Dentální fobie (dental phobia – DP) reprezentuje závažný stupeň DF, kdy pacient má strach z konkrétních věcí nebo situací v ordinaci (vrtačka, injekce) nebo ze stomatologa. Dále rozlišujeme poruchy chování v ordinaci (Dental behaviour management problems – DBMP). Je to termín zastřešující nespokojenosti nebo jiné chování zhoršující ošetření. Vychází z posouzení chování pacienta lékařem, ostatní výše zmíněné stavy jsou diagnostikovány na základě posouzení situace ze strany pacienta (Klingberg et al., 2007).

Bolest a negativní zkušenost jsou hlavní příčiny vzniku DF, DA, DP či DBMP (Raadal et al., 2002). Jejich vznik souvisí s socioekonomickými, kulturními a rodinnými faktory. V neposlední řadě hraje roli vztah rodičů ke stomatologickému ošetření (Shin et al., 2012).

Ke kvantitativnímu hodnocení úzkosti ze zubního ošetření se používá Dental anxiety scale, publikované Corahem v roce 1978 (Corah et al., 1978), Modified dental anxiety

scale (Humphris et al., 1995) a Dental concerns assessment (Clarke et al., 1993).

1.2.2 Spolupráci podporující nefarmakologické techniky

Nefarmakologické techniky spočívají v metodách behaviorálních, založených na psychologických teoriích učení, zejména na podmiňování a metodách kognitivních, tedy těch zaměřených na zpracování informací, získávání obecných poznatků a procesů chápání. V roce 2013 publikoval Wide Boman článek, kde potvrdil význam těchto technik. Z metaanalýzy 15 studií se prokázalo, že nefarmakologický přístup k terapii snižuje detální anxieta a zároveň zlepšuje následnou compliance pacienta v další stomatologické péči (Wide Boman et al, 2013).

Základem dobré spolupráce je komunikace mezi lékařem a pacientem. V průběhu ošetření, by se měl pacient cítit co nejlépe. Lékařovou snahou je ukázat spoluúčast, upřímně povzbuzovat, naslouchat a vyjadřovat zpětnou vazbu. Stomatolog využívá i vhodného tónu hlasu a intonace (Armfield et al., 2013).

V roce 1967 byl použit Dr. McCarthym termín „Iatrosedace“, který použil Dr. Friedman jako systém jednoduchých behaviorálních technik, které mají za cíl efektivně zlepšit spolupráci pacienta. Pojmenoval příčiny vzniku dentální fobie. První z nich nazval „Conditioning“. Podle slovníku je toto definováno jako navykání si a udržování cviku. V dnešní literatuře se vyskytuje název systematická desenzitizace, ale oba termíny se vztahují ke stejnému procesu (Shinh et al., 2012). Pacient by tedy měl k lékaři chodit pravidelně. Nejen tedy kvůli prevenci jako takové, ale i kvůli navykání na návštěvy u stomatologa a postupnému snižování úzkosti. Gustafsson ve svém článku potvrdil, že u pacientů, kteří nechodí na pravidelné preventivní prohlídky z důvodu dentální fobie je signifikantně vyšší kpe (kaz plomba extrakce), než u pacientů, kteří chodí (Gustafsson et al., 2010). Další příčina byla označena jako „Generalizace,,. Pacienti sumarizují svoje nepříjemné zážitky z jiných lékařských zákroků jako např. tonsilektomie nebo sutura po poranění. Třetí příčinou je „Modeling,, který by se dal definovat jako vznik strachu na základě nepřímé zkušenosti. Můžeme sem zahrnout zkušenosti nejbližších členů rodiny, ale i sledování některých filmů.

Diagnostika poruch znesnadňujících ošetření začíná rozhovorem.

Rozhovor je okamžikem, kdy je nutné identifikovat pacienty s dentální fobii na základě odebrání anamnézy. Lékař by měl pacienta o průběhu výkonu plně informovat. Kromě verbálního projevu, během kterého by se měl lékař vyvarovat všech slov vzbuzujících u pacienta strach, působí tento i non-verbálně. Non-verbální komunikace zahrnuje: oční kontakt, výraz tváře, intonaci, vzdálenost mezi pacientem a lékařem, případně náklon trupu. (Friedman, 1987).

Lékař během rozhovoru vysvětluje problém a nabízí řešení. Věnuje se verbálnímu popisu a případně vizualizaci budoucího stomatologického ošetření. Toto bylo později nazváno technikou Tell-show-do, jež by se dala volně přeložit jako vysvětlit-ukázat- činit. Byla vyvinuta primárně pro děti, ale bývá dobře uplatňována i u dospělých. V současnosti bohužel není znám výzkum, který by prokazoval její efektivitu (Armfield et al., 2013)

Stomatolog také nabízí možnost přerušení výkonu v případě, že úzkost pacienta vzroste. Nevýhodou této metody je, že je nutné poznat okamžik, kdy proceduru přerušit, aby pacient nebyl příliš úzkostný a přestávka, by znemožnila další pokračování zákroku (Armfield et al., 2013). Singh umožnil pacientům elektronickou signalizaci, která umožňovala sdělit ošetřujícímu, že 1. Ošetřovaný cítí bolest, 2. Má pocit slabosti, 3. Potřebuje více odsávat, 4. Bolest temporomandibulárního kloubu, 5. Chce vědět, jak dlouho ještě bude procedura trvat. Studie ukázala, že tito pacienti byli výrazně méně anxiózní než kontrolní skupina (Shinh et al., 2012) Metody výše zmíněné mají společné to, že pacientovi poskytují vědomí, že má nad průběhem výkonu kontrolu.

Rozptylování (distraction) může být ve formě vizuální, poslechové nebo kombinované. Audiovizuální brýle nabízí efektivní rozptýlení pacientů, kteří podstupují dentální procedury vyvolávající nepříjemné pocity (Ram et al., 2010). Z metaanalýzy 19 klinických randomizovaných studií vyšlo, že muzikoterapie významně redukuje bolest a úzkost u dětí podstupujících stomatologické výkony (Klassen et al., 2008).

Dalšími technikami jsou povzbuzování, relaxační dýchání, progresivní svalová relaxace a hypnoza.

Povzbuzování je vhodné pro dospělé i pro děti. Je to technika všeobecně přijímaná pacienty i lékaři, mající základ na psychologických principech, které jsou považovány za efektivní (American Academy of Pediatric Dentistry, 2011).

Relaxační dýchání je přímým opakem přirozené reakce „boj nebo útěk“. Systematické review z let 1996-2005 nenalezlo spojitost mezi rytmickým dýcháním a zmírněním bolesti v celé řadě studií (Kwekkeboom et al., 2006). Ale některé novější studie ukazují asociaci mezi těmito procesy (Park et al., 2013).

Progresivní svalová relaxace je technika vyvinutá před několika desetiletími a následně byla přijata terapeuty i výzkumníky (Bernstein et al., 1973). Tato procedura je široce využívána k léčbě celé řady úzkostí. Například byla efektivnější ve srovnání s kognitivně behaviorálními technikami (Berggren et al., 2000). Progresivní svalová relaxace je založena na základních fyziologických principech, kdy se pacient soustředí na jeden určitý sval, který je napnut a poté uvolnění vyvolá následnou relaxaci.

Hypnóza je definována jako interaktivní proces, kdy se hypnotizér pokouší ovlivnit pacienta zaměřením na obrazy, které mají mít vyvolávající efekt na změnu pocitů, myšlení a chování (British psychological society, 2001). Hypnóza může být využita pro hledání příčiny dentální úzkosti. Dále musí být využita trénovaným vykonavatelem a směřována na správného pacienta. Selhání hypnózy může vyústit až ve ztrátu důvěry k ošetřujícímu lékaři (Holden et al., 2012).

1.2.3 Farmakologické techniky: Sedace

Cílem sedace při vědomí je psychomotorické zklidnění pacienta při zachování stabilních vegetativních funkcí a určité míry spolupráce.

Pacienti spadající do kategorie ASA I a ASA II (viz tab.1) jsou kandidáti pro tzv.mírnou či střední analgosedaci. Pacienti hodnoceni jako ASA III a ASA IV, dále děti se speciálními potřebami (viz 1.2.4), s anatomicky změněnými dýchacími cestami a hypertrofickými tonsilami jsou kandidáti na tzv.hlubokou sedaci (Malviya et al., 1997).

Mírná sedace označuje dřívější termín anxiolýza. Je to stav, kdy pacient odpovídá na verbální příkazy. Kognitivní funkce mohou být změněny, ale kardiovaskulární funkce nejsou ovlivněny.

Střední sedace označuje dřívější termín analgosedace při vědomí. Je léky indukovaná deprese vědomí, při které pacient odpovídá přiléhavě, reaguje na světelné a taktilní podněty. Po sedaci následuje sledování pacienta na předem vyhrazeném pokoji.

Hluboká sedace je stav léky navozené deprese vědomí, kdy pacient může být snadno probuzen a poté přiléhavě reaguje na verbální a taktilní podněty. V průběhu výkonu léky podáváme intravenózně. Tato medikace má celkové a analgetické účinky, které zesilují lokální anestezii. Při tomto typu anestezie je nutná přítomnost anesteziologicko-resuscitačního týmu. Komplikace jsou stejné jako u celkové anestezie (American Academy for Pediatric Dentistry, 2013).

Ve střední sedaci jsou ošetřováni pacienti s menším počtem potřebných výkonů, anxiózní, ale celkově zdraví. K hodnocení celkového zdraví využíváme škály ASA (American Society of Anesthesiologists) – viz. Tab. 1. Výkon v sedaci midazolamem provádíme jen u pacientů hodnocených jako ASA 1 a 2.

V ambulantní praxi se nejčastěji provádí střední sedace, při které se v dětském věku nejčastěji využívá alternativního způsobu podání (per os), které je méně stresujícím zážitkem samo o sobě. Na našem pracovišti se užívá midazolam aplikovaný per os (preparát Dormicum (ROCHE, ČR) v dávce 0,3mg / kg, podaný 30 minut před výkonem. Midazolam patří do skupiny benzodiazepinů s myorelaxačními, anxiolytickými, antikonvulzivními a amnestickými účinky, postrádá však účinky analgetické, proto při ošetření aplikujeme běžnou lokální anestezii.

ASA 1	celkově zdravý pacient
ASA 2	lehké celkové onemocnění nebo choroba bez omezení funkční výkonnosti
ASA 3	lehké celkové onemocnění nebo choroba bez omezení funkční výkonnosti
ASA 4	těžké celkové onemocnění, které ohrožuje pacienta na životě ať se podrobí operaci či nikoliv
ASA 5	morbidní pacient, u něhož lze očekávat smrt do 24 hodin ať se podrobí operaci či nikoliv

Tab. 1 Hodnocení celkového zdravotního stavu pacienta dle American Society of Anesthesiologists.

Výkon v analgosedaci midazolamem může probíhat s komplikacemi, z nichž nejzávažnější je tzv. „paradoxní reakce“, kdy je pacient látkou excitován, ne tlumen, a projevuje se fyzickým odporem, křikem. Paradoxní reakce je relativně vzácná komplikace, která se vyskytuje u méně než 1% pacientů. Přesný mechanismus jejího vzniku je neznámý. Další komplikace jsou například nedostatečná sedace nebo dvojité vidění.

1.2.4 Farmakologické techniky: Celková anestezie

Americká anesteziologická společnost definuje celkovou anestezii jako „léky indukovaný kontrolovaný stav bezvědomí doprovázený ztrátou obranných reflexů včetně schopnosti udržet průchodné dýchací cesty a reagovat na fyzické stimuly nebo verbální příkaz. Můžou být změněny i kardiovaskulární funkce (American Society of Anesthesiologist, 2004). Malamed upozornil, že v posledních letech, kdy byla vylepšena anti-anxiozní medikace klesla potřeba uvádět pacienty do celkové anestezie z důvodu dentálního ošetření (Malamed et al., 2003).

Výhody celkové anestezie:

1. Není nezbytně nutná spolupráce pacienta
2. Pacient je během výkonu v bezvědomí.
3. Necítí bolest.
4. Pozámková amnézie.
5. Nástup anestezie je obvykle rychlý.
6. Možná titrace prostředků pacientovi na míru.

Nevýhody celkové anestezie:

1. Pacient je během výkonu v bezvědomí.
2. Snížené obranné reflexy.
3. Snížené vitální funkce.
4. Je nutná přítomnost anesteziologa.
5. Je nutné vybavení zajišťující narkózu.
6. Nároky na pooperační péči.
7. Pooperační komplikace jsou častější u CA (Malamed et al., 2003).

Indikace celkové anestezie:

1. Velký rozsah výkonu.

2. Malé děti, které nejsou schopné snést ošetření při vědomí.
3. Alergie na lokální anestetika.
4. Pacienti se speciálními potřebami, kteří nespolupracují.
5. V případech zánětu, kdy nezabírá lokální anestetikum.
6. Pacienti, které z ošetření v lokální anestezii vylučuje medicínská překážka jako zvýšený dávicí reflex, nebo omezené otevírání úst (Hutchinson, 2011).

Celková anestezie probíhá v následujících fázích:

1. Úvod do anestezie (navození bezvědomí, popř. myorelaxace, zajištění dýchacích cest).
2. Udržování anestezie (udržování analgezie a stavu bezvědomí, kontrola životních funkcí).
3. Vyvedení z anestezie (ukončení přívodu anestetik, vyvedení z bezvědomí).

Dle provedených postupů a použití celkových anestetik pak rozlišujeme:

1. TIVA (Total Intravenous Anesthesia) – použití pouze intravenózně podávaných anestetik a opioidů.
2. Balancovaná anestezie (doplňovaná) – kombinace použití inhalačního anestetika, opioidů a relaxancií (pro úvod u dospělých se používají i.v. anestetika).
3. Kombinovaná anestezie – kombinuje doplňovanou anestezii s některou ze svodných metod (nejpoužívanější u velkých výkonů v dutině břišní a hrudní).
4. Nitrosvalová a rektální (používají se velmi vzácně).

1.2.5 Pacient se speciálními potřebami

Speciální potřeby zahrnují jakékoliv fyzické, vývojové, mentální, sensorické, behaviorální, kognitivní nebo emoční postižení nebo limitaci, které vyžadují lékařskou péči a/nebo vyžadují zařazení do speciálního programu. Postižení mohou být vrozené nebo získané onemocněním, úrazem nebo prostředím a vytvářejí překážky ve vykonávání běžných denních činností. Zdravotnická péče o tyto osoby vyžaduje speciální znalosti získané tréninkem, zvýšenou pozornost a modifikaci rutinních postupů (American Academy for Pediatric Dentistry, 2012). Tito pacienti mají horší stav chrupu, častější komplikace zubního kazu a více chybějících zubů. Přístup těchto pacientů ke stomatologické péči je zhoršený. Často je u nich opomíjena prevence, vzhledem k jejich základnímu onemocnění (Glassman et al., 2003).

Do výše uvedené definice zapadá skupina dětí, se kterou se setkává stomatolog ve své každodenní praxi. Jsou to děti, které nespolupracují. U těchto dětí je stanoven speciální léčebný plán a na základě toho je zvoleno ošetření v celkové anestezii. Ve studii Pantučka bylo zjištěno, že kpe nespolupracujících dětí na klinice v Brně byl 4,42 (Pantůček et al., 2004).

1.3 Význam laserů ve stomatologickém ošetření

Mnoho pacientů udává jako hlavní důvod obav z návštěvy u stomatologa strach z bolesti (Smith et al., 1993). Pro dětské pacienty platí toto ještě v mnohem větší míře. Proto jakákoli nová metoda snižující tuto bolest je v zájmu jak pacienta, tak ošetřujícího lékaře.

Lasery jsou klasifikovány na základě aktivního media, které je využito k emisi záření. Jako media jsou používány plyny nebo krystalické látky. Energie vyzařovaná z laseru je typicky monochromatická a má specifickou vlnovou délku. (Svoboda, 1996) Tvrdé i měkké tkáně se liší svojí afinitou k pohlcování záření.

Indikace aplikací laseru jsou v dětské stomatologii široké. Tyto aplikace můžeme rozdělit na dvě hlavní skupiny a to na zákroky na měkkých a na tvrdých tkáních. Samozřejmě tomuto odpovídá i vlnová délka a typ příslušného laseru (Olivi G et al., 2009).

Z použití na měkkých tkáních můžeme zmínit operace na sliznicích dutiny ústní a metody používané v parodontologii a ortodontii (frenulektomie, gingivektomie, gingivoplastika, operkulektomie, biostimulace a snižování bolesti během ortodontického ošetření). Pro tyto indikace se osvědčují především argonové, diodové, Nd:YAG and CO2 lasery. Tyto lasery efektivně incidují měkké tkáně a dobře koagulují okraje ran (Baggett et al., 1999; Barak et al., 1991). Er,Cr:YSGG a Er:YAG lasery se pro tyto indikace zdají méně z důvodu menší kontroly krvácení.

Tato práce se zabývá použitím laserů při práci s tvrdými zubními tkáněmi. A to především jako metoda k odstranění zubního kazu, preparaci kavit a následnou pevností vazby ke kompozitním výplním.

Laser může tedy být využit k efektivnímu odstranění kazu a k preparaci kavity a to bez výrazného termálního poškození, poškození sousedních zubů a diskomfortu pacienta.

Chromium–thulium–holmium:yttrium aluminum(CTH:YAG) lasery emitují energii uprostřed infračerveného pásma elektromagnetického spektra (λ 2100 nm). V porovnání s erbiovými lasery byly CTH:YAG lasery ve spojení s použitím na tvrdých zubních tkáních méně zkoumány. Počáteční studie předpokládaly, že při lepší absorpci těchto vlnových délek v porovnání s vlnovými délkami na okraji infračerveného spektra bude také ablace dentinu a skloviny efektivnější. Ukázalo se však, že pro vysoké maximum energie u CTH:YAG laserů dochází navenek k explozivním procesům a termálnímu poškození zubních tkání. Tento problém byl ale v pozdějších studiích vyřešen současnou aplikací paprsku vody, který celé pole ochlazuje. Proto jsou v současnosti i tyto lasery vhodné k ošetřování tvrdých zubních tkání.

Er:YAG laserem lze dosáhnout efektivní ablace teplotami pod tavicím a vaporizačním bodem skloviny. Tato vlnová délka (λ 2940nm) se vyznačuje preparací s čistými ostrými okraji jak ve sklovině, tak v dentinu a to při relativní bezpečnosti pro zubní pulpu, jelikož množství pronikuvší energie do okolí je zanedbatelné (1 μ m). Při preparaci vzniká hrubší reliéf založený na termickém a termomechanickém efektu, který způsobuje odpaření kazivé léze formou mikroexplozí. Ošetření tímto způsobem nevyžaduje ve většině případů lokální anestezii.

Er:YAG lasery vykazují nejsilnější absorpci v molekulách vody ve sklovině a v dentinu, což v kombinaci s paprskem vody umožňuje minimální zóny karbonizace a nekrózy (1 μ m). Erbiové lasery odstraňují kaz efektivněji s minimálním poškozením okolních tvrdých tkání, protože kaz má větší obsah vody než zdravá sklovina/zdravý dentin. Kotlow ukázal, že erbiové lasery mají analgetický efekt na tvrdé zubní tkáně snižující potřebu lokální anestezie před preparací (Kotlow et al., 2004). V dnešní době může být laserový paprsek pomocí speciálního optického vlákna velice přesně přenesen na safirovou koncovku, která ať už při kontaktní, či nekontaktní preparaci dále zvyšuje preciznost a tudíž šetrnost preparace. Paprsky CTH:YAG laserů jsou s podobnou přesností přenášeny quartzovými skelnými vlákny.

Er:YAG lasery jsou v stomatologii používány již léta. Aplikace erbiového laseru (Er:YAG) na tvrdé zubní tkáně byla popsána in vitro (Aoki et al., 1992, Hibst et al., 1989, Hossein et al.,

2003) i in vivo (Matsumoto et al., 1996, Keller et al., 1998) pracemi. Laserový paprsek tohoto laseru snižuje tepelné poškození zubu při preparaci, má vysokou účinnost a dobrý antibakteriální efekt (Dostálová et al., 2013), ale je příčinou hrubé morfologie povrchu, která vzniká tepelným a termomechanickým efektem (Crespi et al., 2006).

Preparace oproti klasickým rotačním nástrojům vyžaduje vyšší časovou náročnost, speciálně u velkých a hlubokých kazů, její hlavní indikace je u malých a středních dobře přehledných kazů.

Pomocí Er:YAG laseru tedy mohou být preparovány kavity bez termálního poškození okolních tvrdých zubních tkání. Jak na jeho využití reagují pacienti na tento novější způsob preparace kazivé léze? Keller uvádí, že v 80% procentech byla preparace snášena ošetřovaným lépe než u klasických vrtaček. Pouze ve výjimečných případech bylo potřeba případy lokální anestezie a tyto případy byly vždy omezeny na pacienty, kteří si stěžovali na hypersenzitivitu krčků zubů před zahájením léčby. Žádná nebo malá bolest, kterou pacienti popisovali jako pocit krátkého tlaku na zub, byla popisována v 93% případů ošetření (Keller et al., 1993). Jeden z přístrojových parametrů částečně vysvětluje absenci bolesti při ošetření. Střední vibrační rychlost u laserové ablace dosahuje 166 $\mu\text{m}/\text{sec}$, na frekvenci 230Hz, zatímco zubní vrtačka způsobuje 100 násobnou vibrační rychlost 65mm/sec při frekvenci 5kHz. Navíc, tato o hodně vyšší frekvence má spektrum podobné spektru maximální sluchové citlivosti a proto může být vnímána jako potenciální rušivý až bolest provokující faktor. Další teorie předpokládá, že laserová ablace přerušuje terminální nervová vlákna současně s degenerací nervových zakončení v pulpě (Inoue et al., 2006).

Proto se ošetření laserem společně s fluorescenční detekcí kazu, či detekcí kazu pomocí CCD kamery osvědčilo především u dětí a hendikepovaných pacientů.

Povrch kavity vznikající při laserové ablaci má jiný povrch než u konvenčních nástrojů. Vazbu kompozitní výplně na povrch kavity zpravidla zajišťuje adhezivní systém. Ten se skládá z kyseliny, primeru a bondu. Aplikace kyseliny odstraňuje tzv. smear layer, neboli „sprašnou vrstvu“. Je to mikroskopická drť tvrdých zubních tkáních (organické i anorganické složky), mikroorganismů a nekrotické tkáně, která se usazuje na povrchu kavity po preparaci rotačními nástroji. Smear layer je téměř nemožné odstranit vodní sprayí. Její přítomnost ovlivňuje vazbu výplňových materiálů. Primer má za úkol pomoci vláknům reexpandovat po leptání kyselinou. Mezi zubem a kompozitní výplní vzniká mikromechanická vazba, kdy pryskyřice se váže na bondem naimpregnovaná kolagenní vlákna intertubulárního dentinu.

Kvalitu výplně velmi ovlivňuje technologická kázeň, při zhotovování výplně a aplikace adhezivního systému je jedním z rozhodujících faktorů. Při nedodržení správného postupu či použití nevhodných materiálů vzniká mezi zubem a výplní mikropára a následně vzniká sekundární zubní kaz. Při preparaci laserem vzniká specifický povrch kavity, který někteří autoři přirovnávají k naleptanému povrchu. Existuje celá řada prací, které se touto problematikou zabývají (Ferreira et al., 2010, Jelínková et al., 2007; Keller et al., 1993; Delme et al., 2005; Visury et al., 1996; Eduardo et al., 1992; De Munck et al., 2002). Část prací ukazuje, že adheze výplně k laserem preparované nebo upravené sklovině je méněcenná k adhezivnímu systému vznikající po používání konvenčních rotačních nástrojů Ferreira nabádá využití tříšložkového adhezivního systému po preparaci, ale důsledně dbát na kontrolu nastavení parametrů laserového přístroje např. množství energie pro každou tkáň a každou klinickou situaci (Ferreira et al., 2010). Ale jiné práce ukazují, že mikropára nevzniká i bez adhezivního systému (De Munck et al., 2002).

Souhrn výhod ošetření pomocí laseru je: Využití při preparaci tvrdých zubních tkání místo klasických rotačních nástrojů je lepší kvůli absenci vibrací a kontaktu přístroje se zubní tkání a snížení spotřeby lokálních anestetik. Mezi další výhody v klinické praxi patří minimální invazivita při preparaci kavit, baktericidní a hemostatický efekt, dále lepší hojení měkkých tkání a v neposlední řadě lepší spolupráce pacienta (Genovese et al., 2008).

Závěrem uvádíme, že v roce 2013 vydala Americká Akademie Pediatrické stomatologie prohlášení k využití laserů v dětské stomatologii. Uvádí, že uznává využití laserů u dětí, adolescentů a pacientů se speciálními potřebami jako metodu při ošetřování tvrdých a měkkých tkání a vyzývá stomatology ke vzdělávání a získávání praktického tréninku práce s lasery (American Academy for Pediatric Dentistry, 2013).

1.4 Zhotovení kompozitní výplně – techniky

Kompozitní hmoty se staly rutinním materiálem v každé zubní ordinaci. Zvyšují se estetické nároky pacientů na jedné straně, na druhé je snaha o co největší uchování tvrdých zubních tkání. Odolnost kompozitních materiálů se zvýšila, a proto jsou indikovány i do laterálního úseku chrupu s dlouhodobými dobrými výsledky. Hlavní slabinou kompozitních výplní je v současné době jejich polymerační kontrakce a ze strany lékaře vysoké požadavky na dodržení technologické kázně.

