

LÉKAŘSKÁ FAKULTA UNIVERZITY PALACKÉHO

Změna profilu obličeje po ortodontické léčbě

DOKTORANDSKÁ DIZERTAČNÍ PRÁCE

Lek. stom. Agnieszka Koszewska

Olomouc

2011

OBSAH

OBSAH	2
1 CÍL PRÁCE:	5
2 ÚVOD	6
3 TEORETICKÁ ČÁST	7
3.1 ESTETIKA PROFILU OBLIČEJE V PRŮBĚHU 20. VĚKU	7
3.2 DŮVODY ORTODONTICKÉ LÉČBY	8
3.3 ESTETIKA V KLINICKÉM VÝŠETŘENÍ DNES	8
3.4 MAKROESTETIKA	10
3.4.1 EN FACE	10
3.4.1.1 SYMETRIE.....	10
3.4.1.2 VERTIKÁLNÍ RELACE OBLIČEJE.....	11
3.4.1.3 FACIÁLNÍ INDEX.....	11
3.4.2 PROFIL OBLIČEJE	13
3.4.2.1 HODNOCENÍ PROFILU OBLIČEJE V SAGITÁLNÍ ROVINĚ.....	13
3.4.2.2 HODNOCENÍ POLOHY RTŮ A PROTRUZE ŘEZÁKŮ.....	15
3.4.2.3 HODNOCENÍ ČELA, NOSU, BRADY A KRKU.....	16
3.4.2.4 VERTIKÁLNÍ VZTAHY OBLIČEJE A ÚHEL MANDIBULÁRNÍ LINIE.....	18
3.5 EPIDEMIOLOGIE II. TŘÍDY	18
3.6 ETIOLOGIE	19
3.7 PROFIL PACIENTA SE ZVĚTŠENÝM INCIZÁLNÍM SCHŮDKEM	20
3.8 MINIESTETIKA	20
3.8.1 SYMETRIE.....	22
3.8.2 ÚSMĚV.....	22
3.9 MIKROESTETIKA	25
3.9.1 DÉLKA KORUNEK ŘEZÁKŮ.....	25

3.9.2	POLOHA A SYMETRIE ÚROVNÍ MARGINÁLNÍ GINGIVY ŘEZÁKŮ	27
3.9.3	KONTURA INCIZÁLNÍ HRANY	27
3.9.4	OSOVÁ INKLINACE ANTERIORNÍCH ZUBŮ A LINIE SYMETRIE	28
3.9.5	MEZIZUBNÍ KONTAKTY	28
3.9.6	SYMETRIE A TORZE KORUNEK ŠPIČÁKŮ A PREMOLÁRŮ	29
3.9.7	HARMONIE KŘIVKY ZUBNÍHO OBLOUKU	29
3.9.8	ODSTÍN A BARVA ZUBŮ	29
3.10	OKLUZE	30
3.10.1	INCIZÁLNÍ SCHŮDEK	30
3.10.2	HLOUBKA SKUSU	30
3.11	ESTETICKÉ ZMĚNY OBLIČEJE SPOJENÉ S VĚKEM	31
3.12	DIAGNOSTIKA	33
3.12.1	FOTOGRAFIE	34
3.12.2	VTO	36
3.12.3	PROFIL OBLIČEJE NA KEFALOMETRICKÉM SNÍMKU A POSTAVENÍ MĚKKÝCH TKÁNÍ	36
3.12.3.1	HOLDAWAYOVA ANALÝZA	38
3.12.3.2	RICKETTSOVA ANALÝZA	38
3.12.3.3	NANDOVA ANALÝZA	39
3.12.3.4	HASUNDOVA ANALÝZA	39
3.12.3.5	SCHWARZOVA ANALÝZA	39
3.12.3.6	TWEED-MERRIFIELDOVA ANALÝZA	39
3.12.3.7	OLOMOUCKÁ ANALÝZA	40
3.12.4	3D ROZMĚR	40
3.13	LÉČBA ZVĚTŠENÉHO INCIZÁLNÍHO SCHŮDKU	42
3.13.1	MODIFIKACE RŮSTU	43
3.13.2	FUNKČNÍ APARÁTY	44
3.13.3	EXTRAORÁLNÍ TAH	45
3.13.4	APARÁTY K DISTALIZACI MOLÁRŮ	47
3.13.5	ORTODONTICKÁ KOMPENZACE	49
3.13.6	CHIRURGICKÁ LÉČBA	52
3.14	STABILITA LÉČBY VAD II. TŘÍDY	54
4	EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST	57
4.1	MATERIÁL	57
4.1.1	SKUPINA A	57

4.1.2	SKUPINA B	59
4.2	METODIKA	60
4.2.1	KEFALOMETRICKÉ REFERENČNÍ LINIE PRO HODNOCENÍ TVRDÝCH TKÁNÍ	62
4.2.2	KEFALOMETRICKÉ REFERENČNÍ LINIE PRO HODNOCENÍ MĚKKÝCH TKÁNÍ	68
4.3	STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ	75
4.4	VÝSLEDKY	76
4.4.1	DENTÁLNÍ A SKELETÁLNÍ PARAMETRY – SKUPINA A.....	76
4.4.1.1	DENTÁLNÍ PARAMETRY – SKUPINA A	77
4.4.1.2	SKELETÁLNÍ PARAMETRY – SKUPINA A	77
4.4.2	DENTÁLNÍ A SKELETÁLNÍ PARAMETRY – SKUPINA B	78
4.4.2.1	DENTÁLNÍ PARAMETRY – SKUPINA B	79
4.4.2.2	SKELETÁLNÍ PARAMETRY – SKUPINA B	79
4.4.3	PARAMETRY MĚKKÝCH TKÁNÍ	80
4.4.3.1	PARAMETRY MĚKKÝCH TKÁNÍ – SKUPINA A	80
4.4.3.2	PARAMETRY MĚKKÝCH TKÁNÍ – SKUPINA B.....	82
4.5	GRAFY - POPISNÁ STATISTIKA.....	84
4.6	KORELACE.....	91
4.6.1	SKUPINA A.....	91
4.6.1.1	VÝSLEDKY KORELACÍ PŘI ÚROVNI VÝZNAMNOSTI $P < 0,01$ VE SKUPINĚ A	93
4.6.1.2	VÝSLEDKY KORELACÍ PŘI ÚROVNI VÝZNAMNOSTI $P < 0,05$ VE SKUPINĚ A	94
4.6.2	SKUPINA B	95
4.6.2.1	VÝSLEDKY KORELACÍ PŘI ÚROVNI VÝZNAMNOSTI $P < 0,01$ VE SKUPINĚ B.....	97
4.6.2.2	VÝSLEDKY KORELACÍ PŘI ÚROVNI VÝZNAMNOSTI $P < 0,05$ VE SKUPINĚ B.....	98
5	DISKUSE	99
6	ZÁVĚRY.....	103
7	LITERATURA	104

1 CÍL PRÁCE:

Cíl teoretické části práce:

- Zdůraznit význam hodnocení estetiky obličeje pacienta během klinického vyšetření
- Popsat způsoby dokumentace vztahů měkkých a tvrdých tkání obličeje pacienta
- Zdůraznit smysl estetiky a stability měkkých tkání v plánování ortodontické léčby
- Popsat vzhled ideální okluze
- Popsat metody ortodontické léčby zvětšeného incizálního schůdku.

Cíl experimentální části práce:

- Hodnotit jaký vliv na profil obličeje pacienta, zejména na polohu rtů, má změna inklinace řezáků v důsledku ortodontické léčby zvětšeného incizálního schůdku.
- Zkoumat korelaci mezi změnou v důsledku ortodontické léčby u některých zubních parametrů a změnou hodnot některých parametrů měkkých tkání.

2 ÚVOD

Obličej je nejviditelnější a z estetického pohledu nejvýraznější součást vzhledu každého člověka. Atraktivní obličej je významnou charakteristikou ve všech společnostech po mnoho let. Autoři uvádějí, že zajišťuje společenskou akceptaci, přátelství, partnera. Atraktivní osoby vypadají inteligentněji, sebevědoměji. Atraktivní osoby jsou považovány za kompetentnější, oblíbenější, úspěšnější, zachází se s nimi laskavěji [50,97,99].

Podle Wikipedie [143] krása je „pozitivní estetická vlastnost bytí, jež vyplývá z udržení proporcí, harmonie (...)“, je to subjektivní pocit, není možné ji změřit. Výzkumy krásy a harmonie lidského těla se provádějí od mnoha tisíciletí (Eukleid, Feidias). Pojetím krásy se zajímá estetika. Krása má 2 rozměry: objektivní (hoden údivu) a subjektivní (uspokojivý, spojený s kritikou a vkusem osob, které tu krásu hodnotí) [59,109]. Ve 13. století Fibonacci da Pisa hledal matematický vzor zákonitostí v přírodě [101] a v 15. století Leonadro da Vinci ve svých dílech používal princip „zlatého řezu“ u proporcí lidského těla a hlavy [99]. V ortodoncii jsou estetika a harmonie velice důležité, protože hlavním cílem ortodontické léčby je dosažení a udržení maximální estetické harmonie a funkce. Cílem ortodontické léčby je [108] získat pravidelný vztah čelistí a zubních oblouků, pravidelnou interkuspidaci a zároveň estetický vzhled obličeje, jehož prvky by měly být v harmonii [71,102,108].

