



Univerzita Palackého
v Olomouci

Lékařská fakulta
Klinika zubního lékařství

Tvarové úpravy zubů po léčbě ageneze horních
laterálních řezáků mezializací

Disertační práce

Vypracoval:
Vedoucí disertační práce:
Studijní obor:
Datum odevzdání práce:

MDDr. Barbora Vágnerová
MUDr. Ivana Dubovská, Ph.D.
Stomatologie

Prohlášení

Prohlašuji, že předložená disertační práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracovala samostatně. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem při zpracování čerpala, v práci řádně cituji a jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Olomouci dne

(podpis)

Poděkování

Děkuji MUDr. Ivaně Dubovské, Ph.D. za vedení při psaní disertační práce.

Děkuji MUDr. Wandě Urbanové, Ph.D. za ochotu a obětavost při rešeršování.

Děkuji vedení Kliniky zubního lékařství FN UP v Olomouci, konkrétně MDDr. Ivě Voborné, Ph.D. a doc. MUDr. Miloši Špidlenovi, Ph.D. za podporu při psaní disertační práce i podporu během mé práce na protetickém i parodontologickém oddělení.

Děkuji za podporu a pomoc při mé práci celému kolektivu Kliniky zubního lékařství FN a LF UP v Olomouci – spolupracujícím lékařům, zubním sestřám, laborantům, sekretářkám.

Děkuji externím spolupracovníkům – zubní laboratoři Zdeněk Drápela, kolektivu Zubárny s.r.o., kolektivu ordinace doc. MUDr. Martina Starosty, Ph.D., kolektivu Denta Comfort s.r.o., kolektivu 3D ortodoncia s.r.o., kteří umožnili vysokou úroveň zhotovovaných prací a interdisciplinární spolupráce.

Taktéž děkuji za pomoc při statistickém zpracování Mgr. Kateřině Langové, Ph.D.

Velice děkuji Bc. Marošovi Gemzickému za pomoc s grafickou úpravou mé práce.

Děkuji celé své rodině a partnerovi za cennou pomoc a podporu během psaní mé disertační práce.

Frontal teeth reshaping after treatment of missing maxillary lateral incisor with space closure

Abstract

Introduction

The study was conducted to evaluate esthetic perception of a patient's smile after orthodontic treatment for maxillary lateral incisor agenesis by canine mesialisation and composite build-ups. Anatomical form, shape, horizontal and vertical dimensions and periodontal aspects of reshaped teeth in a patient with bilateral congenitally missing maxillary lateral incisors, treated with space closure and tooth recontouring were evaluated.

Method

After reviewing recent literature on topics including esthetic outcomes of orthodontic treatment, esthetic adhesive rehabilitation concepts, difference between smile esthetic perception in across groups of evaluators, parameters affecting esthetic perception of smile in patients with space closure were determined. In mesialised canines with recontouring and composite build-ups in position of lateral incisors parameters of crown width, length and tooth form were determined as crucial for esthetic perception. In mesialised first premolars with composite build-ups in position of canine parameter of crown length was chosen as most important in relation to smile esthetic perception.

A photograph of an esthetically uncompromised patient's smile after treatment for bilateral maxillary lateral incisor agenesis with space closure was digitally edited. Perfectly symmetrical smile with changes in previously mentioned parameters was created. A set of 16 photographs (each with one of parameters altered) was then presented in an online questionnaire to general dentists, orthodontists and laypersons. VAS (visual analogue scale) was used to determine personal esthetic perception of each smile in each evaluator. Statistical analysis of results obtained was performed and the importance of aforementioned parameters for smile perception in each group was determined. The results were used for specific clinical protocol recommendations.

Results

In a set of photographs where the width of the reshaped canine in position of lateral incisor was changed by +0,5 mm, +1 mm, +1,5 mm, +2 mm the best score across all groups was obtained

in photograph with ideal Preston's proportions. Laypersons showed tolerance to increase of width of tooth in position of lateral incisor up to +1mm with no major decrease in esthetic score. In a set of photographs where the shape of reshaped canine in position of lateral incisor was changed to oval, sharp triangular, ovoid, and conical all groups of evaluators showed major dissatisfaction with sharp triangular and conical shape. Professionals were dissatisfied with oval shape too. Laypersons showed a high esthetic score for ovoid shape. All groups showed the highest esthetic score in photograph where the tooth form in position of lateral incisor was the same as in central incisor.

In a set of photographs where the length of reshaped canine in position of lateral incisor was changed by +0,5 mm, +1 mm, +1,5 mm and -1 mm all groups of evaluators showed highest esthetic score in initial photograph, where gingival levels of high-low-high were manifested. Laypersons were tolerant to +0,5 mm and +1 mm increment of vertical dimension of reshaped canine in position of lateral incisor, all groups of evaluators were most critical to -1mm decrease of vertical dimension of this tooth.

In a set of photographs where the length of the reshaped first premolar in the position of canine was changed by -1 mm, -1,5 mm, -2 mm and +1,5 mm the situation was different. Our initial photograph showed a sign of slight gingival recesses in this region. All groups of evaluators showed the best esthetic score in the picture with -1mm in crown length as it mimiques situation with no gingival recesses. All groups were most critical to lengthening the crown of the reshaped first premolar in position of canine by +1,5 mm.

Conclusions

Recontouring of mesialised canine in the position of lateral incisor is crucial. Mesiodistal volume of clinical crown has to be reduced. For best esthetic result, esthetic proportions (Golden, Preston, RED) have to be followed. If necessary, +1mm can be added to optimal width with no significant decrease in esthetic perception in laypersons, if other esthetic criteria (e.g. shape, vertical dimension) remain intact.

Esthetic build-up of mesialised canine to indicate a shape of lateral incisor is necessary for esthetic outcome. Conical shape of the canine in position of lateral incisor is unacceptable for all groups of evaluators. But anatomically incorrect build-ups (sharp triangular, oval) show equally bad esthetic outcome. Only anatomically correct tooth form obtained by lege artis performed clinical procedure with wax-up and silicone key gives certainty of good esthetic perception across all groups.

Vertical dimension of esthetic build-up of canine in position of lateral incisor is crucial too. To obtain gingival levels of high-low high the canine has to be extruded orthodontically. The

vertical dimension of build-up is determinant to level of extrusion if incisal edges are held in physiological position. Laypersons are most critical to too short clinical crowns in this localization as it shifts the ratio of white/pink in the smile in favor of pink.

Build-up of the first premolar in the position of canine is of high importance too. The first premolar has to be intruded to show gingival levels of high-low-high, but it has to show healthy marginal gingiva at the same time. Gingival recessions due to too high build-up or other irritation caused to marginal periodontium in this region are esthetically more damaging than insufficient intrusion.

All those aspects can be managed by keeping high standards in clinical procedures, where interdisciplinary treatment planning with exact 3D outcome planning (digital/wax-up) and precise reproduction of this plan (silicone key/ CAD-CAM no prep build-ups) are of most importance along with *lege artis* handling (use of rubber dam, no gaps, overhangs or adhesives residues).

Abstrakt

Úvod

Tato práce se zabývá vnímáním estetiky úsměvu pacientů, kteří byli léčeni pro agenezi horního laterálního řezáku pomocí mezializací špičáku a laterálních segmentů a kompozitních dostaveb mezializovaných zubů. Zabýváme se hlavně anatomickou formou, horizontálními a vertikálními rozměry a stavem parodontu tvarově upravovaných zubů.

Metodika

Určení parametrů, které by mohly ovlivňovat estetické vnímání úsměvu u pacientů s uzávěrem mezer a kompozitními dostavbami, bylo výsledkem studia soudobých teoretických zdrojů z oblastí zabývajících se estetikou u ortodonticky léčených pacientů, estetickými adhezivními léčebnými koncepty a rozdíly mezi hodnocením estetiky úsměvu mezi různými skupinami hodnotitelů. Co se týče mezializovaných špičáků, bylo zjištěno, že zásadní roli hrají anatomická forma, šířka a vertikální rozměr dostavby špičáku do anatomického tvaru laterálního řezáku. U dostavovaných prvních premolárů mezializovaných do pozice špičáku je hlavním parametrem určujícím estetické vnímání výsledku vertikální rozměr.

Pro hodnocení estetiky úsměvu byla použita digitálně upravovaná fotografie estetiky vyhovujícího úsměvu pacienta s oboustrannou agenezí horního laterálního řezáku po skončení léčby mezializací špičáků a laterálních segmentů a kompozitními dostavbami. Stranovým převrácením jedné poloviny fotografie byl vytvořen dokonale symetrický úsměv. Dále byl vytvořen set 16 fotografií (na každé byl změněn jeden z výše zmíněných parametrů), který byl prostřednictvím online dotazníku prezentován skupinám hodnotitelů (ortodontistům, praktickým zubním lékařům (PZL) a laikům). Každý hodnotitel použil VAS (visual analogue scale, vizuální analogová stupnice) k vyjádření svého osobního estetického cítění a určil vnímanou estetiku úsměvu u každé fotografie. Získaná data byla podrobena statistické analýze a s využitím výsledků byla formulována doporučení pro klinickou praxi týkající se zmíněných parametrů.

Výsledky

Ve skupině fotografií, kde byla změněna šířka dostavovaného špičáku v pozici laterálního řezáku o +0,5 mm, +1 mm, +1,5 mm, +2 mm získala napříč skupinami hodnotitelů nejlepší skóre fotografie s dodržением Prestonových estetických proporcí. Ve skupině laiků byly i snímky s inkrementem do +1 mm hodnoceny bez signifikantního zhoršení estetického vnímání.

Ve skupině fotografií, kde byla změněna anatomická forma dostavovaného špičáku v lokalizaci laterálního řezáku do tvaru oválného, ostře trojúhelníkovitého, ovoidního a kónického vykazaly všechny skupiny hodnotitelů nespokojenost s kónickým a ostře trojúhelníkovitým tvarem zubu. Skupiny ortodontistů a PZL vykazaly negativní hodnocení estetiky i u oválného tvaru. Laici vykazali vysoké estetické skóre u tvaru ovoidního. Všechny skupiny hodnotily nejlépe úsměv, kde anatomická forma zubu v místě laterálního řezáku odpovídala anatomické formě centrálního řezáku.

Ve skupině fotografií, kde byl změněn vertikální rozměr dostavby mezializovaného špičáku o +0,5 mm, +1 mm, +1,5 mm a -1 mm se všechny skupiny hodnotitelů shodly na nejvyšším hodnocení iniciální fotografie, kde jsou úrovně marginální gingivy v konfiguraci high-low-high (výš-níž-výš). Skupina laiků v hodnocení tolerovala +0,5 mm a +1 mm inkrement ve vertikálním rozměru mezializovaného špičáku. Všechny skupiny hodnotily kriticky fotografii se zmenšením vertikálního rozměru o 1 mm.

Ve skupině fotografií, kde byl změněn vertikální rozměr dostavovaného prvního premoláru v lokalizaci šičáku o -1 mm, -1,5 mm, -2 mm a +1,5 mm byla situace jiná. Naše iniciální fotografie vykazuje v této lokalizaci známky mírného gingiválního recesu. Všechny skupiny hodnotitelů se shodly na pozitivním hodnocení fotografie s vertikálním rozměrem dostavovaného špičáku zmenšeným o 1 mm, která imituje stav bez recesu. Všechny skupiny hodnotily nejkritičtěji fotografii s vertikálním rozměrem zvětšeným o +1,5 mm.

Závěr

Tvarové úpravy mezializovaných zubů jsou při léčbě ageneze laterálního řezáku uzávěrem mezer naprosto zásadní. Meziostatální rozměr korunky mezializovaného špičáku je třeba redukovat. Pro optimální estetický výsledek je třeba redukce na úroveň odpovídající estetickým pravidlům (Prestonovy proporce, zlaté proporce, RED proporce). Pokud je to potřeba, lze ponechat rozměr odpovídající optimálním proporcím zvětšený o +1 mm, ale pouze pod podmínkou, že ostatní charakteristiky ovlivňující estetiku výsledku (tvar, vertikální rozměr) zůstanou zachovány.

Pro esteticky vnímaný výsledek je nezbytná dostavba špičáku do anatomické formy laterálního řezáku. Kónický tvar zubu odpovídající nedostavovanému špičáku v pozici laterálního řezáku je pro všechny skupiny hodnotitelů neakceptovatelný. Podobně esteticky neuspokojivé jsou ale i dostavby, které neodpovídají anatomické formě centrálního řezáku. Pouze anatomicky správný tvar dostavby, který je výsledkem lege artis postupu s použitím wax-upu a silikonového klíče získal vysoké estetické skóre napříč všemi skupinami hodnotitelů.

Zásadní roli hraje i vertikální rozměr dostavby mezializovaného špičáku. K dosažení konfigurace high-low-high je nutné mezializovaný špičák extrudovat. Pokud budou incizální hrany řezáků ve fyziologickém postavení, pak vertikální rozměr dostavby také určuje míru extruze. Velmi kritičtí ke zmenšování vertikálního rozměru špičáku v místě laterálního řezáku jsou při tom laici, kteří naopak esteticky negativně nehodnotí zvětšení vertikálního rozměru tohoto zubu o +0,5 mm a +1 mm, zřejmě kvůli změnám poměru mezi růžovou a bílou estetikou v úsměvu.

Estetická dostavba prvního premoláru v místě špičáku má také zásadní význam. První premolár v lokalizaci špičáku musí být intrudován, aby bylo dosaženo konfigurace high-low-high, ale zároveň je nezbytné, aby vykazoval klinický vzhled zdravého marginálního parodontu. Gingivální recesy vzniklé buď jako následek přílišné vertikální extenze dostavby nebo z jiných příčin jsou pro hodnocení estetiky výsledku horší, než nedostatečná intruze mezializovaného prvního premoláru.

Úspěšný management všech těchto parametrů má za výsledek estetický a nepředvídatelný výsledek ošetření. Zásadními kroky v lege artis provedeném léčebném plánu jsou proto interdisciplinárně stanovený přesný 3D plán výsledného stavu (digitální wax-up/wax-up) a precizní reprodukce tohoto plánu (použití silikonového klíče/ bez preparace CAD-CAM zhotovené fasety), které jsou stejně zásadní jako lege artis techniky při adhezivním ošetření (použití kofferdamu, dostavby bez spár nebo převisů, eliminace přebytků adheziv).

Obsah

1. ÚVOD	12
2. TEORETICKÁ ČÁST.....	13
2.1. INTERDISCIPLINÁRNÍ SPOLUPRÁCE PŘI LÉČBĚ AGENEZE LATERÁLNÍHO ŘEZÁKU Z POHLEDU PRAKTICKÉHO ZUBNÍHO LÉKAŘE	13
2.1.1. <i>Pracovní postupy z pohledu praktického zubního lékaře nebo estetického stomatologa s ohledem na kritérium minimální invazivity.....</i>	13
2.1.2. <i>Ultraconservative Treatment Options (Vysoce konzervativní léčebné možnosti).....</i>	14
2.1.2.1. <i>Progressive treatment concept (Progresivní koncept ošetření).....</i>	15
2.1.3. <i>Adhezivní vazba – zajištění minimální invazivity</i>	16
2.1.4. <i>Role adhezivních technik při ošetření pacientů s agenezí laterálního řezáku.....</i>	18
2.2. AGENEZE HORNÍCH LATERÁLNÍCH ŘEZÁKŮ – VÝSKYT, ETIOLOGIE, DIAGNOSTIKA.....	24
2.3. PRAVIDLA MAKROESTETIKY A MIKROESTETIKY ÚSMĚVU	27
2.3.1. <i>Pravidla makroestetiky úsměvu.....</i>	27
2.3.2. <i>Pravidla mikroestetiky úsměvu.....</i>	30
2.3.3. <i>Určení správných proporcí zubů pro konkrétního pacienta.....</i>	32
2.4. MOŽNOSTI MINIMÁLNĚ INVAZIVNÍ TERAPIE AGENEZE LATERÁLNÍCH ŘEZÁKŮ	37
2.5. TERAPIE AGENEZE LATERÁLNÍCH ŘEZÁKŮ	39
2.5.1. <i>Interceptivní léčba ageneze laterálních řezáků</i>	39
2.5.2. <i>Interdisciplinární konzultace s pacientem před začátkem definitivní ortodontické terapie</i>	40
2.5.3. <i>Definitivní ortodontická léčba ageneze laterálních řezáků</i>	41
2.5.4. <i>Zábrus špičáku.....</i>	45
2.5.5. <i>Zábrus prvního premoláru.....</i>	48
2.5.6. <i>Korekce tvaru frontálních zubů.....</i>	50
2.5.7. <i>Tvarová úprava špičáků do tvaru laterálních řezáků.....</i>	55
2.5.7.1. <i>Průběh zhotovení dostaveb.....</i>	66
2.5.8. <i>Tvarová úprava prvního premoláru do tvaru špičáku.....</i>	73
2.5.9. <i>Kontrola dostaveb</i>	83
2.5.10. <i>Životnost a opravitelnost dostaveb a doporučení pro pacienta.....</i>	86
3. PRAKTICKÁ ČÁST.....	88
3.1. CÍL DISERTAČNÍ PRÁCE	88
3.2. MATERIÁL A METODIKA	89
3.3. STATISTICKÁ ANALÝZA	97
3.4. VÝSLEDKY	100
3.4.1. <i>Hodnotitelé</i>	100
3.4.2. <i>Šířka dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků.....</i>	101

3.4.3.	<i>Tvar dostaveb špičáků do tvaru laterálních řezáků</i>	<i>106</i>
3.4.4.	<i>Průběh marginální gingivy u dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků</i>	<i>111</i>
3.4.5.	<i>Průběh marginální gingivy u dostavovaných prvních premolárů v místě špičáků</i>	<i>116</i>
3.4.6.	<i>Porovnání hodnocení laiků, PZL a ortodontistů.....</i>	<i>121</i>
3.5.	DISKUZE	124
4.	ZÁVĚR.....	131
5.	LITERATURA.....	133
6.	SEZNAM OBRÁZKŮ	151
7.	SEZNAM TABULEK	157

1. ÚVOD

Terapie ageneze horního laterálního řezáku pomocí mezializace špičáku a laterálních segmentů je složitým komplexem diagnostických, plánovacích a terapeutických úkonů. Důležitá jsou nejen podrobná klinická vyšetření, na základě kterých je stanoven léčebný plán, ale i celková filozofie této léčby.

V moderní léčbě ageneze laterálního řezáku se na výše zmíněném komplexu úkonů podílí interdisciplinární tým zahrnující ortodontistu, praktického zubního lékaře se zaměřením na estetické rekonstrukce, popřípadě další spolupracovníky jako parodontologa nebo zubního laboranta a v neposlední řadě ošetřovaného pacienta. Celému tomuto týmu by měla být celková filozofie léčby společná.

Aby bylo možné dosáhnout této názorové jednoty, která facilituje spolupráci celého týmu na léčbě ageneze laterálního řezáku pomocí mezializace špičáku a laterálních segmentů, je potřeba tento složitý komplex úkonů prováděných interdisciplinárním týmem rozložit na jednotlivé kroky a ty je potřeba podrobit kritické analýze po teoretické a praktické stránce.

V této práci se zabýváme konkrétně estetickými dostavbami zhotovovanými při terapii ageneze horního laterálního řezáku pomocí mezializace špičáku a laterálních segmentů. Cílem práce bylo analyzovat teoretická východiska pro volbu optimálního postupu při estetických tvarových úpravách zubů při této léčbě, racionalizovat pracovní postup a odpovědět na konkrétní otázky ohledně některých parametrů těchto tvarových úprav.

Volba optimálního postupu vychází z požadavků na maximální estetickou a funkční kvalitu výsledku a požadavku na jeho minimální invazivitu. Tato kritéria jsou základem celkové filozofie moderní léčby ageneze laterálního řezáku v celém interdisciplinárním týmu. Optimálního estetického výsledku lze dosáhnout jen s respektem k anatomii a fyziologii celého frontálního úseku chrupu. Proto se podrobně zabýváme určením proporcí a tvarů rekonstruovaných zubů v léčebném plánu. Minimální invazivity celého ošetření lze dosáhnout s pomocí adhezivních estetických rekonstrukcí s využitím kompozitních materiálů, jejichž technologii, postupem výroby a designem věnujeme v teoretické části také velkou pozornost.

Otázky, které jsme si položili, směřují k objasnění vlivu horizontálních (zábrus), vertikálních (výška dostaveb mezializovaných špičáků a premolárů) a celkových (anatomická forma) charakteristik tvarových úprav zubů při této léčbě na celkové vnímání estetiky úsměvu pacienta. Praktickým výsledkem výzkumu, který přináší odpovědi na tyto otázky, je sada konkrétních praktických doporučení, která zlepšují předvídatelnost výsledku ošetření a zlepšují dosažitelnost optimálního estetického a funkčního výsledku.

2. TEORETICKÁ ČÁST

2.1. Interdisciplinární spolupráce při léčbě ageneze laterálního řezáku z pohledu praktického zubního lékaře

Praktický zubní lékař bývá přizván k řešení případů ageneze laterálního řezáku. Spolupráce ortodontisty, praktického zubního lékaře se zaměřením na estetickou stomatologii, případně parodontologa a implantologa může být zdrojem profesní radosti, ale také řady nedorozumění [1]. Tato nedorozumění mohou být zdrojem stresu pro ošetřující tým, mohou také zapříčinit suboptimální výsledek léčby pro pacienta – ať už ve formě zvýšené časové a finanční zátěže spojené s terapií, nebo ve formě horších vlastností terapeutického výsledku [2]. Rozhodující vlastnosti výsledku léčby jsou estetika, funkce a životnost [3]. Z pohledu praktického zubního lékaře je obtížné získat přehled o současných postupech a jejich modalitách v interdisciplinární spolupráci při agenezi laterálního řezáku, i při zevrubnějším prozkoumání literatury nejsou informace směřující od ortodontistů k praktikům systematické a ucelené. Stejně tak informace směřující od specialistů na estetickou stomatologii směrem k ortodontistům o terapeutických možnostech, jejich vlastnostech a indikacích, nejsou jednotné.

2.1.1. Pracovní postupy z pohledu praktického zubního lékaře nebo estetického stomatologa s ohledem na kritérium minimální invazivity

Z pohledu současného estetického zubního lékařství existuje množství postupů, kterými lze přispět k optimálnímu výsledku pro pacienty s agenezí [4]. Kromě optimalizace léčebného výsledku z pohledu estetiky, funkce a životnosti existuje další extrémně důležité kritérium, ke kterému by mělo být přihlášeno při výběru terapeutického postupu. Jedná se o kritérium minimální invazivity [3, 4, 5]. Z pohledu praktického zubního lékaře je tedy opodstatněné provádět v rámci interdisciplinární spolupráce hlavně v léčbě mladých pacientů výlučně ty zákroky, které jsou spojeny s minimální, lépe žádnou, ztrátou tvrdých zubních tkání.

Argument pro nadřazení kritéria minimální invazivity ostatním kritériím je jednoduchý – kromě vlastních tkání žádný materiál nevydrží ve funkci v ústech pacienta celý lidský život [6]. Sadu unikátních vlastností, které umožňují přirozeným tvrdým zubním tkáním sloužit ve velmi specifické zátěži v našich ústech nemá zatím žádný jiný materiál [7]. Zubní lékaři i jejich předchůdci se problémem náhrady vlastních tvrdých zubních tkání zabývají tisíce let, defekty zubních tkání se navíc týkají většiny lidí a jsou problémem, který většina takto postižených chce (estetika) nebo musí (bolest, funkce) řešit [8]. Nejedná se tedy o marginální oblast lidského

zájmu, jde o problém, kterým se lidstvo odborně zabývá velmi intenzivně. Tato intenzivní snaha i přes neoddiskutovatelný vývoj technologií nepřinesla výsledek srovnatelný s vlastními zubními tkáněmi [9]. Tvrdé zubní tkáně a některé součásti periodoncia tedy jsou, a lze předpokládat, že ještě nějakou dobu budou, nenahraditelné.

Primární a sekundární prevence poškození tvrdých zubních tkání

Pokud pracujeme s pacientovou vlastní tkání, která nemá vlastní regeneraci a je takto unikátní, měli bychom postupovat tak, abychom její množství stabilizovali a do budoucna eliminovali nebo alespoň zpomalili všechny procesy, které by mohly vést k degeneraci, úbytku, nebo iatrogenímu nebo jinému poškození těchto plnohodnotně nenahraditelných tkání [10]. K tomuto účelu můžeme na základě vyšetření podle potřeb pacienta využívat profylaktické postupy primární prevence poskytující chemickou nebo mechanickou ochranu zatím nepoškozeným tkáním (dentální hygiena, fluoridace, dlahy, sportovní chrániče) [3, 11] a postupy sekundární prevence, které zahrnují aplikaci umělého materiálu k náhradě ztracených tvrdých zubních tkání (konzervativní zubní lékařství, neinvazivní nepřímé zhotovené rekonstrukce) [10, 12]. Postupy sekundární prevence poškození tvrdých zubních tkání by měly být takové, aby nebylo potřeba terciární profylaxe (ta která má z definice za úkol zastavit a řešit vzniklé komplikace, jedná se o invazivní protetiku, endodoncii, chirurgické zákroky apod.) [13].

Primární prevence ageneze laterálního řezáku není známá [14]. Náhrada chybějících tvrdých zubních tkání (celého zubu) je tedy terapeuticky nevyhnutelná (pokud není stav ponechán bez terapie) [15]. K náhradě laterálního řezáku, ke tvarovým úpravám zubů a ke zlepšení estetiky je tedy bezpodmínečně potřeba použít postupy, se kterými je spojena minimální ztráta tvrdých zubních tkání a maximální ochrana stávajících zubů [16]. To jsou postupy, které s sebou nesou z dlouhodobého pohledu nejnižší riziko vzniku komplikací a potřeby zákroků terciární prevence.

2.1.2. Ultraconservative Treatment Options (Vysoce konzervativní léčebné možnosti)

Léčebné postupy estetické stomatologii rozdělil do skupin a podle stupně invazivity od nejnižšího po nejvyšší seřadil ve své publikaci Bonded Porcelain Restorations prof. Pascal Magné [3], který je spolu s prof. Didier Dietschim, Dr. Ivo Krejciem a Dr. Ladislavem Gregorem představitelem přístupu Ženevské švýcarské školy. Prof. Pascal Magné je jako Associate Professor at the University of Southern California (USC, Los Angeles) a Director of the Center for Esthetic Dentistry představitelem moderních výzkumných směrů předních amerických

odborných společností, takže koncepty jím představované jsou přijímány jako platné širokou odbornou veřejností a jejich platnost se nepovažuje za marginální nebo lokální.

Ultraconservative treatment options (Vysoce konzervativní léčebné možnosti) představuje jako neinvazivní zákroky ty, které jsou úplně bez intervence na úrovni tvrdých zubních tkání, tedy chemické způsoby ošetření (ordinační bělení/domácí bělení/ abrazivní postupy), adhezivní rekonstrukce bez preparace (kompozitní dostavby zhotovené z volné ruky [17], laboratorně zhotovené non-prep. práce. Jako další léčebné modalitty uvádí fasety zhotovené s minimálně invazivní preparací tvrdých zubních tkání (TZT) [3].

2.1.2.1. Progressive treatment concept (Progresivní koncept ošetření)

Tento koncept dále rozvinul Dr. Ladislav Gregor (University of Geneva) a ve svém Progressive treatment concept (Progresivní koncept ošetření) zařadil před tyto způsoby ošetření jako absolutně neinvazivní ještě ortodontickou léčbu. Až na dalších místech jsou postupně seřazeny: chemické způsoby ošetření (ordinační bělení/domácí bělení/abrazivní postupy), adhezivní rekonstrukce bez preparace (kompozitní dostavby zhotovené z volné ruky, laboratorně zhotovené non-prep. práce; fasety zhotovené s minimálně invazivní preparací TZT, konvenční protetické práce a až na posledním místě dentální implantáty [18].

Z toho vyplývá, že pokud je ortodontická léčba indikovaná a má šanci poskytnout pacientem akceptovatelný výsledek, měla by být možností volby [19]. Další léčebné postupy, které je třeba použít, abychom dosáhli estetického a funkčního výsledku, jsou zmíněny v odstavci Ultraconservative Treatment Options [3], tedy pokud je třeba estetická a funkční korekce zubů ve spolupráci s ortodontickou léčbou, je třeba využít pro změnu barvy chemické postupy (bělení, abraze) a pro změnu tvaru adhezivní postupy bez preparace (kompozitní dostavby z volné ruky nebo non-prep. zhotovené laboratorní fasety či pendenty [20]). V základní léčebné rozvaze by tedy z výše uvedených důvodů postupy zahrnující preparaci tvrdých zubních tkání měly být zvažovány teprve až při kontraindikaci adhezivních postupů [5]. Vzhledem k technologickému a materiálovému vývoji a neustálému zlepšování schopností zubních lékařů při práci s adhezivními technikami se spektrum jejich využití rozšiřuje, což ve výsledku vede k zužování indikací konfekční protetiky [21]. Například zlepšení výsledků postupů bělení vede k úbytku indikací invazivně preparovaných faset za účelem změny barvy [22], nebo adhezivní pendenty k náhradě hlavně laterálního řezáku odsouvají nutnost implantace a eliminují nutnost preparace na klasický můstek [23].

2.1.3. Adhezivní vazba – zajištění minimální invazivity

Na tomto místě je vhodné věnovat se problematice adhezivní vazby jako takové. Právě díky usnadnění možnosti jejího vytvoření a zlepšení jejích vlastností se staly adhezivní rekonstrukce možností volby [24].

Adhezivní vazba je umožněna vytvořením hybridní vrstvy [25]. Poprvé byla popsána ve vztahu ke sklovině, kdy byl povrch skloviny naleptán kyselinou trihydrogenfosforečnou, dehydrován a poté napuštěn tekutou pryskyřicí, která později zpolymerovala [26]. V tomto případě tedy hybridní vrstva obsahuje části naleptaných sklovinných prizmat a zpolymerované pryskyřice, která zapustila prstovité výběžky (tagy) do porézního povrchu naleptané skloviny [27].

K vysvětlení, proč je právě tento způsob „prolnutí“ pryskyřice do povrchu substrátu, tedy tvrdých zubních tkání, keramiky s obsahem skla nebo kompozitního materiálu, tolik výhodný, je třeba zmínit princip biomimetiky [11] a princip mikromechanické vazby [12] a srovnat tyto principy s charakteristikami konvenčních rekonstrukcí.

Princip biomimetiky

Princip biomimetiky [28, 29] spočívá v napodobení konfigurace přirozených tvrdých zubních tkání, v tomto případě dentinu a skloviny. Protože jsou tyto tkáně jediným substrátem s prospekci celoživotní funkce v ústech [30], je prozíravé je studovat a tuto jejich unikátní konfiguraci pomocí moderních technologií co nejvěrněji napodobovat. V případě adhezivní vazby se jedná o napodobení dentino-sklovinné funkce (DEJ) [31, 32]. Jde o unikátní spojení dvou velmi různorodých substrátů, křehké a tvrdé skloviny a houževnatého, elastického a měkkého dentinu [33]. Mechanicky by se dalo předpokládat, že toto rozhraní bude právě z důvodu rozdílnosti spojených substrátů velmi choulostivé, že se bude jednat o locus minoris resistentiae, protože elastický dentinový podklad bude při své deformaci indukovat fraktury tvrdé křehké skloviny [33]. Pravdou ale je, že právě DEJ plní funkci „stress-breakeru“ – zastavuje fraktury směřující od povrchu skloviny dovnitř zubu [34] a je mechanicky spolu se stropem cavum pulpae architektonickým podpůrným prvkem celé zubní anatomie. DEJ má totiž unikátní konfiguraci, kdy snopce sklovinných prizmat vyzařují arkádovitě do dentinu, se kterým jsou svázány kolagenními vlákny z dentinu [31] a právě proto, že rozhraní mezi oběma tkáněmi není lineární a ostré, ale tímto způsobem rozostřené, vzniká prostorově vrstva, která obsahuje výběžky obou tkání (dentinu i skloviny) a tím umožňuje rozložení mechanických sil a není místem, kde by docházelo k indukci materiálového napětí nebo realizaci vnitřního pnutí [35]. Hybridní vrstva adhezivní vazby je svým uspořádáním a funkcí tomuto ideálu blízko, jak dokázal například Pascal Magné ve své publikaci Bonded Porcelain Restorations [3], kde

experimentálně dokládá, že adhezivní rekonstrukce zubů zlepšují jejich mechanické vlastnosti a odolnost proti frakturám oproti zubům se stejným defektem rekonstruovaným s využitím konvenčních fixačních postupů [36].

Princip mikromechanické vazby

Princip mikromechanické vazby [37] spočívá v maximalizaci styčného povrchu obou substrátů pomocí vytvořením pórů v pevném materiálu (negativ) a umožnění zatečení pryskyřice do takto připravených negativních prohlubní [38]. Tím vzniknou pryskyřičné nálitky (pozitiv), které se nazývají tagy (resin tags) [39, 40]. Tímto postupem dojde ke zvětšení kontaktního povrchu mezi substrátem a pryskyřicí až s pátou mocninou deseti, což vede ke vzniku mechanického zaklesnutí těchto dvou materiálů na povrchu významně větším, než by tomu bylo například u retentivní formy preparace [41, 42]. Protože se velikost pórů v pevném materiálu i nálitků pryskyřice v nich vzniklé pohybuje v řádech desítek mikrometrů, nazývá se vazba mezi nimi mikromechanická, na rozdíl od retentivní formy preparace, jejíž rozměry se pohybují v milimetrech a mluví se tedy o makromechanické vazbě nebo retenci [10]. Mikromechanická retence je v mnoha ohledech výhodnější, je šetrná k tvrdým zubním tkáním [5], nevyžaduje invazivní preparaci zubu [21], má biomimetické vlastnosti a je tedy prostředkem mechanické fortifikace zubu tam, kde nahrazujeme ztracené zubní tkáň [36], je také prostředkem k zabránění průniku roztoků – obsahujících substráty pro metabolismus mikroorganismů nebo mikroorganismy samotné – z dutiny ústní do komplexu rekonstrukce a zubu [43]. Její úspěšnost je ale podmíněna úspěchem při vytváření pórů v pevném materiálu a zapuštěním pryskyřičných tagů do těchto pórů. Tento úspěch je podmíněn nekompromisní technologickou kázní a absolutní absencí kontaminace adhezivně připravovaných povrchů [44]. Zajistit podmínky pro úspěšný vznik adhezivní mikromechanické vazby je tedy v prostředí dutiny ústní obtížné, časově náročné, vyžaduje to značnou erudici a morálku ošetřujícího a s množstvím použitých pomůcek a materiálů to může vést ke zvyšování finančních nákladů na provedené ošetření [29, 45].

Konvenční rekonstrukce

Konvenční retentivní forma a konvenčně fixované materiály naopak poskytují ostrá rozhraní mezi jednotlivými vrstvami substrátů a fixačních materiálů. Nedochozí k tak přenosu mechanických sil mezi jednotlivými vrstvami a tím pádem dochází k realizaci materiálového napětí a vnitřního pnutí na rozhraní mezi těmito vrstvami [33]. Tím pádem musí být tloušťka takto fixovaných rekonstrukcí větší – rekonstrukce musí odolávat žvýkacím silám sama, bez možnosti efektivního přenesení fyzikálních sil do celého komplexu zub-rekonstrukce [46, 47]. S nutností využití větší tloušťky vrstvy materiálu rekonstrukce se objevuje nutnost razantní

preparace a s tím spojené ztráty tvrdých zubních tkání [48]. Ani takto “silná” rekonstrukce však není věčná – nemusí selhat sama, velmi pravděpodobné je z dlouhodobého hlediska například selhání preparací oslabeného pilířového zubu [36]. Je pravdou, že existují postupy, které omezují preparační poškození pilířových zubů při použití konvenčních materiálů, jsou s výhodou využitelné hlavně při opakovaném ošetření již preparovaných zubů - např. BOPT (Biologically oriented preparation technique profesora Ignazio Loie) [49]. Na druhou stranu jsou ale konvenční postupy technologicky méně náročné, především jejich citlivost vzhledem k suchému poli a kontaminaci intraorálního pracovního pole je nižší [50].

2.1.4. Role adhezivních technik při ošetření pacientů s agenezí laterálního řezáku

Při ošetření pacientů s agenezí laterálního řezáku mezializací špičáku a distálních segmentů se jedná o tvarové úpravy mezializovaných zubů do tvaru odpovídajícího poloze, do které je zub při ortodontické léčbě přemístěn [2] nebo o tvarové úpravy vedoucí k ovlivnění rozměrů a tvarů klinických korunek tak, aby bylo dosaženo plánovaného estetického a funkčního výsledku [51]. Tyto tvarové úpravy jsou prováděny ortodontistou i praktickým zubním lékařem či estetickým stomatologem. Ortodontista provádí recontouring a tvarové úpravy zábrusem [52], praktik nebo estetik provádí aditivní zákroky – modeluje chybějící lišty, růžky, hroty a incizální hrany [51]. Jak bylo zmíněno, jsou zákroky praktika nebo estetika aditivní [17, 52, 53], tedy korigují deficit TZT (tvrdých zubních tkání), s přihlédnutím k výše uvedeným principům, tedy nedává smysl využití technik ošetření s invazivní preparací, tedy substrakcí TZT, která je vlastně opakem potřebné adice. S přihlédnutím k Progressive Treatment Conceptu jsou tedy indikovány tyto léčebné postupy: ortodontická léčba, ovlivnění barvy zubů pomocí chemických postupů, kompozitní dostavby z volné ruky, laboratorně vyrobené fasety zhotovené bez preparace [3]. Až po vyčerpání indikací a možností těchto postupů je možno zvažovat postupy s konvenční preparací [54, 55, 56]. Terapie volby je v tomto případě tedy založena na adhezivních postupech [54].

Pro stručné přiblížení technologického postupu adhezivní přípravy (vytvoření adhezivní vazby [9]) pro přímé kompozitní estetické rekonstrukce je třeba zmínit tyto kroky [3]:

1. Zajištění nekontaminovaného, absolutně suchého pole [57]
2. Odstranění kazivých lézí, kontaminovaných TZT a stávajících výplní u takto kompromitovaných zubů [58]
3. Modifikace vrstvy aprizmatické skloviny u intaktních zubů [59, 60]

4. „Conditioning“ – vytvoření pórů ve sklovině, u kompromitovaných zubů s exponovaným dentinem zpřístupnění dentinových tubulů nebo modifikace smear layer (příškarové vrstvy) [55, 61, 62]
5. „Priming“ – hydrofobní modifikace hydrofilního dentinu u zubů s exponovaným dentinem [63]
6. „Bonding“ – vlastní zapuštění pryskyřičných tagů do připravených pórů (naleptaná prizmata skloviny, připravené tubuly a kolagenní fibrily peritubulárního dentinu nebo modifikovaná smear layer) [55]

ad 1. Zajištění nekontaminovaného, absolutně suchého pole [57]

Pro vytvoření adhezivní vazby je nutná dokonalá kontrola nad operačním polem a všemi materiály, které se dostávají do kontaktu s adhezivně připravovanými povrchy zubu i s aplikovanými materiály. Kontakt se zbytky bakteriálních povlaků, s usazenými pigmentacemi, slinou, krví, sulkulární tekutinou a vlhkostí obsaženou ve vydechovaném vzduchu není přípustný. Aby bylo této kontroly dosaženo, je indikováno použití kofferdamu a očištění povrchu ošetřovaných a okolních zubů depuračním kartáčkem s pemzou [57, 64].

Použití prostředků zajišťujících relativní suché pole není u plnohodnotných dostaveb indikováno, protože při delším zákroku nezabrání kontaminaci operačního pole vlhkostí z vydechovaného vzduchu, nadto nebrání vniknutí krystalů oxidu hlinitého, leptacího gelu, adhezivních prostředků a dalších materiálů do úst pacienta, což kromě diskomfortu pro pacienta s sebou může nést i riziko aspirace [65]. Použití dalších prostředků, jako jsou teflonová páska, ligatury, retrakční vlákna nebo adstringencia je volitelné a závisí na konkrétní situaci, stejně jako využití topické nebo lokální anestezie [66].

ad 2. Odstranění kazivých lézí, kontaminovaných TZT a stávajících výplní u takto kompromitovaných zubů [58]

Ne všechny zuby vyžadující tvarovou úpravu jsou bohužel z konzervativního hlediska intaktní. V tomto bodě jde o selhání primární prevence [10]. Odstranění příčin vzniku lézí, sanace aktivních kazů a výměna nevyhovujících výplní je indikováno ještě před započítím ortodontické terapie [67]. Nicméně ne všechny výplně, které se časem ukážou jako nevyhovující, jsou takto diagnostikovány praktikem před započítím ortodontické léčby. Také počínající nebo chronické kazy mohou při nedostatečné spolupráci pacienta v průběhu ortodontické léčby progredovat v kavitované léze [68]. Všechny tyto stavy je pak třeba řešit v průběhu ortodontické léčby. V případě tvarových korekcí zubů ve frontě je tedy třeba při konzultaci diagnostikovat a plánovat i ošetření případných konzervativních defektů [58]. Po zavedení kofferdamu a depuraci pemzou tedy postupujeme jako při konzervativní sanaci –

diamantovými brousky, ultrazvukovými koncovkami a pískovačkou s oxidem hlinitým odstraňujeme stávající výplňové materiály bez poškození TZT [3, 69], exkavaci kazu provádíme tvrdokovovými kuličkami s kontrolou pomocí karies detektoru [70]. Další metody odstranění a diagnostiky kazu, jako laserová preparace, chemická preparace, diagnodent atp. jsou přípustné, avšak stále nepříliš rozšířené [71, 72, 73, 74]. Dalším krokem je toaleta kavity, v tomto případě je optimální pískování povrchu preparace oxidem hlinitým [75].

ad 3. Modifikace vrstvy aprismatické skloviny u intaktních zubů

Aprismatická sklovina nemá pravidelně uspořádaná prizmata s interprismatickou substancí. Při leptání skloviny nacházíme 3 typy působení kyselin na sklovinná prizmata [76]: Typ I zasahuje jádro průřezu sklovinných prizmat. Porozity takto vyleptané jsou mělké, pryskyřičné tagy do nich zapuštěné krátké, a proto označované jako microtagy. Typ II zasahuje interprismatickou substancí. Póry takto vyleptané mezi prizmata jsou hlubší, pryskyřičné tagy do nich zapuštěné jsou delší a nazývají se macrotagy. Typ III je náhodnou kombinací obou předchozích nálezů. Aprismatická sklovina ale prizmata s interprismatickou substancí neobsahuje, a tak není ani jednomu ze zmíněných typů působení kyselin na zub přístupná [59, 77]. Vyskytuje se na povrchu dočasných zubů a na povrchu gingivální třetiny stálých zubů (tam zbyde po tom, co je atrici odstraněna ze zbylého povrchu klinické korunky). Protože se nelze spolehnout na působení kyselin na tuto sklovinu, je nutno zajistit conditioning pískováním oxidem hlinitým, krystaly o velikosti 30-50 mikrometrů, hnanými vzduchem pod tlakem 2 bary [59]. Tím vzniknou adhezivní vazbu umožňující póry i na sklovině nepřístupné conditioningu leptáním.

ad 4. Conditioning – vytvoření pórů ve sklovině, u kompromitovaných zubů s exponovaným dentinem zpřístupnění dentinových tubulů nebo modifikace smear layer

Conditioning skloviny probíhá aplikací gelu s obsahem 37 % kyseliny fosforečné v absolutním suchém poli na dekontaminovaný, depurovaný, oxidem hlinitým opískovaný povrch skloviny. Délka působení gelu má být 15-30 sekund podle různých zdrojů [69, 78]. Působení gelu ukončujeme oplachem intenzivním proudem vody po stejnou dobu, jako probíhalo leptání. Následuje sušení vzduchem [69].