Polymerační kontrakce zvyšuje napětí mezi zubem a výplní. Toto napětí se manifestuje jako selhání bondu a následné vytvoření mikrofraktur skloviny. Výsledkem selhání výplně je vznik sekundárního kazu z důvodu bakteriální invaze a následnou iritací pulpy.

Snahy o snížení napětí zahrnují inkrementační techniku plnění, díky snížení C-faktoru (konfigurační faktor – poměr bondem vázaných ploch k nevázaným povrchovým plochám), různé režimy polymerace (přerušovaná, lineární růst energie s časem polymerace atd.), využití tekutých podložek tzv. liner, které se aplikují proto, aby podložka absorbovala napětí vznikající při polymeraci.

Bulk technika zhotovení kompozitní výplně, především do distálního úseku je založena na zkapanitelných kompozitních materiálech. Kompozit je vkládán ve 4mm tlustých inkrementech aplikovaných do kavity. Literatura poukazuje na to, že vazba kompozitních materiálů na dentin a sklovinu kavit vypreparovaných laserem není tak pevná jako při mechanické preparaci a leptání kyselinou. Zde je důležité poukázat na to, že speciální adhezivní systémy a restaurační materiály vyvinuté v posledních letech zvláště pro laserovou preparaci tento problém minimalizovaly. Novější studie ukazují, že použití konvenčních kompozitních materiálů, ale v bulk technice zhotovení výplně vykazuje signifikantně vyšší vznik mikropáry než při použití speciálně vyvinutých kompozit (Van Ende et al., 2013)

V literatuře jsou známé studie podporující inkrementační techniku, ale i studie nepotvrzující, že inkrementační technika snižuje kontrakci kompozitní výplně (Reese et al., 2004).

Hlavní výhodou, kterou vidíme v použití této techniky je čas zhotovení výplně. Kachalia uvádí, že zhotovení pomocí zkapanitelného kompozitu vytvořili kavitu za 39s, a při konvenčním kompozitu inkrementační technikou 3min 34s (Kachalia et al., 2011). Bulk fill kompozitní materiály nejsou vhodné pro vysoce estetické výplně u specialistů zabývajících se estetikou.

Z klinické praxe víme, že zhotovení kvalitní kompozitní výplně je časově i technicky náročné, proto jsme hledali bezpečnou, ale rychlejší alternativu pro naše pacienty, kteří mají problémy se spoluprací při ošetření.

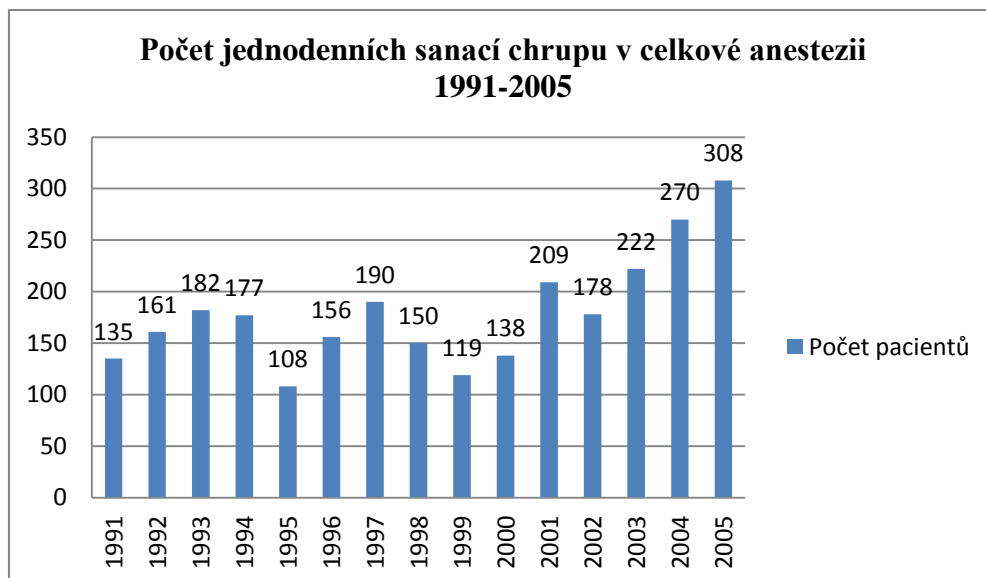
1.5 Cíle práce

1. Zjistit počet pacientů, kteří podstoupili sanaci chrupu v celkové anestezii na Dětské stomatologické klinice v letech 2006-2014.
2. Stanovit stav chrupu ošetřovaných dětí.
WHO pro hodnocení kvantitativního stavu orálního zdraví používá hodnotu DMFT (Decayed-Missing-Filled-Teeth). Tato veličina odpovídá českému KPE (kaz-plomba-extrakce) ve stálých chrupu, kpe v dočasném. Pro možnost srovnání byla zjištěna hodnota kpe u pěti letých pacientů. Dalším zjišťovaným kritériem byl počet extrakcí a výplní zhotovených při celkové anestezii.
3. Lze nějak definovat skupinu pacientů, kteří podstoupili celkovou anestezii ze stomatologických důvodů?
4. Zda se hodnoty získané sběrem dat liší od zahraničních studií (meta-analýza).
5. Zhodnotit využití CTH:YAG laseru a Er:YAG laseru k preparaci v in vitro pokusu.
6. Využití bulk techniky plnění vypreparovaných kavit.
7. Hodnocení vzniku mikropáry mezi zubem a výplní.
8. Je výhodné používat laseru při ošetřování dětských pacientů.
9. Elektronické schéma na podporu rozhodování při ošetřování dětských pacientů.

2. Materiály a metody

2.1 Sběr dat 2006-2008 (Pilotní studie)

Graf 1 uvádí trend počtu sanací chrupu zdravých dětí v celkové anestezii v letech 1991 - 2008 k celkovému počtu pacientů ošetřených v celkové anestezii na zákrokovém sále Stomatologické kliniky dětí a dospělých FNM.



Graf 1. Počet sanací v celkové anestezii v letech 1991-2005

Tato vysoká čísla v počtu sanací chrupu v celkové anestezii nás vedla k detailnímu rozboru let 2006, 2007 a 2008. Do retrospektivní studie byli zahrnuti všichni dětští pacienti, kteří podstoupili celkovou anestezii z důvodu kariézního chrupu na klinice. Celkem bylo ošetřeno 1810 pacientů, kteří byli rozdělení do dvou skupin.

První skupina dětských pacientů, která byla hospitalizována na lůžkovém oddělení kliniky zahrnuje jednak děti celkově zdravé, nespolupracující z důvodu nepřekonatelného strachu ze stomatologického ošetření, s hmotností nad 30 kg a nebo z dojezdové vzdálenosti bydliště větší než 1 hodina. Dále jsou zde ošetřeni pacienti se závažným základním onemocněním, které komplikuje průběh vlastního stomatologického ošetření a vzhledem k svému celkovému stavu děti ošetření psychicky špatně zvládají. Jejich doba hospitalizace se odvíjí jednak od celkového zdravotního stavu a od průběhu hojení extrakčních ran. Do skupiny bylo zařazeno celkem 809 dětí – 481 chlapců (60%) a 328 dívek (40%).

Druhá skupinu tvoří celkově zdraví nespolupracující pacienti (ASA I) s hmotností do 30 kg a dojezdovou vzdáleností bydliště do 1 hodiny cesty autem. Tito byli ošetřeni ambulantně v režimu tzv. jednodenní sanace – po stomatologickém ošetření v celkové anestézii pod zdravotnickým dohledem dospali až do úplného probuzení a po prohlídce anesthesiologem byli propuštěni domů (cca po 3 – 4 hodinách po výkonu). Skupina se skládala z 644 chlapců(59%) a 357 dívek (41%), tedy celkem 1001 dětí.

Sledování probíhalo retrospektivně ze záznamů zpřístupněných informovaným souhlasem podepsaným před zákrokem zákonným zástupcem dětského pacienta. Indikátorem stavu chrupu jsme určily hodnotu ošetřených zubů v celkové anestezii.

Abychom ještě lépe zhodnotili stav chrupu, byla vybrána v letech 2009-2014 skupina pěti letých pacientů, u nichž bylo hodnoceno kpe. Kpe je kvantitativním vyjádřením kazivosti dočasných zubů. Je to součet kariézních (k) výplní ošetřených (p) a pro kaz extrahovaných (e) dočasných zubů. Statisticky jsme tedy u obou skupin pacientů sledovali parametry nutné ke zjištění kpe: kariézní zuby, výplně, extrakce. Hodnotu KPE (pro dočasný chrup kpe) používá WHO pro vyjádření prevalence kazu. Hodnotili jsme, které typy zubů byly nejčastěji postiženy a jaký byl průměrný počet extrakcí a výplní na jednoho pacienta daného věku. Sledovali jsme délku hospitalizace v závislosti na základní diagnóze. Analyzovali jsme rozdíl v zastoupení mezi pohlavími sanovaných pacientů.

2.2 Dotazníky o poskytování zubní péče doma

Současně s prvním sběrem dat, byl vytvořen dotazník, který měl za cíl blíže charakterizovat skupinu pacientů, kteří podstupují poměrně rozsáhlé zubní ošetření v útlém věku. Dotazníky byly překládány rodičům spolu s informovaným souhlasem při jejich informování před sanací chrupu jejich potomků.

Věk Vašeho dítěte je: a) 3 – 4 roky
b) 4 – 5 let
c) 5 – 6 let

Pohlaví dítěte: a) muž
b) žena

Jaké je nejvyšší vzdělání:

otce

základní

střední odborné (vyučen)

úplné střední s maturitou

vyšší odborné

vysokoškolské

matky

základní

střední odborné (vyučena)

úplné střední s maturitou

vyšší odborné

vysokoškolské

Dokdy bylo Vaše dítě alespoň částečně kojeno?

Kdy proběhla první návštěva vašeho dítěte u zubního lékaře?

- a) po prořezání prvních zubů
- b) do 2-3 let věku dítěte
- c) do 5 let věku dítěte

Jak často si vaše dítě stěžovalo na bolesti v oblasti úst?

- a) ještě si nestěžovalo
- b) pouze po požití některých nápojů či jídla
- c) již několikrát

Kdy/jak jste si všimli, že má Vaše dítě problémy se zuby?

- a) při první bolesti
- b) barevná změna a změna tvaru zubů
- c) všiml si ošetřující lékař

V kolika letech jste začali se zubní hygienou?

- a) po prořezání prvních zoubků
- b) ve 2 letech
- c) po té, co nás o tom informovali
- d) ještě jsme nezačali

Obr. 1 První strana dotazníku

Vaše dítě si čistí zuby:

- a) nepravidelně
- b) pravidelně alespoň 1x denně
- c) 2x denně
- d) vícekrát denně

Vaše dítě si čistí zuby:

- a) zcela samostatně
- b) pod vaším dohledem
- c) ještě zuby dočišťujete

Vaše dítě při čištění zubů:

- a) nepoužívá žádnou zubní pastu
- b) používá jen dětskou zubní pastu s fluorem
- c) používá jakoukoliv zubní pastu s fluorem
- d) používá jakoukoliv zubní pastu, která je k dispozici

Dítě obvykle pije:

Ča - slazený	—
j	—
- neslazený	—
Vodu	—
Slazené šťávy, limonády	—
Minerální - slazené vody	—
- neslazené	—
Ovocné džusy	—

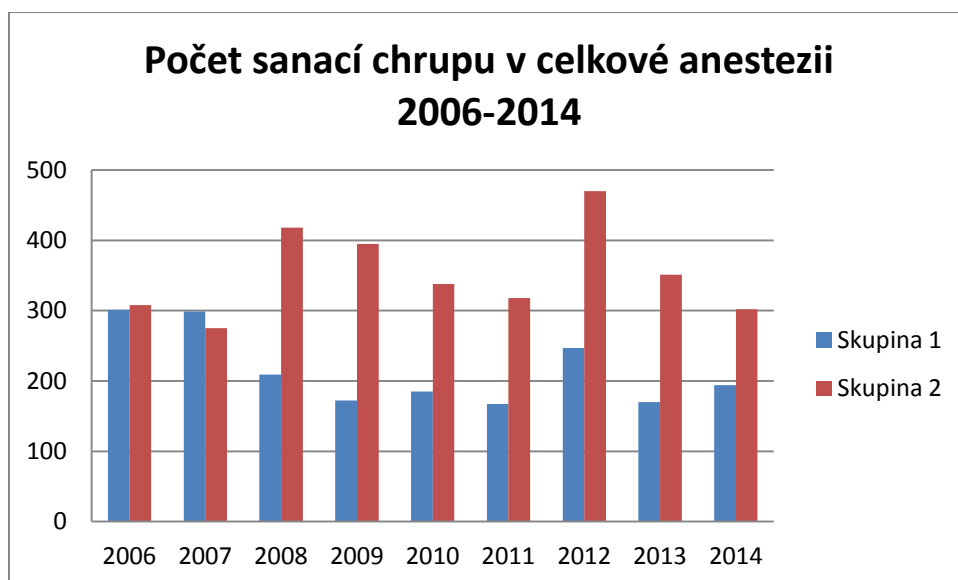
Kdy a kde jste byli poučeni o péči o dětský chrup?

Doporučil Vám stomatolog ošetření v celkové anestézii ve Vaší:

- a) 1. návštěvě
- b) 2. návštěvě
- c) 3. návštěvě
- d) jiné

2.3 Sběr dat 2009-2014

Druhá část studie byla založena také na retrospektivním sběru dat. Celkem bylo provedeno 2174 sanací chrupu v celkové anestezii v letech (2009-2014). Pacienti byli dle předchozího modelu rozděleni na skupinu 1. Skupina 1 obsahovala 773 pacientů, a to 291 dívek a 482 chlapců. Pacientů patřících do skupiny 2 bylo 1200 (513 dívek a 687 chlapců). Graf 2 uvádí souhrnný počet sanací u dvou skupin v letech 2006-2014. V pilotní studii se ukázalo, že značně převažují extrakce nad konzervačním ošetřením, a proto jsme již nesledovali jednotlivý počet ošetřených zubů, ale kolik pacientů je indikovaných ke zhotovení celkové náhrady jedné čelisti. Z hlediska toho, že pacienti jsou výrazně esteticky a sociálně kompromitováni. V dětském kolektivu jsou často negativně přijímáni a toto prohlubuje strach z následků dalšího stomatologického zákroku a to má vliv na další spolupráci těchto pacientů.



Graf 2. Počet pacientů, kteří podstoupili sanaci chrupu v celkové anestezii v letech 2006 – 2014. Skupinu 1 tvoří pacienti, kteří byli ošetřeni za hospitalizace na lůžkové části SKDaD pro základní diagnózu znemožňující ambulantní ošetření. Skupinu 2 jsou pacienti, kteří podstoupili zákrok v rámci tzv. „jednodenní sanace chrupu“

2.4 In vitro preparace umělého kazu, zhotovení kompozitní výplně

V první fázi bylo extrahováno na lůžkovém oddělení 40 stálých zubů. Pacienti byli mladí dospělí, kteří byli indikováni k extrakci stálých zubů z ortodontických příčin. Zuby byly ponořeny na 48 hodin do roztoku chloraminu a poté nalakovány

acidorezistentním lakem. V laku byla vytvořena nenabarvená okna velikosti 5x5mm. Pro vytvoření umělého kazu jsme inkubovali zuby v demineralizačním roztoku kyseliny mléčné 0.1 M o pH 4.5 na 48 hodin při 37 C.

Po vytvoření umělé kazivé léze byly zuby preparovány níže uvedenými lasery (Er:Y3Al5O12 a Cr:Tm:Ho:YAG).

Jako první byl využit laser – erbium yttrium aluminum (Er:Y3Al5O12), pracující s vlnovou délkou 2940 nm a průměrem paprsku 0.63 mm. Výchozí nastavení pro kontaktní preparaci byl pulz o síle 250 mJ, frekvence 15 Hz a výkon 3.75 W. Na koncovku 2063 bylo upevněno safírové optické vlákno o průměru 1,1 mm. U nekontaktní preparace byly nastaveny hodnoty 600mJ, 6 Hz a 3,6 W. Byla použita nekontaktní koncovka 2063 (KaVo, Biberach, Německo). Plocha, na kterou působil laserový paprsek, byla kontinuálně chlazena vodní sprayí (1ml/min).

Druhým laserem, který byl v pokusu použit: CTH:YAG (Cr:Tm:Ho:YAG) laser pracující s vlnovou délkou 2100 nm. Energie pulzu byla 300mJ, frekvence 1Hz a výkon 0,3W. Jako nekontaktní koncovka byla použita CaF2 čočka (f D 100 mm). Kontaktní preparace byla provedena cyclic-olefin-polymer (COP) světlovodnou koncovkou.

Následně po preparaci byly kavity vyplněny systémem SonicFill (Kavo, Biberach, Německo). SonicFill je systém se speciálním násadcem a v kombinaci s novým nanohybridním kompozitním materiálem typu bulk fill, umístěným ve speciálních kompulích – Unidose umožňuje rychlé zhotovení kompozitní výplně. Kompozitní materiál obsahuje vysoce plněnou pryskyřici a současně látky, které reagují na specifickou frekvenci a vlnovou délku ultrazvukové energie dodávané pomocí násadce. Sonická energie způsobuje snížení viskozity kompozitního materiálu, což zvyšuje zatékavost materiálu a umožňuje lepší adaptaci ke stěnám a dnu kavity. Po skončení působení sonické energie se materiál opět stává viskózní.

Longitudinální sekci a vyleštěním jednotlivých vzorků se přistoupilo k fotografování Nikon SMZ-2T (Osaka, Japan) stereomikroskopem s připojeným Mintron color video camera (MTV-73X11P-R, Mintron Enterprise, Fremont, CA, USA). Povrch před, po laserové preparaci a po zaplnění výplňovým materiálem byl analyzován JSM 5510 LV elektronovým mikroskopem (SEM; JEOL, Tokyo, Japan).

2.5 Kvalita kompozitní výplně

Cílem druhé fáze in vitro pokusu bylo zhodnotit kvalitu kompozitní výplně.

Do pokusu jsme zařadili 30 třetích molárů mladých pacientů také extrahovaných z ortodontických důvodů. Po vytržení jsme je ponořili do 0,9 % fyziologického roztoku při teplotě 37 °C. Do bukálních ploch jsme vypreparovali erbiovým zářením s kontaktní nebo nekontaktní koncovkou kavity o průměru 5 x 5mm. Vzniklé dutiny jsme vypláchli vodou a zhotovili jsme jejich fotografie ve stereomikroskopu Nikon SMZ-2T. Nanesli jsme jednosložkový adhezivní systém (OptiBond® All-In-One, Kerr) a po 20 s jsme ho ozářili polymerační lampou 10 s. Koncovku SonicFill tip (1.5 mm) jsme vložili na dno kavity a postupně jsme ji vyplnili kompozitním materiálem SonicFill, Kerr, který jsme také polymerovali polymerační lampou Elipar Freelight 2 (3M ESPE) podle návodu výrobce.

Zuby s hotovými výplněmi jsme ponořili na 48 hodin do roztoku chloraminu a rozdělili jsme je do dvou skupin. U první jsme posuzovali vazbu skloviny a kompozitu v elektronovém rastrovacím mikroskopu JSM 5510 LV Jeol. Dvacet zubů bylo kromě okének s výplněmi pokryto lakem a byly ponořeny do roztoku methylenové modři na 24 hodin při 37 °C. Každá výplň byla rozřezána 4 řezy (pila Isomet, Buehler). Ve stereomikroskopu Nikon jsme potom analyzovali průběh spojení skloviny, dentinu a kompozitního materiálu a sledovali jsme přítomnost a rozsah penetrační spáry (obr. 3, 4). Pro statistické vyhodnocení jsme použili Fisher exact test ($p < 0.05$).

3. Výsledky

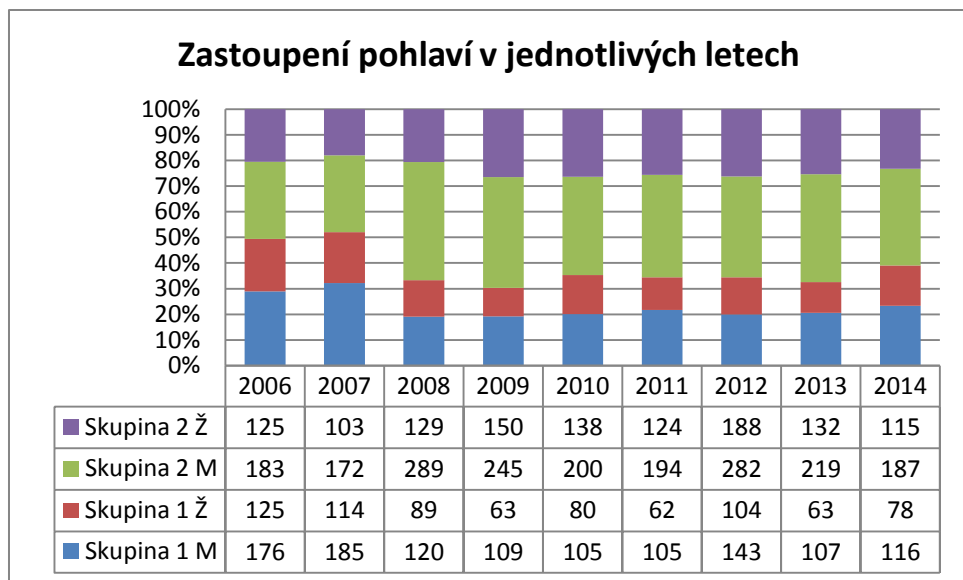
Pro přehlednost následující kapitoly jsme zvolili následující strukturu. V kapitole 3.1.1 je uvedena charakteristika celé skupiny pacientů uvádíme zde počet pacientů, zastoupení jednotlivých pohlaví ve skupinách. Dále srovnání operační hodnoty kpe v jednotlivých letech .

Kapitol a 3.1.2 ukazuje detailní rozbor extrahovaných a konzervačně ošetřených zubů. který byl ujištěn v rámci pilotní studie.

Kapitola 3.1.3 Pětiletí pacienti

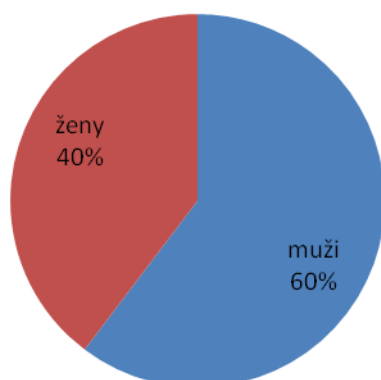
Indikátorem stavu chrupu byly určeny hodnoty kpe, které byly zjištěny z karet pacientů vyšetřených před sanací chrupu v celkové anestezii. Kpe je kvantitativním vyjádřením kazivosti dočasných zubů. Je to součet kariézních (k) výplní ošetřených (p) a pro kaz extrahovaných (e) dočasných zubů. Statisticky jsme tedy u obou skupin pacientů sledovali parametry nutné ke zjištění kpe: kariézní zuby, výplně, extrakce.