3 TEORETICKÁ ČÁST

3.1 ESTETIKA PROFILU OBLIČEJE V PRŮBĚHU 20. VĚKU

Přístup k plánování ortodontické léčby se měnil během století. Angle, zakladatel moderní ortodontie na začátku 20. věku, věřil v neextrakční způsob léčby. Hlavním cílem Angleova paradigmatu byly ideální okluzní a ideální čelistní vztahy. Podle Anglea pravidelný vztah tvrdých tkání zajišťuje harmonickou konturu měkkých tkání. Stabilitu výsledku léčení garantuje pravidelná okluze zubů. Žáci Anglea, Tweed a Begg potvrdili, že extrakce jsou nezbytné pro stabilní a estetický výsledek léčby. Od doby Anglea a jeho žáků měla na plán ortodontické léčby velký vliv mechanoterapie. Součástí plánu léčení je analýza modelů a kefalometrického snímku dle Angleovy klasifikace [27,71,72,83].

Jak udává Ackerman, prvním ortodontistou, který se vědecky zabýval problémem estetiky a zejména vlivem ortodontické terapie na vzhled obličeje byl Američan Milo Hellman [1] v 20. letech 20. století. Zavedení kefalometrické radiografie v 30. letech Horfathem a Broadbentem v ortodontické diagnostice náhodně přesunulo úvahu odborníků z měkkých tkání na skeletální struktury [60] a všeobecné použití kefalometrie způsobilo vývoj množství analýz tvrdých tkání. V 60. a 70. letech 20. století extrakční terapie souvisela s poukázáním na důležitost stability ortodontické léčby, někdy na úkor estetiky [16,99,110]. Ukázalo se, že normy pro tvrdé tkáně nezajišťují automaticky rovnováhu estetiky obličeje ani dlouhodobou retenci.

Podle Proffita nové cíle ortodontie 21. století (větší důraz na vzhled zubů a obličeje, větší zapojení pacienta do plánování léčby a ortodontická léčba jako součást interdisciplinární spolupráce) vedly od Angleova paradigmatu soustředění se na vzájemných skeletálních a zubních vztazích ke zdůraznění funkce měkkých tkání ústní dutiny a obličeje [71]. Jeho hlavním cílem jsou správné proporce a adaptace měkkých tkání, dalším je funkční artikulace. Ideální proporce měkkých tkání determinují ideální postavení tvrdých tkání. Součástí diagnostiky je klinické intraorální a extraorální vyšetření měkkých tkání. Stabilita výsledku léčby jako výsledek rovnovážného působení sil na zuby záleží zejména na tlaku měkkých tkání [71,72].

Vnímání estetiky obličeje je velmi rozdílné a je významně ovlivněno dalšími faktory: pohlavím, kulturou, etnickými faktory, individuálními preferencemi a podléhá změnám v průběhu času. Estetické standardy tvoří média. Utíkalová na základě 96 fotografií profilů ze

společenských a módních časopisů několika časových období 20. století zjistila, že v průběhu posledního století se měnil profil obličeje prezentovaný v časopisech. Lineárně klesala průměrná hodnota nasolabiálního úhlu způsobená více protruzně postavenými rty, klesala hodnota interlabiálního úhlu způsobená změnou tvaru a polohy rtů, které se posunují směrem dopředu a více prominují [99].

3.2 DŮVODY ORTODONTICKÉ LÉČBY

Estetika je výjimečně subjektivní [59]. Hodnocení estetiky je důležitou součástí klinického vyšetření. Podle Proffita [71] je hlavní příčinou proč pacient akceptuje ortodontickou léčbu zlepšení vzhledu a eliminace psychospolečenských handicapů spojených s pohledem na obličej a dentici. Pacienti se nejčastěji rozhodují pro ortodontické léčení z psychologických důvodů. Následuje obava před zubním kazem a zvýšeným rizikem úrazů horních řezáků [71]. Existují také parodontologické, fonetické a funkční důvody [50,51]. Podle Danna je vzhled zubů pro 84% pacientů hlavní příčinou rozhodnutí pro ortodontickou léčbu. Další důvody jsou lékařská konzultace (54%), vzhled obličeje (41%) [18].

3.3 ESTETIKA V KLINICKÉM VÝŠETŘENÍ DNES

Pro dosažení atraktivního vzhledu je třeba hodnotit celý obličej a nejenom zuby. Častou chybou lékařů je, že se koncentrují se pouze na chrup. Atraktivní obličej může tolerovat jisté nevelké nedokonalosti chrupu. V současné době se preferují plné, silné rty ve vztahu k nosu a bradě, zejména u žen. Estetiku jednotlivých částí obličeje nelze hodnotit vytrženě z celku. Jako atraktivní je vnímán vybalancovaný profil, který je podmíněn vzájemným souladem polohy a velikosti nosu, brady a rtů [99]. Podle Czarneckého [17] jednotlivé elementy obličeje musejí být v harmonii. U mužů je preferován profil přímý, zatímco u žen nepatrně konvexní. Více akceptované jsou plné rty u obou pohlaví v situaci, kdy je zároveň výrazný nos a více promiňující brada. U pacientů s tenkými, úzkými rty obvykle preferujeme extrakční léčbu. U pacientů s velkou bradou a nosem je doporučována protruze řezáků. Během plánování léčby adolescentů je třeba brát v úvahu budoucí změny měkkých tkání nosu, rtu a brady v průběhu dospívání [17].

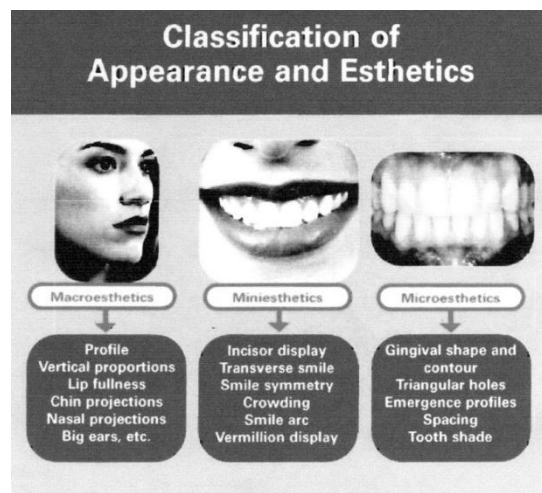
Podle Sarvera a Ackermana [85] je pravidlem klinického vyšetření:

- hodnocení vztahů obličeje a zubů pacienta ve všech třech rozměrech, zejména během prvního vyšetření, které by mělo být provedeno v klidu i v činnosti. Obdobně Lombardi a

Zachrisson [48,59,109] uvádějí, že podrobné analýzy estetiky je možné provést, pouze když se díváme na obličej pacienta během rozhovoru, při změně výrazu a při úsměvu.

- hodnocení nejenom zubů, ale také nosu a brady ve vzájemném vztahu ke rtům a celému obličej, protože klíčem estetického plánování léčeni je poloha horních řezáků, které musejí mít optimální polohu ve vztahu k měkkým tkáním sagitálně i vertikálně [83].

V současné době neexistují dobré morfometrické metody pro hodnocení měkkých tkání. Je třeba s velkou pozorností hodnotit pacienta během klinického vyšetření [83].



Obr. 1. Schéma hodnocení estetických potřeb pacienta [Sarver, 2005].

Podle Proffita a amerických autorů [71,82] během klinického vyšetření pacienta je třeba hodnotit tři hlavní aspekty estetiky:

- makroestetiku (obličej)
- miniestetiku (úsměv)
- mikroestetiku (zuby).

3.4 MAKROESTETIKA

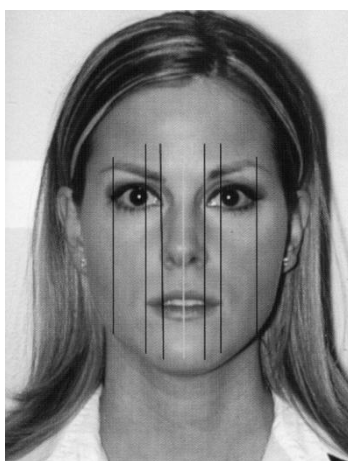
Makroestetika [71] se vztahuje ke vzhledu obličeje a úsměvu pro celkový dojem a umožňuje obličej hodnotit ve třech prostorových rovinách: symetrie, proporcionálnost obličeje a vztah k věku pacienta.

Analýza proporcí hodnotí obličej zředu a z profilu [71], někteří autoři užívají pohled z poloprofilu [83]. Analýza poskytuje množství informací o střední třetině obličeje: tvar a postavení nosu, vztah horního rtu k dolní třetině obličeje i oblasti brady a krku.

