

Univerzita Karlova v Praze

## 3. lékařská fakulta

*Stomatologická klinika*



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE  
3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA  
CHARLES UNIVERSITY IN PRAGUE  
THIRD FACULTY OF MEDICINE

Eva Fialová

**Rizika ortodontické léčby – elastické materiály  
a hygiena dutiny ústní**

**Risks of orthodontic treatment – the elastic  
materials and oral hygiene**

*Bakalářská práce*

Praha, květen 2014

Autor práce: Eva Fialová

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Bakalářský studijní obor: Dentální hygienistka

Vedoucí práce: MUDr. Magdalena Kořová, Ph. D.

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

Předpokládaný termín obhajoby: 23. – 25. 6. 2014

## **Prohlášení**

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

Prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do Studijního informačního systému – SIS 3. LF UK jsou totožné.

V Praze dne 5. května 2014

Eva Fialová

## **Poděkování**

Na tomto místě bych ráda poděkovala především MUDr. Magdaleně Koťové, Ph. D. za pomoc při realizaci této bakalářské práce, za její cenné rady i připomínky. Dále bych chtěla poděkovat všem lékařům i sestřám ortodontického oddělení FNKV za jejich ochotu i spolupráci a MUDr. Ivě Lekešové, Csc. za pomoc a rady při psaní bakalářské práce.

V neposlední řadě bych chtěla poděkovat své rodině za psychickou i finanční podporu po dobu mého studia.

## Obsah

1	Cíl práce.....	- 7 -
2	Úvod.....	- 8 -
3	Teoretická část .....	- 9 -
3.1	Ortodoncie .....	- 9 -
3.2	Etiologie ortodontických vad a jejich prevence .....	- 9 -
3.2.1	Dědičnost .....	- 10 -
3.2.2	Příčiny působící během intrauterinního vývoje .....	- 10 -
3.2.3	Příčiny působící během postnatálního vývoje .....	- 10 -
3.2.3.1	Zlozvyky .....	- 10 -
3.2.3.2	Předčasné ztráty dočasných a stálých zubů .....	- 11 -
3.2.3.3	Konzistence potravy .....	- 11 -
3.2.3.4	Úrazy .....	- 12 -
3.3	Ortodontická léčba.....	- 12 -
3.3.1	Indikace ortodontické léčby.....	- 13 -
3.3.2	Materiály používané v ortodontické léčbě .....	- 14 -
3.3.3	Elastické ligatury a řetízky.....	- 15 -
3.3.4	Elastomery uvolňující fluoridy .....	- 15 -
3.4	Ortodontické aparáty.....	- 16 -
3.4.1	Historie ortodontických aparátů.....	- 16 -
3.4.2	Fixní ortodontický aparát.....	- 17 -
3.4.2.1	Základní součásti fixních aparátů.....	- 18 -
3.4.2.2	Elastické komponenty fixních aparátů.....	- 20 -
3.5	Ústní hygiena při ortodontické léčbě.....	- 20 -
3.5.1	Zhoršená ústní hygiena u pacientů s fixním aparátem .....	- 23 -
3.5.2	Změny ve složení bakteriální flóry při nasazení fixního aparátu.....	- 25 -
3.5.3	Prevence vzniku negativních důsledků fixní ortodontické léčby .....	- 26 -
3.5.3.1	Motivace .....	- 26 -
3.5.3.2	Hygienická instruktáž .....	- 26 -
3.5.3.3	Hygienické pomůcky pro pacienta s fixním aparátem .....	- 27 -
3.5.3.4	Fluoridové a chlorhexidinové doplňky .....	- 27 -

3.5.3.5	Zásady snižující riziko vzniku demineralizací a parodontopatií.....	- 28 -
4	Praktická část .....	- 30 -
4.1	Hypotéza .....	- 30 -
4.2	Materiály a metodika .....	- 30 -
5	Výsledky .....	- 33 -
5.1	Kazuistiky .....	- 33 -
5.2	Výsledky .....	- 68 -
6	Diskuze .....	- 78 -
7	Závěr.....	- 84 -
8	Souhrn .....	- 85 -
9	Summary .....	- 87 -
10	Seznam použité literatury .....	- 89 -
11	Seznam příloh .....	- 93 -

## **1 Cíl práce**

Cílem teoretické části bakalářské práce je shrnout základní poznatky o ortodontické léčbě i vzniku vad vyžadujících tuto léčbu. Dále se zaměřuji na fixní ortodontický aparát, především pak na jeho elastické části. Pozornost je věnována i dodržování správné ústní hygieny u ortodontických pacientů, která zamezí poškozením zubní i gingivální tkáně vzniklým při ortodontické léčbě v důsledku nedodržování dentální hygieny.

Cílem praktické části bakalářské práce je vyšetřit soubor ortodontických pacientů s fixním aparátem a pomocí ortho-plaque indexu (OPI) zjistit a porovnat množství plaku v závislosti na typu ligatur a množství přídatných konstrukčních prvků. V závěru této části bude vyhodnoceno, které z ligatur jsou vhodnější k použití z hlediska nižšího usazování plaku.

## 2 Úvod

V současné době se ortodontická léčba dostává stále více do popředí zájmu. Dávno pryč je doba, kdy se děti za fixní ortodontický aparát styděly a kdy bylo naprosto výjimečné potkat s fixními rovnátky dospělého člověka. Příčinou jsou stále se zvyšující nároky na estetiku úsměvu. Obličejová estetika má nezanedbatelný vliv na vnímání nejenom vlastní osoby, ale i na vnímání jedince jeho okolím. Potvrzují to i výsledky výzkumu o motivaci lidí k ortodontické léčbě. Ve všech věkových kategoriích přistoupilo k ortodontické léčbě 62,5 % pacientů právě z estetických důvodů. Nejvíce byla požadována úprava horních frontálních zubů (Fialová a kol., 2011)

Touhu po krásném úsměvu ale doprovází i mnoho úskalí. Terapie fixním ortodontickým aparátem je nejenom časově a finančně náročná, ale vyžaduje také mnohonásobně zvýšenou potřebu dlouhodobé dokonalé ústní hygieny. V opačném případě může dojít ke vzniku gingivitid, ireverzibilních bílých skvrn, tzv. white spot lézí, či k zubnímu kazu. Poté jsou estetické výsledky ortodontické léčby ohroženy či zcela ztraceny (Tichá a Böhmová, 2005a).

Nasazením fixního aparátu do úst pacienta vzniká mnoho nových retenčních míst k usazování plaku. Odborníci si kladou otázku, zda by nebylo možné pacientovi v péči o fixní aparát pomoci. Zcela pochopitelně vyvstává i otázka, zda některé části fixního ortodontického aparátu nevyvolávají větší usazování plaku než jiné. Jestli by tudíž nebylo vhodnější některé materiály nahradit jinými, aby se dosáhlo menšího usazování plaku a tím se pacientovi usnadnila péče o fixní aparát. Zároveň s tím by se omezil vznik nežádoucích důsledků ortodontické léčby. Například se může jednat o situaci při použití elastických či drátěných ligatur.

Téma pro svou bakalářskou práci týkající se fixního ortodontického aparátu jsem si vybrala z toho důvodu, že jsem ortodontickou léčbou sama prošla a vím, jaká úskalí tuto léčbu provázejí. Také jsem předpokládala, že bych díky těmto svým zkušenostem dokázala daleko snáze pochopit problémy lidí s ústní hygienou při ortodontické léčbě a snad i lépe poradila při těchto problémech.

### **3 Teoretická část**

#### **3.1 Ortodoncie**

Ortodoncie je lékařský obor zabývající se diagnostikou, léčbou a prevencí anomálií postavení zubů, vztahu zubních oblouků a čelistí. Termín ortodoncie je složen z řeckých slov orthos, což v překladu znamená rovný, a odontos, v překladu zub. Správné postavení zubů je důležité nejenom z pohledu estetického, ale hlavně z pohledu funkčního, kdy při nesprávném postavení zubů může dojít k jejich nefyziologickému zatěžování, další změně postavení a někdy i k obtížím s čelistními klouby, k bolestem hlavy, svalů obličeje a krku. Fyziologické postavení zubů je důležité z hlediska omezení vzniku retenčních míst a tím pádem i k omezení vzniku zubních kazů, gingivitid či parodontitid. Úkolem ortodontické léčby je i příprava chrupu na pozdější protetické ošetření (Kamínek a Štefková, 2001).

Kamínek a Štefková (1991) uvádějí, že ortodontické vady postihují 60 až 80 % populace. Ale pouze u jedné třetiny až poloviny z nich je ortodontická léčba indikována. Ve valné většině se totiž jedná pouze o vady estetické. U 28 % obyvatelstva je však vhodné tyto vady léčit ze zdravotního hlediska. Mezi tyto anomálie patří například retence zubů a nesprávné mezičelistní vztahy.

Ortodontickou léčbu lze indikovat nejenom u pacientů po výměně chrupu, ale i v období smíšené dentice, výjimečně i dentice dočasné. V tomto období se ortodontická léčba doporučuje, pokud postavení zubu/zubů může negativně ovlivnit vývoj chrupu (Mišurcová a Černochová, 2006).

#### **3.2 Etiologie ortodontických vad a jejich prevence**

„Ortodontické anomálie jsou vlastně varianty vyplývající z velikosti, postavení a vztahu jednotlivých zubů, zubních oblouků a čelistí.“ (Kamínek a Štefková, 1991).

Existuje mnoho příčin vzniku ortodontických vad. Většinou nelze u jednotlivce určit přesnou příčinu, protože se příčiny velmi často kombinují. Existují však tři základní skupiny příčin ortodontických anomálií. Patří mezi ně dědičnost, příčiny

působící během intrauterinního vývoje a příčiny působící během postnatálního vývoje (Kamínek a Štefková, 1991).

### **3.2.1 Dědičnost**

Velmi důležitou roli při vzniku ortodontických vad hraje, tak jako téměř ve všem, genetika. Po předcích se dědí tvar zubů, jejich počet, velikost i barva. Předurčen je i tvar a velikost čelistí, poloha zárodků zubů, směr a doba jejich prořezávání. U sourozenců, rodičů a dětí se často nachází stejné či podobné ortodontické anomálie (Kamínek a Štefková, 1991).

Z anomálií chrupu se typicky dědí pravá mandibulární prognie, převislý skus, hypodoncie a hyperdoncie, retence špičáků i anomálie v postavení jednotlivých zubů. Mezi geneticky přenosné vady patří i rozštěpy rtu, čelisti a patra (Kamínek a Štefková, 1991).

### **3.2.2 Příčiny působící během intrauterinního vývoje**

Během intrauterinního vývoje mohou na plod působit různé vlivy, které embryo poškozují, ale neusmrcují. Takovéto vlivy nazýváme teratogeny a dělíme je na chemické (farmaka), fyzikální (záření), infekční (toxoplazmóza) a stresové. Tyto teratogeny způsobují různé poškození plodu. Z hlediska vývoje dentofaciálního skeletu se jedná hlavně o rozštěpy rtu a patra, dále o hemifaciální mikrosomii, mikrocefalii či hydrocefalus (Kamínek a Štefková, 1991).

### **3.2.3 Příčiny působící během postnatálního vývoje**

#### **3.2.3.1 Zlozvyky**

Mezi nejčastější zlozvyky v etiologii ortodontických vad patří **dumlání**. Jedná se o dumlání prstů, dudlíku, cípů polštáře, dolního rtu či tváře. Při tomto zlozvyku vznikají protruze horních řezáků, otevřené skusy, distookluze či zkřížené skusy.

Mezi další častý zlozvyk patří **ústní dýchání**. U zdravého jedince se ústní dýchání objevuje pouze krátkodobě, kdy je z nějaké příčiny omezeno nosní dýchání. Pokud i při odstranění této příčiny ústní dýchání přetrvává, jedná se o habituální ústní dýchání. Při tomto zlozvyku dochází k zúžení horního zubního oblouku

a k jednostrannému či oboustrannému zkříženému skusu (Kamínek a Štefková, 1991).

### **3.2.3.2 Předčasné ztráty dočasných a stálých zubů**

K předčasným ztrátám dočasných i stálých zubů může dojít z různých příčin. Mezi nejčastější příčiny patří zubní kaz či úraz. Při předčasné ztrátě dočasného zubu či zubů může dojít k posunu okolních zubů a to velmi často znamená ztrátu místa pro stálé zuby. Konkrétní stálý zub potom prořeže do zubního oblouku nesprávně a musí se narovnat pomocí ortodontické léčby. Nejčastěji ke ztrátě místa dochází při předčasné ztrátě dočasného druhého moláru, na jehož místo se poté přesouvá první stálý molár. V horním zubním oblouku je riziko stěsnání po předčasné ztrátě mnohem větší než v dolní čelisti. Je to dáno větší rezervou i menší tendencí k posunům zubů v dolní čelisti. Prevence předčasné ztráty dočasných zubů je především zamezení vzniku zubního kazu, který k těmto ztrátám vede. Samozřejmě by měla být i včasná sanace dentice.

Při předčasné ztrátě stálého zubu dochází nejčastěji ke sklonu sousedních zubů do vzniklé mezery a k supraokluzi antagonisty. V případě ztráty více zubů se může zmenšit zubní oblouk. Pokud dojde ke ztrátě středního horního řezáku, dochází k posunu střední čáry (Kamínek a Štefková, 1991).

### **3.2.3.3 Konzistence potravy**

Vliv výživy na správné postavení čelistí i zubů začíná již v útlém dětství. Kojení je velmi důležitý stimulační faktor pro anteriorní růst dolní čelisti. Kojené dítě se snaží vtáhnout prsní bradavku pomocí předsunutí dolní čelisti a při následném polykání sousta posouvá čelist opět dozadu. Dolní čelist díky tomu vykonává intenzivní funkční pohyby, které jsou výrazným růstovým podnětem (Kilián a kol., 1999).

Na rozvoj celého žvýkacího systému (zuby, čelistní klouby, svaly i vazy) má zcela nepochybně vliv i vhodně vybraná výživa a její konzistence. Konzistence je důležitá z hlediska zatěžování žvýkacího systému, neboť nepoužívaný orgán atrofuje a nemůže pak zcela plnit svou funkci. U našich předků nebyly ortodontické vady tak časté jako u dnešních lidí. Jedním z možných vysvětlení je

fakt, že naši předci konzumovali daleko tužší stravu než současní lidé a jejich zubní oblouky byly, pravděpodobně kvůli vyšším nárokům na chrup, větší. Tužší potrava také způsobovala okluzální i aproximální abrazi zubů a díky aproximální abrazi každý zubní oblouk získal 6 až 8 milimetrů navíc (Kamínek a Štefková, 1991). Kilián a kol. (1999) i další autoři poukazují na fakt, že počet ortodontických anomálií stoupl až v posledních dvou stoletích a etiologický faktor tohoto problému hledají v současné tepelné a mechanické úpravě stravy, která málo funkčně stimuluje čelisti.

Výběr vhodné potravy je neméně důležitý. Potrava s vysokým obsahem cukru napomáhá k tvorbě zubního kazu i gingivitid. Předčasná ztráta dočasných zubů poté vede k nedostatku prostoru pro stálé zuby, což vede k ortodontickým vadám (Kamínek a Štefková, 1991).

#### **3.2.3.4 Úrazy**

V důsledku úrazů vznikají různé ortodontické anomálie. Jedná se především o fraktury alveolárního výběžku, jejichž dislokace nebyla následně zreponována, a fraktury kondylu, ve kterých hrozí tvorba jizevnatých srůstů či ankylóz, čímž by byl ohrožen růst čelisti (Kamínek a Štefková, 1991). Důsledkem úrazů jsou také ztráty zubů. Řešení defektu dentice velmi často vyžaduje ortodontickou úpravu anatomických poměrů.

### **3.3 Ortodontická léčba**

Základním principem ortodontické léčby je působení síly na zub. Na zuby lze působit buď přerušovanou silou pomocí snímatelných ortodontických aparátů, nebo silou trvalou pomocí fixních ortodontických aparátů. Při působení těchto sil na zuby dochází k tvorbě osteoblastů a osteoklastů. Při pohybu zubů dochází, zjednodušeně řečeno, ke třem tkáňovým reakcím: iniciální stlačení, které trvá asi 5 dní, hyalinní nekróze trvající asi 12 dní a poslední fází je resorpce a přestavba alveolu, ke které dochází asi po 20 dnech od započetí léčby (Dostálová a kol., 2008).

Ortodontická léčba je indikovaná jak u dětských, tak u dospělých pacientů. Rozhodující je biologický faktor chrupu a schopnost pacienta spolupracovat (Kořová, 2014).

Před zahájením ortodontické terapie je nutné od pacienta zjistit veškeré anamnestické údaje a provést potřebná vyšetření. Mezi tyto vyšetření patří aspekce (intraorální, extraorální), palpáce (intraorální, extraorální), měření na chrupu (intraorální měření a analýza modelů), rentgenové vyšetření chrupu (ortopantomogram, intraorální snímek), kefalometrický rtg snímek (případně rtg snímek zápěstí) a fotografická dokumentace (intraorální a extraorální) (Kamínek a kol., 2014).

### **3.3.1 Indikace ortodontické léčby**

Ortodontická léčba řeší různé ortodontické anomálie, které dělíme na anomálie dentální, čelistní a mezičelistní. Mezi dentální anomálie patří například protruze, retruze, supraokluze, retence, rotace, inklinace, anomální erupce či posun. Do čelistních a mezičelistních anomálií patří progénie, prognácie, převislý, otevřený, obrácený či zkřížený skus.

Pro zajištění úspěšné ortodontické terapie je důležité určit správnou dobu pro její zahájení. Ortodontická léčba u pacientů s dočasnou denticí je indikována v případě mezičelistních anomálií, kdy je jeden nebo více zubů definitivně vyraženo z artikulace. V období smíšené dentice je léčba indikována při dentálních anomáliích a samozřejmě i v případech uvedených u pacientů s dočasnou denticí. U pacientů se stálou denticí je léčba doporučena při dentálních anomáliích. Čelistní a mezičelistní anomálie se v tomto období většinou musí řešit pomocí chirurgických postupů (Svoboda a kol., 1984).

Ortodontické aparáty se dělí na aparáty snímací a fixní. Snímací aparáty se dále dělí na monomaxilární a bimaxilární. Deskové snímací aparáty jsou indikovány v případě „transverzálního rozšíření zubního oblouku při koronálním stěsnání, posunů jednotlivých zubů (horizontálně) nebo současně menších posunů více zubů v jedné čelisti, úpravy zkříženého skusu, protruze a retruze řezáků,

odclonění jazyka a změny vztahu zubních oblouků (předkusný val)“ (Weber, 2012).

Jako základní indikace k nasazení fixního ortodontického aparátu Weber (2012) uvádí: bodily pohyby zubů, centrické rotace, úpravy tvaru zubních oblouků, intruze a extruze, torze a dentoalveolární úpravu okluze. Vždy je ale fixní aparát doporučen pouze motivovaným a spolupracujícím pacientům s dobrou ústní hygienou.

Mezi ortodontické aparáty patří i mezerník, který „je indikován v postranním úseku chrupu k udržení opěrné zóny, při dostatečném prostoru, který je třeba zachovat, pokud nelze očekávat v dohledné době prořezání stálého nástupce předčasně ztraceného dočasného zubu (rtg kontrola!) a při zhoršování prostorových poměrů“ (Weber, 2012).

### **3.3.2 Materiály používané v ortodontické léčbě**

V ortodoncii se používají různé materiály. Zjednodušeně je můžeme rozdělit na kovové a nekovové. Polymery, jež patří mezi nekovové materiály, jsou v ortodoncii hojně využívány (Formánková, 2013). Do polymerních materiálů využívaných v tomto odvětví stomatologie patří nejenom pro tuto bakalářskou práci důležité elastické ligatury a řetízky, ale i polykarbonátové zámky, kompozitní dráty, otiskovací hmoty, adhezivní pryskyřice využívané pro připevnění ortodontických zámků k zubu a pryskyřice používané na báze snímacích aparátů.

Již v 19. století lze zaznamenat zpracování přírodních polymerů, jako jsou kaučuk či celulóza. Počátek rozvoje syntetických polymerů spadá do období před první světovou válkou, konkrétně v roce 1907, kdy byla v New Yorku připravena první fenolformaldehydová pryskyřice (Formánková, 2013).

Polymery lze obecně dělit podle několika hledisek, např. podle původu, výroby, struktury či použití. Základní dělení podle technických vlastností rozděluje polymery na:

- **Elastomery**, jejichž deformace je vratná a tudíž po přerušení působení síly obnovují svůj původní tvar i rozměry. Mezi elastomery patří i polyuretany, které se používají k výrobě elastických řetízků používaných v ortodoncii.
- **Plastomery**, jejichž deformace je nevratná a po přerušení síly se nevracejí do své původní polohy (Mleziva, 1993).

### 3.3.3 Elastické ligatury a řetízky

Elastické řetízky jsou mezi ortodontisty oblíbené a často používané. Jsou snadno aplikovatelné a nevyžadují spolupráci pacienta. Jejich aplikací se řeší posuny zubů po oblouku, uzávěr mezer (diastema i mezery umístěné v jiném místě zubního oblouku), rotace zubu, zařazení retinovaného nebo ektopicky uloženého zubu a intruze zubu (Formánková, 2013).

Ortodontické elastické řetízky i ligatury jsou vyrobeny z polyuretanů. Základem při výrobě polyuretanů je příprava polymeru o nízké molekulové hmotnosti (polyester či polyether). Reakcí takového polymeru s aromatickým diisokyanátem vznikne prepolymer, který poté dále podstupuje vulkanizaci reakcí s polyalkoholem. Touto cestou vznikne polymer, který je lineární a má amorfni strukturu. Díky amorfni struktuře se vzniklý polymer po deformaci vrací zpět do svého původního tvaru (Mleziva, 1993).