Conditioning skloviny nelze provést jinak, „samoleptací” (self-etch, SE) primery a adheziva umí modifikovat smear-layer dentinu, nikoli vyleptat póry do skloviny, tím pádem nezajistí plnohodnotnou adhezivní vazbu ke sklovině [79].

Ke conditioningu dentinu lze přistoupit dvěma způsoby, jedná se o „total etch technique“ a „selective etch/self etch technique“.

„Total etch technique“ [43] znamená leptání povrchu preparovaného dentinu stejným gelem s obsahem 37 % kyseliny fosforečné, tedy stejným prostředkem, který se využívá ke

conditioningu skloviny, ovšem s expozicí zkrácenou na 10-15 s. Tímto postupem dochází k odstranění zbytků příškarové vrstvy (smear layer), k otevření dentinových tubulů a k expozici kolagenních vláken demineralizací peritubulárního a intertubulárního dentinu [79]. Tím se tyto prostory zpřístupňují primingu a bondingu – přípravě a zatečení pryskyřice do tubulů a mezi kolagenní fibrily. V tomto kroku je kritické nevystavit dentin delšímu působení leptacího gelu [80, 81], hlavně v blízkosti pulpy, kde jsou lumina tubulů široká, vzdálenost od cavum pulpae krátká a možnost chemického inzultu pulpální tkáně neopominutelná [82]. Dalším kritickým momentem je oplach vodou, který musí být dostatečný, může být následovaný výplachem kavity 0,12-0,1 % roztokem chlorhexidin diglukonátu po dobu 20 s [83] a opakovaným oplachem vodou [84]. Použití roztoku chlorhexidinu může přispět k inhibici enzymů metaloproteináz, které, pokud nejsou inhibovány, mohou degradovat kolagen hybridní vrstvy [85, 86]. Dalším kritickým momentem je následné sušení vzduchem. Otevřená lumina tubulů i exponovaný kolagen je nutno před aplikací primeru a bondu vysušit, avšak nepřesušit [87]. Při přesušení dojde k pohybu tubulární tekutiny směrem z pulpy do lumina tubulu a může dojít k aspiraci odontoblastů do tubulu [88], nebo vyvolaným pohybem tubulární tekutiny může dojít k tlakovým změnám v pulpální dutině, to může mít za následek reverzibilní iritaci, v extrémních případech ireverzibilní poškození dřeně [89]. Dalším následkem přesušení naleptaného dentinu je kolaps kolagenních fibril, které zaujmou prostorové uspořádání uzavírající přístup primeru i pryskyřici do naleptaných prostor a tubulů. Tak dochází k uzavření prostoru pro průnik pryskyřice, nedojde ke vzniku tagů, a tedy ani ke vzniku kvalitní hybridní vrstvy [87].

„Selective etch/self etch technique“ [90] zahrnuje použití leptacího gelu s kyselinou fosforečnou pouze na sklovinu, nikoli na dentin. Na dentinu tak zůstává po preparaci smear layer – příškarová vrstva. Ta lne k povrchu preparovaného dentinu pevně a překrývá lumina většiny dentinových tubulů [90]. Tím pádem jsou tubuly uzavřené, nelze do nich tedy zapustit pryskyřičné tagy, ale na druhou stranu z nich také nevytéká tubulární tekutina, takže oproti total etch technice je jednodušší kontrola vlhkosti (daleko menší rizika plynoucí z možnosti přesušení nebo ponechání nadměrného množství vody) [91]. Self etch primery/adheziva pracují tak, že modifikují smear layer. Svým kyselým působením vyleptají póry do samotné smear layer a tím ji zpřístupní pro penetraci pryskyřičí [91].

Síla adhezivní vazby při lege artis provedené selective etch a total etch technice je u kvalitních produktů srovnatelná a dostatečná pro spolehlivou adhezivní rekonstrukci [92]. Total etch může být výhodnější volbou u dentinu dál od dřeňové dutiny, kde je lumen tubulů malé, množství peritubulárního a intertubulárního dentinu větší a rizika plynoucí z problematické kontroly

vlhkosti menší (povrchové defekty dobře přístupné pro oplach, sušení) [93]. Self etch technika může být výhodnější v dentinu, který je blíže dřeni, kde je otevírání širokých lumen dentinových tubulů nežádoucí, nebo v terciárním dentinu, kde nejsou tubuly pravidelně uspořádány a kde tedy lze s výhodou využít adhezivní modifikace při ponechání smear layer [94].

ad 5. Priming – hydrofobní modifikace hydrofilního dentinu u zubů s exponovaným dentinem

Priming je krok, který je třeba provést u dentinu. Jedná se o hydrofobní modifikaci hydrofilní, vodou naplněné tkáně. Sklovina je sama o sobě po naleptání a osušení vzduchem téměř bezvodá, proto tento krok nepotřebuje. Primer obsahuje dlouhé substituované organické molekuly s hydrofilním a hydrofobním koncem. Tyto molekuly se v průběhu primingu dentinu natočí hydrofilním koncem dovnitř, směrem k dentinu a hydrofobním koncem směrem ven, směrem k budoucí vrstvě pryskyřičného adheziva. Tímto krokem dojde k dramatickému zvýšení přitažlivosti pórů a kolagenních fibril získaných při conditioningu pro hydrofobní adhezivum, k umožnění zatečení adheziva a tím k vytvoření pryskyřičných tagů a kvalitní hybridní vrstvy [95].

Priming u dentinu probíhá u total etch technique aplikací dentinového primeru nebo dentinového primeru kombinovaného s bondem na naleptaný, opláchnutý, nepřesušený dentin [95]. Expozice je minimálně 20 s a výsledek je lepší, pokud je primer mechanicky vtírán štětečkem do povrchu dentinu. Následuje odstranění rozpouštědel proudem vzduchu, dokud neustane pohyb tekutiny na povrchu dentinu. Aplikaci primeru je možné pro lepší výsledek opakovat [63].

Priming u Selective etch/self etch techniky probíhá zároveň s conditioningem. Self etch primer nebo Self etch adhezivum obsahují kyseliny zpřístupňující smear layer pro priming a bonding a zároveň obsahují i primer. Conditioning a priming tak probíhá v jednom kroku. Délka expozice je 20 s, rovněž se doporučuje vtírání štětečkem do připravovaného povrchu, sušení vzduchem až do ustání pohybu tekutiny na ošetřovaném povrchu je také obdobné. I tady lze aplikaci pro zlepšení výsledku opakovat [96].

ad 6. Bonding – vlastní zapuštění pryskyřičných tagů do připravených pórů (naleptaná prizmata skloviny, připravené tubuly a kolagenní fibrily peritubulárního dentinu nebo modifikovaná smear layer) [63, 96]

Samotný bonding je pak záležitostí aplikace kvalitního adheziva na správně připravený, nekontaminovaný povrch TZT. Tento krok již zahrnuje manipulaci s materiálem citlivým na světlo, proto je nutné použít při něm filtry odstraňující vlnové délky, které jsou použity při

fotopolymeraci (oranžové filtry eliminující modré světlo, tedy vlnové délky okolo 400-500 nm) [97].

Bonding skloviny nastává po conditioningu pomocí kyseliny fosforečné, důkladném oplachu a sušení. Doba expozice je podle doporučení výrobce okolo 30 s, doporučuje se taktéž vmasírovávat štětečkem do ošetřovaného povrchu [98].

Bonding dentinu u total etch techniky probíhá obdobně, jedná se o aplikaci adheziva na conditioningem a primingem připravený povrch dentinu [97].

Bonding dentinu u self etch techniky může probíhat v kroku po conditioningu a primingu pomocí self etch primeru, nebo ve stejném kroku s conditioningem a primingem u tzv. adheziv "3 v 1". Toto rozdělení jednotlivých kroků (conditioning, priming, bonding) mezi lavičky s leptadlem, primerem a bondem je reflektováno v klasifikaci adhezivních systémů na jednotlivé generace [24], ta se ale po dosažení počtu 7 generací stala nepřehlednou [99] a většina autorů ji už nepoužívá. Klasifikace materiálů na systémy total etch, self etch a self etch + self adhesive se jeví jako přehlednější [100, 101].

Takto vytvořená adhezivní vazba je předpokladem pro funkční, estetické a neinvazivní a po všech stránkách vyhovující konzervativní ošetření pacienta při interdisciplinární spolupráci při terapii ageneze laterálního řezáku mezializací špičáku a distálních segmentů. Je společným východiskem pro všechny modality následného ošetření [51].

2.2. Ageneze horních laterálních řezáků – výskyt, etiologie, diagnostika

Ageneze (aplázie, nezaložení zárodku zubu) horních laterálních řezáků je třetí nejčastější po agenezi třetích molárů a druhých dolních premolárů [102, 103] (Obr. 1). Vyskytuje se u 2,5-6 % populace [102, 104]. Jednostranný výskyt je častější, oboustranný výskyt se nachází u 2-3 % populace [104, 105]. Pokud je ageneze jednostranná, vyskytuje se častěji na levé straně [106]. Druhostranný řezák, pokud je založen, je většinou čípkovitý nebo velikostně menší [107, 108, 109, 110]. Existují rozdíly výskytu v populaci v závislosti na geografii, rase a pohlaví. U bělochů tvoří ageneze laterálních řezáků až 20 % [102, 111, 112, 113, 114, 115] všech agenezí, v dětském chrupu dokonce až 50 % [116, 117, 118]. Ageneze horních laterálních řezáků je častější u žen v poměru 3:2 k mužům [102, 103, 119].

Ageneze horního laterálního řezáku se může vyskytovat samostatně nebo může být součástí syndromu, pak mluvíme o syndromové agenezi [111, 120]. Etiologie hypodoncie je multifaktoriální. Uplatňují se faktory genetické a faktory prostředí. Faktory genetické mají při vzniku hypodoncie zřejmě rozhodující roli. Jako příčina izolované (nesyndromové) formy hypodoncie byly identifikovány mutace v genech PAX9 (zodpovědný za agenezi stálého moláru, horního laterálního řezáku a premoláru), MSX (nejvíce ovlivňuje třetí molár) a AXIN2 (je predispozicí pro agenezi zubů, ale i kolorektální karcinom) [121, 122, 123, 124, 125]. Náchylnost laterálních řezáků k agenezi je dána i jeho anatomickou polohou v místě fúze obličejových výběžků při embryogenezi [123, 126, 127].

Ageneze horních laterálních řezáků se u pacientů nevyskytuje pouze izolovaně, ale často s dalšími dentálními vadami (Obr. 2). Morfologická anomálie laterálních řezáků (nezaložené, malé nebo čípkovité laterální řezáky) jsou časté u pacientů s palatinální retencí špičáku [128, 129, 130], kde se dále vyskytuje i opoždění erupce [131], redukce velikosti zubů [107], zejména menší meziodistální šířka korunek řezáků v horní i dolní čelisti [132] a zvýšený výskyt ageneze třetích molárů a druhých premolárů [130, 133]. Byl také prokázán vztah mezi meziodistální šířkou korunky a délkou [134, 135] a šířkou [110] kořene laterálních řezáků. Malé a čípkovité laterální řezáky mají kratší a užší kořen než ty s normální velikostí korunky [110]. Přítomnost anomálií laterálních řezáků u pacientů s retencí špičáku byla potvrzena mnoha autory [134, 136, 137]. Proto při výskytu ageneze, menších nebo čípkovitých řezáků ve smíšeném chrupu je potřeba myslet na riziko současné retence špičáku a pečlivě sledovat jeho prořezávání (palpace od 8 let, v případě nepřítomného oboustranného vyklenutí v 9 letech indikován panoramatický snímek). V běžné populaci, 93 % laterálních řezáků má normální tvar a velikost. Ale jen 52 %

laterálních řezáků normální velikosti a tvaru bylo nalezeno u pacientů s palatinální retencí špičáku dle studie Brinové na 2440 adolescentech [137]. U pacientů s retencí špičáků se vyskytuje ageneze laterálních řezáků třikrát častěji, male řezáky šestkrát častěji a čípkovité laterální řezáky devětkrát častěji než v běžné populaci. Transpozice špičáku s premolárem se vyskytuje 13x častěji u pacientů s agenezí [130]. Ageneze laterálního řezáku je častější u pacientů s rozštěpem rtu a patra než v běžné populaci [138, 139, 140]. Ve studii Raszkové [125] byl u pacientů s agenezí horních laterálních řezáků kromě mikrodoncie stálého postranního řezáku, ageneze druhých premolárů a třetích molárů a palatinální retence špičáku potvrzen větší výskyt taurodontizmu, ektopické erupce a impakce stálého dolního druhého moláru a distoangulace zárodku druhého dolního premoláru.

Na agenzi horních laterálních řezáků je potřeba přihlížet nejen jako na pouhou anomálii počtu zubů, ale v širším slova smyslu jako na jeden z projevů anomálního vývoje zubní lišty a zubů z ní vznikajících [141]. Protože ageneze horního laterálního řezáku je esteticky výrazná, a horní řezáky často toužebně očekávané a sledované rodiči i pacienti, bývá diagnostikována poměrně brzo. Pacienti s podezřením na agenzi laterálních řezáků by měli být k ortodontistovi praktickým zubním lékařem odesláni nejpozději v 7-8 letech, tedy v období, kdy tyto zuby přirozeně prořezávají. Na agenzi bychom měli pomýšlet, pokud laterální řezák neprořezává více než 3 měsíce po prořezání středního řezáku nebo více než 3 měsíce po prořezání druhostranného laterálního řezáku [67]. Prořezávání laterálního řezáku čípkovitého tvaru je také varující – u jednostranné ageneze laterálního řezáku je druhostranný řezák často čípkovitý [142, 143, 144]. Stejně tak menší laterální řezák může být mikrosymptomem ageneze [128]. Ageneze horního laterálního řezáku a mikrodoncie druhostranného laterálního řezáku jsou zřejmě fenotypovým vyjádřením téhož genetického defektu. U pacientů s oboustrannou agenezí často nalézáme velké diastema. U agenezí horních laterálních řezáků je častá i celková redukce velikosti zubů, nejčastěji bývají menší jen horní a dolní řezáky, ale může postihovat i celou dentici [107, 144]. Proto už i prořezané menší, a hlavně užší řezáky nás můžou upozornit na riziko ageneze laterálních řezáků. Celková menší velikost zubů, a zvláště řezáků je důležitá pro plánování léčby a dostaveb. Protože menší střední řezáky je často potřeba rovněž dostavět abychom zajistili správné proporce zubů.

Základem diagnostiky ageneze laterálních řezáků je klinické vyšetření pacienta a odebrání anamnézy zaměřené na výskyt přidružených anomálií v rodině. Diagnóza musí být definitivně potvrzena radiologickým vyšetřením. Intraorálním rtg ověříme diagnózu ageneze a získáme informaci o přilehlých zubech. Oproti tomu panoramatický rtg snímek přináší informaci i o sklonu prořezávajících špičáků, tvaru kořene druhostranného laterálního řezáku, případné

agenezi druhých premolárů či třetích molárů, proto ho lze s výhodou využít nejen pro potvrzení diagnózy, ale i pro získání komplexních informací o chrupu. 3D rentgenové zobrazení není pro diagnózu ageneze laterálního řezáku nutné.

Časná diagnostika ageneze horního laterálního řezáku je důležitá nejenom pro možnost zahájení interceptivní léčby (extrakce dočasných řezáků pro umožnění meziálního prořezání špičáku) ale rovněž pro časnou diagnostiku možných přidružených anomálií.



Obr. 1 Pacientka s agenezí 12,22,42 před léčbou. Foto úsměvu této pacientky po léčbě bylo použito pro dotazník praktické části. (Zdroj: archiv autora)



Obr. 2 Pacientka s agenezí 12, 45, 37, 47, 18, 28, čípkovitou 22, perzistencí 55, 65, 75, 85 a redukcí velikosti dentice v oblasti H i D řezáků. (Zdroj: archiv autora)

2.3. Pravidla makroestetiky a mikroestetiky úsměvu

Úkolem interdisciplinární terapie při léčbě ageneze laterálního řezáku uzávěrem mezer je [145] zajištění komplexní estetické a funkční rehabilitace úsměvu. Během ortodontické terapie je nezbytné dosažení optimální polohy jednotlivých zubů a také výpočtem zjistit optimálních proporce frontálního úseku chrupu pro následnou rekonstrukci. V dalším textu jsou pravidla estetického úsměvu detailně popsána.

2.3.1. Pravidla makroestetiky úsměvu

Úsměv by měl být symetrický, středová linie prochází středem zubních oblouků a středem Kupidova oblouku horního rtu [146]. (Obr. 3) Pokud je střední čára zubního oblouku paralelní s faciální střední čarou ani odchylka 4 mm není rozpoznána zubaři a laiky. Ale už 2 mm sklonu jsou považovány za neestetické [147]. Proto je velice důležité při zavírání mezer neopomenout správně postavit střední čáru horního zubního oblouku a zajistit správné osově postavení středních řezáků a špičáků s ohledem na střední čáru.



Obr. 3 Optimální střední čára. (Zdroj: archiv autora)

Horní ret by měl při úsměvu procházet marginální gingivou horních řezáků [148]. (Obr. 4)



Obr. 4 Průběh marginální gingivy. (Zdroj: archiv autora)

Incizální hrany, body kontaktu a linie dolního rtu by měli být u estetického úsměvu paralelní [149]. V sociálním úsměvu se střední řezáky a špičáky dotýkají linie dolního rtu, laterální řezáky jsou 0,5 mm vzdálené [149]. Smile arc – oblouk incizálních hran frontálních zubů by měl napodobovat oblouk dolního rtu s maximem uprostřed. (Obr. 5) Proto je důležité dostatečně zabrousit hrot mezializovaného extrudovaného špičáku, aby nedošlo k oploštění nebo invertování této křivky.



Obr. 5 Smile arc. (Zdroj: archiv autora)

Míra expozice horních řezáků je hlavním nástrojem pro plánování délky a pozice frontálních zubů. Od ní se pak odvíjí i proporce jednotlivých zubů. Šířka proporcí jednotlivých zubů je dána vzdáleností od špičáku po špičák. Délku rekonstrukce a tím pádem i typ proporcí volíme podle expozice řezáku. Pokud potřebujeme zuby užší a dlouhé volíme spíše zlaté proporce [150], u zubů širokých a krátkých spíše 80 % RED proporce [151] (viz dále). Expozici horních

řezáků posuzujeme ve spontánním a sociálním úsměvu, v klidové pozici a při mluvení. (Obr. 6)



Obr. 6 Expozice horních řezáků při vyslovení „emma“. (Zdroj: archiv autora)

Expozice horních řezáků v úsměvu by měla být 100 %, u většiny populace se toto číslo pohybuje okolo 75-100 %. Laici považují za neestetické, pokud při úsměvu ukazujeme méně než 75 % řezáků. Bylo prokázáno, že laická veřejnost spíše akceptuje větší expozici gingivy než nedostatečnou expozici řezáků [147]. Ovlivněním expozice řezáků můžeme pozitivně nebo negativně ovlivnit vzhled pacienta z hlediska věku, vlivem věku totiž stoupá překrytí řezáků horním rtem [152]. Proto je nutné při uzavírání mezer věnovat velkou pozornost výsledné pozici řezáku a expozici nezmenšovat (intruzí nebo retruzí), aby pacient nevypadal starší.

Transverzální dimenze úsměvu závisí na torzi laterálních zubů. (Obr. 7) Ta by měla být stranově symetrická, jinak může budit úsměv dojem jednostranného zúžení. Úsměv však nesmí být až příliš široký – při absenci bukálních koridorů působí celý chrup příliš uměle. Každopádně jsou bukální koridory v estetice méně důležité než torze zubů v laterálním úseku. Čím užší je apikální báze, tím by měly být laterálních zubů napřímenější (torze 0-20°), aby výsledný stav napodoboval přirozenou situaci.



Obr. 7 Bukální koridory a torze laterálních zubů. (Zdroj: archiv autora)

2.3.2. Pravidla mikroestetiky úsměvu

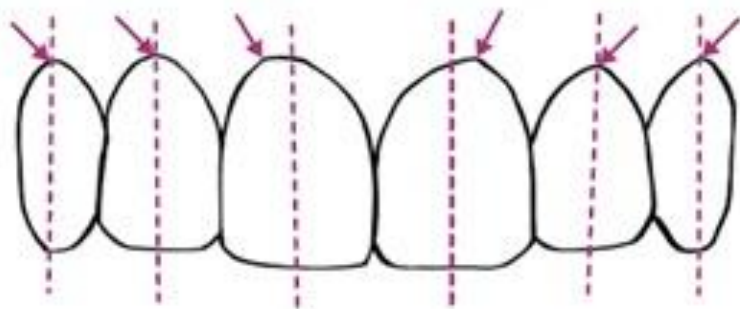
Dlouhá osa zubů se přirozeně sklání distálně v incizoapikálním směru – zuby mají meziální sklon, který se postupně zvyšuje od centrálního řezáku ke špičáku [3]. (Obr. 8) Proto při mezializaci špičáku do místa laterálního řezáku je nutné tento přirozeně větší meziální sklon korigovat ohyby na oblouku nebo lepením zámku.



Obr. 8 „Vějíř“ dlouhých os zubů. (Zdroj: archiv autora)

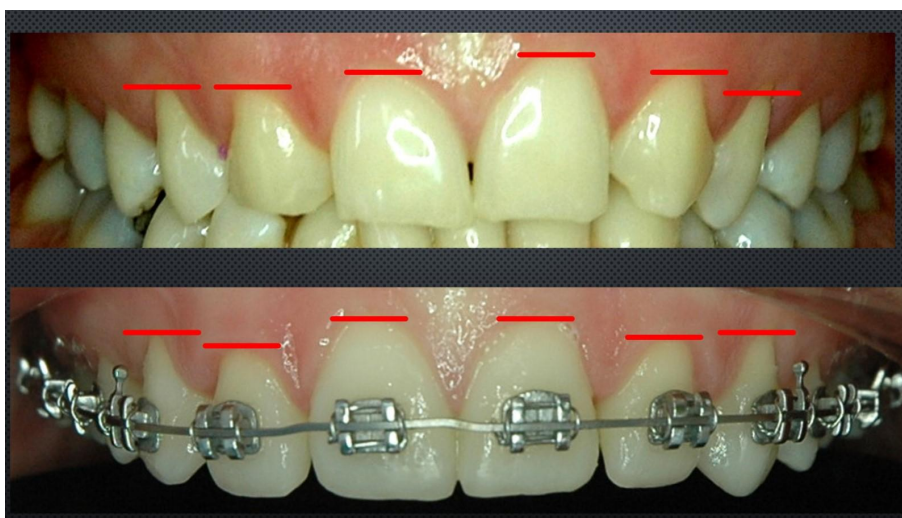
Respektování umístění zenitu gingivální kontury je dalším pravidlem mikroestetiky úsměvu, které musíme brát v potaz. Zenit (nejapikálnější bod gingiválního obrysu) většinou leží distálně od středu zubu. Tvar gingivy u středních řezáků a špičáků je eliptický, proto je zenit distálně od dlouhé osy. U laterálních řezáků je situace jiná – tvar gingivy je polooválný a zenit leží na průsečíku dlouhé osy [148, 153]. (Obr. 9), Pro dosažení správného postavení zenitu mezializovaného špičáku je potřeba zub správně osově orientovat. Napřímený špičák bude mít

zenit podobný laterálnímu řezáku v případě, že jeho dlouhá osa bude téměř kolmá (s odchylkou do 5°) k rovině okluze.



Obr. 9 Zenit frontálních zubů. (Zdroj: archiv autora)

Důležitá je i poloha gingiválních okrajů. Okraj marginální gingivy u frontálních zubů by měl být v postavení “high – low – high” – centrální řezák má nejvyšší gingivální linii, laterální řezák o 0,5 mm nižší a u špičáku je ve stejné výšce jako u středních řezáků. (Obr. 10) U uzavěru mezer při agenezích laterálních řezáků tohoto dosáhneme extruzí mezializovaných špičáku a intruzí premolárů. Zatímco délku korunek zubů estetik může přizpůsobit kompozitní dostavbou, oblast marginální gingivy musí být do výsledné podoby upravena ortodontickou terapií.



Obr. 10 H-L-H u pacienta s agenezí laterálních řezáků, kde došlo k uzavěru mezer ortodontickou terapií. Špičáky a první premoláry v místě laterálního řezáku a špičáku byly dále upraveny recontouringem a následnými dostavbami. (Zdroj: archiv autora)

2.3.3. Určení správných proporcí zubů pro konkrétního pacienta

Výpočet správných proporcí zubů je důležitá před provedením definitivních dostaveb po dokončení mezializace špičáků a prvních premolárů. Pro zhotovení intermitentních dostaveb výpočet není nutný.

V estetice frontálního úseku chrupu hraje důležitou roli proporční vztah šířek a výšek jednotlivých korunek. Jedná se však o proporce zubů v úsměvu při frontálním pohledu, nikoliv o jejich absolutní šířku. (Obr. 11) Počítání proporcí zubů podle níže uvedených pravidel je velmi praktické, jelikož šířka frontálního úseku je parametr, který známe vždy. Pravidlo „zlatého řezu“ [154] představuje vztah šířky odvozený z poměru dvou jakýchkoliv částí celku. Zlaté proporce [150] stanovují, že šířka každého následujícího zubu distálně od střední čáry tvoří zhruba 2 třetiny šířky meziálního zubu. Přesněji velikost $I1 : I2 : C = 1,618 : 1 : 0,618$ při frontálním pohledu. Poměr šířky jednoho frontálního zubu k šířce frontálního úseku chrupu myšleného od špičáku po špičák popisují „zlatá procenta“ $I1 : I2 : C = 25 \% : 15 \% : 10 \%$. Přirozené Prestonovy proporce [155] se častěji vyskytují na přirozených zubech i u ortodonticky léčených pacientů [154] $I1 : I2 : C = 1,55 : 1 : 0,84$. ($I1 : I2 : C = 100 : 66 : 84$). Vztah délky a šířky korunky je také esteticky důležitý, poměr délky k její šířce by měl odpovídat $10 : 8$ [153, 156].

Při propočítávání proporcí u pacientů s agenezemi laterálních řezáků je potřeba rovněž brát zřetel na možné užší střední řezáky oproti optimálnímu stavu – tento stav často souvisí s agenezí. V takovém případě nám může pro výpočet optimální šířky frontálního úseku pomoci Boltonův index. Malý Boltonův index je poměr šířky 6 horních a 6 dolních frontálních zubů. Ideální stav je $321+123/321-123 \times 100 = 77,2 \%$. Rozsah od $75,6 \%$ do $78,8 \%$ je akceptovatelný [157]. Pokud je hodnota malého Boltonova indexu větší než $78,8 \%$, je příliš úzký jeden nebo více horních frontálních zubů, nebo jsou větší dolní frontální zuby. Pokud jsou velikost a proporce horních frontálních zubů správné, řešení spočívá ve zúžení dolních řezáků, případně i špičáků. Naopak, pokud má jeden nebo více horních frontálních zubů menší velikost, je třeba horní zuby dostavět do správného rozměru a ortodonticky pro to vytvořit podmínky. Když je hodnota malého Boltonova indexu menší než $75,6 \%$, jsou buďto horní frontální zuby příliš veliké, nebo naopak dolní frontální zuby příliš malé. Řešení pak spočívá ve zúžení zubů horního frontálního úseku, nebo v dostavbě dolních řezáků. Vždy přitom ale musíme zohledňovat tvary a proporce zubů [158].

Pro kvantifikaci proporcí zubů můžeme použít přímé měření na pacientovi, nebo lépe na modelu (scanu) chrupu a kalibrované fotce en face. Kalibrovanou fotku zhotovíme jednoduše

pomocí přiložení parodontologické sondy, jiné kalibrované sondy nebo pravítka při zhotovení fotografie. Fotografie musí být zhotovena tak, aby střed fotografie byl na průsečnici střední čáry horního oblouku a horní okluzní roviny, aby nedocházelo ke zkreslení pootočením fotografie.

Pokud se špičáky nachází v Anglově I. třídě a střed horního zubního oblouku souhlasí se středem tváře, může optimální proporce zubů vypočítat i estetický stomatolog. Pokud ale bude ortodontista posouvat horní střední čáru, upravovat pozici špičáků a premolárů, musí definitivní proporce zubů určit ortodontista. V případě, že zuby ještě nejsou ve finálním postavení, jenom ortodontista ví, které zuby, kam a o kolik, bude posouvat.

Podle kalibrované fotografie jako první změříme šířku viditelného frontálního úseku od špičáku po špičák – podle kalibrace měřky (Obr. 11).



Obr. 11 Fotografie úsměvu s kalibrovanou parodontologickou sondou, zhotovená pro výpočet šířky frontálního úseku. U tohoto pacienta jsme vypočítali šířku frontálního úseku 37 mm. (Zdroj: archiv autora)

Po určení šířky frontálního úseku si tento rozměr vložíme do vzorce pro výpočet požadovaných proporcí. Můžeme použít zlaté proporce, zlatá procenta nebo na přirozených zubech se nejvíce vyskytující Prestonovy proporce (Tab. 1).

Tab. 1 Propočítání proporcí u pacienta z obrázku 11.

Typ	Vzorec	23	22	21	11	12	13
Zlaté proporce	1,618 : 1 (100 % : 62 % : 38 %)	3,515	5,735	9,25	9,25	5,735	3,515
Zlatá procenta	10 % : 15 % : 25 % : 25 % : 15 % : 10 %	3,7	5,55	9,25	9,25	5,55	3,7
Prestonovy proporce	100 % : 66 % : 55 %	4,6	5,525	8,371	8,371	5,525	4,6

Při porovnání výsledků šířek jednotlivých zubů je jasně vidět rozdíly mezi typy použitých proporcí. U Prestonových proporcí budou nejštíhlejší střední a laterální řezáky, a naopak nejširší špičáky při frontálním pohledu vůči ostatním typům proporcí. Oproti zlatým proporcím je hlavně větší expozice špičáku, která je 55 % u Prestonových a jen 38 % u zlatých procent. Zlaté proporce a zlatá procenta se liší mírně štíhlejšími laterálními řezáky a širšími špičáky ve frontálním pohledu u zlatých procent. Je nezbytné mít stále na zřetelu, že tyto proporce určují šířku špičáku ve frontálním pohledu, nikoliv jeho absolutní šířku. Počítání proporcí zubů podle těchto proporcí je velice užitečné, pokud jediný parametr, který známe, a je neměnný, je šířka frontálního úseku při úsměvu. Často tento propočet využíváme u agenzí laterálních řezáků při léčbě mezializací špičáků a laterálních segmentů. Většinou nemáme jinou stabilní hodnotu, podle které bychom mohli šířku budoucích zubů/dostaveb vypočítat.

Pokud střední řezák ve frontálním úseku chrupu má správné proporce, tj. pokud expozice středního řezáku odpovídá linii úsměvu a expozice při řeči je správná a jeho šířka proporčně odpovídá délce, můžeme ho využít jako vodítko pro vypočítání proporcí všech ostatních zubů (Obr. 12).

Jestliže jediným disproporčním zubem je laterální řezák a střední řezáky i špičáky jsou odpovídající, můžeme šířku středního řezáku při frontálním pohledu využít pro výběr proporcí odpovídajícím danému chrupu. Můžeme aplikovat výše zmíněné zlaté proporce, zlatá procenta, Prestonovy proporce, či u zubů proporcionálně delších RED proporce 62 % nebo u kratších zubů RED proporce 80 % – viz Tab. 2.

Opakující se proporce – RED proportion (recurring esthetic dental proportion) tvrdí, že poměr šířky laterálního zubu vůči jeho meziálnímu sousedovi je na všech zubech konstantní ($w1/w2=w3/w2=konstanta$; tato konstanta vynásobena 100 tvoří procentuální určení opakujících se RED proporcí) [151]. RED proporce jsou jedny z mála, které jsou propočítány pro jednotlivé délky zubů. Podle studie Warda [151] z roku 2001 jsou nejlíbivější proporce zubů ty, u kterých poměr šířky a výšky středního řezáku je blízký 78 %. Jako velmi krátké zuby, jsou označeny ty, kde poměr výšky středního řezáku k výšce normálního středního řezáku je 80 %. Pro velmi krátké a krátké zuby jsou nejestetičtější 80 % RED proporce.

U chrupu s normální šířkou zubů – 100 % – je optimální použít 70 % RED proporce.

U dlouhých a velmi dlouhých zubů jsou nejestetičtější zlaté proporce (62 %).



Obr. 12 Proporce středního řezáku s vyhovující expozicí při úsměvu a řeči. Protože délka řezáku je vyhovující, možno ji pomocí kalibrace přenést pro výpočet rozměrů. (Zdroj: archiv autora)

Tab. 2 Propočítání proporcí k proporcčně odpovídajícímu střednímu řezáku (šířka 8,5 mm) z Obr. 12.

Typ	Vzorec	23	22	21	11	12	13
Zlaté proporce	1,618 : 1 (100 % : 62 % : 38 %)	3,23	5,27	8,5	8,5	5,27	3,23
Zlatá procenta	10 % : 15 % : 25 % : 25 % : 15 % : 10 %	3,4	5,1	8,5	8,5	5,1	3,4
Prestonovy proporce	100 % : 66 % : 55 %	4,675	5,61	8,5	8,5	5,61	4,675
Red proportion 78 %	$W1/w2=w3/w2=0,78$ (78 %) nejlíbivější	5,17	6,63	8,5	8,5	6,63	5,17
Red proportion 80 %	$W1/w2=w3/w2=0,80$ (80 %) pro krátké zuby	5,44	6,8	8,5	8,5	6,8	5,44
Red proportion 70 %	$W1/w2=w3/w2=0,70$ (70 %) pro normální zuby	4,165	5,95	8,5	8,5	5,95	4,165
Red proportion 62 %	$W1/w2=w3/w2=0,62$ (62 %) pro dlouhé zuby	3,267	5,27	8,5	8,5	5,27	3,267

Vypočtené rozměry zubů slouží jako vodítko ošetřujícímu ortodontistovi při stanovení definitivní polohy frontálních zubů v úsměvu, a estetickému stomatologovi, který na jejich základě plánuje definitivní tvary frontálních zubů, a to buď digitálně, pomocí CAD, anebo na sádrovém modelu, tzv. klasický wax-up (viz kap. 2.5.6.5. a 2.5.7.1.). Vytvořený návrh pak slouží jako předloha budoucích rekonstrukcí. V laboratoři vyrobený wax-up slouží jako

předloha pro silikonový klíč pro přímé dostavby (viz kap. 2.5.7.1.), také jako nástroj ke komunikaci s ortodontistou (kontrola postavení středů, hrotů špičáků, množství a rozmístění případných mezer), ale hlavně umožňuje pacientovi a jeho doprovodu pochopit, proč se musí dostavované zuby např. ještě intrudovat a lze jim detailně zodpovědět případné dotazy.

2.4. Možnosti minimálně invazivní terapie ageneze laterálních řezáků

1. *Bez terapie:* I když se zdá, že je vzhled pro generaci dospívajících imperativem, nemusí tomu tak vždy být. Pokud je pacient se svým vzhledem spokojen a pokud jeho artikulace neinterferuje s růstem a nepoškozuje dentici, není terapie indikována.
2. *Pouze kamufláž tvaru špičáků:* Lze provést, pokud tento zákrok povede ke spokojenosti pacienta a není funkční indikace k ortodontické léčbě. Jedná se o zábrus hrotu a meziodistálního rozměru klinické korunky špičáku s nebo bez kompozitní dostavby nebo o kompromisní kompozitní dostavbu bez zábrusu špičáku (obdobně jako u intermitentních dostaveb).
3. *Pouze ortodontická léčba bez estetické kamufláže:* Funkční přístup, kdy ortodontista pouze dokončí mezializaci laterálních úseků bez estetických zábrusů a dostaveb. Zábrus i dostavba, pokud jsou provedeny správně, pacienta nepoškozují. Je třeba si však uvědomit, že každý zábrus však zmenšuje tloušťku skloviny a žádná dostavba nevydrží po celý lidský život. Pokud pro ně není indikace, neměly by být ani tyto minimálně invazivní zákroky prováděny. Tato varianta ale nastává zřídka.
4. *Ortodontická léčba v kombinaci s konzervativními přímými nebo nepřímými dostavbami frontálních zubů:* Jedná se o nejčastěji používaný postup. Korigují se tvary i postavení zubů a je tak možné dosáhnout ve všech ohledech optimálního estetického a funkčního výsledku. Pokud je v plánu ortodontická léčba s estetickými korekcemi, estetik určuje cíl, ortodontista cestu. [159]
5. *Ortodontická léčba v kombinaci s konzervativním a parodontologickým ošetřením:* Tam, kde je potřeba korigovat konfiguraci měkkých tkání jinak, než ortodontickým posunem zubu (příčina nežádoucí konfigurace je parodontologická – zánět/recessus, nespočívá v nesprávné poloze zubu).
6. *Protetická náhrada:* Ortodontická distalizace špičáku a laterálních úseků do Angle I. třídy a otevření mezery na protetickou náhradu chybějícího laterálního řezáku (implantát nebo adhezivní můstek). [160]
7. *Pouze protetické ošetření:* Je nejvíce invazivní, protože pro dosažení vyhovující estetiky je často potřeba brousit na pozdější protetickou náhradu, často fixní můstek. Z pohledu co nejmenší invazivity definitivní sanace chrupu tato varianta není doporučována.

V současné době je preferovaným plánem léčby u většiny pacientů ortodontický uzávěr mezer v kombinaci s estetickými kompozitními dostavbami mezializovaných zubů. Je to z důvodu

dosažení prediktabilního a dlouhodobě stabilního výsledku léčby s možností definitivní estetické sanace pacienta pomocí estetických dostaveb ještě před ukončením růstu. Tento postup rovněž zohledňuje princip “minimal invasive preparation”, který je v současné estetické stomatologii doporučován [161]. Přirozený zub v místě laterálního řezáku má oproti implantátu zdravější periodontální tkáň [162], udržuje šířku vestibulární kosti [163], respektuje růst čelistí a eruptuje spolu s okolními zuby [164]. Mnohé studie prokázaly, že růst orofaciální oblasti a změny způsobené stárnutím nikdy nekončí [165, 166, 167], proto je i prediktabilita výsledku léčby v dlouhodobém horizontu lepší, jelikož přirozený zub podléhá stejným změnám jako okolní tkáň.

2.5. Terapie ageneze laterálních řezáků

Terapie pacienta s agenezí laterálního řezáků je interdisciplinární – vyžaduje spolupráci ortodontisty, estetického zubního lékaře a v neposlední řadě i pacienta a jeho rodičů. Začíná určením diagnózy, interceptivními zákroky, pokud jsou indikovány a posléze pokračuje stanovením definitivního léčebného plánu.

Ortodontista na základě komplexní ortodontické diagnózy daného pacienta (okluze, jednostranná/oboustranná ageneze laterálních řezáků, ageneze dalších zubů, velikosti zubů, tvar a barva špičáku atd.), jeho profilu, poloze horního rtu při úsměvu, věku, finančních možnostech a přáních stanoví definitivní ortodontický plán [168]. Určí, zda je optimální uzavírání mezer nebo jejich otevření a protetické nahrazení laterálních řezáků. Estetik v obou případech rozhodne o typu estetické rekonstrukce.

2.5.1. Interceptivní léčba ageneze laterálních řezáků

Včasná diagnostika ageneze laterálního řezáku na počátku první fáze výměny chrupu je zásadní kvůli možnostem interceptivní ortodontické léčby. Stanovení diagnózy během první fáze výměny zubů umožní řízené prořezávání špičáku na místo laterálního řezáku časnou extrakcí dočasného laterálního řezáku.

Pozice špičáku vedle středního řezáku je výhodná, pokud definitivní terapeutický plán zahrnuje otevírání mezer pro náhradu laterálního řezáku. Při distalizací špičáku je dosaženo dostatečné vestibulo-orální šířky kosti pro případnou implantaci a výsledný alveolární výběžek téměř nepodléhá resorpci. [169].

Pokud bude plán léčby uzavírání mezer, výrazně se zkrátí doba léčby, jelikož špičák je již lokalizován v místě laterálního řezáku. Estetika chrupu dospívajícího pacienta je rovněž vyhovující, protože po prořezání stálých špičáků v místě ageneze laterálních řezáků a pokud perzistují dočasné špičáky je frontální úsek bez mezer. Tento stav je pro většinu pacientů esteticky přijatelný, proto můžeme odložit definitivní plán léčby až po prořezání premolárů. Výsledkem je jednodušší rozhodovací proces při stanovení terapeutického plánu, jelikož v této fázi vývoje chrupu můžeme už zhodnotit velikost a tvar premolárů, nabídku místa v zubním oblouku, Anglovu třídu, i estetiku obličeje a úsměvu.

Intermitentní dostavby špičáků do tvaru bližšímu laterálním řezákům (Obr. 13): V období, kdy je ještě brzy na stanovení definitivního plánu léčby (nejsou prořezané premoláry, není definitivně jasné, jak se bude měnit konfigurace obličeje a Angle třída) je možné upravit vzhled stálých špičáků v místě laterálních řezáků reverzibilními intermitentními dostavbami ještě před stanovením definitivního plánu léčby. V tomto případě provádí estetik dostavbu meziálního

růžku do “řezákového” tvaru kompozitem, a to bez jakékoliv preparace nebo poškození skloviny. Postup zahrnuje nasazení kofferdamu, depuraci povrchu skloviny špičáků, total etch protocol a aplikaci adheziva a kompozitu z volné ruky. Dosažení optimálního tvaru a konfigurace klinické korunky laterálního řezáku s dodržáním všech estetických pravidel není bez zábrusu špičáku možné, ale pacienta může tato dlouhodobě provizorní dostavba esteticky rehabilitovat na dobu nezbytnou ke stanovení definitivního léčebného plánu. Výhodou je neinvazivita této procedury, poměrně rychlé zhotovení dostaveb v jedné návštěvě a možnost dostavby ze špičáků odstranit v případě, že by došlo ke změně léčebného plánu ve prospěch distalizace a špičáky by po terapii měly být ve své fyziologické pozici.



Obr. 13 a, b: Intermitentní dostavby špičáku do tvaru laterálního řezáku, stav před dostavbami a s provedenými dostavbami. (Zdroj: archiv autora)

2.5.2. Interdisciplinární konzultace s pacientem před začátkem definitivní ortodontické terapie

Při stanovení léčebném plánu je kromě objektivních hledisek ve vztahu k ortodontické a estetické rehabilitaci nutno brát v potaz přání pacienta, popřípadě pacienta a jeho rodičů, pakliže léčíme nezletilého. Dosažení dokonalosti fyzického vzhledu je pro většinu dospívajících prioritou, proto bývá nezbytné již v této fázi prodiskutovat požadavky pacienta a jeho rodičů na výsledný stav. Především z důvodu odlišné barvy stálých špičáků – pokud mají nahradit laterální řezák je někdy nutné jejich bělení [159].