3.4.1 EN FACE

3.4.1.1 SYMETRIE

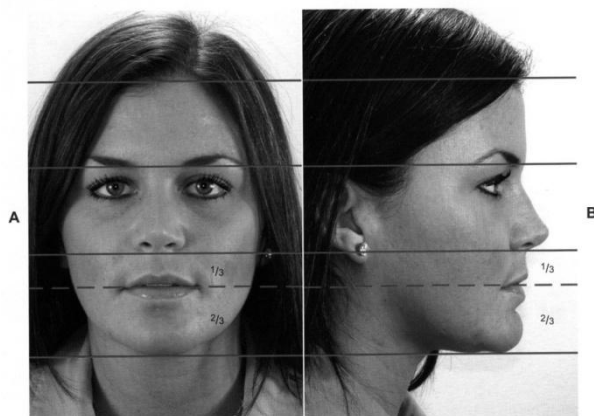
Nejdůležitější referenční linií je střední linie obličeje. Na obličejí pacienta je třeba hodnotit proporce pěti částí obličeje a také proporce šířky očí, nosu a rtů. Ideálně proporcionální obličej tvoří 5 částí obličeje rozdělených rovnoběžnými liniemi: centrální, dvě střední a dvě laterální. Centrální 1/5 je úsek mezi meziálními koutky očí, který by měl být stejně široký jako šířka oka (střední část).



Obr. 2. Vertikální referenční linie pro hodnocení symetrie [Nanda, 2009].

Laterální část (od vnějšího koutku oka do ucha) má mít stejnou šířku jako části centrální a střední. Nos a brada se pravidelně nachází uprostřed centrální části. Šířka nosu má být stejná jako šířka centrální 1/5 nebo nepatrně širší. Úsek mezi meziálními hranami zornic má být stejný jako šířka rtů. Je třeba brát v úvahu rasové odlišnosti [59].

3.4.1.2 VERTIKÁLNÍ RELACE OBLIČEJE



Obr. 3. Vertikální relace obličeje [Proffit, 2009]

Další částí makroestetické analýzy obličeje pacienta je měření třech vertikálních úseků. Estetickým požadavkem ve vertikálním dělení obličeje je, aby byly stejné vzdálenosti mezi linií vlasů a kořenem nosu (N' -kožní Nasion), mezi kořenem nosu (N') a philtrmem (Subnasale-Sn) a mezi philtrmem (Sn) a bradou (Menton-Me). U bílé rasy je dolní třetina obličeje větší než zbývající třetiny. Dolní výška obličeje je rozdělena do dvou částí: Subnasale-Stomion ($1/3$) a Stomion-Menton ($2/3$). Proporce horního rtu k dolnímu jsou $1/3$ ke $2/3$. Rty mají být v $1/3$ vzdálenosti mezi Subnasale a Menton [71]. Důležité je hodnocení philtrmu a koutků úst, přičemž hodnotíme jejich vzájemný vztah, ne lineární poměry. U dětí a adolescentů je philtrum kratší, což u dospělých vypadá jako neesteticky obrácená klidová linie horního rtu a výraz nespokojenosti ☹ [83].

3.4.1.3 FACIÁLNÍ INDEX

Faciální index ($N-Gn/Zy-Zy$) umožňuje hodnocení vztahu výšky k šířce obličeje a popisuje celkový typ obličeje a jeho základní proporce [71]. Poměr výšky morfologického obličeje ($N-Gn$) k šířce obličeje (horní šířka obličeje: $Zy-Zy$) umožňuje hodnotit, zda je obličej průměrný, úzký nebo široký. Druhy obličeje v závislosti na velikosti indexu:

... - 78,9 obličej velice široký (hypereuroprosopia)

79,0 – 83,9 obličej široký (europrosopia)

84,0 – 87,9 obličej průměrný (mesoprosopia)

88,0 – 92,9 obličej úzký (leptoprosopia)

93,0 - ... obličej velice úzký (hyperleptoprosopia) [36].

Parameter	Male	Female
1. Zygomatic width (zy-zy) (mm)	137 (4.3)	130 (5.3)
2. Gonial width (go-go)	97 (5.8)	91 (5.9)
3. Intercanthal distance	33 (2.7)	32 (2.4)
4. Pupil-midfacial distance	33 (2.0)	31 (1.8)
5. Nasal base width	35 (2.6)	31 (1.9)
6. Mouth width	53 (3.3)	50 (3.2)
7. Face height (N-gn)	121 (6.8)	112 (5.2)
8. Lower face height (subnasale-gn)	72 (6.0)	66 (4.5)
9. Upper lip vermilion	8.9 (1.5)	8.4 (1.3)
10. Lower lip vermilion	10.4 (1.9)	9.7 (1.6)
11. Nasolabial angle (degrees)	99 (8.0)	99 (8.7)
12. Nasofrontal angle (degrees)	131 (8.1)	134 (1.8)

Data from Farkas LG: *Anthropometry of the head and face in medicine*, New York, 1981, Elsevier Science Publishing Co.

Obr. 4. Antropometrické měření obličeje [Proffit, 2000]

Index	Measurements	Male	Female
Facial	n-gn/zy-zy	88.5 (5.1)	86.2 (4.6)
Mandible-face width	go-go/zy-zy	70.8 (3.8)	70.1 (4.2)
Upper face	n-sto-/zy-zy	54.0 (3.1)	52.4 (3.1)
Mandibular width— face height	go-go/n-gn	80.3 (6.8)	81.7 (6.0)
Mandibular	sto-gn/go-go	51.8 (6.2)	49.8 (4.8)
Mouth-face width	ch-ch × 100/zy-zy	38.9 (2.5)	38.4 (2.5)
Lower face— face height	sn-gn/n-gn	59.2 (2.7)	58.6 (2.9)
Mandible-face height	sto-gn/n-gn	41.2 (2.3)	40.4 (2.1)
Mandible-upper face height	sto-ng/n-sto	67.7 (5.3)	66.5 (4.5)
Mandible-lower face height	sto-ng/sn-gn	69.6 (2.7)	69.1 (2.8)
Chin-face height	sl-gn × 100/sn-gn	25.0 (2.4)	25.4 (1.9)

From Farkas LG, Munro JR: *Anthropometric facial proportions in medicine*, Springfield, Ill, 1987, Charles C Thomas.
Standard deviation is in parenthesis.

Obr. 5. Indexy obličeje [Proffit, 2000]

Existuje mnoho parametrů a indexů obličeje k měření. Nejpopulárnější jsou ukazované na obrázcích 4 a 5.

Analýza úsměvu pacienta hodnotí polohu rtů a zub ve vztahu ke třem etážím obličeje, polohu horního rtu k horním řezákům, tvar a průběh dolního rtu, šířku a proporce úsměvu a bukální koridory.

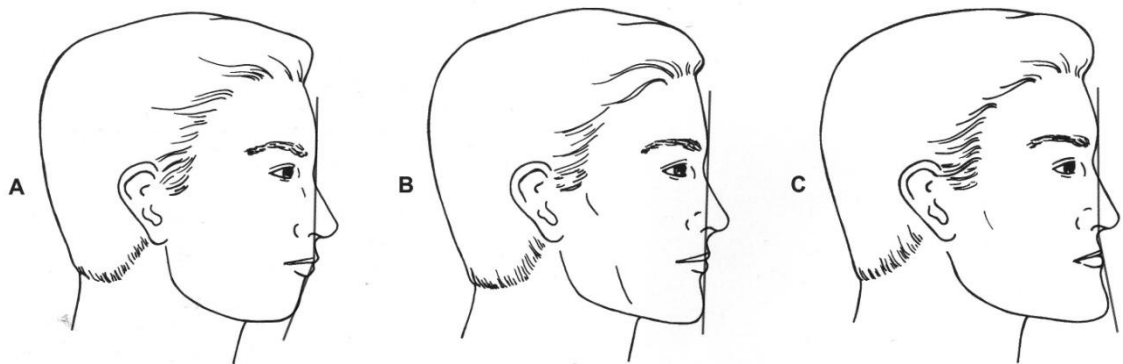
3.4.2 PROFIL OBLIČEJE

Vyšetření profilu pacienta je zásadní. Profil obličeje je stejně často, a dokonce častěji než en face sledován naším okolím. Je to způsob, jak se lidé pozorují navzájem [83]. Vyšetření profilu má tři cíle, které by měly být potvrzeny kefalometrickou analýzou [71]:

3.4.2.1 HODNOCENÍ PROFILU OBLIČEJE V SAGITÁLNÍ ROVINĚ

Zkoumá se vztah dvou referenčních linií: linie od kořene nosu k hornímu rtu (N`Ls, GLs, GSn) a linie od horního rtu k bradě (LsPog`), které by měly tvořit téměř přímou linii (úhel 180°) [4,47,71]. Úhel referenčních linií umožňuje orientační hodnocení vztahu horní, střední a dolní třetiny obličeje. Na velikosti úhlu mezi referenčními liniemi zaleží **typ konvexity profilu obličeje**. Rozlišujeme profil:

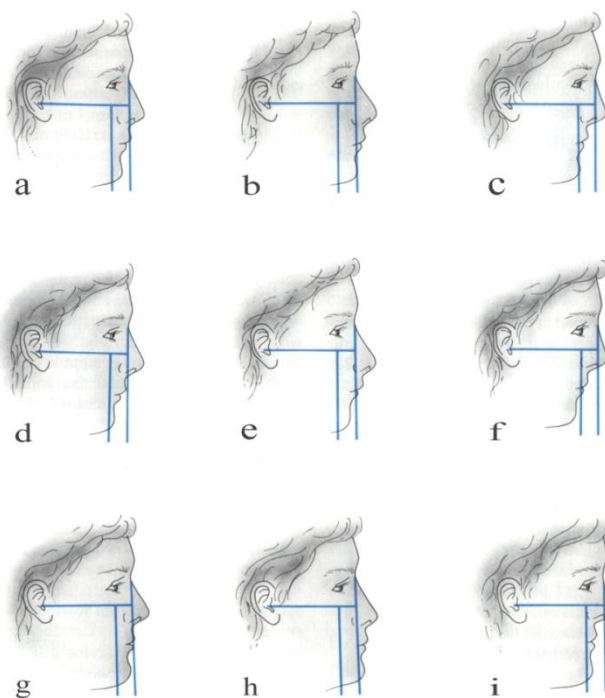
- přímý**, obě referenční linie jsou rovnoběžné (úhel 180°). Přímý profil je charakteristický pro I. skeletální třídu
- konvexní**, obě linie svírají úhel menším než 180°. Konvexní profil charakterizuje II. skeletální třídu
- konkávní**, obě linie svírají úhel větším než 180°. Konkávní profil ukazuje na ventrální polohu brady a III. skeletální třídu.