3.1.1 Popisná statistika – rozbor let 2006-2014



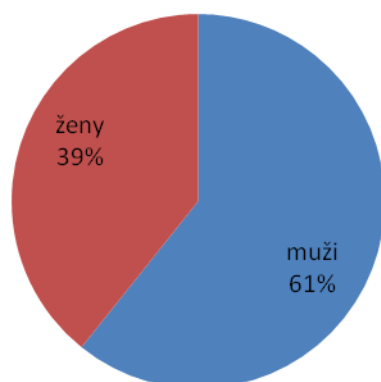
Graf 3. Zastoupení pohlaví v jednotlivých letech

Zastoupení pohlaví - Skupina 1



Graf 4. Celkové procentuální zastoupení mužů a žen v letech 2006-2012 – Skupina 1

Zastoupení pohlaví - Skupina 2



Graf 5. Celkové procentuální zastoupení mužů a žen v letech 2006-2012 – Skupina 2

Pacienti ošetření v CA v rámci sanace chrupu během hospitalizace

2006	muži	ženy	celkem
Průměr o-kpe	9,14	8,63	8,84
SMO o-kpe	4,38	4,57	4,5
Průměrný věk	8,4	7,56	7,9
SMO - věk	4,35	4,26	4,31
2007			
Průměr o-kpe	9,5	9,81	9,66
SMO o-kpe	5	5,63	5,33
Průměrný věk	8,7	8	8,33

SMO - věk	4,69	4,71	4,7
2008			
Průměr o-kpe	11,43	11,18	11,27
SMO o-kpe	4,58	4,68	4,64
Průměrný věk	6,79	7,61	7,32
SMO - věk	4,26	4,53	4,44
2009			
Průměr o-kpe	9,71	9,75	9,73
SMO o-kpe	4,61	5,11	4,91
Průměrný věk	8,58	7,9	8,16
SMO věk	5,08	4,6	4,78
2010			
Průměr o-kpe	9,65	8,97	9,24
SMO o-kpe	4,48	4,4	4,43
Průměrný věk	8,21	8,69	8,5
SMO věk	4,79	4,32	4,5
2011			
Průměr o-kpe	10,69	9,23	9,77
SMO o-kpe	5,21	4,25	4,67
Průměrný věk	8,34	7,32	7,7
SMO věk	4,35	3,69	3,97
2012			
Průměr o-kpe	10,26	10,61	10,48
SMO o-kpe	4,35	4,75	4,6
Průměrný věk	6,63	6,82	6,75
SMO věk	3,67	4,05	3,91
2013			
Průměr o-kpe	9,45	9,76	9,63
SMO o-kpe	3,54	3,6	3,58
Průměrný věk	7,31	6,94	7,11
SMO věk	4,65	4,31	4,43
2014			
Průměr o-kpe	10,66	10,33	10,45
SMO o-kpe	4,27	3,99	2,15
Průměrný věk	7,86	6,42	7,03
SMO věk	3,78	4,63	3,91

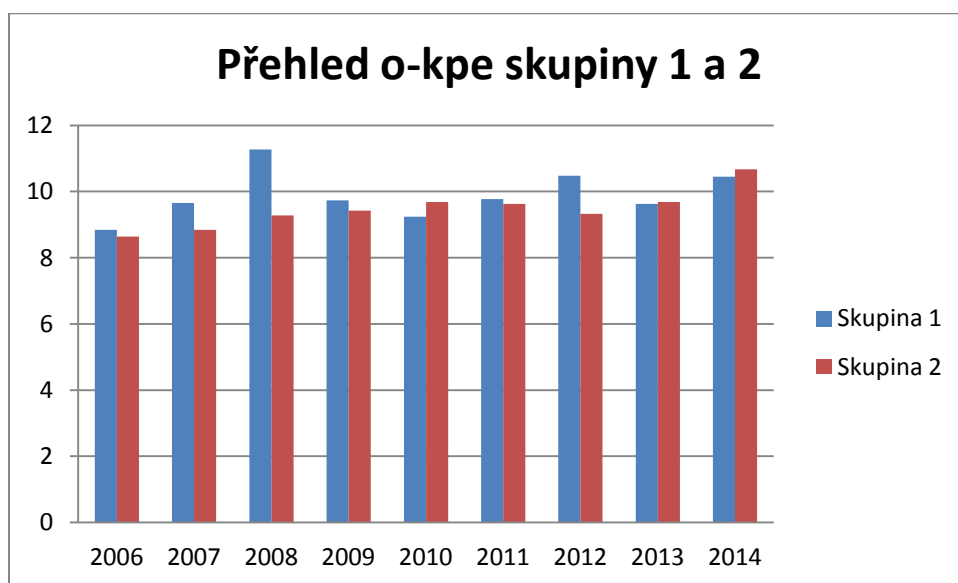
Tab. 1 Pacienti ošetření v CA v rámci sanace chrupu během hospitalizace

Pacienti ošetření v CA v rámci jednodenní sanace chrupu

	dívky	chlapci	celkem
2006			
Průměr kpe	8,37	8,81	8,64
SMO kpe	3,31	3,48	3,42
Průměrný věk	4,28	4,29	4,28
SMO - věk	1,57	1,64	1,61
2007			
Průměr kpe	8,12	9,22	8,84
SMO kpe	3,75	3,7	3,74
Průměrný věk	3,8	3,71	3,74
SMO - věk	1,93	1,7	1,78
2008			
Průměr kpe	9,05	9,42	9,28
SMO kpe	3,96	3,58	3,73
Průměrný věk	5,02	5,05	5,04
SMO - věk	2,16	1,96	2,03
2009			
Průměr kpe	9,81	9,12	9,42
SMO kpe	3,79	3,45	3,61
Průměrný věk	4,76	4,68	4,71
SMO - věk	1,86	1,92	1,89
2010			
Průměr kpe	9,36	9,94	9,68
SMO kpe	3,79	3,68	3,73
Průměrný věk	4,78	4,72	4,75
SMO - věk	1,77	1,7	1,73
2011			
Průměr kpe	9,45	9,76	9,63
SMO kpe	3,54	3,6	3,58
Průměrný věk	4,58	4,74	4,68
SMO - věk	1,7	1,44	1,55
2012			
Průměr kpe	9,16	9,44	9,33
SMO kpe	3,81	3,47	3,61

Průměrný věk	4,89	4,89	4,89
SMO - věk	1,72	1,64	1,67
2013			
Průměr kpe	9,61	9,87	9,68
SMO kpe	2,96	4,25	1,55
Průměrný věk	4,76	4,43	4,56
SMO - věk	1,8	1,65	1,72
2014			
Průměr kpe	10,2	11,17	10,67
SMO kpe	3,99	3,89	3,91
Průměrný věk	4,35	4,21	4,29
SMO - věk	1,65	1,43	1,32

Tab. 2 Pacienti ošetření v CA v rámci jednodenní sanace chrupu



Graf 6. Porovnání celkových hodnot o-kpe mezi skupinou 1 a skupinou 2

Číselné porovnání o- kpe mezi skupinou 1 a skupinou 2

	Skupina 1	SMO	Skupina 2	SMO
--	------------------	------------	------------------	------------

2006	9,97	4,75	9,2	3,49
2007	11,78	5,2	9,34	3,4
2008	11,96	3,77	9,29	3,43
2009	9,91	4,19	10,26	3,85
2010	9,67	3,96	9,64	3,89
2011	11,04	4,96	9,34	3,45
2012	10,97	4,64	10,54	3,03
2013	9,63	3,58	9,68	1,55
2014	10,45	2,15	10,67	3,91

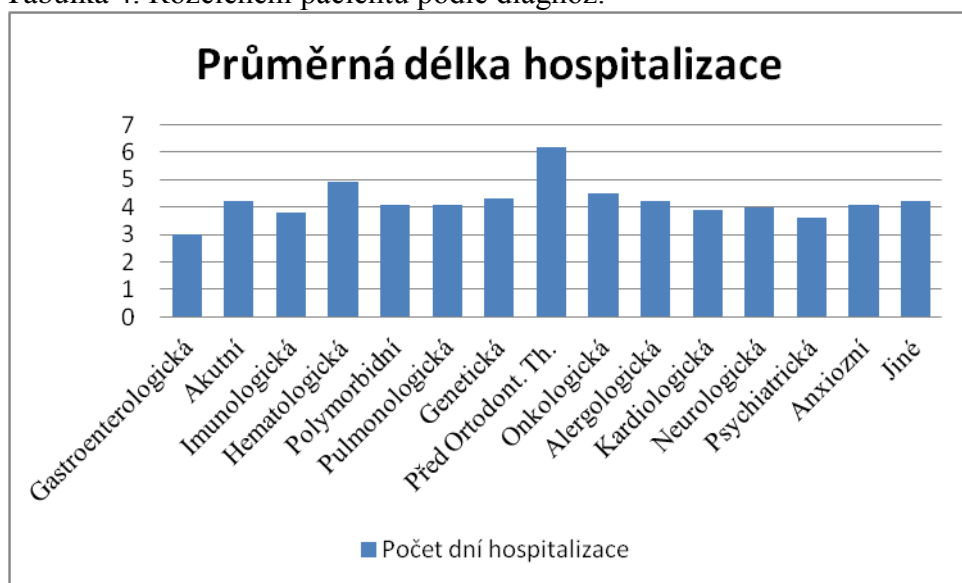
Tabulka 3. Číselné porovnání okpe mezi skupinou 1 a skupinou 2

Tabulka 4. udává zastoupení jednotlivých základních diagnóz mezi pacienty ošetřenými na klinice. Tito pacienti byli indikováni k ošetření v celkové anestezii za hospitalizace. Průměrná délka hospitalizace u jednotlivých diagnóz je v posledním sloupci.

Počet pacientů dle jednotlivých diagnóz									
Diagnóza	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Gastroenterologická	2	3	2	2	0	0	3	1	1
Akutní	4	7	9	3	2	1	1	3	2
Imunologická	2	3	3	1	4	1	2	5	4
Hematologická	6	2	5	6	1	1	2	4	1
Polymorbidní	7	8	10	5	3	7	4	4	7
Pulmonologická	8	6	6	3	2	5	2	1	6
Genetická	10	14	15	11	3	3	2	2	2
Před Ortodont. Th.	8	14	10	2	10	9	5	8	10
Onkologická	5	10	9	3	1	1	4	1	5
Alergologická	24	23	13	15	16	17	25	14	14

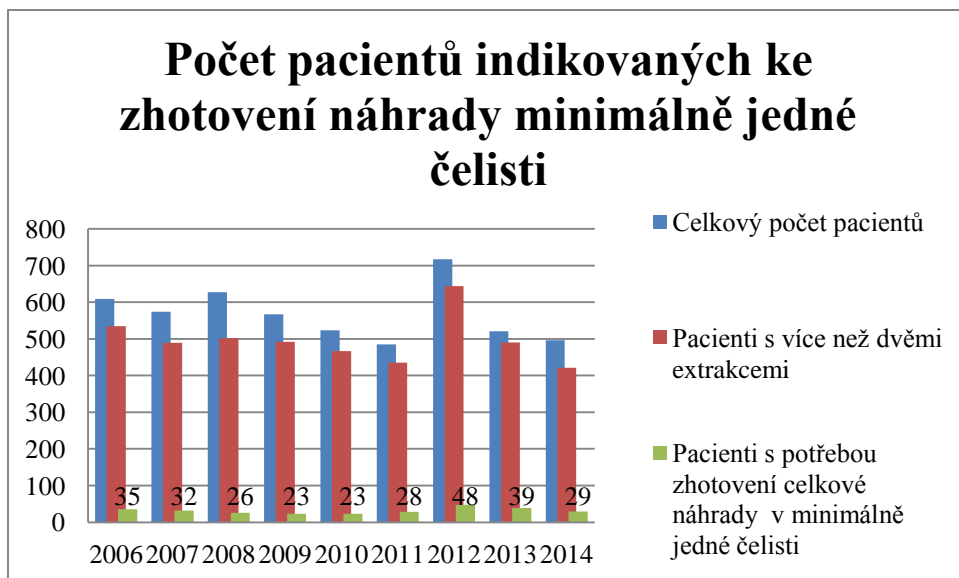
Kardiologická	37	49	19	15	7	8	22	5	30
Neurologická	50	53	35	18	26	14	10	20	23
Psychiatrická	8	6	7	2	1	2	5	2	3
Anxiozní	118	91	60	83	101	95	154	95	83
Jiné	12	10	6	3	8	3	6	5	3

Tabulka 4. Rozčlenění pacientů podle diagnóz.



Graf 7. Průměrná délka hospitalizace

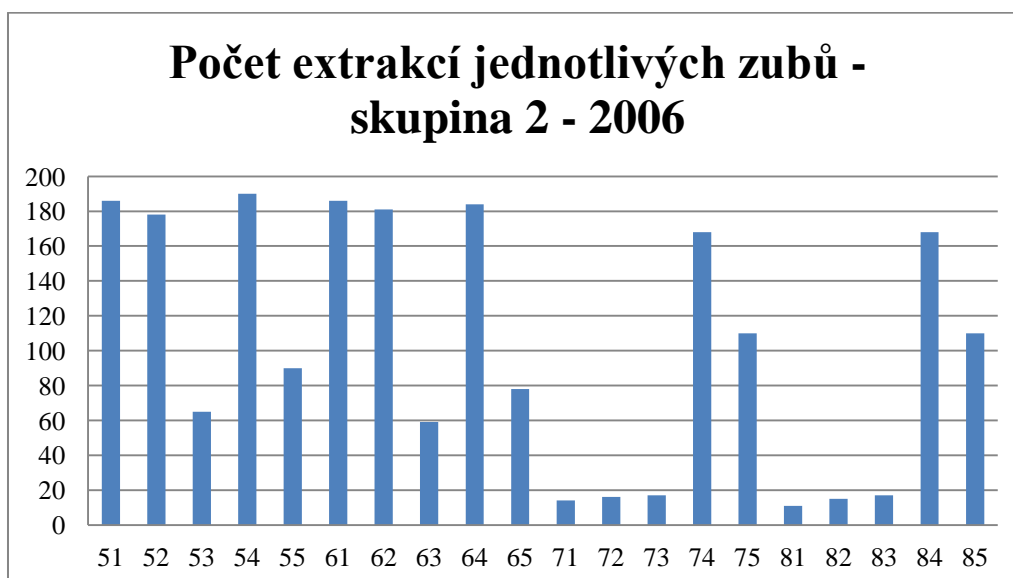
Vzhledem k vysokému počtu extrakcí v obou souborech zjištěných v pilotní studii, jsme sledovali v následujících letech počet pacientů, kteří byli indikováni po sanaci chrupu ke zhotovení celkové náhradě alespoň v jedné čelisti.



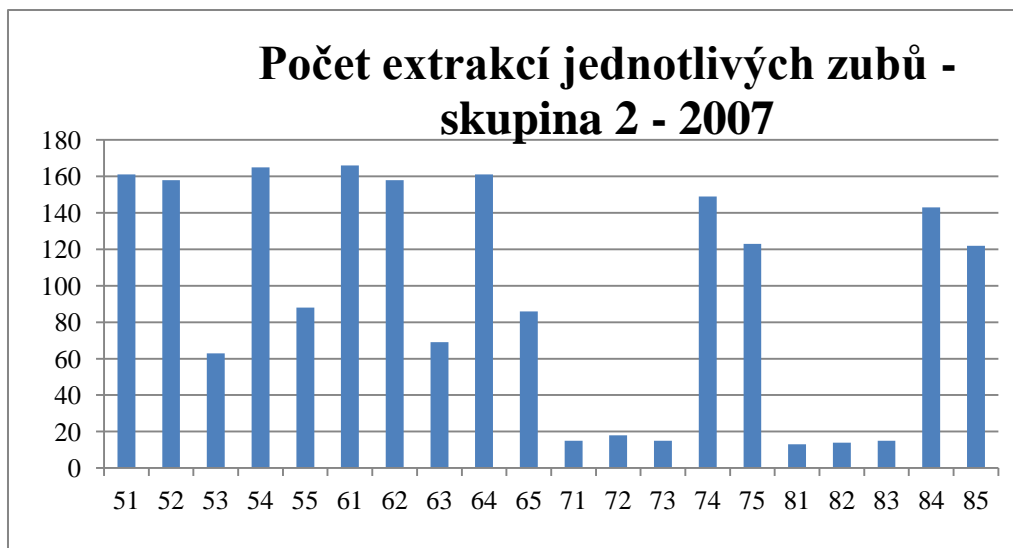
Graf 8. Počet pacientů indikovaných ke zhotovení celkové náhrady chrupu alespoň v jedné čelisti 2009-2014

3.1.2 Rozbor pilotní studie

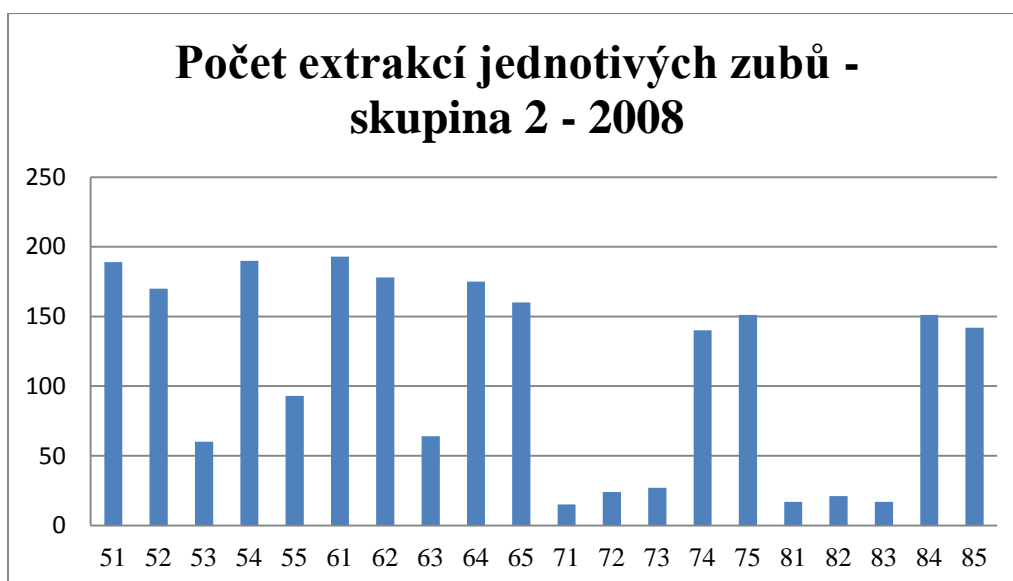
V pilotní studii, jsme pro potvrzení našich klinických zkušeností sledovali počet extrakcí jednotlivých dočasných zubů ve skupině 2. Potvrdilo se, že nejvíc postižené jsou moláry a horní řezáky.



Graf 9. Počet extrakcí jednotlivých zubů skupina 2 - 2006



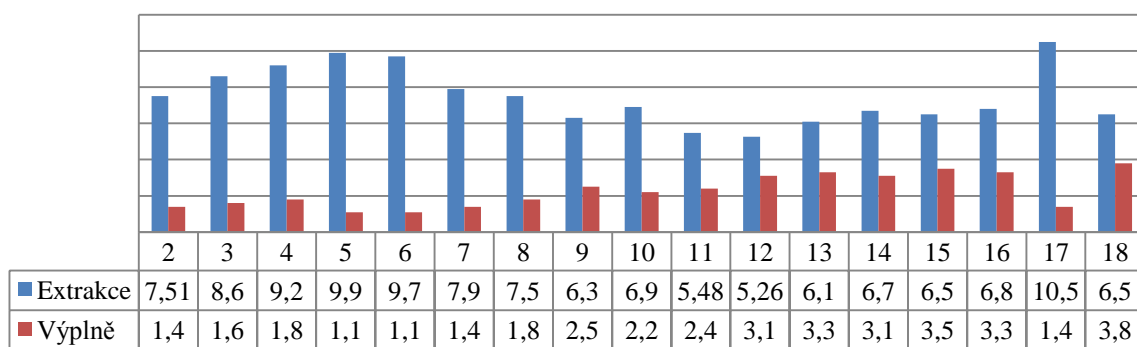
Graf 10. Počet extrakcí jednotlivých zubů skupina 2 - 2007



Graf 11. Počet extrakcí jednotlivých zubů skupina 2 - 2008

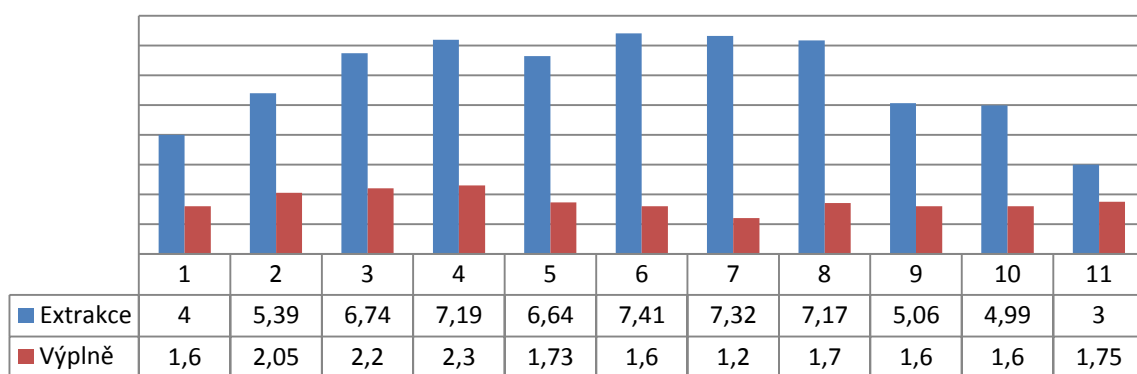
Další informací bylo, kolikrát převažují u jednotlivých pacientů extrakce nad konzervačním ošetřením. V obou skupinách výrazně převažují extrakce.

Počet extrakcí a výplní na jednoho pacienta daného věku - 2006-2008 - Skupina 1



Graf 12. Počet extrakcí a výplní na jednoho pacienta daného věku – 2006-2008 – Skupina 1

Počet extrakcí a výplní na jednoho pacienta daného věku - Skupina 2



Graf 13. Počet extrakcí a výplní na jednoho pacienta daného věku – 2006-2008 – Skupina 2

3.1.3 Analýza rozptylu

Analýza rozptylu (ANOVA, tj. analysis of variance) je založena na představě, že variabilita (proměnlivost, rozptýlení, disperse), se kterou kolísají hodnoty sledované náhodné veličiny kolem střední hodnoty jejího rozdělení, vzniká jako důsledek různých vlivů, z nichž každý přispívá k této celkové variabilitě určitým podílem. Celkový rozptyl (kvadrát směrodatné odchylky - σ^2) jako míru variability lze pak rozčlenit na dílčí rozptyly náležející

těmto jednotlivým vlivům – faktorům. Při analýze sledujeme dílčí příspěvek jednoho nebo dílčí příspěvky jen několika málo vybraných (tj. sledovaných) faktorů vedle zbylých vlivů, které v našem měření přímo nesledujeme. Vybraný sledovaný faktor je měněn, což způsobuje zvýšený rozptyl měřených hodnot (nebo alespoň zvýšení očekáváme) nad tzv. rozptyl residuální (zbytkový), který se objevuje vždy jako důsledek náhodných výkyvů zbylých přímo nesledovaných faktorů, které se během měření samy náhodně mění, a tím vyvolávají právě reziduální rozptyl. Vzájemným srovnáváním rozptylů, vhodně vypočtených z naměřených výsledků (srovnání pomocí F testů) můžeme pak určit, které z uvažovaných faktorů jsou pro variabilitu náhodné veličiny významné a které jsou nevýznamné, lze také případně určit hodnotu daného dílčího rozptylu. Podle počtu sledovaných faktorů rozeznáváme analýzu jednofaktorovou (s jednoduchým tříděním), dvoufaktorovou (s dvojným tříděním) atd. Třídění může být vyvážené nebo nevyvážené podle počtu opakování pokusů při měření výsledků pro jednotlivé měněné hodnoty faktoru; vyvážené třídění znamená stejný počet opakování ve všech výběrech – výpočty jsou pak jednodušší (Synek, 2015)

Pro analýzu závislosti kpe na faktoru pohlaví, roku a skupině byla zvolena vícefaktorová analýza rozptylu. Jedná se o parametrickou statistickou metodu, jenž umožňuje srovnat střední hodnoty skupin rozdělených v našem případě podle více faktorů za předpokladu normality výběrů skupin, shody rozptylů a nezávislosti skupin výběrů.

Výsledky včetně p-hodnot jsou uvedeny v tabulce 5. Na základě třídění popisných statistik jsme formulovali nulovou hypotézu o shodě středních hodnot kpe mezi skupinami ASA 0 s průměrnou hodnotou kpe výběru $\mu_0 \pm$ „směrodatná odchylka“ a ASA 1 s průměrnou hodnotou kpe výběrů $\mu_1 \pm$ „směrodatná odchylka“. Tuto nulovou hypotézu můžeme s přihlédnutím k hodnotám uvedeným v tabulce 5 zamítnout (p -hodnota $< 2 \cdot 10^{-16}$) a konstatovat rozdílnost středních hodnot kpe mezi oběma ASA skupinami. Statistická významnost faktorů pohlaví a rok jsou svými p -hodnotami lehce pod hladinou významnosti 5 % (p -hodnoty 0,0211 a 0,0361).

Analýza rozptylu 2006 až 2014					
	Df	Celkový čtverec	Průměrný čtverec	F	p-hodnota
ASA	1	4778	4778	1268,125	<2e-16
pohlaví	1	20	20	5,324	0,0211
rok	1	17	17	4,393	0,0361
reziduální	5114	19267	4		

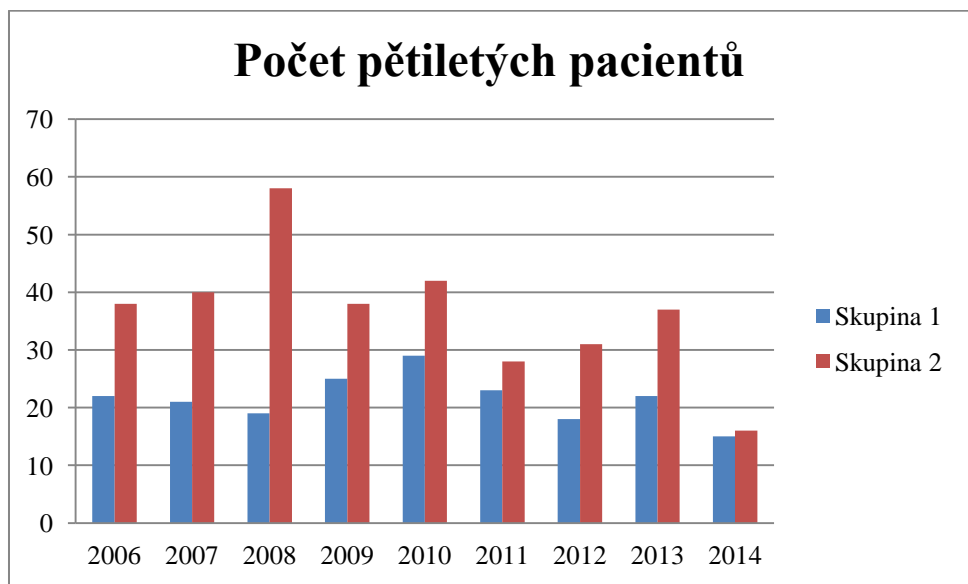
Tabulka 5. Analýza rozptylu kpe

Dále jsme analyzovali střední hodnoty dle výše uvedených faktorů rozdělením zkoumaného období 2006 až 2014 do dvou časových intervalů 2006 až 2008 a 2009 až 2014.