Pohovor s pacientem může přinést důležitou informaci o tom, zda je třeba začít s domácím bělením ještě před nasazením fixního aparátu, protože v průběhu ortodontické léčby bývá potřeba zhotovit kompozitní dostavby, které musí respektovat požadovaný výsledný barevný odstín frontálního úseku chrupu. Řešit otázku bělení až s nasazeným fixním aparátem není optimální. Domácí bělení s bělicím gelem v nosiči není při nasazeném fixním aparátem možné. Existují autoři popisující okamžité výsledky ordinačního bělení s nasazeným fixním aparátem [170]. Ordinační bělení ale neposkytuje tak dobrou perspektivu stability změny barevného odstínu jako lege artis provedené domácí bělení. Další možností je provést bělení až po

ukončení ortodontické léčby. To ale znamená provést kompozitní dostavby v průběhu ortodontické léčby na nevybělených zubech a bělit po sejmutí fixního aparátu zuby s již provedenými kompozitními dostavbami. Tímto postupem není možné zajistit předvídatelný uspokojivý barevný výsledek. Kompozitní dostavby na zubech nezmění barvu působením bělicího gelu, navíc překrývají labiální plochu zubu a znepřístupňují ji oxidačnímu účinku bělidla [171]. Dalším omezením je doporučení neprovádět domácí bělení alespoň 1-6 měsíců po skončení léčby fixním aparátem [172]. Důvodem je možná odlišná reakce na bělení skloviny v místech, kde byly fixovány ortodontické zámky.

Optimální variantou tedy zůstává určit potřebu bělení a případně provést domácí bělení před zahájením léčby fixním aparátem. Postup pak zahrnuje otisk pro výrobu individuálních nosičů, profesionální dentální hygienu včetně air-flow, domácí bělení, fázi remineralizace s aplikací fluoridačního gelu a fázi stabilizace bez aplikace fluoridových preparátů [173]. Následuje nasazení fixního aparátu, po iniciální fázi ortodontické terapie dostavby do barvy vybělených špičáků, dokončení ortodontické léčby, sejmutí aparátu. Po půl roce od ukončení léčby fixním aparátem je možná opakovaná aplikace bělicího gelu (jako nosič lze využít retenční fóliové dlahy) k udržení barevného výsledku po bělení [174].

2.5.3. Definitivní ortodontická léčba ageneze laterálních řezáků

Během ortodontické terapie je nutné mezializovat špičák i laterální úseky horního zubního oblouku pro uzavření mezer a nastolení optimálních poměrů pro následnou rehabilitaci chrupu dostavbami. Důležité je i dosažení správného osového postavení zubů, zajištění optimální pozice gingiválních zenitů, určení definitivních rozměrů zubů (viz výše) a tím i určení počtu tvarově upravovaných zubů.

Úkoly ortodontisty při řešení ageneze laterálního řezáku uzavíráním mezer jsou podle Zachrissona a kol. [145]:

1. Mezializace špičáku do místa laterálního řezáku.
2. Extruze špičáku k dosažení optimální linie marginální gingivy (pokud je to žádoucí).
3. Korekce torze korunky špičáku pro napodobení torze laterálního řezáku.
4. Úprava tvaru špičáků zábrusem – k dosažení normálního IS, HS, řezákového vedení a estetiky.
5. Mezializace premolárů a molárů.
6. Zajištění optimální torze a meziorotace prvních premolárů.
7. Intruze prvních premolárů k dosažení optimálního průběhu marginální gingivy (pokud je to žádoucí).

8. Dosažení správného osového postavení zubů.
9. Zajištění optimální pozice gingiválních zenitů.
10. Určení definitivních rozměrů zubů, a tím i určení počtu tvarově upravovaných zubů.

Většinu z výše zmíněných úkolů je ortodontista schopen zajistit již správným výběrem a lepením zámků. Na střední řezáky zámků lepíme do středu anatomické korunky. Pokud je na incizálních hranách zjevná atrice, je nezbytné stanovit celkovou délku anatomické korunky a zámek lokalizovat do středu „budoucí“ vestibulární plochy. Na mezializovaný stálý špičák zámek nasazujeme o 0,5 mm gingiválněji a na první premolár ve stejné vzdálenosti od marginální gingivy jako u středních řezáků, pokud nám to výška korunky dovolí, nebo co nejincizálněji, pokud je v plánu premolár intrudovat. Toto postavení zámků zajistí extruzi špičáku a dosažení správného průběhu marginálního okraje high-low-high (víš-níž-výš) již v průběhu nivelizace. Zajištění estetiky tranzitní zóny – průběh marginální gingivy high – low – high a anatomicky optimální umístění zenitů je hlavním úkolem ortodontické léčby. Pro správnou výšku umístění zámků na mezializovaný špičák a první premolár využíváme měření od marginální gingivy kalibrovanou ortodontickou nebo parodontologickou sondou (Obr. 14). Měření pozice zámků na těchto zubech ortodontickou měrkou od incize je nevyhovující, protože naším úkolem je zajistit správný průběh marginální gingivy, nikoliv incizálních hran. Musíme rovněž brát v úvahu, že hrot špičáku bude v pozdější fázi nutné zabrousit.



Obr. 14 a-c: Lepení zámků při léčbě ageneze laterálních řezáků uzávěrem mezer A) na střed vestibulární korunky u středního řezáku a pomocí kalibrované ortodontické sondy, B) na špičák 0,5 mm gingiválněji C) co nejvíc incizálně co výška korunky dovolí na první premolár. (Zdroj: archiv autora)

Při umístění zámků na špičák, který bude mezializován do místa laterálního řezáku, je potřeba dodržet i správné osové postavení zámků. Dlouhou osu špičáku a postavení kořene zubu je potřeba si ověřit na OPG (panoramatickém snímku) a zámek lepit v souladu s ní. Je nezbytná korekce distálního sklonu kořene špičáku a jeho napřímení, abychom dosáhli správného postavení zenitu gingivy. Ten je u laterálního řezáku na průsečíku dlouhé osy a je polooválný.

Napřímením špičáku významně ulehčíme práci estetika při pozdější dostavbě tohoto zubu na laterální řezák.

Po nalepení zámků probíhá fáze nivelizace pružnými NiTi oblouky a poté následuje fáze posunu zubů – mezializace. Mezializace zubů by měla probíhat po silném ocelovém oblouku o průměru nejméně .018“ kulaté oceli, nebo lépe čtyřhranném oblouku pro udržení torze (u .022 slotu většinou ocel .019x.025“). Pokud je příznivé rozmístění zubů, můžeme pro mezializaci použít „metodu tlaku“ - pomocí aktivní ocelové nebo niktitanové otevřené pružinky umístěné mezi špičák a první premolár (Obr. 15). Pro zamezení recipročního distálního posunu prvního premoláru je výhodné použít pasivní ocelové uzavřené pružinky mezi první a druhý premolár a druhý premolár a první molár, za současného zahnutí konce oblouku o víc jak 90°. Výhodou metody tlaku je udržení torze frontálních zubů bez reciproční palatinální inklinace jejich korunek.



Obr. 15 a-c: Aktivní ocelová pružina aktivovaná o ½ zámku mezi 23,24 a 13,14 k mezializaci 13 a 23. Pasivní ocelové pružiny 16–15, 15-14, 24–25 a 25–26. Konce ocelového oblouku zahnuty o 180°. (Zdroj: archiv autora)

Mezializace prvního horního premoláru probíhá nejčastěji „push“ metodou – pružinou umístěnou mezi prvním a druhým premolárem [175]. V průběhu použití pružin k mezializaci premolárů musí být brán zvláštní zřetel na kotvení moláru a zamezení jeho distálního posunu. Tomu bráníme pevným zahnutím konce drátu těsně za kanylou o více jak 90° bez ponechání vůle, transpalatinálním obloukem a použitím intermaxilárních tahů III. třídy.

Při mezializaci laterálních úseků chrupu při ortodontické léčbě ageneze laterálního řezáku uzávěrem mezer je první premolár posunut do místa stálého špičáku a pro dosažení optimálního výsledku je často nutná jeho intruze spolu s meziorotací a následnou dostavbou vestibulárního hrbolku. Pokud má pacient nízkou linii úsměvu a marginální gingiva není v úsměvu viditelná, není intruze nezbytná [176]. Rovněž to není potřebné u pacientů, kde průběh marginální gingivy high-low-lower (víš-níž-níže) není esteticky rušivý, nebo u premolárů, které svým tvarem připomínají tvar špičáku. V tom případě je dostatečné dosažení správného postavení premoláru v místě špičáku a případný recontouring palatinálního hrbolku, pokud vytváří překážku špičákovému vedení [145, 177].

Naopak pokud je průběh marginální gingivy u mezializovaných prvních premolárů esteticky nevyhovující, doporučuje se tento zub intrudovat k zajištění vizuálně příznivějšího high–low-high průběhu gingivy. Pak záleží na množství intruze, které je pro toto potřebné: někdy postačí jen dostavba a premolár se využije jako pilíř dostavby, v dalších případech je kromě dostavby potřebný i recontouring palatinálního hrbolku pro odstranění artikulační překážky špičákovému vedení. Pokud je premolár nízký pro vertikálně správné umístění zámku, je možno použít provizorních dostaveb (Obr. 16) nebo ohybů na oblouku k dostatečné intruzi.



Obr. 16 a-c: Kvůli nízké výšce premolárů byla nutná provizorní dostavba prvního premoláru do tvaru špičáku k dokončení intruze bez nutnosti ohybů na rigidních obloucích. Pacientka před (A), po provedení provizorních dostaveb prvních premolárů (B) a výsledek po léčbě (C). (Zdroj: archiv autora)

Úkolem ortodontisty je mezializovat první premolár do místa špičáku (tj. do Angle I. třídy) a mezializovat laterální úseky chrupu (při neextrakční léčbě v DZO budou moláry v Angle II. třídě, při extrakční léčbě v dolní čelisti v Angle I. třídě). Dalším úkolem ortodontisty je meziorotace prvního premoláru o 20-30°, aby dlouhá osa premoláru imitovala průběh dlouhé osy špičáku, která je umístěna více meziálně na přechodu meziální a střední třetiny vestibulární plochy korunky.

Intruzí a meziorotací během ortodontické terapie získává estetik výhodnější podmínky pro dostavbu, protože v této situaci je správně postavený zenit a není nutno dostavbou kamuflovat odlišný průběh dlouhé osy zubu.

2.5.4. Zábrus špičáku

Při uzavěru mezer mezializací špičáku musí ortodontista postupně upravovat jeho tvar zábrusem. Od začátku léčby je třeba provádět nejen zábrus hrotu incizálně, ale i palatinálně a vestibulárně v incizální čtvrtině korunky. Tak dosáhneme zkrácení špičáku, jeho vestibuloorálního zúžení a vytvoříme incizální hranu. Výsledná délka špičáku je určena dle doporučených pravidel, případně na wax-upu. Pro **zábrus hrotu špičáku** je vhodné použít červený diamantový brousek jemný s velikostí diamantových zrn 27-76 μm (okluzální konturer - Rodentica špička speciální 806314466514031, komet 8833,) v červeném kolénku (max. 160000 ot/min) s vydatným chlazením min. 50 ml/min. Poté je nutné povrch uhladit diamantovým brouskem se žlutým proužkem extra jemným s velikostí diamantových zrn 10-36 μm (Rodentica 806314466504031) a oranžovými soflex disky (jemný, oranžová barva – krystalky oxidu aluminia velikosti 3-40 μm ; extra jemný, oranžovo -žlutá barva, krystalky oxidu aluminia velikosti 1-7 μm) v modrém kolénku (počet otáček 25000 ot/min) s vydatným chlazením min. 50 ml/min (Obr. 17). Po každém zábrusu je vhodné provést lokální fluoridaci.



Obr. 17 a-d: Zábrus hrotu 23 červeným a žlutým okluzálním konturerem (Rodentica 466) z incize a zúžení palatinálně a zahlazení soflex diskem (na obrázku oranžový). Zámek ze zubu 23 sejmutý kvůli následné dostavbě ve stejné návštěvě. (Zdroj: archiv autora)

Po dosažení správné torze špičáku v místě laterálního řezáku by měl následovat **zábrus palatinální plošky** korunky špičáku tak, aby nezpůsobovala okluzní interference a umožňovala správné řezákové vedení. Pokud má špičák výrazný středový vestibulární val, je nutné recontouring rozdělit tak, aby bylo broušeno spíše z palatinální než z vestibulární strany

korunky špičáku. Pokud by byl *recontouring vestibulární plochy* příliš rozsáhlý, došlo by k probroušení do dentinu, což by mělo za následek ztížení esteticke dostavby kvůli žlutému prosvítání dentinu a nutnosti adheze na dentin. Proto se špičák hodně klenutý vestibulárně doporučuje postavit více palatinálně, s výraznějším palatinálním zábrusem pro umožnění extenze dostavby vestibulárně k zamaskování středového valu. Kontrolu dostatečné redukce sklovinné hmoty orálně a řezákového vedení při artikulaci provádíme pohledem v zubním zrcátku ze směru incize a pomocí barevného artikulačního papíru.

Nejvhodnější tvary diamantových nástrojů pro *palatinální zábrus* jsou plaménky nebo vejce (Komet 0640, plamének červený jemný Rodentica 806314257514020 (max. 300000 ot/min), vajíčko Rodentica 800314278514020, červený – jemný (velikost diamantových zrn 27-76 μm) a žlutý – extra jemný (velikost diamantových zrn 10-36 μm) v červeném kolénku. Doleštění soflex disků v modrém kolénku je nutností (jemný – oranžová barva – krystalky oxidu alumina velikosti 3-40 μm a extra jemný – oranžovo – žlutá barva, krystalky oxidu alumina velikosti 1-7 μm) (Obr. 18).



Obr. 18 Recontouring palatinální plochy špičáku plamének (Rodentica 257) a leštění oranžovo-žlutým soflex diskem. Zámky sejmuty kvůli následné dostavbě. (Zdroj: archiv autora)

Po mezializaci špičáků provádíme rovněž tvarovou *úpravu aproximálních hran*. Slouží jednak k dosažení žádané meziodistální šířky, jednak k posunu bodu kontaktu incizálně. V této fázi by měl ortodontista vždy stav konzultovat s estetikem a vzít v potaz jeho požadavky na úpravu tvaru špičáku a přesnou lokalizaci pozdějších dostaveb. Estetik je rovněž tím, kdo určuje míru zúžení zubu z distální a míru zúžení z meziální strany. Meziodistální šířka zubu je určena dle proporčních pravidel. Nástroje používané na zábrus aproximálních stran by měli být nejdřív rovné, sloužící ke snesení špičákových zaoblení tak, aby aproximální stěny byly paralelní s dlouhou osou. Nejlépe se na to hodí úzká špička kratší (kratší špička speciální červená Rodentica 806314465514016 (komet 1385), žlutá Rodentica 806314465504016), dlouhé jehly (komet 0574 a a-diamant plamének jemný červený Rodentica 806314249514009, a-diamant

plamen extra jemný žlutý Rodentica 806314249504009) a plamen špičatý (Rodentica plamen špičatý žlutý 806314540504010, červený 806314540514010), max. 450000 ot/min (Obr. 18). Zaoblení aproximálních hran poté upravujeme diamantovým brouskem s trojúhelníkovou špičkou (okluzální konturer) vykrojenou pro zaoblení aproximálních hran dle doporučení Zachrissona (Rodentica 466, komet 8833) [178] (Obr. 19). Doporučená sekvence nástrojů je: červený diamantový brousek (jemný – velikost diamantových zrn 27-76 μm), případně i žlutý diamantový brousek (extra jemný-velikost diamantových zrn 10-36 μm) v červeném kolénku s vydatným chlazením (Obr. 20). Ke stejnému účelu je možné použít i diamantové disky nebo oscilační disky. Doleštění provádíme soflex disky (jemný – oranžová barva – 3-40 μm a extra jemný – oranžovo-žlutá barva, 1-7 μm) [178, 179] (Obr. 21).



Obr. 19 a-e: Úprava aproximálních hran špičáku kratším jehlovým plamenem (Rodentica 465) a dlouhé jehly a-diamant plamen (Rodentica 249) a plamen špičatý (Rodentica 540). Zámky sejmuty kvůli následné dostavbě 13,23. (Zdroj: archiv autora)



Obr. 20 a, b: Zaoblení aproximálních hran špičáku (Rodentica 466). (Zdroj: archiv autora)



Obr. 21 a, b: Zaleštění oranžovým a oranžově-žlutým soflex diskem. (Zdroj: archiv autora)

Zábrus špičáku provádíme v několika návštěvách s dostatečným chlazením a po zahlázení provádíme lokální fluoridaci. I když při recontouringu špičáků do tvaru laterálního řezáku je potřeba větší redukce skloviny, studie ukazují, že nedochází k poškození zubu [6, 180]. Tuverson doporučuje redukci skloviny u špičáku 0,4 mm, aniž by došlo k ohrožení těchto zubů. Hodnotil 37 špičáků 10-17 let po proběhlém recontouringu do tvaru laterálních řezáků. Nejistil rozdíl ve viklavosti, reakcí na poklep nebo termické podněty. U dvou zubů našel obliteraci korunkové dřevě, která mohla vzniknout i z jiných důvodů. Pod mikroskopem byli pouze u dvou zubů nalezeny rýhy po diamantových nástrojích použitých při zábrusu. Zachrisson udává, že vedle množství skloviny odstraněné během strippingu je velmi důležité respektování přirozené morfologie zubu, zanechání hladkého povrchu skloviny přístupného k samoočišťování a dostatečné chlazení zubu v průběhu procesu redukce [181].

2.5.5. Zábrus prvního premoláru

Po dosažení finálního postavení při intruzi prvního premoláru je nutné zkontrolovat okluzní překážky při špičákovém vedení. K tomuto kroku přistupujeme až po dosažení finální intruze, protože často u intrudovaných horních premolárů palatinální hrbolek není nutné zabrušovat, protože netvoří překážku a slouží jako báze pro budoucí dostavbu hrotu do tvaru špičáku. Kontrolu provádíme pomocí artikulačního papíru. Vložíme artikulační papír do skusu a vyzveme pacienta, aby skousl a následně dolní čelistí pohnul doprava a doleva. Špičákové vedení je možné zkontrolovat i na scanu zubů s funkcí artikulátoru, nebo na modelech v artikulátoru. Modely můžou sloužit i pro finální kontrolu postavení špičáku estetikem, případně wax-up. Na wax – up zohledníme a znovu zkontrolujeme námi vypočítané hodnoty proporcí jednotlivých zubů (viz kap. 2.3.3.), umožní nám tedy zkontrolovat polohu zubu a zenitu.

Pokud z estetického hlediska nebyla intruze potřebná či nebyla velká, téměř vždy palatinální hrbol horního prvního premoláru mezializovaného do místa špičáku tvoří překážku v okluzi i špičákovém vedení. V tom případě palatinální hrbol zabrousíme (Obr. 22) červeným

diamantovým brouskem jemným s velikostí diamantových zrn 27-76 μm (okluzální konturer - Rodentica špička speciální 806314466514031, Komet 8833, nebo GD - vejce Rodentica 806314257514020, Komet 0640) v červeném kolénku (max. 160000 ot/min) s vydatným chlazením min. 50 ml/min. Poté zahladíme žlutým diamantovým brouskem extra jemným s velikost diamantových zrn 10-36 μm stejného tvaru (okluzální konturer žlutý Rodentica špička speciální 806314466504031, GD - vejce žluté Rodentica 806314257504020,) a oranžovými soflex disky (3M Espe jemný, oranžová barva – krystalky oxidu alumina velikosti 3-40 μm ; extra jemný, oranžovo-žlutá barva, krystalky oxidu alumina velikosti 1-7 μm) v modrém kolénku (počet otáček 25000 ot/min) s vydatným chlazením min. 50 ml/min. Pokud je to možné zábrus provádíme postupně v několika návštěvách s následnou fluoridací.



Obr. 22 a, b: Pacient před (A) a po (B) zábrusu palatinálního hrbolku prvního horního premoláru, kvůli interferenci se špičákovým vedením. Dostavba vestibulární plochy špičáku. (Zdroj: archiv autora)

Tloušťka skloviny na hrbolcích premolárů dosahuje 2 až 2,5 mm a směrem k cementosklovině hranici se ztenčuje [69]. Zachrisson a Mjör [182] provedli výzkum na 48 premolárech určených k extrakci, které zabrušovali v rozsahu zodpovídajícím tvarové úpravě u mezializace špičáků do místa ageneze, zjistili, že i takovou masivní úpravu lze provést bez diskomfortu pro pacienta s minimální či žádnými změnami v pulpě či dentinu. Podmínkou je dostatečné chlazení.

Zachrisson se domnívá, že vedle množství skloviny odstraněné během strippingu je velmi důležité respektování přirozené morfologie zubu, zanechání hladkého povrchu skloviny přístupného k samočištění a dostatečné chlazení zubu v průběhu procesu redukce [183]. Udává, že zabroušená sklovina je náchylná ke vzniku kazu pouze v případě, že došlo ke vzniku retenčních míst pro plak, tedy míst drsných, špatně vyleštěných a špatně přístupných pro čištění, obzvláště pokud došlo k vytvoření aproximálních schůdků ve sklovině [184]. Dle studie Marka [178] při použití perforovaného disku s velikostí zrna do 30 s následným použitím super jemného diamantového disku a dvou leštících Soflex disků je možné dosáhnout skloviny méně drsné, než je přirozený povrch skloviny. Ke stejnému názoru došla i Szostková [179], která za

nejefektivnější proceduru (co nejlépe opracovaný povrch za co nejkratší dobu s co nejméně nástroji) považuje použití červeného diamantového brousku a doleštění dvěma Soflex disky. Pokud je sklovina po strippingu (zábrusu) zanechána hladká a přístupná samoočišťování nehrozí riziko kazu na strippovaných plochách. Zachrisson uvádí výskyt kazů u strippovaných plošek jen v 2,5 % u plošek strippovaných a 2,4 % u plošek nestrippovaných [183]. Procentuální výskyt kazů v české republice ve studii Šťáskové byl 7,61 % u strippované skupiny a 7,09 % u skupiny nestrippované. Což sice ukazuje na větší výskyt kazů v ČR, ale bez vlivu strippingu na jejich četnost.

2.5.6. Korekce tvaru frontálních zubů

V každém případě je v plánu tvarová úprava mezializovaných špičáků a prvních premolárů. Případná potřeba estetické korekce tvaru nebo rozměru centrálního řezáku vyplyne z interdisciplinární konzultace ortodontisty s estetikem při vyšetření pacienta a analýze estetické a funkční situace při výběru definitivního estetického řešení.

V léčebném plánu dále následuje estetická korekce zubů u ošetřujícího zubního lékaře, či specialisty estetického zubního lékaře. V každém případě je v plánu tvarová úprava mezializovaných špičáků a prvních premolárů. Případná potřeba estetické korekce tvaru nebo rozměru centrálního řezáku vyplyne z interdisciplinární konzultace ortodontisty s estetikem při vyšetření pacienta a analýze estetické a funkční situace při výběru definitivního estetického řešení.

Úkolem estetika při léčbě agenezí laterálního řezáku je:

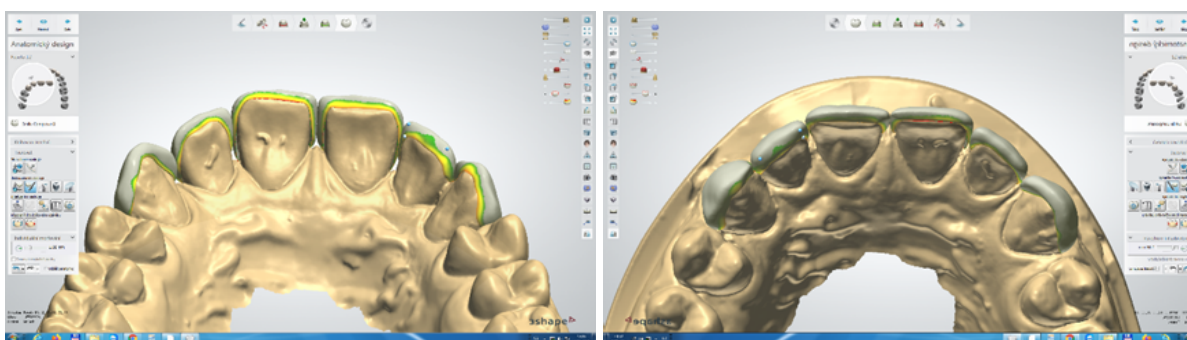
1. Konzultace s pacientem a jeho zákonnými zástupci.
2. Intermitentní dostavby před léčbou fixním aparátem (viz kap. 2.5.1.).
3. Dostavby během ortodontické léčby.
4. Výběr definitivního estetického řešení.
5. Zadání laboratoři/ Výroba wax-upu, konzultace navrhovaného řešení s ortodontistou a pacientem (popř. zákonným zástupcem pacienta).
6. Provedení definitivní estetické a funkční rekonstrukce.
7. Instruktaž pacienta – hygiena, režimová opatření.
8. Recall, kontroly, leštění a případné opravy a výměny rekonstrukcí.

V současné době jsou při estetických rekonstrukcích (intermitentních i definitivních) materiálem volby především materiály umožňující adhezivní vazbu na tvrdé zubní tkáň. Nejčastěji se jedná přímo zhotovené kompozitní dostavby, dále o nepřímé zhotovené kompozitní fasety (mohou být i bez preparace, tzv. nonprep), či nepřímé zhotovené keramické

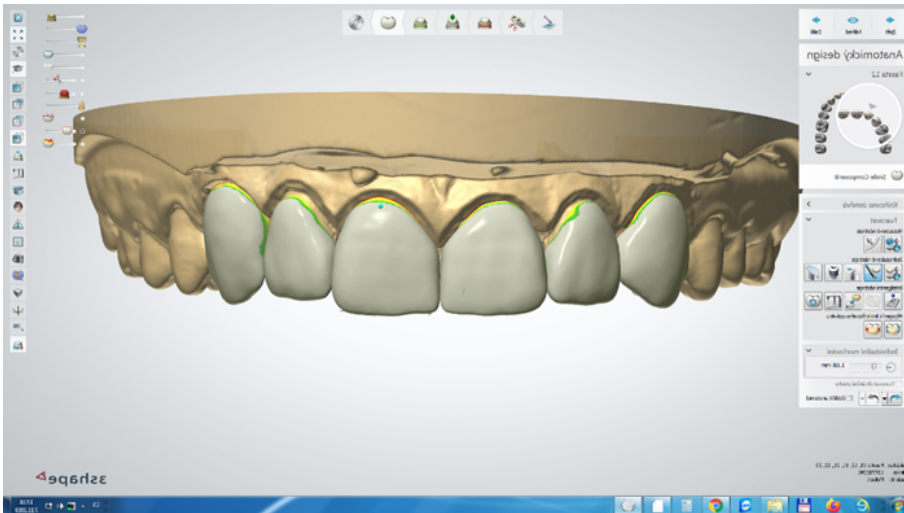
fasety (z keramických materiálů s obsahem skla – feldspar, disilikát; obvykle vyžadují alespoň minimální preparaci) [185]. Pokud je tvar zubů takový, že aproximální stěny jsou paralelní a bez podsekřivin, lze s výhodou použít *nepřímo zhotovené frézované nebo vrstvené kompozitní fasety*. Oproti přímým dostavbám, kdy pacient přijde k lékaři jen jednou, je pro jejich zhotovení nezbytné více návštěv – kromě konzultací pacient přichází na provedení otisku/scanu, podruhé kvůli fixaci hotových faset. Kompozitní fasety mají všechny výhody přímých dostaveb, navíc se vyznačují velmi dobrou estetikou (Obr. 23-27).



Obr. 23 Pacient indikovaný ke zhotovení nonprep kompozitních dostaveb k uzávěru tremat (Angle I. Třída ve špičácích i molárech, nepoměr Boltonových indexů, tvar zubů bez konvexit). (Zdroj: archiv autora)



Obr. 24 a, b: CAD Návrh faset ke schválení pro ošetřujícího zubního lékaře, ortodontistu, barevně zvýrazněné přechody s vyblokováním místem pro fixační materiál, pohled palatinálně a okluzálně (Zubní laboratoř Zdeněk Drápela). (Zdroj: archiv autora)



Obr. 25 CAD Návrh faset ke schválení pro ošetřujícího zubního lékaře, ortodontistu, pohled vestibulárně (Zubní laboratoř Zdeněk Drápela). (Zdroj: archiv autora)



Obr. 26 Nepřímě zhotovené fasety na modelu (CAD CAM frézované fasety; Vita Enamic; Zubní laboratoř Zdeněk Drápela). (Zdroj: archiv autora)



Obr. 27 a, b: Adhezivně fixované nonprep kompozitní fasety po zhojení měkkých tkání (Calibra Esthetic Resin Cement Transparent, Sirona Dentsply) na zubech 13-23. (Zdroj: archiv autora)

Výhodou *přímo zhotovených kompozitních dostaveb* je možnost jejich vytvoření v jedné návštěvě, šance je kdykoliv upravit nebo opravit, a, v neposlední řadě, nekomplikované lepení zámků fixního aparátu na dostavované zuby. Jejich nevýhodou je závislost estetického výsledku na zkušenostech, zručnosti a erudici ošetřujícího. Dále také kratší životnost kompozitního materiálu ve srovnání s keramikou. Tato nevýhoda je však vyvážena zachováním celého objemu tvrdých zubních tkání bez nutnosti preparace a opakovatelností a opravitelností dostaveb. Průběh ošetření přímo zhotovenými kompozitními dostavbami je zobrazen na Obr. 28-30.



Obr. 28 Pacient s agenezí laterálních řezáků v horní čelisti v průběhu ortodontické léčby indikovaný k provedení přímých kompozitních dostaveb zubů 13, 23 mezializovaných do místa 12, 22. (Zdroj: archiv autora)



Obr. 29 Mezializované zuby 13, 23 v optimálním postavení po ortodontické terapii, byla provedena jejich tvarová úprava zábrusem a příprava na dostavby (kofferdam). (Zdroj: archiv autora)



Obr. 30 Provedené přímé kompozitní dostavby, kamufláž tvaru 13, 23 do tvaru 12, 22; zároveň oprava růžku 11 meziálně. (Zdroj: archiv autora)

Pro *nepřímo zhotovené celokeramické fasety* bývá doporučováno provést alespoň minimální preparaci, protože přechod mezi keramikou, kompozitním fixačním materiálem a tvrdými zubními tkáněmi pacientova zubu provedený “do ztracena” se díky velmi rozdílným tvrdostem materiálů velmi obtížně bez defektů leští [186] (Obr. 31).



Obr. 31 Ilustrace objemu ztracených tvrdých zubních tkání při minimálně invazivní preparaci intaktních zubů za účelem zhotovení estetických keramických faset. (Zdroj: archiv autora)

V odborné literatuře zatím nenacházíme dostatečné podklady pro spolehlivé dlouhodobé hodnocení míry komplikací spojené s ošetřením pacientů estetickými keramickými fasetami zhotovenými bez preparace [187]. Provádění preparace na zubech, kde je nutná pouze tvarová korekce (nejsou poškozeny kazem nebo úrazem), je však hlavně u mladých pacientů těžko obhajitelné. Zub je již navždy poškozen a je nutné brát v potaz i to, že žádná protetická rekonstrukce nemá životnost srovnatelnou s délkou lidského života. Žádnou plnohodnotnou náhradu za preparaci ztracené tvrdé zubní tkáň nemáme. Proti keramickým fasetám v této

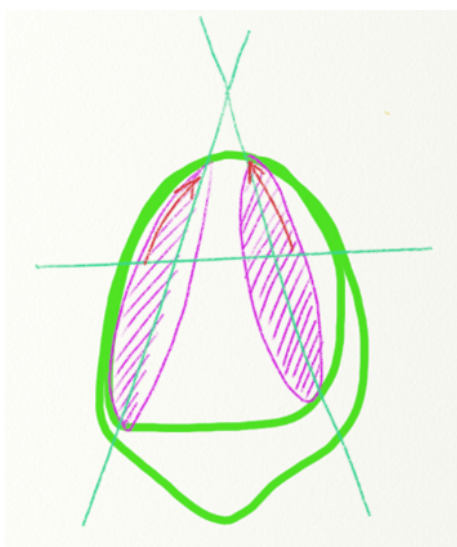
indikaci mluví i jejich cena, nemožnost úprav nebo oprav a nemožnost fixovat na ně bez jejich poškození ortodontické zámky (je nutné je zhotovit až po skončení ortodontické léčby a neslouží jako tvarová rehabilitace v průběhu léčby).

2.5.7. Tvarová úprava špičáků do tvaru laterálních řezáků

Vezmeme-li v potaz všechny výše zmíněné skutečnosti (tvarové úpravy provádíme v průběhu ortodontické léčby, preferujeme nonprep přístup s možností úprav a oprav tvarově korigovaných zubů) a vzhledem k tomu, že při agenezi laterálního řezáku většinou dostavujeme zuby pacientům před dosažením dospělosti, volíme nejčastěji přímo zhotovené kompozitní dostavby podle wax-upu.

V situaci, kdy ortodontista špičák mezializoval a provedl přípravu tvaru zábrusem, má estetická dostavba za úkol zavzít do sebe tvarové charakteristiky špičáku a překrýt je tak, aby expimovala tvarové charakteristiky laterálního řezáku – kamufluje tak rozdíly mezi jejich morfologií. Pokud budeme srovnávat tvary těchto dvou zubů, dojdeme k tomuto:

- Oba mají elipsovité průřez v cervikální oblasti, špičák má výraznější vestibulární vyklenutí a širší krček – ten je třeba zamaskovat cervikálně sbíhavým tvarem doplňovaných aproximálních lišt (Obr. 32).

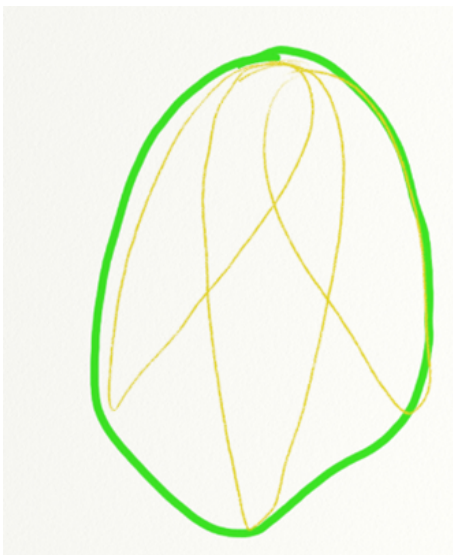


Obr. 32 Kompozitní modelace sbíhavých vestibulárních lišt při kamufláži tvaru C na I2 (růžově), která opticky maskuje tvar širšího krčku špičáku (červené šipky). (Zdroj: archiv autora)

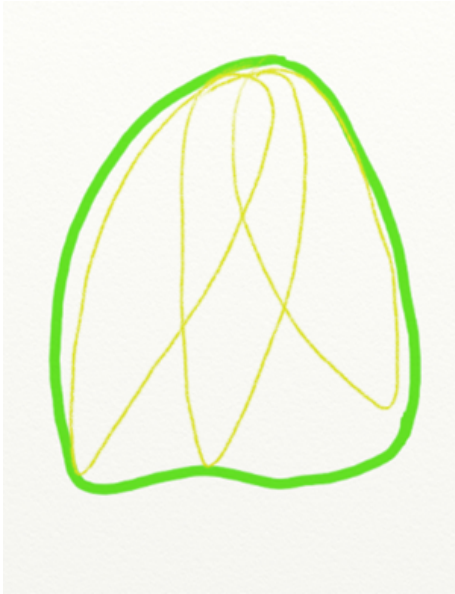
- Pokud nahlížíme na vestibulární plochu obou těchto zubů jako na komplex 3 konusů (kuželovitých vývojových mamelonů), pak u špičáku dominuje jednoznačně ten centrální, zatímco u laterálního řezáku dominují valy aproximální – z toho vyplývá, že špičáku je třeba zabrousit hrot a dodat aproximální lišty (Obr. 33-35).



Obr. 33 Anatomická a funkční modelace korunky řezáku – 3 dentinové konusy. (Zdroj: archiv autora)

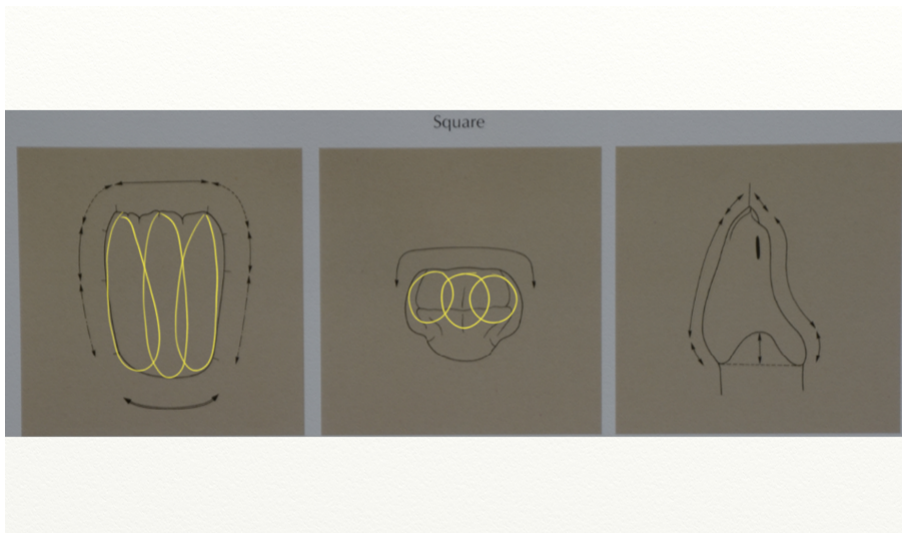


Obr. 34 Grafické znázornění výrazného centrálního konusu klinické korunky špičáku. (Zdroj: archiv autora)

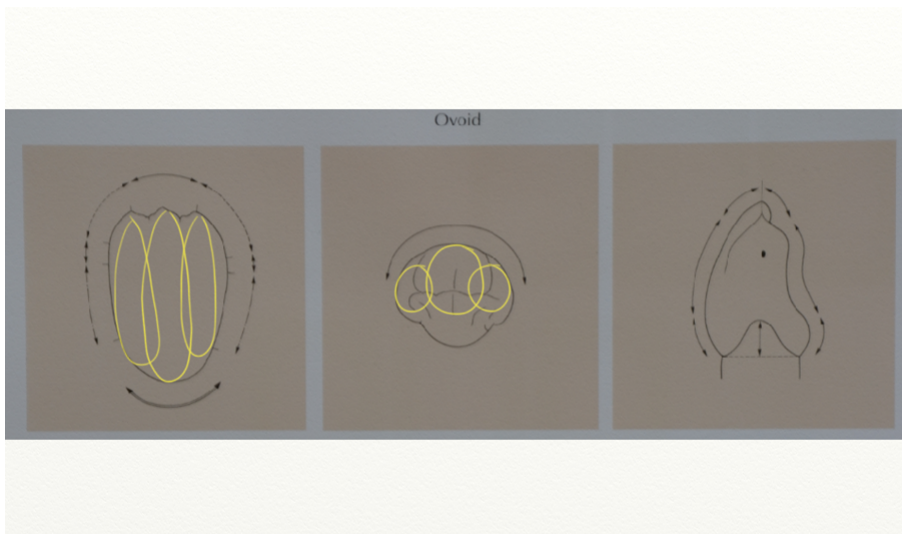


Obr. 35 Grafické znázornění konusů u laterálního řezáku: delší, ostřejší meziální konus; kratší, obtejší distální konus anatomické korunky laterálního řezáku. (Zdroj: archiv autora)

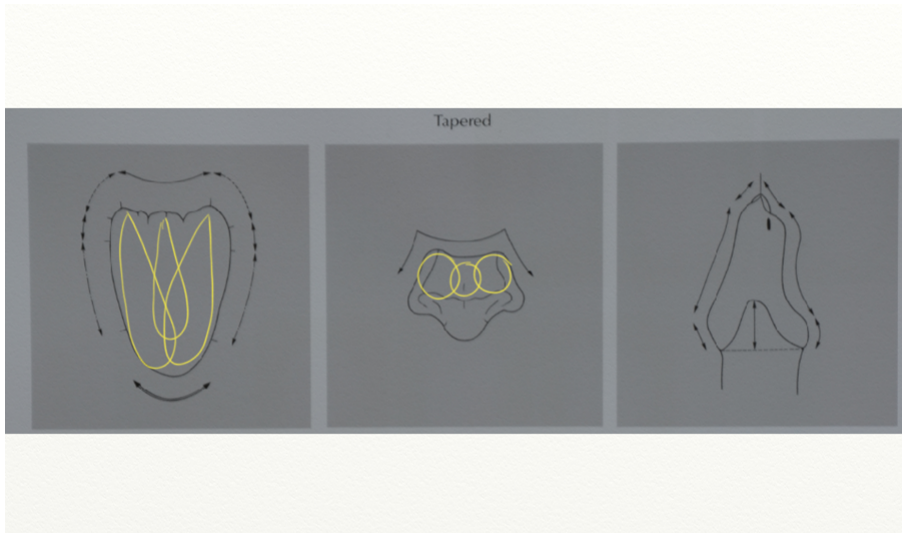
- Korunka špičáku většinou vykazuje vestibulárně daleko výraznější konvexitu než laterální řezák. Vestibulární plocha laterálního řezáku může být v závislosti na tvarových charakteristikách frontálních zubů u konkrétního pacienta meziodistálně plochá, konvexní či konkávní [188]. Konvexitu vestibulární plochy špičáku není vhodné maskovat zábrusem, protože by došlo ke ztenčení skloviny, případně až expozici dentinu, a to by mělo za následek komplikace (tmavé zbarvení, citlivost, náchylnost ke kazu, pigmentace). Aproximální lišty budované z kompozitu konvexitu vestibulární plochy špičáku dostatečně zamaskují – proto musí být výrazné, vestibulárně až přeextendované. To vyžaduje správné postavení a torzi špičáku s dostatečným palatinálním zábrusem, které zajistí ortodontista – vestibulárně pak vzniká dostatek prostoru na dostavbu. Definitivní vestibulární plochy „nových“ laterálních řezáků díky tomu neprominují vestibulárně z řady zubů. Na obrázcích Obr. 36, Obr. 37 a Obr. 38 jsou zobrazeny základní tvarové charakteristiky řezáků; kvadratický, ovoidní, trojúhelníkovitý.