Obr. 6. A- Profil konvexní, B- profil přímý, C- profil konkávní [Proffit, 2009].

Esteticky optimální je profil přímý, bez výrazné prominence nosní nebo bradové části [33]. Podle Sarvera je v současnosti estetický profil charakterizován nepatrně větším vysunutím horního rtu ve vztahu k dolnímu rtu a poloha dolního rtu a brady má být více méně na jedné linii v sagitální rovině [85]. Dolní ret má být podle výzkumu Mamandrase z roku 1988 k bradě anteriorně [52], protože se rty s věkem posunují v profilu obličeje dozadu. Podle výsledků výzkumu Nandy z roku 1990 s věkem nos a brada více prominují [61].

V Spojených státech Milo Hellman v roce 1921 [29,71] definoval šikmost profilu. V Evropě hodnocením šikmosti profilu se zabýval Schwarz, který definoval 9 možných typů profilů v závislosti na polohu bodu Sn (Subnasale) ve vztahu k čelní rovině Pn (Perpendiculare nasale) a také polohy kožního bodu Pogonion ve vztahu k Subnasale Sn [63]. V každém typu profilu



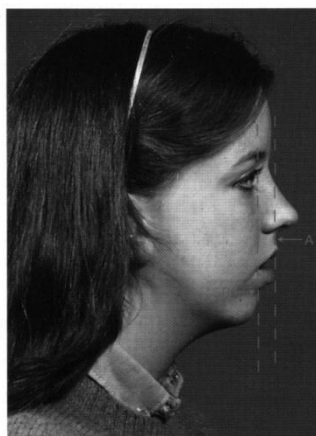
Obr. 7. Základní typy profilu podle Schwarze; a,d,g - profil přímý; b,e,h - antefacies; c,f,i - retrofacies [86].

(průměrný přímý, konvexní- retrofacies a konkávní- antefacies) rozlišujeme 3 podtypy: profil přímý, anteriorně zešikmený a posteriorně zešikmený. Je to dopřední nebo dozadní sklon dolní součásti obličeje do čela, a není to, na rozdíl od konvexity nebo konkavity vadou a známkou rasovou nebo etnickou. V současné době konvexita není moc důležitá. Profil posteriorně zešikmený je typický pro bílé obyvatele Severní Evropy, pro Asiaty a Americké

Indiány je charakteristický profil anteriorně zešikmený. Profil přímý je typický pro představitele bílé rasy z východní a jižní Evropy, Asiaty, Afrikánce [71,99].

3.4.2.2 HODNOCENÍ POLOHY RTŮ A PROTRUZE ŘEZÁKŮ

Vyšetření se provádí u pacienta s uvolněnými rty. Horní ret se hodnotí ve vztahu k vertikální linii vycházející z kožního bodu A, dolní ret ve vztahu ke stejné linii z kožního bodu B. Pokud je ret před referenční linií, jedná se o protruzní postavení. Poloha rtů více než 2-3 mm vpředu od referenční linie označuje silné rty, zatímco zadní poloha ret ustupující. Tloušťka rtů je také známkou etnickou a rasovou [71,99]. Tenké, málo prominující rty a málo protrudované řezáky jsou charakteristické pro bělochy ze severní Evropy, nepatrně více prominující rty jsou typické pro bělochy ze střední Evropy a z Blízkého východu. Hodně protrudované rty a řezáky mají obyvatelé Asie, Afriky.



Obr. 8. Protruze rtů [Proffit, 2009].

Při relaxovaných rtech a se zuby v kontaktu je mezi rty mezera asi 1-5 mm. Mezera mezi rty v klidovém postavení a situace kdy spojení rtů vyžaduje napnutí označuje nekompetentní rty. Tloušťka a napětí horního rtu má vliv na zachování polohy měkkých tkání v extrakčních případech. Při léčbě extrakčních případů se poloha rtu nemění pokud se napětí rtu nevyrovná s jeho tloušťkou, pak ret ustupuje současně s retrudovaným řezákem. Klinický význam je takový, že v případě nekompetentních rtů extrakční terapie a retrudování řezáků může mít příznivý vliv zároveň na zlepšení funkce i na estetiku měkkých tkání profilu obličeje. Kompetentní, plné rty jsou ve velkém stupni nezávislé na poloze zubů [72,99,109].

S polohou rtů jsou těsně spojené:

- **nasolabiální úhel, NLA** vyjadřuje vztah horního rtu k nosu. Je to úhel mezi tečnou k dolní hraně nosu a tečnou horního rtu (CtgSnLs). Průměrné hodnoty jsou podle Hasunda: $109,8 \pm 9,8^\circ$, pak rozsah měření je od 87° až 128° . Někteří autoři uvádějí, že profil měkkých tkání obličeje přímo závisí na morfologii tvrdých tkání skeletu, který je podpírá. Větší retrakce horních řezáků znamená větší nasolabiální úhel. Nasolabiální úhel koreluje se zvětšením výšky dolní třetiny obličeje způsobeným ortodontickou léčbou

- **labiomentální úhel, MLA** vyjadřuje vztah dolního rtu k bradě. Je to úhel mezi tečnou k bradě a tečnou k dolnímu rtu (LiB`Pog`). Průměrné hodnoty podle Nandy jsou $125 \pm 13^\circ$. Pacienti s pravidelnou výškou této oblasti mají diferenciální morfologii labiomentální rýhy

- **Estetická linie E Rickettse**, je to vztah bodů horního (Ls) a dolního (Li) rtů k linii spojující špičku nosu a bradu v bodě Pog` a vyjadřuje relativní polohu horního a dolního rtu ve vztahu k nosu a bradě. V harmonickém profilu dolní ret se nachází 2 milimetry a horní 4 milimetry za touto linií. Hodnoty závisí na věku a pohlaví. Děti a ženy mají více prominující rty než dospělí a muži [99].

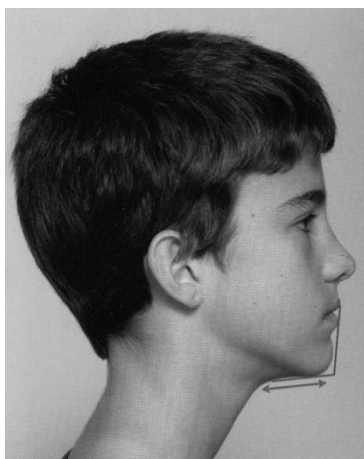
3.4.2.3 HODNOCENÍ ČELA, NOSU, BRADY A KRKU

Pro doplnění analýzy profilu měkkých tkání se hodnotí také [17,59,72]:

Čelo je ke kořeni nosu ve sklonu dozadu v horní části cca 5° , tupý úhel je spojený s větší konvexitou obličeje, zatímco ostrý označuje plošší obličej. V profilu se hodnotí čelo ploché, konvexní nebo šikmé [36].

Nos, jeho rozměr a projekce by měly korespondovat s velikostí a projekcí rtů a brady. Tvar a velikost nosu jsou důležité pro estetiku obličeje. Dorsum nosu může být ploché, konkavní nebo konvexní. V profilu má nos zaclánět řasy očí protihledné strany, jeho hřbet od kořenu má být přímý a špička nosu má být nepatrně zvednutá. Kromě hřbetu a špičky nosu se hodnotí velikost a tvar nosních otvorů, přepážku nosu a případné deformity. Nepříznivý vzhled nosu je možné zlepšit rhinoplastikou.

Brada. Postavení brady závisí na poloze a velikosti mandibuly a tloušťce měkkých tkání (tloušťka a napětí m. mentalis). Pro profil obličeje je důležitý i tvar podbradku a morfologie okolních tkání. Kontura brady je hodnocená v souvislosti s polohou dolního rtu a hloubkou labiomentální rýhy. Výrazná labiomentální rýha je spojená s růstovou anteriorotací, dobře vyznačeným bradovým výběžkem, hyperaktivitou m. mentalis, dozadní polohou dolního rtu. Oproti tomu vyhlazená bradová rýha je typická v růstové posteriorotaci spojené s lehce vyznačeným bradovým výběžkem a polohou dolního rtu vpředu [36,99].