Analýza rozptylu					
	Df	Celkový čtverec	Průměrný čtverec	F	p-hodnota
pohlaví	1	23	22,6	1,161	0,282
rok	1	19	18,7	0,961	0,327
ASA	1	587	586,9	30,141	6,30E-08
reziduální	518	10085	19,5		

Tabulka 6.

3.1.4 Pětiletí pacienti



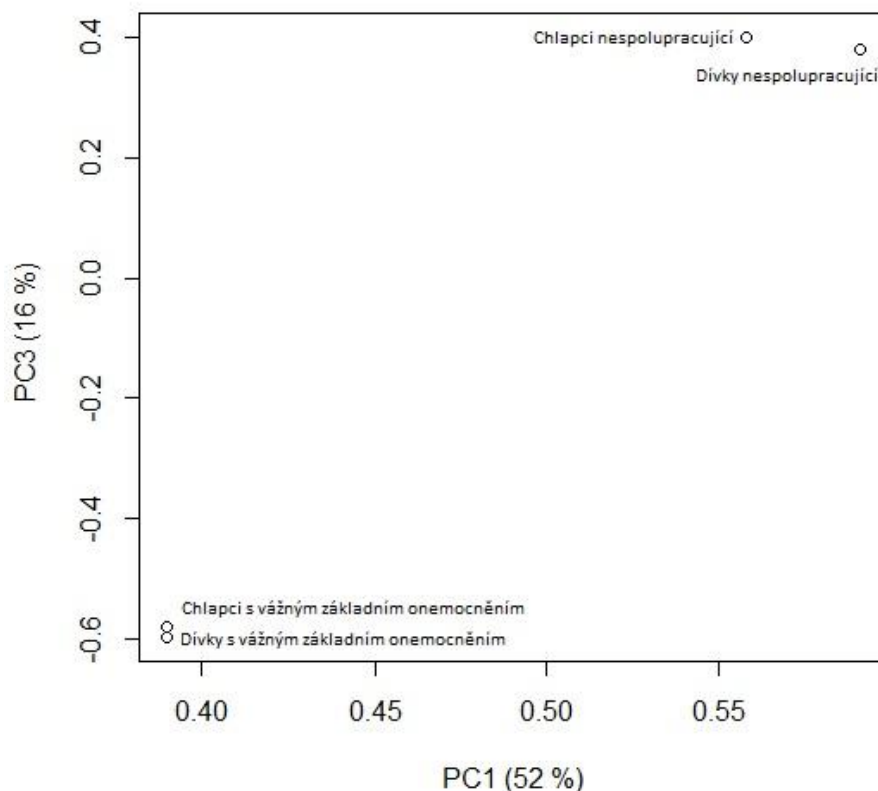
Graf 13. Počet ošetřených pětiletých pacientů

5 let	Skupina 1		Skupina 2	
	kpe	SMO	kpe	SMO

2006	8,3	4,28	9,76	4,66
2007	9,97	5,23	11,78	3,85
2008	8,3	3,72	9,77	4,94
2009	9,92	3,1	10,42	4,88
2010	8,1	3,89	12,33	2,08
2011	9,44	3,43	9,75	2
2012	9,92	4,3	10,85	4,3
2013	9,36	3,5	10,52	4,4
2014	9,85	3,5	10,32	3,9

Tabulka 7. kpe skupin 1 a 2 u pěti letých pacientů

V rámci pokročilejších statistických úvah je nutno nejprve zmínit, že Stomatologická klinika dětí a dospělých 2. LF a FN Motol, coby specializované pracoviště, musí nutně vykazovat vyšší hodnoty dětí se závažným základním onemocněním a nespolupracujících dětských pacientů. Z toho důvodu byly zkoumány kombinace uvedených faktorů pomocí analýzy hlavních komponent, která je často používanou multivariační metodou. Jejím cílem je redukce původního počtu popisovaných proměnných novými veličinami (umělými), označenými jako komponenty, které shrnují informaci o původních proměnných za cenu minimální ztráty informace. Tyto komponenty jsou vzájemně nezávislé a jsou seřazeny podle svého příspěvku k vysvětlení celkového rozptylu pozorovaných proměnných (Horák et al., 2002). Porovnávali jsme tedy podobnost mezi jednotlivými kategoriemi, protože analýza rozptylu nám řekne, že se kategorie liší, ale ne která a jak. Neshledáváme závislost mezi pohlavím a diagnózou co se týče absolutních četností ošetřených pacientů. V rámci daných skupin shledáváme statisticky signifikantní nerovnost středních hodnot kpe ($p < 0,02$). Podobnost distribuce kpe mezi jednotlivými skupinami je shrnuta v grafu komponentních vah (Graf 14), na němž vzájemnou podobnost uvažovaných kategorií určíme na základě blízkosti bodů. Usuzujeme na podobnost kpe v jistém smyslu z pohledu první a třetí hlavní komponenty.



Graf 14 Graf komponentních vah ukazující podobnost mezi vážnou základní diagnózou a pohlavím

3.1.5 Meta-analýza

Byly provedeny dvě meta-analýzy. První porovnávala naše výsledky s daty WHO - kpe pěti letých pacientů. Druhá porovnávala studie zdravých vs. pacienti se základní diagnózou.

Meta-analýza 1 – výsledky

Metaanalýza byla provedena statistickým MedCalc. Program MedCalc sestavuje seznam výsledků jednotlivých studií: počet případů, hodnoty kpe, SMD (SMD - standardized mean difference) v intervalu spolehlivost 95% u pevných efektů i u náhodných efektů.

Cohenovo pravidlo pro interpretaci SMD statistiky se interpretuje: 0.2 jako malý efekt, 0.5 je střední efekt a 0.8 jako velký efekt. V naší studii je hodnota 2.269 pro všechny pevné efekty a 1.622 pro všechny náhodné efekty.

Interpretace v 95% intervalu spolehlivosti je: pokud se nenachází nula v 95% intervalu spolehlivosti, potom je efekt statisticky signifikantní na hladině významnosti 5%). Pokud se nula nenachází v 95% intervalu spolehlivosti, potom výsledek statisticky signifikantní není. V naší studii je pro pevné i náhodné efekty je 2.190 do 2.348, takže je výsledek signifikantní, kritická hodnota pro 95% interval spolehlivosti pro náhodné efekty -0.0945 do 3.38, takže není signifikantní, ale jsou to hraniční hodnoty.

Model náhodných efektů bude dávat více konzervativní odhad (viz širší interval spolehlivosti), ale výsledky z obou modelů obvykle odpovídají, tam kde není heterogenita dat. Pokud je test heterogeneity statisticky významný ($P < 0.05$), potom se zvýrazní model náhodných efektů.

Model pevných jevů potvrdil signifikantně, že pacienti se speciálními potřebami ve všech skupinách měli vyšší kpe než zdraví pacienti. Je třeba brát v úvahu i celkový náhodný efekt, přes jeho hraniční hodnotu, protože heterogenita studií byla vysoká. SMD hodnota (1.622) je vysoká, ale celkový náhodný efekt není signifikantní.

WHO zdroje			
	kpe/zdroj WHO	Počet pacientů ve studii	SMO
Austrálie	1.8	10904	3.05
Chorvatsko	7.7	74	4.96
ČR	2.6	3337	1.82
Indie	3.5	600	2.56
Írán	3.4	247	2.65
Keňa	3	304	n.a.
Nizozemí	1.5	218	n.a.
Velká Británie	1.6	176781	1.02
Nigérie	0.3	423	0.92

Tab. 8 Studie v databázi WHO: Global oral health: Prevalence kazu: kpe

Vybrané studie					
Č.	Studie	Autor/Autoři	Počet pacientů	kpe	SMO
1.	A study of the dental treatment needs of children with disabilities in Melbourne/Australia.	Desai M	150	2.5	3.1
2.	Dental Caries in Disabled Children (2007)/Croatia.	Ivancic N	80	1.41	
3.	Dentition status and treatment needs among children with impaired hearing attending a special school for the deaf and mute in	Jain M	18	2.17	1.98

	Udaipur/India.				
4.	The prevalence of dental caries in 5-18-year-old insulin dependent diabetics of fares province, southern/Iran.	Alavi AA	50	9.64	4.64
5.	Dental caries, gingivitis and dental plaque in handicapped children in Nairobi/Kenya.	Ohito FA	449	0.8	
6.	Oral health status, treatment needs, and obstacles to dental care among no institutionalized children with severe mental disabilities in The Netherlands/Netherlands.	de Jongh	61	3	3.1
7.	Dental disease and current treatment needs in a group of physically handicapped children/UK.	Nunn JH	139	0.9	
8.	Oral health status and treatment needs of children and young adults attending a day centre for individuals with special health care needs/Nigeria	Oredugba FA	13	1.46	2.06
9.	Czech Republic		1005	11.1	4.8

Tab. 9 Studie PubMed

Region/ Studie	Kpe/WHO	Kpe/Studie
Austrálie/Desai M. 10	1.8	2.0
Chorvatsko/Ivancic N. 11	6.7	1.4
Indie/Jain M. 12	3.5	2.6
Irán/Alavi AA. 13	3.4	9.6
Keňa/Ohito F.A. 14	3.0	0.8
Nizozemí/De Jongh15	1.7	3.1
VB/Nunn J.H 16	1.6	3.4
Česká Republika/Skupina 1	3.2	11.1
Česká Republika/Skupina 2	3.2	8.8

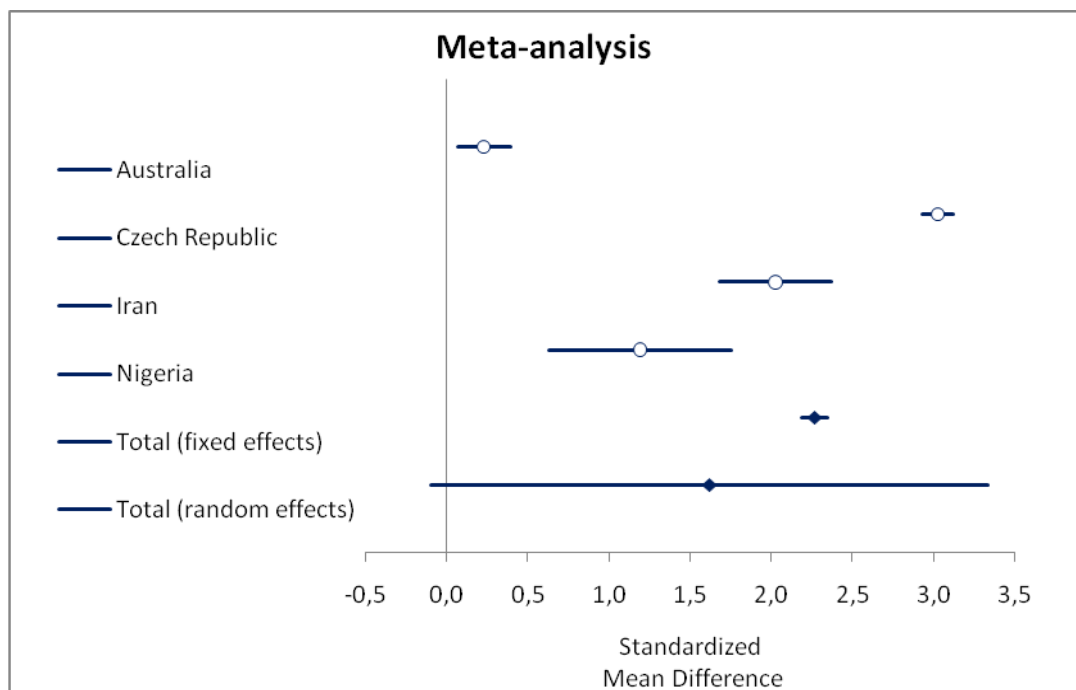
Tab. 10 Celkový přehled kpe

Studie zahrnuté do meta-analýzy				
Země	Počet pacientů/Studie	SMO/Studie	Počet pacientů/WHO	SMO/WHO
Austrálie	150	3.1	10904	3.5
Česká republika	1005	4.8	3337	1.82
Irán	50	4.64	247	2.65
Nigérie	13	2.06	423	0.92

Tab. 11 Studie zahrnuté do meta-analýzy

Výsledky meta-analýzy					
	1	2	Celkem	SMO	95% CI
Austrálie	150	10904	11054	0.229	0.0683 to 0.391
Česká republika	1005	3337	4342	3.028	2,933 to 3.123
Irán	50	247	297	2.027	1.680 to 2.373
Nigérie	13	423	436	1.194	0.635 to 1.753
Total (fixed effects)	1218	14911	16129	2.269	2.190 to 2.348
Total (random effects)	1218	14911	16129	1.622	-0.0945 to 3.338

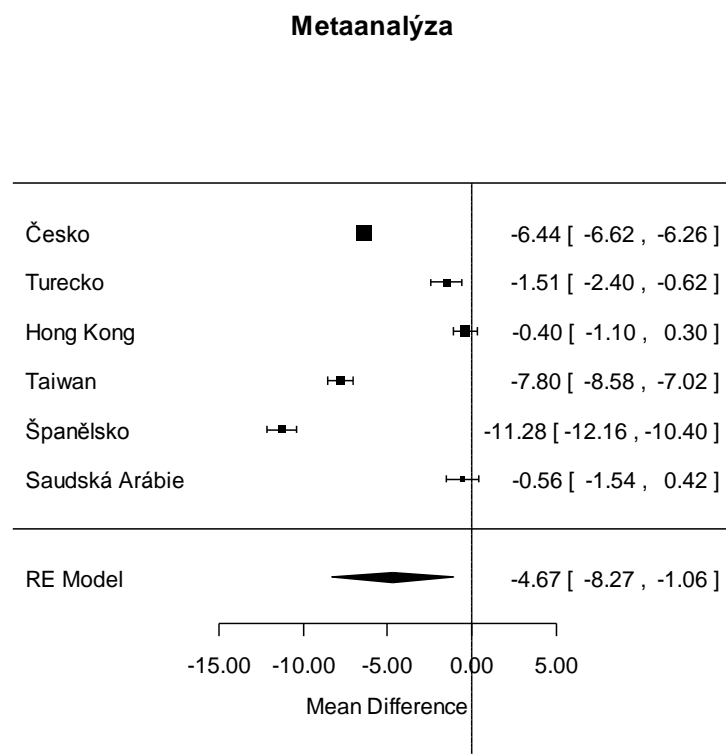
Tab. 12 Meta-analýza– MedCalc.



Graf 15. Grafické znázornění výsledů meta-analýzy

Meta-analýza 2 - výsledky

Z grafu 16 je patrné, že zamítáme nulovou hypotézu o homogenitě a studie jsou heterogenní. Nelze tedy mezi jednotlivými zeměmi soudit na shodu kpe mezi zdravými a pacienty se základní diagnózou.



Graf 16. Grafické znázornění výsledků meta-analýzy 2

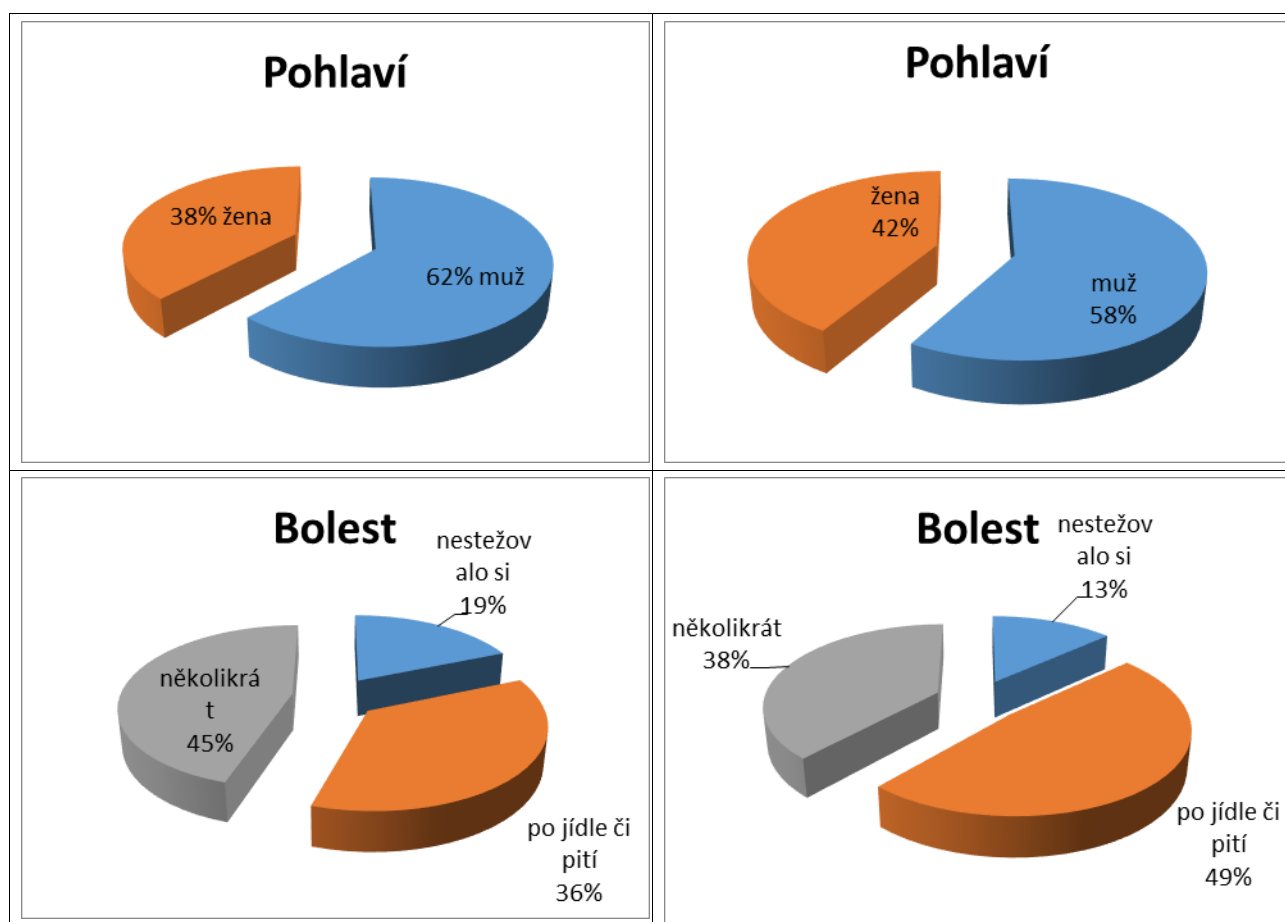
3.1.6 Dotazníky

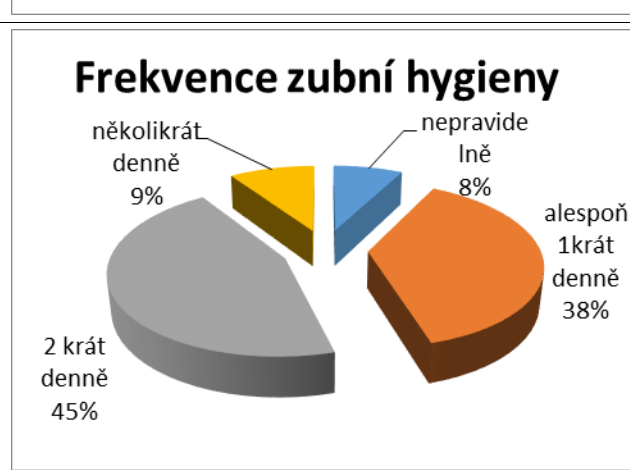
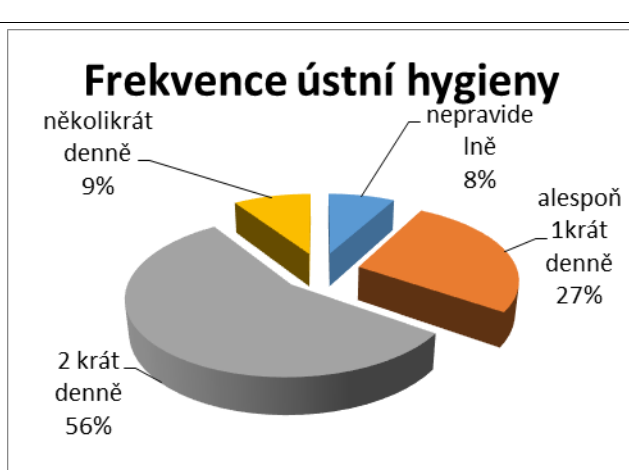
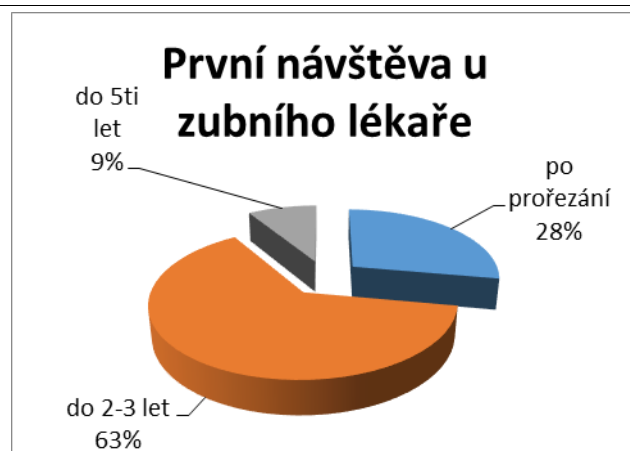
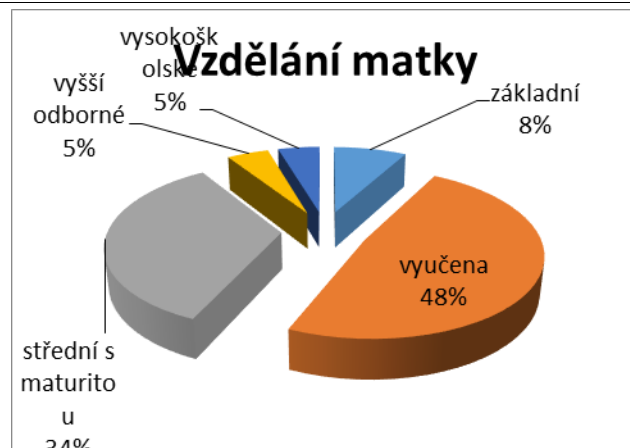
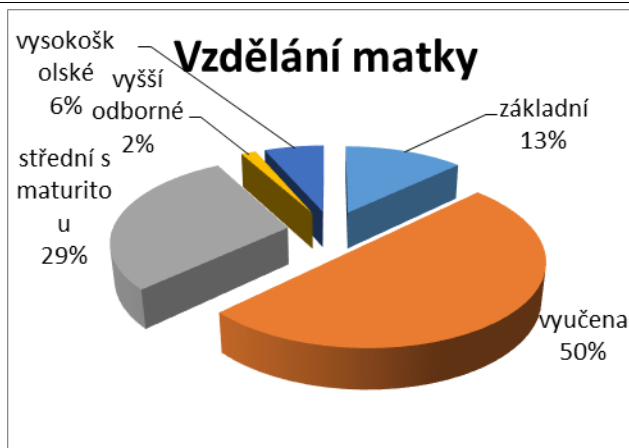
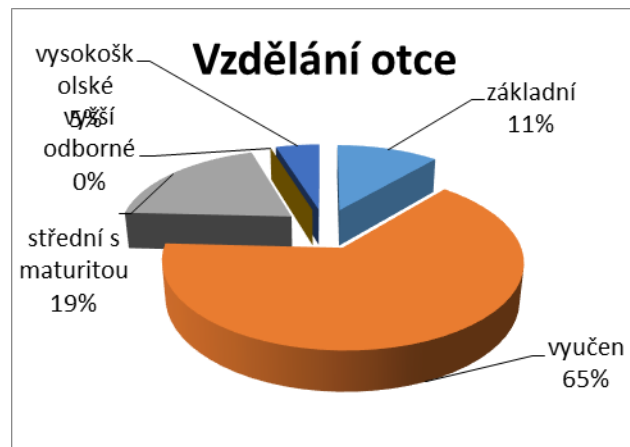
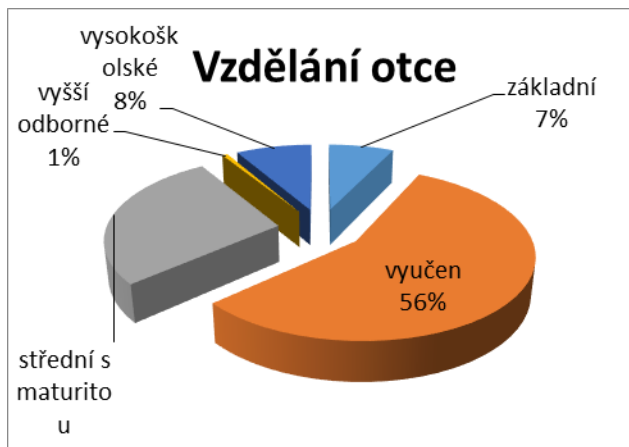
Celkem bylo vyplněno 247 dotazníků. 76 zákonných zástupců odpovídalo ve skupině 1 (skupina se základní diagnózou) a v druhé skupině odpovídalo 176 rodičů.