Obr. 36 Kvadratický tvar řezáku: všechny tři dentinové konusy jsou stejně výrazné, labiální plocha je meziodistálně bez výrazného vyklenutí. (Zdroj: Kataoka, S., Nishimura, Y., & Sadan, A. (2002). *Nature's Morphology: An Atlas of Tooth Shape and Form*. Quintessence Publishing Company; upraveno autorkou)

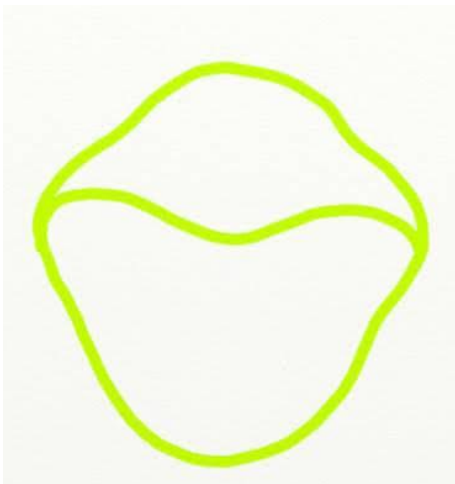


Obr. 37 Ovoidní tvar řezáku: objemově nejvýraznější je centrální konus, který vyzdvihuje prominenci centrálně, takže vestibulární plochy je v meziodistálním směru konvexní, tento tvar frontálních zubů je při kamufláži špičáku nejvýhodnější. (Zdroj: Kataoka, S., Nishimura, Y., & Sadan, A. (2002). *Nature's Morphology: An Atlas of Tooth Shape and Form*. Quintessence Publishing Company; upraveno autorkou)

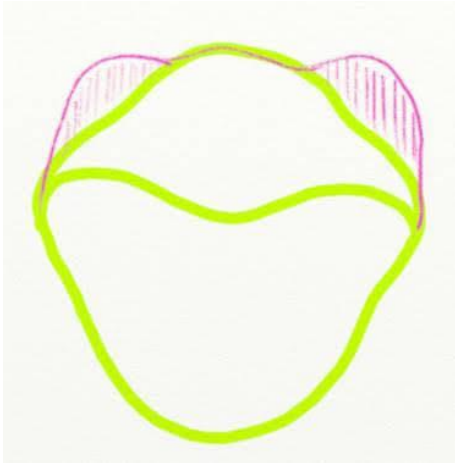


Obr. 38 Trojúhelníkový tvar řezáku: centrální konus je nejméně objemově výrazný, chybějící objem centrálně vytvoří konkavitu, tento tvar frontálních zubů je při kamufláži tvaru špičáku nejobtížnější. (Zdroj: Kataoka, S., Nishimura, Y., & Sadan, A. (2002). Nature's Morphology: An Atlas of Tooth Shape and Form. Quintessence Publishing Company; upraveno autorkou)

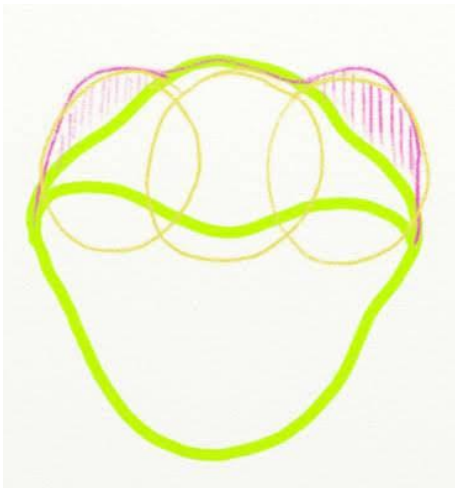
- Na rozdíl od špičáku je palatinální plocha laterálního řezáku konkávní ve směru meziodistálním i ve směru apikokoronárním (včetně aproximálních stěn) – tento tvarový rozdíl kompenzujeme tím, že aproximální valy nastavíme jen vestibulárně, ale i palatinálně (na příčném řezu je průřez valu kulatý, opravdu se jedná o kužel, který má základnu cervikálně a špičku na incizi). Tedy kompozit v souladu s přirozenou anatomí laterálního řezáku aplikujeme za použití transparentní matrice i aproximálně a palatinálně tak, aby byly tyto valy jako anatomicko – funkční celky úplné.



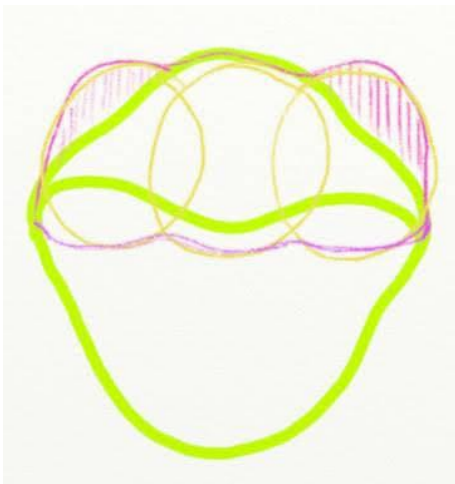
Obr. 39 Schéma okluzálního pohledu na hrot špičáku po zábrusu provedeném v průběhu ortodontické léčby. (Zdroj: archiv autora)



Obr. 40 Vestibulárně nanesený kompozit (růžově), vytvořeny výrazné vestibulární lišty meziálně a distálně. (Zdroj: archiv autora)

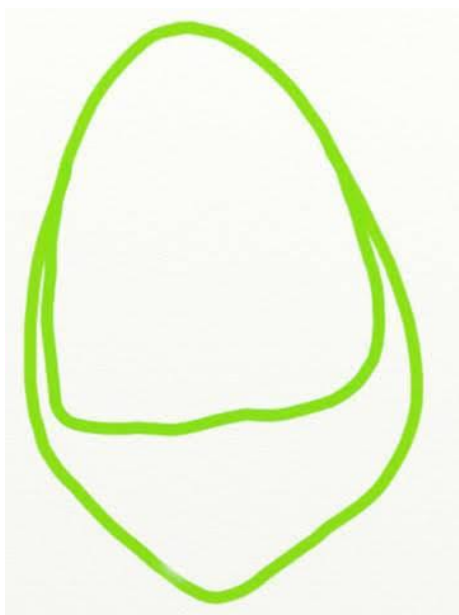


Obr. 41 Průmět dentinových konusů včetně jejich aspektu na palatinální ploše. (Zdroj: archiv autora)

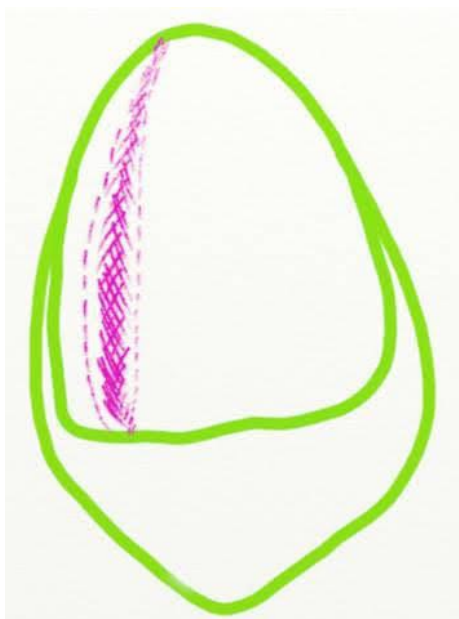


Obr. 42 Doplnění kompozitu palatinálně tak, aby tvarově odpovídal esteticky i funkčně charakteristikám laterálního řezáku. (Zdroj: archiv autora)

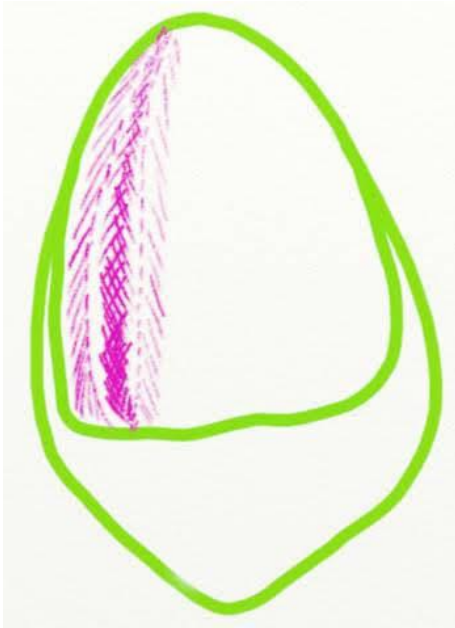
- Špičák má z vestibulárního pohledu hrot, zatímco laterální řezák má incizní hranu zakončenou meziálně a distálně růžky. Meziální růžek je obecně ostřejší a zakončuje přímější meziální proximální stěnu zubu, distální růžek je kulatější a zakončuje distální kratší a oblejší lištu. Tohoto efektu dosáhneme tím, že meziální proximální val modelujeme výraznější, delší a přímější, zatímco distální val modelujeme méně výrazný, oblejší a kratší. Obr. 43-50 znázorňují inkrementy kompozitu do popsaných anatomických a funkčních poměrů při kamufláži tvaru C na I2.



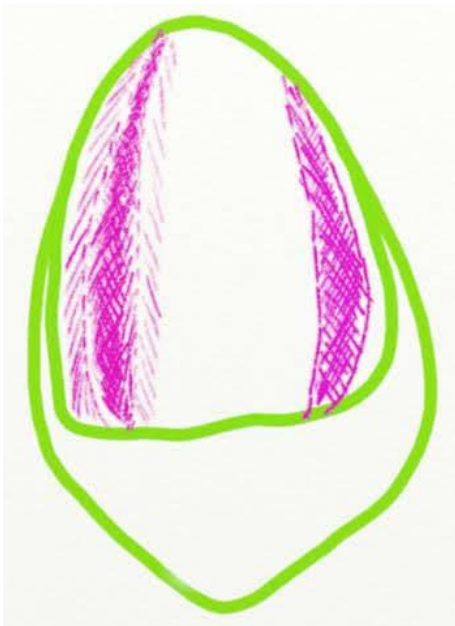
Obr. 43 Vestibulární pohled na obrys labiální plochy špičáku a plánovaný obrys kamufláže do tvaru laterálního řezáku. (Zdroj: archiv autora)



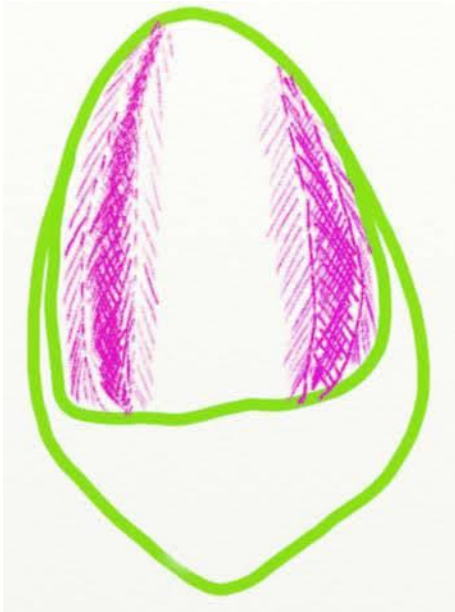
Obr. 44 Nanesení kompozitu v místě meziální vestibulární lišty (růžová). (Zdroj: archiv autora)



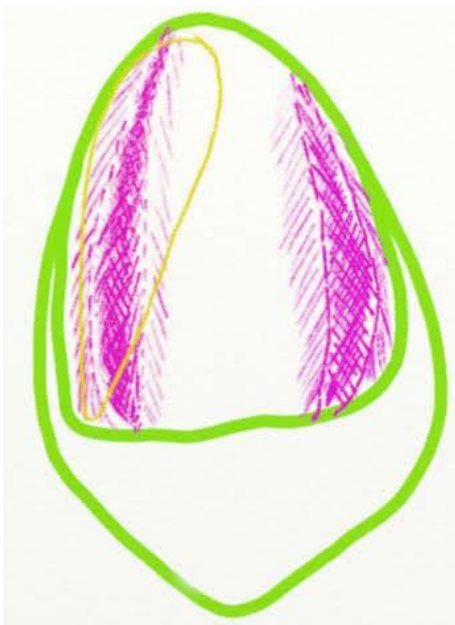
Obr. 45 Nanesení kompozitu meziálně od této lišty (přechod do aproximálního prostoru) a směrem centrálně (napojení této lišty na centrální val špičáku). (Zdroj: archiv autora)



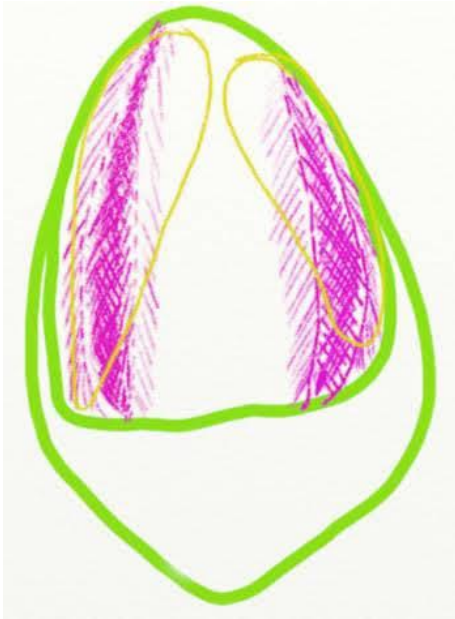
Obr. 46 Nanesení kompozitu v místě distální vestibulární lišty. (Zdroj: archiv autora)



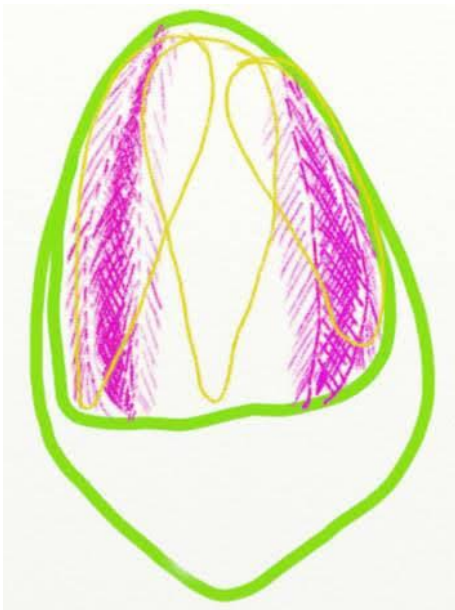
Obr. 47 Nanesení kompozitu distálně od této lišty (přechod do aproximálního prostoru) a směrem centrálně (napojení na centrální val špičáku). (Zdroj: archiv autora)



Obr. 48 Nákres meziálního anatomického dentinového konusu vytyčeného kompozitní dostavbou (žlutá). (Zdroj: archiv autora)

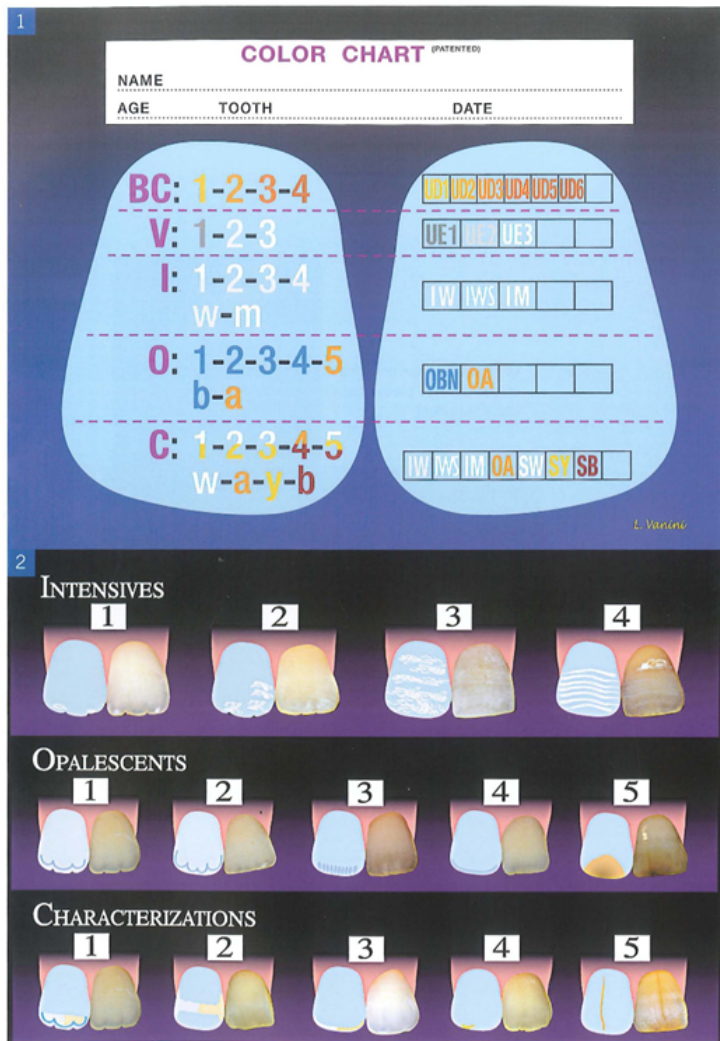


Obr. 49 Nákres distálního anatomického dentinového konusu vytyčeného kompozitní dostavbou. (Zdroj: archiv autora)



Obr. 50 Nákres centrálního anatomického dentinového konusu – zmenšený špičkový konus po zábrusu ortodontistou. (Zdroj: archiv autora)

- Špičák nevykazuje transparence incizálně, zatímco u laterálního řezáku je na incizální hraně patrná transparence s více či méně viditelnými mamelony, opacitami, opalescencí a dalšími charakteristikami. Těchto efektů dosahujeme individuálním vrstvením materiálů – dentinových odstínů, křídových, modrých a oranžových efektů a sklovinných odstínů.



* Head with kind permission of Micerium, Aviano, Italy.

Obr. 51 Vanini Color Chart. (Zdroj: Komerční materiál poskytovaný výrobcem k materiálu Enamel HRi, Micerium S.p.A)



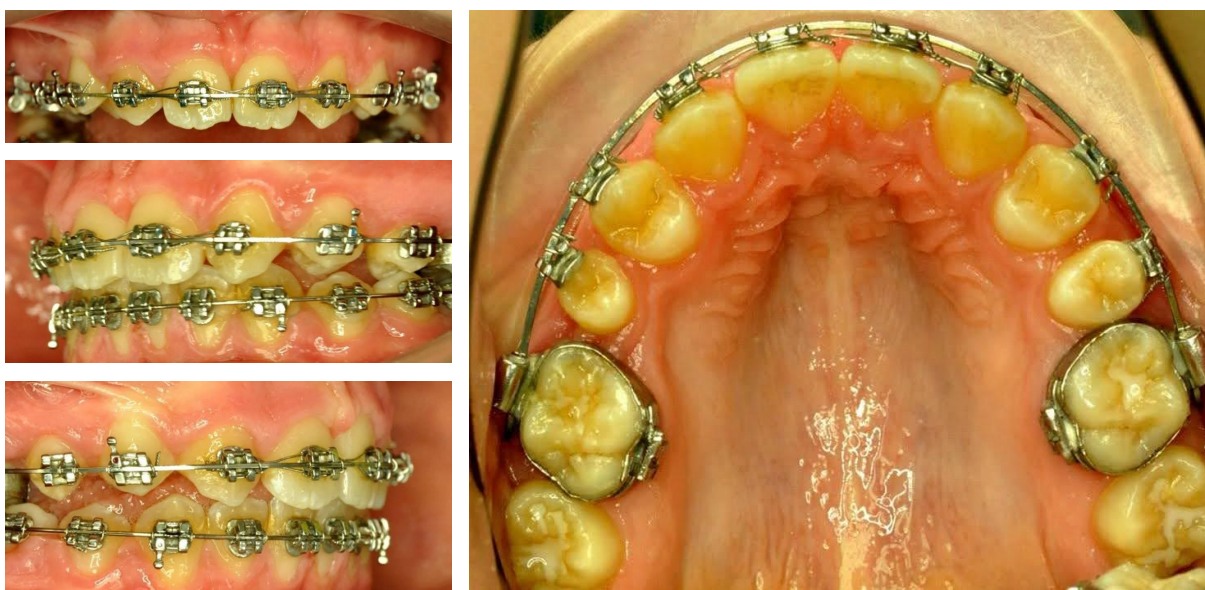
Obr. 52 Modrý a oranžový pigment používaný k tvorbě charakteristik (Inspiro, Edelweiss).

Vypočtené rozměry zubů (viz kap. 2.3.3.) slouží jako vodítko ošetřujícímu estetickému stomatologovi, který na jejich základě plánuje definitivní tvary frontálních zubů, a to buď digitálně (CAD) anebo na sádrovém modelu (klasický wax-up). Tento návrh pak slouží jako předloha budoucích rekonstrukcí. Estetikovi umožňuje výrobu silikonového klíče u přímých dostaveb nebo napomáhá při výrobě faset v laboratoři. Funguje také jako nástroj ke komunikaci s ortodontistou: kontrola postavení středů, hrotů špičáků, velikost a rozmístění případných mezer. V neposlední řadě se jedná o nástroj ke komunikaci s pacientem a jeho doprovodem (vidí, co se se zuby bude dít, lze zodpovědět případné dotazy, vysvětlit, že a proč se dostavované zuby budou např. ještě intrudovat apod.).

2.5.7.1. Průběh zhotovení dostaveb

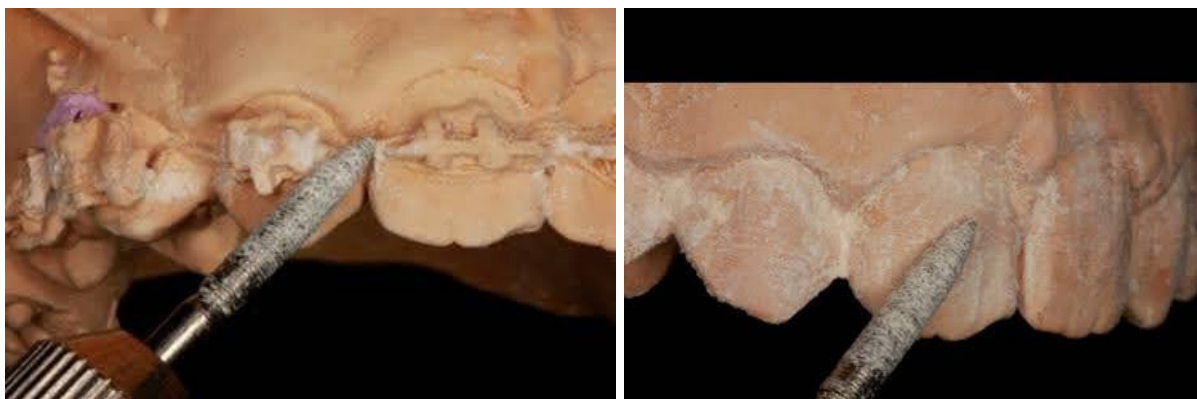
Před samotnou estetickou korekcí je třeba provést vyšetření pacienta u estetického lékaře, které by mělo zahrnout následující fáze:

1. **Otisky** (oblouky sejmuty, zámky zůstávají, kolem zámků ochranné gumičky): zhotoveny jsou studijní modely s definitivní pozicí zubů. Otisky může zhotovit i ortodontista, protože je třeba sejmout oblouky a odstranit ligatury.
2. **Fotografická dokumentace:** musí na ní být čitelné stávající rozměry zubů, gingivální okraje, měkké tkáně včetně zenitů (Obr. 53). Výlitky zámků jsou ze sádrových modelů následně odstraněny (Obr. 54), aby estetik mohl provést voskovou nebo digitální modelaci plánovaných tvarů zubů s přihlédnutím k charakteristikám obličeje, somatotypu pacienta a samozřejmě s dodržáním ortodontistou vypočítaných rozměrů zubů.



Obr. 53 a-d: Fotodokumentace pacienta indikovaného ke kamufláži tvaru 13, 23 na 12, 22, pohled frontální, okluzální a detail obou špičáků. (Zdroj: archiv autora)

3. **Wax-up:** Zhotovuje jej buď ošetřující zubní lékař nebo zadává jeho výrobu zubní laboratoři. Protože zubní lékař konzultuje plánovaný výsledek ošetření s ošetřujícím ortodontistou, má k dispozici fotodokumentaci a je schopen odečíst tvarové i barevné charakteristiky frontálních zubů tak, aby je exprimoval ve wax-upu a dostavbách, může být výhodou, když wax-up zhotoví sám (Obr. 55).



Obr. 54 a, b: Odstraňování výlitků zámků ze sádrového modelu mikromotorem s rovným násadcem a diamantovým plaménkovým brouskem (Brousek diamantový T 806.314.248.504.012). (Zdroj: archiv autora)



Obr. 55 Výroba wax-upu na základě údajů daných ortodontistou podle vypočtených proporcí, použit je elektrický nůž na vosk a vosk pro estetický wax-up (GEO Natural, Renfert). (Zdroj: archiv autora)

4. Volitelně lze provést **mock-up**, na to je však třeba sejmout zámky (lze provést například před dostavbami nebo plánovanými fasetami k verifikaci plánu pacientem či jeho rodiči). Provádí se otisk wax-upu do silikonové otiskovací hmoty, ten je vyplněn chemicky tuhnoucí pryskyřicí (např. pro výrobu razidlových provizorií) a pozicionován v ústech pacienta, kde pryskyřice tuhne. Vznikne duplikát situace naplánované na modelu, na kterém lze pozorovat estetiku i funkci v ústech u pacienta.

5. **Výroba silikonového klíče:** po adaptaci silikonové otiskovací hmoty na model s wax-upem je otisk sejmут a skalpelem rozříznut v oblasti incizních hran (Obr. 56). Jeho palatinální část je pak pozicionována v ústech pacientech jako forma pro aplikaci kompozitu.



Obr. 56 Řez silikonovým klíčem za použití laboratorního skalpela, vedený polovinou šířky incizních hran, zhotovený silikonový klíč s wax-upem. (Zdroj: archiv autora)

6. **Příprava pacienta:** zahrnuje výběr barvy se vzorníkem odpovídajícím zvolenému kompozitnímu materiálu. Dále následuje podání topické nebo lokální anestezie (lze aplikovat svodnou anestezii na foramen infraorbitale, infiltrační anestezii vestibulárně regio 11-13, oboje s infiltrační anestezii v oblasti premaxily palatinálně, případně intraligamentární anestezii u těch zubů, kde předpokládáme bolest při retrakci gingivy a zavádění kofferdamu, matric a klínek), aplikace kofferdamu a retrakčních vláken volitelně s adstringenciem nebo ligatur (Obr. 57).



Obr. 57 a, b: Špičáky po zábrusu a nasazení kofferdamu s použitím retrakčního vlákna s adstringenciem tak, aby retrakce gingivy umožnila tvarovou úpravu v cervikální oblasti. (Zdroj: archiv autora)

7. **Příprava zubů:** zuby je vhodné připravit na dostavby depurací za použití profylaktického kartáčku s pemzou, není však vhodné používat depurační pasty s obsahem fluoridů, které posléze interferují s leptacím gelem. Následuje odstranění pigmentů a aprismatické skloviny pískováním Al_2O_3 o velikosti zrn 30-50 mikrometrů, po aplikaci kovových matric k ochraně okolních zubů.

8. **Adhezivní příprava:** leptání skloviny (total etch) probíhá po dobu 30 s H_3PO_4 37 %, následuje intenzivní opláchnutí leptaného povrchu vodou po dobu 30 s. Povrch je nutné osušit vzduchovým proudem, dokud není sklovina křídově matná bez pohybu tekutiny, následně nanést adhezivum po celém leptaném povrchu a polymerovat po dobu určenou výrobcem (minimálně 10 s) (Obr. 58).



Obr. 58 Pracovní pole s ochrannými matricemi po pískování po nanesení leptacího gelu. (Zdroj: archiv autora)

9. **Dostavba palatinální stěny:** vybraný sklovinný odstín kompozitního materiálu se nanese do silikonového klíče, ten se přiloží na palatinální plochy adhezivně připravených zubů, odstraníme přebytky, upravíme a polymerujeme (Obr. 59).



Obr. 59 a, b: Nanesení kompozitu doplňujícího palatinální stěnu špičáku po recontouringu do tvaru laterálního řezáku do silikonového klíče a adaptace na připravené zuby (pro lepší viditelnost ukázka zhotovena na modelu). (Zdroj: archiv autora)

10. **Dostavba aproximálních stěn:** poté aplikujeme individualizované předtvarované transparentní matrice s klínky do mezizubních prostor, a nanese se sklovinný odstín kompozitu tak, aby vznikly aproximální stěny zubů (Obr. 60). Ty jsou delší a přímější než u špičáku; viz nákresy konusů a lišt na obrázku Obr. 47.



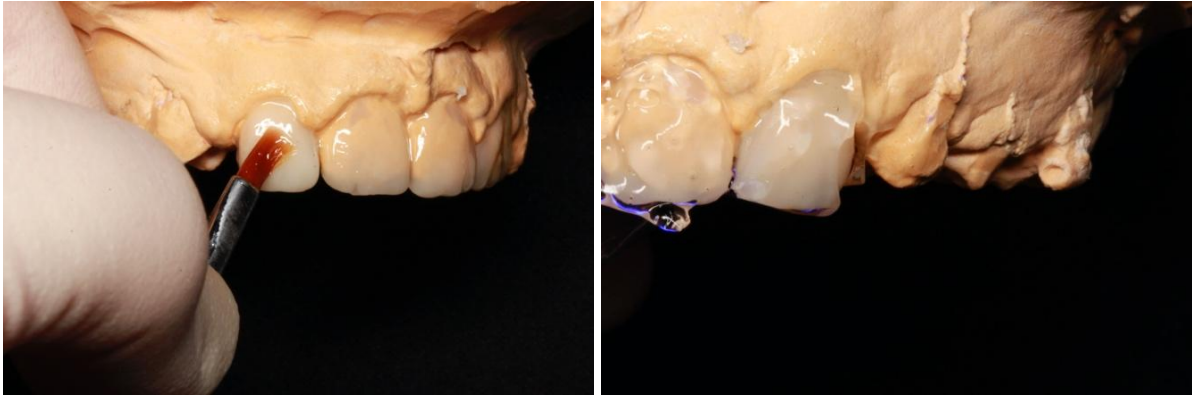
Obr. 60 a, b: Aplikace matrice a klínku, aplikace sklovinného odstínu kompozitu k vytvoření nové proximální stěny zuby (pro lepší viditelnost ukázka zhotovena na modelu). (Zdroj: archiv autora)

11. **Dostavba dentinového jádra:** zde použijeme dentinové odstíny kompozitu, které tvarujeme do formy dentinových valů a mamelonů podle anatomické formy laterálního řezáku (Obr. 61). V této fázi dochází k vytvoření opacit, transparencí a efektů, viz obrázek Obr. 51.



Obr. 61 a, b: Aplikace dentinového odstínu, modelace mamelonů, aplikace efektů zuby (pro lepší viditelnost ukázka zhotovena na modelu). (Zdroj: archiv autora)

12. **Dostavba vestibulární sklovinné vrstvy** následuje (Obr. 62). Zde je třeba dodržet anatomii, tedy respektovat přechodové lišty a incizální konvexity – viz nákresy základních tvarových charakteristik na obrázcích Obr. 36-38. Následuje závěrečná polymerace s glycerinovým gelem (Air-block zamezí přístupu vzdušného kyslíku k povrchové vrstvě polymerovaného kompozitu a ten pak nepůsobí jako inhibitor polymerace) (Obr. 63 b).

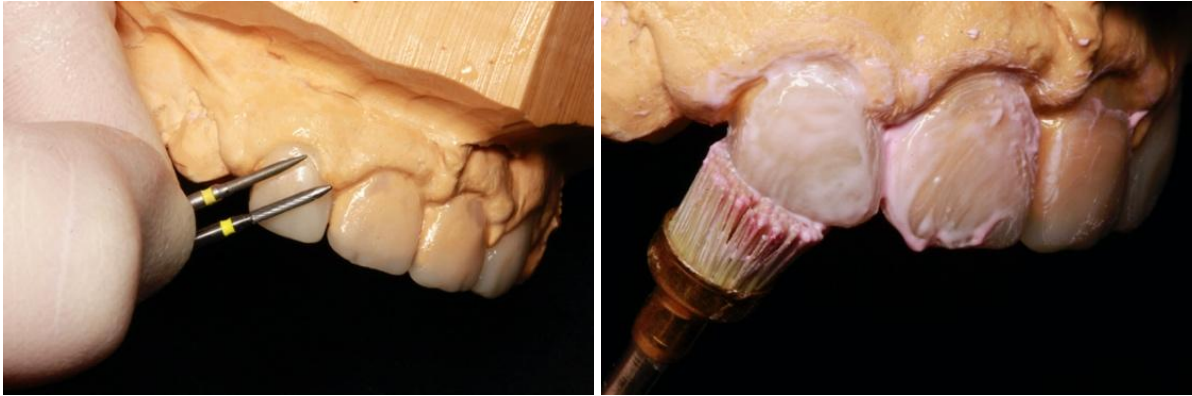


Obr. 62 a, b: Aplikace sklovinné vrstvy, modelace štětečkem s modelační tekutinou, polymerace s air-block gelem zuby (pro lepší viditelnost ukázka zhotovena na modelu). (Zdroj: archiv autora)



Obr. 63 a-d: Fotodokumentace po ošetření zubů 13, 23; pohled zepředu, okluzálně a detail obou špičáků. (Zdroj: archiv autora)

13. Dalším krokem je úprava povrchu, **leštění**, **artikulace** dostaveb pro odstranění okluzních interferencí (Obr. 64) a poučení pacienta (hojení poraněných měkkých tkání, **hygienu**, **recall**, viz kap. 2.5.9.).



Obr. 64 a, b: Dokončování dostaveb diamantovou finýrkou, opracování gingiválního okraje frézou se žlutým markerem, dokončení povrchu dostavby gumou a diamantem impregnovaným kartáčkem s leštící pastou (Brousek diamantový T 806.314.248.504.012, finýrka na kompozit H48LUF.314 012). (Zdroj: archiv autora)

U ortodontisty se následně nalepí zpět ortodontické zámky a je možné pokračovat ve další fáze léčby (Obr. 65). Kompozitnímu materiálu dostaveb umožňuje spolehlivě fixovat zámky, před aplikací lepidla je však třeba povrch dostaveb zbavit organických a anorganických nečistot použitím leptacího gelu a silanizovat (viz kap. 2.5.9.).



Obr. 65 Opět nalepené zámky na dostavených zubech. (Zdroj: archiv autora)

2.5.8. Tvarová úprava prvního premoláru do tvaru špičáku

Dostavbu prvního premoláru do tvaru špičáku (ať už se jedná o dostavbu před intruzí nebo o dostavbu intrudovaného zubu) je často možno provést z volné ruky. Je to umožněno tím, že ortodontista postaví zub tak, aby jeho dlouhá osa a torze odpovídala špičáku, jak bylo popsáno výše. Potřebu zhotovení studijních modelů a wax-upu určí konzultace mezi ortodontistou a praktikem provádějícím dostavbu s použitím fotodokumentace nebo provedeního intraorálního skenu. Zhotovené studijní modely v artikulátoru nebo intraorální sken s digitálním artikulátorem mohou sloužit ke kontrole dosaženého výsledku (ortodontistou vypočtených rozměrů frontálních zubů, jejich postavení, umístění gingiválních zenitů, artikulace), jak bylo zmíněno dříve.

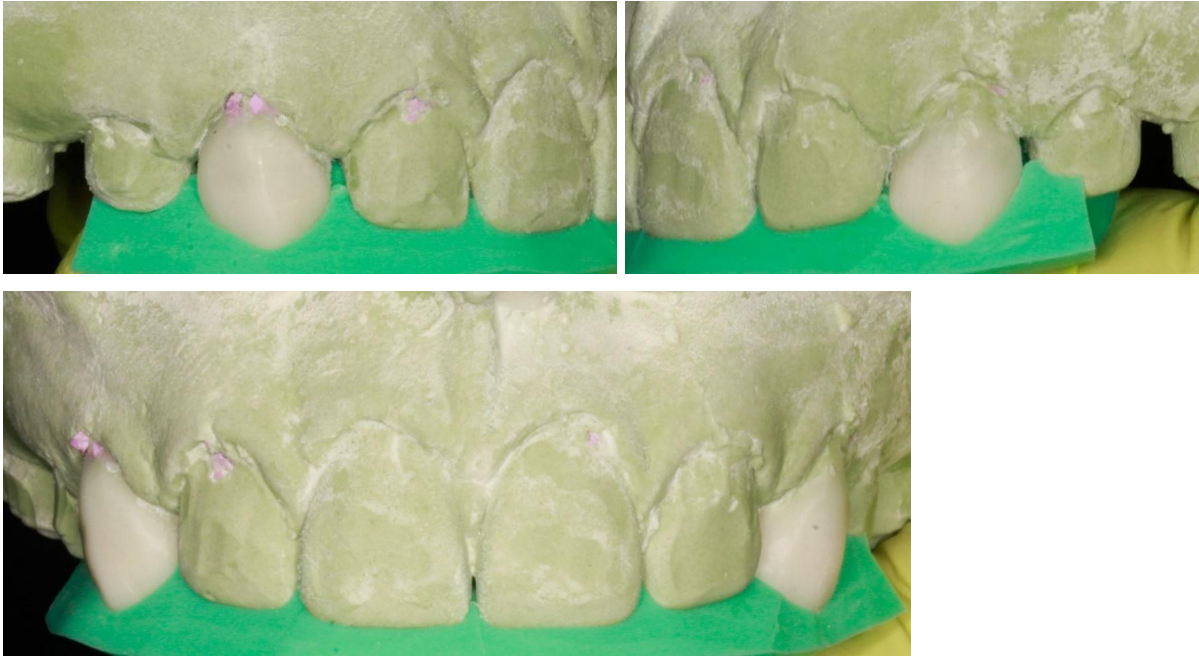
První fáze ošetření probíhá tak, jak bylo popsáno kapitole o tvarových úpravách špičáku do tvaru laterálního řezáku. Po podání svodné anestezie na foramen Infraorbitale, nebo infiltrační či intraligamentární anestezie v tom rozsahu, v jakém bude probíhat retrakce či deflexe gingivy (regio 12-14(15)) následuje zavedení absolutního suchého pole (kofferdamu). Zavedení kofferdamu je v případě zhotovení těchto dostaveb komplikovanější, zvláště, pokud dostavujeme už intrudovaný první premolár. Deflexe gingivy kolem intrudovaného prvního premoláru provedená do té míry, aby zpřístupnila cervikální oblast, kam je třeba aplikovat kompozit k vytvoření nových vestibulárních lišt, je náročná. Využíváme při ní relativně silnější retrakční vlákna (Ultrapack No 0; No I – Ultradent) impregnovaná adstringenciem (Viscostat Clear – Ultradent), jejichž pomocí lze intrudovat kofferdam i v těchto podmínkách.



Obr. 66 a-c: Předoperační vyšetření pacienta, fotoprotokol slouží k posouzení potřeby výroby studijních modelů a wax-upu. (Zdroj: archiv autora)



Obr. 67 a, b: Výběr barevných odstínů pro kompozitní dostavbu, dentinový odstín vybíráme v oblasti u krčku budoucího špičáku, sklovinný u incize centrálního řezáku. (Zdroj: archiv autora)



Obr. 68 a-c: Zhotovené studijní modely s odstraněnými výlitky zámeků a provedeným wax-
pupem a zhotoveným silikonovým klíčem. (Zdroj: archiv autora)

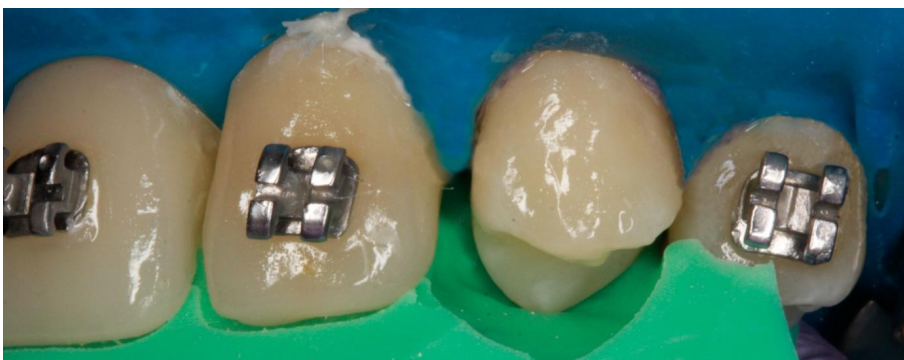
Po zavedení kofferdamu následuje pískování povrchů určených k dostavbě (Al_2O_3 50 μm) a adhezivní přípravě. Po co nejdůslednějším odstranění krystalů oxidu hlinitého po pískování následuje fáze leptání. Pokud došlo k tak razantnímu zábrusu palatinálního hrbolu, že byl exponován dentin, je třeba při total etch technice zkrátit expozici dentinu působení leptacího gelu na 15 s a poté použít dentinový primer (další variantou je leptat pouze sklovinu a na dentin použít self etch primer). Další kroky adhezivní přípravy probíhají tak, jak je popsáno v kapitole 2.1.4.



Obr. 69 Frontální pohled po zavedení kofferdamu a pískování. (Zdroj: archiv autora)



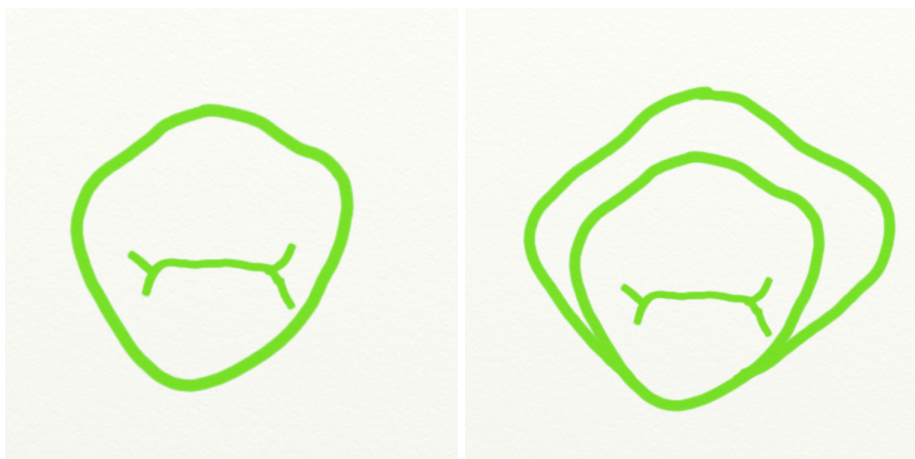
Obr. 70 Fáze leptání (total etch) v rozsahu regio 13-23; v rámci jednoho zákroku jsme prováděli i úpravy již provedených kompozitních dostaveb na zubech 13, 11, 21, 23. (Zdroj: archiv autora)



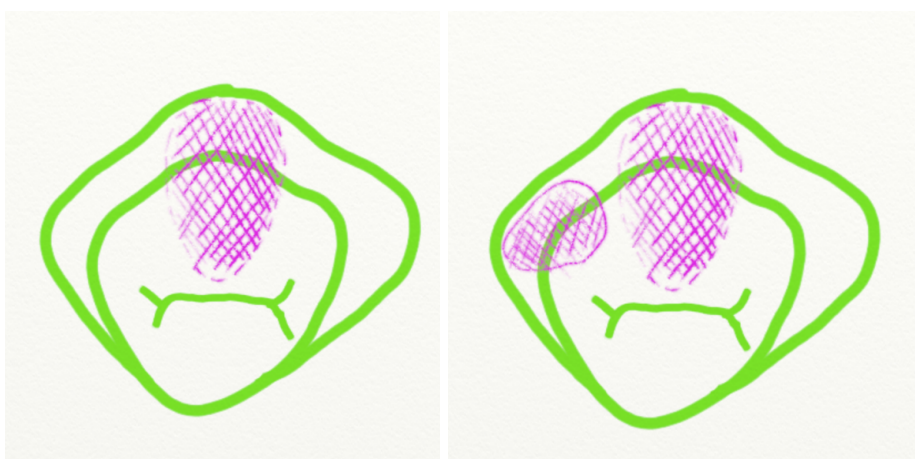
Obr. 71 a-c: Provedená adhezivní příprava (Optibond FL, Kerr), po aplikaci adheziva (Optibond FL II Adhesive, Kerr) a polymeraci. Kontrola adaptace silikonového klíče po zavedení kofferdamu. (Zdroj: archiv autora)

Aplikace kompozitu na takto adhezivně připravený substrát pak vede k tomu, abychom zvýraznili následující tvarové charakteristiky špičáku:

Palatinální plocha s centrálním vertikálním valem bez mezihrbolkové rýhy: estetika všech labiálních aspektů frontálních zubů vychází z morfologie palatinální plochy. Začínáme s ní i u dostaveb špičáku do tvaru palatinálního řezáku pomocí silikonového klíče, i u dostaveb prvního premoláru do tvaru špičáku. Prvními inkrementy kompozitu spojíme vestibulární a palatinální hrbol, čímž vznikne palatinální složka vertikálního konusu, který vyzvedává symetrickou prominenci vestibulární plochy a končí individuálně mohutným hrotem. Principy anatomické modelace klinické korunky frontálních zubů pomocí vytyčování a spojování různě mohutných kuželovitých útvarů – konusů podle Danielle Rondoniho jsme popsali v kapitole 2.5.7.