Obr. 9. Tvar podbradku [Proffit, 2009]

Úhel **labio-mento-krční** má pravidelně 90° . Tupý úhel je méně estetický a označuje malou dolní čelist nebo její zadní polohu, silný dolní ret, velkou tloušťku podbradku či nízkou polohu jazyky.

-délka podbradku, je vzdálenost od kožního bodu Pogonion a do bodu R (Bod R je nejhlubší bod na linii brada-krk). Délka podbradku je důležitá pro ideální profil, ačkoliv není výrazně určená norma – delší vypadá příznivěji.

-úhel mezi bradou a krkem (cervicomentalní úhel). Jeho průměrná hodnota je 90° , u žen je více tupý až do 120° [71].

Doplňující informace je možné získat hodnocením obličeje z poloprofilu, který poskytuje informaci o tvaru hřbetu nosu, brady, hrdla a krku a doplňuje analýzu pacienta.

3.4.2.4 VERTIKÁLNÍ VZTAHY OBLIČEJE A ÚHEL MANDIBULÁRNÍ LINIE

V profilu je třeba registrovat vertikální vztahy obličeje a hodnotit strmost mandibulární linie. Strmá mandibulární rovina je charakteristická pro velkou anteriorní výšku obličeje a tendenci ke skeletálnímu otevřenému skusu na rozdíl od ploché mandibulární roviny, která je často spojena s malou anteriorní výškou obličeje a skeletálním hlubokým skusem.

3.5 EPIDEMIOLOGIE II. TŘÍDY

Cílem práce je zkoumání estetiky měkkých a tvrdých tkání profilů s Angleovou II. třídou, která je častou anomálií u pacientů. Podle mezinárodních epidemiologických výzkumů se II. třída týká více než [10,71]:

20% obyvatelstva Severní Ameriky, Evropy a Severní Afriky

10-15% v zemích Latinské Ameriky (včetně Mexika, Jižní Ameriky)

1-10% černé populace Afriky

0-5% se týká homogenního obyvatelstva Amerických Indiánů, ostrovů Pacifiku a jiných skupin domorodců.

Proffit ve výzkumu NHANES zjistil incizální schůdek větší než 5 mm u 22,5% dětí ve věku 8 až 11 let, u 15,6% dětí ve věku 11 až 17 let, u 13,4% dospělých. Bishara [10] potvrdil, že incizální schůdek 5 mm a více u 16,9% Američanů ve věku 8 až 50 let.

V České republice se protruze horních řezáků týká 8 až 10% anomálií chrupu [3,89], a podle výzkumu Konečné 1,6% pacientů má incizální schůdek větší než 9 milimetrů [42,50].

V polském písemnictví epidemiologická zkoumání vedená v různých prostředích zjistila, že 42,5% děti tříletých, a 52,4 % děti sedmiletých z Vratislavi má anomálie v sagitální rovině (distookluzi) [38]. Je to nejpočetnější skupina anomálií chrupu v polské populaci [26,36,37,94].

3.6 ETIOLOGIE

Vada chrupu je stav působený vzájemným vlivem různých faktorů na vývoj a růst, proto není možné nalézt jeden specifický, odpovědný faktor [71]. Příčiny lze dělit do tří základních skupin:

- dědičné
- působící během intrauterinního vývoje
- působící během postnatálního vývoje.

Příčinou distookluze s protruzí je kombinace dědičných znaků a zevních příčin při vývoji chrupu a artikulace [33]. Extrémně malá mandibula (mikrogenie) působící ptačí profil může být částí syndromu, např. dysostosis mandibulofacialis, výsledkem intrauterinního vývoje, syndrom Pierre-Robina nebo poškozením během porodu, např. ankylóza temporomandibulárního kloubu.

Příčiny zvětšeného incizálního schůdku jsou [50,51]: dentální, dentoalveolární, skeletální a kombinace těchto příčin.

Dentálními příčiny nejčastěji jsou:

- zlozvyky: dumlání dumlíku, vkládání palce, dolního rtu nebo jazyka, ochablý retní uzávěr
- diskrepance šířky zubů horní a dolní čelisti - neproporcionálně velké horní druhé premoláry a řezáky

Příčinou dentoalveolární jsou:

- protruze horních řezáků i/nebo retruze dolních
- předčasná ztráta dočasných nebo stálých zubů

V skeletální II. třídě dle úhlu ANB více než 5° maxila je v anteriorní a/ nebo mandibula v dorzální poloze, deficit mandibuly však převažuje [51].

3.7 PROFIL PACIENTA SE ZVĚTŠENÝM INCIZÁLNÍM SCHŮDKEM

Zvětšený incizální schůdek je typický pro vady v sagitální rovině a podle Angleovy klasifikace odpovídá II. Angleově třídě 1. oddělení (Edward Angle identifikoval II/1 třídu pomocí zvětšeného incizálního schůdku). Může se vyskytovat v I. třídě s protruzí řezáků. U pacientů se zvětšeným incizálním schůdkem nejčastěji sledujeme konvexní profil. Zvětšený incizální schůdek je obvykle spojen s ventrální polohou horního a / nebo dorzální polohou dolního rtu, protože měkké tkáně odrážejí morfologii odpovídajících tvrdých tkání. Horní ret je často zkrácený a hypotonický, v klidové poloze je možné vidět celé korunky horních řezáků, horní ret není dostatečnou oporou pro protrudované horní řezáky, což v profilu obličeje odpovídá zmenšení nasolabiálního úhlu (CtgSnLs), který je hodnocen jako neestetický. V profilu rtů pozorujeme zvětšený, negativní incizální schůdek. Dolní ret nepokrývá dolní třetinu labiální plochy horních řezáků a je ustupující, často se nachází pod horními řezáky, vyplňuje prostor mezi řezáky a fixuje zvětšený incizální schůdek a často také zvětšenou hloubku skusu („retní nástraha“, lip trap). Je prohloubena labiomentální rýha, která je spojená se zmenšením (LiB`Pog`). Charakteristická je hyperaktivita m. mentalis, která může omezit vývoj dolního alveolárního výběžku.

Prohloubená rýha s ostrým úhlem mezi dolním rtem a bradou souvisí se zmenšením výšky dolní třetiny obličeje. Nepříznivý vzhled labiomentálního úhlu je možné zlepšit genioplastikou. Pokud se anteriorní posun brady pojí se zmenšením výšky dolní třetiny obličeje, labiomentální rýha se prohloubí a labiomentální úhel se zmenší [71,76].

3.8 MINIESTETIKA

Miniestetika se týká vzájemné relace rtů, zubů, dásní, které stanoví centrum harmonie obličeje a často rozhodují o její atraktivnosti [71]. Analýza je prováděna při pohledu zepředu a z boku v klidové poloze (statická analýza – zuby by měly být lehce oddálené, a měkké tkáně relaxované) a také během úsměvu (dynamická analýza – zuby by měly být lehce sevřené, a pacient vyslovuje „cheese“ [59,109]),

Tkáně jsou hodnocené ve třech prostorových osách:

x – horizontální (axis horizontalis), šířka (transversalis)

y – vertikální (axis verticalis), výška (longitudinalis)

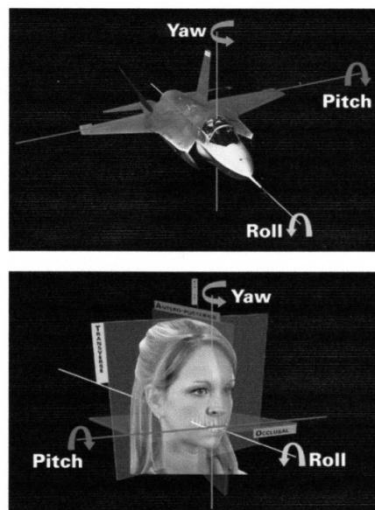
z – sagitální (axis sagittalis), hloubka.

Sarver [2,71] pro plné hodnocení navrhuje také analyzovat rotaci rovin funkční linie okluze a estetické linie dentice kolem tří kolmic, analogicky k možnosti změny směru pohybu roviny pilotem letadla:

„pitch” – rotace nahoru a dolů kolem sagitální osy;

„roll” – naklonění nahoru a dolů kolem horizontální osy

„yaw” – uchylování vpravo nebo vlevo kolem vertikální osy).



Obr. 10. „Pitch, roll and yaw”. [Ackerman, 2007].

3.8.1 SYMETRIE

Při pohledu na obličej zřepdu je hodnocena symetrie. Během vertikální analýzy se hodnotí shoda symetrií střední linie horního a dolního zubního oblouku s linií symetrie obličeje. Horní střední linie by měla být shodná s linií symetrie obličeje, a pokud to není možné, by měla být přesně vertikální a paralelní s linií symetrie obličeje. Linie symetrie mandibuly není tak esteticky významná [20,71].

Důležitý je horizontální vztah okluzní roviny k bipupilární rovině. Jejich nepravidelnost působí estetický problém i v případě, že postavení frontálních zubů a tvar obličeje jsou ideální [83].