Výroba elastických řetízků se různí dle výrobců. V podstatě ale existují dva hlavní typy výroby. Jsou jimi vyseknutí nebo tlakové vstřikování do formy. Bylo zjištěno, že vyseknuté řetízky mají stálejší fyzikální vlastnosti. Na polymerní strukturu polyuretanových řetízků má vliv nejenom způsob výroby, ale i přidaná aditiva. Přidání pigmentů může, dle klinických zkušeností, změnit strukturu elastomerů (Formánková, 2013).

### 3.3.4 Elastomery uvolňující fluoridy

Jako velmi užitečné se jeví použití elastomerních modulů, které uvolňují do dutiny ústní fluoridové ionty. V kombinaci s dobrou ústní hygienou tak lze snížit riziko vzniku demineralizací skloviny. Uvolňování těchto iontů bylo zkoumáno v podmínkách in vitro a in vivo. Tinsley a kol. (2003) zjistili, že po týdně bylo při podmínkách in vitro z elastomerů uvolněno 13 % a při umístění do podmínek in

vivo dokonce 90 % fluoridu. Svým výzkumem také zjistili, že u pacientů, kteří používali zubní pasty a ústní vody s fluoridem, bylo množství zbytkového fluoridu v elastomeru vyšší než u pacientů, kteří používali zubní pasty a ústní vody bez fluoridu. Mattick a kol. (2001) vyzkoumali, že takto modifikované elastomery napomáhají k nižšímu výskytu dekalciфикаcí, což znamená, že lze tyto elastomery uvolňující fluoridy použít k minimalizaci eventuálních negativních účinků, které vznikají v důsledku ortodontické léčby fixním aparátem. Banks a kol. (2000) tuto teorii potvrdili. Další výzkumy, provedené Storie a kol. (1994) zjistili, že elastomery uvolňující fluoridy nejsou schopné přenášet potřebnou sílu k posunu zubů tak dlouho jako konvenční elastomery. Pravděpodobně je to způsobeno strukturálními změnami v elastomeru vznikajícími při přidání fluoru jako aditiva. Vyřešit to lze zkrácením frekvencí návštěv pacienta.

### **3.4 Ortodontické aparáty**

Ortodontické aparáty jsou podle upevnění v ústech děleny na dvě základní skupiny, kterými jsou aparáty fixní a aparáty snímatelné. Je také možné kombinovat oba způsoby kotvení přístroje v ústech (Adam, 1976; Dostálová a kol., 2008). Aparáty mohou být vyráběny pro horní a dolní čelist zvlášť nebo jako monobloky – aktivátory, které působí na obě čelisti současně (Dostálová a kol., 2008). K léčbě lze též využít extraorální konstrukce v podobě obličejových masek (Adam, 1976).

#### **3.4.1 Historie ortodontických aparátů**

Již lidé ve starověku se pokoušeli o „ortodontickou léčbu“. Tehdy se jednalo o individuálně zhotovovaná zařízení ze stříbrného či zlatého plechu (Adam, 1976). Jedny z prvních aparátů pocházely z Řecka (Weberová a Ramanathan, 2008).

Na začátku 18. století přinesl Francouz Pierre Fauchard do ortodontie použití speciálního oblouku a podílel se tím na vzniku ortodontických přístrojů. Na počátku 19. století došlo k výrazným úpravám oblouku, který se začal více upevňovat k zubům. Zuby se k oblouku přitahovaly pomocí nitěných či drátěných

ligatur a pohyb zubů byl zajištěn vložením klínků ze dřeva či gumy (Adam, 1976).

Za otce moderní ortodontie se považuje Edward H. Angle, který se z velké části podílel na vzniku ortodontie jako samostatného oboru a ustanovil dodnes používanou klasifikaci ortodontických anomálií. Je autorem ortodontické učebnice, jako první začal s výukou ortodontie a propagoval například přísně neextrakční léčbu (Weberová a Ramanathan, 2008). Jeho velkou zásluhou bylo zdokonalení a zpopularizování ortodontického vestibulárně uloženého oblouku. Angle se zasloužil také o tovární výrobu veškerých potřebných součástí tohoto ortodontického zařízení a tak dosáhl jeho značného rozšíření (Adam, 1976).

V Evropě se vyvíjely převážně snímatelné ortodontické aparáty, které sloužily hlavně k úpravě růstu čelistí. Mezi nejznámější evropské osobnosti z hlediska ortodontie patří Pierre Robin, vynálezce monobloku, jenž měl za úkol posouvat dolní čelist vpřed, a Andresen, který představil světu aktivátor ovlivňující růst čelistí silou žvýkacích svalů (Weberová a Ramanathan, 2008). Za zakladatele a průkopníka ortodontie u nás se považuje K. Wachsmann (Adam, 1976), který je autorem první české učebnice z roku 1926 (Gojišová a kol., 2004).

Ve spojených státech se vyvíjely především fixní ortodontické aparáty. Andrews vynalezl aparát, který měl v zámcích již zabudované hodnoty sklonu zubů (v sagitálním, transverzálním i vertikálním rozměru). Tento aparát byl nazván Straight Wire Appliance.

Fixní aparáty v dnešní době nadále procházejí řadou změn a neustále se setkáváme s novými modifikacemi.

### **3.4.2 Fixní ortodontický aparát**

Jak už vyplývá z názvu, jsou fixní ortodontické aparáty pevně upevněny v dutině ústní. Podle umístění v ústech se dělí na aparáty vestibulární a lingvální, ale mohou se používat i jejich kombinace (Adam, 1976). Lingvální aparáty jsou z estetického hlediska přijatelnější, ale mají mnoho nevýhod. Mezi tyto nevýhody patří omezení pohybu jazyka, jeho otlačení i odřeniny, změna polohy jazyka,

zhoršená výslovnost i komunikace pacienta a v neposlední řadě i velmi obtížná ústní hygiena (Otta a Špidlen, 2010). Ze strany ošetřujícího lékaře se jedná o zhoršený přístup při lepení i opravách zámků (Weberová a Ramanathan, 2008). Tyto problémy jsou u vestibulárních fixních aparátů zmenšeny, ale naopak dochází k větším otlakům a odřeninám tváří i rtů. Stejně jako u lingválních aparátů dochází ke zhoršení výslovnosti i hygieny dutiny ústní, ne však v takové míře (Otta a Špidlen, 2010). Fixním ortodontickým aparátem jsou zuby pomocí aktivních sil zařazeny do tvarově optimálního zubního oblouku.

#### **3.4.2.1 Základní součásti fixních aparátů**

Mezi základní součásti fixních ortodontických aparátů patří podle Webera (2012):

- Kroužky
- Zámky
- Oblouky
- Ligatury
- Alastiková očka
- Pomocné prvky – elastické ligatury, pružiny

**Ortodontické kroužky** se cementují na první nebo druhé stálé moláry pomocí skloionomerního cementu (Adam, 1976; Weber, 2012; Weberová a Ramanathan, 2008). Jsou vyráběny z chromniklové slitiny. Na vestibulárních stranách jsou k nim připojeny kanyly, do kterých se následně upevňuje ortodontický oblouk. Na palatinální straně kroužku se umísťují buď kanyly pro palatinální oblouky nebo háčky pro elastické tahy.

**Ortodontické zámky** se upevňují na vestibulární či lingvální plošky jednotlivých zubů pomocí kompozitního adhesivního systému (Adam, 1976; Weber, 2012). Pro různé zuby i techniky existují různé zámky. Hlavní částí zámku je báze zámku a touto částí se zámeček připevňuje na labiální plošku zubu. Na bázi nasedá tělo zámku, z něhož vybíhají čtyři křídélka. Mezi křídélky se nachází zářez, neboli slot, a do tohoto zářezu se vkládá ortodontický oblouk (Weber, 2012). Zámky jsou buď stejně jako kroužky celokovové nebo jsou vyrobeny z průhledného plastu nebo keramiky (Dostálová a kol., 2008).

**Ortodontické oblouky** se liší průměrem, průřezem i složením slitiny. Existují kulaté, čtverhranné a splétané oblouky a vyrábějí se z oceli a ze slitin titanu, niklu, molybdenu a dalších kovů. Dle složení mají oblouky požadované vlastnosti (tvarová paměť, pružnost). Na začátku ortodontické léčby se obvykle používají tenké a vysoce elastické oblouky a ke konci léčby se naopak používají silné a rigidní oblouky (Weber, 2012). Tyto ortodontické oblouky produkují sílu potřebnou k požadovanému posunu zubů (Dostálová a kol., 2008).

K připevnění oblouku do zámečků se používají různé **ligatury** (Weber, 2012). Mohou být buď drátěné v podobě měkkého drátu o průměru 0,25 mm nebo plastové v podobě barevných elastických kroužků (Koťová, 2006). Výhodou drátěných ligatur je jejich neměnná délka a jsou i více hygienické. Patří mezi prvky pasivní, protože pouze zprostředkovávají přenos aktivní síly oblouku na zuby. Naopak gumové ligatury jsou aktivními prvky (Adam, 1976).

Mezi další komponenty fixního aparátu patří různé **pomocné prvky**, jako jsou například gumové tahy, které se využívají k intramaxilárnímu či intermaxilárnímu posunu zubů a tlačné i tažné pružiny k otevření mezery mezi zuby (Weber, 2012). K dalším patří transpalatinální a lingvální oblouky, palatinální nákusné destičky, kotevní implantáty a extraorální tahy (Koťová, 2006).

Za součást fixního aparátu se považuje i **adhezivum**, jehož pomocí se připevňuje zámeček. Mezi nejčastěji používané adheziva můžeme zařadit chemicky tuhnoucí skloionomerní cement či speciální světlem tuhnoucí kompozitní pryskyřici (Weber, 2012). Matějková a kol. (2010) ve svých výzkumech zjistili statisticky signifikantní rozdíl v adhezivech (konkrétně mezi chemicky tuhoucím skloionomerním cementem GC Fuji Ortho a světlem tuhnoucí kompozitní pryskyřicí Transbond XT), týkající se adheze lepidla na sklovinu a délky doby odstraňování lepidla z povrchu zubu po sejmutí zámečků. Kompozitní pryskyřice Transbond XT zůstávala na sklovině ve větší míře než skloionomerní cement GC Fuji Ortho a i doba odstraňování Transbond XT byla delší.

### ***3.4.2.2 Elastické komponenty fixních aparátů***

Součástí fixního ortodontického aparátu nejsou pouze kovové části, ale i ty nekovové. Mezi ně patří elastické tahy.

Mezi elastické tahy patří kroužky různého průměru. Gumové tahy se vyrábějí vulkanizací latexu (mléčné šťávy kaučukovníků), který je čištěný a deproteinizovaný. Při výrobě se přidávají do latexu antioxidanta, která snižují tendenci k zabarvování a dezintegraci. Pružnost těchto latexových komponentů závisí na zdroji přírodního latexu, na výrobcu, na způsobu výroby a v neposlední řadě i na době a způsobu skladování. Skladování elastických komponentů je důležité, protože při působení vzdušného kyslíku na latex dochází k autokatalytické oxidaci. Zhoršuje se elasticita, pevnost v tahu i maximální prodloužení. Pevnost těchto materiálů v tahu je 350 až 470 kp/cm<sup>2</sup> a každý kroužek by měl vydržet zatížení vahou 2 až 3 kilogramy. Kroužky lze natáhnout na trojnásobek až šestinásobek jejich původní délky. Po natažení ale vždy dochází k trvalé plastické deformaci a díky tomu i k poklesu síly tahu. Nejvíce k poklesu síly a deformaci dochází první den natažení (pokles až o 42 %). V průběhu zbývajících dnů se jedná o pokles 5,5 %.

Mezi elastické tahy patří dvojitá očka či řetízky, které jsou vyrobeny z plastové hmoty, a výrobní postup je tajemstvím. Pravděpodobně jde o polyuretan esterového typu, který je nerozvětvený a lineární. Elastické tvary jsou velmi pevné, avšak jejich plastická deformace se zvyšuje s větším natažením materiálu. Pokles síly je u elastických tahů větší než u latexových kroužků (až 75 %). Velkou výhodou těchto materiálů je jejich působení nezávislé na spolupráci pacienta (Kamínek, 1976).

## **3.5 Ústní hygiena při ortodontické léčbě**

Ortodontická léčba s sebou nese zvýšené nároky na dentální hygienu a proto je pečlivá hygiena dutiny ústní velmi důležitá. Žádný ortodontista by neměl zahájit ortodontickou léčbu před tím, než bude pacient dokonale zvládat péči o svůj chrup. Nedostatečná hygiena i následné onemocnění parodontu značně komplikuje práci ortodontisty a znehodnocuje výsledky jeho léčby. Proto by

ortodontista měl trvat na zvládnutí péče o chrup a před nasazením fixního aparátu vyžadovat alespoň tři kontroly zaměřené na správnou ústní hygienu (Koťová, 2006).

Po nasazení fixního ortodontického aparátu dochází ke vzniku nových retenčních míst (Zachrisson a Zachrisson, 1972), která se vyskytují převážně v okolí komponent fixního aparátu. Jedná se především o cervikální části zubu, tedy části mezi fixním aparátem a gingivou. Pro zvýšenou kumulaci plaku jsou dále náchylná místa pod hlavními či přídatnými oblouky a kolem zbytků lepidel (Ogaard a kol, 2001). Ortodontické zámky, kroužky, oblouky, elastické a drátěné ligatury a pružinky jsou nejenom díky svému členitému povrchu centrem usazování plaku, ale zároveň brání mechanickému čištění zubů. Dlouhodobá nesprávná hygiena dutiny ústní a hromadění zubního plaku na povrchu zubů způsobuje nerovnováhu mezi demineralizací a remineralizací a tím i odvápnění skloviny, které se projevuje tzv. **křídovými skvrnami** („white spot“ léze). Tyto skvrny vznikají uvolňováním minerálů ze zubní skloviny způsobené kyselinami, které jsou produkovány bakteriemi v zubním plaku. Křídové skvrny jsou oblasti s lehce měkčím povrchem než má okolní sklovina a jsou považovány za předstupeň vzniku kazivé léze. Mohou se objevit již za 4 týdny nesprávné hygieny (O'Reilly a Featherstone, 1987). Kumulace plaku je nejčastěji pozorována na rozhraní skloviny a adhezivního materiálu, na kompozitním povrchu, pod obloukem a pod kroužky, v místech kde se vyplavil cement. Právě proto dochází k nejčastějším výskytům demineralizace v okolí zámků, mezi zámkem a gingivou, pod kroužky, v okolí jejich okrajů a pod obloukem (Tichá a Böhmová, 2005b). „Nejohroženějším místem je plocha nenaleptané vestibulární skloviny, která je pokryta kompozitní pryskyřicí a kde pryskyřice k nenaleptané sklovině pevně nelne a vytváří spáru“ (Tichá a Böhmová, 2005b).

Výzkumem bylo zjištěno, že nejčastěji se demineralizace vyskytují v horním frontálním úseku (15 %) a dolním distálním úseku (14 %). V dolním frontálním úseku se demineralizace vyskytovaly v 9 % a v horním distálním úseku v 4,5 %. Nejvíce citlivé na vznik demineralizací jsou horní postranní řezáky (postiženy v 17,5 %). Druhými nejcitlivějšími jsou dolní premoláry (13,5 %) a třetími jsou

dolní špičáky (12 %). Dolní první moláry jsou postižené v 9,5 % případů. Zajímavé je, že na pravé straně zubních oblouků se demineralizace vyskytují častěji (7,8 %) než na straně levé (6,4 %), ale na levé straně jsou vzniklé demineralizace těžšího stupně (Tichá a Böhmová, 2005b). Během léčby fixním ortodontickým aparátem často nelze vznik zubního kazu prokázat. Je tedy velmi důležité, aby pacient byl, co se týče dentální hygieny, správně motivován a instruován. Díky motivaci a instruktáži, která proběhne již před nasazením fixního aparátu, se pacient mnohem lépe vyrovná se ztíženou ústní hygienou po nasazení rovnátek (Římská a kol., 2010).

Kromě vzniku demineralizací a zubních kazů hrozí i vznik **hyperplastické gingivitidy**. Krátce po nasazení fixního ortodontického aparátu vzniká u většiny pacientů přechodný mírný zánět dásně a to i přes dobrou ústní hygienu. Krishnan a kol. (2007) uvádí, že již za 1 až 2 měsíce se při špatné ústní hygieně objevují první příznaky gingivitidy, krvácení a edém. Tato gingivitida se ale při nedostatečné úrovni hygieny dutiny ústní může vyvinout právě v hyperplastickou gingivitidu (viz obrázek č. 1). Důvodem je zřejmě subgingivální kumulace plaku, mechanické dráždění nesprávně přiadaptovaného ortodontického kroužku nebo cytotoxický efekt adhezivního materiálu či materiálu kroužku (Tichá a Böhmová, 2005b).

**Obrázek č. 1:** Hyperplastická gingivitida způsobená nesprávnou ústní hygienou



Zdroj: Římská a kol., 2010

Před započítím ortodontické léčby je velmi důležité zjistit stav parodontu. Při ortodontické léčbě je oslabený parodont více náchylný k resorpcím alveolární kosti či vzniku gingiválních recesů. Ortodontické pohyby zubů by mohly vést k rychlému poškození parodontu či k jeho úplnému zničení. Z tohoto důvodu je nezbytné nejprve zvládnout zánětlivé onemocnění parodontu a teprve poté zahájit ortodontickou léčbu. I s tímto je spojená nutnost dokonalého zvládnutí ústní hygieny před i po celou dobu ortodontické léčby (Řeřichová, 2006).

Jak ukazují dlouhodobé studie, po sejmutí ortodontického aparátu se stav gingivy navrácí zpět do stavu, v jakém byl před léčbou. Nebylo dokázáno, že by pacienti s fixním ortodontickým aparátem měli větší sklon ke vzniku parodontitid. Ve většině případů není ortodontická léčba příčinou nevratných parodontálních destrukcí (Tichá a Böhmová, 2005b).

### **3.5.1 Zhoršená ústní hygiena u pacientů s fixním aparátem**

Nasazení fixního ortodontického aparátu má negativní vliv na ústní hygienu. Boyd a kol. (1989) ve své studii prokázali, že dospělí pacienti s probíhající ortodontickou léčbou lépe odstraňují plak ze svého chrupu než dospívající, a to zejména v pozdní fázi léčby.

Tichá a Böhmová (2005a) provedly výzkum, ve kterém sledovaly ústní hygienu u pacientů během ortodontické léčby a vliv různých součástí fixního aparátu na hygienu dutiny ústní. Studijní soubor byl vytvořen z 18 pacientů ve věkovém rozmezí 15 až 27 let. K zaznamenání stavu ústní hygieny v různých fázích ortodontické léčby byly použity modifikovaný PBI index a modifikovaný API index (indexy byly hodnoceny pouze vestibulárně) a ortho-plaque index (OPI).

Studie dokázala, že léčba fixním ortodontickým aparátem má vliv na zhoršení ústní hygieny. Po nasazení fixního aparátu se zvýšila kumulace plaku na vestibulárních ploškách zubů, na které byly nalepeny zámečky (procentuální zvýšení množství plaku není ve studii uvedeno). Hodnoty modifikovaného indexu PBI stouply průměrně o 21 bodů. Po nasazení složitější konstrukce fixního aparátu došlo k výraznému zvýšení modifikovaného PBI (mPBI) i OPI. Hodnoty mPBI se zvýšily o 13,3 bodu a hodnota OPI stoupla o 10,6 %.

V této studii byl zkoumán i stav ústní hygieny po ukončení ortodontické léčby. U 17 % pacientů se hodnoty mPBI vrátily do tří měsíců na úroveň před ortodontickou léčbou. U 22 % pacientů bylo zaznamenáno mírné zhoršení hodnot mPBI a u 61 % pacientů došlo ke zlepšení.

Při měření hodnot modifikovaného API (mAPI) po skončení ortodontické léčby bylo zjištěno, že u 22 % pacientů došlo k návratu na stejnou hodnotu mAPI, jaká byla před ortodontickou léčbou. Pouze u 6 % pacientů došlo ke zhoršení a u 72 % pacientů byly naměřeny nižší hodnoty mAPI.

Tichá a Böhmová (2005a) v této studii také prokázaly úspěšnost použití fluoridového i chlorhexidinového roztoku při ortodontické léčbě. U 78 % pacientů, kteří používali fluoridový roztok, poklesla krvácivost gingivy v průměru o 16 %. Hodnoty Ortho-plaque indexu (OPI) při použití fluoridového roztoku poklesly u všech pacientů průměrně o 35 %. Použití chlorhexidinového roztoku se ukázalo jako účinnější. U všech pacientů, kteří tento roztok použili, klesla hodnota mPBI průměrně o 40 % a u 83 % pacientů klesla hodnota OPI v průměru o 22 %.

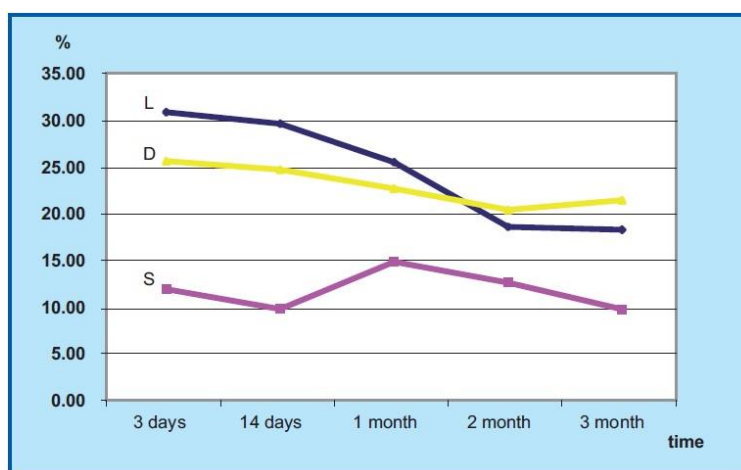
Kolem ortodontických zámků s elastickými ligaturami byl zaznamenán mírný vzestup množství zubního plaku v porovnání s okolím ortodontických zámků opatřených drátěnými ligaturami (Tichá a Böhmová, 2005a).