Obr. 72 a, b: Okluzální pohled na korunku prvního premoláru; náčrt budoucí tvarové úpravy na špičák. (Zdroj: archiv autora)

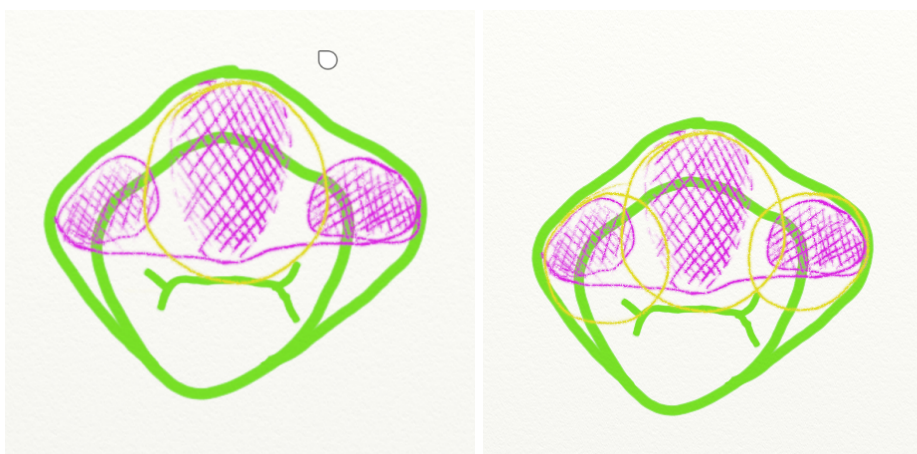


Obr. 73 a, b: Náčrt inkrementů kompozitu vestibulárně – centrální výraznější val, meziálně a distálně valy méně výrazné, centrální val vyzdvihuje hrot a tvoří vestibulární složku

centrálního konusu, meziální a distální valy zakládají rozšíření korunky aproximálně a vestibulárně vyzdvihují lišty. (Zdroj: archiv autora)

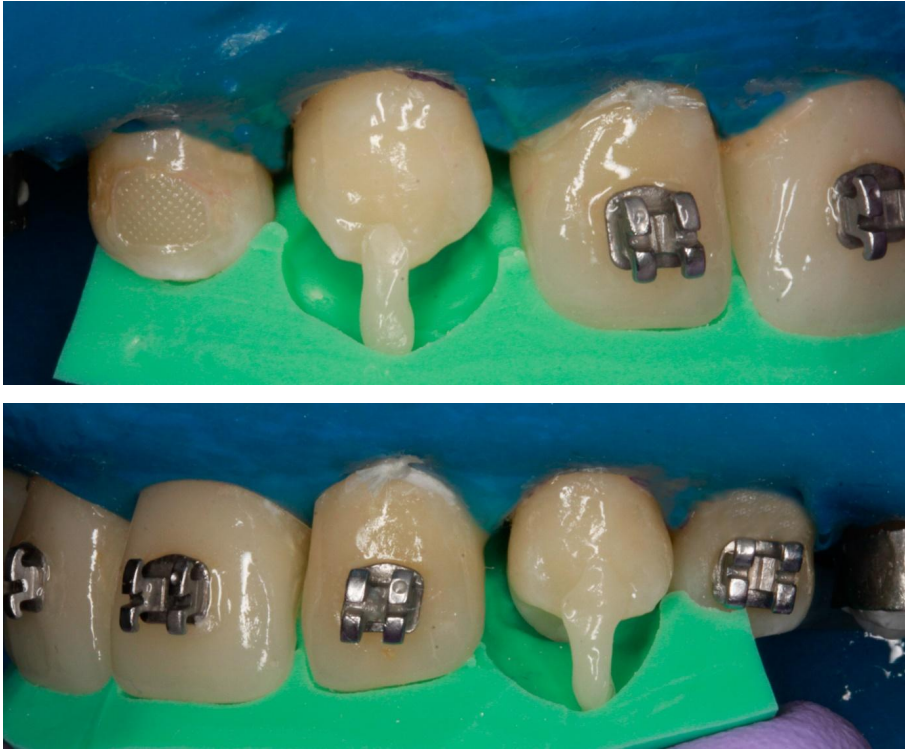


Obr. 74 a, b: Spojením vestibulárních inkrementů kompozitu vzniká nová incizní „stříška“ špičákového tvaru. (Zdroj: archiv autora)

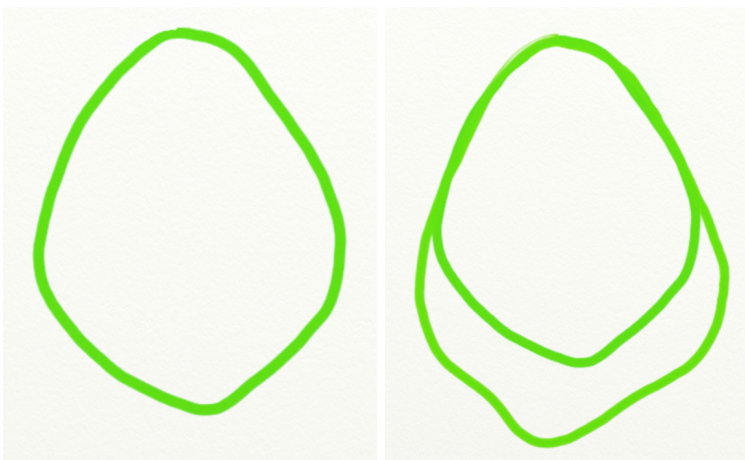


Obr. 75 a, b: Nákres konusů, nejvýraznější centrální, méně výrazné aproximální. (Zdroj: archiv autora)

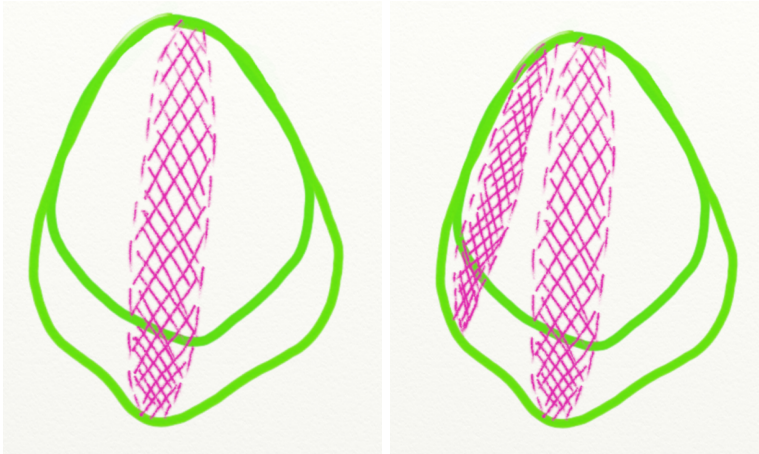
Hrot špičáku: dalším krokem je vytyčení hrotu tak, aby byl v harmonii s ortodontistou nastavenou dlouhou osou. Tyto inkrementy kompozitu vrstvíme z dentinových (spodní vrstvy) a sklovinných (povrchové vrstvy) odstínů.



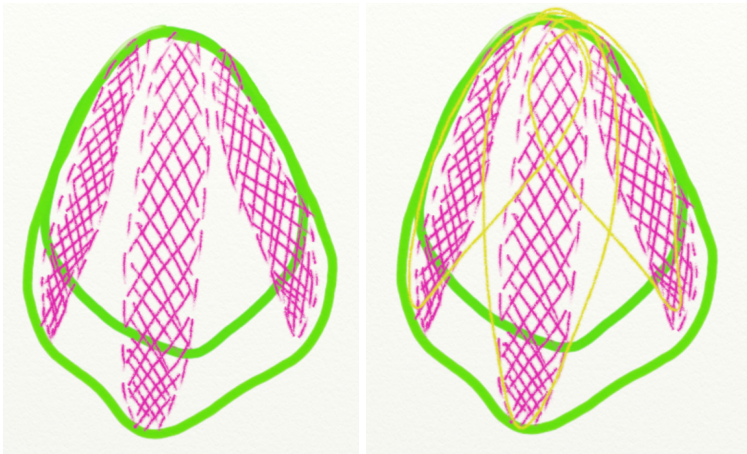
Obr. 76 a, b: Vytyčení centrálního valu dentinovým odstínem kompozitu s použitím silikonového klíče. (Zdroj: archiv autora)



Obr. 77 a, b: Nákres tvaru vestibulární plochy prvního premoláru s průmětem plánovaného špičákového tvaru korunky. (Zdroj: archiv autora)

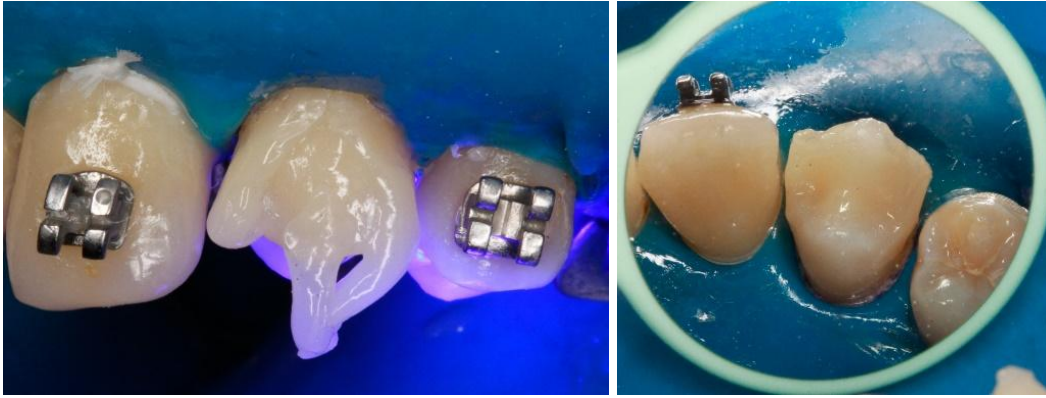


Obr. 78 a, b: Vrstvení kompozitu – základ centrálního konusu, vytyčení hrotu, základ meziálního valu. (Zdroj: archiv autora)

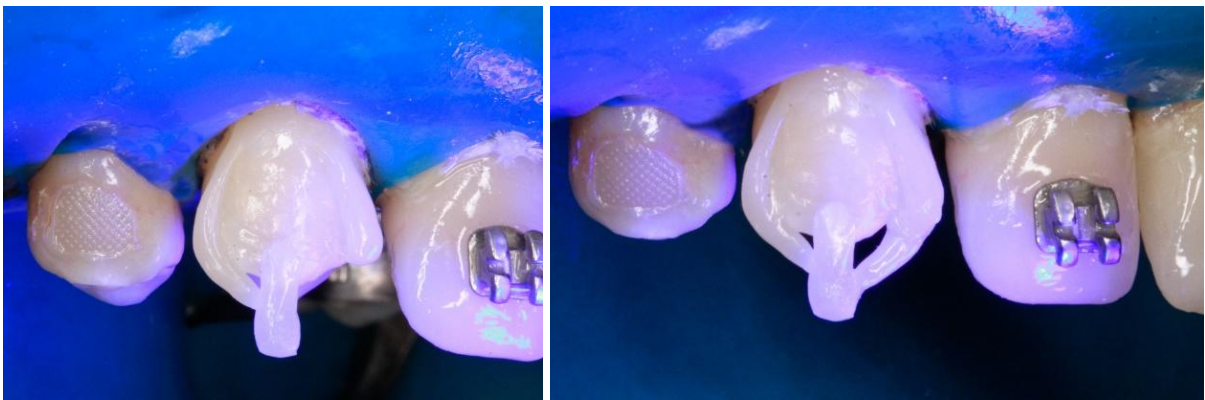


Obr. 79 a, b: Vrstvení kompozitu – distální dentinový val, nákrus konusů s prominujícím centrálním konusem vyzdvihujícím hrot. (Zdroj: archiv autora)

Palatinální aproximální valy: po zavedení předtvarovaných transparentních matric je možno vrstvit aproximální valy, které jsou vestibuloorálně relativně mohutné, avšak apikokoronárně podstatně kratší než centrální konus. Tento krok je pro estetiku výsledku velmi podstatný, protože abychom dosáhli správného obrysu špičáku z vestibulárního pohledu, je třeba dodržet lehkou asymetrii valů – meziální val je méně mohutný, avšak delší, distální val je vestibuloorálně mohutnější a kratší. Výsledkem je asymetrická labiální plocha, s ostřejším a vzhledem k bodu kontaktu umístěným meziálním přechodem mezi aproximální plochou a incizální hranou a oblejším a apikálněji umístěným distálním přechodem mezi incizální hranou a aproximální plochou.



Obr. 80 a, b: Vytyčený hrot špičáku, z dentinového odstínu kompozitu vrstveny meziální a distální val aproximálně a vestibulárně. (Zdroj: archiv autora)



Obr. 81 a, b: Dotažení aproximálních valů do incizní „stříšky“. (Zdroj: archiv autora)

Vestibulární prominence: Vestibulární složku centrálního a aproximálních konusů vrstvíme z dentinových odstínů, následuje případná aplikace barevných efektů, finální sklovinná vrstva a závěrečný polymerační protokol.



Obr. 82 a, b: Dovrstvení vestibulární plochy dentinovým odstínem, pohled vestibulárně a z okluze. (Zdroj: archiv autora)



Obr. 83 a, b: Vyvrstvení sklovinného odstínu přes vestibulární plochu, dotažení palatinálně a aproximálně. (Zdroj: archiv autora)



Obr. 84 a-d: Výsledek s přiloženým silikonovým klíčem ve srovnání s wax-upem, výsledek věrně reprodukuje tvarový plán. (Zdroj: archiv autora)



Obr. 85 a, b: Frontální pohled s přiloženým silikonovým klíčem před začátkem vrstvení kompozitu a po dokončení dostaveb. (Zdroj: archiv autora)

Nástroje používané při dokončování a leštění kompozitních dostaveb jsou ve stejné sekvenci, jako u strippingu a zábrusu, kromě vajíček a plamének používáme i nástroje ve tvaru kónické torpédo. Na konci lešticí sekvence po uvedených odstínech Sof-lex disků dolešťujeme aproximální stěny sof-lex pásky (3M) a Sof-Lex Spiral Finishing and Polishing Wheels (3M).

2.5.9. Kontrola dostaveb

Při dokončování dostaveb je nutno brát v potaz kromě estetiky hlavně funkci dostavovaných zubů v místě špičáku. Hodnotíme artikulaci (statický kontakt při maximální interkuspidaci) a funkční pohyby prováděné z této polohy.

Při maximální interkuspidaci by měly hroty dolních špičáků nakusovat do palatinálních ploch dostavovaných zubů.

Při protruzi dolní čelisti se uplatňuje řezákové vedení. To je důležité, protože při pohybu dolní čelisti dopředu jsou v kontaktu pouze řezáky a zadní zuby ztrácejí kontakt s antagonisty, čím je zajištěno pouze jejich axiální zatížení. Diskluze při protruzi zamezí působení horizontálních páčivých sil na hrboly distálních zubů, které tuto zátěž snášejí špatně. Řezákové vedení závisí na torzi frontálních zubů, tvaru palatinální plošky frontálních zubů a light kontaktech (Obr. 86) [190]. Délku řezákového vedení nám udává výška hrbolků laterálních zubů.



Obr. 86 a-c: Zkouška míry kontaktů frontálních zubů pohledem odspodu a při protruzi DČ za použití artikulačního papíru. (Zdroj: archiv autora)

Při pohybu dolní čelisti dopředu a do stran jsou dynamické kontakty realizovány na horních a dolních špičácích (Obr. 87) – již výše zmiňované špičákové vedení. Všechny ostatní zuby ztrácejí kontakt. Špičákové vedení není nutností, jeho funkci může převzít skupinové vedení. Nordquist dokázal, že 80 % dospělých pacientů s agenezí laterálních řezáků léčeného uzávěrem mezer s normální okluzí má skupinové vedení s dobrým funkčním výsledkem a bez TMK problémů [191].



Obr. 87 Kontrola finální artikulace po sejmutí. (Zdroj: archiv autora)

Obr. 87 a, b, c – Špičákové vedení vpravo v průběhu a na konci špičákového vedení, pohled frontální s diskuzí všech zubů kromě 14 a 44. Obr. 87 d, e, f – špičákové vedení vlevo, před dostavbou 34, po sejmutí boční a frontální pohled. Obr. 87 g, h – okluzální pohled na kontakty vytvořené pomocí artikulčního papíru při maximální interkuspídaci, řezákovém a špičákovém vedení.

Pokud po fázi finishingu zjistíme, že palatinální plocha dostavovaného mezializovaného horního prvního premoláru není ve správném kontaktu s dolními řezáky a špičáky, je třeba upravit kompozitní dostavbu přidáním materiálu orálně. Pak postupujeme v relativním suchém poli, palatinální povrch stávající dostavby pískujeme, přepleťáme kyselinou fosforečnou a opláchneme vodou a alkoholem, ošetříme silanem a adhezivním systémem (postup je vlastně shodný s fixací kompozitní overlaye). Na takto připravenou plochu vrstvíme sklovinný odstín kompozitu bez polymerace, překrýváme teflonovou páskou a vyzveme pacienta k tomu, aby skousnul a provedl výše zmíněné funkční pohyby. Takto natvarovaný kompozit přes teflonovou pásku zpolymerujeme a klasicky dokončíme. Výsledkem je palatinální plocha tvarovaná v pacientově „živém artikulátoru“.

2.5.10. Životnost a opravitelnost dostaveb a doporučení pro pacienta

Otázky údržby a životnosti kompozitních dostaveb nelze od sebe oddělit. Kompozitní dostavby, jak bylo popsáno v úvodu, poskytují ze všech možností estetických korekcí tvaru frontálních zubů nejlepší perspektivu pro dlouhodobé přežití ošetřovaného zubu jako takového, avšak životnost samotného kompozitního materiálu je často diskutovaným tématem. Kompozit, jako všechny materiály, podléhá v prostředí dutiny ústní degradaci a korozi. Rozdíl mezi rychlostí koroze kompozitů oproti protetickým materiálům se vlivem jejich rychlého technologického vývoje zmenšuje. Zatím co nelze popřít, že jejich povrch koroduje rychleji, než například povrch dentálních slitin nebo keramik [192], je třeba zdůraznit, že u kompozitů jako u jediného materiálu existuje možnost plnohodnotné náhrady části rekonstrukce přímo v ústech. Jinými slovy kompozita jsou jediným materiálem, u kterého funguje možnost odstranění zkorodované vrstvy a její plnohodnotné náhrady v ústech pacienta. Právě možnost kontroly kvality povrchu kompozitních rekonstrukcí se mění v nutnost, pakliže chceme zajistit a kvantifikovat maximální dobu přežití kompozitní rekonstrukce v ústech pacienta.

Stejný adhezivní přístup, jaký byl popsán v případě potřeby palatinálního přídatku kompozitu při ekvilibraci špičákového vedení, volíme i při nutných opravách provedených kompozitních rekonstrukcí. Zmíněná opravitelnost je jednou z největších výhod kompozitních dostaveb. Recall, pravidelné leštění a opravy drobných defektů jsou rozhodujícími faktory na straně ošetřujícího lékaře určující životnost provedených dostaveb [193].

Životnost se ale vyvíjí v závislosti na faktorech, z nichž některé jsou ovlivnitelné ošetřujícím lékařem a jiné pacientem. Na straně ošetřujícího se tedy jedná o dodržení technologické kázně při jejich výrobě, použití materiálu, míře jeho konverze při polymeraci, správné artikulaci a popsané údržbě.

Na straně pacienta se jedná o dodržování ortodontistou stanovené retence a správné hygieny – optimální je, pokud pacient po skončení ortodontické léčby zůstává v péči dentální hygienistky. Je bezpodmínečně nutné, aby byly bakteriální povlaky odstraňovány ze všech povrchů a celého okrajového uzávěru kompozitní dostavby, se zvláštním důrazem na gingivální okraj. Působení produktů bakteriálního metabolismu na tvrdé zubní tkáň indukuje vznik demineralizací a kazů, jejich působení na materiál kompozitní dostavby násobí rychlost její koroze [194] a u marginálního paradontu způsobuje jeho zánět a defekty [195]. Role domácí hygieny pacienta je tedy pro životnost a dlouhodobý estetický výsledek ošetření zcela zásadní.

Recall a údržbu kompozitních dostaveb by měl, pokud je o to požádán, zvládnout ošetřující praktický zubní lékař v režimu běžných kontrol v půlročních intervalech. Polishing kompozitních dostaveb se neliší od údržby a leštění ostatních kompozitních výplní.

Při nálezu perkolace nebo chippingu výplně může opravu provést ošetřující PZL nebo praktik, který dostavby zhotovil. Takto udržované lege artis zhotovené kompozitní dostavby vykazují podle literatury míru selhání asi 4,1 % ročně [193].



Obr. 88 a-c: Pravý, frontální a levý pohled na zuby s kompozitními dostavbami 4 roky po sejmutí fixního aparátu. (Zdroj: archiv autora)

3. PRAKTICKÁ ČÁST

3.1. Cíl disertační práce

Cílem disertační práce bylo zjistit vnímání estetiky úsměvu laiky, praktickými zubní lékaři (PZL) a ortodontisty se zaměřením na estetiku úsměvu při léčbě agenezí horního laterálního řezáku mezializací špičáků a laterálních segmentů s využitím kompozitních dostaveb mezializovaných špičáků.

Záměrem praktické části atestační práce bylo odpovědět na otázky, které si klademe při léčbě ageneze laterálních řezáků pomocí mezializace špičáků a laterálních segmentů se zvláštním důrazem na vnímání estetických kompozitních dostaveb mezializovaných zubů:

1. Je pro estetické vnímání úsměvu důležitá kompozitní dostavba tvaru incizální hrany mezializovaného špičáku do anatomického tvaru laterálního řezáku?
2. Je pro estetické vnímání úsměvu důležitá meziodistální redukce šířky korunky špičáku mezializovaného do pozice laterálního řezáku?
3. Jakým způsobem ovlivňuje u vysoké linie úsměvu jeho estetické vnímání vertikální rozměr dostavby mezializovaného špičáku a s ní související míra jeho extruze?
4. Jakým způsobem ovlivňuje u vysoké linie úsměvu jeho estetické vnímání vertikální rozměr dostavby mezializovaného prvního premoláru a s ní související míra jeho intruze?

3.2. Materiál a metodika

Výběr a úprava fotografie úsměvu

Pro účely praktické části atestační práce byla vybrána fotografie úsměvu pacientky, jejíž ortodontickou léčbu fixním aparátem vedla MUDr. Ivana Dubovská, PhD., estetické dostavby zubů 14, 13, 11, 21, 23, 24 prováděla MDDr. Barbora Vágnerová (Obr. 89).

Pacientka po ukončení ortodontické léčby vykazuje některé znaky optimálního úsměvu popisovaného v literatuře: vysoká linie úsměvu, střední čára, paralelní oblouk úsměvu, symetrické zuby, přiměřené bukální koridory. Fotografie úsměvu byla upřednostněna před fotografií celého obličeje z důvodu, aby právě oči, na které se během mezilidské komunikace zaměřujeme nejvíce, neodváděly pozornost [196].

Digitální fotografie úsměvu pacientky byla pořízena pomocí fotoaparátu Canon EOS 600D a následně upravena v programu Adobe Photoshop CC tak, aby byla dokonale symetrická (převrácením vybrané poloviny) fotografie. Takto vznikla základní fotografie úsměvu pro dotazník, která byla po kalibraci dále upravována (Obr. 90).



Obr. 89 Fotografie úsměvu pacientky po léčbě fixním aparátem v horní i dolní čelisti použita jako výchozí fotografie pro dotazník. (Zdroj: archiv autora)



Obr. 90 Originální fotografie ideálního úsměvu, upravena pro účely dotazníku – zrcadlové převrácení dané poloviny fotografie pro dosažení symetrie a vytvoření dokonale symetrického úsměvu. (Zdroj: archiv autora)

Na fotografii byly symetricky upravovány tyto parametry

1. Šířka špičáků s dostavbami do tvaru laterálních řezáků.
2. Tvar dostaveb špičáků do tvaru laterálních řezáků.
3. Průběh marginální gingivy u špičáků v pozici laterálních řezáků.
4. Průběh marginální gingivy u prvních premolárů v místě špičáků.

Vznikly 4 sady fotografií. V jednotlivých sadách byl změněn pouze jeden daný parametr.

1. Změna šířky dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků

Fotografie byla upravována tak, aby se šířka dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků zvětšovala v přírůstcích +0,5 mm; +1 mm; +1,5 mm; +2 mm (Obr. 91-94).



Obr. 91 Fotografie iniciálního úsměvu se změnou šířky dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků o +0,5 mm. (Zdroj: archiv autora)



Obr. 92 Fotografie iniciálního úsměvu se změnou šířky dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků o +1 mm. (Zdroj: archiv autora)



Obr. 93 Fotografie iniciálního úsměvu se změnou šířky dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků o +1,5 mm. (Zdroj: archiv autora)



Obr. 94 Fotografie iniciálního úsměvu se změnou šířky dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků o +2 mm. (Zdroj: archiv autora)

2. Změna tvaru dostaveb špičáků v místě laterálních řezáků

Tvar dostaveb špičáků v místě laterálních řezáků byl změněn na zaoblený, hranatý, oválný a špičatý (Obr. 95-98).



Obr. 95 Fotografie iniciálního úsměvu se změnou tvaru dostaveb špičáků v místě laterálních řezáků z původního tvaru na tvar zaoblený. (Zdroj: archiv autora)



Obr. 96 Fotografie iniciálního úsměvu se změnou tvaru dostaveb špičáků v místě laterálních řezáků z původního tvaru na tvar hranatý. (Zdroj: archiv autora)



Obr. 97 Fotografie iniciálního úsměvu se změnou tvaru dostaveb špičáků v místě laterálních řezáků z původního tvaru na tvar oválný. (Zdroj: archiv autora)



Obr. 98 Fotografie iniciálního úsměvu se změnou tvaru dostaveb špičáků v místě laterálních řezáků z původního tvaru na tvar špičatý. (Zdroj: archiv autora)

3. Změna průběhu marginální gingivy dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků

Průběh marginální gingivy dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků byl upraven tak, aby se změna týkala pouze marginální gingivy. Zuby u incize zůstaly v původní podobě. Změny byly provedeny v inkrementech +0,5 mm; +1 mm; +1,5 mm; -1 mm (Obr. 99-102).

Změny průběhu marginální gingivy u mezializovaného špičáku odpovídají různým stupňům extruze mezializovaného špičáku při léčbě ageneze laterálního řezáku mezializací špičáku a laterálních segmentů a různým vertikálním rozměrům jeho estetické dostavby.



Obr. 99 Změna průběhu marginální gingivy, u dostavovaných horních špičáků v místě laterálních řezáků byla posunuta apikálně o +0,5 mm. (Zdroj: archiv autora)



Obr. 100 Změna průběhu marginální gingivy, u dostavovaných horních špičáků v místě laterálních řezáků byla posunuta apikálně o +1 mm. (Zdroj: archiv autora)



Obr. 101 Změna průběhu marginální gingivy, u dostavovaných horních špičáků v místě laterálních řezáků byla posunuta apikálně o +1,5 mm, beze změny incizální hrany. (Zdroj: archiv autora)



Obr. 102 Změna průběhu marginální gingivy u dostavovaných horních špičáků v místě laterálních řezáků, kdy marginální gingiva byla posunuta incizálně o 1 mm, korunka dostavovaného špičáku byla tedy zkrácena o 1 mm. (Zdroj: archiv autora)

4. Změna průběhu marginální gingivy u dostavovaných prvních premolárů v místě špičáků

Způsob úpravy průběhu marginální gingivy u dostavovaných prvních premolárů v místě špičáků byl následující: -1 mm; -1,5 mm; -2 mm; +1 mm (Obr. 103-106). Byly zvoleny změny průběhu marginální gingivy prvních premolárů v místě špičáku při léčbě ageneze laterálních řezáků mezializací špičáků do místa laterálních řezáků a prvních premolárů do místa špičáků odpovídající různým stupňům ortodontické intruze dostavovaného premoláru v této lokalizaci.

Proto na rozdíl od změn úrovně marginální gingivy u špičáků v místě laterálních řezáků, kde se marginální gingiva posouvala apikálně, byly zvoleny úrovně marginální gingivy, které byly posunuty incizálně o 1 mm; 1,5 mm; 2 mm, a pouze o 1 mm apikálně pro její nízký výskyt. Změna se opět týká pouze marginální gingivy, zuby u incize zůstaly v původní podobě.



Obr. 103 Změna průběhu marginální gingivy u dostavovaných prvních premolárů v místě špičáků, posun gingivy incizálně o 1 mm, dostavba korunky prvního premoláru zkrácena o 1 mm. (Zdroj: archiv autora)



Obr. 104 Změna průběhu marginální gingivy u dostavovaných prvních premolárů v místě špičáků, posun gingivy incizálně -1,5 mm, dostavba korunky prvního premoláru zkrácena o 1,5 mm. (Zdroj: archiv autora)



Obr. 105 Změna průběhu marginální gingivy u dostavovaných prvních premolárů v místě špičáků, posun gingivy incizálně o 2 mm, dostavba korunky prvního premoláru zkrácena o 2 mm. (Zdroj: archiv autora)



Obr. 106 Změna průběhu marginální gingivy u dostavovaných prvních premolárů v místě špičáků, posun gingivy apikálně +1 mm, dostavba korunky prvního premoláru prodloužena o 1 mm. (Zdroj: archiv autora)

Struktura dotazníku

Výzkumná data byla získána pomocí dotazníku, který byl rozdělen na 5 částí. Před samotným hodnocením fotografií byly hodnotitelům položeny identifikační otázky, aby je bylo možno rozdělit do skupin a porovnat. Dotazy směřovaly k určení věku, pohlaví a nejvyšším dosaženém vzdělání hodnotitele, dále na specializaci hodnotitele (se zaměřením na rozlišení laiků, PZL a ortodontistů – tato skupina obsahuje ortodontisty v předatestační přípravě i atestované ortodontisty). Dotazník byl dostupný on-line s možností vyplnění na počítači i na mobilním zařízení. Hodnotitelé v první části dotazníku určovali, z jakého druhu zařízení dotazník vyplňovali.

Hodnocení samotných fotografií probíhalo pomocí VAS (visual analog scale) [197] v následných 4 částech dotazníku. Hodnotitelům bylo umožněno volně se pohybovat mezi fotografiemi v každé části dotazníku. Jakmile hodnotitelé potvrdili odeslání odpovědi z vyplněné části dotazníku, nebylo jim umožněno vrátit se zpět. Hodnotitelé byli na tyto skutečnosti upozorněni v úvodních instrukcích k vyplnění dotazníku.

Pořadí fotografií v jednotlivých částech bylo náhodné. V každé části se jedna náhodně vybraná upravená fotografie (daného parametru) nacházela dvakrát pro ověření, na kolik je respondentovo hodnocení konzistentní. V každé části se nacházela i jedna fotografie iniciálního stavu pro porovnání změněných parametrů s tímto stavem.

Hodnotitelé byli požádáni o zhodnocení estetiky úsměvu podle svého osobního estetického cítění. Pod každou fotografií byla umístěna vizuální analogová stupnice (visual analog scale, VAS) s posuvným tlačítkem od 1 do 100, kdy 1 byla označena jako esteticky naprosto nevyhovující úsměv a 100 jako esteticky optimální úsměv. Hodnotitelé byli požádáni, aby využili celou škálu, pokud je to možné. Potom u každé fotografie vybrali bod na VAS, který nejvíce odpovídal jejich estetickému cítění.

Hodnotitelé

Dotazník byl elektronický a odkaz s přístupem byl rozeslán mezi různé skupiny jedinců. K rozšíření dotazníku mezi PZL a ortodontisty bylo využito kontaktů přístupných na webových stránkách ČSK a spolupráce se sekretariátem ČOS. K rozšíření dotazníku mezi laiky bylo využito kontaktů na sociální síti Facebook. Celkem bylo dosaženo 360 vyplnění.

3.3. Statistická analýza

Statistické metody

Kvantitativní proměnné byly prezentovány pomocí průměrů, směrodatných odchylek (SD), minimálních a maximálních hodnot, počtu hodnot (n). Kvalitativní data byla reprezentována pomocí absolutních a relativních četností. Vzhledem k velikosti výběrů (všechny skupiny byly větší než 100 respondentů) byly pro statistické zpracování použity parametrické metody. Rozdíly mezi více závislými vzorky byly testovány analýzou rozptylu s opakováním (repeated measures ANOVA). Rozdíly mezi více nezávislými výběry byly hledány pomocí jednocestné analýzy rozptylu (one-way ANOVA). Pokud byl výsledek ANOVY signifikantní, bylo provedeno mnohonásobné porovnání po dvojicích pomocí Bonferroniho post-hoc testů. Párový t-test byl použit k ověření rozdílů mezi dvěma závislými měřeními a dvouvýběrový t-test pro dva nezávislé vzorky. Všechny testy byly provedeny na hladině statistické významnosti $\alpha = 0,05$. p-hodnoty nižší než 0,05 jsou v tabulkách označeny červeně (tyto rozdíly považujeme za statisticky významné). Ke statistickému zpracování byl použit statistický software IBM SPSS Statistics for Windows, Version 23.0. Armonk, NY: IBM Corp.

Chyba metody

Chyba metody byla ověřována pomocí opakujících se náhodně vybraných snímků v každé části dotazníku. Konkrétně to byly fotografie se změnou šířky dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků +1,5 mm, fotografie se změnou tvaru dostavby špičáku v místě laterálního řezáku do špičatého tvaru, se změnou průběhu marginální gingivy u špičáku v místě laterálních řezáků -1 mm, a se změnou v průběhu marginální gingivy u prvního premoláru v místě špičáků -1,5 mm. Tyto fotografie se tedy nacházely v dané části dotazníku dvakrát.

Porovnání hodnocení totožných snímků:

Párovým t-testem byly porovnány totožné snímky. Hodnocení totožných snímků se statisticky významně neliší ani u všech respondentů ani v jednotlivých podskupinách hodnotitelů, $p > 0,05$ ve všech případech. Hodnotitelé ve všech skupinách tedy byli konzistentní.

Tab. 3 Hodnocení totožných snímků celkově.

Všichni (n = 360)	Průměr	SD	Minimum	Maximum	p^c
2 tvar špičatý	45,8	23,9	1,0	100,0	0,748
2 tvar špičatý DUPLIKÁT	46,1	24,4	1,0	100,0	
2 šířka +1,5 mm	43,3	25,0	1,0	100,0	0,401
2 šířka +1,5 mm DUPLIKÁT	44,0	25,1	1,0	100,0	
2 gingiva -1 mm	47,0	23,0	1,0	100,0	0,403
2 gingiva -1 mm DUPLIKÁT	47,6	23,2	1,0	100,0	
3 gingiva -1,5 mm	57,9	23,0	1,0	100,0	0,817
3 gingiva -1,5 mm DUPLIKÁT	58,1	22,7	1,0	100,0	

^cpárový t-test

Tab. 4 Hodnocení totožných snímků laiky.

Laici (n = 100)	Průměr	SD	Minimum	Maximum	p^c
2 tvar špičatý	56,7	24,1	1,0	100,0	0,902
2 tvar špičatý DUPLIKÁT	56,9	26,2	1,0	100,0	
2 šířka +1,5 mm	56,4	26,0	1,0	100,0	0,510
2 šířka +1,5 mm DUPLIKÁT	57,4	25,0	1,0	100,0	
2 gingiva -1 mm	52,4	24,7	7,0	100,0	0,436
2 gingiva -1 mm DUPLIKÁT	51,3	24,8	1,0	100,0	
3 gingiva -1,5 mm	63,2	22,5	1,0	100,0	0,336
3 gingiva -1,5 mm DUPLIKÁT	64,9	21,4	4,0	100,0	

^cpárový t-test

Tab. 5 Hodnocení totožných snímků PZL.

PZL (n = 199)	Průměr	SD	Minimum	Maximum	p^c
2 tvar špičatý	41,9	22,3	1,0	100,0	0,525
2 tvar špičatý DUPLIKÁT	42,5	22,9	1,0	100,0	
2 šířka +1,5 mm	38,8	22,9	1,0	98,0	0,799
2 šířka +1,5 mm DUPLIKÁT	38,5	23,5	1,0	100,0	
2 gingiva -1 mm	43,9	21,7	1,0	96,0	0,210
2 gingiva -1 mm DUPLIKÁT	45,3	22,5	1,0	100,0	
3 gingiva -1,5 mm	54,7	23,3	1,0	100,0	0,808
3 gingiva -1,5 mm DUPLIKÁT	54,4	22,9	1,0	100,0	

^cpárový t-test

Tab. 6 Hodnocení totožných snímků ortodontisty.

Ortodontisté (n = 61)	Průměr	SD	Minimum	Maximum	p^c
2 tvar špičatý	40,9	23,2	1,0	85,0	0,626
2 tvar špičatý DUPLIKÁT	40,1	20,9	1,0	85,0	
2 šířka +1,5 mm	36,3	22,1	1,0	100,0	0,073
2 šířka +1,5 mm DUPLIKÁT	39,8	22,2	1,0	86,0	
2 gingiva -1 mm	48,3	22,9	1,0	88,0	0,462
2 gingiva -1 mm DUPLIKÁT	49,4	22,5	1,0	100,0	
3 gingiva -1,5 mm	59,7	21,1	14,0	100,0	0,707
3 gingiva -1,5 mm DUPLIKÁT	59,0	21,5	11,0	100,0	

^cpárový t-test

3.4. Výsledky

3.4.1. Hodnotitelé

Tab. 7 Rozdělení hodnotitelů podle pohlaví, vzdělání, specializace a podle typu vyplnění dotazníku.

n = 360		Počet	Procenta
Pohlaví	muž	128	35,6
	žena	232	64,4
Dosažené vzdělání	Střední	18	5,0
	Nástavba	6	1,7
	Vysokoškolské	336	93,3
Specializace	Zubní lékař – ortodontista	61	16,9
	Zubní lékař – ostatní specializace	199	55,3
	Laici	100	27,8
Dotazník vyplňují:	na mobilním zařízení	231	64,2
	na PC	129	35,8

PZL = praktický zubní lékař

Soubor se skládá ze 360 hodnotitelů, z toho 128 mužů a 232 žen; 18 hodnotitelů uvedlo středoškolské vzdělání, 6 nástavbu a 336 vysokoškolské vzdělání. Co se týče specializace, 100 hodnotitelů je ve skupině laiků, 199 PZL a 61 ve skupině ortodontistů. Dotazník vyplnilo 231 hodnotitelů na mobilním zařízení a 129 na počítači (Tab. 7).

Následuje porovnání estetiky v rámci 4 znaků. V tabulkách jsou uvedeny pro orientaci fotografie, hodnocené zuby jsou označeny číslem své lokalizace (špičák v místě laterálního řezáku označen jako 2, první premolár v místě špičáku označen číslem 3).






U stejných obrázků byl vypočítán aritmetický průměr hodnocení.

Porovnání bylo provedeno pomocí ANOVY s opakováním, následně byly provedeny post hoc testy mnohonásobného porovnání všech situací vůči originálu.

Hodnocení u jednotlivých znaků se statisticky významně liší ve všech případech.

3.4.2. Šířka dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků






Tab. 8 Hodnocení změny šířky dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků celkově.

	Všichni (n = 360)	Průměr	SD	Minimum	Maximum	p^a	p^b
	Originál 2 šířka	67,8	20,5	1,0	100,0	<0,0001	NA
	2 šířka +2 mm	38,4	25,6	1,0	100,0		<0,0001
	2 šířka +1 mm	51,2	23,6	1,0	100,0		<0,0001
	2 šířka +1,5 mm	43,3	25,0	1,0	100,0		<0,0001
	2 šířka +0,5 mm	62,7	21,4	1,0	100,0		<0,0001

^aANOVA s opakováním; ^bBonferroniho post hoc testy-porovnání s originálem SD = směrodatná odchylka

Z výsledků (Tab. 8) vyplývá, že nejlépe hodnocenou fotografií celkově je fotografie originální, beze změn v šířce laterálních řezáků, a to průměrnou hodnotou 67,8. Následují fotografie se změnou šířky +0,5 mm (62,7), poté +1 mm (51,2), +1,5 mm (43,3) a +2 mm (38,4).






Tab. 9 Hodnocení změny šířky dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků laiky.

	Laici (n = 100)	Průměr	SD	Minimum	Maximum	p^a	p^b
	Originál 2 šířka	64,7	21,2	12,0	100,0	0,003	NA
	2 šířka +2 mm	54,1	26,7	1,0	100,0		0,000
	2 šířka +1 mm	59,3	23,9	1,0	100,0		0,030
	2 šířka +1,5 mm	56,4	26,0	1,0	100,0		0,008
	2 šířka +0,5 mm	64,1	21,8	1,0	100,0		1,000

^aANOVA s opakováním; ^bBonferroniho post hoc testy-porovnání s originálem SD = směrodatná odchylka

Skupina laiků ohodnotila originální fotografii se změnou v šířce dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků a fotografii s inkrementem +0,5 mm jako nejestetičtější. Signifikantní změna v hodnocení estetiky u laiků byla zaznamenána od změny šířky dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků +1 mm. Nejméně estetická změna šířky dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků je pro skupinu laiků +2 mm (Tab. 9).






Tab. 10 Hodnocení změny šířky dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků praktickými zubními lékaři.

	PZL (n = 199)	Průměr	SD	Minimum	Maximum	p^a	p^b
	Originál 2 šířka	67,1	20,0	1,0	100,0	$<0,0001$	NA
	2 šířka +2 mm	32,3	22,9	1,0	100,0		$<0,0001$
	2 šířka +1 mm	46,7	22,5	1,0	100,0		$<0,0001$
	2 šířka +1,5 mm	38,8	22,9	1,0	98,0		$<0,0001$
	2 šířka +0,5 mm	60,9	21,6	1,0	100,0		$<0,0001$

^aANOVA s opakováním; ^bBonferroniho post hoc testy-porovnání s originálem SD = směrodatná odchylka

V hodnocení odchylek od původní fotografie byli kritičtější PZL, kteří hodnotili statisticky signifikantně hůře už inkrement v šířce 0,5 mm, hodnocení každého dalšího inkrementu poskytuje statisticky signifikantně horší estetický výsledek.






Tab. 11 Hodnocení změny šířky dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků ortodontisty.