3.8.2 ÚSMĚV

V analýze úsměvu se rozlišují 2 typy:

- společenský (civilní) - opakovatelný, stálý, pózovaný, nespojený se vzrušeními
- emocionální, který záleží na vyjadřovaných pocitech

V ortodontické analýze hodnotíme společenský úsměv. Atraktivní úsměv tvoří faciální, dentální a gingivální estetika [44]. Nováčková [53,64] cituje následující estetické zásady ideálního úsměvu:

1. Linie dolního rtu v úsměvu kopíruje incizální hrany horních řezáků
2. Linie horního rtu v úsměvu prochází linií marginální gingivy horních řezáků a špičáků
3. Ideální klinická délka korunky (délka k šířce 10:8, udává se i poměr 69-83%)
4. Úroveň marginální gingivy centrálních řezáků musí být v jedné rovině
5. Úroveň gingivy laterálních řezáků je o 1,0 mm níže oproti centrálním řezákům
6. Gingivální úroveň špičáků je v úrovni centrálních řezáků. Na řezácích a špičácích vzniká stav nazývaný high-low-high

7. Obrys marginální gingivy labiálně odpovídá obrysu cementosklovinné hranice

8. Mezizubní papily zasahují do poloviny výšky korunek

9. Zenit gingivy na středním řezáku a špičáku je ve střední linii korunky, gingivální zenit na laterálním řezáku je paramediálně od střední čáry.

Současná ortodontická analýza úsměvu podle Sarvera zahrnuje [81]:

- vertikální vztah horních anteriorních zubů k hornímu rtu (pravidelné odhalování řezáků bez přebytečného „gummy smile“)

- transverzální rozměr úsměvu (bukální koridory)

- hodnocení oblouku úsměvu, tj. vztahu mezi zakřivením linie dolních hran anteriorních zubů k zakřivení dolního rtu v civilním úsměvu

- vzájemné vztahy obrysů marginální gingivy.

Analýza estetiky úsměvu se opírá o zkoumání Tijana z roku 1984, který analyzoval [96,109]:

Tři typy linie úsměvu:

- nízká: viditelné 75% a méně horních frontálních zubů,

- průměrná: 75-100% výšky zubů

- vysoká: odhalené celé zuby a různě veliká část gingivy. Při vysoké linii úsměvu je vidět jakákoliv chyba v gingivální estetice [53].

Průběh linie rtů a míra viditelnosti zubů jsou, kromě anatomie rtů, výrazně závislé na věku pacienta [44]. Viditelnost dolních frontálních zubů se s věkem zvyšuje, viditelnost horních klesá (Obr. 15,16).

Šířka úsměvu

Tijan na základě výsledku měření 454 studentů zjistil, že:

-6 anteriorních zubů v plném úsměvu (od špičáku po špičák) je vidět u 7 % studentů

-8 zubů (od prvního premoláru do prvního premoláru) je vidět u 48,5 % studentů

-10 zubů (od druhého premoláru do druhého premoláru) je vidět u 40,5% studentů

-12 zubů (od prvního molárů do prvního moláru) je vidět u 4 % studentů [59,96,109].

Bukální koridory jsou tmavé, trojúhelníkové prostory mezi bukálními stěnami horních laterálních zubů a koutky úst [25]. Fradeani dělí bukální koridory na běžné, široké a chybějící [23,92]. Šířka horního zubního oblouku viditelná během úsměvu má být proporcionální k šířce Zy-Zy; úzký úsměv je příznivější v případě, kdy je malá šířka obličeje [71].

Křivku úsměvu a zjistil ve zkoumané skupině, že u 85 % pacientů existuje shodnost mezi linií dolních hran horních anteriorních zubů a zakřivením dolního rtu, u 14 % pacientů tyto linie jsou paralelní, a u 1% pacientů jsou tyto linie obrácené [59,96].

Podle Parekh a spol. jsou pro ortodontisty i laiky nadměrné bukální koridory a plochý oblouk úsměvu méně atraktivní u mužů i žen [68].

Kontura exponované dásně by měla být paralelní ke křivce horního rtu během úsměvu. Obrácená je často spojená s abrazí horních řezáků a činí pacienta starším [83]. Podle studií Kokiche je pro ortodontisty exponování gingivy během úsměvu neestetické, zatímco zubní lékaři a laici neakceptovali až odhalení čtyř milimetrů dásní [41].

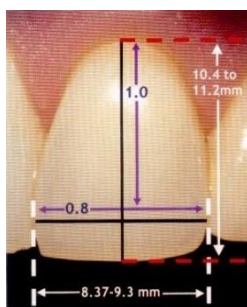
3.9 MIKROESTETIKA

Mikroestetika se týká mikrostruktury zubů a dásní. Analýzu je třeba provádět za vhodných podmínek během intraorálního vyšetření v odpovídajícím osvětlení a zvětšení. Pro hodnocení zubů a gingivy jsou použitelné klinické intraorální fotografie, které jsou součástí dokumentace a slouží jako porovnání v následujících etapách léčení. Podle Zachrissona [59,109] během přímého vyšetření pacienta je hodnocena:

- délka korunek řezáků
- poloha a symetrii úrovní marginální gingivy řezáků
- kontura incizální hrany
- osové inklinace všech anteriorních zubů
- linie symetrie
- mezizubní kontakty
- symetrie a torze korunek špičáků a premolárů
- tvar Speovy křivky.

3.9.1 DÉLKA KORUNEK ŘEZÁKŮ

Hodnocení mikroestetiky zahrnuje tvar a velikost řezáků, zejména šířku a výšku horního středního řezáku. Pravidelná šířka horního středního řezáku je stanovena na 80% jeho výšky. Během hodnocení je třeba hodnotit rovněž rozměry zubů a vzájemný vztah šířky k výšce by měl mít 66-80%. Vztah blízký 100% označuje více čtvercový zub a méně než 66% označuje úzký zub. Hodnocení obou poměrů ukazuje, který z poměrů požaduje korekci.



Obr. 11. Proporce výšky ve vztahu k šířce horních středních řezáků, ideální 10:8 [Sarver, 2004]

Při rozhodování o úpravě velikosti frontálních zubů nám pomáhá malý Boltonův index, který porovnává šířky horních a dolních frontálních zubů. Má průměrnou hodnotu 77,2%, s rozsahem jedné směrodatné odchylky od 75,6% do 78,8%. Když je hodnota malého Boltonova indexu větší než 78,8%, jsou dolní frontální zuby relativně širší vzhledem k horním frontálním zubům a nastává buď stěsnání dolních řezáků, nebo mezery mezi horními řezáky [92].

Dále hodnotíme proporce šířky horních frontálních zubů. „Zlatá proporce“ zavedená v roce 1973 Lombardim je ideální estetický vztah šířky jednotlivých anteriorních zubů, umístěných na křivce zubního oblouku, viditelných během úsměvu zřepředu, který určuje ideální šířku každého dalšího zubu v zubním oblouku (1,618:1). Existují 3 varianty: „zlaté proporce“ [101] v závislosti na autorovi:

- tzv. přirozená Prestonova proporce – vztah I1:I2:C = 100%:66%:55%
- tzv. zlaté procento (zlatý průměr) vyjadřují procento šířky daného zubu k celkové šířce frontálního úseku chrupu: C: I2: I1: I1: I2: C = 10%: 15%: 25%: 25%: 15%: 10%
- RED (recurring dental esthetic proportion) – opakující se estetická proporce zubu – podle Lombardiho 1973 a Warda 2001 poměr šířky laterálního zubu vůči jeho meziálnímu sousedovi je na všech zubech konstantní, proporce se opakují [101].

Tyto analýzy jsou obzvlášť použitelné během hodnocení pravidelné šířky horního laterálního řezáku v případech nepravidelného Boltonova indexu v ortodoncii a v protetice při řešení problému ageneze zubu, změně tvaru čípkových zubů, příliš úzkých zubů, apod.

Práce Vinklárkové tyto závěry potvrdila pouze částečně [101]:

- shoda poměru šířek všech zubů frontálního úseku chrupu s hodnotou „golden proportion” nebyla nalezena před ortodontickou léčbou nebo po léčbě ani v jednom případě. Ojediněle byla nalezena shoda s hodnotou golden proportion u poměru postranních řezáků ke středním řezákům
- obustranná shoda poměru šířek všech zubů frontálního úseku chrupu s některou hodnotou RED proportion nebyla nalezena ani v jednom případě. Ojediněle byla nalezena pouze jednostranná shoda s některou z hodnot RED proportion
- průměrný poměr šířek frontálních zubů se po léčbě neshodoval s teoretickou ”ideální” hodnotou „golden proportion”, ale shodoval se s literárními empirickými hodnotami natural (Prestonův) proportion.

3.9.2 POLOHA A SYMETRIE ÚROVNÍ MARGINÁLNÍ GINGIVY ŘEZÁKŮ

Během mikroestetického vyšetření hodnotíme výšku tkání dásní. Pravidelné: high-low-high označuje nejvyšší úroveň dásně pro horní střední řezák a špičák, a kolem 1,0-1,5 mm nižší pro horní laterální řezák, což je důležité v případě ageneze laterálních řezáků. Ideální obrys marginální gingivy labiálně odpovídá obrysu cementosklovinné hranice a má tvar symetrického půloblouku nebo půloválu pro horní laterální řezák a elipsy namířené distálně pro horní střední řezák a špičák [81].