Římská a kol. (2010) provedli studii, ve které porovnávali indexy Pl, PBI a CPITN u skupiny pacientů s fixním ortodontickým aparátem a kontrolní skupiny bez fixního aparátu. Byla srovnávána kvantita výskytu dvou patogenních organismů ve slinách – *Streptococcus mutans* a *Lactobacillus species*, které jsou považovány za nejvíce patogenní z hlediska kariogenity. Ve výsledcích se prokázalo, že u skupiny pacientů s fixním ortodontickým aparátem je výrazně vyšší krvácivost dásní, než u kontrolní skupiny bez fixního aparátu. Stejně výrazné rozdíly mezi skupinami byly naměřeny i u průměrné hodnoty indexu CPITN. Při porovnávání ústní hygieny pomocí indexu Pl byly zjištěny významné rozdíly u zubů 24, 36 a 44 s vyššími hodnotami u skupiny pacientů s fixním aparátem. U pacientů s rovnátky byla prokázána vyšší kumulace plaku

na vestibulárních ploškách, ale zároveň nebyly zjištěny větší rozdíly ve kvantitě výskytu *Streptococcus mutans* a *Lactobacillus species* mezi těmito skupinami. Zdá se tedy, že ortodontická léčba fixním aparátem nemá přímý vliv na kazivost chrupu (Římská a kol., 2010).

Otta a Špidlen (2010), kteří zkoumali subjektivní vnímání třech typů ortodontických aparátů, ve svých výzkumech zjistili, že u standartního typu aparátů se hygiena dutiny ústní udržuje nejnáze, a to po celou dobu ortodontické léčby. U samoligovacích a lingválních aparátů se ústní hygiena udržuje výrazně hůře (viz obrázek č. 2).

**Obrázek č. 2:** Hygiena chrupu u různých typů fixních aparátů (S = standartní aparát, D = samoligovací aparát, L = linguální aparát). 100 % = největší problémy s dentální hygienou, 0 % = nejmenší problémy s dentální hygienou.



Zdroj: Otta a Špidlen, 2010

### 3.5.2 Změny ve složení bakteriální flóry při nasazení fixního aparátu

Při nasazení fixního ortodontického aparátu dochází k nárůstu množství mutagenních streptokoků (Ogaard a kol., 1988) a laktobacilů ve slině (Forsberg a kol., 1991). Ihned po nasazení fixního aparátu klesá z důvodu zničení bakteriálních rezervoárů při lepení aparátu počet *Streptococcus mutans* v plaku i ve slinách. Avšak během 3 měsíců stoupá jejich počet vysoko nad původní hladinu (Heintze a kol., 1999).

Nalepení ortodontických kroužků má vliv na množství G+ koků, typických pro zdravý parodont. Jejich počet klesá a naopak stoupá počet mikroorganismů, které jsou patogenní pro parodont – spirochety, fuziformní bakterie, G- actinobacily a bacteroides (Tichá a Böhmová, 2005b). Spojitost s fixním ortodontickým aparátem má i Actinobacilus Actinomycetemcomitans. Jeho subgingivální nárůst nastává na zubech s fixním aparátem, není postižena celá dutina ústní (Sallum a kol., 2004).

Po ukončení ortodontické léčby fixním aparátem se hladina mutagenních streptokoků a laktobacilů navrácí do stavu před zahájením léčby (Forsberg a kol., 1991). Stejně tak množství Actinobacilus Actinomycetemcomitans se významně sníží (Sallum a kol., 2004).

### **3.5.3 Prevence vzniku negativních důsledků fixní ortodontické léčby**

Negativním důsledkům fixní ortodontické léčby, jako je vznik zubního kazu, gingivitis a tzv. bílých skvrn lze předcházet motivací, instruktáží a pravidelnými reinstruktážemi pacienta, výběrem správných hygienických pomůcek, pravidelnými kontrolami ústní hygieny, adekvátní domácí péčí i používáním fluoridových či chlorhexidinových doplňků snižujících riziko vzniku demineralizací, zubních kazů i gingivitis (Tichá a Böhmová, 2005b).

#### ***3.5.3.1 Motivace***

Motivace pacienta je v podstatě tou nejdůležitější částí prevence. Pokud pacient není správně motivován, nebude domácí péčí o svůj chrup nikdy vykonávat správně. Úkolem motivace je s pomocí slov, gest i příkladů vysvětlit pacientovi, jak důležitá je ústní hygiena pro zdravý stav jeho chrupu. Je nutné, aby pacient pochopil důležitost správné hygieny dutiny ústní (Botticelli, 2002).

#### ***3.5.3.2 Hygienická instruktáž***

Hygienická instruktáž pacienta se provádí v několika návštěvách a je nutné se přesvědčit o správném provádění ústní hygieny. Jako názornou ukázkou nedostačující hygieny pro pacienta lze použít detekční roztoky, jež zvýrazní neočištěná místa a poučí pacienta o místech, kterým je třeba věnovat zvýšenou

pozornost. Pro zefektivnění je možné před obarvením profesionálně vyčistit jeden zub, následně obarvit a ukázat pacientovi rozdíl mezi tímto zubem a zbylou částí chrupu. Při používání detekčních roztoků u pacientů s ortodontickým fixním aparátem je třeba myslet na fakt, že roztok může nevratně obarvit některé části fixního aparátu, jako jsou keramické zámky, elastické prvky či materiál použitý k nalepení fixního aparátu (Tichá a Böhmová, 2005b).

### ***3.5.3.3 Hygienické pomůcky pro pacienta s fixním aparátem***

Mezi hygienické pomůcky pro pacienta s fixním ortodontickým aparátem patří **ruční i elektrické kartáčky**. Ruční kartáčky jsou nejběžnější pomůckou při domácí ústní hygieně a existují i speciální ruční kartáčky pro ortodontické pacienty, které mají uprostřed hlavy několik řad vláken snížených tak, aby se vyhnuly fixnímu aparátu – tzv. ortokartáčky. U elektrických kartáčků byly vyvinuty speciální hlavy pro ortodontické pacienty (Tichá a Böhmová, 2005a).

Další pomůckou jsou **jednosvazkové kartáčky**, se kterými lze dosáhnout i na velmi těžko přístupná místa okolo zámků, elastických i drátěných ligatur a pod ortodontický oblouk. K čištění pod ortodontickým obloukem i kolem zámků se také používají **mezizubní kartáčky** větších velikostí, které díky svému tvaru i velikosti dosáhnou i do profilu ortodontického zámku. K čištění kolem báze ortodontického zámku lze použít **superfloss** (Heintze a kol., 1999).

Pacienti s fixním aparátem si mohou zakoupit speciální balení hygienických pomůcek, tzv. ortodontickou startovací sadu. V tomto balení se nacházejí všechny potřebné pomůcky pro ústní hygienu ortodontických pacientů – ortokartáček, solokartáček, mezizubní kartáčky, detekční tablety, ochranný vosk na rovnátka, vzorky pasty a informační leták (Kořová, 2014).

### ***3.5.3.4 Fluoridové a chlorhexidinové doplňky***

Fluoridy můžeme podávat dvojím způsobem: **celkově** (per os), což znamená fluoridací pitné vody, mléka nebo soli a fluoridovými tabletami, nebo **lokálně** pomocí zubních past, ústních vod, gelů či laků. Celková fluoridace se u pacientů s fixním aparátem neprovádí, jelikož téměř všichni tito pacienti jsou v období, kdy mají dokončen vývoj chrupu. Lokální fluoridace má u nich tedy stejné účinky

jako celková a navíc nezatěžuje lidský organismus. Pro fluoridaci lze využít i materiály uvolňující fluorid, jako například ionomerní cementy a kompomery. Nejdoporučovanější je kombinace zubních past s fluoridem a ústních vod. Díky tomu je možné redukovat výskyt dekalifikací a vznik zubního kazu, ale pouze za předpokladu dobré spolupráce s pacientem. Studie Paučkové a kol. (2011) prokázala, že použití ústní past a vod s obsahem aminfluoridů má pozitivní vliv na omezení rozvoje gingivitidy a snížení výskytu bílých demineralizačních lézí. Nedokáží však zcela zamezit těmto negativním efektům ortodontické léčby a tak stále zůstává nejdůležitější prevencí důkladná mechanická očista.

Chlorhexidin je antiseptikum, které má velkou afinitu k buněčným stěnám mikroorganismů a podle koncentrace působí bakteriostaticky či bakteriocidně. K výplachům se používá v koncentraci 0,02 % či 0,12 %. Mezi jeho vedlejší účinky ale patří hnědočerné zbarvení zubů, hřbetu jazyka, kompozitních výplní i ortodontických adheziv, narůstající tvorba zubního kamene a v neposlední řadě i změna chuti (Tichá a Böhmová, 2005b).

#### ***3.5.3.5 Zásady snižující riziko vzniku demineralizací a parodontopatií***

Dodržováním určitých zásad před a během ortodontické léčby lze snížit riziko vzniku dvou nejčastějších komplikací ortodontické léčby, demineralizací skloviny a parodontopatií. Mezi tyto zásady patří:

- U pacientů s nedostatečnou ústní hygienou nedoporučit nasazení fixního ortodontického aparátu
- Snažit se vyhnout lingválně umístěným fixním elementům, které jsou pro pacienty hůře čistitelné
- K fixaci ortodontických zámků volit raději materiály uvolňující fluoridy
- Při fixaci sledovat vzdálenost zámků od volné gingivy s ohledem na čistitelnost cervikální části vestibulární plošky zubu
- Upřednostnit použití ortodontických zámků před ortodontickými kroužky
- Správné přizpůsobení ortodontických kroužků
- Zvolit odpovídající velikost ortodontických kroužků a supragingivální umístění
- Po nalepení aparátu odstranit přebytky adheziva

- Hygienická instruktáž pacienta
- Hygienická reinstruktáž pacienta po použití složitějších oblouků
- Doporučit doplňkové prostředky proti plaku a bakteriím
- Po sejmutí fixního aparátu důkladně odstranit všechny zbytky adhezivního materiálu tak, aby byl zajištěn hladký povrch zubu (Tichá a Böhmová, 2005a).

V průběhu ortodontické léčby je nezbytné kontrolovat dentální hygienu. Pokud je v průběhu léčby zjištěno zhoršení ústní hygieny, je na místě častěji provádět instruktáže i motivaci pacienta a doplňkově doporučit některé pomocné přípravky (např. fluoridové či chlorhexidinové roztoky). Pokud se ani přes tato opatření hygiena dutiny ústní nezlepší, měl by být fixní aparát ortodontistou sejmout. V opačném případě se ortodontista stává spoluodpovědným za poškození zubů pacienta (Tichá a Böhmová, 2005a).

## **4 Praktická část**

### **4.1 Hypotéza**

Hypotéza 1: Použití drátěných ligatur v ortodontické terapii je z hlediska hygieny dutiny ústní vhodnější než použití elastických ligatur.

Hypotéza 2: Použití více konstrukčních prvků fixního aparátu zhoršuje ústní hygienu pacienta.

### **4.2 Materiály a metodika**

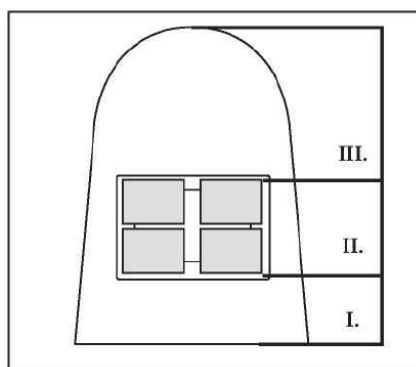
Jako studijní soubor bylo náhodně vybráno 24 pacientů ortodontického oddělení Stomatologické kliniky Fakultní nemocnice Královské Vinohrady. Nejmladšímu pacientovi bylo 11 let a nejstaršímu 40 let. Průměrný věk souboru byl 18 let. U všech pacientů probíhala ortodontická léčba fixním aparátem. Výběr pacientů nebyl omezen pohlavím a do souboru pacientů byli zařazeni i pacienti s rozštěpovou vadou.

S každým pacientem byl nejprve ústně vyplněn krátký dotazník (viz příloha č. 1). Tento dotazník sloužil pro zaznamenání základních informací týkajících se četnosti návštěv zubního lékaře i dentální hygienistky, denní hygieny dutiny ústní a používaných dentálních pomůcek. Mnou byl po té dotazník doplněn o informace o délce nasazení fixního aparátu a o konstrukčních prvcích fixního aparátu získané z osobních karet pacientů. Stav dentální hygieny byl u každého pacienta fotograficky zdokumentován, a to fotografiemi před obarvením, po obarvení z předního pohledu i obou bočních a po očištění barviva.

Každý z vybraných pacientů byl vyšetřen pomocí Ortho-plaque indexu (OPI). Ortho-plaque index byl vyvinut jako ukazatel ústní hygieny u pacientů s fixním ortodontickým aparátem. Ke zviditelnění přítomného plaku se používá detekční barvicí roztok, který se nanáší na vestibulární plošky zubů s ortodontickými zámky. Po obarvení pacient vypláchne ústa vodou a poté se odečítá přítomnost plaku pomocí systému ANO-NE, a to ve třech oblastech vestibulární plošky zubu – oblast cervikální, centrální a okluzální (viz obr. 3). Každá z těchto oblastí má svůj faktor obtížnosti čistitelnosti podle toho, jak je dostupná. Okluzální části jsou

snadno dostupné a součet jejich pozitivních míst se násobí číslem 1, cervikální části jsou dostupné s určitou obtížností a jejich výsledný součet se násobí 2krát, centrální části jsou špatně dostupné a proto se jejich součet násobí číslem 3.

**Obrázek č. 3:** Schématické znázornění rozdělení vestibulární plochy pro potřeby ortho-plaque indexu (I. = okluzální část, II. = centrální část, III. = cervikální část)



Zdroj: Tichá a Böhmová, 2005

Výsledný index se musí dopočítat podle vzorce:

$$OPI (\%) = \frac{\text{součet hodnot z obarvených míst}}{\text{celkový počet zubů} \times 6} \times 100$$

Úroveň ústní hygieny se hodnotí podle následujícího procentuálního rozdělení:

- 0 – 30 % = výborná hygiena
- 30 – 50 % = průměrná hygiena
- > 50 % = nedostatečná hygiena

Ortho-plaque index (OPI) je rychlý a snadno vyhodnotitelný index, který slouží nejenom jako ukazatel rizikových míst ohrožených plakem při ortodontické léčbě, ale při opakovaném provádění zároveň motivuje pacienta k lepší ústní hygieně (Tichá a Böhmová, 2005a).

Množství přítomného plaku na vestibulárních plochách zubů byl zaznamenáván do příslušné tabulky vhodné k záznamu indexu OPI. Do tabulky byly použity tyto symboly: 0 – zub není přítomen v zubním oblouku či není zařazen do fixní ortodontické léčby, X – část zubu, na které nelze určit přítomnost plaku z důvodu

zbytnělé gingivy. V takovémto případě jsem předpokládala, že zbytnělá gingiva je plakem podmíněná a tyto části byly do indexu započítávány jako pozitivní. Symbol + značil přítomnost plaku, symbol - značil nepřítomnost plaku.

Ve své bakalářské práci jsem se také chtěla zaměřit na cervikální část zubu, neboť důkladná hygiena právě na této části zubu je velmi důležitá z parodontologického hlediska. Klasický ortho-plaque index nerozlišuje, zda se v této části zubu nachází plak pouze v tenké linii okolo dásně či je plakem pokrytá celá cervikální část. Z tohoto důvodu jsem si index OPI modifikovala. Modifikovaný ortho-plaque index (mOPI) je zaměřený pouze na cervikální část zubu. Tento index se vypočítává obdobně jako klasický index OPI. Do výpočtu jsou ale zahrnuty pouze cervikální části zubu. Přítomnost plaku se opět zaznamenává do tabulky tomuto indexu upravené. V tabulce se používají tyto symboly: + značí přítomnost zubního plaku na méně než 50 % cervikální části zubu, ++ symbolizuje přítomnost plaku na více než 50 % cervikální části zubu, symbol - ukazuje absenci plaku, 0 – zub není přítomen v zubním oblouku či není zařazen do fixní ortodontické léčby, X – část zubu, na které nelze určit přítomnost plaku z důvodu zbytnělé gingivy. Stejně jako v klasickém ortho-plaque indexu jsem předpokládala, že zbytnělá gingiva je důsledkem masivních usazenin plaku a jeho nesprávného odstraňování. Z toho důvodu jsem symbol X počítala stejně jako symbol ++. Všechny symboly + zaznamenané v tabulce byly sečteny, vynásobeny faktorem obtížnosti dle příslušné oblasti zubu (2x) a vyděleny počtem obarvených zubů vynásobených číslem 6.

Při klasickém indexu OPI je zub rozdělen na tři části. Pokud budeme předpokládat, že na každou část zubu by měla připadat jedna třetina naměřeného OPI, můžeme tuto vypočítanou jednu třetinu OPI porovnat s naměřeným cervikálním mOPI. Toto porovnání obou indexů nám může sloužit k posouzení, zda je cervikální část z hlediska hygieny horší než ostatní části zubu.

Všechny získané informace jsou uvedeny v jednotlivých kazuistikách.

## 5 Výsledky

### 5.1 Kazuistiky

#### Kazuistika č. 1

Pohlaví: žena

Věk: 11 let

Jak často dochází k -zubnímu lékaři: 1x ročně

-dentální hygienistce: nikdy nebyl

Fixní aparát: horní i dolní čelist

Datum nasazení: horní čelist - 28. 5. 2013

dolní čelist - 23. 10. 2013

Materiál zámečků: kovové

Typ ligatur: horní čelist – elastické

dolní čelist – drátěné

Hygienické pomůcky: zubní kartáček, jednosvazkový kartáček, mezizubní kartáček

Četnost čištění: 2x denně

Ortho-plaque index (OPI):

Horní čelist	Cervikální	2x	X	X	+	+	-	-	-	+	X	X	Celkem	14
	Centrální	3x	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+		24
	Okluzální	1x	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		10
Zuby			5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	Okluzální	1x	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	Celkem	3
	Centrální	3x	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		30
	Cervikální	2x	X	+	+	+	+	+	+	+	+	X		20
													Celkem	101

Výpočet OPI dle vzorce:

$$OPI (\%) = \frac{\text{součet hodnot z obarvených míst}}{\text{celkový počet zubů} \times 6} \times 100$$

$$OPI = 84,17 \%$$

Modifikovaný (cervikální) ortho-plaque index (mOPI):

Horní čelist	2x	X	X	++	+	-	-	-	+	X	X	Celkem	54
		5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	2x	X	++	++	+	+	+	+	++	+	X		

mOPI = 45 %

Fotodokumentace:

**Obrázek č. 4:** Pacient po obarvení - přední pohled



Zdroj: Archiv autorky

## Kazuistika č. 2

Pohlaví: žena

Věk: 12 let

Jak často dochází k - zubnímu lékaři: 2x ročně

- dentální hygienistce: nikdy nebyl

Fixní aparát: horní čelist

Datum nasazení: 24. 1. 2013

Materiál zámečků: kovové

Typ ligatur: elastické

Konstrukční prvky: expanzní pružina

Hygienické pomůcky: zubní kartáček, mezizubní kartáček, jednosvazkový kartáček

Četnost čistění: 2x denně

Ortho-plaque index (OPI):

Horní čelist	Cervikální	2x	0	X	0	+	+	+	+	+	+	0	Celkem	14
	Centrální	3x	0	-	0	+	-	-	-	+	+	0		9
	Okluzální	1x	0	-	0	-	-	-	-	-	-	0		0
Zuby			5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	Okluzální	1x												
	Centrální	3x												
	Cervikální	2x												
													Celkem	23

Výpočet OPI dle vzorce:

$$OPI (\%) = \frac{\text{součet hodnot z obarvených míst}}{\text{celkový počet zubů} \times 6} \times 100$$

$$OPI = 54,76 \%$$

Modifikovaný (cervikální) ortho-plaque index (mOPI):

Horní čelist	2x	0	X	0	++	+	+	++	++	+	0	Celkem	22
		5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	2x												

$$mOPI = 52,38 \%$$

Fotodokumentace:

**Obrázek č. 5:** Pacient po obarvení - přední pohled



Zdroj: archiv autorky

### Kazuistika č. 3

Pohlaví: muž

Věk: 15 let

Jak často dochází k - zubnímu lékaři: nechodí (pouze k ortodontistovi)

- dentální hygienistce: odesílán z ortodoncie asi 1x za 3 měsíce

Fixní aparát: horní i dolní čelist

Datum nasazení: horní čelist – 9. 11. 2011

dolní čelist – 7. 6. 2012

Materiál zámečků: kovové

Typ ligatur: horní čelist – elastické

dolní čelist – drátěné

Konstrukční prvky: osmičkové vázací ligatury v obou čelistech - drátěné

Hygienické pomůcky: zubní kartáček, mezizubní kartáček, jednosvazkový kartáček

Četnost čištění: 1- 2x denně

Ortho-plaque index (OPI):

Horní čelist	Cervikální	2x	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	Celkem	18
	Centrální	3x	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		30
	Okluzální	1x	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-		2
Zuby			5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	Okluzální	1x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
	Centrální	3x	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	30	
	Cervikální	2x	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	20	
													Celkem	100

Výpočet OPI dle vzorce:

$$OPI (\%) = \frac{\text{součet hodnot z obarvených míst}}{\text{celkový počet zubů} \times 6} \times 100$$

$$OPI = 83,33 \%$$

Modifikovaný (cervikální) ortho-plaque index (mOPI):

Horní čelist	2x	++	+	+	++	++	++	-	++	+	++	Celkem	52
		5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	2x	+	++	+	+	+	+	+	+	+	+		

$$\text{mOPI} = 43,33 \%$$

Fotodokumentace:

**Obrázek č. 6:** Pacient po obarvení - přední pohled



Zdroj: archiv autorky

#### **Kazuistika č. 4**

Pohlaví: žena

Věk: 12 let

Jak často dochází k - zubnímu lékaři: 2x ročně  
- dentální hygienistce: navštívil 2x před nasazením fixního aparátu

Fixní aparát: horní čelist

Datum nasazení: 3. 12. 2013

Materiál zámečků: kovové

Typ ligatur: elastické

Konstrukční prvky: osmičková vázací ligatura na zubech 11 a 21 – drátěná

Hygienické pomůcky: elektrický kartáček, mezizubní kartáček, jednosvazkový kartáček, dvouřadý kartáček

Četnost čištění: 2x denně

Ortho-plaque index (OPI):

Horní čelist	Cervikální	2x	0	X	+	+	+	+	+	+	+	+	0	Celkem	16
	Centrální	3x	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0		24
	Okluzální	1x	0	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0		1
Zuby			5	4	3	2	1	1	2	3	4	5			
Dolní čelist	Okluzální	1x													
	Centrální	3x													
	Cervikální	2x													
														Celkem	41

Výpočet OPI dle vzorce:

$$OPI (\%) = \frac{\text{součet hodnot z obarvených míst}}{\text{celkový počet zubů} \times 6} \times 100$$

$$OPI = 85,42 \%$$

Modifikovaný (cervikální) ortho-plaque index (mOPI):

Horní čelist	2x	0	X	+	++	+	+	++	++	+	0	Celkem	24
		5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	2x												

$$mOPI = 50 \%$$

Fotodokumentace:

**Obrázek č. 7:** Pacient po obarvení - přední pohled



Zdroj: archiv autorky

## Kazuistika č. 5

Pohlaví: žena

Věk: 16 let

Jak často dochází k - zubnímu lékaři: 2x ročně  
- dentální hygienistce: nikdy nebyl

Fixní aparát: horní i dolní čelist

Datum nasazení: horní čelist – 16. 11. 2010

dolní čelist – 10. 12. 2010

Materiál zámečků: kovové

Typ ligatur: elastické

Konstrukční prvky: osmičkové vázací ligatury v obou čelistech - drátěné

Hygienické pomůcky: zubní kartáček, mezizubní kartáček, jednosvazkový kartáček

Četnost čištění: 1-2x denně

Ortho-plaque index (OPI):

Horní čelist	Cervikální	2x	X	0	+	+	-	-	+	X	0	X	Celkem	12	
	Centrální	3x	+	0	+	+	-	-	+	+	0	+		18	
	Okluzální	1x	-	0	-	-	-	-	-	-	0	-		0	
Zuby				5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	Okluzální	1x	-	0	+	+	-	-	+	+	0	-	Celkem	4	
	Centrální	3x	+	0	+	+	+	+	+	+	0	+		24	
	Cervikální	2x	X	0	+	+	+	+	+	+	0	X		16	
														Celkem	74

Výpočet OPI dle vzorce:

$$OPI (\%) = \frac{\text{součet hodnot z obarvených míst}}{\text{celkový počet zubů} \times 6} \times 100$$

$$OPI = 77,08 \%$$

Modifikovaný (cervikální) ortho-plaque index (mOPI):

Horní čelist	2x	X	0	+	+	-	-	++	X	0	X	Celkem	44
		5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	2x	X	0	++	+	+	+	+	++	0	X		

$$\text{mOPI} = 45,83 \%$$

Fotodokumentace:

**Obrázek č. 8:** Pacient po obarvení - přední pohled



Zdroj: archiv autorky

### Kazuistika č. 6

Pohlaví: žena

Věk: 13 let

Jak často dochází k - zubnímu lékaři: 2x ročně  
 - dentální hygienistce: navštívil 1x před nasazením fixního aparátu

Fixní aparát: horní čelist

Datum nasazení: 29. 8. 2013

Materiál zámečků: keramické

Typ ligatur: elastické

Konstrukční prvky: osmičková vázací ligatura na zubech 11 a 21 – elastická

Hygienické pomůcky: zubní kartáček, mezizubní kartáček, jednosvazkový kartáček

Četnost čištění: 2x denně

Ortho-plaque index (OPI):

Horní čelist	Cervikální	2x	X	0	-	-	-	-	-	-	0	X	Celkem	4
	Centrální	3x	+	0	-	-	+	+	-	-	0	+		12
	Okluzální	1x	-	0	-	-	-	-	-	-	0	-		0
Zuby			5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	Okluzální	1x												
	Centrální	3x												
	Cervikální	2x												
													Celkem	16

Výpočet OPI dle vzorce:

$$OPI (\%) = \frac{\text{součet hodnot z obarvených míst}}{\text{celkový počet zubů} \times 6} \times 100$$

$$OPI = 33,33 \%$$

Modifikovaný (cervikální) ortho-plaque index (mOPI):

Horní čelist	2x	X	0	-	-	-	-	-	-	0	X	Celkem	8
		5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	2x												

$$mOPI = 16,67 \%$$

Fotodokumentace:

**Obrázek č. 9:** Pacient po obarvení - přední pohled



Zdroj: archiv autorky

## Kazuistika č. 7

Pohlaví: žena

Věk: 30 let

Jak často dochází k - zubnímu lékaři: 1x ročně

- dentální hygienistce: navštívil 2x

Fixní aparát: horní i dolní čelist

Datum nasazení: horní čelist – 21. 2. 2013

dolní čelist – 12. 11. 2013

Materiál zámečků: kovové

Typ ligatur: elastické

Hygienické pomůcky: zubní kartáček, jednosvazkový kartáček, mezizubní kartáček

Četnost čistění: po každém jídle

Ortho-plaque index (OPI):

Horní čelist	Cervikální	2x	X	+	+	-	-	-	-	+	+	X	Celkem	12
	Centrální	3x	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+		21
	Okluzální	1x	+	+	+	-	+	-	-	+	+	-		6
Zuby			5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	Okluzální	1x	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	2	
	Centrální	3x	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	30	
	Cervikální	2x	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	20	
													Celkem	91

Výpočet OPI dle vzorce:

$$OPI (\%) = \frac{\text{součet hodnot z obarvených míst}}{\text{celkový počet zubů} \times 6} \times 100$$

$$OPI = 75,83 \%$$

Modifikovaný (cervikální) ortho-plaque index (mOPI):

Horní čelist	2x	X	+	+	-	-	-	-	+	+	X	Celkem	40
		5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	2x	++	+	+	+	+	+	+	+	+	++		

$$mOPI = 33,33 \%$$

Fotodokumentace:

**Obrázek č. 10:** Pacient po obarvení - přední pohled



Zdroj: archiv autorky

### **Kazuistika č. 8**

Pohlaví: žena

Věk: 16 let

Jak často dochází k - zubnímu lékaři: 2x ročně  
- dentální hygienistce: navštívila 1x

Fixní aparát: horní i dolní čelist

Datum nasazení: horní čelist: 12. 10. 2012  
dolní čelist: 5. 3. 2012

Materiál zámečků: kovové

Typ ligatur: horní čelist – elastické ligatury  
dolní čelist – elastický řetízek

Konstrukční prvky: osmičková vázací ligatura v horní čelisti - drátěná  
elastický řetízek v dolní čelisti

Hygienické pomůcky: zubní kartáček, ortodontický kartáček, mezizubní kartáček,  
jednosvazkový kartáček,

Četnost čištění: 2x denně

Ortho-plaque index (OPI):

Horní čelist	Cervikální	2x	X	+	+	+	+	+	+	+	+	X	X	Celkem	20
	Centrální	3x	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		30
	Okluzální	1x	-	+	+	+	+	+	-	+	+	-	7		
Zuby			5	4	3	2	1	1	2	3	4	5			
Dolní čelist	Okluzální	1x	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	8	
	Centrální	3x	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	30		
	Cervikální	2x	X	+	+	+	+	+	+	+	X	X	20		
														Celkem	115

Výpočet OPI dle vzorce:

$$OPI (\%) = \frac{\text{součet hodnot z obarvených míst}}{\text{celkový počet zubů} \times 6} \times 100$$

$$OPI = 95,83 \%$$

Modifikovaný (cervikální) ortho-plaque index (mOPI):

Horní čelist	2x	X	+	++	++	+	+	++	++	X	X	Celkem	66
		5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	2x	X	++	++	+	+	+	+	++	X	X		

$$mOPI = 55 \%$$

Fotodokumentace:

**Obrázek č. 11:** Pacient po obarvení - přední pohled



Zdroj: archiv autorky

### Kazuistika č. 9

Pohlaví: muž

Věk: 16 let

Jak často dochází k - zubnímu lékaři: pouze ortodontista  
 - dentální hygienistce: 1x před půl rokem

Fixní aparát: horní i dolní čelist

Datum nasazení: horní čelist – 18. 6. 2010  
 dolní čelist – nehodnocena z důvodu intraorálního tahu

Materiál zámečků: kovové

Typ ligatur: elastické

Konstrukční prvky: elastický intraorální tah v dolní čelisti

Hygienické pomůcky: zubní kartáček, mezizubní kartáček, jednosvazkový kartáček

Četnost čištění: 1 - 2x denně

Ortho-plaque index (OPI):

Horní čelist	Cervikální	2x	0	+	+	+	+	+	+	+	X	X	Celkem	18
	Centrální	3x	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+		27
	Okluzální	1x	0	+	+	+	+	+	+	-	-	7		
Zuby			5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	Okluzální	1x												
	Centrální	3x												
	Cervikální	2x												
													Celkem	52

Výpočet OPI dle vzorce:

$$OPI (\%) = \frac{\text{součet hodnot z obarvených míst}}{\text{celkový počet zubů} \times 6} \times 100$$

$$OPI = 96,30 \%$$

Modifikovaný (cervikální) ortho-plaque index (mOPI):

Horní čelist	2x	0	+	++	+	++	++	+	+	X	X	Celkem	28
		5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	2x												

$$mOPI = 51,85 \%$$

Fotodokumentace:

Obrázek č. 12: Pacient po obarvení - přední pohled



Zdroj: archiv autorky

### Kazuistika č. 10

Pohlaví: muž

Věk: 15 let

Jak často dochází k - zubnímu lékaři: v rámci školy 1x ročně

- dentální hygienistce: nikdy nebyl

Fixní aparát: horní i dolní čelist

Datum nasazení: horní čelist – 30. 11. 2011

dolní čelist – 17. 2. 2012

Materiál zámečků: kovové

Typ ligatur: elastické ligatury

Hygienické pomůcky: zubní kartáček, mezizubní kartáček, jednosvazkový

kartáček

Četnost čištění: 2x denně

Ortho-plaque index (OPI):

Horní čelist	Cervikální	2x	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	Celkem	16
	Centrální	3x	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0		24
	Okluzální	1x	0	-	-	+	+	+	-	+	-	0	4		
Zuby			5	4	3	2	1	1	2	3	4	5			
Dolní čelist	Okluzální	1x	0	-	-	+	+	+	+	+	-	0	Celkem	5	
	Centrální	3x	0	+	+	+	+	+	+	+	+	0		24	
	Cervikální	2x	0	+	+	+	+	+	+	+	+	0		16	
														Celkem	89

Výpočet OPI dle vzorce:

$$OPI (\%) = \frac{\text{součet hodnot z obarvených míst}}{\text{celkový počet zubů} \times 6} \times 100$$

$$OPI = 92,70 \%$$

Modifikovaný (cervikální) ortho-plaque index (mOPI):

Horní čelist	2x	0	++	+	++	++	++	++	+	++	0	Celkem	52
		5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	2x	0	+	++	++	++	+	+	++	+	0		

$$mOPI = 54,17 \%$$

Fotodokumentace:

**Obrázek č. 13:** Pacient po obarvení - přední pohled



Zdroj: archiv autorky

### Kazuistika č. 11

Pohlaví: muž

Věk: 35 let

Jak často dochází k - zubnímu lékaři: 2x ročně  
- dentální hygienistce: 2x ročně

Fixní aparát: dolní čelist

Datum nasazení: 22. 2. 2013

Materiál zámečků: kovové

Typ ligatur: drátěné

Hygienické pomůcky: zubní kartáček, mezizubní kartáček, jednosvazkový

kartáček (pouze občas)

Četnost čistění: po jídle

Ortho-plaque index (OPI):

Horní čelist	Cervikální	2x												Celkem	
	Centrální	3x													
	Okluzální	1x													
Zuby				5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	Okluzální	1x	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0		0	
	Centrální	3x	0	+	+	+	+	+	+	+	+	0		24	
	Cervikální	2x	0	+	+	+	+	+	+	+	+	0		16	
													Celkem	40	

Výpočet OPI dle vzorce:

$$OPI (\%) = \frac{\text{součet hodnot z obarvených míst}}{\text{celkový počet zubů} \times 6} \times 100$$

$$OPI = 83,33 \%$$

Modifikovaný (cervikální) ortho-plaque index (mOPI):

Horní čelist	2x													Celkem	30
		5	4	3	2	1	1	2	3	4	5				
Dolní čelist	2x	0	+	++	++	++	++	++	++	++	0				

$$mOPI = 62,5 \%$$

Fotodokumentace:

**Obrázek č. 14:** Pacient po obarvení - přední pohled



Zdroj: Archiv autorky

### Kazuistika č. 12

Pohlaví: žena

Věk: 15 let

Jak často dochází k - zubnímu lékaři: 2x ročně

- dentální hygienistce: navštívil 1x před 2 roky

Fixní aparát: horní i dolní čelist

Datum nasazení: horní čelist – 7. 10. 2011

dolní čelist – 14. 3. 2013

Materiál zámečků: kovové

Typ ligatur: horní čelist – elastický řetízek

dolní čelist – elastické ligatury

Hygienické pomůcky: zubní kartáček, mezizubní kartáček, jednosvazkový kartáček

Četnost čištění: 2x denně

Ortho-plaque index (OPI):

Horní čelist	Cervikální	2x	+	X	X	X	+	+	+	+	X	X	Celkem	20
	Centrální	3x	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		30
	Okluzální	1x	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-		9
Zuby			5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	Okluzální	1x	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	Celkem	2
	Centrální	3x	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		30
	Cervikální	2x	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		20
													Celkem	111

Výpočet OPI dle vzorce:

$$OPI (\%) = \frac{\text{součet hodnot z obarvených míst}}{\text{celkový počet zubů} \times 6} \times 100$$

$$OPI = 92,5 \%$$

Modifikovaný (cervikální) ortho-plaque index (mOPI):

Horní čelist	2x	++	X	X	X	+	+	+	+	X	X	Celkem	60
		5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	2x	++	+	++	+	+	+	++	++	+	+		

$$mOPI = 50 \%$$

Fotodokumentace:

**Obrázek č. 15:** Pacient po obarvení - přední pohled



Zdroj: Archiv autorky

### Kazuistika č. 13

Pohlaví: muž

Věk: 11 let

Jak často dochází k - zubnímu lékaři: 1x ročně

- dentální hygienistce: nikdy nebyl

Fixní aparát: horní čelist

Datum nasazení: 18. 3. 2013

Materiál zámečků: kovové

Typ ligatur: elastické

Hygienické pomůcky: zubní kartáček, mezizubní kartáček, jednosvazkový kartáček (občas, spíš nepoužívá)

Četnost čištění: 2x denně

Ortho-plaque index (OPI):

Horní čelist	Cervikální	2x	0	0	0	+	+	+	+	+	0	0	Celkem	10
	Centrální	3x	0	0	0	+	+	+	+	+	0	0		15
	Okluzální	1x	0	0	0	+	-	-	-	+	0	0		2
Zuby			5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	Okluzální	1x												
	Centrální	3x												
	Cervikální	2x												
													Celkem	27

Výpočet OPI dle vzorce:

$$OPI (\%) = \frac{\text{součet hodnot z obarvených míst}}{\text{celkový počet zubů} \times 6} \times 100$$

$$OPI = 90 \%$$

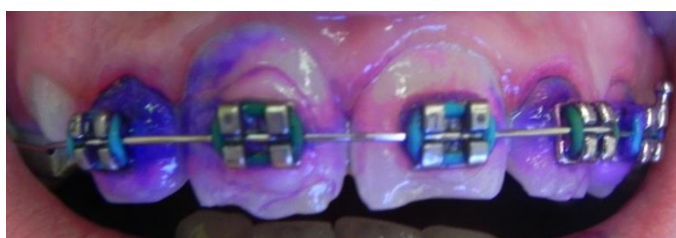
Modifikovaný (cervikální) ortho-plaque index (mOPI):

Horní čelist	2x	0	0	0	++	++	+	++	++	0	0	Celkem	18
		5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	2x												

$$mOPI = 60 \%$$

Fotodokumentace:

**Obrázek č. 16:** Pacient po obarvení - přední pohled



Zdroj: Archiv autorky

## Kazuistika č. 14

Pohlaví: žena

Věk: 12 let

Jak často dochází k - zubnímu lékaři: 2x ročně

- dentální hygienistce: navštívil 1x před nasazením fixního aparátu

Fixní aparát: horní čelist

Datum nasazení: 13. 1. 2014

Materiál zámeků: kovové

Typ ligatur: elastické

Hygienické pomůcky: zubní kartáček, mezizubní kartáček, jednosvazkový kartáček

Četnost čištění: 2x denně

Ortho-plaque index (OPI):

Horní čelist	Cervikální	2x	+	+	-	0	+	+	0	+	+	+	Celkem	14
	Centrální	3x	+	+	+	0	+	+	0	+	+	+		24
	Okluzální	1x	-	-	-	0	-	-	0	+	-	-		1
Zuby			5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	Okluzální	1x												
	Centrální	3x												
	Cervikální	2x												
													Celkem	39

Výpočet OPI dle vzorce:

$$OPI (\%) = \frac{\text{součet hodnot z obarvených míst}}{\text{celkový počet zubů} \times 6} \times 100$$

$$OPI = 81,25 \%$$

Modifikovaný (cervikální) ortho-plaque index (mOPI):

Horní čelist	2x	+	+	-	0	+	+	0	+	+	+	Celkem	14
		5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	2x												

$$mOPI = 29,17 \%$$

Fotodokumentace:

**Obrázek č. 17:** Pacient po obarvení - přední pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Kazuistika č. 15**

Pohlaví: žena

Věk: 40 let

Jak často dochází k - zubnímu lékaři: 1x ročně  
 - dentální hygienistce: 2x ročně

Fixní aparát: dolní čelist

Datum nasazení: 12. 10. 2012

Materiál zámků: kovové

Typ ligatur: elastické

Hygienické pomůcky: elektrický kartáček, mezizubní kartáček, jednosvazkový  
 kartáček, ústní sprcha

Četnost čištění: 2x denně

Ortho-plaque index (OPI):

Horní čelist	Cervikální	2x											Celkem		
	Centrální	3x													
	Okluzální	1x													
Zuby				5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	Okluzální	1x	0	0	+	+	+	-	+	+	-	+		6	
	Centrální	3x	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+		24	
	Cervikální	2x	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+		18	
													Celkem	48	

Výpočet OPI dle vzorce:

$$OPI (\%) = \frac{\text{součet hodnot z obarvených míst}}{\text{celkový počet zubů} \times 6} \times 100$$

$$OPI = 80 \%$$

Modifikovaný (cervikální) ortho-plaque index (mOPI):

Horní čelist	2x														
		5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	Celkem	18		
Dolní čelist	2x	-	+	+	+	+	+	+	+	+					

$$mOPI = 30 \%$$

Fotodokumentace:

**Obrázek č. 18:** Pacient po obarvení - přední pohled



Zdroj: Archiv autorky

### Kazuistika č. 16

Pohlaví: žena

Věk: 12 let

Jak často dochází k - zubnímu lékaři: 2x ročně

- dentální hygienistce: nikdy nebyl

Fixní aparát: horní i dolní čelist

Datum nasazení: horní čelist: 9. 3. 2012  
dolní čelist: 30. 10. 2013

Materiál zámků: kovové

Typ ligatur: elastické

Hygienické pomůcky: zubní kartáček, mezizubní kartáček, jednosvazkový kartáček

Četnost čištění: zubní kartáček – 2x denně  
jednosvazkový kartáček – 1x za dva dny  
mezizubní kartáček – dle času (spíše nepoužívá)

Ortho-plaque index (OPI):

Horní čelist	Cervikální	2x	X	X	+	+	+	-	-	-	+	+	Celkem	14
	Centrální	3x	0	+	+	+	+	+	+	+	+	0		24
	Okluzální	1x	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+		2
Zuby				5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	
Dolní čelist	Okluzální	1x	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	2
	Centrální	3x	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	27
	Cervikální	2x	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	16
													Celkem	85

Výpočet OPI dle vzorce:

$$OPI (\%) = \frac{\text{součet hodnot z obarvených míst}}{\text{celkový počet zubů} \times 6} \times 100$$

$$OPI = 70,83 \%$$

Modifikovaný (cervikální) ortho-plaque index (mOPI):

Horní čelist	2x	X	X	++	++	+	-	-	-	+	+	Celkem	40
		5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	2x	+	+	++	+	+	+	+	-	-	+		

$$mOPI = 33,33 \%$$

Fotodokumentace:

**Obrázek č. 19:** Pacient po obarvení - přední pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Kazuistika č. 17**

Pohlaví: žena

Věk: 14 let

Jak často dochází k - zubnímu lékaři: nechodí  
 - dentální hygienistce: navštívil 1x

Fixní aparát: horní i dolní čelist

Datum nasazení: horní čelist: 16. 8. 2010  
 dolní čelist: 21. 3. 2011

Materiál zámků: kovové

Typ ligatur: elastické

Konstrukční prvky: elastický řetízek na zubech 13 až 23 a 32 až 33, osmičková  
 vázací ligatura na zubech 12 až 24 a 32 až 42 - drátěná

Hygienické pomůcky: zubní kartáček, mezizubní kartáček, jednosvazkový  
 kartáček