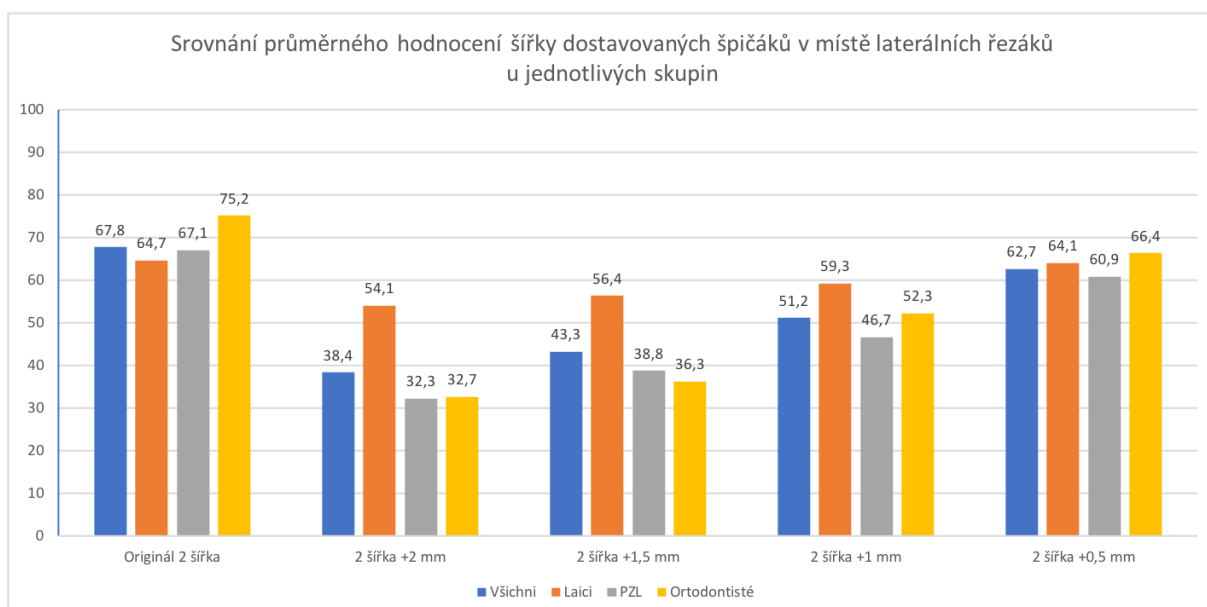
	Ortodontisté (n = 61)	Průměr	SD	Minimum	Maximum	p^a	p^b
	Originál 2 šířka	75,2	19,7	14,0	100,0	<0,0001	NA
	2 šířka +2 mm	32,7	21,0	1,0	97,0		<0,0001
	2 šířka +1 mm	52,3	23,0	1,0	93,0		<0,0001
	2 šířka +1,5 mm	36,3	22,1	1,0	100,0		<0,0001
	2 šířka +0,5 mm	66,4	19,8	20,0	100,0		0,0007

^aANOVA s opakováním; ^bBonferroniho post hoc testy-porovnání s originálem SD = směrodatná odchylka

Ortodontisté rovněž hodnotili jako statisticky signifikantně horší výsledek každý inkrement šířky dostavovaného špičáku v pozici laterálního řezáku už od 0,5 mm (Tab. 11).

Tab. 12 Srovnání průměrného hodnocení šířky dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků u jednotlivých skupin.

	Ortodontisté (n = 61)	Všichni průměr	Laici průměr	PZL průměr	Ortodontisté Průměr
	Originál 2 šířka	67,8	64,7	67,1	75,2
	2 šířka +2 mm	38,4	54,1	32,3	32,7
	2 šířka +1 mm	51,2	59,3	46,7	52,3
	2 šířka +1,5 mm	43,3	56,4	38,8	36,3
	2 šířka +0,5 mm	62,7	64,1	60,9	66,4








Obr. 107 Srovnání průměrného hodnocení šířky dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků u jednotlivých skupin graficky.

Ve srovnání hodnocení vnímání estetiky mezi skupinami hodnotili laici nejpřísněji originální fotografii, zatímco každý inkrement hodnotili ze všech skupin nejmírněji. Ortodontisté oproti tomu hodnotili ze všech skupin nejvíc pozitivně iniciální fotografii a fotografii s inkrementem 0,5 mm, v hodnocení fotografií s dalšími inkrementy byli naopak ze všech nejpřísnější.

3.4.3. Tvar dostaveb špičáků do tvaru laterálních řezáků


Tab. 13 Hodnocení tvarů dostaveb špičáků do tvaru laterálních řezáků celkově.

	Všichni (n = 360)	Průměr	SD	Minimum	Maximum	p^a	p^b
	Originál 2 tvar	71,8	20,0	3,0	100,0	<0,0001	NA
	2 tvar hranatý	47,5	24,4	1,0	100,0		<0,0001
	2 tvar oválný	55,6	21,7	4,0	100,0		<0,0001
	2 tvar zaoblený	65,1	21,0	1,0	100,0		<0,0001
	2 tvar špičatý	45,8	23,9	1,0	100,0		<0,0001

^aANOVA s opakováním; ^bBonferroniho post hoc testy-porovnání s originálem SD = směrodatná odchylka

Dle výsledků (Tab. 13) byl napříč všemi skupinami nejlépe hodnoceným tvarem dostaveb špičáků do tvaru laterálních řezáků tvar prezentovaný na iniciální fotografii (71,8) následován zaobleným tvarem (65,1). Nejhůře hodnocenými tvarem byl tvary špičatý s průměrnou hodnotou 45,8, následovaný hranatým tvarem s průměrnou hodnotou 47,5.


Tab. 14 Hodnocení tvaru dostaveb špičáků do tvaru laterálních řezáků laiky.

	Laici (n = 100)	Průměr	SD	Minimum	Maximum	p^a	p^b
	Originál 2 tvar	70,5	20,7	3,0	100,0	<0,0001	NA
	2 tvar hranatý	59,0	25,7	1,0	100,0		0,0001
	2 tvar oválný	62,0	23,6	10,0	100,0		0,010
	2 tvar zaoblený	66,8	20,3	18,0	100,0		0,102
	2 tvar špičatý	56,7	24,1	1,0	100,0		<0,0001

^aANOVA s opakováním; ^bBonferroniho post hoc testy-porovnání s originálem SD = směrodatná odchylka

Ve skupině laiků byl statisticky významně nejhůře hodnocen tvar hranatý (59,0) a špičatý (56,7). Originální tvar byl posouzen jako nejestetičtější s průměrnou hodnotou 70,5. Laici akceptovali zaoblený tvar (66,8) podobně jako tvar na originální fotografii na rozdíl od tvaru oválného (62,0), který už dává v hodnocení estetiky statisticky signifikantně horší výsledky (Tab. 14).




Tab. 15 Hodnocení dostaveb špičáků do tvaru laterálních řezáků praktickými zubními lékaři.

	PZL (n = 199)	Průměr	SD	Minimum	Maximum	p^a	p^b
	Originál 2 tvar	72,0	19,4	6,0	100,0	<0,0001	NA
	2 tvar hranatý	41,7	23,2	1,0	100,0		<0,0001
	2 tvar oválný	52,6	20,8	4,0	100,0		<0,0001
	2 tvar zaoblený	63,3	21,7	1,0	100,0		<0,0001
	2 tvar špičatý	41,9	22,3	1,0	100,0		<0,0001

^aANOVA s opakováním; ^bBonferroniho post hoc testy-porovnání s originálem SD = směrodatná odchylka

Praktičtí zubní lékaři považovali tvar z originální fotografie za estetický, zatímco tvary oválný (52,6) hranatý (41,7) a špičatý (41,9) byl pro ně esteticky hůře přijatelný. Mezi všemi skupinami včetně tvaru zaobleného (63,3) byly ve skupině PZL v hodnocení estetiky statisticky signifikantní rozdíly. (Tab. 15)






Tab. 16 Hodnocení tvaru dostaveb špičáků do tvaru laterálních řezáků ortodontisty.

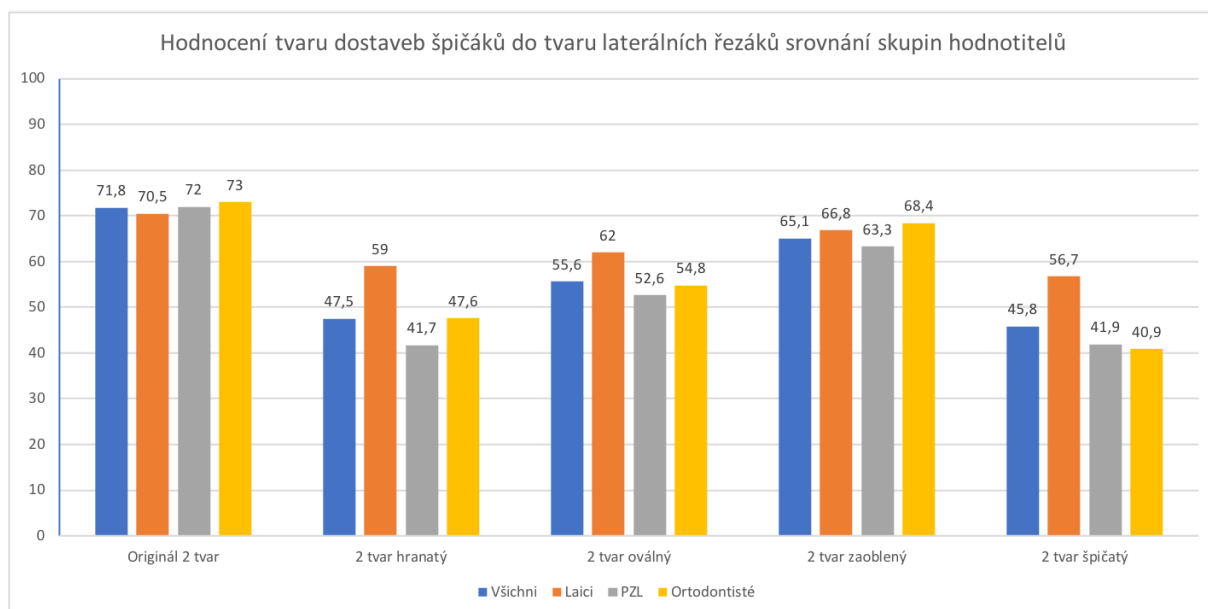
	Ortodontisté (n = 61)	Průměr	SD	Minimum	Maximum	p^a	p^b
	Originál 2 tvar	73,0	21,0	10,0	100,0	<0,0001	NA
	2 tvar hranatý	47,6	18,8	1,0	85,0		<0,0001
	2 tvar oválný	54,8	19,1	10,0	90,0		<0,0001
	2 tvar zaoblený	68,4	19,7	20,0	100,0		0,108
	2 tvar špičatý	40,9	23,2	1,0	85,0		<0,0001

^aANOVA s opakováním; ^bBonferroniho post hoc testy-porovnání s originálem SD = směrodatná odchylka

Podle ortodontistů je nejestetičtějším tvarem dostaveb špičáků do tvaru laterálních řezáků tvar z originální fotografie (73,0). Podobně přijatelný je pro ortodontisty (stejně jako pro laiky) tvar zaoblený (68,4). Mezi estetickým hodnocením dalších tvarů dostaveb už jsou statisticky signifikantní rozdíly. Tvary špičatý (40,9), hranatý (47,6) a oválný (54,8) vykazovaly statisticky významně nižší hodnocení, jsou považovány ortodontisty za neestetické (Tab. 16).

Tab. 17 Hodnocení tvaru dostaveb špičáků do tvaru laterálních řezáků srovnání skupin hodnotitelů.

	Všichni (n = 360)	Průměr všichni	Průměr laici	Průměr PZL	Průměr Ortodontisté
	Originál 2 tvar	71,8	70,5	72,0	73,0
	2 tvar hranatý	47,5	59,0	41,7	47,6
	2 tvar oválný	55,6	62,0	52,6	54,8
	2 tvar zaoblený	65,1	66,8	63,3	68,4
	2 tvar špičatý	45,8	56,7	41,9	40,9








Obr. 108 Hodnocení tvaru dostaveb špičáků do tvaru laterálních řezáků srovnání skupin hodnotitelů graficky.

Nejhůře byl hodnocen tvar špičatý a hranatý ve všech skupinách. Oválný tvar hodnotili přísněji PZL a ortodontisté, ve srovnání s laiky. Oproti negativně hodnocenému oválnému tvaru byl ve všech skupinách přijatelně hodnocen tvar zaoblený. Nejprísněji ze všech skupin ohodnotili tvar špičatý ortodontisté, a to průměrnou hodnotou 40,9. (Tab. 17)

3.4.4. Průběh marginální gingivy u dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků

Tab. 18 Hodnocení průběhu marginální gingivy u dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků celkově.






	Všichni (n = 360)	Průměr	SD	Minimum	Maximum	p^a	p^b
	Originál 2 gingiva	66,9	20,9	1,0	100,0	<0,0001	NA
	2 gingiva -1 mm	47,0	23,0	1,0	100,0		<0,0001
	2 gingiva +1 mm	58,7	23,4	1,0	100,0		<0,0001
	2 gingiva +1,5 mm	48,7	25,8	1,0	100,0		<0,0001
	2 gingiva +0,5 mm	62,6	21,9	1,0	100,0		0,004

^aANOVA s opakováním; ^bBonferroniho post hoc testy-porovnání s originálem SD = směrodatná odchylka

V hodnocení průběhu marginální gingivy u dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků považovali hodnotitelé v průměru originální fotografii za nejestetičtější (66,9). Všichni hodnotitelé dohromady také považují za nejméně estetickou fotografii se změnou marginální gingivy -1 mm s průměrnou hodnotou 47,0 (Tab. 18).

Hodnocení všech respondentů vykazovala u každé upravené fotografie v porovnání s originálem signifikantně nižší hodnocení estetiky.






Tab. 19 Hodnocení průběhu marginální gingivy u dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků laiky.

	Laici (n = 100)	Průměr	SD	Minimum	Maximum	p^a	p^b
	Originál 2 gingiva	62,6	20,4	17,0	100,0	<0,0001	NA
	2 gingiva -1 mm	52,4	24,7	7,0	100,0		<0,0001
	2 gingiva +1 mm	66,5	20,9	15,0	100,0		<0,0001
	2 gingiva +1,5 mm	59,5	24,3	1,0	100,0		<0,0001
	2 gingiva +0,5 mm	65,8	20,2	16,0	100,0		0,327

^aANOVA s opakováním; ^bBonferroniho post hoc testy-porovnání s originálem SD = směrodatná odchylka

Pro skupinu laiků byla, kromě originální fotografie, kterou považovali za nejestetičtější (62,6), hodnocena srovnatelně i fotografie se změnou marginální gingivy dostavovaného špičáku +0,5 mm. Všechny ostatní změny vykazovaly statisticky významné rozdíly v porovnání s originálem. Nejhůře laici hodnotili změnu průběhu marginální gingivy -1,5 mm, a to průměrnou hodnotou 52,4 (Tab. 19).






Tab. 20 Hodnocení průběhu marginální gingivy u dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků PZL.

	PZL (n = 199)	Průměr	SD	Minimum	Maximum	p^a	p^b
	Originál 2 gingiva	66,9	21,6	1,0	100,0	$<0,0001$	NA
	2 gingiva -1 mm	43,9	21,7	1,0	96,0		$<0,0001$
	2 gingiva +1 mm	56,6	24,1	1,0	100,0		$<0,0001$
	2 gingiva +1,5 mm	46,6	25,2	1,0	100,0		$<0,0001$
	2 gingiva +0,5 mm	61,5	22,9	1,0	100,0		0,021

^aANOVA s opakováním; ^bBonferroniho post hoc testy-porovnání s originálem SD = směrodatná odchylka

Ve skupině PZL byly v porovnání s originálem nalezeny statisticky významné rozdíly v hodnocení všech fotografií, jako nejestetičtější hodnotili průběh marginální gingivy u mezializovaného a dostavovaného špičáku na iniciální fotografii, přičemž nejhůře hodnotili fotografii se změnou v průběhu marginální gingivy špičáků v místě laterálních řezáků +1,5 mm průměrnou hodnotou 43,9 (Tab. 20).






Tab. 21 Hodnocení průběhu marginální gingivy u dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků ortodontisty.

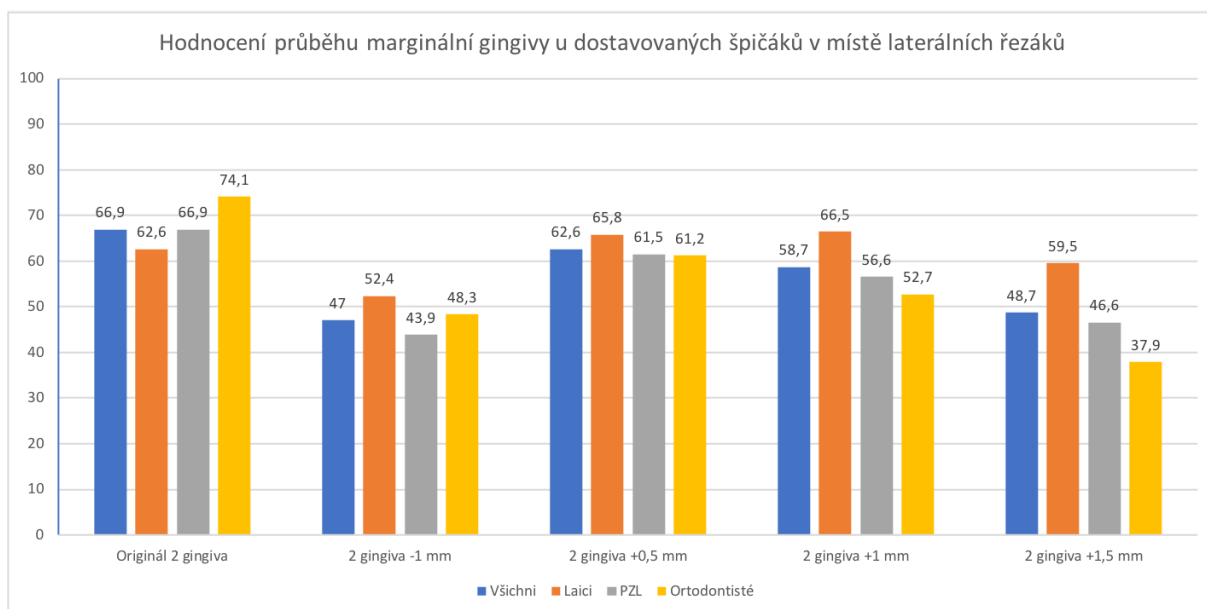
	Ortodontisté (n = 61)	Průměr	SD	Minimum	Maximum	p^a	p^b
	Originál 2 gingiva	74,1	17,8	27,0	100,0	<0,0001	NA
	2 gingiva -1 mm	48,3	22,9	1,0	88,0		<0,0001
	2 gingiva +1 mm	52,7	22,2	2,0	100,0		<0,0001
	2 gingiva +1,5 mm	37,9	24,6	1,0	100,0		<0,0001
	2 gingiva +0,5 mm	61,2	21,0	16,0	93,0		0,0002

^aANOVA s opakováním; ^bBonferroniho post hoc testy-porovnání s originálem SD = směrodatná odchylka

Skupina ortodontistů se shodla ve vnímání estetiky marginální gingivy se skupinou PZL, kdy jako esteticky nejvíce vyhovující byl hodnocen průběh marginální gingivy mezializovaného špičáku na iniciální fotografii a jakákoliv změna v oblasti marginální gingivy špičáků v pozici laterálních řezáků byla hodnocena jako signifikantně méně estetická (Tab. 21).

Tab. 22 Hodnocení průběhu marginální gingivy u dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků – srovnání skupin hodnotitelů.

	Všichni (n = 360)	Průměr všichni	Průměr laici	Průměr PZL	Průměr Ortodontisté
	Originál 2 gingiva	66,9	62,6	66,9	74,1
	2 gingiva -1 mm	47,0	52,4	43,9	48,3
	2 gingiva +1 mm	58,7	66,5	56,6	52,7
	2 gingiva +1,5 mm	48,7	59,5	46,6	37,9
	2 gingiva +0,5 mm	62,6	65,8	61,5	61,2








Obr. 109 Hodnocení průběhu marginální gingivy u dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků – srovnání skupin hodnotitelů graficky.

Všechny skupiny dohromady považují originální fotografii za nejestetičtější, přičemž ortodontisté ji ohodnotili nejvyšším hodnocením ze všech tří skupin, a to průměrnou hodnotou 74,1 (Tab. 22).

Všechny tři skupiny také považují za nejméně estetickou fotografii se změnou marginální gingivy -1 mm, kdy nejkritičtější skupinou byli v tomto ohledu při hodnocení průběhu marginální gingivy u mezializovaných špičáků PZL s průměrnou hodnotou 43,9 (Tab. 22).

3.4.5. Průběh marginální gingivy u dostavovaných prvních premolárů v místě špičáků

Tab. 23 Hodnocení průběhu marginální gingivy u dostavovaných prvních premolárů v místě špičáků celkově.






	Všichni (n = 360)	Průměr	SD	Minimum	Maximum	p^a	p^b
	Originál 3 gingiva	60,8	21,9	4,0	100,0	$<0,0001$	NA
	3 gingiva -2 mm	47,9	24,7	1,0	100,0		$<0,0001$
	3 gingiva -1 mm	64,6	20,9	1,0	100,0		$0,0004$
	3 gingiva -1,5 mm	57,9	23,0	1,0	100,0		0,137
	3 gingiva +1,5 mm	43,9	24,4	1,0	100,0		$<0,0001$

^aANOVA s opakováním; ^bBonferroniho post hoc testy-porovnání s originálem SD = směrodatná odchylka

Celkově byla nejlépe hodnocena fotografie se změnou průběhu marginální gingivy u dostavovaných prvních premolárů v místě špičáků o -1 mm, následována fotografií s iniciálním stavem. Mezi fotografiemi se změnou průběhu marginální gingivy dostavovaných prvních premolárů o -1 a -1,5 mm nebyl celkově mezi všemi hodnotiteli v průměru signifikantní rozdíl. Nejhůře všichni hodnotitelé dohromady ohodnotili fotografii se změnou +1,5 mm (Tab. 23)

Z výsledků (Tab. 23) vyplývá, že všichni hodnotitelé hodnotili nejlépe fotografii imitující korekci recesu marginální gingivy, který je na fotografii přítomen (fotografie s gingivou -1 mm) a nejhůře fotografii, na které imitované zhoršení přítomného recesu marginální gingivy (fotografie s gingivou +1,5 mm).






Tab. 24 Hodnocení průběhu marginální gingivy u dostavovaných prvních premolárů v místě špičáků laiky.

	Laici (n = 100)	Průměr	SD	Minimum	Maximum	p^a	p^b
	Originál 3 gingiva	58,0	21,0	14,0	100,0	<0,0001	NA
	3 gingiva -2 mm	53,7	26,2	1,0	100,0		0,144
	3 gingiva -1 mm	61,9	21,7	1,0	100,0		0,206
	3 gingiva -1,5 mm	63,2	22,5	1,0	100,0		0,081
	3 gingiva +1,5 mm	47,4	25,5	1,0	100,0		<0,0001

^aANOVA s opakováním; ^bBonferroniho post hoc testy-porovnání s originálem SD = směrodatná odchylka

Skupina laiků považovala za estetické fotografie originální a fotografie se změnami v průběhu marginální gingivy u dostavovaných prvních premolárů v místě špičáků -1 mm. a -1,5 mm. Fotografie s nejlepším hodnocením byla se změnou marginální gingivy -1,5 mm s průměrnou hodnotou 63,2. Mezi hodnotami naměřenými u laiků u fotografií se změnou konfigurace marginální gingivy u mezializovaného prvního premoláru o -1,5, -1, -2 mm ve srovnání s originálem nebyly v hodnocení laiků rozdíly tak významné jako u fotografie se změnou průběhu gingivy o +1,5 mm (Tab. 24).






Tab. 25 Hodnocení průběhu marginální gingivy u dostavovaných prvních premolárů v místě špičáků PZL.

	PZL (n = 199)	Průměr	SD	Minimum	Maximum	p^a	p^b
	Originál 3 gingiva	61,5	22,4	4,0	100,0	<0,0001	NA
	3 gingiva -2 mm	45,8	23,9	1,0	100,0		<0,0001
	3 gingiva -1 mm	63,6	20,6	1,0	100,0		0,411
	3 gingiva -1,5 mm	54,7	23,3	1,0	100,0		0,002
	3 gingiva +1,5 mm	42,1	23,6	1,0	100,0		<0,0001

^aANOVA s opakováním; ^bBonferroniho post hoc testy-porovnání s originálem SD = směrodatná odchylka

U skupiny PZL byly zjištěny statisticky významné rozdíly v hodnocení všech fotografií v porovnání s originálem. Jako nejestetičtější ohodnotili s průměrným skóre 63,6 fotografii s průběhem marginální gingivy u mezializovaného prvního premoláru o -1 mm. Další v hodnocení estetiky u PZL byla fotografie s iniciálním stavem průběhu marginální gingivy u mezializovaných prvních premolárů s průměrným skóre 61,5 (Tab. 25). Esteticky nejhůře byla, jako u všech skupin, hodnocena fotografie s modifikací průběhu marginální gingivy o +1,5 mm.






Tab. 26 Hodnocení průběhu marginální gingivy u dostavovaných prvních premolárů v místě špičáků ortodontisty.

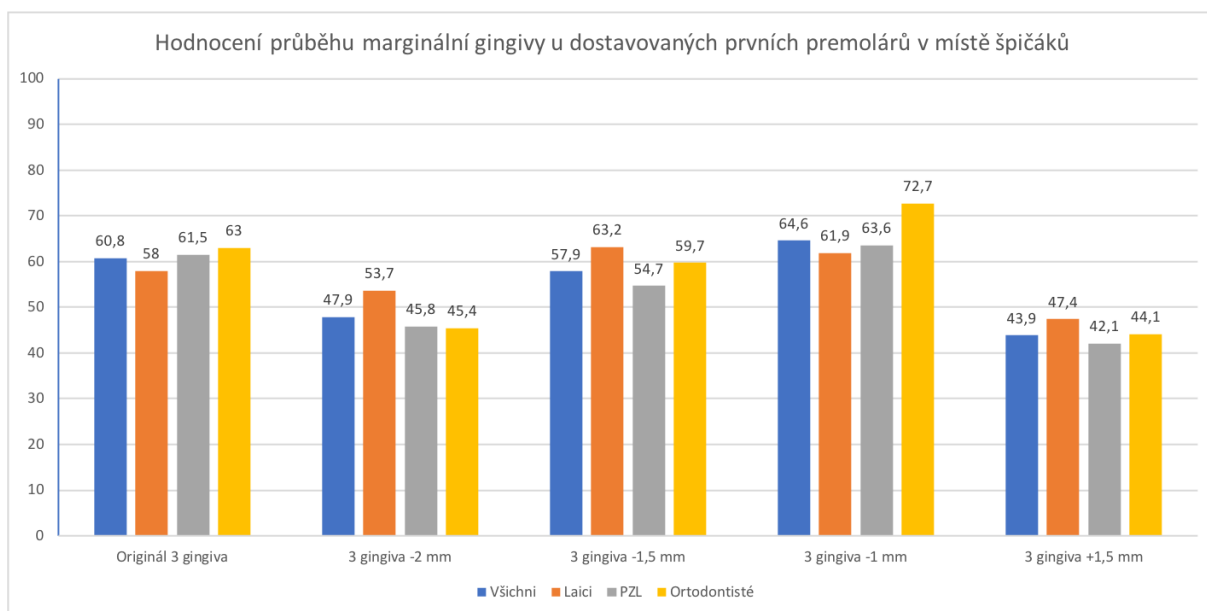
	Ortodontisté (n = 61)	Průměr	SD	Minimum	Maximum	p^a	p^b
	Originál 3 gingiva	63,0	22,0	9,0	100,0	<0,0001	NA
	3 gingiva -2 mm	45,4	23,8	1,0	88,0		<0,0001
	3 gingiva -1 mm	72,7	19,0	11,0	100,0		0,0009
	3 gingiva -1,5 mm	59,7	21,1	14,0	100,0		1,000
	3 gingiva +1,5 mm	44,1	25,1	3,0	100,0		<0,0001

^aANOVA s opakováním; ^bBonferroniho post hoc testy-porovnání s originálem SD = směrodatná odchylka

Skupina ortodontistů hodnotila jako nejestetičtější fotografii s modifikací průběhu marginální gingivy u mezializovaného prvního premoláru o -1 mm (72,7) a fotografii s iniciálním průběhem marginální gingivy u prvního premoláru (63,0). Nejnižší estetické skóre u ortodontistů získala jako u všech skupin fotografie s manipulací marginální gingivy u mezializovaného prvního premoláru o +1,5 mm (Tab. 26).

Tab. 27 Hodnocení průběhu marginální gingivy u dostavovaných prvních premolárů v místě špičáků – srovnání skupin.

	Všichni (n = 360)	Průměr všichni	Průměr laici	Průměr PZL	Průměr Ortodontisté
	Originál 3 gingiva	60,8	58,0	61,5	63,0
	3 gingiva -2 mm	47,9	53,7	45,8	45,4
	3 gingiva -1 mm	64,6	61,9	63,6	72,7
	3 gingiva -1,5 mm	57,9	63,2	54,7	59,7
	3 gingiva +1,5 mm	43,9	47,4	42,1	44,1



Obr. 110 Hodnocení průběhu marginální gingivy u dostavovaných prvních premolárů v místě špičáků – srovnání skupin graficky.

Nejvyšší zaznamenané estetické skóre v této skupině bylo uděleno skupinou ortodontistů fotografii s manipulací průběhu marginální gingivy u prvních premolárů mezializovaných do pozice špičáků o -1 mm, a to 72,7.

Tato fotografie byla hodnocena nejlépe ve všech skupinách. Nejhůře hodnocenou fotografií ve všech skupinách byla se změnou v průběhu marginální gingivy o +1,5 mm a nejpřísněji ji ohodnotila skupina PZL průměrnou hodnotou 42,1. Skupina laiků byla v hodnocení této fotografie nejmírnější s průměrnou hodnotou 47,4 (Tab. 27).

3.4.6. Porovnání hodnocení laiků, PZL a ortodontistů

Porovnání hodnocení laiků, zubních lékařů – ostatní specializace a ortodontistů:

Jednocestnou ANOVOU bylo provedeno porovnání tří nezávislých skupin hodnotitelů (ortodontisté, zubní lékaři – ostatní specializace (PZL) a laici). Jejich hodnocení se většinou statisticky významně lišilo (červené p-hodnoty). V těchto případech bylo provedeno mnohonásobné porovnání dvojic hodnotitelů pomocí Bonferroniho post hoc testů. Pokud rozdíly mezi dvojicemi hodnotitelů byly statisticky významné, jsou p-hodnoty označeny červeně.

Tab. 28 Porovnání hodnocení laiků, PZL a ortodontistů.

	Jaká je Vaše specializace?						Mnohonásobné porovnání (p^e)						
	Ortodontisté		PZL		Laici		p^d	Orto vs PZL		Orto vs Laici		PZL vs Laici	
	Průměr	SD	Průměr	SD	Průměr	SD							
Originál 2 tvar	73,0	21,0	72,0	19,4	70,5	20,7	0,711	NA					
2 tvar hranatý	47,6	18,8	41,7	23,2	59,0	25,7	<0,0001	0,250	0,008	<0,0001			
2 tvar oválný	54,8	19,1	52,6	20,8	62,0	23,6	0,002	1,000	0,116	0,001			
2 tvar zaoblený	68,4	19,7	63,3	21,7	66,8	20,3	0,156	NA					
2 tvar špičatý	40,9	23,2	41,9	22,3	56,7	24,1	<0,0001	1,000	0,0001	<0,0001			
Originál 2 šířka	75,2	19,7	67,1	20,0	64,7	21,2	0,005	0,020	0,005	1,000			
2 šířka +2 mm	32,7	21,0	32,3	22,9	54,1	26,7	<0,0001	1,000	<0,0001	<0,0001			
2 šířka +1 mm	52,3	23,0	46,7	22,5	59,3	23,9	0,0001	0,298	0,185	<0,0001			
2 šířka +1,5 mm	36,3	22,1	38,8	22,9	56,4	26,0	<0,0001	1,000	<0,0001	<0,0001			
2 šířka +0,5 mm	66,4	19,8	60,9	21,6	64,1	21,8	0,165	NA					
Originál 2 gingiva	74,1	17,8	66,9	21,6	62,6	20,4	0,003	0,054	0,002	0,279			
2 gingiva -1 mm	48,3	22,9	43,9	21,7	52,4	24,7	0,009	0,565	0,796	0,007			
2 gingiva +1 mm	52,7	22,2	56,6	24,1	66,5	20,9	0,0002	0,746	0,001	0,001			
2 gingiva +1,5 mm	37,9	24,6	46,6	25,2	59,5	24,3	<0,0001	0,050	<0,0001	0,0001			
2 gingiva +0,5 mm	61,2	21,0	61,5	22,9	65,8	20,2	0,242	NA					
Originál 3 gingiva	63,0	22,0	61,5	22,4	58,0	21,0	0,297	NA					
3 gingiva -2 mm	45,4	23,8	45,8	23,9	53,7	26,2	0,022	1,000	0,115	0,026			
3 gingiva -1 mm	72,7	19,0	63,6	20,6	61,9	21,7	0,003	0,008	0,004	1,000			
3 gingiva -1,5 mm	59,7	21,1	54,7	23,3	63,2	22,5	0,009	0,419	1,000	0,008			
3 gingiva +1,5 mm	44,1	25,1	42,1	23,6	47,4	25,5	0,201	NA					

^djednofaktorová ANOVA; ^eBonferroniho post-hoc testy

Nejméně se v hodnocení lišili ortodontisté a PZL, statisticky významné rozdíly byly jen u 2 obrázků. Nejvíce se lišilo hodnocení PZL a laiků – statisticky významné rozdíly byly u 11 obrázků (Je to dáno i tím, že tyto skupiny hodnotitelů byly nejpočetnější, proto i menší rozdíly vycházejí statisticky významně).

Rozdíly v hodnocení mezi muži a ženami:

Rozdíly mezi muži a ženami byly ověřeny dvouvýběrovým t-testem.

V celém souboru se hodnocení mužů a žen nelišilo, $p > 0,05$ u všech obrázků.

Tab. 29 Rozdíly v hodnocení mezi muži a ženami.

Celý soubor (n=360)	Pohlaví				p^f
	muži (n = 128)		ženy (n = 232)		
	Průměr	SD	Průměr	SD	
Originál 2 tvar	72,6	19,4	71,3	20,4	0,564
2 tvar hranatý	49,7	24,1	46,3	24,4	0,205
2 tvar oválný	55,2	22,4	55,9	21,3	0,775
2 tvar zaoblený	65,9	20,2	64,7	21,5	0,617
2 tvar špičatý	46,3	25,4	45,6	23,1	0,791
Originál 2 šířka	67,5	19,6	68,0	21,0	0,821
2 šířka +2 mm	39,6	26,3	37,8	25,2	0,519
2 šířka +1 mm	53,1	24,5	50,1	23,0	0,252
2 šířka +1,5 mm	45,0	25,6	42,3	24,7	0,330
2 šířka +0,5 mm	62,4	21,6	62,9	21,4	0,810
Originál 2 gingiva	65,8	20,4	67,6	21,2	0,431
2 gingiva -1 mm	49,2	24,6	45,8	22,1	0,183
2 gingiva +1 mm	58,1	23,0	59,0	23,7	0,732
2 gingiva +1,5 mm	49,9	24,2	48,0	26,7	0,506
2 gingiva +0,5 mm	61,8	21,4	63,1	22,2	0,609
Originál 3 gingiva	62,3	21,2	59,9	22,3	0,320
3 gingiva -2 mm	49,6	24,2	47,0	25,0	0,338
3 gingiva -1 mm	65,0	20,3	64,4	21,3	0,816
3 gingiva -1,5 mm	59,0	23,0	57,3	23,0	0,497
3 gingiva +1,5 mm	44,9	24,0	43,4	24,7	0,570

^f*dvouvýběrový t-test*

3.5. Diskuze

Cílem atestační práce bylo zjistit vnímání estetiky úsměvu laiky, praktickými zubní lékaři a ortodontisty se zaměřením na estetiku úsměvu při léčbě agenezí horního laterálního řezáku mezializací špičáků a laterálních segmentů s použitím estetických kompozitních dostaveb.

Záměrem bylo zjistit, v jakém rozsahu ovlivňují zkoumané parametry vnímání estetiky úsměvu s následným uplatněním výsledků v interdisciplinární spolupráci při léčbě agenezí laterálního řezáku v praxi. Posouzení vlivu jednotlivých parametrů napříč skupinami hodnotitelů nám může poskytnout informace o vlivu jednotlivých kroků léčebného postupu na estetické vnímání výsledku.

Pro účely studie byla zvolena fotografie úsměvu, protože fotografie celého obličeje by mohla zkreslovat výsledky z důvodu možného odvedení pozornosti hodnotitele. Na fotografii byly změny provedeny symetricky, protože z předchozích studií už víme, že asymetrické situace jsou obecně považovány za neestetické [198]

Každá část dotazníku poskytla odpovědi na otázky položené v úvodu praktické části.

Šířka dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků

Tato část dotazníku nabízí odpovědi na otázku č.2, tedy jestli meziodistální redukce šířky mezializovaných špičáků v pozici laterálních řezáků důležitá pro estetické vnímání úsměvu. Šířka špičáku mezializovaného do místa laterálního řezáku je vždy větší, než je šířka anatomicky odpovídajícího laterálního řezáku [149, 150, 199]. Proto je, jak bylo popsáno v předchozích kapitolách, součástí plánu léčby při mezializaci špičáku do místa laterálního řezáku také zábrus špičáku. Kromě úpravy hrotu se jedná o recontouring aproximálních stěn k dosažení meziodistálního rozměru odpovídajícímu šířce korunky laterálního řezáku. Estetická pravidla pro tyto rozměry – ať už se jedná o frontální pohled, nebo absolutní rozměry, jsou daná (viz kap. 2.3.3.) [150, 199]. Úsměv pacientky na naší iniciální fotografii reprezentuje poměry mezi šířkami frontálních zubů z frontálního poměru daný Zlatými proporcemi (Golden proportion [150]).

Nicméně existují situace (např. nepoměr v Boltonových indexech), kdy bychom rádi zvětšili horizontální rozměr horního frontálního segmentu. V takovém případě máme na výběr ze dvou variant; můžeme provést recontouring špičáku v plném rozsahu a kompenzovat estetickými dostavbami centrálních řezáků, nebo můžeme jít konzervativnější cestou estetického kompromisu a zuby v pozici laterálního řezáku ponechat širší bez potřeby dostaveb centrálních řezáků. Navíc ne každý špičák vzhledem ke své anatomii (konfigurace a horizontální rozměr u krčku) umožňuje recontouring až na rozměr odpovídající optimálním estetickým proporcím.

Pro tyto účely je užitečné mít odpověď na otázku, jaký bude mít konzervativnější z obou postupů (tedy ponechání širšího zubu v místě laterálního řezáku) vliv na vnímání estetiky výsledného úsměvu mezi laiky, praktickými zubními lékaři a ortodontisty.

Z výsledků vyplývá, že ve všech skupinách byla nejlépe hodnocena fotografie s iniciální šířkou esteticky dostavovaných špičáků mezializovaných do místa laterálních řezáků. Tato fotografie odpovídá estetickým pravidlům pro šířky frontálních zubů z frontálního pohledu.

Ortodontisté a PZL hodnotili každý inkrement šířky zubu v místě laterálního řezáku signifikantně kriticky, zatímco laici signifikantní rozdíl v hodnocení estetiky u inkrementu +0,5 mm nevykázali. Laici navíc vliv inkrementu šířky zubu v místě laterálního řezáku obecně hodnotili nejmírněji, pod skóre 59 se v průměru dostali až u inkrementu +1,5 a +2 mm. Ke stejné zlomové hodnotě šířky laterálního řezáku +1 mm dospěla i Daňková [200]. Laici většinou tolerují změny 0,5-1 mm, kdy je buď nezaznamenají, nebo nejsou pro ně příliš výrazné, což potvrzuje i Kokichova studie [198].

Tento výsledek nás může vést k závěru, že inkrement šířky zubu v místě laterálního řezáku do +1 mm bude u laiků esteticky dobře tolerován, pokud bude estetická dostavba dodržovat další parametry, jako je barva, symetrie a anatomický tvar (vliv tvaru je popsán dále v diskuzi této studie). Správný design kompozitní dostavby špičáku v místě laterálního řezáku umožňuje kamuflovat širší meziodistální rozměr zubu pomocí práce s vestibulárními sklovinnými lištami. Tyto lišty, pakliže jsou umístěny na vestibulární ploše blíže k jejímu středu a nejsou rozbíhavé, opticky zúží tuto vestibulární plochu [188]. Můžeme tedy dovozovat, že s využitím těchto minimálně invazivních technik lze dosáhnout esteticky dobře hodnoceného úsměvu u pacienta, kde je z jakéhokoli důvodu potřeba ponechat až o +1 mm širší zub v místě laterálního řezáku [201].

Jiná situace je v hodnocení vlivu tohoto parametru na estetické vnímání úsměvu mezi skupinami PZL a ortodontistů. Ortodontisté poskytli ze všech nejkvalitnější hodnocení iniciální fotografie. Možnou interpretací je, že ortodontisté umí "ocenit" dobře zvládnutý případ mezializace, jakmile ale vidí známky nedostatečného recontouringu a nedodržení doporučených pravidel, hodnotí úsměvy na rozdíl od laiků o poznání negativněji.

PZL byli kritičtější než ortodontisté u iniciální fotografie a všech inkrementů kromě +1,5 mm. To je s podivem, protože jsme předpokládali přísnější hodnocení ortodontisty díky jejich praxi v určování a pozorování proporcionality zubů v úsměvu [202]. Rovněž ve studiích Broughové a Bukharyho bylo prokázáno, že čím je větší rozdíl v proporcích, tím jsou považovány laterální řezáky za méně estetické [203, 204]. Možným vysvětlením by mohla být větší benevolence

ortodontistů, kteří mají osobní zkušenost s tím, jakou profesní výzvou je dosažení optimálního estetického výsledku právě v případech ageneze laterálního řezáku.

Tvar dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků

Tato část dotazníku nám poskytla podklady k odpovědi na otázku, zda je pro estetické vnímání úsměvu důležitá kompozitní dostavba tvaru incizální hrany mezializovaných špičáků do anatomického tvaru laterálních řezáků. Na rozdíl od předchozí části byly v této části dotazníku hodnotitelé napříč skupinami jednotnější.

Všechny skupiny hodnotily nejvyšším skóre úsměv na originální fotografii. Na této fotografii je dostavba špičáku do anatomického tvaru laterálního řezáku, která odpovídá anatomické formě prezentované centrálním řezákem. Anatomická forma frontálních zubů je u přirozených zubů vždy společná celé této skupině, to znamená, že znaky dané anatomické formy vykazují vždy všechny zuby od špičáku po špičák (viz kap. 2.5.7.) [188]. Popsány jsou 3 základní anatomické formy, zuby čtvercové (square), trojúhelníkovité (triangle) a ovoidní (ovoid). Řezáky na naší fotografii exprimují se svými nerozbihavými lištami jemně vyjádřené charakteristiky čtvercového tvaru (square) [3].

Každá forma má svoje tvarové charakteristiky a bylo prokázáno, že zatím co se samozřejmě liší osobní preference hodnotitelů ohledně preferované anatomické formy [205], což způsobí lehké odchylky ve vnímání estetiky úsměvu, pokud jeden ze zubů z anatomické formy vybočuje, je vnímání estetiky ovlivněno zásadně negativně [206].

Tento předpoklad byl výsledky naší studie potvrzen, tedy jak již bylo zmíněno, nejvyššího hodnocení napříč skupinami dosáhla originální fotografie.

Další fotografie byly upraveny tak, aby imitovaly tvar trojúhelníkovitý s abradovanou incizí (fotografie tvar hranatý), tvar ovoidní (fotografie tvar zaoblený), tvar špičáku bez tvarové úpravy (fotografie tvar špičatý).