3.9.3 KONTURA INCIZÁLNÍ HRANY

Kontury incizální hrany horních středních řezáků a špičáků by měly být na stejné úrovni, laterální řezáky o 0,5 mm gingiválně. Incizální hrany anteriorních zubů pozorujeme při lehce odchýlených zubech. Linie dolního rtu v úsměvu kopíruje incizální hrany horních řezáků. Když tyto obě linie jsou paralelní – shodné, **konsonantní** (consonant) úsměv omlazuje pacienta („youthful smile“). Esteticky méně příznivá je situace, když linie zubů a rtu je přímá (flat) – úsměv **plochý**. Esteticky rušivý a dělající starším je případ, když linie zubů je **obracená** (nonconsonant; „older smile“) [24,25,]. Podle některých autorů ortodontická léčba může zhoršit estetiku „zploštěním úsměvu” [25,109] následkem nepravidelného umístění ortodontických zámků během lepení, neopatrné extruze horních špičáků, prodloužení dolních

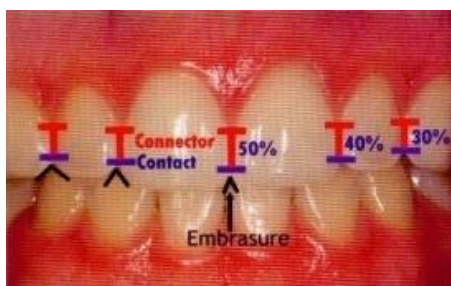
řezáků, intruze horních řezáků, nepříznivého vzorce růstu pacienta, zlovyků, abraze zubů. Pro takový úsměv je použit termín „straight – wire smile” [25]. Podle zkoumaní Ackermana a spoluautorů pacienti léčení ortodonticky mají úsměv méně estetický ve srovnání s neléčenou kontrolní skupinou. U 32% ortodontických pacientů horní anteriorní zuby nebyly paralelní k dolnímu rtu. Jenom u 5% pacientů neléčených ortodonticky byl úsměv zploštěný [25].

3.9.4 OSOVÁ INKLINACE ANTERIORNÍCH ZUBŮ A LINIE SYMETRIE

Postavení anteriorních zubů se preferuje v pravidelné osově inklinaci v linii symetrie obličeje. Zajímavé závěry týkající se úpravy estetiky anteriorních zubů představují výzkumy Kokiche a spol. [41]. Jejich vyšetření se opírají o vnímání estetiky třemi skupinami hodnotících: ortodontistů, praktických zubních lékařů a laiků. Byly hodnoceny mini- a mikroestetické parametry. Posun horní střední čáry vzhledem ke středu horního rtu o 4 mm nebyl rušivý pro zubní lékaře a laiky ale byl vnímán ortodontisty v případě, když osa středních řezáků byla kolmá k okluzní rovině a rovnoběžná s dlouhou osou obličeje. Všichni hodnotící si všimli změny sklonu osy středních řezáků už při sklonu 2 mm. Sklon řezací hrany horních řezáků k bipupilární linii byl viditelný pro ortodontisty už při 1 mm sklonu, laici akceptovali 2 mm.

3.9.5 MEZIZUBNÍ KONTAKTY

Mezizubní kontakt je prostor, ve kterém se dva sousední zuby dotýkají. Pravidlo 50-40-30 označuje procento ideální oblasti konektoru, mezi středními řezáky (50%) a dále distálně: I1:I2=40%, a I2:C=30%. Na úpravu stěsnaných, trojúhelníkových zubů může být použit stripping pro získání vhodné dlouhého konektoru a zlepšení vzhledu mezizubní papily.



Obr. 12. Mezizubní kontakty [Sarver, 2004].

Mezi zuby jsou kontaktní body a kontaktní plochy. Jsou to plochy ve směru apikálním nebo incizálním, nejdelší mezi horními středními řezáky, laterálně se posunují apikálně a jejich délka se zmenšuje. Mezizubní prostory jsou nejmenší mezi horními středními řezáky a zvětšují se distálním směrem (Obr. 12).

Interdentální papily zasahují do poloviny délky korunek řezáků. Krátká interdentální papila může být způsobena např. onemocněním parodontu a přesunutím kontaktní plochy incizálně. Při léčení stěsnání kdy dolní řezáky mají trojúhelníkový tvar, mohou vzniknout neestetické černé gingivální trojúhelníkové prostory [53,71].

3.9.6 SYMETRIE A TORZE KORUNEK ŠPIČÁKŮ A PREMOLÁRŮ

Je preferována přímější poloha horních špičáků, což zajišťuje širší úsměv. Je třeba sledovat a korigovat asymetrii v poloze špičáků. Zachrisson používá torzi 0° a individuální ohyby [109].

3.9.7 HARMONIE KŘIVKY ZUBNÍHO OBLOUKU

Pravidelně přecházející křivka zubního oblouku zajišťuje harmonii a optimální výsledek léčby [59]. Frontální zuby horní čelisti by měly být uspořádány do mírného oblouku podobného polovině elipsy. Zakřivení končí na sklovinné liště anteriorní plošky špičáku, odkud se lomí směrem dozadu k dalšímu zakřivení laterálního úseku. Špičák by měl být umístěn v místě průsečíku okluzní roviny s čarou, která vznikne rozpůlením úhlu mezi nasolabiální rýhou a odstupem nosního křídla. Dolní zubní oblouk tvoří křivku podobnou parabole, jejíž ramena se rozbihají distálním směrem. U dolního frontálního úseku jsou labiální plošky dolních řezáků uloženy téměř v jedné rovině. Dolní frontální úsek končí špičáky, které jsou umístěné obdobně jako v horním oblouku [30]. Vztah špičáků, kdy se horní špičák promítá mezi dolní špičák a první premolár, se nazývá „klíč okluze frontálního úseku“ [33].

3.9.8 ODSŤÍN A BARVA ZUBŮ

Barva, kterou jsou naše oči schopny vnímat, je výsledkem refrakce (lomu) a reflexe (odrazu) světla na zubním povrchu a je závislá na síle skloviny a stupni sytosti dentinu [92]. Světlé a lesklé zuby jsou typické pro mladé. Světlé jsou střední řezáky, tmavší jsou laterální řezáky a premoláry a nejvíce tmavé ve srovnání s okolními zuby jsou špičáky, dokonce o 2-3 odstíny ve vzorníku Vita [53]. U dospělých pacientů jsou často na frontálních zubech výplně

z různých materiálů a případně nevyhovující protetické práce. Řada zubů má strukturální defekty skloviny, abraze, které je třeba před nebo po ortodontické léčbě vyřešit [44].

3.10 OKLUZE

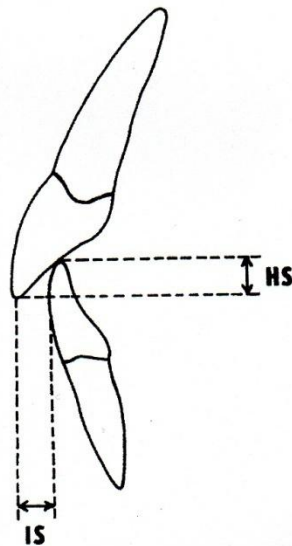
Pravidelný chrup je kromě estetiky obličeje hlavním cílem ortodontické léčby. Andrews popsal 6 základních znaků ideální okluze: 6 klíčů okluze. Prvním klíčem je meziální sklon prvních stálých molárů, který určuje vzájemné postavení zubních oblouků, kdy distální ploška distobukálního hrbolka horního prvního moláru se dotýká meziálního povrchu meziobukálního hrbolku dolního druhého moláru. Druhým klíčem je pravidelný meziodistální sklon korunek, kdy všechny korunky v zubních obloucích jsou v různé míře skloněny meziálně. Třetí klíč říká, že vestibuloorální sklon vestibulárních ploch korunek řezáků je vestibulární, špičáky, premoláry a moláry jsou v místě maximální konvexity korunky skloněny orálně. Čtvrtý klíč - zuby nejsou v průběhu zubních oblouků rotovány. Pátý klíč - mezi zuby nejsou mezery. Šestý klíč - okluzní rovina je plochá a Speeova křivka je jen lehce naznačena [44]. Klíčem pravidelné okluze frontálního úseku je první třída ve špičácích, tj. vztah špičáků, když se horní špičák promítá mezi dolní špičák a první premolár. Pravidelná poloha špičáků zajišťuje správné podmínky pro řezáky, kde jsou optimální incizální schůdek a hloubka skusu.

3.10.1 INCIZÁLNÍ SCHŮDEK

Incizální schůdek IS (overjet, OJ) je horizontální vztah horních a dolních řezáků. Pravidelný IS je 2-3 mm, co odpovídá více méně tloušťce incizální hrany horního středního řezáku. Větší hodnoty znamenají zvětšený incizální schůdek (označený kladnou hodnotou), menší hodnoty znamenají obrácený skus (hodnoty jsou se znaménkem „minus“). S přibývajícím věkem existuje tendence k zmenšení hodnoty incizálního schůdku u obou pohlaví a u všech ras [10].

3.10.2 HLOUBKA SKUSU

Hloubka skusu, HS (overbite, OB) je vertikální vztah horních a dolních řezáků. Pravidelná HS je 2-3 mm, nebo 1/3 délky korunky dolního řezáku. Větší hodnoty znamenají zvětšenou hloubku skusu – hluboký skus (označenou kladnou hodnotou), menší hodnoty znamenají malou hloubku skusu až otevřený skus (hodnoty jsou se znaménkem „minus“).