Četnost čištění: 2x denně

Ortho-plaque index (OPI):

Horní čelist	Cervikální	2x	0	+	+	+	+	+	+	+	+	0	Celkem	16
	Centrální	3x	0	+	+	+	+	+	+	+	+	0		24
	Okluzální	1x	0	+	+	+	+	+	+	-	+	0		7
Zuby			5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	Okluzální	1x	+	0	+	+	+	+	-	-	0	+		6
	Centrální	3x	+	0	+	+	+	+	+	+	0	+		24
	Cervikální	2x	X	0	+	+	+	+	+	+	0	X		16
													Celkem	93

Výpočet OPI dle vzorce:

$$OPI (\%) = \frac{\text{součet hodnot z obarvených míst}}{\text{celkový počet zubů} \times 6} \times 100$$

$$OPI = 96,88 \%$$

Modifikovaný (cervikální) ortho-plaque index (mOPI):

Horní čelist	2x	0	++	++	++	++	+	+	++	++	0	Celkem	58
		5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	2x	X	0	++	++	++	++	++	+	0	X		

$$mOPI = 60,42 \%$$

Fotodokumentace:

**Obrázek č. 20:** Pacient po obarvení - přední pohled



Zdroj: Archiv autorky

### Kazuistika č. 18

Pohlaví: žena

Věk: 15 let

Jak často dochází k - zubnímu lékaři: 2x ročně  
- dentální hygienistce: nikdy nebyl

Fixní aparát: horní i dolní čelist

Datum nasazení: horní čelist: 20. 8. 2012

dolní čelist: 17. 12. 2012

Materiál zámků: kovové

Typ ligatur: elastické

Konstrukční prvky: elastický řetízek v horní čelisti, osmičková vázací ligatura na zubech 33 až 43 - drátěná

Hygienické pomůcky: zubní kartáček, mezizubní kartáček, jednosvazkový kartáček

Četnost čištění: 2x denně

Ortho-plaque index (OPI):

Horní čelist	Cervikální	2x	X	+	+	+	+	+	+	+	+	X	X	Celkem	20
	Centrální	3x	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		30
	Okluzální	1x	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	8		
Zuby			5	4	3	2	1	1	2	3	4	5			
Dolní čelist	Okluzální	1x	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	2		
	Centrální	3x	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	30		
	Cervikální	2x	X	+	+	+	+	+	+	+	+	X	20		
														Celkem	110

Výpočet OPI dle vzorce:

$$OPI (\%) = \frac{\text{součet hodnot z obarvených míst}}{\text{celkový počet zubů} \times 6} \times 100$$

$$OPI = 91,67 \%$$

Modifikovaný (cervikální) ortho-plaque index (mOPI):

Horní čelist	2x	X	+	+	+	++	++	++	++	X	X	Celkem	64
		5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	2x	X	++	+	+	+	+	++	+	++	X		

$$mOPI = 53,33 \%$$

Fotodokumentace:

**Obrázek č. 21:** Pacient po obarvení - přední pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Kazuistika č. 19**

Pohlaví: žena

Věk: 13 let

Jak často dochází k - zubnímu lékaři: nechodí

- dentální hygienistce: nikdy nebyl

Fixní aparát: horní čelist

Datum nasazení: 18. 4. 2012

Materiál zámků: kovové

Typ ligatur: elastické

Konstrukční prvky: osmičková vázací ligatura na zubech 13 až 14 – drátěná

Hygienické pomůcky: zubní kartáček, mezizubní kartáček, jednosvazkový kartáček, ortodontický kartáček

Četnost čištění: 2x denně (orthokartáček, solokartáček)

Ortho-plaque index (OPI):

Horní čelist	Cervikální	2x	0	X	+	+	+	+	+	+	X	0	Celkem	16
	Centrální	3x	0	+	+	+	+	+	+	+	+	0		24
	Okluzální	1x	0	+	-	+	+	+	+	-	+	0		6
Zuby			5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	Okluzální	1x												
	Centrální	3x												
	Cervikální	2x												
													Celkem	46

Výpočet OPI dle vzorce:

$$OPI (\%) = \frac{\text{součet hodnot z obarvených míst}}{\text{celkový počet zubů} \times 6} \times 100$$

$$OPI = 95,83 \%$$

Modifikovaný (cervikální) ortho-plaque index (mOPI):

Horní čelist	2x	0	X	+	+	+	+	+	+	X	0	Celkem	24
		5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	2x												

$$mOPI = 50 \%$$

Fotodokumentace:

**Obrázek č. 22:** Pacient po obarvení - přední pohled



Zdroj: Archiv autorky

### Kazuistika č. 20

Pohlaví: muž

Věk: 29 let

Jak často dochází k - zubnímu lékaři: 1x ročně  
- dentální hygienistce: 2x ročně

Fixní aparát: horní i dolní čelist

Datum nasazení: horní čelist: 28. 11. 2011

dolní čelist: 25. 1. 2013

Materiál zámků: horní čelist: keramické

dolní čelist: kovové

Typ ligatur: elastické

Konstrukční prvky: osmičková vázací ligatura na zubech 22 a 24 – drátěná

Hygienické pomůcky: zubní kartáček, mezizubní kartáček, jednosvazkový kartáček

Četnost čištění: 2x denně

Ortho-plaque index (OPI):

Horní čelist	Cervikální	2x	0	-	-	+	+	+	+	0	+	0	Celkem	10
	Centrální	3x	0	+	+	+	-	-	+	0	+	0		15
	Okluzální	1x	0	-	-	-	-	-	-	0	+	0		1
Zuby			5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	Okluzální	1x	+	-	-	-	-	-	-	0	-	0		1
	Centrální	3x	+	+	+	+	+	+	-	0	-	0		18
	Cervikální	2x	+	+	+	+	-	+	-	0	+	0		12
													Celkem	57

Výpočet OPI dle vzorce:

$$OPI (\%) = \frac{\text{součet hodnot z obarvených míst}}{\text{celkový počet zubů} \times 6} \times 100$$

$$OPI = 63,33 \%$$

Modifikovaný (cervikální) ortho-plaque index (mOPI):

Horní čelist	2x	0	-	-	+	+	+	+	0	+	0	Celkem	22
		5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	2x	+	+	+	+	-	+	-	0	+	0		

$$mOPI = 24,44 \%$$

Fotodokumentace:

**Obrázek č. 23:** Pacient po obarvení - přední pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Kazuistika č. 21**

Pohlaví: žena

Věk: 12 let

Jak často dochází k - zubnímu lékaři: nechodí

- dentální hygienistce: nikdy nebyl

Fixní aparát: horní čelist

Datum nasazení: 4. 6. 2013

Materiál zámků: kovové

Typ ligatur: elastické

Konstrukční prvky: osmičková vázací ligatura na zubech 11 až 21 – drátěná,

osmičková vázací ligatura na zubech 11 až 12 a 21 až 22 - elastická

Hygienické pomůcky: zubní kartáček, mezizubní kartáček, jednosvazkový

kartáček

Četnost čištění: 2x denně

Ortho-plaque index (OPI):

Horní čelist	Cervikální	2x	0	X	X	X	-	X	X	X	X	0	Celkem	14
	Centrální	3x	0	+	+	+	+	+	+	+	+	0		24
	Okluzální	1x	0	-	+	+	+	+	+	+	-	0		6
Zuby			5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	Okluzální	1x												
	Centrální	3x												
	Cervikální	2x												
													Celkem	44

Výpočet OPI dle vzorce:

$$OPI (\%) = \frac{\text{součet hodnot z obarvených míst}}{\text{celkový počet zubů} \times 6} \times 100$$

$$OPI = 91,67 \%$$

Modifikovaný (cervikální) ortho-plaque index (mOPI):

Horní čelist	2x	0	X	X	X	-	X	X	X	X	0		
		5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	Celkem	28
Dolní čelist	2x												

$$mOPI = 58,33 \%$$

Fotodokumentace:

**Obrázek č. 24:** Pacient po obarvení - přední pohled



Zdroj: Archiv autorky

### Kazuistika č. 22

Pohlaví: muž

Věk: 37 let

Jak často dochází k - zubnímu lékaři: 1x ročně  
- dentální hygienistce: 1x ročně

Fixní aparát: horní i dolní čelist

Datum nasazení: horní čelist: 5. 9. 2010  
dolní čelist: 29. 2. 2012

Materiál zámků: kovové

Typ ligatur: elastické

Konstrukční prvky: osmičková vázací ligatura na zubech 13 až 14, 21 až 22 a 42 až 43 - drátěná

Hygienické pomůcky: zubní kartáček, mezizubní kartáček, jednosvazkový kartáček

Četnost čištění: 2x denně – zubní kartáček (jednosvazkový kartáček a mezizubní kartáčky používá výjimečně)

Ortho-plaque index (OPI):

Horní čelist	Cervikální	2x	0	+	+	+	-	-	-	+	-	0	Celkem	8
	Centrální	3x	0	+	+	+	+	+	+	+	+	0		24
	Okluzální	1x	0	+	+	+	+	+	+	+	+	0		8
Zuby			5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	Okluzální	1x	-	+	+	+	+	0	+	+	+	-		7
	Centrální	3x	+	+	+	+	+	0	+	+	+	+		27
	Cervikální	2x	+	+	+	+	+	0	+	+	+	+		18
													Celkem	92

Výpočet OPI dle vzorce:

$$OPI (\%) = \frac{\text{součet hodnot z obarvených míst}}{\text{celkový počet zubů} \times 6} \times 100$$

$$OPI = 90,2 \%$$

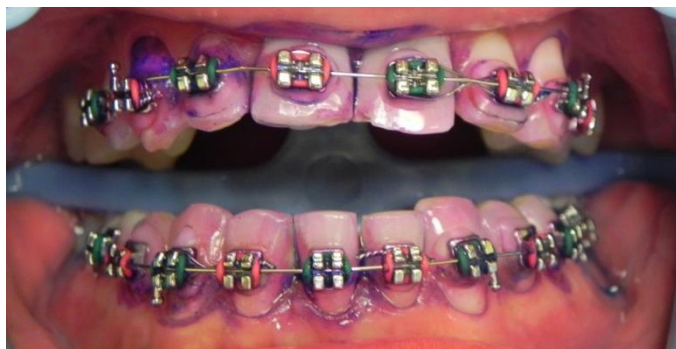
Modifikovaný (cervikální) ortho-plaque index (mOPI):

Horní čelist	2x	0	+	++	++	-	-	-	+	-	0	Celkem	34
		5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	2x	+	++	++	+	+	0	+	+	+	+		

$$mOPI = 33,33 \%$$

Fotodokumentace:

**Obrázek č. 25:** Pacient po obarvení - přední pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Kazuistika č. 23**

Pohlaví: žena

Věk: 18 let

Jak často dochází k - zubnímu lékaři: 2x ročně  
 - dentální hygienistce: nikdy nebyl

Fixní aparát: horní i dolní čelist

Datum nasazení: horní čelist: 11. 6. 2008  
 dolní čelist: 4. 3. 2011

Materiál zámků: kovové

Typ ligatur: elastické (kromě zubů 32 a 42 – drátěné)

Konstrukční prvky: osmičková vázací ligatura na celé horní čelisti a na zubech 32 až 42 - drátěná

Hygienické pomůcky: zubní kartáček, mezizubní kartáček, jednosvazkový kartáček

Četnost čistění: 2x denně (mezizubní kartáček používá vždy po jídle)

Ortho-plaque index (OPI):

Horní čelist	Cervikální	2x	+	+	+	0	+	+	0	+	+	X	Celkem	16
	Centrální	3x	+	+	+	0	+	+	0	+	+	+		24
	Okluzální	1x	-	+	-	0	-	-	0	+	-	-		2
Zuby			5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	Okluzální	1x	0	-	+	-	-	-	-	-	-	-	1	
	Centrální	3x	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	27	
	Cervikální	2x	0	X	X	X	+	+	-	+	X	X	16	
													Celkem	86

Výpočet OPI dle vzorce:

$$OPI (\%) = \frac{\text{součet hodnot z obarvených míst}}{\text{celkový počet zubů} \times 6} \times 100$$

$$OPI = 84,31 \%$$

Modifikovaný (cervikální) ortho-plaque index (mOPI):

Horní čelist	2x	++	++	++	0	+	+	0	+	+	X	Celkem	52
		5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	2x	0	X	X	X	+	+	-	++	X	X		

$$mOPI = 50,98 \%$$

Fotodokumentace:

**Obrázek č. 26:** Pacient po obarvení - přední pohled



Zdroj: Archiv autorky

#### Kazuistika č. 24

Pohlaví: muž

Věk: 16 let

Jak často dochází k - zubnímu lékaři: 2x ročně

- dentální hygienistce: 1x navštívil

Fixní aparát: horní čelist

Datum nasazení: 20. 11. 2013

Materiál zámků: kovové

Typ ligatur: drátěné

Hygienické pomůcky: zubní kartáček, mezizubní kartáček, jednosvazkový kartáček

Četnost čištění: 2x denně

Ortho-plaque index (OPI):

Horní čelist	Cervikální	2x	0	-	+	+	+	-	+	+	+	0	Celkem	12
	Centrální	3x	0	+	+	+	+	-	+	+	-	0		18
	Okluzální	1x	0	-	-	+	-	-	-	-	-	0		1
Zuby			5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	Okluzální	1x												
	Centrální	3x												
	Cervikální	2x												
													Celkem	31

Výpočet OPI dle vzorce:

$$OPI (\%) = \frac{\text{součet hodnot z obarvených míst}}{\text{celkový počet zubů} \times 6} \times 100$$

$$OPI = 64,58 \%$$

Modifikovaný (cervikální) ortho-plaque index (mOPI):

Horní čelist	2x	0	-	++	++	+	-	+	+	+	0	Celkem	16
		5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Dolní čelist	2x												

$$mOPI = 33,33 \%$$

Fotodokumentace:

**Obrázek č. 27:** Pacient po obarvení – přední pohled

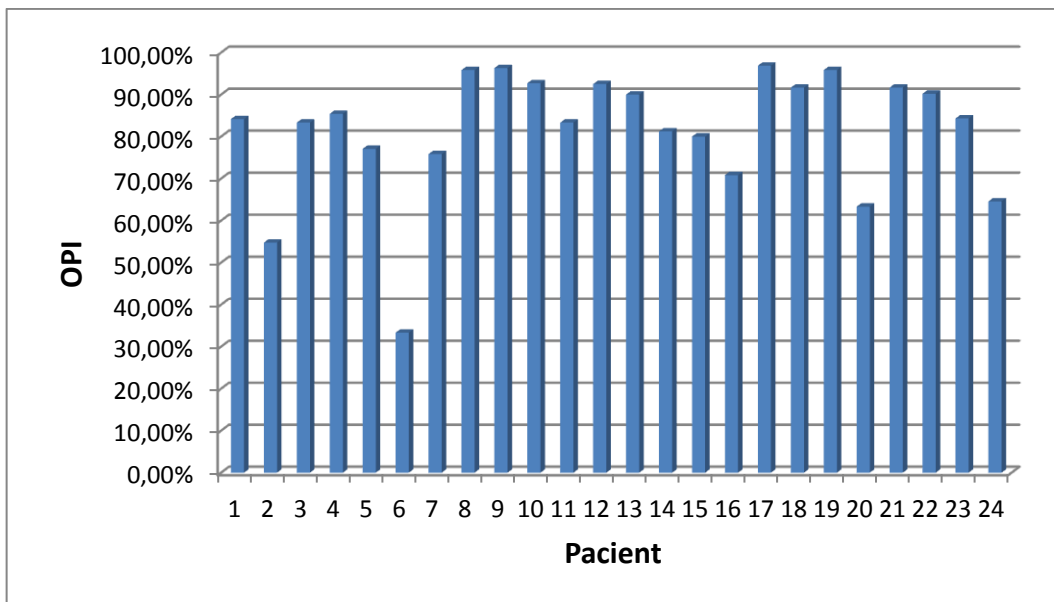


Zdroj: Archiv Kořová

## 5.2 Výsledky

Všechny kazuistiky uvedené v této bakalářské práci byly zpracovány a výsledky jsou uvedeny v následujících grafech.

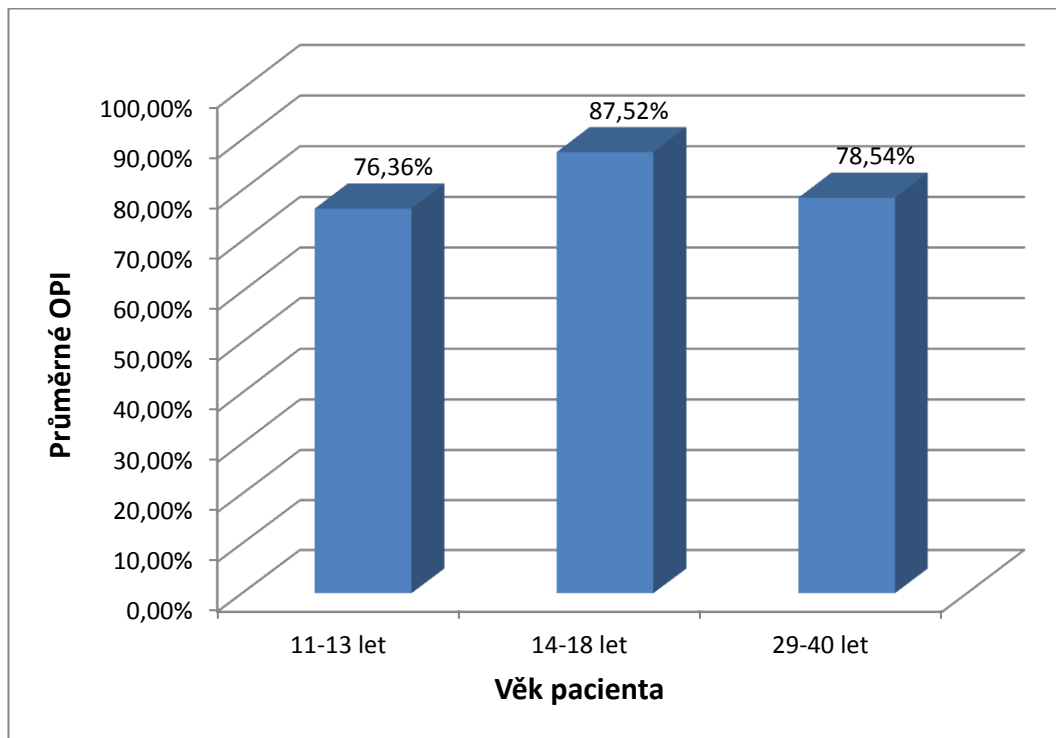
**Graf č. 1:** Výsledky OPI u jednotlivých pacientů



Na grafu č. 1 lze pozorovat hodnotu ortho-plaque indexu u jednotlivých pacientů. Tento graf dokazuje, že úroveň ústní hygieny závisí především na jednotlivci, což lze posoudit například na rozdíl mezi pacientem číslo 6, jehož ortho-plaque index je lehce nad 30 % a pacient číslo 17, jehož ortho-plaque index dosahuje hodnot 96,88 %.

Faktorem, který může mít vliv na dentální hygienu u ortodontických pacientů, je věk.

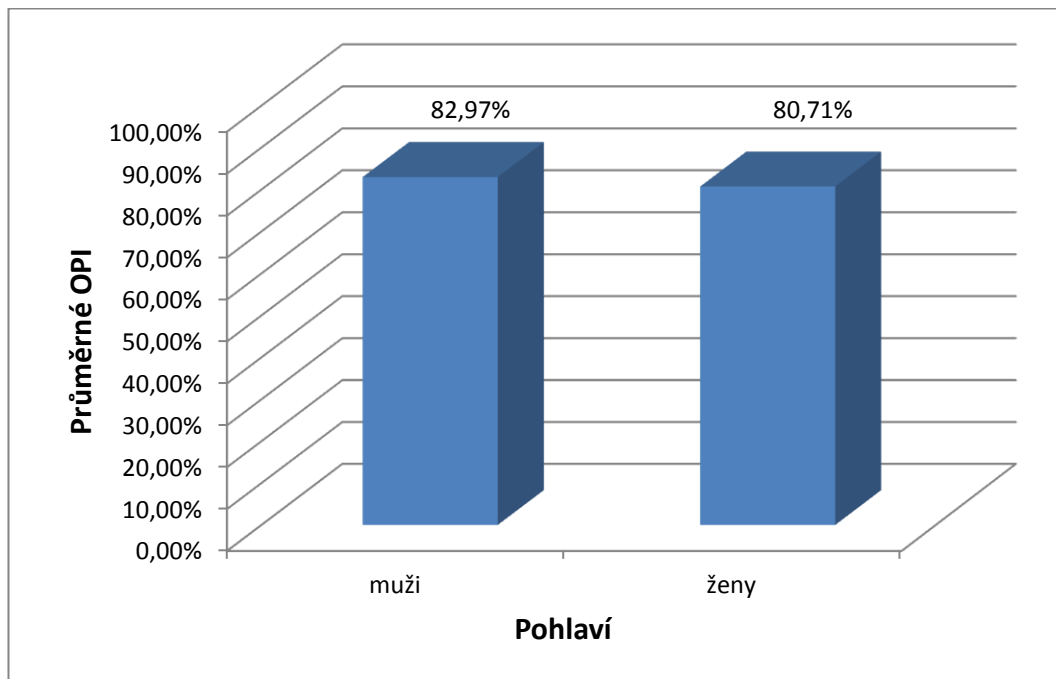
**Graf č. 2:** Závislost OPI na věku pacienta



Graf č. 2 ukazuje, že hodnoty ortho-plaque indexu závisí na věku pacienta. Nejvyšší ortho-plaque index mají pacienti ve věku 14 až 18 let a to hodnotu 87,52 %. Pacienti ve věkovém rozmezí 11 až 13 let mají hodnotu ortho-plaque indexu 76,36 % a hodnotu ortho-plaque indexu 78,54 % mají pacienti ve věku 29 až 40 let.