U všech skupin hodnotitelů byl nejhůře hodnocen tvar špičatý a hranatý. I Broughová [203] prokázala, že nejhůře jsou hodnoceny špičáky na místě laterálního řezáku s dlouhým a ostrým hrotem, protože laterální řezáky přirozeně tento tvar nemají a čím blíže střední čáře se takováto výrazná změna nachází, tím je pro hodnotitele více zřejmá. Oválný tvar hodnotili přísněji PZL a ortodontisté, ve srovnání s laiky. Oproti negativně hodnocenému špičatému tvaru byl ve všech skupinách přijatelně hodnocen tvar zaoblený. Mírně oválné zuby se zaoblenými incizálními hranami jsou obecně hodnoceny laiky jako estetické. [205, 207, 208]

Z pohledu všech skupin je tedy třeba aproximální lišty u mezializovaného špičáku doplnit – tvar špičatý (imitující tvar bez kompozitní dostavby) je u všech skupin vnímán jako nejméně estetický. Při estetické dostavbě je ale potřeba dodržet anatomická pravidla – dostavby

nerespektující anatomickou formu centrálních řezáků (tj. tvar hranatý) jsou hodnoceny jen o málo lépe než špičaté, nedostavované zuby. Stejně tak tvar oválný, který na našich fotografiích nerespektuje anatomickou formu centrálních řezáků, je hodnocen obzvláště PZL a ortodontisty nedostatečně.

K nedodržení anatomické formy řezáku při dostavbách může dojít, pokud není dodržen pracovní postup s 3D plánem schváleným ve spolupráci s ortodontistou (wax-up, silikonový klíč). Tvar dostavby podobný tomu, který jsme vytvořili na fotografii s označením “hranatý” obdržíme, pokud nedostavujeme s použitím palatinálního silikonového klíče, používáme pouze aproximální matrice a výsledný tvar neupravíme rotačními nástroji a sypanými disky.

Dalším příkladem nedodržení anatomické formy jsou nedostatečně vyjádřené vestibulární sklovinné lišty a tím pádem nezřetelný meziální a distální incizální růžek dostavby. I v tomto případě můžeme tento nedokonalý tvar obdržet, pokud nedostavujeme s palatinálním silikonovým klíčem, a pouze nanášíme kompozit z volné ruky do okolí zabroušeného hrotu špičáku. Takto získáme spíše oválný tvar mezializovaného špičáku.

Anatomická forma tvaru řezáku vychází z konfigurace jeho palatinální plochy, proto spolehlivé výsledky poskytuje v předchozích kapitolách popsaná metoda s wax-upem a silikonovým klíčem. Výsledky našeho výzkumu potvrzují, že nedodržení postupu s popsanými následky snižuje statisticky významně estetické skóre u úsměvu u všech skupin hodnotitelů včetně laiků.

Průběh marginální gingivy u dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků.

Za fyziologický a estetický průběh okrajů marginální gingivy ve frontě se obecně považuje stav označovaný jako high-low-high [209]. Tohoto stavu ale nelze, jak bylo popsáno v teoretické části, dosáhnout pouhou mezializací špičáku do pozice laterálního řezáku. Tím vlastně posouváme zub s vysokou úrovní marginální gingivy (“high”) do pozice zubu s nižší úrovní marginální gingivy (“low”). Aby došlo posunu úrovně marginální gingivy do konfigurace odpovídající laterálnímu řezáku, je nutné špičák extrudovat [210]. Extruzi řídí ortodontista, ale její výsledek má vliv i vertikální rozměr kompozitní dostavby mezializovaného špičáku.

Iniciální fotografie zobrazuje úroveň marginální gingivy špičáků v místě laterálních řezáků v souladu s popsaným fyziologickým stavem high-low-high. Tedy v tomto případě je extruze správně provedená a vertikální rozměr kompozitních dostaveb špičáků je odpovídající. Upravené fotografie posouvají úroveň marginální gingivy o 0,5 mm, 1 mm a 1,5 mm apikálně a tím imitují nedostatečnou extruzi a přílišný vertikální rozměr kompozitní dostavby. Dále jsme posunuli marginální gingivu o 1 mm koronárně a tím jsme imitovali nadměrnou extruzi špičáku a nedostatečný vertikální rozměr kompozitní dostavby (nebo přílišnou redukci tvrdých zubních tkání při zábrusu hrotu mezializovaného špičáku).

Všechny skupiny hodnotitelů považují originální fotografii za nejestetičtější, přičemž ortodontisté ji ohodnotili nejvyšším skóre ze všech skupin. Pozitivní hodnocení iniciální fotografie skupinou ortodontistů může vypovídat o tom, že tato skupina umí ocenit dobrý management mezializace špičáku se správnou extruzí a tím správně nastavenou linii high-low-high u těchto případů. Je to dáno i tím, že tranzitní zóna je hlavním zájmem ortodontistů. Jedině správně provedenou ortodontickou léčbou je možné zajistit průběh marginální gingivy a postavení zenitů podle estetických pravidel a umožnit tak vhodné podmínky pro následnou estetickou rekonstrukci (viz kap. 2.3.).

K apikálním posunům, zejména o 0,5 mm a 1 mm byli v hodnocení laici benevolentnější než obě skupiny odborníků. To může být dáno tím, že vertikálně vyšší zub v pozici laterálního řezáku může změnit poměr růžové a bílé v úsměvu ve prospěch bílé [211]. Může se tedy jevit, že laici dokonalou extruzí špičáku v pozici laterálního řezáku nemusí vyžadovat. Nicméně i laici v naší studii hodnotí negativně, pokud je úroveň marginální gingivy zubu v pozici laterálního řezáku apikálnější než u centrálního řezáku, což se shoduje s výsledky studie Broughové a Daňkové [200, 203].

Nejkritičtěji hodnotily všechny tři skupiny fotografii s koronárním posunem úrovně marginální gingivy o 1 mm. To je rozdílné oproti výzkumu Daňkové [200], kde tato změna nebyla laiky považována za neestetickou. Negativní hodnocení estetiky u fotografie, kde byl průběh marginální gingivy u mezializovaného špičáku o -1 mm může být způsoben tím, že už na iniciální fotografii má úsměv rysy gummy smile a tímto posunem marginální gingivy se poměr bílé a růžové v úsměvu stává esteticky rušivým [211].

Pro estetika zhotovujícího dostavby je důležitá informace v tom, že je důležité mít tvarový plán (wax-up) a silikonový klíč, protože jen tak dodrží správnou délku a tvar dostavovaného špičáku. Pokud bude dostavba příliš dlouhá a ortodontista bude chtít dostat incizi do správné konfigurace, zruší provedenou extruzi a posune úroveň marginální gingivy u mezializovaného špičáku apikálně. Takto modifikované výsledky ale nejsou ani jednou skupinou hodnotitelů hodnoceny pozitivně.

Pokud bude dostavba příliš krátká nebo dojde-li k dalšímu zábrusu špičáku po zhotovení dostavby, dojde při pokusu o správnou konfiguraci incizních hran k další extruzi a koronárnímu posunu úrovně marginální gingivy. Ani jedna z těchto variant není ani jednou ze skupin vnímána jako srovnatelně estetická s iniciálním stavem.

Průběh marginální gingivy u dostavovaných prvních premolárů v místě špičáků.

Aby byla co nejméně imitována fyziologická konfigurace marginální gingivy ve frontálním úseku popsána jako high-low-high, je třeba první premolár mezializovaný do místa špičáku

intrudovat [212]. Na naší iniciální fotografii je první premolár v pozici špičáku správně intrudován, avšak průběh jeho marginální gingivy není optimální kvůli recesu, který vznikl po skončení léčby pacientky fixním aparátem. Výchozí situace tedy nese viditelné známky mírného poškození marginálního parodontu.

Tato skutečnost se odrazila v hodnocení estetického vnímání tohoto úsměvu u všech skupin hodnotitelů – všechny skupiny preferovaly fotografie s imitací koronárního posunu marginálního parodontu.

Jedná se o fotografie imitující vymizení tohoto recesu (posun gingivy o -1 a -1,5 mm). Nejvyšší zaznamenané estetické skóre v této skupině bylo uděleno skupinou ortodontistů fotografií s manipulací průběhu marginální gingivy u prvního premoláru mezializovaného do pozice špičáku o -1 mm, lze se domnívat, že v tomto ohledu hraje roli vysoká preciznost ortodontistů při určování správné proporcionality a jejího “ocenění”.

Tato fotografie byla hodnocena nejlépe ve všech skupinách.

Nejhorší hodnocení ze stejného důvodu vykazuje fotografie imitující zhoršení tohoto recesu (posun gingivy o +1,5 mm). Tuto fotografii hodnotili nejhůře PZL, kteří sledují gingivální recesy pro hodnocení stavu parodontu a funkce protetických prací na zubech i implantátech [213]. Lze se domnívat, že proto by mohli PZL být na tuto změnu citlivější než ostatní skupiny. V porovnání s výsledky studie Correa [214] a Kokiche [147, 198], kdy skupina laiků nebyla schopna rozeznat symetrické změny marginální gingivy do 2 mm je hodnocení naší skupiny laiků přísnější, což může být způsobeno i jejich vysokoškolským vzděláním.

Všechny skupiny včetně laiků prokázaly vnímavost vůči úpravám fotografií imitujícím změny zdraví marginálního parodontu. Pro estetika je tedy opět důležité provést a dodržet s ortodontistou dohodnutou a 3D modelací (wax-upem) potvrzenou konfiguraci dostavby do pozice špičáku mezializovaného prvního premoláru, ať už před intruzí, nebo po ní. Příliš krátká dostavba a nedostatečná intruze není žádnou skupinou vnímána tak neesteticky jako příliš dlouhá dostavba. Přehnaná intruze nebo gingivální recesus vzniklý z jiných příčin, jako může být traumatická artikulace nebo iatrogenní poškození (zateklé adhezivum, nedokonalý okraj dostavby gingiválně) je z hlediska percepce estetiky daleko problematičtější.

V souhrnu lze říct, že se nám podařilo potvrdit důležitost následujících kroků v pracovním postupu: Interdisciplinární konzultace s estetikem/PZL už při plánu definitivního estetického řešení, stanovení 3D plánu definitivní konfigurace zubů včetně tvaru a velikosti dostaveb (wax-up), dodržení tohoto 3D plánu bez tvarových, vertikálních a horizontálních odchylek (silikonový klíč při dostavbách). Při dodržení těchto kroků postupu dojde ke vzniku výsledku, který bude vnímán esteticky uspokojivě, a bude lepší, než stav s prostým uzávěrem mezer.

Chyba metody

Chyba metody byla ověřována pomocí opakujících se vybraných snímků v každé části dotazníku. Konkrétně to byly fotografie se změnou šířky dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků +1,5 mm, fotografie se změnou tvaru dostavby špičáku v místě laterálního řezáku do špičatého tvaru, se změnou průběhu marginální gingivy u špičáku v místě laterálních řezáků -1 mm, a se změnou v průběhu marginální gingivy u prvního premoláru v místě špičáků -1,5 mm. Hodnocení těchto totožných snímků bylo porovnáno a v žádné skupině se statisticky neliší.

Tato konzistence je pro interpretaci výsledků významná – všechny skupiny hodnotitelů jsou v hodnocení spolehlivé, a tak i relativně malý bodový rozdíl mezi skóre u jednotlivých verzí fotografií může být zohledněn.

Výhodou tohoto postupu při určení chyby metody je kontrola konzistence každého hodnotitele, tedy bylo možné kvantifikovat spolehlivost hodnotitelů i v rámci jednotlivých skupin.

Spolehlivost ortodontistů v rámci hodnocení parametrů úsměvu lze vysvětlit jejich dlouhodobou zkušeností s hodnocením proporcionality, a tvarů zubů, úrovně gingivy a estetiky úsměvu.

Spolehlivost PZL v rámci hodnocení parametrů úsměvu lze vysvětlit jejich praxí při estetickém konzervativním i protetickém ošetřování zubů ve frontě, a zkušeností s pozorováním odchylek od fyziologického vzhledu marginálního parodontu při diagnostice a terapii patologických stavů marginálního parodontu, ať už je jejich etiologie jakákoli.

Spolehlivost laiků v rámci hodnocení parametrů úsměvu je pozoruhodná. Je možné, že jednotlivé oslovení skupiny známých osob prostřednictvím sociálních sítí může vést ke zvýšení motivace hodnotitelů odpovídat na otázky s rozvahou a spolehlivě. To bylo ostatně potvrzeno v emailové komunikaci s respondenty, kteří měli k dispozici v dotazníku i kontaktní adresu pro potřeby otázek, poznámek a návrhů. Hodnotitelé ze skupiny laiků nejčastěji vyjadřovali názor, že hodnocení fotografií vyžaduje značné soustředění a udržení dostatečné pozornosti je náročné.

4. ZÁVĚR

Interdisciplinární přístup k léčbě horního laterálního řezáku pomocí mezializace špičáku a laterálních segmentů je složitým komplexem diagnostických, plánovacích a terapeutických úkonů. Jednou z jeho jejích součástí jsou tvarové úpravy mezializovaných zubů pro dosažení optimálního estetického a funkčního výsledku.

Společným jmenovatelem všech terapeutických úkonů je respekt k fyziologii a anatomii celého frontálního úseku chrupu. Znalost anatomie, tvarových charakteristik zubů a funkční anatomie parodontu je základem pro celý koncept ošetření. K tomu, abychom se terapeutickým výsledkem přiblížili této optimální konfiguraci, je potřeba použít metody, které s sebou nesou minimální poškození stávajících struktur a zároveň zaručují estetický a funkční výsledek. Východiskem pro tento komplex požadavků je použití přesně naplánovaného recontouringu ve spojení s estetickými kompozitními dostavbami.

V naší studii jsme zkoumali vliv některých charakteristik kompozitních dostaveb mezializovaných zubů na celkové estetické vnímání výsledného úsměvu pacienta. Jedním ze závěrů, které náš výzkum přinesl, je potvrzení, že estetické dostavby mezializovaných špičáků při jsou při léčbě ageneze laterálního řezáku mezializací špičáku a laterálních segmentů pro dosažení optimálního výsledku nutné. Samotný zábrus hrotu špičáku může být esteticky dostatečný pouze u ovoidního tvaru frontálních zubů. Aproximální recontouring mezializovaného špičáku lze podle potřeby provést v rozmezí +1 mm od optimální šířky laterálního řezáku.

Důležitost přesné reprodukce anatomické formy je podle našich výsledků zásadní. Pokud jsou prováděny estetické dostavby, je nutné je pro optimální výsledek naplánovat spolu s ortodontistou, který provádí recontouring a plánuje úroveň marginální gingivy pomocí ortodontických pohybů mezializovaných zubů. Výsledkem plánování je wax-up a silikonový klíč.

Praktickým doporučením, které vyplývá z našeho výzkumu, je také důraz na techniku 3D plánování výsledku a přenosu tohoto plánu do budoucí estetické dostavby. Dostavby je nutné provádět s využitím silikonového klíče. Není-li využit, může docházet k chybám, které jsou všemi skupinami hodnoceny esteticky hůře než nedostavěné zuby. Jde o nedodržení anatomické formy, nedodržení vertikálního rozměru mezializovaného špičáku s nedostatečnou nebo přílišnou extruzí, či nedodržení vertikálního rozměru mezializovaného prvního premoláru s nedostatečnou nebo přílišnou extruzí. Všechny tyto odchylky vedou k signifikantnímu zhoršení estetického vnímání výsledku.

Dále jsme potvrdili, že je nutné sledovat zdraví marginálního parodontu mezializovaných zubů. Při jeho defektech je třeba identifikovat a odstranit příčinu. V případě iatrogenního poškození suboptimální dostavbou (nedodržení vertikálního rozměru, přetížení zubu, převisy, zateklé adhezivum) je třeba sjednat nápravu této dostavby, v případě vzniku recesu na podkladě patologie parodontálních tkání (nedostatečné množství připojené gingivy, tenký biotyp, změny na zánětlivém podkladě) je potřeba konzultovat možnost zákroku plastické parodontologie.

5. LITERATURA

- [1] L. Claman, M. A. Alfaro a A. Mercado, „An interdisciplinary approach for improved esthetic results in the anterior maxilla.,“ *The Journal of prosthetic dentistry*, 89, č. 1, 1–5, 2003.
- [2] M. Rosa a B. U. Zachrisson, „Missing maxillary lateral incisors: new procedures and indications for optimal space closure.,“ *Esthetics and biomechanics in orthodontics. 2nd ed. St Louis: Elsevier Saunders*, 528–559, 2014.
- [3] P. Magne a U. Belser, „Bonded porcelain restorations in the anterior dentition.,“ *Quintessence, kapitola: Natural oral esthetics.*, 2002.
- [4] J. L. Gutmann, „Minimally invasive dentistry (Endodontics).,“ *Journal of conservative dentistry*, 16, č. 4, 282, 2013.
- [5] F. K. Mante, F. Ozer, R. Walter, A. M. Atlas, N. Saleh, D. Dietschi a M. B. Blatz, „The current state of adhesive dentistry: a guide for clinical practice.,“ *Compendium of continuing education in dentistry*, č. 34, 2–8, 2013.
- [6] P. K. Friedman a I. B. Lamster, „Tooth loss as a predictor of shortened longevity: exploring the hypothesis.,“ *Periodontology 2000*, 72, č. 1, 142–152, 2016.
- [7] R. L. Bowen a M. S. Rodriguez, „Tensile strength and modulus of elasticity of tooth structure and several restorative materials.,“ *The Journal of the American Dental Association*, 64, č. 3, 378–387, 1962.
- [8] A. H. Melcher, S. Holowka, M. Pharoah a P. K. Lewin, „Non-invasive computed tomography and three-dimensional reconstruction of the dentition of a 2,800-year-old Egyptian mummy exhibiting extensive dental disease.,“ *American Journal of Physical Anthropology*, 103, č. 3, 329–340, 1997.
- [9] J. Perdigao, E. J. Swift a R. Walter, „Fundamental concepts of enamel and dentin adhesion.,“ *Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry, Elsevier Health Sciences*, 114–140, 2014.
- [10] T. Weber, *Memorix zubního lékařství.*, Praha: Grada Publishing as., 2012.
- [11] S. B. Thacker, J. Gilchrist, D. F. Stroup a C. D. Kimsey, „The prevention of shin splints in sports: a systematic review of literature.,“ *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34, č. 1, 32–40, 2002.

- [12] M. H. Schoen a J. R. Freed, „Prevention of dental disease: caries and periodontal disease.,“ *Annual review of public health*, 2, č. 1, 71–92, 1981.
- [13] T. Dostálová, *Stomatologie.*, Praha: Grada Publishing as., 2008.
- [14] P. Pandey, A. A. Ansari, K. Choudhary a A. Saxena, „Familial aggregation of maxillary lateral incisor agenesis (MLIA).“, *Case Reports 2013*, bcr2012007846, 2013.
- [15] B. J. Millar a N. G. Taylor, „Lateral thinking: the management of missing upper lateral incisors.,“ *British Dental Journal*, 179, č. 3, 99–106, 1995.
- [16] A. Savi, A. Crescini, M. Manfredi, A. De Maria a M. Bresciano, „Agenesis of a maxillary lateral incisor associated with bilateral canine inclusions: A noninvasive multidisciplinary approach.,“ *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 31, č. 6, 542–552, 2019.
- [17] P. Magne a J. Holz, „Stratification of composite restorations: systematic and durable replication of natural aesthetics.,“ *Practical periodontics and aesthetic dentistry: PPAD*, 8, č. 1, 61–8, 1996.
- [18] D. Dietschi a J. M. Dietschi, „Current developments in composite materials and techniques.,“ *Practical periodontics and aesthetic dentistry: PPAD*, 8, č. 7, 603–13, 1996.
- [19] L. Capelozza Filho, M. F. B. Aranha, T. O. Ozawa a A. D. O. Cavassan, „Orthodontic treatment in adults: Restoring smile esthetics.,“ *Dental Press Journal of Orthodontics*, 17, č. 5, 53–63, 2012.
- [20] M. Kern, „Clinical long–term survival of two–retainer and single–retainer all–ceramic resin–bonded fixed partial dentures.,“ *Quintessence International*, 36, č. 2, 2005.
- [21] S. Ardu, O. Duc, I. Krejci a R. Perroud, „Amelogenesis imperfecta: a conservative and progressive adhesive treatment concept.,“ *Operative dentistry*, 38, č. 3, 235–241, 2013.
- [22] P. MAGNE, M. MAGNE a U. BELSER, „Natural and restorative oral esthetics Part II: Esthetic treatment modalities.,“ *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 5, č. 6, 239–246, 1993.
- [23] B. Mourshed, A. Samran, A. Alfagih, A. Samran, S. Abdulrab a M. Kern, „Anterior cantilever resin–bonded fixed dental prostheses: a review of the literature.,“ *Journal of Prosthodontics*, 27, č. 3, 266–275, 2018.

- [24] G. Kugel a M. Ferrari, „The science of bonding: from first to sixth generation.,“ *The Journal of the American Dental Association*, 131, 20–25, 2000.
- [25] P. C. Yamazaki, A. K. B. Bedran–Russo a P. N. Pereira, „Importance of the hybrid layer on the bond strength of restorations subjected to cyclic loading.,“ *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials*, 84, č. 1, 291–297, 2008.
- [26] M. G. Buonocore, A. Matsui a A. J. Gwinnett, „Penetration of resin dental materials into enamel surfaces with reference to bonding.,“ *Archives of oral biology*, 13, č. 1, 1968.
- [27] D. H. Pashley a F. R. Tay, „Aggressiveness of contemporary self–etching adhesives: Part II: etching effects on unground enamel.,“ *Dental Materials*, 17, č. 5, 430–444, 2001.
- [28] G. Tirlet, H. Crescenzo, D. Crescenzo a P. Bazos, „Ceramic adhesive restorations and biomimetic dentistry: tissue preservation and adhesion.,“ *The International Journal of Esthetic Dentistry*, 9, č. 3, 354–69, 2014.
- [29] P. Magne a W. H. Douglas, „Rationalization of esthetic restorative dentistry based on biomimetics.,“ *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 11, č. 1, 5–15, 1999.
- [30] B. S. Kraus, R. E. Jordan a L. Abrams, „Histology of the teeth and their investing structures.,“ *Dental Anatomy and Occlusion. Baltimore: The Williams and Wilkins Co*, 135, 1969.
- [31] C. P. Lin, W. H. Douglas a S. L. Erlandsen, „Scanning electron microscopy of type I collagen at the dentin–enamel junction of human teeth.,“ *Journal of Histochemistry & Cytochemistry*, 41, č. 3, 381–388, 1993.
- [32] H. Fong, M. Sarikaya, S. N. White a M. L. Snead, „Nano–mechanical properties profiles across dentin–enamel junction of human incisor teeth.,“ *Materials Science and Engineering: C*, 7, č. 2, 119–128, 1999.
- [33] J. M. Gere a S. P. Timoshenko, *Mechanics of Materials*, 3rd SI ed., Nelson Thornes Ltd, 1991.
- [34] C. P. Lin a W. H. Douglas, „Structure–property relations and crack resistance at the bovine dentin–enamel junction.,“ *Journal of Dental Research*, 73, č. 5, 1072–1078, 1994.
- [35] J. E. Gordon, „Strain energy and modern fracture mechanics with a digression on bows, catapults and kangaroos.,“ *In Structures or Why things don't fall down. Springer, Boston, MA*, 70–109, 1978.

- [36] A. N. Stokes a J. A. A. Hood, „Impact fracture characteristics of intact and crowned human central incisors.,“ *Journal of oral rehabilitation*, 20, č. 1, 89–95, 1993.
- [37] A. Tichý, K. Hosaka a J. Tagami, „Univerzální adheziva–nový směr vývoje adhezivních systémů.,“ *Ceská stomatologie a Praktické zubní lékařství*, 120, č. 1, 4–12, 2020.
- [38] S. J. Paul, *Adhesive luting procedures.*, Quintessenz–Verlag, 2003.
- [39] C. Prati, S. Chersoni, R. Mongiorgi a D. H. Pashley, „Resin–infiltrated dentin layer formation of new bonding systems.,“ *Operative dentistry*, 23, č. 4, 185–194, 1998.
- [40] B. Van Meerbeek, M. Braem, P. Lambrechts a G. Vanherle, „Morphological characterization of the interface between resin and sclerotic dentine.,“ *Journal of Dentistry*, 22, č. 3, 141–146, 1994.
- [41] S. J. Paul a P. Scharer, „Primarily research: Factors in dentin bonding. Part I: Review of the morphology and physiology of human dentin.,“ *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 5, č. 1, 5–10, 1993.
- [42] S. J. Paul a P. Scharer, „Primarily research: Factors in dentin bonding. Part II: Review of the morphology and physiology of human dentin.,“ *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 5, č. 2, 51–56, 1993.
- [43] F. R. Tay, A. J. Gwinnett, K. M. Pang a S. H. Y. Wei, „Variability in microleakage observed in a total–etch wet–bonding technique under different handling conditions.,“ *Journal of dental research*, 74, č. 5, 1168–1178, 1995.
- [44] J. W. Park a K. C. Lee, „The influence of salivary contamination on shear bond strength of dentin adhesive systems.,“ *Operative Dentistry*, 29, č. 4, 437–442, 2004.
- [45] B. Van Meerbeek, M. Vargas, S. Inoue, Y. Yoshida, M. Peumans, P. Lambrechts a G. Vanherle, „Adhesives and cements to promote preservation dentistry.,“ *Operative dentistry*, 119–144, 2001.
- [46] N. Nordahl, P. V. von Steyern a C. Larsson, „Fracture strength of ceramic monolithic crown systems of different thickness.,“ *Journal of oral science*, 57, č. 3, 255–261, 2015.
- [47] Y. Tsuyuki, T. Sato, S. Nomoto, M. Yotsuya, T. Koshihara, S. Takemoto a M. Yoshinari, „Effect of occlusal groove on abutment, crown thickness, and cement–type on fracture load of monolithic zirconia crowns.,“ *Dental materials journal*, 37, č. 5, 843–850, 2018.

- [48] F. S. Schwindling, M. Waldecker, P. Rammelsberg, S. Rues a W. Bömicke, „Tooth substance removal for ceramic single crown materials—an in vitro comparison.,“ *Clinical oral investigations*, 23, č. 8, 3359–3366, 2019.
- [49] I. Loi a A. Di Felice, „Biologically oriented preparation technique (BOPT): a new approach for prosthetic restoration of periodontically healthy teeth.,“ *The European Journal of Esthetic Dentistry*, 8, č. 1, 10–23, 2013.
- [50] S. F. Rosenstiel, M. F. Land a B. J. Crispin, „Dental luting agents: a review of the current literature.,“ *The Journal of Prosthetic dentistry*, 80, č. 3, 280–301, 1998.
- [51] E. Müssig, C. J. Lux, H. J. Staehle, A. Stellzig–Eisenhauer a G. Komposch, „Applications for direct composite restorations in orthodontics.,“ *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie*, 65, č. 2, 164–179, 2004.
- [52] C. Livas, A. C. Jongsma a Y. Ren, „Enamel reduction techniques in orthodontics: a literature review.,“ *The open dentistry journal*, 7, 146–151, 2013.
- [53] D. Dietschi, „Free–hand composite resin restorations: a key to anterior aesthetics.,“ *Practical periodontics and aesthetic dentistry*, 7, č. 7, 15–25, 1995.
- [54] P. Magne a W. H. Douglas, „Cumulative effects of successive restorative procedures on anterior crown flexure: Intact versus veneered incisors.,“ *Quintessence International*, 31, č. 1, 5–18, 2000.
- [55] P. Magne a W. H. Douglas, „Porcelain veneers: Dentin bonding optimization and biomimetic recovery of the crown.,“ *International Journal of Prosthodontics*, 12, č. 2, 111–121, 1999.
- [56] D. L. Morin, W. H. Douglas, M. Cross a R. DeLong, „Biophysical stress analysis of restored teeth: experimental strain measurement.,“ *Dental Materials*, 4, č. 1, 41–48, 1988.
- [57] Y. Wang, C. Li, H. Yuan, M. C. Wong, J. Zou, Z. Shi a X. Zhou, „Rubber dam isolation for restorative treatment in dental patients.,“ *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 9, 1–32, 2016.
- [58] G. Paolone, M. Saracinelli, W. Devoto a A. Putignano, „Esthetic direct restorations in endodontically treated anterior teeth.,“ *European Journal of Esthetic Dentistry*, 8, č. 1, 44–67, 2013.

- [59] L. A. Knobloch, T. Meyer, R. E. Kerby a W. Johnston, „Microleakage and bond strength of sealant to primary enamel comparing air abrasion and acid etch techniques.“ *Pediatric dentistry*, 27, č. 6, 463–469, 2005.
- [60] A. R. Yazici, A. Kiremitçi a B. Dayangaç, „A two–year clinical evaluation of pit and fissure sealants placed with and without air abrasion pretreatment in teenagers.“ *The Journal of the American Dental Association*, 137, č. 10, 1401–1405, 2006.
- [61] M. G. Buonocore, „A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces.“ *Journal of dental research*, 34, č. 6, 849–853, 1955.
- [62] M. Giannini, P. Makishi, A. P. A. Ayres, P. M. Vermelho, B. M. Fronza, T. Nikaido a J. Tagami, „Self–etch adhesive systems: a literature review.“ *Brazilian dental journal*, 26, č. 1, 3–10, 2015.
- [63] J. De Munck, B. Van Meerbeek, I. Satoshi, M. Vargas, Y. Yoshida, S. Armstrong, V. Lambrechts P. a G., „Microtensile bond strengths of one–and two–step self–etch adhesives to bur–cut enamel and dentin.“ *American Journal of Dentistry*, 16, č. 6, 414–420, 2003.
- [64] M. Bachmann, S. J. Paul, H. Lüthy a P. Schärer, „Effect of cleaning dentine with soap and pumice on shear bond strength of dentine-bonding agents.“ *Journal of Oral rehabilitation*, 24, č. 6, 433–438, 1997.
- [65] S. M. Cameron, W. L. Whitlock a M. S. Tabor, „Foreign body aspiration in dentistry: a review.“ *The Journal of the American Dental Association*, 127, č. 8, 1224–1229, 1996.
- [66] S. Browet a D. Gerdolle, „Precision and security in restorative dentistry: the synergy of isolation and magnification.“ *Int J Esthet Dent*, 12, č. 2, 172–85, 2017.
- [67] M. Kamínek et al., *Ortodoncie.*, Praha: Galén, 2014.
- [68] B. U. Zachrisson a S. Zachrisson, „Caries incidence and oral hygiene during orthodontic treatment.“ *European Journal of Oral Sciences*, 79, č. 4, 394–401, 1971.
- [69] J. Stejskalová, *Konzervační zubní lékařství. 1. vydání.*, Praha: Galén, 2003.
- [70] E. A. Kidd, S. Joyston–Bechal a D. Beighton, „The use of a caries detector dye during cavity preparation: a microbiological assessment.“ *British Dental Journal*, 174, č. 7, 245–248, 1993.

- [71] Z. Bahrololoomi a E. Heydari, „Assessment of tooth preparation via Er: YAG laser and bur on microleakage of dentin adhesives.,“ *Journal of Dentistry (Tehran, Iran)*, 11, č. 2, 172–178, 2014.
- [72] A. Banerjee, E. A. M. Kidd a T. F. Watson, „In vitro evaluation of five alternative methods of carious dentine excavation.,“ *Caries Research*, 34, č. 2, 144–150, 2000.
- [73] A. Lussi, R. Hibst a R. Paulus, „DIAGNOdent: an optical method for caries detection.,“ *Journal of dental research*, 83, č. 1, 80–83, 2004.
- [74] J. D. Bader, D. A. Shugars a A. J. Bonito, „Systematic reviews of selected dental caries diagnostic and management methods.,“ *Journal of dental education*, 65, č. 10, 960–968, 2001.
- [75] S. P. Bester, F. A. De Wet, J. C. Nel a C. H. Driessen, „The Effect of Airborne Particle Abrasion on the Dentin Smear Layer and Dentin: An In Vitro Investigation.,“ *International Journal of Prosthodontics*, 8, č. 1, 46–50, 1995.
- [76] L. M. Silverstone, C. A. Saxton, I. L. Dogon a O. Fejerskov, „Variation in the pattern of acid etching of human dental enamel examined by scanning electron microscopy.,“ *Caries research*, 9, č. 5, 373–387, 1975.
- [77] M. F. Burrow, J. F. Burrow a O. F. Makinson, „Pits and fissures: etch resistance in prismless enamel walls.,“ *Australian dental journal*, 46, č. 4, 258–262, 2001.
- [78] M. Pascal, „Immediate Dentin Sealing: A Fundamental Procedure for Indirect Bonded Restoration.,“ *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 17, č. 3, 144–154, 2006.
- [79] D. H. Pashley, V. Michelich a T. Kehl, „Dentin permeability: effects of smear layer removal.,“ *Journal of Prosthetic Dentistry*, 46, č. 5, 531–537, 1981.
- [80] G. T. Rocca, N. Rizcalla, I. Krejci a D. Dietschi, „Evidence-based concepts and procedures for bonded inlays and onlays. Part II. Guidelines for cavity preparation and restoration fabrication.,“ *International Journal of Esthetic Dentistry*, 10, č. 3, 392–413, 2015.
- [81] C. A. G. Arrais, M. Giannini, M. Nakajima a J. Tagami, „Effects of additional and extended acid etching on bonding to caries-affected dentine.,“ *European Journal of Oral sciences*, 112, č. 5, 458–464, 2004.
- [82] M. Fujitani, S. Inokoshi a H. Hosoda, „Effect of acid etching on the dental pulp in adhesive composite restorations.,“ *International Dental Journal*, 42, č. 1, 3–11, 1992.

- [83] M. R. O. Carrilho, S. Geraldeli, F. Tay, M. F. De Goes, R. M. Carvalho, L. Tjäderhane, H. A. Reis A. F., B. L. Mazzoni A. a D. Pashley, „In vivo preservation of the hybrid layer by chlorhexidine.,“ *Journal of dental research*, 86, č. 6, 529–533, 2007.
- [84] R. Verma, U. P. Singh, S. P. Tyagi, R. Nagpal a N. Manuja, „Long-term bonding effectiveness of simplified etch-and-rinse adhesives to dentin after different surface pre-treatments.,“ *Journal of conservative dentistry: JCD*, 16, č. 4, 367–370, 2013.
- [85] S. Martín-De Las Heras, A. Valenzuela a C. M. Overall, „The matrix metalloproteinase gelatinase A in human dentine.,“ *Archives of oral biology*, 45, č. 9, 757–765, 2000.
- [86] S. C. Zhang a M. Kern, „The role of host-derived dentinal matrix metalloproteinases in reducing dentin bonding of resin adhesives.,“ *International Journal of Oral science*, 1, č. 4, 163–176, 2009.
- [87] F. R. Tay, J. A. Gwinnett a S. H. Wei, „Micromorphological spectrum from overdrying to overwetting acid-conditioned dentin in water-free, acetone-based, single-bottle primer/adhesives.,“ *Dental materials*, 12, č. 4, 236–244, 1996.
- [88] T. S. Stevenson, „Odontoblast aspiration and fluid movement in human dentine.,“ *Archives of Oral Biology*, 12, č. 10, 1149–1157, 1967.
- [89] M. Bra, „The effect of dentin desiccation and aspirated odontoblasts on the pulp.,“ *Journal of Prosthetic Dentistry*, 20, č. 2, 165–171, 1968.
- [90] D. H. Pashley, L. Tao, L. Boyd, G. E. King a J. A. Horner, „Scanning electron microscopy of the substructure of smear layers in human dentine.,“ *Archives of Oral Biology*, 33, č. 4, 265–270, 1988.
- [91] G. Grégoire, P. Guignes a K. Nasr, „Effects of dentine moisture on the permeability of total-etch and one-step self-etch adhesives.,“ *Journal of dentistry*, 37, č. 9, 691–699, 2009.
- [92] M. Yoshiyama, F. R. Tay, J. Doi, Y. Nishitani, T. Yamada, K. Itou, N. M. Carvalho R. M. a D. H. Pashley, „Bonding of self-etch and total-etch adhesives to carious dentin.,“ *Journal of Dental Research*, 81, č. 8, 556–560, 2002.
- [93] D. H. Pashley, „Dentin: a dynamic substrate – a review.,“ *Scanning microscopy*, 3, č. 1, 161–74, 1989.
- [94] J. I. Rosales, G. W. Marshall, S. J. Marshall, L. G. Watanabe, M. Toledano, M. A. Cabrerizo a R. Osorio, „Acid-etching and hydration influence on dentin roughness and wettability.,“ *Journal of Dental Research*, 78, č. 9, 1554–1559, 1999.

- [95] D. H. Pashley a R. M. Carvalho, „Dentine permeability and dentine adhesion.,“ *Journal of Dentistry*, 25, č. 5, 355–372, 1997.
- [96] S. Bouillaguet, P. Gysi, J. C. Wataha, B. Ciucchi, M. Cattani, C. H. Godin a J. M. Meyer, „Bond strength of composite to dentin using conventional, one–step, and self–etching adhesive systems.,“ *Journal of Dentistry*, 29, č. 1, 55–61, 2001.
- [97] V. M. Hikita K., I. T. De Munck J., M. T. Van Landuyt K. a P. P. Lambrechts P., „Bonding effectiveness of adhesive luting agents to enamel and dentin.,“ *Dental Materials*, č. 1, 71–80, 2007.
- [98] A. Reis, P. de Carvalho Cardoso, L. C. C. Vieira, L. N. Baratieri, R. H. M. Grande a A. D. Loguercio, „Effect of prolonged application times on the durability of resin–dentin bonds.,“ *Dental Materials*, 24, č. 5, 639–644, 2008.
- [99] J. Perdigão, „Dentin bonding as a function of dentin structure.,“ *Dental Clinics*, 46, č. 2, 277–301, 2002.
- [100] K. L. Van Landuyt, J. Snauwaert, J. De Munck, M. Peumans, Y. Yoshida, A. Poitevin, S. K. Coutinho E., V. M. Lambrechts P. a B., „Systematic review of the chemical composition of contemporary dental adhesives.,“ *Biomaterials*, 28, č. 26, 3757–3785, 2007.
- [101] E. Sofan, A. Sofan, G. Palaia, G. Tenore, U. Romeo a G. Migliau, „Classification review of dental adhesive systems: from the IV generation to the universal type.,“ *Annali di stomatologia*, 8, č. 1, 1–17, 2017.
- [102] B. J. Polder, M. A. Van't Hof, F. P. Van der Linden a A. M. Kuijpers – Jagtman, „A meta–analysis of the prevalence of dental agenesis of permanent teeth.,“ *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 32, č. 3, 217–226, 2004.
- [103] D. Heringová a P. Černochová, „Etiologie ageneze horních laterálních řezáků.,“ *Ortodoncie*, 18, č. 1, 39–49, 2009.
- [104] I. W. Graber, „Congenital absence of teeth: a review with emphasis on inheritance patterns.,“ *Journal of the American Dental Association*, 96, 266–275, 1978.
- [105] J. Stamatou a A. L. Symons, „Agenesis of the permanent lateral incisor: Distribution, number and sites.,“ *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 15, 244–246, 1991.
- [106] Vastardis H., „The genetics of human tooth agenesis: new discoveries for understanding dental anomalies.,“ *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 117, č. 6, 650–656, 2000.

- [107] B. J. Langbeg a S. Peck, „Tooth – size reduction associate with occurrence of palatal displacement of canines.,“ *Angle Orthodontics*, 70, 126–128, 2000.
- [108] L. R. Dermaut, K. R. Goeffers a A. A. De Smit, „Prevalence of tooth agenesis correlated with jaw relationship and dental crowding.,“ *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 90, 204–210, 1986.
- [109] L. H. Meskin a R. J. Gorlin, „Agenesis and peg–shaped permanent maxillary lateral incisors.,“ *Journal of Dental Research*, 42, 1476–9, 1963.
- [110] I. Dubovská, J. Heřmánek, W. Urbanová, E. Sedlatá Jurásková a M. Kotas, „Morfologie horního postranního řezáku u pacientů s retencí špičáku: CT studie.,“ *Ortodoncie*, 26, č. 3, 116–125, 2017.
- [111] C. J. Larmour, P. A. Mossey, B. S. Hind, A. H. Forgie a D. R. Stirrups, „Hypodontia – A retrospective review of prevalence and etiology. Part I.,“ *Quintessence International*, 36, 263–270, 2005.
- [112] R. R. Tomeš, J. A. da Fonseca, L. M. Paula, J. Faber a A. C. Acevedo, „Prevalence of hypodontia in orthodontic patients in Brasilia, Brazil.,“ *European Journal of Orthodontics*, 32, 302–306, 2010.
- [113] E. Vahid–Dastjerdi, A. Borzabadi–Farahani, M. Mahdian a N. Amini, „Non–syndromic hypodontia in an Iranian orthodontic population.,“ *Journal of Oral Science*, 52, 455–461, 2010.
- [114] M. Celikoglu, F. Kazanci, O. Milotou, O. Oztek, H. Kamak a I. Ceylon, „Frequency and characteristics of tooth agenesis among an orthodontic patient population.,“ *Medicina Oral Patologia Oral y Cirugia Bucal*, 15, 797–801, 2010.
- [115] R. Silva Meya, „Radiographic assessment of congenitally missing teeth in orthodontic patients.,“ *International Journal of Pediatric Dentistry*, 13, 112–116, 2003.
- [116] S. Järvinen a L. Lehtinen, „Supernumerary and congenitally missing primary teeth in Finnish children. An epidemiologic study.,“ *Acta Odontologica Scandinavica*, 39, 83–86, 1981.
- [117] B. R. Whittington a C. S. Durward, „Survey of anomalies in primary teeth and their correlation with permanent dentition.,“ *New Zealand Dental Journal*, 92, 4–8, 1996.
- [118] J. Daugaard–Jensen, M. Nodal a I. Kjaer, „Pattern of agenesis in the primary dentition: a radiographic study of 193 cases.,“ *International Paediatric Dentistry*, 7, 3–7, 1997.

- [119] L. Sottner a J. Racek, *Genetika pro stomatology.*, Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1977.
- [120] I. W. Graber, „Congenital absence of teeth: a review with emphasis on inheritance patterns.,“ *Journal of American Dental Association*, 96, 266–275, 1978.
- [121] P. J. DeCoster, L. A. Marks, L. C. Martens a A. Huysseune, „Dental agenesis: genetic and clinical perspectives.,“ *Journal of Oral Pathology and Medicine*, 38, č. 1, 1–17, 2009.
- [122] J. C. Hu a J. P. Sommer, „Developmental biology and genetics of dental malformations.,“ *Orthodontics and Craniofacial Research*, 11, 24–31, 2008.
- [123] P. Krejčí, „Hypodontie. Souhrnný článek.,“ *Ortodoncie*, 15, č. 3, 21–29, 2006.
- [124] S. Swinnen, I. Bailleul–Forestier, S. Arte, P. Nieminen, K. Devriendt a C. Carels, „Investigating the etiology of multiple tooth agenesis in three sisters with severe oligodontia.,“ *Orthodontics and Craniofacial Research*, 11, 24–31, 2008.
- [125] M. Raszková, J. Vrbková a P. Černochová, „Společný výskyt ageneze horního stálého postranního řezáku a jiných dentálních anomálií.,“ *Ortodoncie*, 22, č. 2, 91–105, 2013.
- [126] M. F. A. Montagu, „The significance of the variability of the upper lateral incisor in man.,“ *Human Biology*, 12, 323–358, 1945.
- [127] E. Sinhufo, S. Myllnarniemi a R. Norio, „Dominal inheritance of tooth malpositions and their association to hypodontia.,“ *Clinical Genetics*, 34, 373–381, 1988.
- [128] S. Leifert a I. E. Jonas, „Dental anomalies as a microsymptom of palatal canine displacement.,“ *Journal of Orofacial Orthopedics*, 64, č. 2, 108–120, 2003.
- [129] S. Peck, L. Peck a M. Kataja, „Prevalence of tooth agenesis and peg–shaped maxillary lateral incisor associated with palatally displaced canine (PDC) anomaly.,“ *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 110, 441–443, 1996.
- [130] S. Peck, L. Peck a M. Kataja, „Concomitant occurrence of canine malposition and tooth agenesis: Evidence of orofacial genetic fields.,“ *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 122, 657–660, 2002.
- [131] M. R. Newcomb, „Recognition and interception of aberrant canine eruption.,“ *Angle Orthodontics*, 29, 161–168, 1959.
- [132] A. Becker, S. Sharabi a S. Chaushu, „Maxillary tooth size variation in dentitions with palatal canine displacement.,“ *European Journal of Orthodontics*, 24, 313–318, 2010.