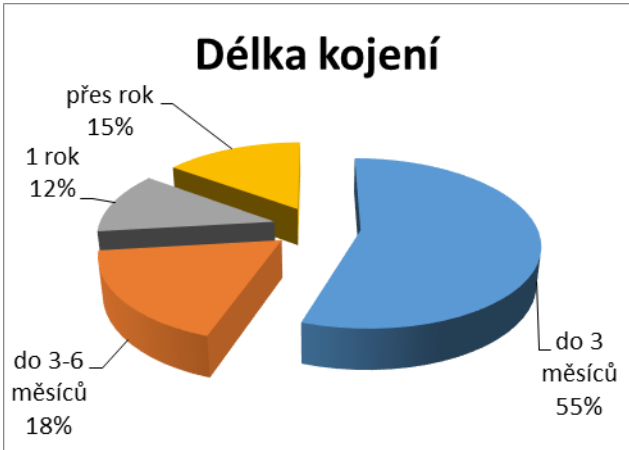
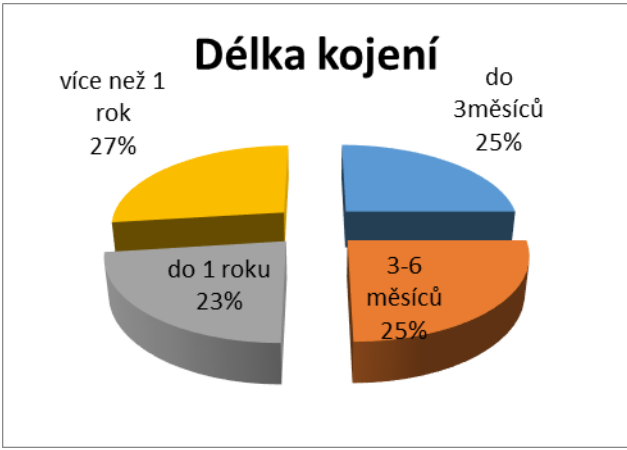
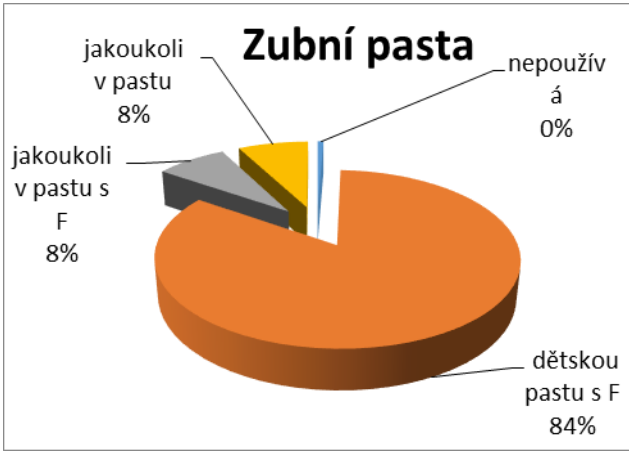
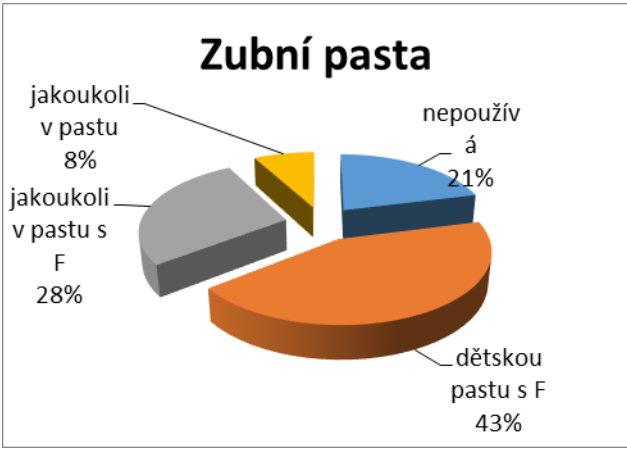
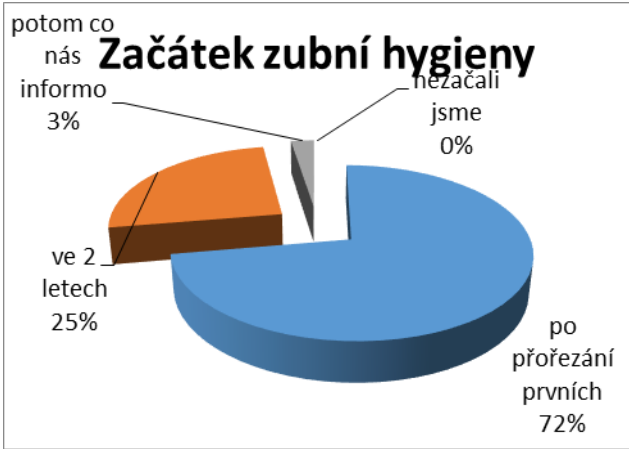
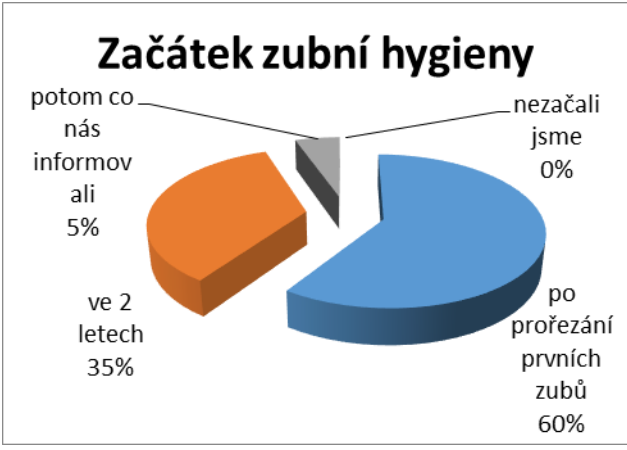
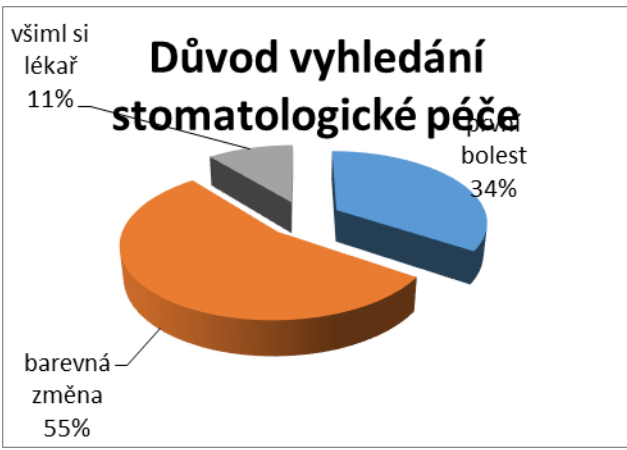
V odpovědích nebyl shledán signifikantní rozdíl až na dvě odpovědi. První otázka se týkala délky kojení. 55% pacientů ve skupině jedna bylo kojeno méně než tři měsíce, ve druhé skupině to bylo 25%. Druhá otázka směřovala na první návštěvu stomatologa. Ve skupině 1 navštívilo stomatologa do 3 let 39% dětí a do pěti neproběhla návštěva ve 39%. U zdravých dětí 63% nenavštívilo zubního lékaře do 3 let, ale po pátém roce čekalo na návštěvu jen 9% dětí. Následuje grafické znázornění odpovědí z dotazníků v obou skupinách.

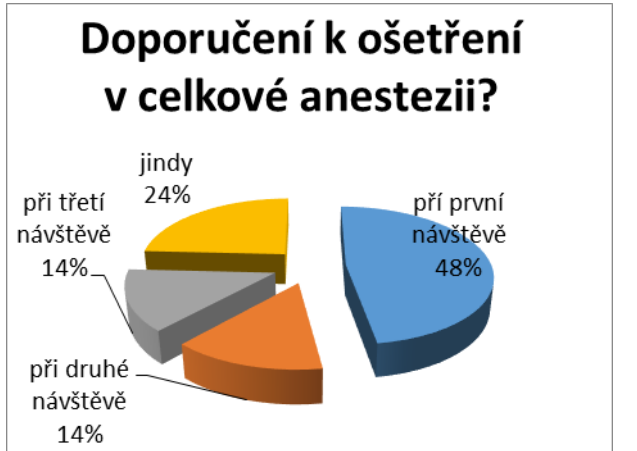
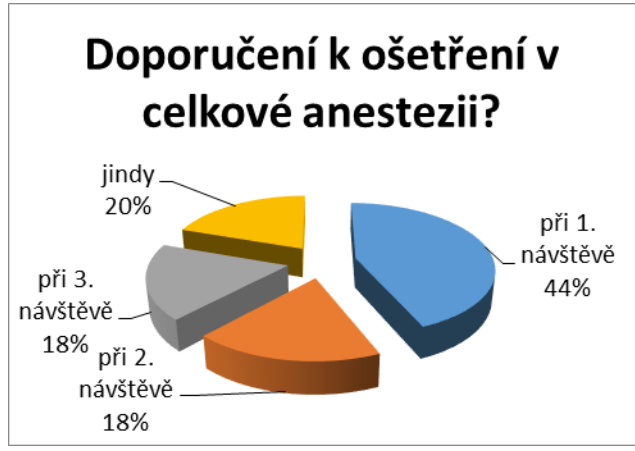
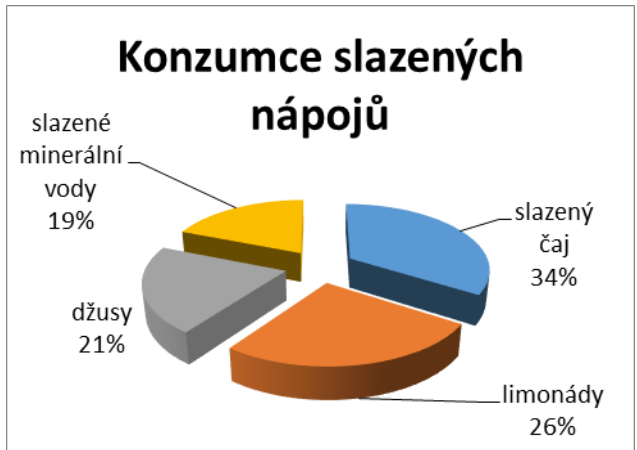
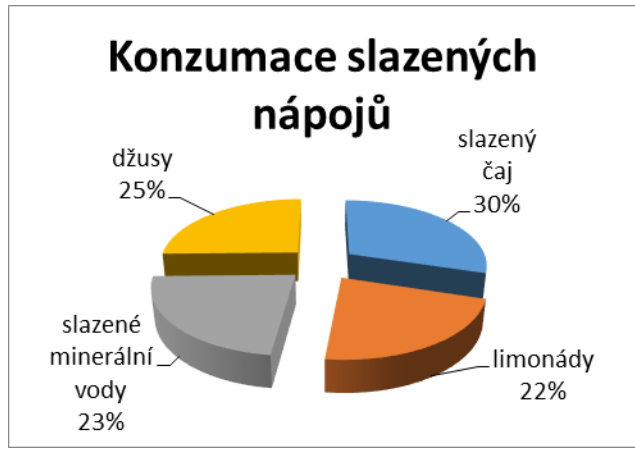
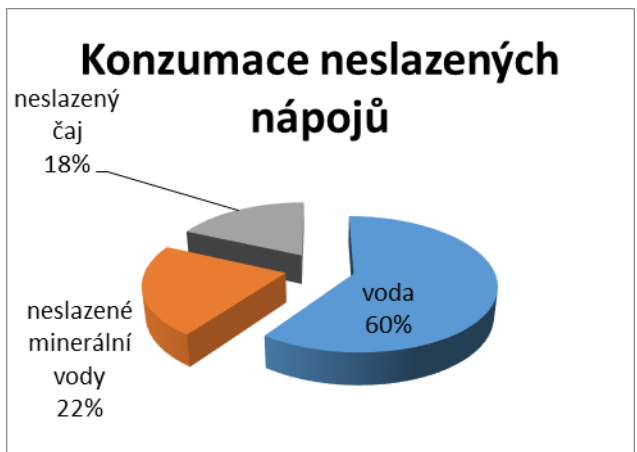
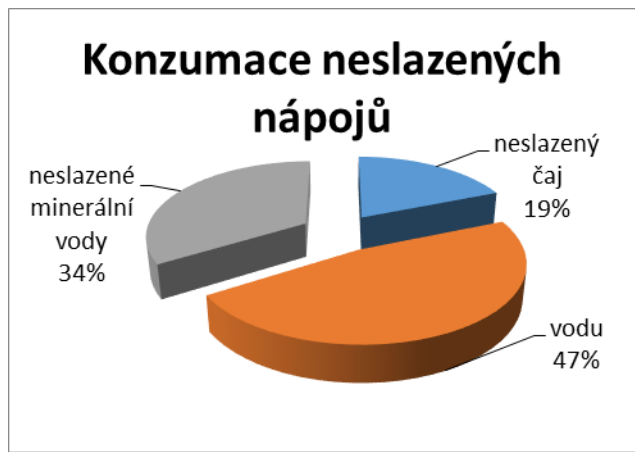
Skupina 1

Skupina 2









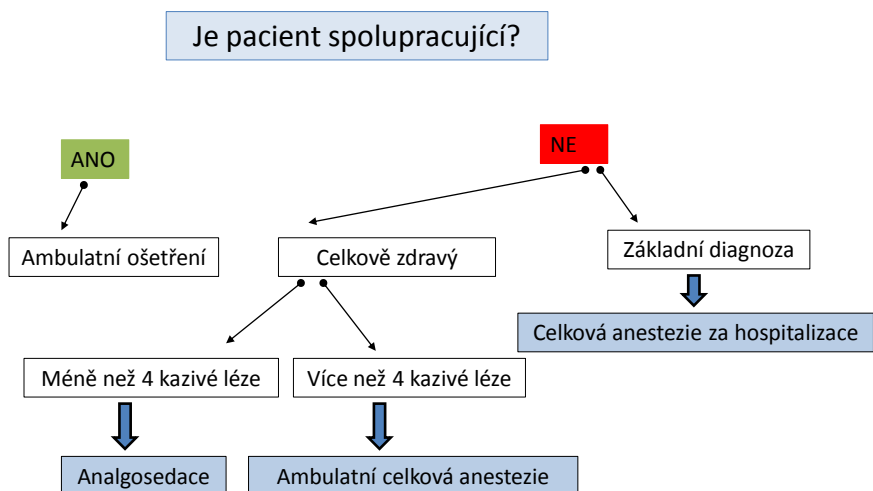
Grafy 17.-43.

3.2 Elektronické rozhodovací schéma

Na základě analýzy pacientů indikovaných k sanaci na klinice, bylo vytvořeno rozhodovací schéma, které má za cíl zpřehlednit možnosti ošetření u jednotlivých dětských pacientů. Hlavním kritériem při rozhodování byla zvolena spolupráce pacienta. Pokud pacient spolupracuje je nevýhodnější z celé řady důvodů zvolit ambulantní ošetření. Při konzervačním ošetření je třeba zvážit – přístupnost kazivé léze, její rozsah (kaz skloviny, kaz dentinu), zda má pacient vrozenou vývojovou vadu tvrdých zubních tkání např. amelogenesis imperfecta, dysplazie dentinu a věk pacienta. U nespolupracujících pacientů se rozhodujeme dle jejich celkového stavu. Existují dvě možnosti ošetření a to ambulantní celková anestezie a celková anestezie za hospitalizace.

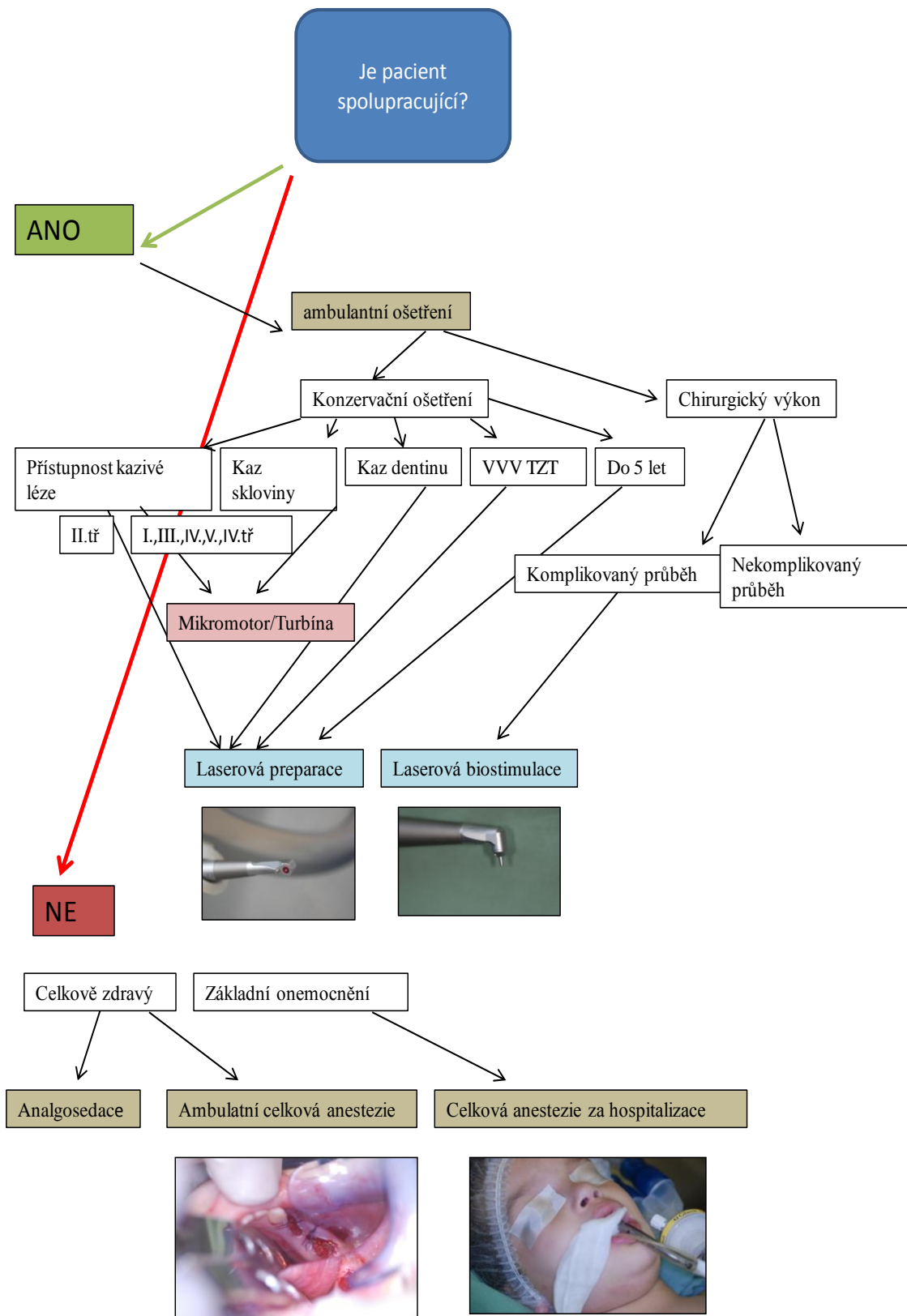
Pro jeho distribuci a sdílení obsahu jednotlivých terapeutických technik bylo zvoleno webové prostředí. Tvorba této webové aplikace odráží nejnovější webové technologie, kladené na Web 2.0 a 3.0. Jedná se u využití HTML 5, specifikované konsorciem W3C (WorldWide Web consortium), využití Javascript knihovny (jQuery) a následné funkce v scriptovacím jazyku javascriptu (programovacíjazyk pro www stránky)a kaskádového stylu CSS3. CSS3, jazyk navržen W3C a je neustále vyvíjen s ohledem na syntaxi a zobrazení v jednotlivých prohlížečích a hlavním účelem je vzhled bez ohledu na obsah a strukturu aplikace.

Prezentaci této aplikace podporuje většina browseru, mimo Explorer 10 a níže, ale není zde riziko omezení nedostupnosti. Jedná se tedy o volně dostupný obsah, který je kompatibilní a nezávislý na jednotlivých dostupných platformách operačního systému. Tato aplikace je také použitelná v offline režimu, tedy není nutný ani přístup k internetu.



Obr. 3 Základní rozhodovací schéma

Cílem této práce je zhodnotit možnost využití laseru při ošetřování dětských pacientů, a proto navrhujeme níže uvedené schéma.



Obr. 5 Rozšířené rozhodovací schéma

3.3 Laserová preparace – scany elektronovým rastrovacím mikroskopem

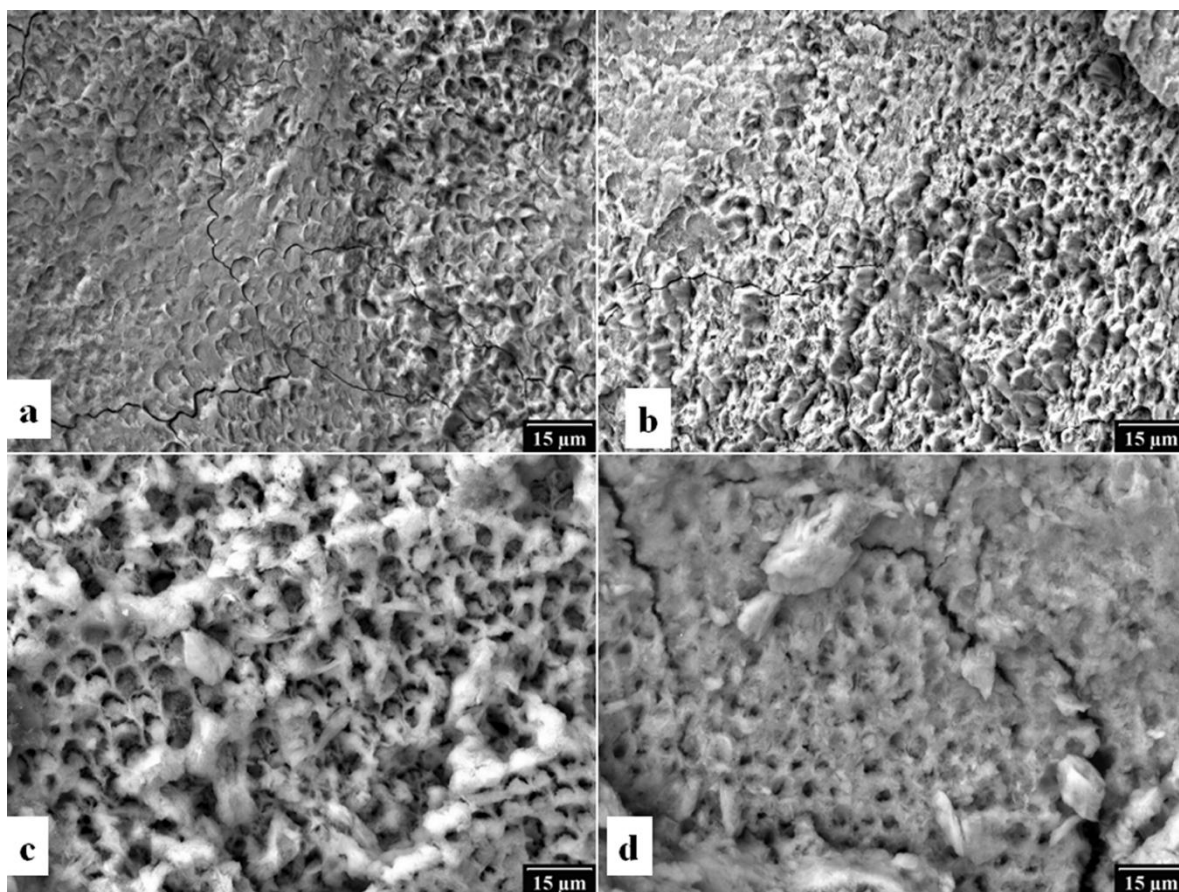
V tabulce 14 jsou uvedené parametry laserů a laserové interakce.

Laser	Vlnová délka (nm)	Energie vyzářená paprskem (mJ)	Výkon paprsku (W)	Délka pulsu μm	Modulační frekvence paprsku (Hz)	Průměr paprsku (mm)	Energetická hustota J/cm^2
Er:YAG kontaktní preparace	2940	250	3,75	250	15	0,63	80
Er:YAG nekontaktní preparace	2940	600	3,75	250	6	0,63	192
CTH:YAG kontaktní preparace	2100	300	0,3	300	1	0,7	77
CTH:YAG nekontaktní preparace	2100	300	0,3	300	1	0,3	424

Tab. 13 Parametry laserové preparace.