Možná je závislost dentální hygieny u pacientů s fixním ortodontickým pacientem na pohlaví.

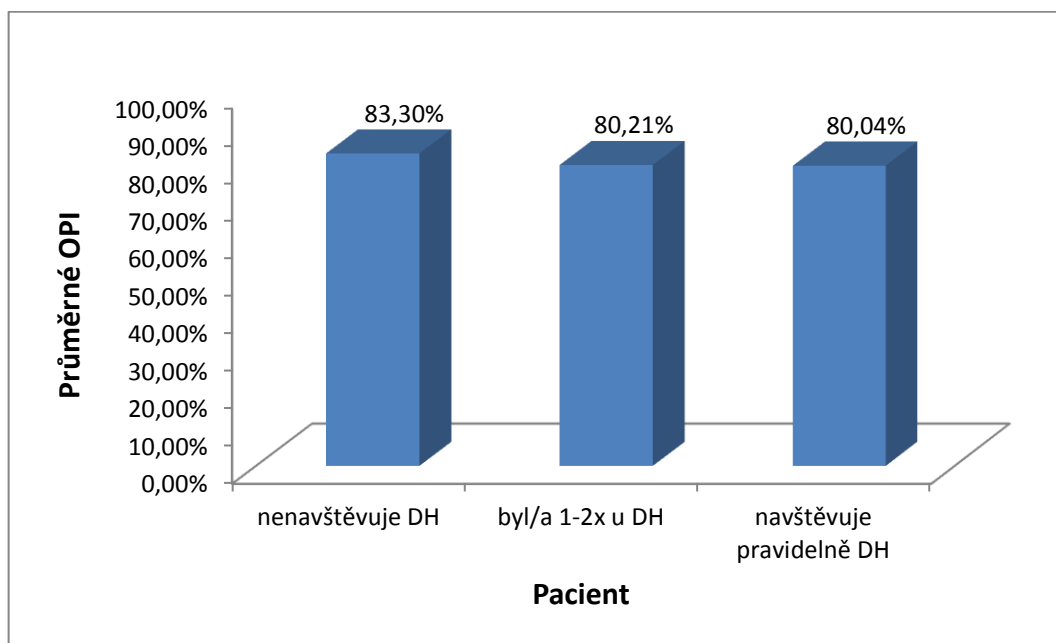
**Graf č. 3:** Průměrné OPI v závislosti na pohlaví



Z grafu č. 3 lze vyčíst, že horší ústní hygienu mají pacienti mužského pohlaví, jejichž hodnota indexu OPI vystoupala na 82,97 %. Pacienti ženského pohlaví mají hodnotu OPI rovnu 80,71 %.

V praktické části této bakalářské práce bylo zkoumáno, zda na hodnoty ortho-plaque indexu má vliv i to, jestli a jak často navštěvuje pacient dentální hygienistku.

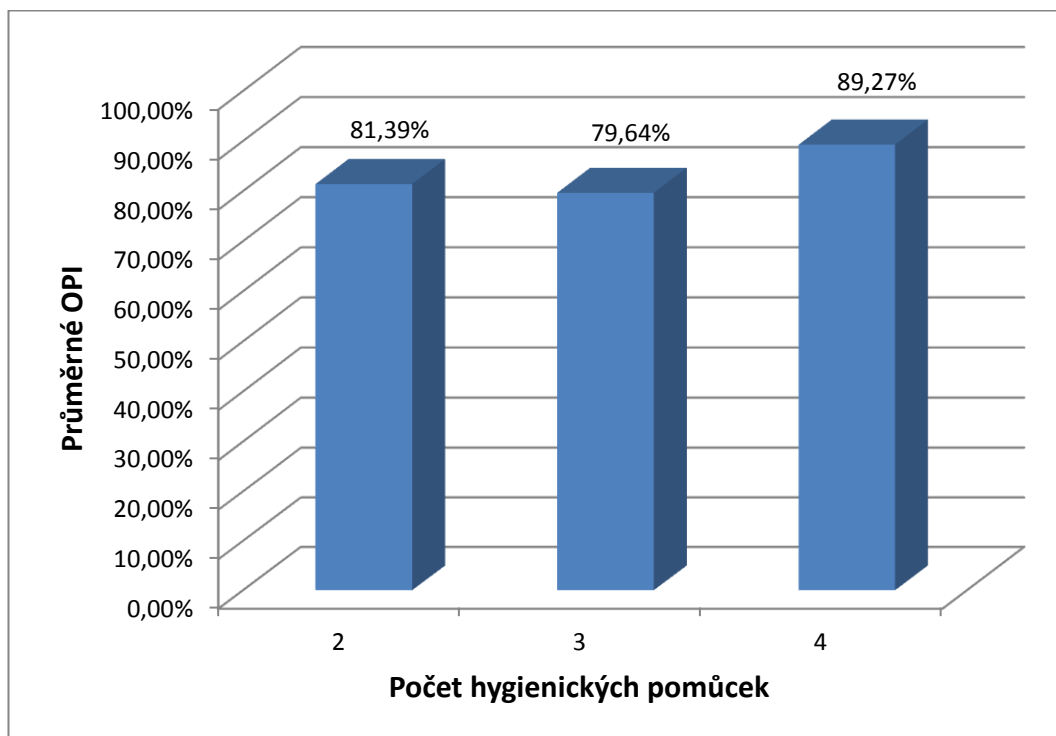
**Graf č. 4:** Závislost OPI na frekvenci návštěv u dentální hygienistky



Z grafu č. 4 kupodivu vyplývá, že rozdíl v dentální hygieně u pacientů, kteří pravidelně navštěvují dentální hygienistku a pacientů, kteří dentální hygienistku navštívili pouze jednou/dvakrát nebo jí nenavštívili vůbec, je nepatrný. Pacienti, kteří nikdy nenavštívili dentální hygienistku, mají průměrný ortho-plaque index 83,3 %. Pacienti, kteří navštívili dentální hygienistku jednou či dvakrát v životě mají průměrný ortho-plaque index 80,21 %. A pacienti, kteří navštěvují dentální hygienistku pravidelně, mají ortho-plaque index průměrně 80,04 %.

V praktické části bylo také sledováno, zda může počet čistících pomůcek ovlivnit hodnoty indexu OPI.

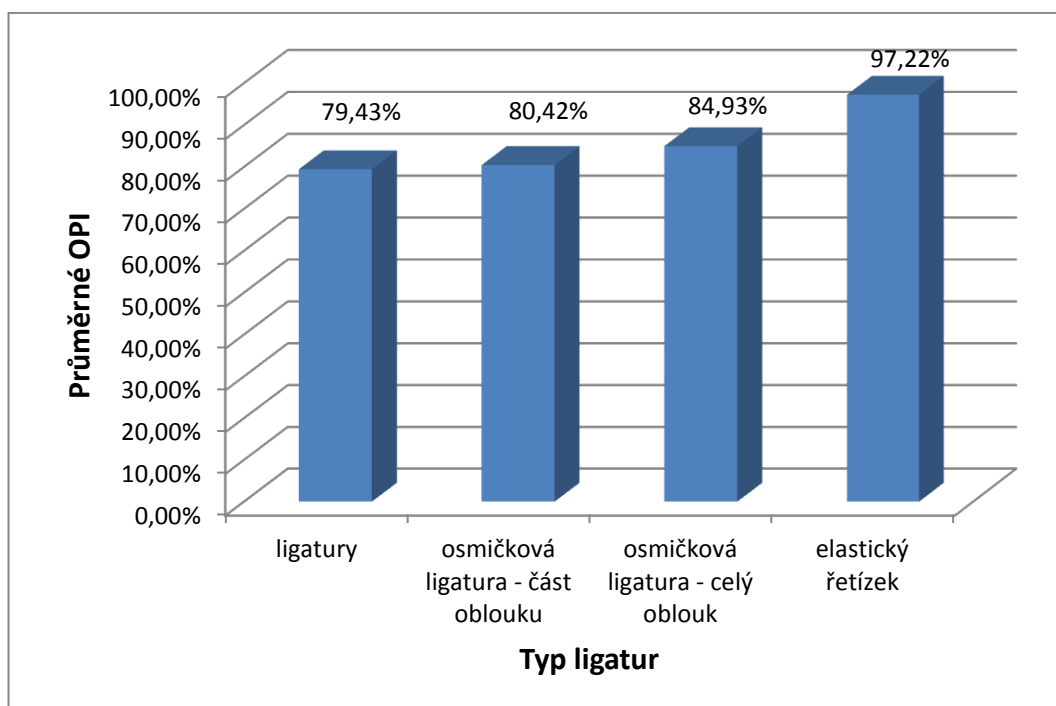
**Graf č. 5:** Závislost indexu OPI na počtu hygienických pomůcek



Graf č. 5 ukazuje, že pacienti, kteří provádějí ústní hygienu s dvěma pomůckami, mají hodnotu OPI 81,39 %. Pacienti používající tři čistící pomůcky měli hodnotu OPI nejnižší (79,64 %). Hodnotu indexu OPI 89,27 % měli pacienti, kteří používali čtyři čistící pomůcky.

Složitost konstrukčních prvků umístěných na fixní ortodontický aparát zcela jistě ovlivňuje hygienu dutiny ústní. Umístění konstrukčních prvků zhoršuje přístup k určitým oblastem zubu, které díky nedostatku místa nelze pořádně očistit či jejich hygiena je značně zkomplikovaná.

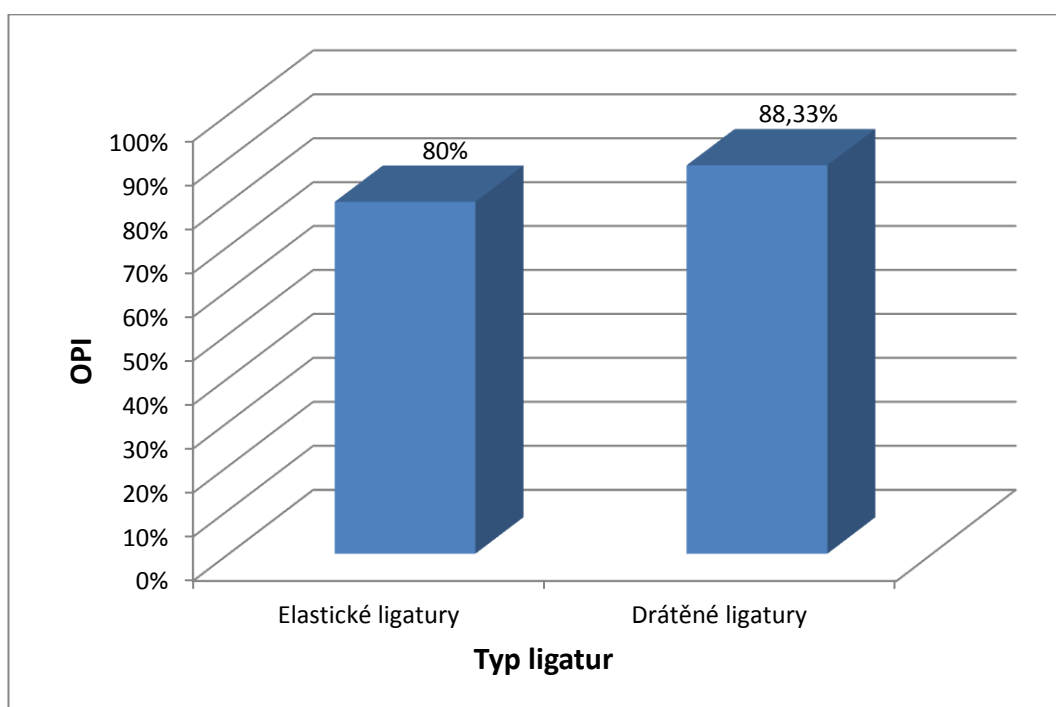
**Graf č. 6:** Závislost indexu OPI na složitosti konstrukčních prvků



Z grafu č. 6 lze vyčíst, že pacienti s klasickými jednoduchými ligaturami, ať již elastickými či drátěnými, mají průměrnou hodnotu indexu OPI 79,43 %. Pacientům, kterým byla nasazena osmičková vázací ligatura pouze na část zubního oblouku, mají průměrnou hodnotu OPI 80,42 %. O něco vyšší hodnotu indexu OPI (84,93 %) mají pacienti, kterým byla nasazena osmičková vázací ligatura na celý zubní oblouk. Nejhorší hygienu mají pacienti, již mají na fixním aparátu nasazený elastický řetízek. Jejich průměrná hodnota OPI vyšla 97,22 %.

Usazování plaku na zubech záleží i na tom, zda jsou ligatury, které jsou použité v ústech pacienta, elastické či drátěné. V bakalářské práci byl tento jev zkoumán nejenom v rámci všech pacientů, ale i u jednoho pacienta, který měl nasazené elastické ligatury v horní čelisti a drátěné ligatury v dolní čelisti. Díky tomu bylo zajištěno stejné prostředí i podmínky pro tvorbu plaku na zubech s fixním ortodontickým aparátem.

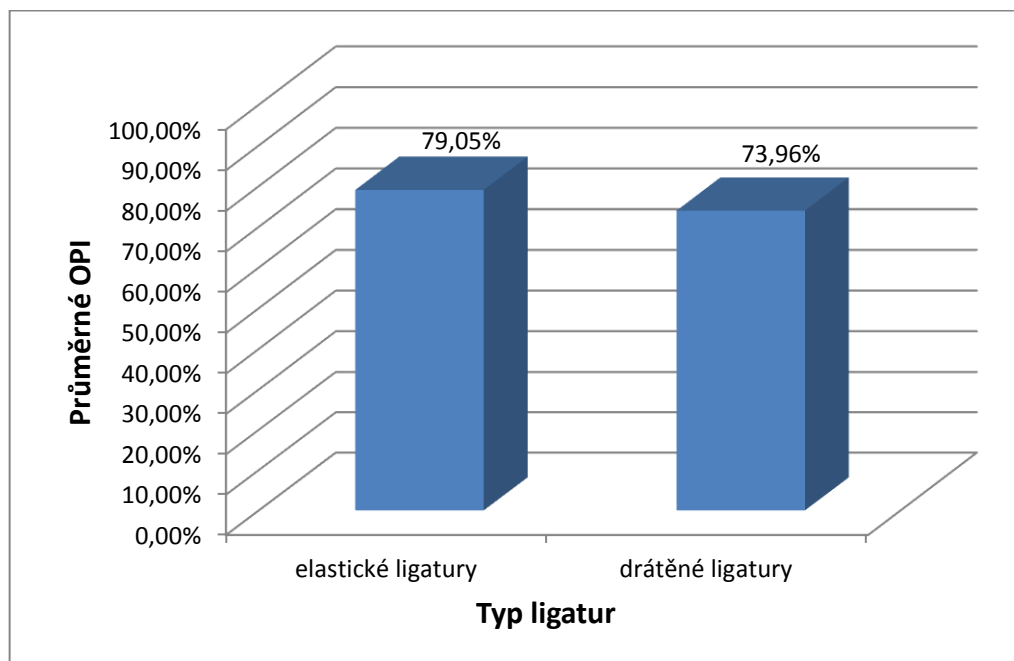
**Graf č. 7:** Závislost indexu OPI na typu ligatur u jednoho pacienta (pacient č. 1)



Graf č. 7 popisuje situaci ohledně materiálu ligatur u jednoho a téhož pacienta. Na ploškách zubů, na kterých se nacházely elastické ligatury, se plak soustředil v menším procentu (80 %) než na zubech s drátěnými ligaturami (88,33 %).

Ten stejný problém byl zkoumán u více pacientů. Nevýhodou je nemožnost zajištění stejných podmínek pro vznik zubního plaku u všech pacientů zároveň.

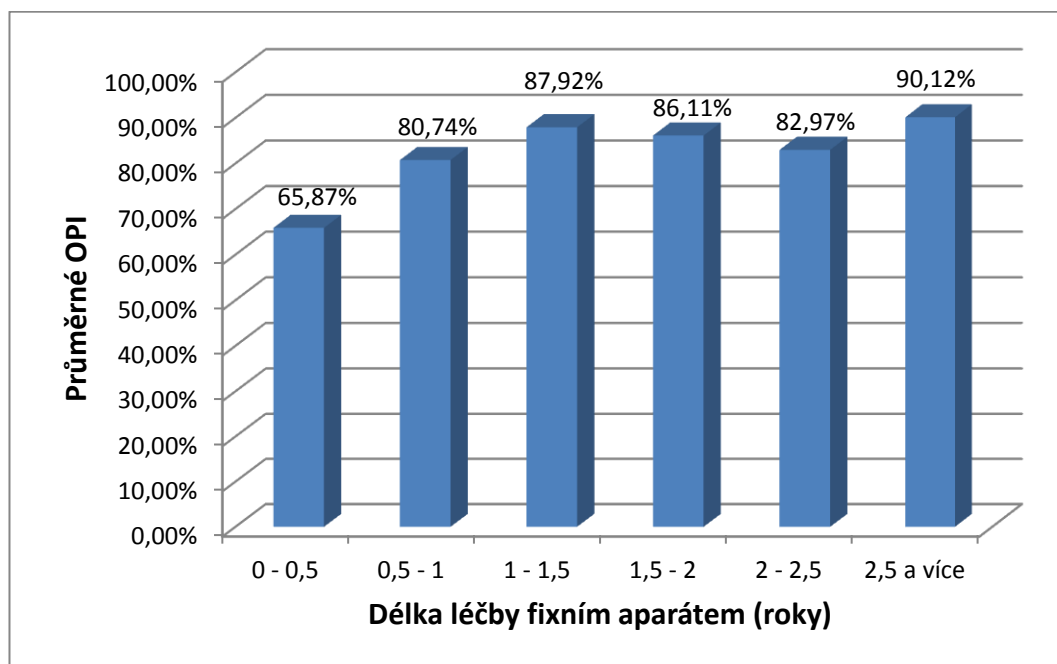
**Graf č. 8:** Závislost průměrného indexu OPI na typu ligatur



Z grafu č. 8 vyplývá, že pacienti, u nichž byly použité elastické ligatury, mají naopak vyšší hodnotu indexu než pacienti s drátěnými ligaturami. Průměrná hodnota indexu OPI u pacientů s elastickými ligaturami byla 79,05 % a u pacientů s drátěnými ligaturami byla 73,96 %.

Délka ortodontické léčby se různí dle složitosti ortodontické anomálie. V této bakalářské práci bylo zkoumáno, zda délka ortodontické terapie má vliv na hygienu pacienta, potažmo vliv na hodnotu indexu OPI.

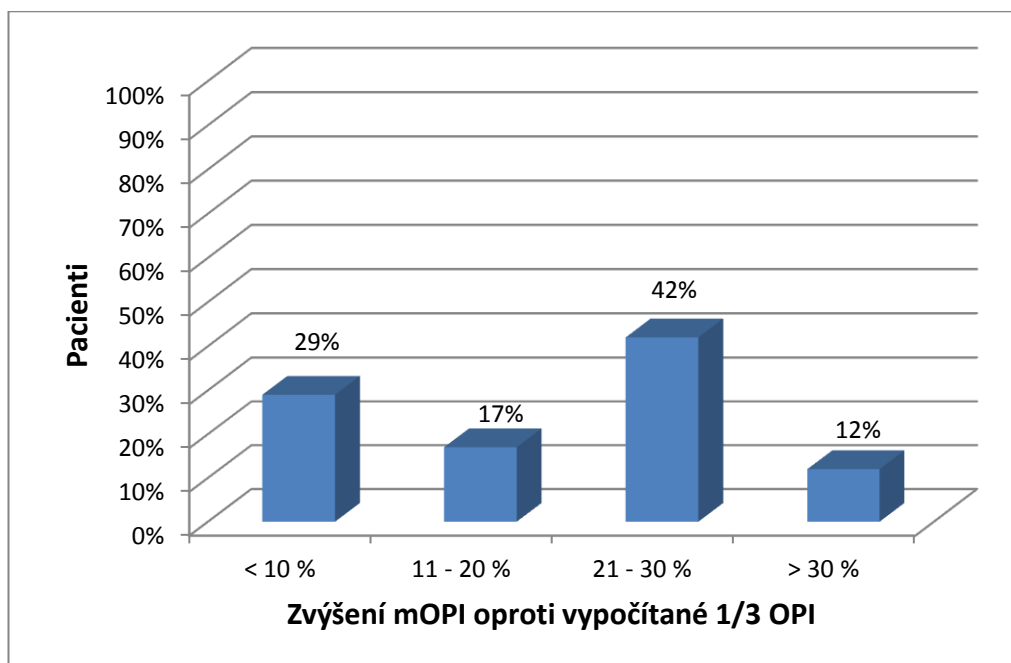
**Graf č. 9:** Závislost průměrného OPI na délce ortodontické léčby fixním aparátem



Dle grafu č. 9 lze usuzovat, že hygiena pacientů se v průběhu léčby fixním aparátem mění. Prvního půl roku je hygiena nejlépe dodržována a průměrná hodnota OPI je 65,87 %. S přibývajícím časem ortho-plaque index stoupá a dále mírně kolísá. Nejhorší hygienu podle tohoto grafu mají pacienti, kteří se fixním aparátem léčí déle než 2,5 roku.

V bakalářské práci byl také porovnán modifikovaný cervikální index OPI s klasickým indexem OPI.

**Graf č. 10:** Zvýšení naměřeného cervikálního mOPI oproti vypočítané 1/3 naměřeného OPI



Graf č. 10 ukazuje, že 42 % pacientů má cervikální modifikovaný ortho-plaque index o 21 až 30 % procent vyšší než by měl být podle vypočítané jedné třetiny klasického ortho-plaque indexu. Naopak pouze 12 % pacientů má mOPI vyšší o více než 30 %.