- [133] D. G. Garib, B. M. Alencar, J. R. Laris a T. Baccetti, „Agenesis of maxillary lateral incisors and associated dental anomalies.,“ *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 137, 732,e1–e6, 2010.
- [134] A. Becker, Y. Zilberman a B. Tsur, „Root length of lateral incisors adjacent to palatally–displaced maxillary cuspids.,“ *Angle Orthodontics*, 54, 218–225, 1984.
- [135] W. I. Liuk, J. R. Olive, M. Griffin a P. Monsour, „Associations between palatally displaced canines and maxillary lateral incisors.,“ *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 143, 622–632, 2013.
- [136] B. H. Miller, „Influence of congenitally missing teeth on the eruption of the upper canine.,“ *Dental Practitioner and Dental Record*, 13, 497–504, 1963.
- [137] I. Brin, A. Becker a M. Salhav, „Position of the maxillary permanent canine in relation to anomalous or missing lateral incisors: a population study.,“ *European Journal of Orthodontics*, 8, 12–16, 1986.
- [138] G. A. Al Jamal, A. M. Hazza a M. A. Rawashdeh, „Prevalence of dental anomalies in a population of cleft lip and palate patients.,“ *Cleft Palate - Craniofacial Journal*, 47, 413–420, 2010.
- [139] G. P. Tereya, C. F. Carrara a B. Costa, „Tooth abnormalities of number and position in the permanent dentition of patients with complete bilateral cleft lip and palate.,“ *Cleft Palate - Craniofacial Journal*, 47, 247–252, 2010.
- [140] Z. Kleindienstová a M. Koťová, „Anomálie počtu zubů u pacientů s rozštěpem.,“ *Ortodoncie*, 16, č. 2, 23–30, 2007.
- [141] M. Marková a J. Vášková, „Nový pohled na problematiku hypodontie.,“ *Československá Stomatologie*, 89, č. 6, 416–424, 1989.
- [142] L. Alvesalo a P. Portin, „The inheritance pattern of missing, peg–shaped, and strongly mesio–distally reduced upper lateral incisors.,“ *Acta Odontologica Scandinavica*, 27, č. 6, 563–575, 1969.
- [143] S. Arte, P. Nieminen a Apajalahti et al., „Characteristics of incisor – premolar hypodontia in families.,“ *Journal of Dental Research*, 80, č. 5, 1445–1450, 2001.
- [144] A. D. Mirabella, V. G. Kokich a M. Rosa, „Analysis of crown widths in subjects with congenitally missing maxillary lateral incisors.,“ *European Journal of Orthodontics*, 34, č. 6, 783–787, 2011.

- [145] B. U. Zachrisson, M. Rosa a S. Toreskog, „Congenitally missing maxillary lateral incisors: canine substitution,“ *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 139, č. 4, 434–444, 2011.
- [146] B. U. Zachrisson, „Esthetics in tooth display and smile design,“ in: *Nanda: Esthetics and biomechanics in orthodontics. Second edition. Elsevier*, 2015.
- [147] V. O. Kokich, H. A. Kiyak a Sapiro P. A., „Comparing the perception of dentist and lay people to altered dental esthetics,“ *Journal of Esthetic Dentistry*, 11, č. 6, 311–324, 1999.
- [148] W. F. e. a. Proffit, „Contemporary orthodontics,“ *Mosby*, 178, 2007.
- [149] R. E. Lombardi, „The principles of visual perception and their clinical application in denture esthetics,“ *Journal of Prosthetic Dentistry*, 29, 358–382, 1973.
- [150] E. I. Levin, „Dental esthetics and the golden proportion,“ *Journal of Prosthetic Dentistry*, 40, č. 3, 244–252, 1978.
- [151] D. H. Ward, „Proportional smile design using the RED proportion,“ *Dental Clinics of North America*, 45, č. 1, 143–154, 2001.
- [152] P. Van der Geld, P. Oosterveld a A. M. Kuijpers – Jangtman, „Age-related changes of the dental aesthetic zone at rest and during spontaneous smiling and speech,“ *European Journal of Orthodontics*, 30, č. 4, 366–373, 2008.
- [153] D. M. Sarver, „Principles of cosmetic dentistry in orthodontics: Part 1. Shape and proportionality of anterior teeth,“ *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 126, č. 6, 749–753, 2004.
- [154] M. Vinklárková a M. Kotas, „Poměr šířek horních frontálních zubů – pravidlo zlatého řezu?,“ *Ortodoncie*, 19, č. 2, 36–46, 2010.
- [155] J. D. Preston, „The golden proportion revisited,“ *Journal of Esthetic Dentistry*, 5, č. 6, 247–251, 1993.
- [156] I. Ahmad, „Estetika v protetice: Postupy pro předvídatelné výsledky,“ *Quintessenz*, 2008.
- [157] W. A. Bolton, „Disharmony in tooth size and its relation to the analysis and treatment of malocclusion,“ *Angle Orthodontics*, 28, 113–130, 1958.
- [158] M. Šrytr a M. Kořová, „Nepoměr velikosti horních a dolních frontálních zubů měřený malým Boltnovým indexem,“ *Ortodoncie*, 15, č. 5, 22–29, 2006.

- [159] V. O. J. Kokich a G. A. Kinzer, „Managing Congenitally Missing Lateral Incisors. Part I: Canine Substitution.,“ *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 17, 5–10, 2005.
- [160] G. A. Kinzer a V. O. J. Kokich, „Managing Congenitally Missing Lateral Incisors. Part II: Tooth–Supported Restorations.,“ *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 17, 76–84, 2005.
- [161] L. Greenwall, „Treatment options for peg–shaped laterals using direct composite bonding.,“ *International Dentistry SA*, 1, 26–33, 2012.
- [162] J. Derks a C. Thomasi, „Peri–implant health and disease. A systematic review of current epidemiology.,“ *Journal of Clinical Perodontology*, 42, č. 16, 158–171, 2015.
- [163] M. Chang, J. L. Wennstrom, P. Oldman a B. Andersson, „Implant supported single–tooth replacements compared to contralateral natural teeth.,“ *Clinical Oral Implant Research*, 10, 185–194, 1999.
- [164] B. Thilander, J. Odman a U. Lekholm, „Orthodontics aspects of the use of oral implants in adolescents: a 10 year follow–up study.,“ *European Journal of Orthodontics*, 23, 715–31, 2001.
- [165] J. P. Bernard, J. P. Schatz, P. Christou, U. Belser a S. Kiliaridis, „Long–term vertical changes of the anterior maxillary teeth adjacent to single implants in young and mature adults. A retrospective study.,“ *Journal of Clinical Perodontology*, 31, 1024–1028, 2004.
- [166] P. Fudalej, V. G. Kokich a B. Leroux, „Determining the cessation of vertical growth of the craniofacial structures to facilitate placement of single–tooth implants.,“ *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 131, č. 4, 59–67, 2007.
- [167] B. E. Aarts, J. Convens, E. M. Bronkhorst, A. M. Kuijpers – Jangtman a P. S. Fudalej, „Cessation of facial growth in subjects with short, average, and long facial types – Implications for the timing of implant placement.,“ *Journal of Cranio–Maxillofacial Surgery*, 43, č. 10, 2106–2111, 2015.
- [168] I. Marek a S. Nováčková, „Řešení ageneze laterálních řezáků. Část I: Diagnostika. Estetické aspekty mezializace špičáku při agenezi laterálního horního řezáku.,“ *Ortodoncie*, 16, č. 2, 33–49, 2007.
- [169] S. Nováčková, Tvorba kosti ortodontickým posunem., Olomouc: Disertační práce, 2020.

- [170] M. N. Gomes, H. Dutra, A. Morais, R. Sgura a A. G. Devito–Moraes, „In–Office Bleaching During Orthodontic Treatment.,“ *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 29, 83–92, 2017.
- [171] O. E. Pecho, J. Martos, K. V. A. Pinto a R. A. Baldissera, „Effect of hydrogen peroxide on color and whiteness of resin–based composites.,“ *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 31, 132–139, 2019.
- [172] R. H. Sundfeld, V. Rahal, T. P. Croll, R. S. De Aalexandre a A. L. F. Briso, „Enamel Microabrasion Followed by Dental Bleaching for Patients after Orthodontic Treatment—Case Reports.,“ *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 19, 71–77, 2007.
- [173] E. Coceska, E. Gjorgievska, N. J. Coleman, D. Gabric, I. J. Slipper, M. Stevanovic a J. W. Nicholson, „Enamel alteration following tooth bleaching and remineralization.,“ *Journal of Microscopy*, 262, 232–244, 2016.
- [174] K. J. Donly, „Tooth whitening in children and adolescents.,“ *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 17, 380–380, 2005.
- [175] B. U. Zachrisson, „Improving orthodontic results in cases with maxillary incisors missing.,“ *American Journal of Orthodontics*, 73, 274–289, 1978.
- [176] F. M. Spear, D. M. Mathews a Kokich V. G., „Interdisciplinary management of single–tooth implants.,“ *Seminars in Orthodontics*, 3, č. 1, 45–72, 1997.
- [177] M. Rosa, P. Lucchi, S. Ferrari, B. U. Zachrisson a A. Caprioglio, „Congenitally missing maxillary lateral incisors: Long–term periodontal and functional evaluation after orthodontic space closure with first premolar intrusion and canine extrusion.,“ *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 149, č. 3, 339–348, 2016.
- [178] B. U. Zachrisson, L. Minster, B. Ogaard a D. Birkhed, „Dental health assessed after interproximal enamel reduction: Caries risk in posterior teeth.,“ *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 139, č. 1, 90–98, 2011.
- [179] I. Marek, R. Novotný a Z. Szostková, „Nástroje ke strippingu a vliv jejich drsnosti na sklovinu. Studie in vitro.,“ *Ortodoncie*, 18, č. 3, 14–20, 2009.
- [180] Z. Szostková, I. Marek, R. Novotný a L. Kaprál, „Vliv nástrojů ke stripování na sklovinu a zhodnocení stavu sklovinu po půl roce. Studie in vivo.,“ *Ortodoncie*, 19, č. 4, 35–45, 2010.

- [181] D. L. Tuveson, „Anterior interocclusal relations.,“ *American Journal of Orthodontics*, 78, č. 4, 361–370, 1980.
- [182] A. T. Thordarson, B. U. Zachrisson a I. A. Mjör, „Remodeling of canines to the shape of lateral incisors by grinding. A long-term clinical and radiographic evaluation.,“ *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 100, č. 2, 123–132, 1991.
- [183] B. U. Zachrisson a I. A. Mjör, „Remodeling of teeth by grinding.,“ *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 68, č. 5, 545–553, 1975.
- [184] E. L. Gottlieb a B. U. Zachrisson, „JCO interviews – Dr. Bjorn U. Zachrisson on Excellence in finishing part 2.,“ *Journal of Clinical Orthodontics*, 20, č. 8, 536–556, 1986.
- [185] L. F. da Cunha, G. C. C. Pedroche L. O. a Furuse A. Y., „Esthetic, occlusal, and periodontal rehabilitation of anterior teeth with minimum thickness porcelain laminate veneers.,“ *Journal of Prosthetic Dentistry*, 112, č. 6, 1315–1318, 2014.
- [186] P. Magne, J. Hanna a M. Magne, „The case for moderate "guided prep" indirect porcelain veneers in the anterior dentition. The pendulum of porcelain veneer preparations: from almost no-prep to over-prep to no-prep.,“ *European Journal of Esthetic Dentistry*, 8, č. 3, 376–388, 2013.
- [187] F. Zarone, R. Leone, M. Di Mauro, M. Ferrari a R. Sorrentino, „No-preparation ceramic veneers: a systematic review.,“ *Journal of Osseointegration*, 10, č. 1, 17–22, 2018.
- [188] S. Kataoka, Y. Nishimura a A. Sadan, *Nature's morphology: An atlas of tooth shape and form.*, Chicago: Quintessence Pub. Co., 2002.
- [189] J. Manauta a A. Salat, „Layers: An atlas of composite resin stratification.,“ *Milan: Quintessenza Edizionei*, 242, 2012.
- [190] D. L. Tuveson, „Orthodontic treatment using canines in place of missing maxillary lateral incisors.,“ *American Journal of Orthodontics*, 58, č. 2, 109–127, 1970.
- [191] G. G. Nordquist a R. W. Mc Neill, „Orthodontic vs. Restorative treatment of the congenitally absent lateral incisor – long term periodontal and occlusal evaluation.,“ *Journal of Periodontology*, 46, 139–43, 1975.
- [192] R. Belli, E. Geinzer, A. Muschweck, A. Petschelt a U. Lohbauer, „Mechanical fatigue degradation of ceramics versus resin composites for dental restorations.,“ *Dental Materials*, 30, č. 4, 424-432, 2014.

- [193] F. F. Demarco, K. Collares, F. H. Coelho-de-Souza, M. B. Correa, M. S. Cenci, R. R. Moraes a N. J. Opdam, „Anterior composite restorations: A systematic review on long-term survival and reasons for failure.,“ *Dental Materials*, 31, č. 10, 1214–1224, 2015.
- [194] M. A. Borges, I. C. Matos, L. C. Mendes, A. S. Gomes a M. S. Miranda, „Degradation of polymeric restorative materials subjected to a high caries challenge,“ *Dental Materials*, 27, č. 3, 244-252, 2011.
- [195] A. Mariotti, „Dental plaque-induced gingival diseases.,“ *Annals of Periodontology*, 4, č. 1, 7-17, 1999.
- [196] A. Miller, „Role of physical attractiveness in impression formation.,“ *Psychonomic Science*, 19, č. 4, 241-243, 1970.
- [197] D. J. Howells a W. C. Shaw, „The validity and reliability of ratings of dental and facial attractiveness for epidemiologic use.,“ *American Journal of Orthodontics*, 88, č. 5, 402-408, 1985.
- [198] V. O. Kokich, V. G. Kokich a H. A. Kiyak, „Perceptions of dental professionals and laypersons to altered dental esthetics: asymmetric and symmetric situations.,“ *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 130, č. 2, 141-151, 2006.
- [199] J. D. Sterrett, T. Oliver, F. Robinson, W. Fortson, B. Knaak a C. M. Russell, „Width/length ratios of normal clinical crowns of the maxillary anterior dentition in man.,“ *Journal of Clinical Periodontology*, 26, č. 3, 153-157, 1999.
- [200] B. Daňková, Estetika úsměvu u ageneze laterálních řezáků., Olomouc: Atestační práce, 2019.
- [201] R. E. Goldstein, J. J. Kim, P. Adar a A. Mielezsko, „Creating Esthetic Restorations Through Special Effects.,“ in: *Ronald E. Goldstein's Esthetics in Dentistry*, John - Wiley and sons Inc., 184-240, 2018.
- [202] S. Pinho, C. Ciriaco, J. Faber a M. A. Lenza, „Impact of dental asymmetries on the perception of smile esthetics.,“ *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 132, č. 6, 748-753, 2007.
- [203] E. Brough, A. Donaldson a B. Farhad, „Canine substitution for missing maxillary lateral incisors: The influence of canine morphology, size, and shade on perceptions of smile attractiveness.,“ *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 138, č. 6, 705e1-705e9, 2010.

- [204] S. N. M. e. a. Bukhary, „The influence of varying maxillary lateral incisor dimensions on perceived smile aesthetics.,“ *British Dental Journal*, 203, č. 12, 687-693, 2007.
- [205] F. Heravi, R. Rashed a H. Abachizadeh, „Esthetic preferences for the shape of anterior teeth in a posed smile.,“ *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 139, č. 6, 806-814, 2011.
- [206] H. J. Meijer, K. Stellingsma, L. Meijndert a G. M. Raghoobar, „A new index for rating aesthetics of implant-supported single crowns and adjacent soft tissues—the Implant Crown Aesthetic Index: A pilot study on validation of a new index.,“ *Clinical Oral Implants Research*, 16, č. 6, 645-649, 2005.
- [207] P. Kowalski a M. Kaminek, „Vliv tvaru frontálních zubů na estetiku chrupu.,“ *Ortodoncie*, 21, č. 1, 28-36, 2012.
- [208] K. Jafari, A. Bagheri, S. Hekmatfar a L. Dadgar, „The effect of anterior teeth forms in smile esthetics.,“ *Journal of Interdisciplinary Medicine and Dental Science*, 5, č. 4, 1-7, 2017.
- [209] C. R. Rufenacht a R. P. Berger, *Fundamentals of esthetics* (pp. 67/134), Chicago: Quintessence Pub. Co., 1990.
- [210] J. L. Ackerman, W. R. Proffit a D. M. Sarver, „The emerging soft tissue paradigm in orthodontic diagnosis and treatment planning.,“ *Clinical Orthodontics and Research*, 2, č. 2, 49-52, 1999.
- [211] B. U. Zachrisson, „Esthetic factors involved in anterior tooth display and the smile: vertical dimension.,“ *Journal of Clinical Orthodontics*, 32, 432-445, 1998.
- [212] E. L. Senty, „The maxillary cuspid and missing lateral incisors: esthetics and occlusion.,“ *Angle Orthodontist*, 46, č. 4, 365, 1976.
- [213] R. Fürhauser, D. Florescu, T. Benesch, R. Haas, G. Mailath a G. Watzek, „Evaluation of soft tissue around single-tooth implant crowns: the pink esthetic score.,“ *Clinical Oral Implants Research*, 16, č. 6, 639-644, 2005.
- [214] B. D. Correa, M. A. Bittencourt a A. W. Machado, „Influence of maxillary canine gingival margin asymmetry on perception of smile esthetics among orthodontists and laypersons.,“ *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 145, č. 1, 55-63, 2014.

6. SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Pacientka s agenezí 12,22,42 před léčbou. Foto úsměvu této pacientky po léčbě bylo použito pro dotazník praktické části. (Zdroj: archiv autora).....	26
Obr. 2 Pacientka s agenezí 12, 45, 37, 47, 18, 28, čípkovitou 22, perzistencí 55, 65, 75, 85 a redukcí velikosti dentice v oblasti H i D řezáků. (Zdroj: archiv autora).....	26
Obr. 3 Optimální střední čára. (Zdroj: archiv autora).....	27
Obr. 4 Průběh marginální gingivy. (Zdroj: archiv autora).....	28
Obr. 5 Smile arc. (Zdroj: archiv autora)	28
Obr. 6 Expozice horních řezáků při vyslovení „emma“. (Zdroj: archiv autora).....	29
Obr. 7 Bukální koridory a torze laterálních zubů. (Zdroj: archiv autora).....	30
Obr. 8 „Vějíř“ dlouhých os zubů. (Zdroj: archiv autora).....	30
Obr. 9 Zenit frontálních zubů. (Zdroj: archiv autora).....	31
Obr. 10 H-L-H u pacienta s agenezí laterálních řezáků, kde došlo k uzavěru mezer ortodontickou terapií. Špičáky a první premoláry v místě laterálního řezáku a špičáku byly dále upraveny recontouringem a následnými dostavbami. (Zdroj: archiv autora).....	31
Obr. 11 Fotografie úsměvu s kalibrovanou parodontologickou sondou, zhotovená pro výpočet šířky frontálního úseku. U tohoto pacienta jsme vypočítali šířku frontálního úseku 37 mm. (Zdroj: archiv autora).....	33
Obr. 12 Proporce středního řezáku s vyhovující expozicí při úsměvu a řeči. Protože délka řezáku je vyhovující, možno ji pomocí kalibrace přenést pro výpočet rozměrů. (Zdroj: archiv autora)	35
Obr. 13 a, b: Intermitentní dostavby špičáku do tvaru laterálního řezáku, stav před dostavbami a s provedenými dostavbami. (Zdroj: archiv autora).....	40
Obr. 14 a-c: Lepení zámků při léčbě ageneze laterálních řezáků uzávěrem mezer A) na střed vestibulární korunky u středního řezáku a pomocí kalibrované ortodontické sondy, B) na špičák 0,5 mm gingiválněji C) co nejméně incisálně co výška korunky dovolí na první premolár. (Zdroj: archiv autora).....	42
Obr. 15 a-c: Aktivní ocelová pružina aktivovaná o ½ zámku mezi 23,24 a 13,14 k mezializaci 13 a 23. Pasivní ocelové pružiny 16–15, 15-14, 24–25 a 25–26. Konce ocelového oblouku zahnutý o 180°. (Zdroj: archiv autora).....	43
Obr. 16 a-c: Kvůli nízké výšce premolárů byla nutná provizorní dostavba prvního premoláru do tvaru špičáku k dokončení intruze bez nutnosti ohybů na rigidních obloucích. Pacientka před (A), po provedení provizorních dostaveb prvního premoláru (B) a výsledek po léčbě (C). (Zdroj: archiv autora).....	44
Obr. 17 a-d: Zábrus hrotu 23 červeným a žlutým okluzálním konturerem (Rodentica 466) z incize a zúžení palatinálně a zahlazení soflex diskem (na obrázku oranžový). Zámek ze zubu 23 sejmutý kvůli následné dostavbě ve stejné návštěvě. (Zdroj: archiv autora).....	45
Obr. 18 Recontouring palatinální plochy špičáku plamének (Rodentica 257) a leštění oranžovo-žlutým soflex diskem. Zámky sejmuty kvůli následné dostavbě. (Zdroj: archiv autora)	46
Obr. 19 a-e: Úprava aproximálních hran špičáku kratším jehlovým plamenem (Rodentica 465) a dlouhé jehly a-diamant plamen (Rodentica 249) a plamen špičatý (Rodentica 540). Zámky sejmuty kvůli následné dostavbě 13,23. (Zdroj: archiv autora)	47
Obr. 20 a, b: Zaoblení aproximálních hran špičáku (Rodentica 466). (Zdroj: archiv autora) .	47
Obr. 21 a, b: Zaleštění oranžovým a oranžově-žlutým soflex diskem. (Zdroj: archiv autora)	48
Obr. 22 a, b: Pacient před (A) a po (B) zábrusu palatinálního hrbolku prvního horního premoláru, kvůli interferenci se špičákovým vedením. Dostavba vestibulární plochy špičáku. (Zdroj: archiv autora).....	49

Obr. 23 Pacient indikovaný ke zhotovení nonprep kompozitních dostaveb k uzávěru tremat (Angle I. Třída ve špičácích i molárech, nepoměr Boltonových indexů, tvar zubů bez konvexit). (Zdroj: archiv autora).....	51
Obr. 24 a, b: CAD Návrh faset ke schválení pro ošetřujícího zubního lékaře, ortodontistu, barevně zvýrazněné přechody s vyblokováním místem pro fixační materiál, pohled palatinálně a okluzálně (Zubní laboratoř Zdeněk Drápela). (Zdroj: archiv autora).....	51
Obr. 25 CAD Návrh faset ke schválení pro ošetřujícího zubního lékaře, ortodontistu, pohled vestibulárně (Zubní laboratoř Zdeněk Drápela). (Zdroj: archiv autora).....	52
Obr. 26 Nepřímo zhotovené fasety na modelu (CAD CAM frézované fasety; Vita Enamic; Zubní laboratoř Zdeněk Drápela). (Zdroj: archiv autora).....	52
Obr. 27 a, b: Adhezivně fixované nonprep kompozitní fasety po zhojení měkkých tkání (Calibra Esthetic Resin Cement Transparent, Sirona Dentsply) na zubech 13-23. (Zdroj: archiv autora).....	52
Obr. 28 Pacient s agenezí laterálních řezáků v horní čelisti v průběhu ortodontické léčby indikovaný k provedení přímých kompozitních dostaveb zubů 13, 23 mezializovaných do místa 12, 22. (Zdroj: archiv autora).....	53
Obr. 29 Mezializované zuby 13, 23 v optimálním postavení po ortodontické terapii, byla provedena jejich tvarová úprava zábrusem a příprava na dostavby (kofferdam). (Zdroj: archiv autora).....	53
Obr. 30 Provedené přímé kompozitní dostavby, kamufláž tvaru 13, 23 do tvaru 12, 22; zároveň oprava růžku 11 meziálně. (Zdroj: archiv autora).....	54
Obr. 31 Ilustrace objemu ztracených tvrdých zubních tkání při minimálně invazivní preparaci intaktních zubů za účelem zhotovení estetických keramických faset. (Zdroj: archiv autora).....	54
Obr. 32 Kompozitní modelace sbíhavých vestibulárních lišt při kamufláži tvaru C na I2 (růžově), která opticky maskuje tvar širšího krčku špičáku (červené šipky). (Zdroj: archiv autora).....	55
Obr. 33 Anatomická a funkční modelace korunky řezáku – 3 dentinové konusy. (Zdroj: archiv autora).....	56
Obr. 34 Grafické znázornění výrazného centrálního konusu klinické korunky špičáku. (Zdroj: archiv autora).....	56
Obr. 35 Grafické znázornění konusů u laterálního řezáku: delší, ostřejší meziální konus; kratší, oblejší distální konus anatomické korunky laterálního řezáku. (Zdroj: archiv autora).....	57
Obr. 36 Kvadratický tvar řezáku: všechny tři dentinové konusy jsou stejně výrazné, labiální plocha je meziodistálně bez výrazného vyklenutí. (Zdroj: Kataoka, S., Nishimura, Y., & Sadan, A. (2002). Nature's Morphology: An Atlas of Tooth Shape and Form. Quintessence Publishing Company; upraveno autorkou).....	58
Obr. 37 Ovoidní tvar řezáku: objemově nejvýraznější je centrální konus, který vyzdvihuje prominenci centrálně, takže vestibulární plochy je v meziodistálním směru konvexní, tento tvar frontálních zubů je při kamufláži špičáku nejvýhodnější. (Zdroj: Kataoka, S., Nishimura, Y., & Sadan, A. (2002). Nature's Morphology: An Atlas of Tooth Shape and Form. Quintessence Publishing Company; upraveno autorkou).....	58
Obr. 38 Trojúhelníkový tvar řezáku: centrální konus je nejméně objemově výrazný, chybějící objem centrálně vytvoří konkavitu, tento tvar frontálních zubů je při kamufláži tvaru špičáku nejobtížnější. (Zdroj: Kataoka, S., Nishimura, Y., & Sadan, A. (2002). Nature's Morphology: An Atlas of Tooth Shape and Form. Quintessence Publishing Company; upraveno autorkou).....	59
Obr. 39 Schéma okluzálního pohledu na hrot špičáku po zábrusu provedeném v průběhu ortodontické léčby. (Zdroj: archiv autora).....	59
Obr. 40 Vestibulárně nanesený kompozit (růžově), vytvořeny výrazné vestibulární lišty meziálně a distálně. (Zdroj: archiv autora).....	60

Obr. 41 Průmět dentinových konusů včetně jejich aspektu na palatinální ploše. (Zdroj: archiv autora)	60
Obr. 42 Doplnění kompozitu palatinálně tak, aby tvarově odpovídal esteticky i funkčně charakteristikám laterálního řezáku. (Zdroj: archiv autora).....	60
Obr. 43 Vestibulární pohled na obrys labiální plochy špičáku a plánovaný obrys kamufláže do tvaru laterálního řezáku. (Zdroj: archiv autora)	61
Obr. 44 Nanesení kompozitu v místě meziální vestibulární lišty (růžová). (Zdroj: archiv autora)	61
Obr. 45 Nanesení kompozitu meziálně od této lišty (přechod do aproximálního prostoru) a směrem centrálně (napojení této lišty na centrální val špičáku). (Zdroj: archiv autora).....	62
Obr. 46 Nanesení kompozitu v místě distální vestibulární lišty. (Zdroj: archiv autora)	62
Obr. 47 Nanesení kompozitu distálně od této lišty (přechod do aproximálního prostoru) a směrem centrálně (napojení na centrální val špičáku). (Zdroj: archiv autora).....	63
Obr. 48 Nákres meziálního anatomického dentinového konusu vytyčeného kompozitní dostavbou (žlutá). (Zdroj: archiv autora)	63
Obr. 49 Nákres distálního anatomického dentinového konusu vytyčeného kompozitní dostavbou. (Zdroj: archiv autora)	64
Obr. 50 Nákres centrálního anatomického dentinového konusu – zmenšený špičákový konus po zábrusu ortodontistou. (Zdroj: archiv autora).....	64
Obr. 51 Vanini Color Chart. (Zdroj: Komerční materiál poskytovaný výrobcem k materiálu Enamel HRi, Micerium S.p.A).....	65
Obr. 52 Modrý a oranžový pigment používaný k tvorbě charakteristik (Inspiro, Edelweiss). 65	
Obr. 53 a-d: Fotodokumentace pacienta indikovaného ke kamufláži tvaru 13, 23 na 12, 22, pohled frontální, okluzální a detail obou špičáků. (Zdroj: archiv autora)	66
Obr. 54 a, b: Odstraňování výlitků zámků ze sádrového modelu mikromotorem s rovným násadcem a diamantovým plaménkovým brouskem (Brousek diamantový T 806.314.248.504.012). (Zdroj: archiv autora).....	67
Obr. 55 Výroba wax-upu na základě údajů daných ortodontistou podle vypočtených proporcí, použit je elektrický nůž na vosk a vosk pro estetický wax-up (GEO Natural, Renfert). (Zdroj: archiv autora).....	67
Obr. 56 Řez silikonovým klíčem za použití laboratorního skalpelu, vedený polovinou šířky incizních hran, zhotovený silikonový klíč s wax-upem. (Zdroj: archiv autora)	68
Obr. 57 a, b: Špičáky po zábrusu a nasazení kofferdamu s použitím retrakčního vlákna s adstringenciem tak, aby retrakce gingivy umožnila tvarovou úpravu v cervikální oblasti. (Zdroj: archiv autora).....	69
Obr. 58 Pracovní pole s ochrannými matricemi po pískování po nanesení leptacího gelu. (Zdroj: archiv autora).....	70
Obr. 59 a, b: Nanesení kompozitu doplňujícího palatinální stěnu špičáku po recontouringu do tvaru laterálního řezáku do silikonového klíče a adaptace na připravené zuby (pro lepší viditelnost ukázka zhotovena na modelu). (Zdroj: archiv autora).....	70
Obr. 60 a, b: Aplikace matrice a klínku, aplikace sklovinného odstínu kompozitu k vytvoření nové aproximální stěny zuby (pro lepší viditelnost ukázka zhotovena na modelu). (Zdroj: archiv autora).....	71
Obr. 61 a, b: Aplikace dentinového odstínu, modelace melonů, aplikace efektů zuby (pro lepší viditelnost ukázka zhotovena na modelu). (Zdroj: archiv autora)	71
Obr. 62 a, b: Aplikace sklovinné vrstvy, modelace štětečkem s modelační tekutinou, polymerace s air-block gelem zuby (pro lepší viditelnost ukázka zhotovena na modelu). (Zdroj: archiv autora).....	72
Obr. 63 a-d: Fotodokumentace po ošetření zubů 13, 23; pohled zepředu, okluzálně a detail obou špičáků. (Zdroj: archiv autora)	72

Obr. 64 a, b: Dokončování dostaveb diamantovou finýrkou, opracování gingiválního okraje frézou se žlutým markerem, dokončení povrchu dostavby gumou a diamantem impregnovaným kartáčkem s leštící pastou (Brousek diamantový T 806.314.248.504.012, finýrka na kompozit H48LUF.314 012). (Zdroj: archiv autora)	73
Obr. 65 Opět nalepené zámky na dostavených zubech. (Zdroj: archiv autora)	73
Obr. 66 a-c: Předoperační vyšetření pacienta, fotoprotokol slouží k posouzení potřeby výroby studijních modelů a wax-upu. (Zdroj: archiv autora)	74
Obr. 67 a, b: Výběr barevných odstínů pro kompozitní dostavbu, dentinový odstín vybíráme v oblasti u krčku budoucího špičáku, sklovinný u incize centrálního řezáku. (Zdroj: archiv autora)	74
Obr. 68 a-c: Zhotovené studijní modely s odstraněnými výlitky zámků a provedeným wax-upem a zhotoveným silikonovým klíčem. (Zdroj: archiv autora)	75
Obr. 69 Frontální pohled po zavedení kofferdamu a pískování. (Zdroj: archiv autora)	75
Obr. 70 Fáze leptání (total etch) v rozsahu regio 13-23; v rámci jednoho zákroku jsme prováděli i úpravy již provedených kompozitních dostaveb na zubech 13, 11, 21, 23. (Zdroj: archiv autora)	76
Obr. 71 a-c: Provedená adhezivní příprava (Optibond FL, Kerr), po aplikaci adheziva (Optibond FL II Adhesive, Kerr) a polymeraci. Kontrola adaptace silikonového klíče po zavedení kofferdamu. (Zdroj: archiv autora)	76
Obr. 72 a, b: Okluzální pohled na korunku prvního premoláru; nákres budoucí tvarové úpravy na špičák. (Zdroj: archiv autora)	77
Obr. 73 a, b: Náskres inkrementů kompozitu vestibulárně – centrální výraznější val, meziálně a distálně valy méně výrazné, centrální val vyzdvihuje hrot a tvoří vestibulární složku centrálního konusu, meziální a distální valy zakládají rozšíření korunky aproximálně a vestibulárně vyzdvihují lišty. (Zdroj: archiv autora)	77
Obr. 74 a, b: Spojením vestibulárních inkrementů kompozitu vzniká nová incizní „stříška“ špičákového tvaru. (Zdroj: archiv autora)	78
Obr. 75 a, b: Náskres konusů, nejvýraznější centrální, méně výrazné aproximální. (Zdroj: archiv autora)	78
Obr. 76 a, b: Vytyčení centrálního valu dentinovým odstínem kompozitu s použitím silikonového klíče. (Zdroj: archiv autora)	79
Obr. 77 a, b: Náskres tvaru vestibulární plochy prvního premoláru s průmětem plánovaného špičákového tvaru korunky. (Zdroj: archiv autora)	79
Obr. 78 a, b: Vrstvení kompozitu – základ centrálního konusu, vytyčení hrotu, základ meziálního valu. (Zdroj: archiv autora)	80
Obr. 79 a, b: Vrstvení kompozitu – distální dentinový val, náskres konusů s prominujícím centrálním konusem vyzdvihujícím hrot. (Zdroj: archiv autora)	80
Obr. 80 a, b: Vytyčený hrot špičáku, z dentinového odstínu kompozitu vrstveny meziální a distální valy aproximálně a vestibulárně. (Zdroj: archiv autora)	81
Obr. 81 a, b: Dotažení aproximálních valů do incizní „stříšky“. (Zdroj: archiv autora)	81
Obr. 82 a, b: Dovrstvení vestibulární plochy dentinovým odstínem, pohled vestibulárně a z okluze. (Zdroj: archiv autora)	81
Obr. 83 a, b: Vyvrstvení sklovinného odstínu přes vestibulární plochu, dotažení palatinálně a aproximálně. (Zdroj: archiv autora)	82
Obr. 84 a-d: Výsledek s přiloženým silikonovým klíčem ve srovnání s wax-upem, výsledek věrně reprodukuje tvarový plán. (Zdroj: archiv autora)	82
Obr. 85 a, b: Frontální pohled s přiloženým silikonovým klíčem před začátkem vrstvení kompozitu a po dokončení dostaveb. (Zdroj: archiv autora)	83
Obr. 86 a-c: Zkouška míry kontaktů frontálních zubů pohledem odspodu a při protruzi DČ za použití artikulačního papíru. (Zdroj: archiv autora)	84

Obr. 87 Kontrola finální artikulace po sejmutí. (Zdroj: archiv autora).....	85
Obr. 88 a-c: Pravý, frontální a levý pohled na zuby s kompozitními dostavbami 4 roky po sejmutí fixního aparátu. (Zdroj: archiv autora).....	87
Obr. 89 Fotografie úsměvu pacientky po léčbě fixním aparátem v horní i dolní čelisti použita jako výchozí fotografie pro dotazník. (Zdroj: archiv autora).....	89
Obr. 90 Originální fotografie ideálního úsměvu, upravena pro účely dotazníku – zrcadlové převrácení dané poloviny fotografie pro dosažení symetrie a vytvoření dokonale symetrického úsměvu. (Zdroj: archiv autora).....	89
Obr. 91 Fotografie iniciálního úsměvu se změnou šířky dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků o +0,5 mm. (Zdroj: archiv autora).....	90
Obr. 92 Fotografie iniciálního úsměvu se změnou šířky dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků o +1 mm. (Zdroj: archiv autora).....	90
Obr. 93 Fotografie iniciálního úsměvu se změnou šířky dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků o +1,5 mm. (Zdroj: archiv autora).....	90
Obr. 94 Fotografie iniciálního úsměvu se změnou šířky dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků o +2 mm. (Zdroj: archiv autora).....	91
Obr. 95 Fotografie iniciálního úsměvu se změnou tvaru dostaveb špičáků v místě laterálních řezáků z původního tvaru na tvar zaoblený. (Zdroj: archiv autora).....	91
Obr. 96 Fotografie iniciálního úsměvu se změnou tvaru dostaveb špičáků v místě laterálních řezáků z původního tvaru na tvar hranatý. (Zdroj: archiv autora).....	91
Obr. 97 Fotografie iniciálního úsměvu se změnou tvaru dostaveb špičáků v místě laterálních řezáků z původního tvaru na tvar oválný. (Zdroj: archiv autora).....	92
Obr. 98 Fotografie iniciálního úsměvu se změnou tvaru dostaveb špičáků v místě laterálních řezáků z původního tvaru na tvar špičatý. (Zdroj: archiv autora).....	92
Obr. 99 Změna průběhu marginální gingivy, u dostavovaných horních špičáků v místě laterálních řezáků byla posunuta apikálně o +0,5 mm. (Zdroj: archiv autora).....	92
Obr. 100 Změna průběhu marginální gingivy, u dostavovaných horních špičáků v místě laterálních řezáků byla posunuta apikálně o +1 mm. (Zdroj: archiv autora).....	93
Obr. 101 Změna průběhu marginální gingivy, u dostavovaných horních špičáků v místě laterálních řezáků byla posunuta apikálně o +1,5 mm, beze změny incizální hrany. (Zdroj: archiv autora).....	93
Obr. 102 Změna průběhu marginální gingivy u dostavovaných horních špičáků v místě laterálních řezáků, kdy marginální gingiva byla posunuta incizálně o 1 mm, korunka dostavovaného špičáku byla tedy zkrácena o 1 mm. (Zdroj: archiv autora).....	93
Obr. 103 Změna průběhu marginální gingivy u dostavovaných prvních premolárů v místě špičáků, posun gingivy incizálně o 1 mm, dostavba korunky prvního premoláru zkrácena o 1 mm. (Zdroj: archiv autora).....	94
Obr. 104 Změna průběhu marginální gingivy u dostavovaných prvních premolárů v místě špičáků, posun gingivy incizálně -1,5 mm, dostavba korunky prvního premoláru zkrácena o 1,5 mm. (Zdroj: archiv autora).....	94
Obr. 105 Změna průběhu marginální gingivy u dostavovaných prvních premolárů v místě špičáků, posun gingivy incizálně o 2 mm, dostavba korunky prvního premoláru zkrácena o 2 mm. (Zdroj: archiv autora).....	94
Obr. 106 Změna průběhu marginální gingivy u dostavovaných prvních premolárů v místě špičáků, posun gingivy apikálně +1 mm, dostavba korunky prvního premoláru prodloužena o 1 mm. (Zdroj: archiv autora).....	95
Obr. 107 Srovnání průměrného hodnocení šířky dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků u jednotlivých skupin graficky.....	105
Obr. 108 Hodnocení tvaru dostaveb špičáků do tvaru laterálních řezáků srovnání skupin hodnotitelů graficky.....	110

Obr. 109 Hodnocení průběhu marginální gingivy u dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků – srovnání skupin hodnotitelů graficky.	115
Obr. 110 Hodnocení průběhu marginální gingivy u dostavovaných prvních premolárů v místě špičáků – srovnání skupin graficky.	120

7. SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Propočítání proporcí u pacienta z obrázku 11.....	33
Tab. 2 Propočítání proporcí k proporčně odpovídajícímu střednímu řezáku (šířka 8,5 mm) z Obr. 12.....	35
Tab. 3 Hodnocení totožných snímků celkově.....	98
Tab. 4 Hodnocení totožných snímků laiky.....	98
Tab. 5 Hodnocení totožných snímků PZL.....	99
Tab. 6 Hodnocení totožných snímků ortodontisty.....	99
Tab. 7 Rozdělení hodnotitelů podle pohlaví, vzdělání, specializace a podle typu vyplnění dotazníku.....	100
Tab. 8 Hodnocení změny šířky dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků celkově.....	101
Tab. 9 Hodnocení změny šířky dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků laiky.....	102
Tab. 10 Hodnocení změny šířky dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků praktickými zubními lékaři.....	103
Tab. 11 Hodnocení změny šířky dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků ortodontisty.....	104
Tab. 12 Srovnání průměrného hodnocení šířky dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků u jednotlivých skupin.....	105
Tab. 13 Hodnocení tvarů dostaveb špičáků do tvaru laterálních řezáků celkově.....	106
Tab. 14 Hodnocení tvaru dostaveb špičáků do tvaru laterálních řezáků laiky.....	107
Tab. 15 Hodnocení dostaveb špičáků do tvaru laterálních řezáků praktickými zubními lékaři.....	108
Tab. 16 Hodnocení tvaru dostaveb špičáků do tvaru laterálních řezáků ortodontisty.....	109
Tab. 17 Hodnocení tvaru dostaveb špičáků do tvaru laterálních řezáků srovnání skupin hodnotitelů.....	110
Tab. 18 Hodnocení průběhu marginální gingivy u dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků celkově.....	111
Tab. 19 Hodnocení průběhu marginální gingivy u dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků laiky.....	112
Tab. 20 Hodnocení průběhu marginální gingivy u dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků PZL.....	113
Tab. 21 Hodnocení průběhu marginální gingivy u dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků ortodontisty.....	114
Tab. 22 Hodnocení průběhu marginální gingivy u dostavovaných špičáků v místě laterálních řezáků – srovnání skupin hodnotitelů.....	115
Tab. 23 Hodnocení průběhu marginální gingivy u dostavovaných prvních premolárů v místě špičáků celkově.....	116
Tab. 24 Hodnocení průběhu marginální gingivy u dostavovaných prvních premolárů v místě špičáků laiky.....	117
Tab. 25 Hodnocení průběhu marginální gingivy u dostavovaných prvních premolárů v místě špičáků PZL.....	118
Tab. 26 Hodnocení průběhu marginální gingivy u dostavovaných prvních premolárů v místě špičáků ortodontisty.....	119
Tab. 27 Hodnocení průběhu marginální gingivy u dostavovaných prvních premolárů v místě špičáků – srovnání skupin.....	120
Tab. 28 Porovnání hodnocení laiků, PZL a ortodontistů.....	122
Tab. 29 Rozdíly v hodnocení mezi muži a ženami.....	123