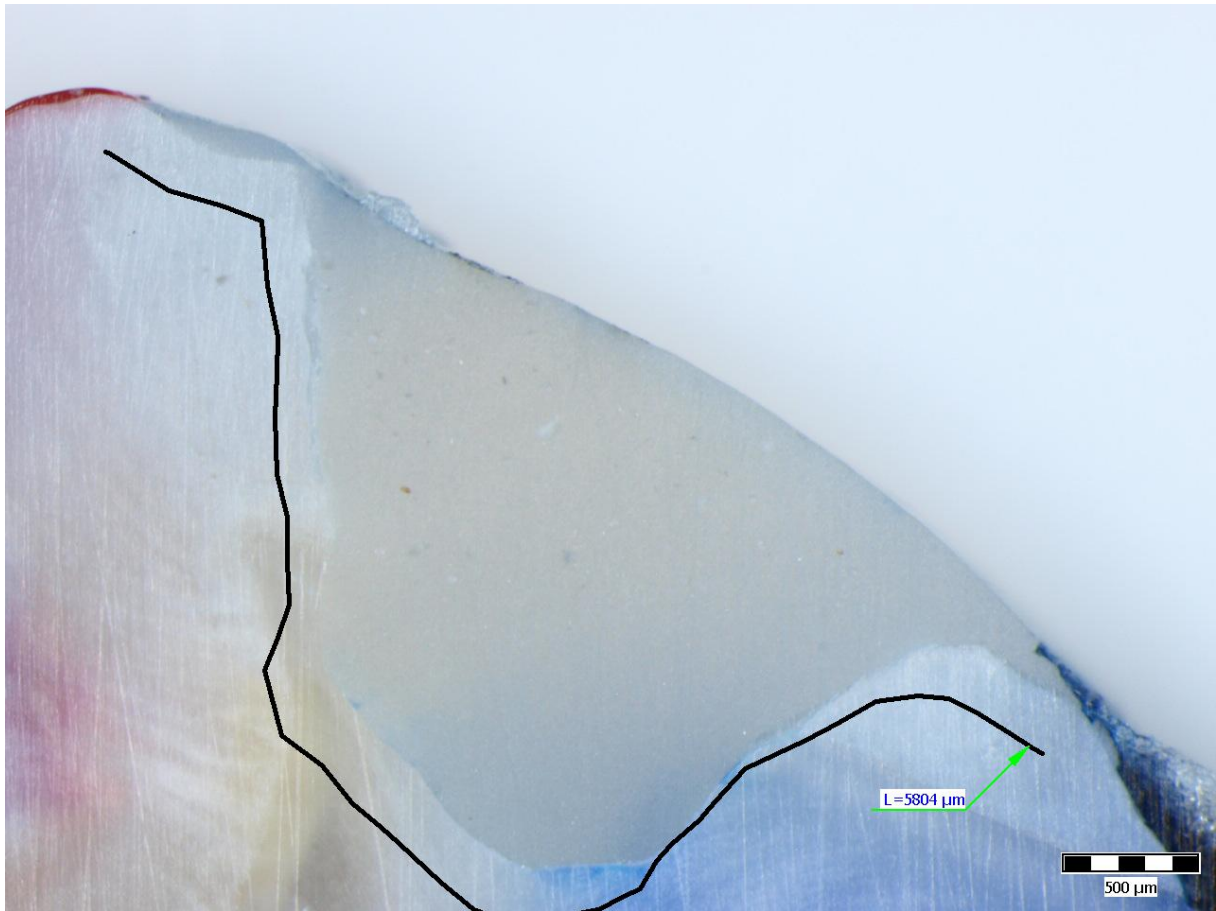
Preparace Er:YAG laserem kontaktní koncovkou 2060 byla rychlá a přesná. Kavita má hladký povrch s prizmaty tvaru klíčové dírky a reliéf bez přítomnosti smear layeru. Ve sklovině vidíme nepoškozená sklovinná prizmata (obr. 5a). Nekontaktní koncovka vytvořila méně opřesný tvar. Mírná defokusace svazku laserového záření při vedení nekontaktní koncovky vytváří nerovnou plochu kavity s mírnými podsekřivami (obr. 5b). V elektronovém rastrovacím mikroskopu vidíme dále v řezu pevné spojení mezi sklovinou a kompozitním materiálem (obr. 6, 7). Elektronový mikroskop ukázal povrch struktury medové plástve, ale s roztřepenými okraji a jamkami. Nebyly detekovány praskliny nebo fraktury skloviny na okrajích kavity (obr. 7a,7b).

CTH:YAG laser při daných parametrech měl menší absorpci ve sklovině. Kavity vytvořené tímto laserem byly malého rozsahu a i v případě kontaktní i nekontaktní preparace byly na dně kavity zjevné známky tání skloviny v kavitách (obr.7c, 7d). Působení laseru vytvořilo zesklivatění krystalů hydroxyapatitu.

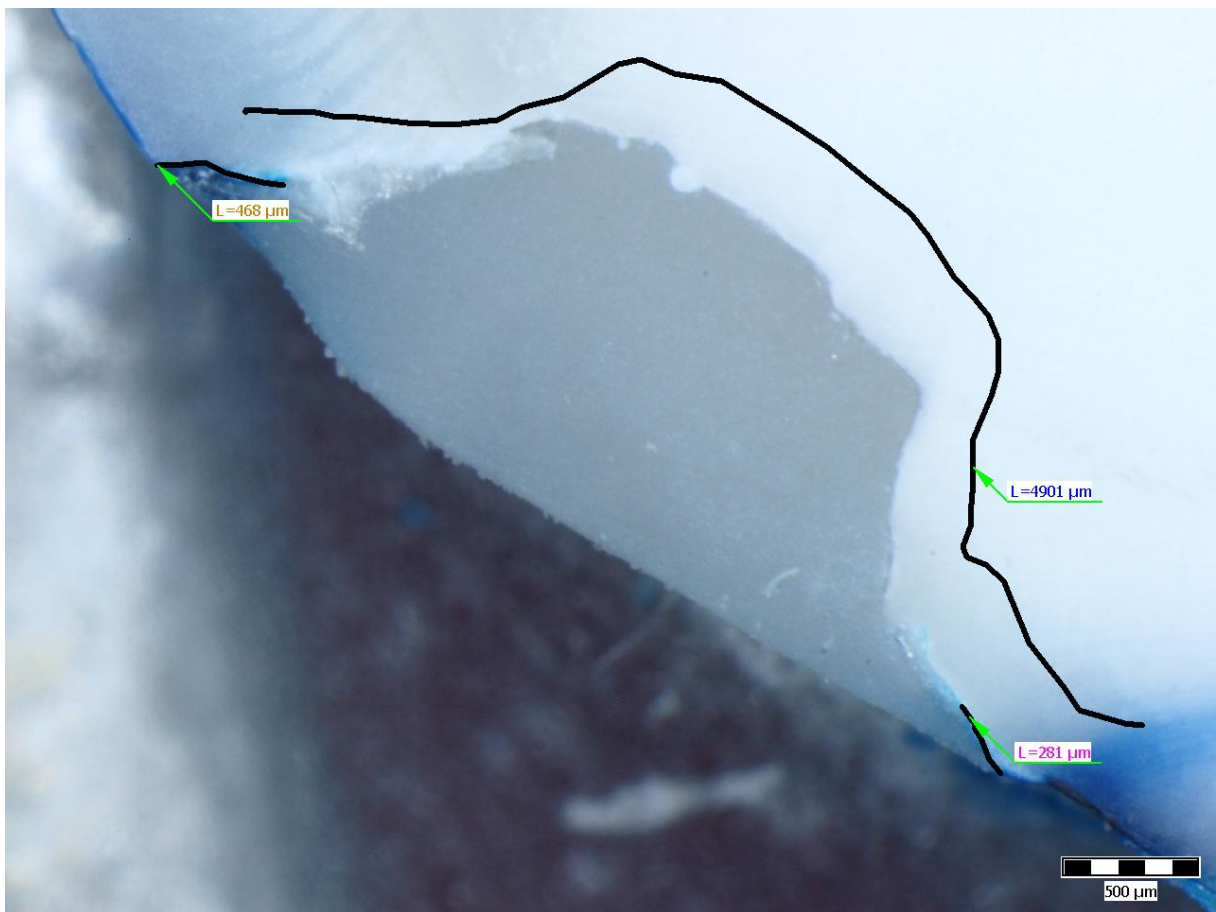


Obr.5 Povrchy dna kavit – různé nepravidelnosti a praskliny. a. Er:YAG kontaktní preparace – obraz prizmat usporádaných ve tvar klíčových dírek b. Er:YAG nekontaktní preparace – nepravidelný povrch, nepřesné c. CTH:YAG kontaktní preparace – nepravidelný tvar, sklovinné přebytky, otvory d. CTH:YAG nekontaktní preparace – zatavení kystalů hydroxyapatitu, vitrifikace skloviny .

Na obrázku 6 a 7 vidíme dva řezy zubem ve světelném mikroskopu. Obrázek 6 obsahuje řez výplní před impregnací methylenovou modří. Obrázek 7 zobrazující zvýrazněnou penetrační spáru, která vznikla po impregnaci.

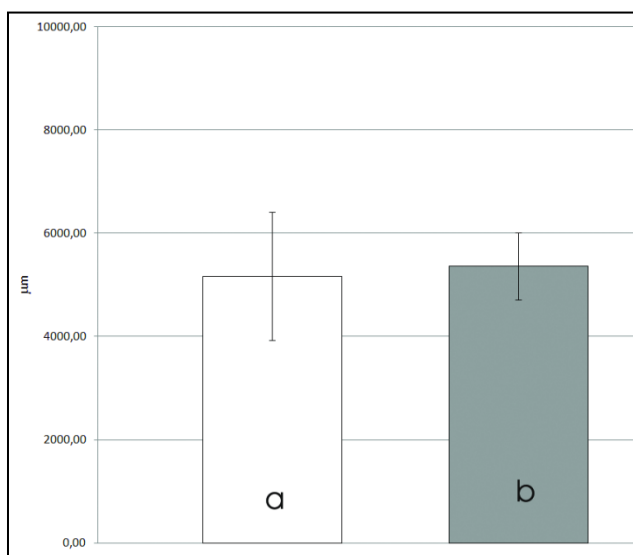


Obr. 6 Řez výplní bez preparační štěrbin

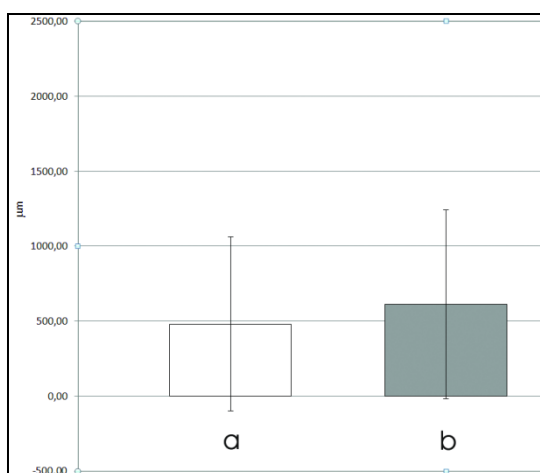


Obr. 7 Řez výplní s penetrační spárou ve sklovině

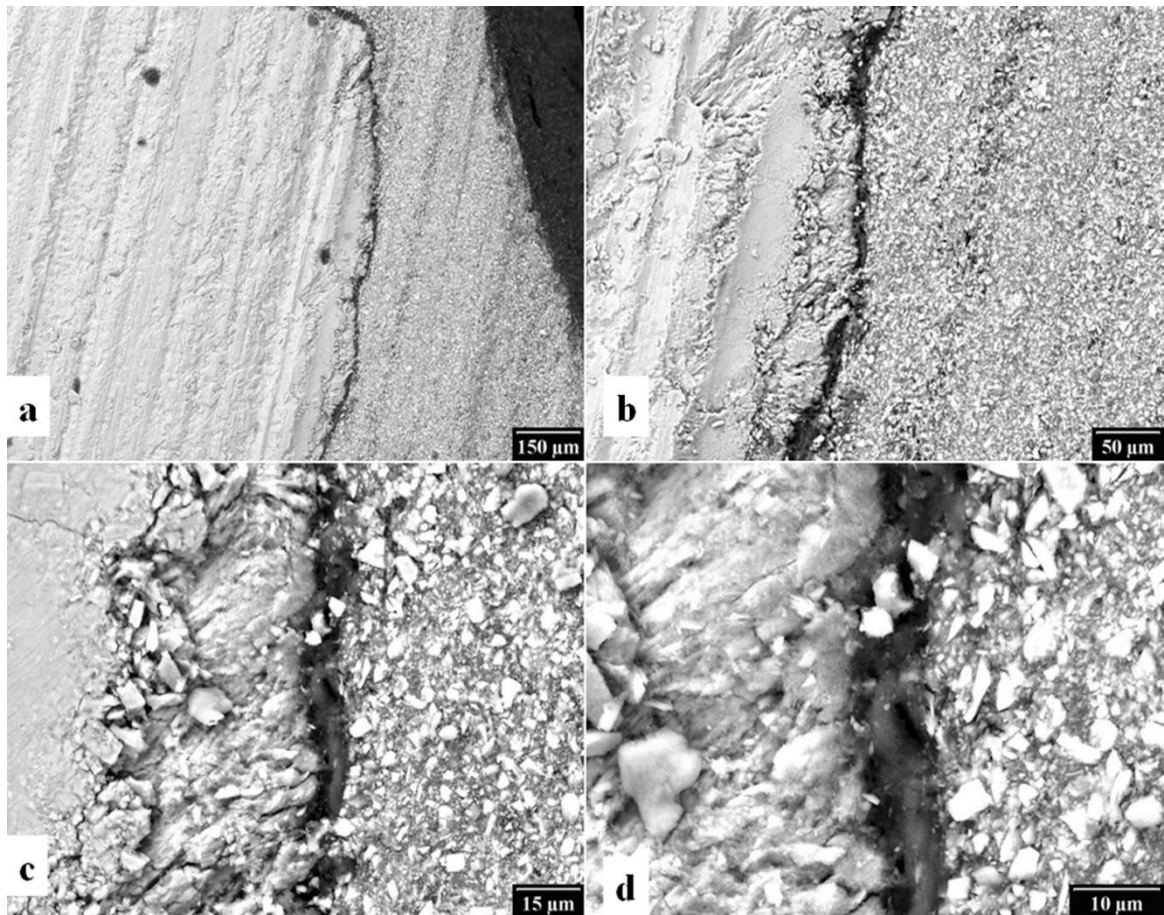
Kontaktní i nekontaktní mód vytváří dobře ohraničené kavity s jasně určeným rozhraním mezi sklovinou, dentinem a kompozitem v rozsahu 5167.31 versus 5356.31 μm (Graf 7). V řezech nejsou vidět defekty, ultrazvuková koncovka dobře navrství výplň do kavity. Penetrační spáry viditelné po průniku metylenové modří se pohybují v rozsahu 481.19 versus 611.94 μm (Graf 8). Rozdíl mezi oběma technikami není statisticky významný.



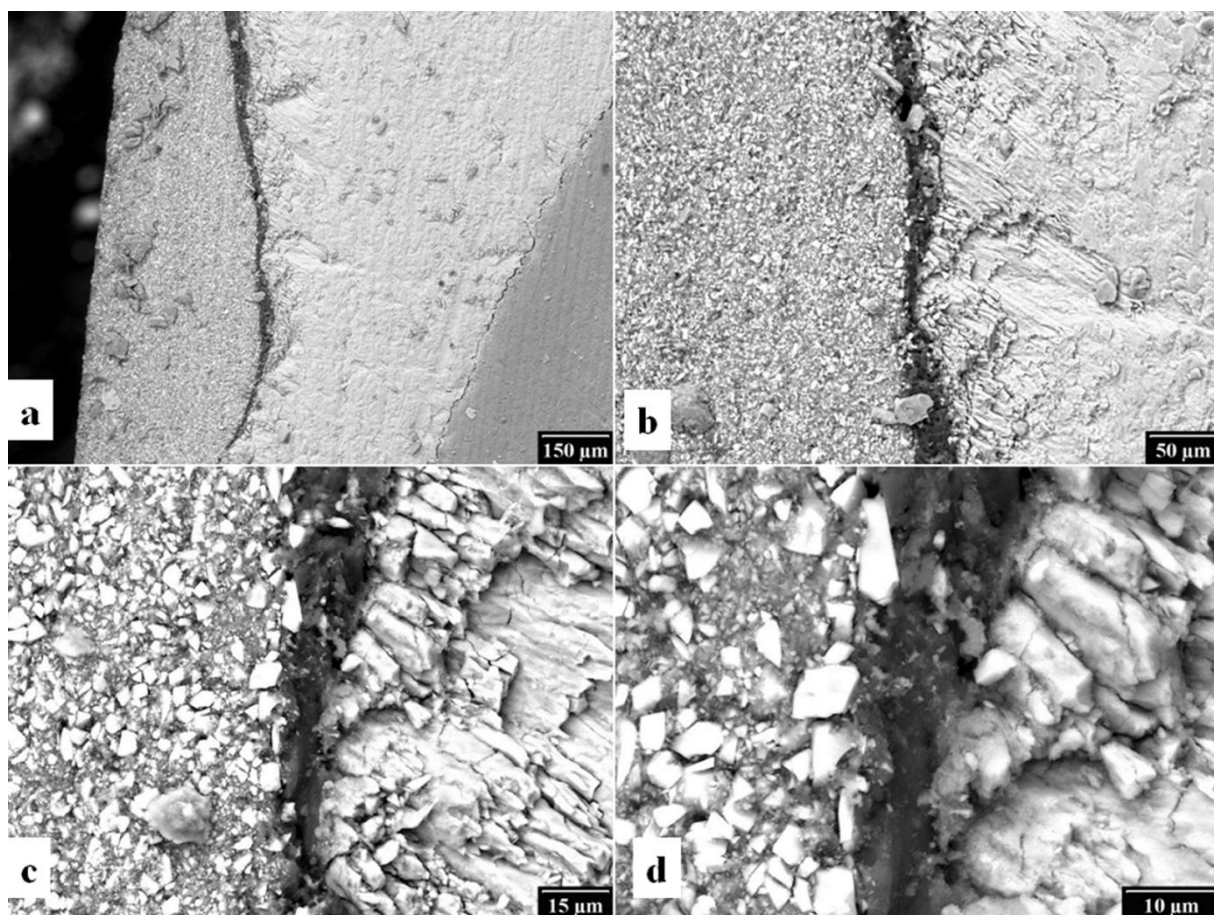
Graf 7 Rozhraní mezi sklovinou, dentinem a kompozitním materiálem (kontaktní a); nekontaktní b).



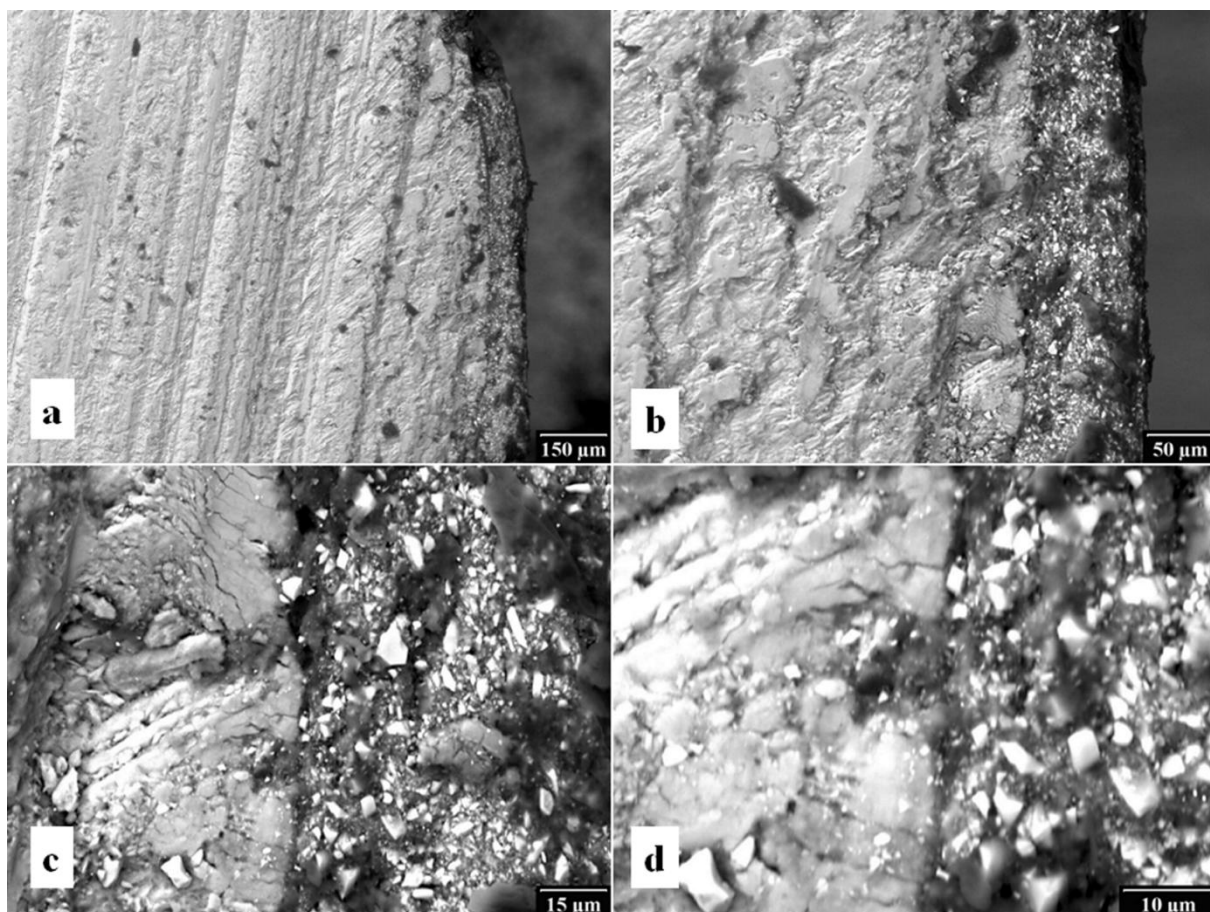
Graf 8 Délka penetrační spáry v μm . (kontaktní a); nekontaktní b)



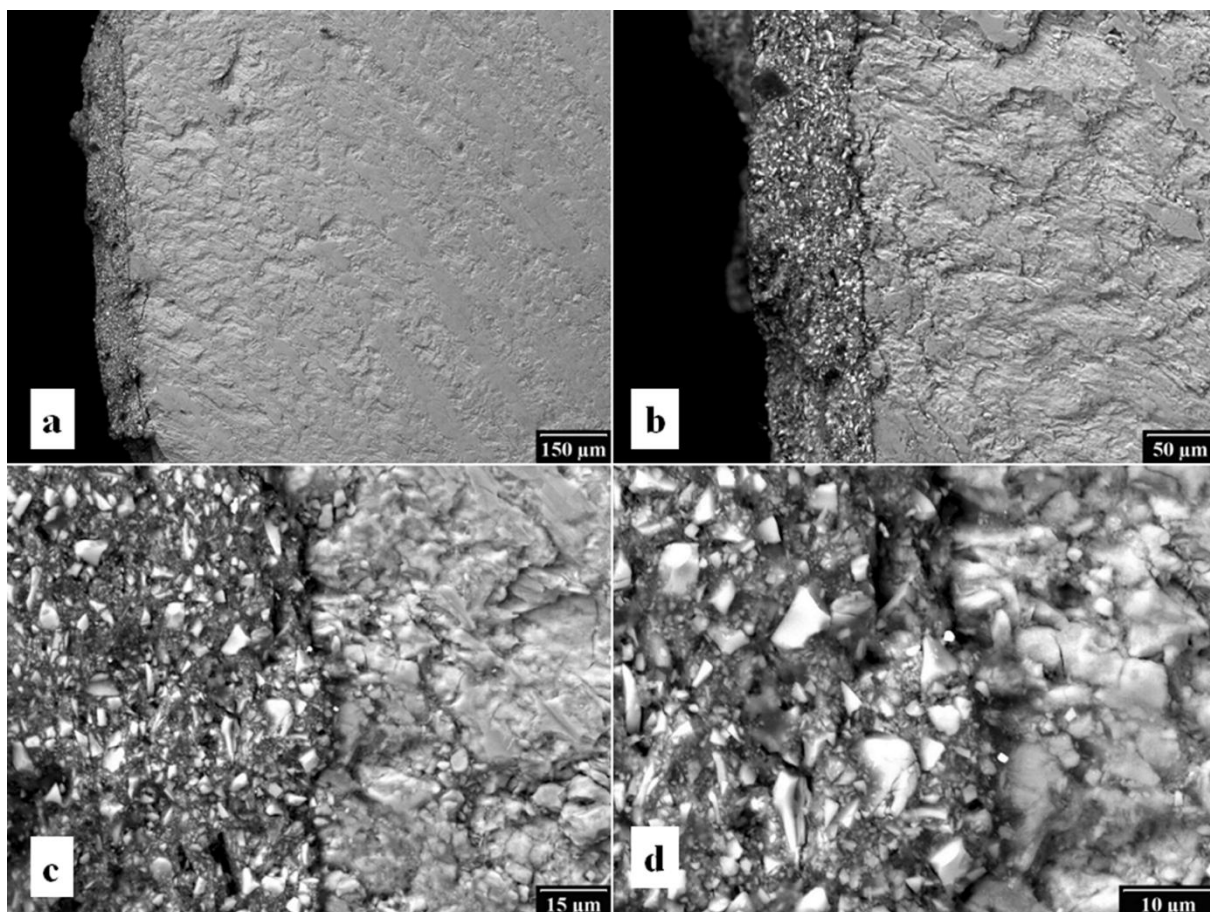
Obr. 8 Er:YAG laser – kontaktní preparace, kavita vyplněna ultrazvukem aktivovaným kompozitem (SonicFill,Kavo, Německo), zobrazení SEM, poté longitudinální sekce zubem. SonicFill je pravidelně rozprostřen, žádné praskliny nejsou vidět (E-enamel-sklovina, A-adhesivní systém, R-resin-pryskyřice).



Obr. 9 Er:YAG laser – nekontaktní preparace, kavita vyplněna ultrazvukem aktivovaným kompozitem (SonicFill,Kavo, Německo) SEM – ve čtyřech různých zvětšeních, longitudinální sekce zubem. Mikrospára mezi sklovinou a sonicky aktivovaným kompozitním materiálem není pozorována (E—enamel-sklovina, A—adhesivní systém, R—resin-pryskyřice).