## 6 Diskuze

V praktické části bakalářské práce byla hodnocena dentální hygiena u pacientů s fixním ortodontickým aparátem. Jednalo se převážně o posouzení vlivu různých faktorů na úroveň ústní hygieny. Pomocí klasického i modifikovaného hygienického ortho-plaque indexu bylo vyšetřeno 24 probandů. Ani jeden z pacientů nebyl zařazen do intervalu OPI = 0 až 30 %, který znamená výbornou hygienu. Pouze jedna pacientka splňovala podmínky pro zařazení do skupiny s průměrnou hygienou (interval OPI = 30 až 50 %) s hodnotou ortho-plaque indexu 33,33 %. Zbývající probandi byli zařazení do skupiny s nedostatečnou hygienou, do které patří pacienti s OPI > 50 %. Převážná většina z této skupiny (17 pacientů) měla dokonce OPI vyšší než 80 %. Z tohoto výsledku na zřejmé, že dentální hygiena u pacientů s fixním ortodontickým aparátem je naprosto nedostačující či přímo alarmující.

Na hygienu dutiny ústní působí v našem životě mnoho vlivů. Jedním z těchto vlivů je i věk. Pacienty, které jsem vyšetřovala, jsem rozdělila do 3 věkových skupin – 11 až 13 let, 14 až 18 let a 29 až 40 let. Učinila jsem tak s předpokladem, že u pacientů v pubertě bude zhoršená ústní hygiena. Proto, abych tuto svou domněnku mohla potvrdit či vyvrátit, vytkla jsem věkovou skupinu 14 až 18 let. Třetí věková skupina začíná věkem 29 let. První věková skupina (11 – 13 let) měla průměrnou hodnotu indexu OPI 76,36 %. Druhá věková skupina (14 – 18 let) byla podle očekávání v dentální hygieně horší a jejich průměrná hodnota indexu OPI vystoupala na 87,52 %. Třetí věková skupina (29 – 40 let) měla ústní hygienu lepší než druhá věková skupina, ale, kupodivu, horší než první věková skupina. Průměrná hodnota indexu OPI byla 78,54 %. I když rozdíl mezi první a třetí skupinou není výrazný, zdůvodňuji si tento jev tím, že dětští pacienti z první věkové skupiny jsou často ještě kontrolováni, co se týká dentální hygieny, svými rodiči.

Jedním z dalších faktorů, které by mohly ovlivňovat hygienu dutiny ústní, je pohlaví. Je všeobecně známé, že, i co se týče dentální hygieny, jsou pacienti ženského pohlaví pečlivější. Ve výzkumu mé bakalářské práce se tato domněnka

potvrdila, byť nepatrným rozdílem. Pacienti ženského pohlaví dosáhli průměrné hodnoty ortho-plaque indexu 80,71 % a mužského pohlaví 82,97 %.

Deset pacientů z vyšetřované skupiny nikdy nenavštívilo dentální hygienistku. Již tento fakt považuji minimálně za velmi smutný, neboť by mělo být samozřejmostí, že pacient, který je indikován k ortodontické léčbě, by se měl podrobit návštěvě dentální hygienistky před i po nasazení fixního aparátu. Pacienti z mnou vyšetřované skupiny, kteří nikdy nebyli dentální hygienistkou instruováni o správné ústní hygieně, měli průměrnou hodnotu indexu OPI 83,3 %. Pacienti, kteří dentální hygienistku navštívili jednou či dvakrát dosáhli průměrné hodnoty indexu OPI 80,21 % a pacienti pravidelně navštěvující dentální hygienistku 80,04 %. Osobně jsem očekávala rozdíl mezi těmito skupinami výraznější.

Index OPI samozřejmě závisí na schopnosti pacienta správně provést ústní hygienu. K té mu dopomáhají různé dentální pomůcky. Zubní kartáček a mezizubní kartáčky pod ortodontické oblouky používali všichni sledovaní pacienti. Třetí nejčastěji používanou pomůckou byl jednosvazkový kartáček. Čtvrtou pomůckou byl ortodontický kartáček či ústní sprcha. Nejlépe provedenou ústní hygienu podle indexu OPI měli pacienti, kteří používali tři dentální pomůcky (OPI = 79,64 %). Pacienti, kteří používali pouze dvě pomůcky, měli ortho-plaque index roven 81,39 % a pacienti se čtyřmi pomůckami 89,27 %. Velmi mě překvapilo, že pacienti se čtyřmi pomůckami mají tak vysoký index OPI, dokonce vyšší než pacienti, kteří si čistili pouze se dvěma pomůckami. Lze to zdůvodnit tím, že pacienti jsou již přehlceni pomůckami, jejich ústní hygiena trvá příliš dlouho a díky tomu ji neprovádí tak, jak by měli.

Fixní ortodontický aparát není jen o krouzcích, zámečcích, obloucích a ligaturách. Existuje řada dalších přídatných konstrukčních prvků, které se nasazují na fixní aparát pro dosažení posunu zubů požadovaným směrem. Mezi tyto konstrukční prvky patří například osmičkové vázací ligatury, elastické řetízky, expanzní pružiny, intraorální tahy a další. Všechny tyto prvky samozřejmě omezují přístup hygienických pomůcek a znemožňují dokonalou ústní hygienu. Podle výzkumu Tiché a Böhmové (2005a) se ortho-plaque index u pacientů po aplikaci složitější

konstrukce fixního aparátu zvýší o 10,6 %. Mým úkolem bylo zjistit, který z těchto prvků nejvíce omezuje hygienu dutiny ústní a vede k největšímu usazování plaku kolem konstrukce fixního aparátu. Pacienti ve vyšetřovaném souboru, kteří neměli na fixním aparátu žádné přídatné konstrukční prvky a jejich fixní aparát se skládal pouze z kroužků, zámečků, oblouků a drátěných či elastických ligatur, měli průměrnou hodnotu indexu OPI podle očekávání nejnižší a to 79,43 %. Pacienti, kterým byla pouze na část zubního oblouku přidána osmičková vázací ligatura, měli průměrnou hodnotu indexu OPI 80,42 %. Z tohoto výsledku můžeme usuzovat, že konstrukční prvek, který je přidán i pouze na část zubního oblouku, zhoršuje ústní hygienu. Považuji za potřebné poznamenat, že do této skupiny byli zařazeni i pacienti, kteří měli osmičkovou vázací ligaturu pouze na dvou zubech. Probandi, kterým byla nasazena osmičková vázací ligatura na celý zubní oblouk, dosáhli průměrného ortho-plaque indexu 84,93 %. Nejhůře z hlediska dentální hygieny dopadli pacienti, kterým byl v rámci ortodontické terapie nasazen na fixní aparát elastický řetízek. Tito pacienti měli průměrnou hodnotu ortho - plaque indexu blížíci se 100 % (97,22 %).

V bakalářské práci jsem se zaměřila i na vliv materiálu ligatur na usazování plaku. Rozřešit tento problém se již snažilo mnoho výzkumů, ale tento aspekt je složitě vyhodnotitelný i z toho důvodu, že nejsme schopni u různých pacientů zajistit stejné podmínky pro vznik mikrobiálního zubního povlaku. Například Forsberg a kol. (1991) zkoumal bakteriální složení plaku na fixních aparátech závislé na použití elastických či drátěných ligatur. Došel k závěru, že na elastických ligaturách se vyskytuje větší množství plaku, respektive mutagenních streptokoků a laktobacilů, než jak je tomu u drátěných ligatur. Z toho důvodu doporučuje u pacientů, kteří nemají optimální ústní hygienu, používat spíše drátěné ligatury, aby u nich nedošlo k rychlejšímu rozvoji demineralizací, zubních kazů a gingivitis způsobené vyšší kumulací bakterií. Tichá a Böhmová (2005a) ve své studii zveřejňují, že při porovnávání elastických a drátěných ligatur našly mírný vzestup množství zubního plaku kolem ortodontických zámečků při použití elastických ligatur.

V praktické části jsem porovnávala vliv materiálu ligatur na kumulaci plaku u jednoho a téhož pacienta (tento pacient měl elastické ligatury nasazené v horní čelisti a drátěné ligatury v dolní čelisti). Díky tomu, že se jednalo o jednoho a téhož pacienta, byly zajištěny stejné podmínky pro vznik a kumulaci plaku i stejná úroveň ústní hygieny. Z porovnání ortho-plaque indexu v horní a dolní čelisti vyplývá, že konkrétně u tohoto pacienta je kumulace plaku kolem zámečků s elastickými ligaturami menší než kolem zámečků s drátěnými ligaturami. Index OPI v horní čelisti (tedy u zámečků s elastickými ligaturami) vyšel 80 % a v dolní čelisti (s drátěnými ligaturami) 88,33 %. Výsledek je tedy opačný než u dvou výše uvedených studií, ale otázkou zůstává, jak různá může být ústní hygiena v horní a dolní čelisti i přesto, že se jedná o stejného pacienta. Při hledání důvodu horší hygieny u drátěných ligatur mě napadl vliv atraumaticky zapraveného drátěného zakončení. Velmi často konec ligatury vyčnívá z prostoru kolem zámečku a brání hygieně na přilehlé části zubu.

Dále jsem v praktické části porovnávala vliv materiálu ligatur u více pacientů. Do tohoto porovnávání byli zahrnuti pouze pacienti, kteří neměli nasazené žádné složitější konstrukce fixního aparátu. Pacienti s elastickými ligaturami měli průměrnou hodnotu indexu OPI 79,05 % a pacienti s drátěnými ligaturami 73,96 %. Musím doplnit, že pacientů s drátěnými ligaturami bylo v mém výběru propandů výrazně méně, než pacientů s elastickými ligaturami a tudíž tím může být výsledek ovlivněn. Tento výsledek se shoduje s výsledky již zveřejněných studií. Z hlediska zcela rozdílného výsledku při posuzování vlivu materiálu ligatur na kumulaci plaku u souboru pacientů a u jednoho a téhož pacienta, by bylo vhodné vyšetřit více pacientů s nasazenými elastickými i drátěnými ligaturami zároveň a výsledky dále porovnat. Pro přesnější srovnání by bylo nutné porovnat pacienty nejenom s elastickými a drátěnými ligaturami ve stejné čelisti a ve stejné oblasti zubního oblouku, ale i pacienty se stejnou ortodontickou anomálií.

Ne zcela zanedbatelným faktorem v úrovni ústní hygieny u pacientů s fixním aparátem je délka ortodontické léčby. S přibývajícím délkou ortodontické terapie může pacient buď získávat cvik a jeho dentální hygiena se může zlepšovat, nebo naopak může pacient ztrácet zájem o dentální hygiena svého chrupu potažmo

fixního aparátu. Zkoumanou skupinu probandů jsem si rozdělila dle délky nasazení fixního aparátu do skupin 0 až 0,5 roku, 0,5 až 1 rok, 1 až 1,5 roku, 1,5 až 2 roky, 2 až 2,5 roku a 2,5 a více let. První skupina pacientů (tedy 0 až 0,5 roku) měla průměrnou hodnotu indexu OPI rovnu 65,87 %. Tato hodnota je nejnižší ze všech skupin. Poukazuje na to, že na začátku léčby se pacienti nejvíce věnují dentální hygieně a pak jejich zájem o hygienu klesá. Hodnoty indexu OPI v průběhu léčby měli stoupající a klesající tendenci. Od začátku terapie stoupaly a ve třetí skupině dosáhly hodnoty 87,92 %. Poté opět klesaly až na hodnotu 82,97 % v páté skupině pacientů (2 až 2,5 roku). Skupina s délkou ortodontické léčby 2,5 a více let má průměrnou hodnotu ortho-plaque indexu 90,12 %, tedy hodnotu nejvyšší. Výsledky svědčí o nutnosti systematické remotivace těchto pacientů v oblasti dentální hygieny.

Poslední otázkou, na kterou jsem se zaměřila v této bakalářské práci, je objektivita ortho-plaque indexu. Při měření, zapisování a hodnocení indexu OPI v průběhu realizace praktické části bakalářské práce jsem zjistila, že pro mé potřeby je index OPI nedostatečný pro hodnocení konkrétně cervikální části zubu. Tato část zubu je velmi důležitá z parodontologického hlediska. Index OPI nerozlišuje, zda je cervikální část pokryta zubním povlakem zcela či se zubní plak nachází pouze v tenké linii kolem dásní. Z tohoto důvodu jsem si ortho-plaque index modifikovala. Modifikovaný cervikální ortho-plaque index (mOPI) se zaměřuje pouze na cervikální část zubu a hodnotí množství nakumulovaného plaku dle toho, zda pokrývá méně než 50 % zubní cervikální plošky či více jak 50 %. Dále je tento index počítán stejně jako klasický index OPI.

Vytvoření tohoto modifikovaného indexu OPI mě vedlo k myšlence porovnat modifikovaný index s indexem klasickým. Pokud vydělíme klasický index OPI číslem tři, měla by nám vyjít hodnota, která připadá na jednotlivé třetiny vestibulární plošky zubu. Z mého pohledu je cervikální část zubu mnohem více ohrožena kumulací plaku než zbývající dvě třetiny zubu, započítané do ortho-plaque indexu. Jako důkaz jsem porovнала hodnoty vypočítané jedné třetiny naměřeného indexu OPI s hodnotami naměřeného modifikovaného cervikálního indexu. U všech pacientů z vyšetřovaného souboru byl naměřený modifikovaný

index vyšší než vypočítaná jedna třetina klasického indexu OPI, která by této části zubu měla odpovídat. U 42 % pacientů se dokonce jednalo o zvýšení více než 20 %! Za nejrizikovější třetinu zubu se i dle výpočtu indexu OPI považuje centrální část zubu (při výpočtu se tato třetina násobí číslem 3). Po porovnání, které jsem provedla, se ale domnívám, že nejrizikovější a zároveň nejméně očišťovaná část zubu je cervikální. Z tohoto důvodu bych doporučovala daleko větší pozornost směřovat právě na tuto oblast.

## 7 Závěr

Fixní ortodontická terapie bezesporu pacientovi komplikuje dentální hygienu. Nasazením fixního aparátu vzniká v dutině ústní mnoho nových retenčních míst pro usazování zubního plaku. Díky tomu je ortodontická léčba riziková pro vznik demineralizací, zubních kazů a parodontopatií. O to podstatnější je pacienta správně motivovat a instruovat ohledně dentální hygieny. To je úkolem nejenom ortodontisty, ale i dentální hygienistky a praktického zubního lékaře.

S postupujícím rozvojem ortodoncie vyvstávají otázky, zda by nebylo možné nežádoucí důsledky ortodontické léčby ovlivnit i jinak, než dokonalou dentální hygienou pacienta, která je často velmi nespolehlivá. Konkrétně je úsilí zaměřeno na různé druhy materiálů, ze kterých se fixní aparát skládá, a které mohou být náchylnější na usazování plaku. Diskutuje se nejenom o elastických či drátěných ligaturách, ale i o kompozitních materiálech uvolňujících fluoridy pro lepení zámeků, které působí jako prevence vzniku zubního kazu. V tomto případě je nutné přihlídnout k dezintegraci materiálu při uvolňování fluoridů a fluoridy systematicky doplňovat.

V praktické části bakalářské práce bylo upozorněno na několik faktorů, které mohou ovlivnit usazování zubního plaku, tedy na prvotní příčinu vzniku demineralizací, zubního kazu a parodontopatií. Mezi zkoumané faktory patřil věk, pohlaví, frekvence návštěv dentální hygienistky, počet hygienických pomůcek, konstrukční prvky aparátu, typ ligatur i délka ortodontické léčby. Se znalostí těchto faktorů mohou ortodontisté i dentální hygienistky lépe motivovat i instruovat své pacienty.

O nutnosti lepší motivace i instruktáži pacientů s fixním ortodontickým aparátem svědčí fakt, že z 24 probandů vyšetřovaných v rámci této bakalářské práce, pouze jeden vyhovoval podmínkám pro zařazení do skupiny s průměrnou dentální hygienou podle ortho-plaque indexu (OPI). Zbytek pacientů musel být zařazen do skupiny s nedostačující dentální hygienou, z čehož naprostá většina měla hodnotu indexu OPI vyšší než 80 %. Tato zjištění považuji za velmi závažná.

## 8 Souhrn

**Cíl:** Cílem této práce bylo shrnout základní poznatky o ortodontické léčbě, včetně příčin vzniku ortodontických vad, a soustředit se na fixní ortodontické aparáty, jejich elastické části a vliv různých faktorů způsobujících špatnou hygienu dutiny ústní.

**Úvod:** Fixní ortodontická terapie bezesporu zvyšuje nároky na dentální hygienu pacientů. Nasazením fixního aparátu vznikají v dutině ústní nová retenční místa pro usazování plaku a bez správné hygieny dochází ke vzniku demineralizací, zubních kazů i parodontopatií. Otázkou zůstává, zda je možné volbou materiálu různých částí fixního aparátu omezit usazování plaku a tím i snížit riziko těchto nežádoucích důsledků ortodontické léčby.

**Metodika:** V praktické části práce bylo vyšetřeno 24 pacientů s věkovým rozmezím 11 až 40 let. U pacientů byly pomocí dotazníků zjištěny základní informace o jejich ortodontické léčbě i hygieně dutiny ústní. Poté byli pacienti vyšetřeni pomocí ortho-plaque indexu a výsledky byly zaneseny do tabulek, fotograficky zdokumentovány a zpracovány pomocí grafů. Ortho-plaque index jsem si navíc pro podrobnější analýzu hygienické situace modifikovala.

**Výsledky:** Žádný z vyšetřovaných probandů nevyhovoval podmínkám pro zařazení do skupiny s výbornou hygienou podle ortho-plaque indexu. Pouze jeden pacient byl zařazen do skupiny s průměrnou hygienou a 23 probandů do skupiny s nedostatečnou hygienou. Deset z vyšetřovaných pacientů nikdy nenavštívilo dentální hygienistku a jejich průměrná hodnota indexu OPI byla rovna 83,3 %. Pacienti, kterým byl nasazen elastický řetízek, měli nejhorší ústní hygienu a jejich průměrná hodnota indexu OPI se rovnala 97,22 %. Při posouzení elastických a drátěných ligatur v rámci jednoho pacienta se ukázalo, že hygiena kolem zámečků s elastickými ligaturami je lepší. Při stejném posouzení v rámci skupiny pacientů byl však výsledek opačný. Modifikovaný index mOPI ukázal, že nejrizikovější částí zubu z hlediska akumulace plaku je cervikální oblast, což neodpovídá v odborné literatuře zavedenému stanovisku o střední třetině vestibulární plochy zubu jako nejhroženější.

**Závěr:** Je nezbytné více se soustředit na dentální hygienu u pacientů s fixním ortodontickým aparátem s ohledem na všechny faktory způsobující nesprávnou hygienu. Za potřebné považuji i zvýšenou pozornost na hygienu cervikální části zubů, jakožto nejméně čištěné části a rizikové části pro vznik parodontopatií.

## 9 Summary

**Target:** The aim of this study is summarization of a basic knowledge of orthodontic treatment, including the causes of orthodontic anomalies, and it is concentrated on fixed orthodontic appliances, their elastic parts and the influence of various factors causing poor oral hygiene.

**Introduction:** The fixed orthodontic therapy undoubtedly increases the demands on patient's dental hygiene. By using a fixed appliance arise a new retention site in the oral cavity where a plaque is settling down and not proper hygiene is causing a demineralization, dental caries and periodontal diseases. There is a question whether a right choice of the material for various parts of the fixed apparatus might reduce the occurrence of plaque and if it reduces the risk of the following side effects of orthodontic treatment.

**Methodology:** In the practical part there were 24 patients who were examined. The group included patients at the age of 11-40 years. It was a questionnaire that helped me to find out the basic information about patient's orthodontic treatment and dental hygiene. Afterwards, patients were examined by using ortho-plaque index and the results were written into tables, photographically documented and processed by using graphs. In addition, the ortho-plaque index has been modified for a detailed analysis of the hygiene level.

**Results:** None of the examined patients did not meet the conditions to be considered as a patient of a group of good hygiene, according to ortho - plaque index. Only one patient was classified as a suitable "candidate" for a group of average hygiene level. The rest of patients have been classified as patients with insufficient hygiene level. Ten of the examined patients have never visited a dental hygienist and their average index OPI was equal to 83.3%. Patients using an elastic chain had the worst oral hygiene and their average index OPI was equal to 97.22 %. The assessment of elastic and wire ligatures of only one patient showed that hygiene around brackets with elastic ligatures was better. However the same assessment within a group of several patients showed a different result. The modified index mOPI showed that the most dangerous part of the tooth in

terms of accumulation of plaque is the cervical area. It is not in accordance with and expert literature opinion about the middle third of the vestibular tooth surface as the most vulnerable.

**Conclusion:** It is necessary being more focused on dental hygiene of patients with fixed orthodontic appliances, mainly on factors that lead to improper level of hygiene. From my point of view we should pay attention to hygiene of cervical area, as the least brush part and the area with high-risk of occurrence of disease of periodontium.

## 10 Seznam použité literatury

ADAM, M. *Ortodoncie*. 2. vyd. Praha: Avicenum, 1976. 336 s. ISBN: 08-035-76.

BANKS, P. A., CHADWICK, S. M., ASHER-MCDADE, C., WRIGHT, J. Fluoride-releasing elastomerics prospective controlled clinical trial. *European Journal of Orthodontics*. 2000, 22(4), 401-407. DOI: 10.1093/ejo/22.4.401.

BOTTICELLI, A. T. *Dentální hygiena: teorie a praxe*. Praha: Quintessenz, 2002. 216 s. ISBN: 80-903181-1-8.

BOYD, R. L., LEGGOTT, P. J., QUINN, R. S., EAKLE, W. S., CHAMBERS, D. Periodontal implication of orthodontic treatment in adults with reduced or normal periodontal tissues versus those of adolescent. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1989, 96(3), 191-199.

DOSTÁLOVÁ, T., BARTOŇOVÁ, M., FENDRYCHOVÁ, J., GINZELOVÁ, K., HLAĎO, T., HLIŇÁKOVÁ, P., HUBÁČEK, M., KLÍMA, K., KOZÁK, J., KRAUSOVÁ, K., KRŽIŽ, P., NAVRÁTIL, L., SEYDLOVÁ, M., ŠVERMOVÁ, D., VELIČOVÁ, K. *Stomatologie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing a.s., 2008. 193 s. ISBN: 978-80-247-2700-4.

FIALOVÁ, M., TYCOVÁ, H., KUČERA, J. Ortodoncie dospělých – část 1: Motivace dospělých k ortodontické léčbě. *Ortodoncie*. 2011, 20 (4), 208-215.

FORMÁNKOVÁ, A. *Elastické moduly v ortodoncii*. Praha, 2013. Atestační práce. Univerzita Karlova v Praze. 3. lékařská fakulta.

FORSBERG, C. M., BRATTSTRÖM, V., MALMBERG, E., NORD, C. E. Ligature wire and elastomeric rings: two methods of ligation, and their association with microbial colonization of *Streptococcus mutans* and lactobacilli. *European Journal of Orthodontics*. 1991, 13(5), 416-420.

GOJIŠOVÁ, E. a kol. *Stomatologie*. Praha: Karolinum, 2004. ISBN 80-7184-865-4.

HEINTZE, S. D., JOST-BRINKMANN, P. G., FINKE, CH., MIETHKE, R. R. *Oral health for the orthodontic patient*. Chicago: Quintessence Books, 1999. 160 s. ISBN: 0-86715-295-8.

KAMÍNEK, M. *Současné fixní ortodontické aparáty*. Praha: Avicenum, 1976. 192 s. ISBN: 08-032-76.

KAMÍNEK, M., ŠTEFKOVÁ, M. *Ortodoncie I*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2001. 109 s. ISBN: 80-244-0204-1.

KAMÍNEK, M., ŠTEFKOVÁ, M. *Ortodoncie II*. Olomouc: Univerzita Palackého, 1991. 68 s. ISBN: 80-7067-996-4.

KAMÍNEK, M., ŠTEFKOVÁ, M., RACEK, J., ŠPIDLEN, M., KOŤOVÁ, M., MAREK, I., KLÍMOVÁ, I. *Ortodoncie*. 1. vyd. Praha: Galén, 2014. 238 s. ISBN: 978-80-7492-112-4.

KILIAN, J. a kol. *Prevence ve stomatologii*. 2., rozš. vyd. Praha: Galén, 1999. 239 s. ISBN 80-7262-022-3.

KOŤOVÁ, M. *Ortodontický průvodce praktického zubního lékaře*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing a.s., 2006. 116 s. ISBN: 80-247-1305-5.

KOŤOVÁ, M. 24. 4. 2014. *Osobní sdělení*.

KRISHNAN, V., AMBILI, R., DAVIDOVITCH, Z., MURPHY, N. C. Gingiva and orthodontic treatment. *Seminars of Othodontics*. 2007, 13(4), 257-271.

MATĚJKOVÁ, A., CIBULKOVÁ, V., DROFOVÁ, J., KORMUNDA, S., BENEŠ, J., KASL, J., BÖHMOVÁ, H. Experimentální hodnocení vazebných systémů v ortodoncii. *Ortodoncie*. 2010, 19(2), 24-35.

MATTICK, C. R., MITCHELL, L., CHADWICK, S. M., WRIGHT, J. Fluoride-releasing elastomeric modules reduce decalcification: a randomized controlled trial. *Journal of Orthodontics*. 2001, 28(3), 217-219. ISSN: 1465-3133.

MIŠURCOVÁ, H., ČERNOCHOVÁ, P. Léčba fixním ortodontickým aparátem ve smíšeném chrupu. *Ortodoncie*. 2006, 15(1), 33-40.

MLEZIVA, J. *Polymery – výroba, struktura, vlastnosti a použití*. Praha: Sobotáles, 1993. 525 s. ISBN: 80-901570-4-1.

OGAARD, B., ROLLA, G., ARENDS, J. Orthodontic appliances and enamel demineralization: Part 1. Lesion development. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1988, 94(1), 68-73.

OGAARD, B., LARSOON, E., HENRIKSSON, T., BIRKHED, D., BISHARA, S. E. Effects of combined application of antimicrobial and fluoride varnishes in orthodontic patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2001, 120(1), 28-35.

O'REILLY, M. M., FEATHERSTONE, J. D. Demineralization and remineralization around orthodontic appliances: an in vivo study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1987, 92(1), 33-40.

OTTA, J., ŠPIDLEN, M. Subjektivní vnímání ortodontických aparátů. *Ortodoncie*. 2010, 19(4), 15-26.

PAUČKOVÁ, E., ŠPIDLEN, M., KAMÍNEK, M., LANGOVÁ, K. Využití aminfluoridů při ortodontické léčbě. *Ortodoncie*. 2011, 20(1), 48-55.

ŘEŘICHOVÁ, M. Mezioborová spolupráce ortodontisty a protetika. II. část. Léčba dospělého pacienta a její fáze. *Ortodoncie*. 2006, 15(3), 12-20.

ŘÍMSKÁ, M., MALOTOVÁ, D., NOVÁKOVÁ, K., ŠPIDLEN, M. Zhodnocení ústní hygieny ortodontických pacientů. *Ortodoncie*. 2010, 19(1), 13-18.

SALLUM, E. J., NOUER, D. F., KLEIN, M. I., GONCALVES, R. B., MACHION, L., SALLUM, A. W., SALLUM, E. A. Clinical and mikrobiologic changes after removal of orthodontic appliances. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2004, 126(3), 363-366.

STORIE, D. S., REGENNITTER, F., VON FRAUNHOFNER, J. A. Characteristics of a fluoride releasing elastomeric chain. *The Angle Orthodontist*. 1994, 64(3), 199-210.

SVOBODA, O., ADAM, M., BITTNER, J., ČERNOŠKOVÁ, B., KOMÍNEK, J., MARTINKO, V., ROZKOVCOVÁ, E., SOVIAR, P., ZÁBRODSKÝ, S., ZÁHLAVOVÁ, E. *Stomatologická propedeutika*. 1. vyd. Praha: Avicenum, 1984. 392 s. ISBN: 08-043-84.

TICHÁ, R., BÖHMOVÁ, H. Vliv fixního ortodontického aparátu na úroveň ústní hygieny pacientů. *Ortodoncie*. 2005a, 14(4). 29-34.

TICHÁ, R., BÖHMOVÁ, H. Význam ústní hygieny při léčbě fixním ortodontickým aparátem. *Ortodoncie*. 2005b, 14(1), 23-31.

TINSLEY, D., O'DWYER, J. J., BENSON, P. E. Fluoridated elastomers: in vivo versus in vitro fluoride release. *Journal of Orthodontics*. 2003, 30(4), 317-322.

WEBER, T. *Memorix zubního lékařství*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing a.s., 2012. 608 s. ISBN: 978-80-247-3519-1.

WEBEROVÁ, Z., RAMANATHAN, CH. *Ortodoncie pro studenty zubního lékařství*. 1. vyd. Hradec Králové: Nukleus HK®, 2008. 80 s. ISBN: 978-80-87009-49-9.

ZACHRISSON, S., ZACHRISSON, B. U. Gingival condition associated with orthodontic treatment. *Angle orthodontist*. 1972, 42(1), 26-34.

## **11 Seznam příloh**

Příloha č. 1: Dotazník

Příloha č. 2: Kompletní fotografická dokumentace



**Příloha č. 2: Kompletní fotografická dokumentace**

**Kazuistika 1**

**Obrázek č. 28:** Pacient před obarvením



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 29:** Pacient po obarvení – přední pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 30:** Pacient po obarvení – pravý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 31:** Pacient po obarvení – levý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 32:** Pacient po očištění



Zdroj: Archiv autorky

## **Kazuistika 2**

**Obrázek č. 33:** Pacient před obarvením



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 34:** Pacient po obarvení – přední pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 35:** Detail na zubech 12, 13, 14 – expanzní pružina



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 36:** Detail na zubech 21, 22 – gumové ligatury



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 37:** Pacient po očištění



Zdroj: Archiv autorky

### **Kazuistika 3**

**Obrázek č. 38:** Pacient před obarvením



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 39:** Pacient po obarvení – přední pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 40:** Pacient po obarvení – pravý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 41:** Pacient po obarvení – levý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 42:** Pacient po očištění



Zdroj: Archiv autorky

#### Kazuistika 4

**Obrázek č. 43:** Pacient před obarvením



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 44:** Pacient po obarvení – přední pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 45:** Pacient po obarvení – pravý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 46:** Pacient po obarvení – levý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 47:** Pacient po očištění



Zdroj: Archiv autorky

### **Kazuistika 5**

**Obrázek č. 48:** Pacient před obarvením



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 49:** Pacient po obarvení – přední pohled



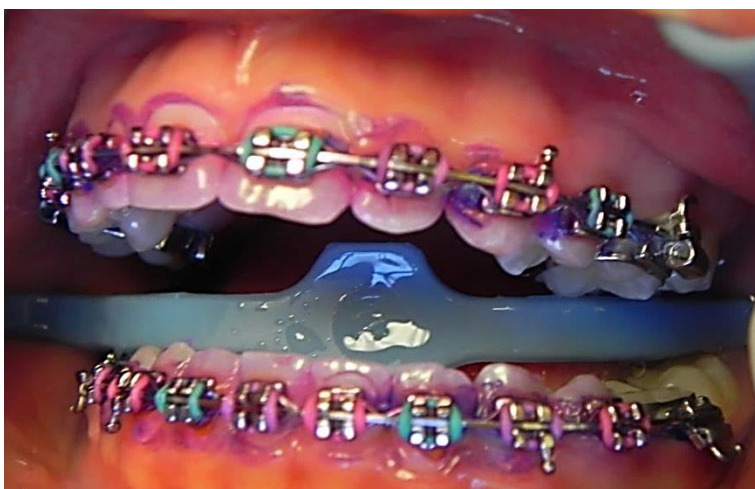
Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 50:** Pacient po obarvení – pravý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 51:** Pacient po obarvení – levý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 52:** Pacient po očištění



Zdroj: Archiv autorky

### **Kazuistika 6**

**Obrázek č. 53:** Pacient před obarvením



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 54:** Pacient po obarvení – přední pohled



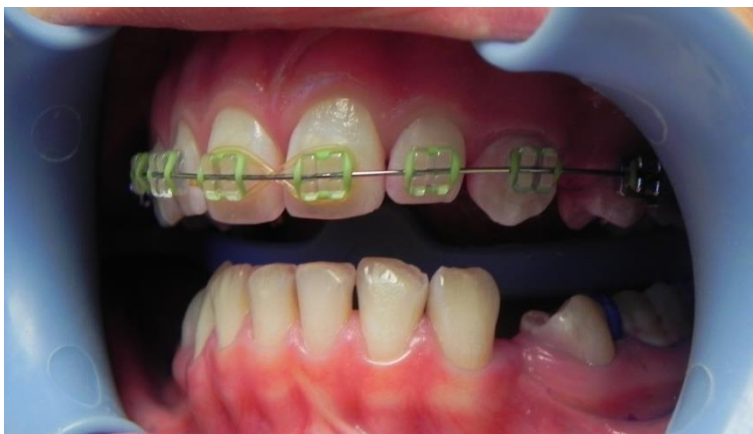
Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 55:** Pacient po obarvení – pravý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 56:** Pacient po obarvení – levý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 57:** Pacient po očištění



Zdroj: Archiv autorky

## Kazuistika 7

**Obrázek č. 58:** Pacient před obarvením



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 59:** Pacient po obarvení – přední pohled



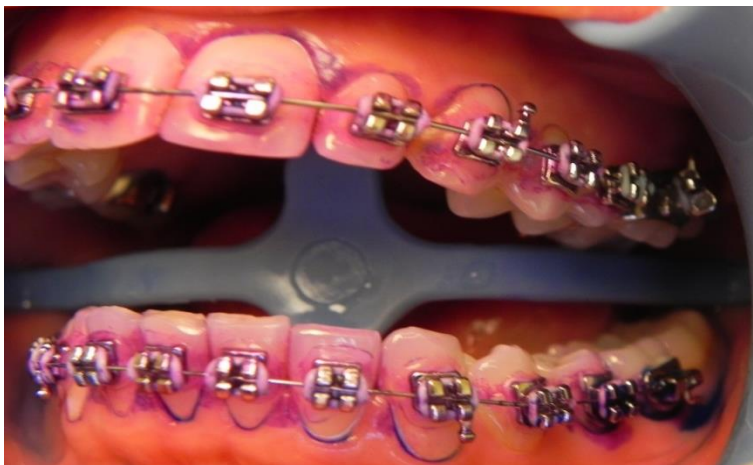
Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 60:** Pacient po obarvení – pravý boční pohled



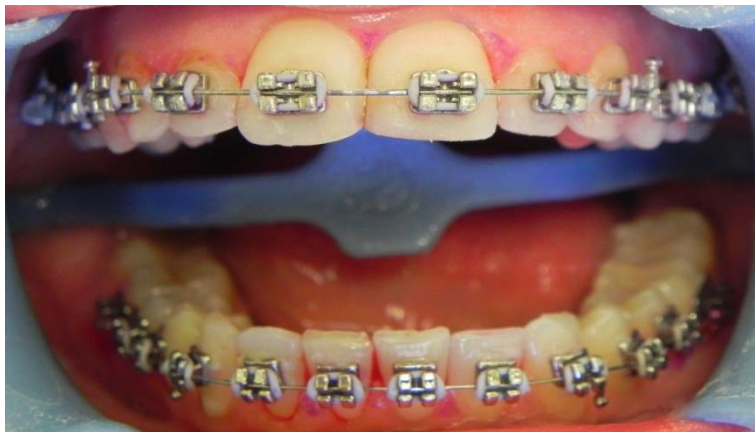
Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 61:** Pacient po obarvení – levý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 62:** Pacient po očištění



Zdroj: Archiv autorky

### **Kazuistika 8**

**Obrázek č. 63:** Pacient před obarvením



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 64:** Pacient po obarvení – přední pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 65:** Pacient po obarvení – pravý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 66:** Pacient po obarvení – levý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 67:** Pacient po očištění



Zdroj: Archiv autorky

### **Kazuistika 9**

**Obrázek č. 68:** Pacient před obarvením



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 69:** Pacient po obarvení – přední pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 70:** Pacient po obarvení – pravý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 71:** Pacient po obarvení – levý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 72:** Pacient po očištění



Zdroj: Archiv autorky

## Kazuistika 10

**Obrázek č. 73:** Pacient před obarvením



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 74:** Pacient po obarvení – přední pohled



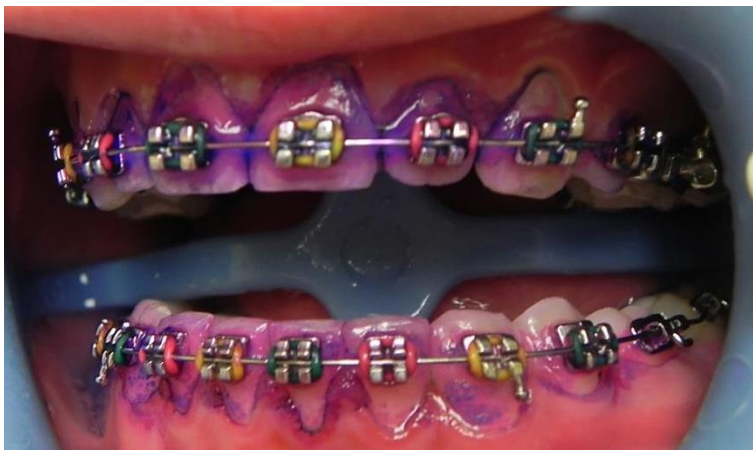
Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 75:** Pacient po obarvení – pravý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 76:** Pacient po obarvení – levý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 77:** Pacient po očištění



Zdroj: Archiv autorky

### **Kazuistika 11**

**Obrázek č. 78:** Pacient před obarvením



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 79:** Pacient po obarvení – přední pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 80:** Pacient po obarvení – pravý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 81:** Pacient po obarvení – levý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 82:** Pacient po očištění



Zdroj: Archiv autorky

## Kazuistika 12

**Obrázek č. 83:** Pacient před obarvením



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 84:** Pacient po obarvení – přední pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 85:** Pacient po obarvení – pravý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 86:** Pacient po obarvení – levý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 87:** Pacient po očištění



Zdroj: Archiv autorky

### **Kazuistika 13**

**Obrázek č. 88:** Pacient před obarvením



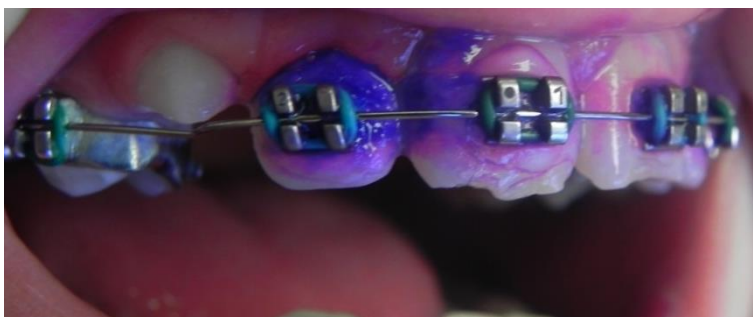
Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 89:** Pacient po obarvení – přední pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 90:** Pacient po obarvení – pravý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 91:** Pacient po obarvení – levý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 92:** Pacient po očištění



Zdroj: Archiv autorky

## Kazuistika 14

**Obrázek č. 93:** Pacient před obarvením



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 94:** Pacient po obarvení – přední pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 95:** Pacient po obarvení – pravý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 96:** Pacient po obarvení – levý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 97:** Pacient po očištění



Zdroj: Archiv autorky

### **Kazuistika 15**

**Obrázek č. 98:** Pacient před obarvením



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 99:** Pacient po obarvení – přední pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 100:** Pacient po obarvení – pravý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 101:** Pacient po obarvení – levý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 102:** Pacient po očištění



Zdroj: Archiv autorky

### **Kazuistika 16**

**Obrázek č. 103:** Pacient před obarvením



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 104:** Pacient po obarvení – přední pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 105:** Pacient po obarvení – pravý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 106:** Pacient po obarvení – levý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 107:** Pacient po očištění



Zdroj: Archiv autorky

## Kazuistika 17

**Obrázek č. 108:** Pacient před obarvením



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 109:** Pacient po obarvení – přední pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 110:** Pacient po obarvení – pravý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 111:** Pacient po obarvení – levý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 112:** Pacient po očištění



Zdroj: Archiv autorky

### **Kazuistika 18**

**Obrázek č. 113:** Pacient před obarvením



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 114:** Pacient po obarvení – přední pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 115:** Pacient po obarvení – pravý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 116:** Pacient po obarvení – levý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

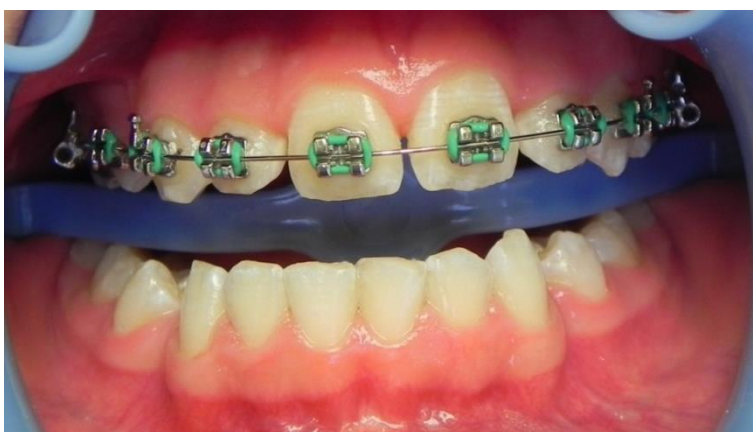
**Obrázek č. 117:** Pacient po očištění



Zdroj: Archiv autorky

### **Kazuistika 19**

**Obrázek č. 118:** Pacient před obarvením



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 119:** Pacient po obarvení – přední pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 120:** Pacient po obarvení – pravý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 121:** Pacient po obarvení – levý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 122:** Pacient po očištění



Zdroj: Archiv autorky

## Kazuistika 20

**Obrázek č. 123:** Pacient před obarvením



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 124:** Pacient po obarvení – přední pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 125:** Pacient po obarvení – pravý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 126:** Pacient po obarvení – levý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 127:** Pacient po očištění



Zdroj: Archiv autorky

### **Kazuistika 21**

**Obrázek č. 128:** Pacient před obarvením



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 129:** Pacient po obarvení – přední pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 130:** Pacient po obarvení – pravý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 131:** Pacient po obarvení – levý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 132:** Pacient po očištění



Zdroj: Archiv autorky

### **Kazuistika 22**

**Obrázek č. 133:** Pacient před obarvením



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 134:** Pacient po obarvení – přední pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 135:** Pacient po obarvení – pravý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 136:** Pacient po obarvení – levý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 137:** Pacient po očištění



Zdroj: Archiv autorky

### Kazuistika 23

**Obrázek č. 138:** Pacient před obarvením



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 139:** Pacient po obarvení – přední pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 140:** Pacient po obarvení – pravý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 141:** Pacient po obarvení – levý boční pohled



Zdroj: Archiv autorky

**Obrázek č. 142:** Pacient po očištění



Zdroj: Archiv autorky

### **Kazuistika č. 24**

**Obrázek č. 143:** Pacient před obarvením



Zdroj: Archiv Kořová

**Obrázek č. 144:** Pacient po obarvení – přední pohled



Zdroj: Archiv Koťová

**Obrázek č. 145:** Pacient po obarvení – pravý boční pohled



Zdroj: Archiv Koťová

**Obrázek č. 146:** Pacient po obarvení – levý boční pohled



Zdroj: Archiv Koťová