Obr. 10 CTH:YAG laser – kontaktní preparace, kavita vyplněna ultrazvukem aktivovaným kompozitem (SonicFill,Kavo, Německo) - zobrazení SEM ve čtyřech různých zvětšeních, longitudinální sekce zubem. Velmi nepravidelný povrch skloviny. Tání tvrdých zubních tkání vlivem preparace nemá vliv na kompozitní výplň (E-enamel-sklovina, A-adhesivní systém, R-resin-pryskyřice).



Obr. 11 CTH:YAG laser – nekontaktní preparace, kavita vyplněna ultrazvukem aktivovaným kompozitem (SonicFill,Kavo, Německo). Zorazení SEM ve čtyřech různých zvětšeních, longitudinální sekce zubem. Kavita je velmi plochá. Sklovina je po preparaci poškozená (E-enamel-sklovina, A-adhezivní systém, R-resin-pryskyřice).

4. Diskuze

Ošetření pacienta zahajujeme pečlivou diagnostickou úvahou založenou na odebrané anamnéze a na klinickém vyšetření. Poté přistupujeme ke vlastnímu ošetření. Individualizace potřeb pacienta patří k moderní medicíně a lékař je stavěn do role, kdy rozhoduje na základě svých znalostí a klinických zkušeností o vhodné léčbě. Ve stomatologii využíváme řady znečitlivujících metod. Cílem jakékoliv anesteziující procedury je uskutečnit zákrok bezpečně, bezbolestně a bez komplikací. Ošetřování dětí je disciplína, která jednak ovlivňuje somatický stav pacienta, ale také zasahuje do psychiky ošetřovaného, a proto jsou anesteziující metody významnou částí ošetření stejně tak jako odborná erudice lékaře a jeho manuální dovednosti.

4.1 Celková anestezie

U pacientů nespolupracujících je možné zvážit dvě alternativy ošetření – celková anestezie (CA) a analgosedace. Rozhodujeme se podle šíře potřebného ošetření i typu a závažnosti základní diagnózy.

Americká asociace dětské stomatologie ve svých klinických metodických postupech uvádí, že cílem celkové anestezie je poskytnout bezpečnou a efektivní terapii, eliminaci úzkosti, zredukovat mimovolní pohyby při ošetření, pomoci při léčbě fyzicky nebo psychicky kompromitovaných pacientů a snížit bolestivou odpověď pacienta (American Academy of Pediatric Dentistry, 2013). Ze stran zdravotních rizik je CA všeobecně přijímána jako poměrně bezpečná procedura. Lee ve své práci uvádí, že ani v jednom z 22 000 zkoumaných případů nedošlo k úmrtí v následku celkové anestezie. Nicméně doporučený odstup mezi dvěma sanacemi chrupu v CA je dva roky.

Celková anestezie je časově i finančně nákladná. Před provedením samotného výkonu je vyžadován souhlas pediatra nebo v případě přidružených onemocnění souhlas specialisty. Dalším negativem je psychická i fyzická zátěž pro pacienta i celou rodinu. V případě jednodenní sanace dítě přichází na kliniku, kde je rodičem předáno na operační sál, poté rodič čeká na provedení sanace chrupu a následně se při probouzení znovu setkávají. Dimise dítěte nastává s odstupem několika hodin, což závisí na jeho zdravotním stavu. Je nutná přítomnost dvou dospělých lidí jako doprovodu. V případě anestezie za hospitalizace je pobyt pacienta dlouhý 3-6 dní v závislosti na základní diagnóze. Hospitalizaci předchází pohovor v přijímací kanceláři, orientační vyšetření operujícím lékařem a kontrola dle prvního vyšetření v kartě.

Druhý den se přistupuje k samotnému výkonu. Mladší děti jsou hospitalizovány s rodičem, většinou matkou. Po pobytu na oddělení jsou pacienti propuštěni do domácího ošetřování a péče jejich obvodního stomatologa.

Co se týká medicínského zajištění, je nezbytná přítomnost stomatologa, sestry, anesteziologického týmu a vybavení. Pacient je uveden do umělého spánku na dobu nutnou k ošetření kariézních lézí. Jak již bylo zmíněno, u neošetřitelných pacientů jsou léze posuzovány přísněji, než by tomu bylo v případě spolupracujícího pacienta. Intubace se na naší klinice provádí formou laryngální masky, která neusnadňuje přístup operátora do dutiny ústní, ale zmenšuje nepříjemné pocity pacienta po ukončení anestezie. Využití laryngeální masky se ukazuje jako výhodné u krátkých intervencí a skrytých závažných diagnóz (Ginzlová, <http://www.springermedizin.at/artikel/17264-die-flexible-larynxmaske-in-der-kinderzahnheilkunde>). Zavedení a odstranění LM jsou jednodušší a rychlejší, než je intubace a extubace při orotracheální intubaci (Hung et al., 2003). Obecně pooperační komfort dětských pacientů hovoří ve prospěch aplikace LM .

Po ukončení stomatologického zákroku je dítě postupně z celkové anestezie vyvedeno, probuzeno a předáno na jednotku intenzivní péče k monitoraci a pooperační péči, na kterou dohlíží anesteziolog a školená sestra. Z výše uvedených důvodů nelze chápat CA jako řešení pro každého pacienta. Nicméně pacienti i stomatologové často sami vyžadují ošetření v CA a celkově se počet ošetření zvyšuje (Graf 1).

Celá tato procedura je tedy pro pacienty a jejich rodiny poměrně psychicky náročná. Studie uvádí, že kvalita života pacientů po ošetření stoupá, zejména vzhledem k absenci spontánní bolesti, bolesti při jídle, zlepšení spánku a celkovému chování (Anderson et al., 2004).

Například Almeida uvádí, že pacienti s mnohočetnými časnými dětskými kazami ošetření v celkové anestezii mají větší predispozici k dalším kazům v pozdějším věku (Almeida 2000).

CA je poslední možností ošetření nespolupracujícího pacienta. Vzhledem k výše uvedeným okolnostem to ale není elektivní metoda ani ošetřujícího, ani pacienta. Základem spolupráce pacienta jsou metody, které vedou ke snížení úzkosti pacienta během ošetření (metoda vysvětlí – ukaž – udělej, důraz na intonaci hlasu, nonverbální komunikace, pozitivní motivace a rozptylování), jak je uvádí Komise pro behaviorální management Americké pedostomatologické společnosti. Tyto techniky by měly být součástí zubního ošetření stejně tak jako metody snižující somaticky bolestivost, abychom jako lékaři a ostatní zdravotníci

personál pacienty netraumatizovali necitlivým ošetřením, které by případně vedlo k výkonu v celkové anestezii.

Z několika přehledových článků, které se zabývají pacienty se speciálními potřebami, jsme vybrali definici Nancy Dougherty (Dougherty 2009), která shrnuje „special needs patients“ jako pacienty s fyzickými limitacemi, pohybovými problémy, poruchami chování a chronickými onemocněními. Z našeho sledování bychom vyčlenili pacienty, které popíšeme pomocí Caputovi definice (Caputo 2009) – zvláštní skupina pacientů, kteří vybočují z popisu průměrného, zdravého dítěte. Tito pacienti se vyznačují strachem až fobii z ošetření. Na naší klinice bylo během let ošetřeno 2006-2014 880 těchto dětí v celkové anestezii za hospitalizace. V tabulce 6 jsou uvedeny jako pacienti anxiozní. Z dětí ošetřených v celkové anestezii tvoří největší skupinu. Tuto skupinu (celkově zdravý – nespolupracující pacient) považujeme za pacienty, u kterých by mělo největší efekt využití bezbolestné preparace laserem, aby se tak předcházelo jejich nespolupráci.

4.2 Možnosti řešení předčasně ztracených zubů

Naše studie ukázala, že počet zubů s kazem byl ve skupině pacientů vysoký. Z našeho sledování od roku 1991 je patrné, že ošetření v celkové anestézii přibývá (Graf 1). Do studie z let 2006-14 bylo zahrnuto 5119 pacientů ve věku 2 –20 let. U 880 pacientů je hlavním důvodem ošetření v celkové anestezii anxiozita ze standardního stomatologického ošetření, jinak je celkový zdravotní stav těchto pacient dobrý.

Celkově v souboru bylo více chlapců – 3137, což napovídá o možné lepší spolupráci dívek – ke stejnému závěru došel i Pantuček a kol. (Pantuček et al., 2007). V Krejzových výsledcích orálního zdraví dětí v České republice v roce 1998 je uvedeno kpe dočasných zubů 3,69, zatímco v naší studii bylo kpe pětiletých pacientů ve skupině 1: 9,24 a ve skupině 2: 10,61. Až do věku 19 let převládají při ošetření extrakce nad výplněmi (graf 10,11), největší rozdíl je ve věku 3-6 let, kde v průměru na 1 výplň připadá 5 extrakcí. Z těchto údajů vyplývá, že děti přicházejí na ošetření pozdě, kariézní zuby nelze již konzervačně ošetřit. Z prognostického hlediska je toto zjištění velice závažné. Víme tedy, že v předškolním věku převažují 5x extrakce nad výplněmi. Tyto výsledky potvrzuje i Ivančaková ve studii uvedené v Praktickém zubním Lékařství, kdy taktéž nejčastějším ošetřením v celkové anestezii byly extrakce (Ivančaková et al., 2008). Nejčastěji extrahovanými zuby jsou první a druhé moláry (grafy 7-9). Ivančaková uvádí, že extrahovali 85-90% prvních molárů a 75-80% druhých molárů. Ztráta zubů dočasněho chrupu před jeho fyziologickou eliminací se označuje jako předčasná

ztráta. Pokud nejsou chybějící zuby nahrazeny proteticky, projeví se negativně na růstu čelistí pacienta, na postavení zubů s možnými důsledky, které je nutno později řešit ortodonticky (Biagi et al., 2011). Dostupná literatura uvádí různé možnosti náhrady předčasně ztracených zubů od ortodontické terapie fixními retainery po snímatelné náhrady (Huga et al., 2011).

Kumari se ve své studii zabývá prostorovými změnami po extrakci prvních dočasných molárů. Srovnává pravou a levou stranu, kdy jedna je extrakční a druhá kontrolní. Výsledky ztráty místa jsou na extrakční straně signifikantní (Kumari et al., 2006). Existují studie, kde je ztráta místa připisována distalizaci dočasného špičáku. Vysvětlení může být takové, že při nepřítomnosti moláru řezák příliš tlačí na špičák, a tím dochází ke ztrátě místa pro stálý řezák. Bylo zjištěno, že předčasná ztráta horního druhého dočasného moláru mění vertikální sklon stálého prvního moláru. Ztráta prvního dočasného horního moláru způsobí zrychlenou erupci stálého moláru, která je příčinou distální inklinace obou stálých stoliček. Proto je velmi důležité zhotovovat mezerníky jako poslední možnost prevence poruch postavení zubů, a tím pádem poruch celé okluze (Cernei et al., 2015)

Jak je tedy možno zabránit těmto významným následkům předčasně ztráty molárů? Základem je prevence. Vzhledem k postavení zubů v distálním úseku chrupu je tím pádem horší dostupnost pro čištění. Orální hygienu zahajuje rodič po prořezání prvních zubů. Jejím hlavním pilířem je mechanické odstraňování mikrobiálního povlaku, a to zubním kartáčkem s rukojetí, kartáčkem nasazujícím se na prst, tzv. prstáčkem, gázou nebo vlhkou látkou. Čištění by mělo probíhat zejména po nočním kojení, kdy zůstávají v ústech zbytky mléka. Dítě musí mít vlastní kartáček, který považuje za hračku, a tím si vytváří pozitivní návyky. Hygienu provádíme dvakrát denně, nejlépe společně s rodiči. Pro vizualizaci zbytků plaku na zubech je možné použít speciální ústní vody Listerin Smart Rinse nebo indikační tabletky plaku s různými barvivy volně dostupné v lékárně.

U dětí starších 6 let je třeba při ošetření zvážit osud devastovaných prvních stálých molárů. Pokud jsou určeny k extrakci, je nutno extrahovat včas, dokud zárodky stálých druhých molárů jsou uloženy ještě v kosti. V tomto případě je umožněn posun druhých stálých molárů, které jsou ve IV. vývojovém stadiu, tedy stadiu počáteční tvorby kořene, a je jim umožněn tzv. bodily posun. Tento posun, též označovaný jako tělesný, dovoluje erupci zubu mesiálně při současném zachování vertikální osy zubu. Takže tyto zuby prořežou na místě stálých prvních molárů, a to ve správném postavení.

Dalšími nejčastěji postiženými zuby jsou horní řezáky. Ivančaková uvádí, že v horním frontálním úseku ošetřili 90% zubů extrakcí, v našem souboru byly také extrakce velmi časté (grafy 7-9) (Ivančaková et al., 2008).

Předčasná ztráta těchto zubů pacienty esteticky a sociálně hendikepuje. V dětském kolektivu jsou často negativně přijímáni a to prohlubuje strach z dalšího stomatologického zákroku. Etiologie ztráty dočasných zubů zahrnuje hlavně předčasné extrakce pro kariézní destrukci a dále ztrátu na základě traumatu. K pacientům zahrnutým do této práce, kteří podstoupili ošetření v celkové anestezii a kteří jsou formálně považováni za ambulantně neošetřitelné, se v indikační rozvaze přistupuje radikálněji, proto je také častěji indikována extrakce kariézního zubu. To je spolu s rozsahem lézí destruovaných zubů jedním z důvodů, že počet extrakcí je poměrně vysoký a u cca 90 % pacientů jsou během výkonu provedeny více než 2 extrakce.

Zhotovení dětské náhrady by mělo být součástí následující rehabilitace pacienta. V našem případě, tedy při mnohočetných ztrátách dočasných zubů, jsou aktuální tzv. mezerníky. Mezerníky jsou aparáty, jež brání ztrátě místa, aniž by to mělo vliv na vývoj chrupu. Požadavky na jejich konstrukci jsou obnovení mastikace, obnovení vertikální výšky skusu, přenos funkčních stimulů tlakem na gingivu. Z dalších funkcí je třeba zmínit sociální hledisko, psychiku, estetiku a výrazný vliv na vývoj řeči. Mezerníky dělíme podle možnosti vyjímání aparátu z dutiny ústní na fixní a snímatelné.

Zhotovení mezerníku jako takového je důležité nejen vzhledem k rozvoji čelistí i vývoji stálých zubů, ale i praktickému nácviku ošetření u zubního lékaře a sociální rehabilitace pacienta v kolektivu. Úprava hygieny i diety dítěte na základě úzké spolupráce s rodiči je nezbytným završením celého terapeutického procesu.

4.3 Meta-analýza

Při pohledu do české odborné literatury ukazují studie z let 1987, 1993, 1998 a 2001 (Krejša a Mrklas, 1995, Lencová et al, 2002), že stav chrupu pětiletých zdravých českých dětí se zhoršuje (kpe 2.72, 2.72, 3.3, 3.7). Nicméně naše výsledky jsou na první pohled výrazně horší. Proto jsme porovnali výsledky se zahraničními studiemi (tab. 12, tab13.). Statistické hodnocení těchto dat ukázalo horší výsledky českých dětí než jejich zahraničních vrstevníků. Autoři chtěli vědět, zda je stav chrupu i běžné dětské české populace horší než v ostatních

státech (tab 10-13). Toto se meta-analýzou nepotvrdilo. Otázkou zůstává, proč je tedy stav chrupu dětí ve studii tak vysoký.

Vysokou hodnotu kpe ovlivňují za prvé ti dětští pacienti, kteří jsou hlavně pacienty Fakultní nemocnice v Motole, kam se přijíždějí léčit s poměrně raritními onemocněními. Tím pádem se na kliniku dostávají pacienti z celé České Republiky. Tyto děti se setkávají od časného věku s lékaři mnoha specializací a jsou traumatizovány pobytem v nemocnicích a následnou lékařskou péčí. Vzhledem k jejich závažnému stavu je opomíjen stav jejich chrupu, který se řeší až při nějakém akutním zubním problému. Strach, případná nespolupráce této skupiny pacientů a rozsah kariézních lézí ztěžuje ošetření u praktického stomatologa, a tito pacienti jsou často indikováni k ošetření v celkové anestezii.

Další skupinou jsou děti, které jsou poprvé zachyceny s kariézním chrupem v ordinacích praktických zubních lékařů. Jak se zjistilo z dotazníků, které jsme pacientům předkládali, nemalé procento jich odkládá první návštěvu lékaře. Tito pacienti přijdou na kliniku již s doporučením k sanaci v celkové anestezii. Z pacientů se speciálními potřebami navštívilo stomatologa do 3 let 39% dětí a do pěti let neproběhla návštěva v 39%. U zdravých dětí 63% nenavštívilo zubního lékaře do 3 let, ale po pátém roce věku čekalo na návštěvu jen 9% dětí. Někteří z nich jsou prvně ošetřeni na pohotovosti, poté hledají stomatologa a jsou pro neošetřitelnost indikováni do celkové anestezie. Hlavně tyto děti většinou přichází na naše pracoviště k sanaci v terminálním stadiu kazu a celý chrup je v rozvratu. Tento fakt může být důvodem toho, že naše výsledky jsou horší než v jiných studiích.

Desai přisuzuje vysokou kazivost u dětí se speciálními potřebami kromě globálních faktorů (léky, dieta a nedostatečná ústní hygiena) i místním faktorům, jako jsou malokluze, nedostatek žvýkacích samoočišťovacích pohybů a bruxismus. Desai také říká, že těmto dětem se dostává méně intenzivní péče než zdravým dětem (pouze jedno z 210 dětí s malokulzí projde ortodontickou léčbou); (Desai et al., 2001). Také tyto děti vyžadují větší asistenci při čištění zubů. Alavi ve své studii ukazuje, že pacienti s diabetem mají horší hodnoty kpe kvůli horší dentální hygieně. (Alavi et al., 2006). Ivancić Jokić zmiňuje důležitost pravidelných preventivních prohlídek v prvních pěti letech života (Ivancić Jokić et al., 2007). Toto díky výsledkům plynoucím z dotazníkové části studie potvrzuje. Data získaná z naší studie byla statisticky porovnána jednak se zahraničními studiemi, jednak s daty získanými ze stránek WHO. Tato data ukazují kpe pětiletých pacientů. Naše data jsou signifikantně horší a převažují extrakce. To znamená, že pacienti přichází pozdě s závažným

poškozením tvrdých zubních tkání. Dotazníky jen potvrdily hypotézu, že děti se speciálními potřebami ve 39% před třetím rokem nejdou ke stomatologovi a dalších 39% návštěvu nevykoná do pěti let.

Není pochyb, že kvalitní zubní péče ovlivňuje kvalitu života pacientů. Desai navrhuje následující body: 1. Lepší spolupráce mezi sektorem zubním, všeobecnými lékaři a sociální sférou; 2. Individualizované kontroly; 3. Trénování pomocní vykonavatelé orální hygieny (učitelky ve školkách); 4. Dostupnost zubní péče; 5. Programy na podporu informovanosti veřejnosti; 6. Vzdělávání v rámci speciální pedagogiky; 7. Národní epidemiologické studie by měly být vedeny profesionály z oblasti veřejného zdravotnictví; 8. Pravidelné evaluace preventivních programů (Desai et al., 2001).

4.4 Er:YAG vs. CTH:YAG

Po preparaci Er:YAG laserem byly hodnoceny fotografie ze stereomikroskopu Nikon SMZ-2T (Osaka, Japan). Povrch kavity po kontaktní preparaci je pokryt zřetelnými typickými sklovinnými prizmaty uspořádanými do tvaru klíčové dírky a v případě dentinu - dentinovými tubuly. Povrch je úhledný, tvrdé zubní tkáně nepoškozené. Naše výsledky ukazují, že preparace kontaktní koncovkou měla příznivý vliv na tvar, velikost a strukturu preparace kavity. Tento efekt se dá přirovnat ke vzhledu po preparaci klasickou zubní vrtačkou, s rozdílem, že nebyl pozorován smear layer (Jelinková, 2006). Nekontaktní koncovka vytvořila nepravidelný povrch, který vykazoval morfologickou heterogenitu. Typická struktura tvrdých zubních tkání nebyla pozorována, povrch byl tedy oproti kontaktní preparaci méně kvalitní. CTH:YAG v kontaktním módu vytvořil také nepravidelný povrch kavity, ale na snímku jsou viditelné zřetelné přebytky skloviny. Některé se zdají být až termálně poškozené a vytvářejí nepravidelnou síť, která by mohla ovlivňovat vznik hybridní vrstvy po aplikaci adhezivního systému a vyplnění kavity kompozitní výplní. Nekontaktní preparace holmiovým laserem se zdá být z výše zmíněných tou nejméně optimální. Povrch kavity byl významně poškozen. Došlo k zatavení krystalů hydroxyapatitu a vitrifikaci skloviny. V průběhu pokusu byla měněna intenzita vodního spreje. Při snížení přívodu vody byla pozorována větší efektivita paprsku, ale menší kvalita kavity. Použití chlazení vzduchem se ukázalo jako nedostatečné.

Potvrdilo se, že je nezbytné jemné nastavení všech parametrů, aby byla dosažena optimální účinnost při preparaci s Er:YAG laserem. (Rizcalla 2012). Modulační frekvence paprsku byla

25 Hz ve sklovině a 30 Hz v dentinu, ale při jejím zvýšení klesla efektivita preparace. Ideální vlnová délka pro preparaci je 2940nm, protože je absorbována vodou a současně hydroxyapatitem, je velmi efektivní v dentinu i ve sklovině a zároveň limituje účinek na měkké tkáně v okolí na několik mikrometrů.

Volba používané energie byla v souladu s některými studii (Promklay et al., 2010). Tato práce uvádí, že využití energie do 300mJ je pro buňky dřeně zcela bezpečné. Energie využitá při nekontaktní preparaci erbiovým laserem byla vyšší (600 mJ). Tato hodnota by při in vivo aplikaci ohrozila životnost buněk a zvýšila by jejich produkci prokolagenu I.

Práce s CTH:YAG laserem ukázala, že nelze zcela minimalizovat škody způsobené na sklovině přehřátím. Tento systém je vhodný jen pro velmi povrchovou ablací skloviny v případech, kde by konvenční vrtačka způsobila větší škody. Povrch skloviny byl více poškozen než u Er:YAG laserové preparace, i když byla sonicky aktivovaná výplň velmi dobře adaptovaná k povrchu ošetřené skloviny.

Laserová koncovka a pohyb hrotu koncovky mají přímý vliv na kvalitu Er:YAG laserové ablace (Walsh, 2003). Potvrdilo se, že práce s kontaktní koncovkou končící safírovým hrotem, který je v kontaktu s tkání, je velmi podobná použití konvenční vrtačky. Zatímco nekontaktní preparace je složitější, protože zubní lékaři mají problémy s rozostřením laseru a horší zpětnou vazbou s preparačním nástrojem.

Úspěšné zhotovení kvalitní kompozitní výplně je časově náročná práce. Proces se skládá z nezbytné izolace ošetřovaného zubu, přiložení matrice, vyžaduje velkou technologickou kázeň při aplikaci jednotlivých součástí systému jako nanášení bondu a leptadla. Dále následuje aplikace kompozitní výplně inkrementační technikou. V posledních letech byly představeny materiály, které nevyžadují zhotovení výplně po vrstvách, tzv. bulk fill výplňové materiály. Mezi první kompozitní pryskyřičné materiály, které samy sebe nazývaly opravdový " bulk fill" kompozit, byl Quixfil (DENTSPLY Caulk). Nicméně vzhledem k jeho vysoké viskozitě je doporučeno umístit kompozitní pryskyřici s nízkou viskozitou na dno kavity k dosažení intimní adaptace na pulpální a gingivální stěny. Klinická studie hodnotící kvalitu výplně po čtyřech letech ukázala přijatelnou roční poruchovost 2,7 % (Manhart 2010).

Sonicky aktivovaný materiál (SonicFill Kerr) je estetický kompozit, který je vhodný k plnění bulk technikou. Vysoce plněný kompozitní materiál (83,5 hmotnostních %) je kompatibilní s jakýmkoliv adhezivním systémem a vyrábí se ve čtyřech barevných odstínech A1, A2, A3 a B1. Aplikuje se z kapslí s jednou dávkou, které jsou vloženy do speciální koncovky. Když se

koncovka vloží do kavity a je aktivovaná, kompozit zkapalní a kavita se okamžitě vyplní materiálem. Po aktivaci se materiál změní opět ve vysoce viskózní, aby mohl být dále opracováván (DENTSPLY Caulk, 2010).

Dentina a sklovina, preparované laserem, mají odlišné povrchy od konvenční vrtačkou ošetřovaných zubů (Ferreira et al., 2010, Jelínková et al, 2007). Keller a Hibst ve své studii publikovali, že Er:YAG laser vytváří povrch velmi podobný naleptané kavitě, což bylo potvrzeno i v dalších pracích (Keller et al., 1993, Delme et al., 2005). Jiné studie prokázaly, že dokonce laserem upravené povrchy vytváří pevnější vazbu s bondem než povrchy konvenčně leptané (Visury et al, 1996). Jiné výzkumy ukázaly, že morfologické změny vytvořené laserem nejsou dostatečné pro efektivní ukotvení kompozitní výplně do zubu (Eduardo et al., 1992). De Munck et al v roce 2002 zveřejnili, že při použití tříložkového adhezivního systému je síla vazby signifikantně nižší u laseru (De Munck et al, 2002). Proto tyto nejednoznačné výsledky ukazují, že speciálně vyvinuté adhezivní systémy pro laserem preparované kavity mohou být dalším významným krokem v konzervačním zubním lékařství.

Kavity jsme vypreparovali výše zmíněnými prostředky. Dále jsme je naleptali a aplikovali primer a bond. Byl použit systém tři v jednom (Optibond All-in-one, Kerr, Scafati, Italy). Poté byla zhotovena kompozitní výplň pomocí systému SonicFill. Vzorky byly podélně nařezány a poté byly analyzovány JSM 5510 LV elektronovým rastrovacím mikroskopem (SEM; JEOL, Tokyo, Japan) ve zvětšení 150 μm , 50 μm , 15 μm a 10 μm . Při pohledu na snímek preparace kontaktní koncovkou erbiového laseru vidíme na spojení výplně a zubu velmi úhledný přechod. Dno kavity je pravidelné, bez přítomnosti prasklin. Snímek nekontaktní preparace ukazuje více poničené tvrdé zubní tkáň, dno kavity je nepravidelnější. Výsledek odpovídá pocitu z obtížnější práce s bezkontaktní koncovkou. Výplňový materiál lne velmi dobře ke dnu kavity a vyplňuje vzniklý defekt. CTH:YAG s kontaktní koncovkou vypreparoval velmi plochou kavitu. Dno kavity je velice nepravidelné. Je patrné daleko menší množství adhezivního materiálu, což na jedné straně můžeme přičíst lidskému faktoru při zhotovování výplně, na druhé straně i u nekontaktní preparace je množství adheziva výrazně menší, a proto se spíše kloníme k názoru, že více poškozený povrch u preparace holmiového laserem také více absorbuje adhezivum. Výplň i přes výše zmíněné problémy lne ke dnu kavity přesně. Velmi podobný obraz je na snímku nekontaktní preparace: plochá kavita, rozbrázděný a nepravidelný povrch, malé množství adheziva a dobře adaptovaná kompozitní výplň na dno. CTH:YAG laser se tedy ukázal méně vhodný k preparaci kavit. Proto byl v další části práce nahrazen univerzitním prototypem (Laboratoř – České vysoké učení technické v Praze,

Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská, Česká republika). Tento prototyp vypreparoval kavitu signifikantně hlubší (5167,31 μm – kontaktní koncovka, 5356,31 μm – nekontaktní koncovka, 8508,05 μm). Bohužel práce s ním byla vzhledem k velké ohniskové vzdálenosti CaF₂ čočky 55 mm velmi obtížná. Po inkubaci vzorků v methylenové modři se ukázalo, že penetrační spára vzniká při preparaci všemi třemi systémy (kontaktní koncovka Er:YAG laser, nekontaktní koncovka Er:YAG laser, nekontaktní scan Er:YAG laser). Ve všech případech barvivo proniklo pouze do skloviny. Rozdíl mezi penetrací u kontaktní a nekontaktní koncovky nebyl statisticky signifikantní (481,19 μm vs. 611,94 μm). Vzhledem k méně pohodlné práci s nekontaktní koncovkou, a tím pádem menší přesnosti, jsme očekávali statisticky signifikantní výsledek. U univerzitního prototypu byla penetrační spára velká (1458,65 μm). U obou nekontaktních módů byla tedy penetrace barviva větší.

Naše práce ukázala, že kombinace vlastního adhezivního systému a sonicky aktivované bulk kompozitní výplně umístěné spolu s využitím kontaktního režimu Er:YAG laseru mají optimální vliv na spojení skloviny a pryskyřice a může pomoci k ochraně kavity proti přítomnosti mikrospáry, která může být srovnatelná s klasickými metodami (Ernst et al., 2002).

5. Závěr

Na Stomatologické klinice dětí a dospělých 2. LF UK a FN Motol bylo během let 2006-2014 ošetřeno 3984 pacientů. Hlavní diagnóza těchto pacientů byly mnohočetné kazivé léze chrupu.

Na základě spolupráce byli pacienti ošetřeni v celkové anestezii, a to buď ambulantně, nebo za hospitalizace dle jejich celkového zdravotního stavu. Anxiozní pacienti tvoří největší část z pacientů hospitalizovaných. Celkově je stav chrupu těchto pacientů výrazně horší než na jiných tuzemských pracovištích a i v mezinárodním kontextu. Porovnávali jsme kpe pětiletých pacientů i operační kpe celé skupiny.

Z prognostického hlediska je závažná ztráta druhých dočasných molárů v dočasném chrupu a ve stálém chrupu ztráta prvních stálých molárů.

Během let 2009-2012 bylo indikováno ke zhotovení celkové náhrady alespoň jedné čelisti celkem 122 pacientů.

Laser je dnes ve stomatologii již dobře zavedenou technologií. V mnoha různých aplikacích je schopen nahradit konvenční technologie. Vlastnosti laseru jsou v mnoha ohledech ve srovnání s konvenčními postupy výhodnější. Ošetření pomocí laseru je novější technikou preparace kazivých lézí, která patří mezi miniinvazivní preparační metody. Bylo již popsáno, že toto ošetření snižuje bolestivost stomatologického výkonu a má i další výhody jako absenci vibrací a kontaktu přístroje se zubní tkání, minimální invazivitu při preparaci kavit, baktericidní a hemostatický efekt. Práce s Er:YAG laserem ukázala potenciál v preparaci kavit I., III., IV., V., VI. tříd u spolupracujících pacientů v lokální anestezii, kde je možné plně využít výhody laserového ošetření, jako jsou právě malé vibrace nebo tišší zvuk přístroje. CTH:YAG laser se ukázal jako nevhodný pro preparaci kavit v běžné klinické praxi. Er:YAG laser komerčně vyráběný i jeho univerzitní prototyp byly pro preparaci daleko vhodnější a kavity měly ideální povrch k adhezi výplně. Časová úspora při plnění „bulk technikou“ se jeví jako výhodná u dětských pacientů ze strany rychlosti ošetření a zachování kvality výplně.

Studie ukázala, že stav chrupu u dětských hospitalizovaných pacientů se zdravotním rizikem a nespolupracujících dětí je závažný i v mezinárodním kontextu. Je proto na místě hledat prostředky, které by tuto situaci zlepšily. Dětské stomatologické pacienty lze rozdělit z hlediska péče a ošetření na dvě skupiny – spolupracující a nespolupracující. Pacienty spolupracující lze ošetřit v ordinaci v lokální anestezii. U těchto pacientů je důležité, aby bylo ošetření co nejméně nepříjemné a nevyvolávalo zhoršení compliance pacienta. Proto by terapie měla proběhnout bez bolesti a ošetření by mělo trvat co nejkratší dobu. Výhodou využití laseru při konzervačním ošetření v klinické praxi jsou minimální invazivita při preparaci kavit, baktericidní a hemostatický efekt, dále lepší hojení měkkých tkání a v neposlední řadě lepší spolupráce pacienta (Genovese 2008).

Metody ovlivňující bolestivost a rychlost zubního ošetření je u dětí vhodné využívat, aby se předešlo problémům ve spolupráci, která je základním faktorem ovlivňujícím stomatologickou terapii. Elektronické rozhodovací schéma ukazuje klinickou aplikaci teoretické části této práce. Nabízí lékařům pomoc při ošetřování dětí a zohledňuje četné faktory, které je nutné vzít v úvahu ať u dětí celkově zdravých, tak i dětí s určitou základní diagnózou. Schéma by mělo sloužit jako vodítko pro praktického zubního lékaře, co mohou pacientům s mnohočetnými kazy nabídnout.

Seznam použité literatury a zdrojů

1. Alavi AA, Amirhakimi E, Karami B The prevalence of dental caries in 5 - 18-year-old insulin-dependent diabetics of Fars Province, southern Iran. Arch Iran Med. 9,2006, č.3 s. 254-60.
2. Almeida et al, Future caries susceptibility in children with Early Childhood Caries following treatment under general anesthesia, Pediatric dentistry 22:4, 2000.
3. American Academy of Pediatric Dentistry, Guideline on Behaviour for the Pediatric Dental Patient, Reference Manual V 34/NO 6, 12/13
4. American Academy of Pediatric Dentistry, Guideline for Monitoring and Management of Pediatric Patients During and After Sedation for Diagnostic and Therapeutic Procedures, Reference Manual V 35 / NO 6 13 / 14
5. American Academy of Pediatric Dentistry, Definition of Special Health Care Needs, Reference Manual V 35/NO 6 13/14.
6. Anderson HK¹, Drummond BK, Thomson WM. Changes in aspects of children's oral-health-related quality of life following dental treatment under general anaesthesia. Int J Paediatr Dent. 2004 Sep;14(5):317-25
7. Aoki A, Ishikawa I, Yamada T, Otsuki M, Watanabe H, Tagami J et al (1992) Comparison between Er:YAG laser and conventional technique for root surface caries treatment in vitro. Lasers Surg Med 12:625–630.
8. Armfield JM, Heaton LJ Management of fear and anxiety in the dental clinic: a review. Australian Dental Journal 2013; 58: 390–407
9. Baggett FJ, Mackie IC, Blinkhorn AS. The clinical use of the Nd:YAG laser in paediatric dentistry for the removal of oral soft tissue. Br Dent J 1999 Nov 27;187(10):528-30.
10. Barak S, Katz J, Kaplan I. The CO2 laser surgery of vascular tumors of the oral cavity in children. J Dent Child 1991 Jul-Aug; 58(4):293-6.
11. Bernstein DA., Borkovec TD. Progressive relaxation training: a manual for the helping professions. Research Press. 1973.
12. Berggren U, Hakeberg M, Carlsson SG. Relaxation vs. Cognitively oriented therapies for dental fear. J Dent Res 79:1645–1651. 2000
13. Biagi R, Butti AC, Salvato A: Premature loss of maxillary primary incisor and delayed eruption of its successor: report of a case. Eur J Paediatr Dent. 2011 Sep;12(3):194-7.

14. British Psychological Society. The nature of hypnosis. A report prepared by a Working Party at the request of The Professional Affairs Board of The British Psychological Society. Leicester: The British Psychological Society, 2001.
15. Wide Boman U, Carlsson V. Psychological treatment of dental anxiety among adults: a systematic review. *Eur J Oral Sci* 2013; 121: 225–234.
16. Caputo, Providing deep sedation and general anesthesia for patient with special needs in the dental office-based setting), *Spec Care Dentist* 29(1), 26-30, 2009
17. Cernei ER, Maxim DC, Zetu IN Rev The influence of premature loss of temporary upper molars on permanent molars. *Med Chir Soc Med Nat Iasi*. 2015 Jan-Mar;119(1):236-42.
18. Corah NL, Gale EN, Illig SJ. Assessment of a dental anxiety scale. *J Am Dent Assoc*. Nov;97(5):816-9. 1978.
19. Clarke J, Rustvold S, Norman. Corah S dental questionnaire and dental concerns assessment. Oregon Health sciences University School of Dentistry 1993.
20. Crespi, R, Barone, A, Covani, U (2006) Er:YAG laser scaling of diseased root surfaces: a histologic study. *J Periodontol*. 77, 218–222.
21. De Munck J, Van Meerbeek B, Yudhira R, Lambrechts P, Vanherle G. Micro-tensile bond strength of two adhesives to Erbium:YAG-lased vs. bur-cut enamel and dentin. *Eur J Oral Sci*. 2002 Aug;110(4):322-9.
22. DENTSPLY Caulk SureFil SDR Flow Technical Product Profile (Oct.) Clinician Information CD, 2010.
23. Desai M, Messer LB, Calache H. A study of the dental treatment needs of children with disabilities in Melbourne, Australia. *Aust Dent J*. 46, 2001, č. 1, s.41-50.
24. Dostalova, T., Jelinkova, H. (2013) Lasers in Dentistry: Overview and Perspectives. *Photomedicine and Laser Surgery*. 31, 147–149.
25. Dougherty et al, The dental patient with special needs: a review of indications for treatment under general anesthesia, *Spec Care Dentist* 29(1):17-20, 2009.
26. Eduardo, C.P., Myaki, S.I., Oliveira Jr, W.T., Aranachavez, V.E., and Tanji, E. (1996). Micromorphological evaluation of enamel surface and the shear bond strength of a composite resin after Er:YAG laser irradiation. An “in vitro” study. 5th Congress of International Society for Laser in Dentistry. Jerusalem, Israel. May 5-9.
27. Ernst C.P., Cortaina, G., Spohna, M., Rippinb, G., Willershausena, B. (2002). Marginal integrity of different resin-based composites for posterior teeth: an in vitro dye-penetration

- study on eight resin-composite and compomer-/adhesive combinations with a particular look at the additional use of flow-composites. *Dental Materials*. 18, 351–358.
28. Ferreira, L.S., Apel, C., Francci, C., Simoes, A., Eduardo, C.P., Gutknecht, N. (2010). Influence of etching time on bond strength in dentin irradiated with erbium lasers. *Lasers Med Sci*. 25, 849-54.
 29. Friedman N. Iatrosedation: the treatment of fear in the dental patient. *J Dent Educ*. 1983 Feb;47(2):91-5. <http://www.dentalanxiety.net/media/iatrosedation.pdf>
 30. Genovese MD, Olivi G. Laser in paediatric dentistry: patient acceptance of hard and soft tissue therapy. *European journal of paediatric dentistry*: 1/2008.
 31. Glassman P, Miller C. Dental disease prevention and people with special needs. *J Calif Dent Assoc*. 2003 Feb;31(2):149-60.
 32. Gustafsson A, Broberg AG. Possible predictors of discontinuation of specialized dental treatment among children and adolescents with dental behaviour management problems. *Eur J Oral Sci* 2010; 118: 270–277.
 33. Hibst R., Keller U. (1989). Experimental studies of the application of the Er YAG laser on dental hard substances: 1. Measurement of ablation rate. *Lasers Surg Med* , 9, 338–344.
 34. Holden A. The art of suggestion: the use of hypnosis in dentistry. *Br Dent J* 212:549–551.
 35. Horák J. Grant Fondu rozvoje vysokých škol č. F1 411/2002 dostupné na <http://gis.vsb.cz/pad/index.htm>
 36. Hossain, M., Yamada, Y., Nakamura, Y., Murakami, Y., Tamaki, Y., Matsumoto, K. (2003) A study on surface roughness and microleakage test in cavities prepared by Er:YAG laser irradiation and etched bur cavities. *Lasers Med Sci*. 18,25–31 9. 2012.
 37. Hugar SM, Shigli AL, Ravindranath Reddy PV, Roshan NM: Prosthetic rehabilitation of a preschooler with induced anodontia - A clinical report. *Contemp Clin Dent*. 2011 Jul;2(3):207-10. doi: 10.4103/0976-237X.86462.
 38. Humphris, G. M., Morrison, T., & Lindsay, S. J. E. (1995). The Modified Dental Anxiety Scale: Validation and United Kingdom norms *Community Dental Health*, 12, 143-150.
 39. Hung WT, Hsu SC, Kao CT (2003) General anaesthesia for developmentally disabled dental care patients: a comparison of reinforced laryngeal mask airway and endotracheal intubation anesthesia. *Spec Care Dentis* 23(4): 135-13.
 40. <http://www.asahq.org/> American society of anesthesiologist,
 41. <https://www.asahq.org/.../Continuum of Depth of Sedation/en/1>

42. Hutchinson S. General anaesthesia in dentistry. *Anaesthesia and intensive care medicine* 12:8 2011.
43. Ivančáková R., Růžička V., Řeháčková Z. Stomatologické ošetření dětských pacientů v celkové anestezii. *Prakt. zub. Lék.*, roč 56, 2008, č.1. s. 8-12
44. Ivancić Jokić N, Majstorović M, Bakarčić D, Katalinić A, Szivovics L. Dental caries in disabled children. *Coll Antropol.* 31, 2007, č.1, s. 321-4.
45. Inoue H, Izumi T, Ishikawa H, Watanabe K. Short-term histomorphological effects of Er:YAG laser irradiation to rat coronal dentin-pulp complex. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 2004; 97:246-250.
46. Jelínková H et al. Laser and ultrasound selective preparation of hard dental tissues. *Laser Phys. Lett.* 3 43, 2006.
47. Jelinkova, H., Dostalova, T., Nemeč, M., et al. (2007). Free-running and Q-switched Er : YAG laser dental cavity and composite resin restoration *Laser Physics Letters.* 4, 835-839.
48. Jain M, Mathur A, Kumar S, Dagli RJ, Duraiswamy P, Kulkarni S. Dentition status and treatment needs among children with impaired hearing attending a special school for the deaf and mute in Udaipur, India. *J Oral Sci.* 50, 2008, č.2, s. 161-5.
49. Kachalia P., Geissberger M., Gupta S.: Clinical evaluation of restorations using a new composite material and oscillating handpiece and comparing it with traditional composite material and placement technique – 6 months recall. Interní údaje University of Pacific, červen 2011
50. Keller U, Hibst R, Geurtsen W, Schilke R, Heidemann D, Klaiber B, Raab WH. Erbium:YAG laser application in caries therapy. Evaluation of patient perception and acceptance. *J Dent* 1998; 26:649-656.
51. Keller U, Hibst R. Effects of Er:YAG laser in caries treatment: A clinical pilot study. *Lasers Surg Med* 1997; 20:32-38.
52. Keller, U., Hibst, R., Geurtsen, W., Schilke, R., Heidemann, D., Klaiber, B. (1998) Erbium:YAG laser application in caries therapy evaluation of patient perception and acceptance. *J Dent.* 26, 649–656.

53. Klassen JA, Liang Y. Music for Pain and Anxiety in Children Undergoing Medical Procedures: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. Volume 8, Issue 2, Pages 117–128, 2008.
54. Klingberg G et al. Dental fear/anxiety and dental behaviour management problems in children and adolescents: a review of prevalence and concomitant psychological factors . International Journal of Paediatric Dentistry 17: 391–406, 2007.
55. Kotlow LA. Lasers in pediatric dentistry. Dent Clin North Am. 2004 Oct;48(4):889-922.
56. Krejsa, O., Broukal, Z., Mrklas, L.: Orální zdraví ve věku 5, 12 a 15 let v České republice 1998, Česká stomatologie 101, 2001, 4.2, s. 43-50
57. Padma Kumari, Retna Kumari. Loss of space and changes in the dental arch after premature loss of the lower primary molar: A longitudinal study. J Indian Soc Pedod Prev Dent 2006;24:90-6
58. Kwekkeboom KL, Gretarsdottir E. Systematic Review of Relaxation Interventions for Pain. JOURNAL OF NURSING SCHOLARSHIP, 38:3,269-277. 2006.
59. Lee JY, Roberts MW. Mortality risks associated with pediatric dental care using general anesthesia in a hospital setting. J Clin Pediatr Dent. 2003 Summer;27(4):381-3.
60. Malamed SF. Sedation: A Guide to Patient Management. 4th ed. St. Louis, MO: Mosby, 2003:428-31.
61. Malviya S, Voepel-Lewis T, Tait AR. Adverse events and risk factors associated with the sedation of children by non-anesthesiologists. Anesth Analg 1997;85:1207-13.
62. Manhart J, Chen H Y and Hickel R J. Adhes. Dent. 12 237, 2010.
- Matsumoto, K., Nakamura, Y., Mazeki, K., Kimura, Y. (1996) Clinical dental application of Er:YAG laser for class V cavity preparation. J Clin Laser Med Surg. 14, 123–127
63. Nunn JH, Gordon PH, Carmichael CL. Dental disease and current treatment needs in a group of physically handicapped children. Community Dent Health. 10, 1993, č. 4, s. 389-96.
- Ohito FA, Opinya GN, Wang'ombe J Dental caries, gingivitis and dental plaque in handicapped children in Nairobi, Kenya. East Afr Med J. 70, 1993, č. 2, s. 71-4.
64. Olivi G, Genovese MD, Caprioglio C. Evidence-based dentistry on laser paediatric dentistry: review and outlook. European journal of paediatric dentistry: 10/1-2009.
65. Arunothai Promklay, M.Sc.,¹ Pornpoj Fuangtharnthip, Ph.D.,² Rudee Surarit, Ph.D.,³ and Phimon Atsawasuan, Ph.D. Response of Dental Pulp Cells to Er:YAG Irradiation. Photomedicine and Laser Surgery Volume 28, Number 6, 2010

66. Pantuček, L., Kukletová, M., Halačková, Z., Izakovičová-Holá, L., Kuklová, J., Svobodová, M.: Stav chrupu u nespolupracujících dětí ošetřených na Stomatologické klinice v Brně v roce 2004. *Praktické zubní lékařství*, roč. 55, 2007, č.1, s. 1-9
67. Raadal M, Strand GV, Amarante EC, Kvale G. Relationship between caries prevalence at 5 years of age and dental anxiety at 10. *Eur J Paediatr Dent*; 3:22–26. 2002.
68. Ram D, Shapira J. Audiovisual video eyeglass distraction during dental treatment in children. *Quintessence Int.* 2010 Sep;41(8):673-9
69. Rees JS, Jagger. A reappraisal of the incremental packing technique for light cured composite resins. *Journal of Oral Rehabilitation* 2004 31; 81–84.
70. Richard R, Welbury Monty S Duggal: *Paediatric Dentistry*, Third Edition, 2006, Oxford University Press, s. 64 – 104.
71. Rizcalla N et al 2012 *Quintessence Int.* 43 153
72. Smith TA, Thompson JA, Lee WE. Assessing patient pain during dental laser treatment. *JADA* 1993;124 February:90-95.
73. Shin WK, Braun TM. Parents' dental anxiety and oral health literacy: effects on parents' and children's oral health-related experiences. *J Public Health Dent.* 2013 Dec 11
74. Shingh H., Meshram GK. effect of perceived control in management of anxious patients undergoing endodontic therapy by use of an electronic communication system. *J Conserv Dent.* 2012 Jan-Mar; 15(1): 51–55.
75. Synek et al. dostupné na fzp.ujep.cz/~synek/statistika/skripta/ANOVA3.doc
76. Svoboda E. *Přehled středoškolské fyziky*, nakladatelství Prométheus 2003, 497 s. ISBN 80-7193-116-7

77. Takamori K, Furukawa H, Morikawa Y, Katayama T, Watanabe S. Basic study on vibrations during tooth preparations caused by high-speed drilling and Er:YAG laser irradiation. *Lasers Surg Med* 2003; 32:25-31
78. Van Ende A, De Munck J, Van Landuyt KL, Poitevin A, Peumans M, Van Meerbeek B. Bulk-filling of high C-factor posterior cavities: effect on adhesion to cavity-bottom dentin. *Dent Mater*. 2013 Mar;29(3):269-77. doi: 10.1016/j.dental.2012.11.002. Epub 2012 Dec 8.
79. Venus® bulk fill Technical Information (2011)
http://www.heraeusvenus.com/en/usa/products_10/venusbulkfill/technicalinformation_2.htm
80. Visuri SR, Walsh JT Jr, Wigdor HA. Erbium laserablation of dental hard tissue: effect of water cooling. *Lasers Surg Med*. 1996;18(3):294-300.
81. Walsh, L.J. (2003). The current status of laser applications in dentistry, *Australian Dental Journal*. 48, 146-155.
82. Winer GA. Review and Analysis of Children's Fearful Behavior in Dental Settings *Child Development* Vol. 53, No. 5 (Oct., 1982), pp. 1111-1133.

Seznam publikací disertanta:

1. **Buckova, M.**; Kasparova, M.; Dostalova, T.; et al. Title: Er:YAG and CTH:YAG laser radiation: contact versus non-contact enamel ablation and sonic-activated bulk composite placement LASER PHYSICS Volume: 23 Issue: 5 Article Number: 055605 DOI: 10.1088/1054-660X/23/5/055605 Published: MAY 2013 IF: 2,545.
2. T. Dostalová, H. Jelinková, J. Šulc, M. Němec, M. Fibrich, M. Jelínek, P. Michalík and **M. Bučková**: Bond strengths evaluation of laser ceramic bracket debonding, Laser Physics Volume 22, Number 9 (2012), 1395-1400, DOI: 10.1134/S1054660X12090046, IF - 2.545
3. **Stanková Michaela**, Buček Antonín, Feberová Jitka, Dostálová Tatjana, Ginzlová Kristina: Kazivost chrupu pacientů se speciálními potřebami při léčbě v celkové anestezii ve srovnání se zahraničními studii, Čes. Stomat., roč. 111, 2011, č. 1, s. 17-23, ISSN 1213 – 0613
4. **Stanková Michaela**, Buček Antonín., Dostálová Tatjana , Ginzlová Kristina, Pacáková Zuzana, Seydlová Michaela : Patients with Special Needs within Treatment under General Anesthesia – Meta-analysis, Prague Medical Report / Vol. 112 (2011) No. 3, p. 216–225, ISSN 1214-6994
5. P. Hliňáková, Dostálová T., Navrátil L., Kroulíková V., **Bučková M.**: Výsledky konzervativní léčby pacientů s poruchami temporomandibulárního kloubu, Praktické zubní lékařství, Ročník 112, 12/5, ISSN 1213-0613
6. Ginzlová K, Dostálová T, Eliášová H, Vinšů A, Buček A, **Bučková M.** Using Dental Age to Estimate Chronological Age in Czech Children Aged 3-18 Years. Prague Med Rep. 2015;116(2):139-54. doi: 10.14712/23362936.2015.52.