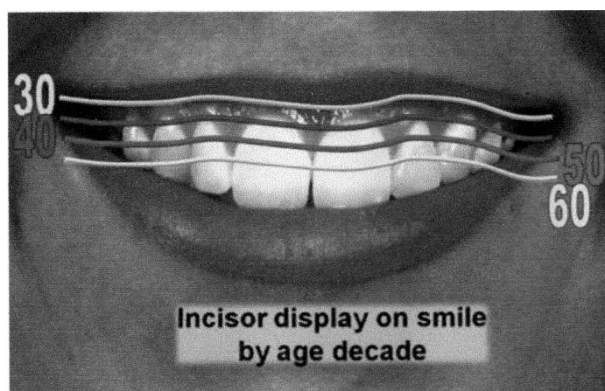


Obr. 13. Incizální schůdek (IS, OJ) a hloubka skusu (HS, OB) [Kamínek, 2005] [33]

3.11 ESTETICKÉ ZMĚNY OBLIČEJE SPOJENÉ S VĚKEM

Charakteristickým znakem lebky novorozence je nápadný nepoměr mezi velikostí mozkové a obličejové části lebky, relativně veliké orbity, malá maxila a mandibula [22]. Postnatální růst obličeje je nejintenzivnější ve vertikálním směru, menší ve ventrálním a nejmenší v transverzálním směru [33,89]. Změnu proporcí obličejové části lebky podmiňují zejména změny tvaru a velikosti čelistí, které úzce souvisí s vývojem dentice [22]. Čelisti se během růstu posunují směrem dopředu a dolů od báze lebny, která vykazuje nejmenší růstové změny [33]. Kaudální směr změn má vliv na proporce hlavy a obličeje během růstu, proto mandibula roste později a intenzivněji než maxila [71]. Během růstového spurtu kontinuální růst mandibuly, větší než růst maxily redukuje konvexitu obličeje. Následuje postupné zploštění obličeje, větší prominence nosu, proporcionální zmenšení dolní třetiny obličeje a stále nižší poloha horního rtu [80].

S věkem se mění vztah rtů a zubů během úsměvu a v klidu. Maximální odhalování dásní v klidu a největší nekompetence rtů existuje ve věku 11 let u děvčat a 12 let u chlapců. S přibývajícím věkem roste výška retního philtra a ústních koutků. Protože výška korunek zubů je stálá s přibývajícím věkem, velikost odhalování dásní je čím dále menší [20].



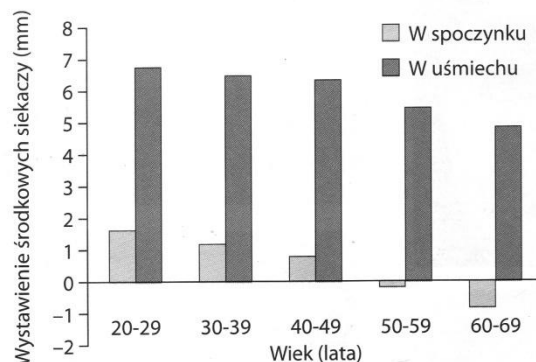
Obr. 14. Exponování horních řezáků v úsměvu v závislosti na věku [Sarver, 2010].

Zatím, co u mladých osob při úsměvu jsou viditelné celé korunky horních řezáků, s věkem se linie úsměvu posunuje směrem dolů. U starších osob jsou horní řezáky zakryté horním rtem jsou viditelné dolní řezáky. Řezáky zakryté horním rtem dělají pacienta staršího.

Table 6-1 Maxillary and mandibular incisor display with lips gently parted (in mm). (Modified from Vig RG, Brundo GC. The kinetics of anterior tooth display. J Prosthet Dent 1978;39:502-504).		
Age group (years)	Mandibular central incisor	Maxillary central incisor
Up to 30	3.5	0.5
30-40	1.5	1.0
40-50	1.0	2.0
50-60	0.5	2.5
Over 60	0.0	3.0

Obr. 15. Exponování horních a dolních řezáků s lehce odchýlenými rty [Nanda, 2009]

Výzkumy Viga a Bruna z roku 1978 představují rozsah odhalení horních a dolních řezáků v klidu v závislosti na věku [59,100].



Obr. 16. Exponování horních řezáků v závislosti na věku, rty v klidu a v úsměvu: [Nanda, 2009].

Podobné výzkumy Donga a spol. z roku 1999 na téma exponování řezáků jak staticky tak dynamicky jsou představeny na obrázku 16 [21,59].

Největší tloušťka rtů v období od 8 do 18 let je u chlapců ve věku 16 let. U děvčat tloušťka rtů je maximální ve věku 14 let a nemění se do 16 roku života, pak se zmenšuje [52,61]. Od 18 do 42 roku u mužů se profil stává více přímý, a rty více dorzálně. Horní ret se stává tenčí a dolní ret nepatrně tlustší. U žen profil zůstává stejný, ale změny rtů jsou stejné jako u mužů.

Behrents [8] zjistil, že u hodnocených pacientů ve věku 17 až 84 let došlo ke změnám jak skeletálních tak měkkých tkání a vzor růstu zůstal u nich stejný, to znamená, že pokud měl pacient III. třídu, tak rostl dále v III. třídě, apod. Autor potvrdil také, že horní ret má tendenci k systematickému zmenšení své tloušťky, nadto sledoval anteriorotaci čelisti a nosu, což působí prodloužení horního rtu, zmenšení odhalování horních řezáků v klidu a v úsměvu a také klesnutí špičky nosu a zvětšení projekce nosu.

3.12 DIAGNOSTIKA

Pro dosažení diagnózy a stanovení optimálního plánu léčby [71] je třeba shrnout vhodné informace o anomáliích i zformulovat diagnózu na základě komplexní základny informací. Tyto informace pocházejí z třech pramenů:

-rozhovor s pacientem (anamnéza)

-klinické vyšetření

-hodnocení dokumentace obsahující: měření na diagnostických modelech, analýza rentgenových snímků, analýza fotodokumentace intra- a extraorální, případně jiné vyšetření.

V průběhu tzv. „klinické analýzy obličeje“: CFA – „clinical facial analysis“ během přímého vyšetření pacienta je třeba hodnotit zdravotní stav ústní dutiny pacienta, provést funkční analýzu mastikačního systému, řeči, temporomandibulárního kloubu, hodnotit vzhled, symetrii, proporce obličeje, viditelné deformace a známky úsměvu, případně další diagnostická vyšetření. Podle Meneghiniho CFA je důležitou částí diagnózy a je nekonečným procesem [56]. V průběhu klinického vyšetření obličeje je třeba upozorňovat zejména na estetiku.

Diagnostické modely ukazují chrupu pacienta před léčením.

Fotografie intraorální slouží pro dokumentaci počátečního stavu zubů a měkkých tkání dásní a sliznice

Fotografie extraorální dokumentuje vzhled obličeje zepředu a profilu a postavení zubů.

Rentgenové snímky na kefalometrickém snímku hodnotíme proporce skeletu obličeje, postavení a vztah čelistí a zubů pro stanovení léčebného plánu. Ortopantomogram slouží pro zhodnocení stavu zubů a okolních tkání. Radiologický zubní status nebo bite-wingové snímky zhotovujeme v případě onemocnění parodontu, či pro důkladné hodnocení tvrdých tkání. Impakce zubů nebo zuby nepravidelného tvaru vyžadují další diagnostiku – snímky skusové, CBCT - volumetrická tomografie kuželovitým svazkem, zobrazování 3D apod. V případě poruch je třeba zobrazovat temporomandibulární kloub. Radiodiagnostické vyšetření (nejčastější: Parmova, Albers-Schönbergova, Pordersova, šikmá boční Schüllerova, Clementschitschova projekce). Rtg snímek ruky se zápěstím se zhotovuje pro stanovení skeletálního věku u rostoucích pacientů, nebo pro potvrzení ukončení růstu u operačních případů.

3.12.1 FOTOGRAFIE

Význam fotografie v dokumentaci, kromě rentgenových snímků, zdůrazňoval již Hellman v své práci: „Diagnosis in orthodontia“ s 1943 roku [28]. Za zejména použitelné považoval snímky profilu obličeje pacienta ukazující vzájemný vztah jednotlivých částí obličeje.

Fotografie představují vztah okluzy zubů a obličeje, vzájemné relace čela, nosu, rtů, brady a zubů, umožňují antropometrické měření, dokumentují stav před léčením a po něm. Již v roce 1955 Stoner prováděl analýzy měkkých tkání profilu na fotografických snímcích obličeje [4,93]. Intraorální snímky jsou zvláště použitelné pro registraci měkkých tkání, které nejsou viditelné na modelech nebo na rentgenových snímcích [71].

Podle Proffita minimálním standardem je provedení tří extraorálních fotografií: „en face” v klidu a v úsměvu a profil obličeje v klidu [71]. Snímky obličeje z poloprofilu se používají hlavně pro hodnocení střední části obličeje a nosu. Meneghini [56] dokumentuje obličej ortodontického pacienta díky pěti extraorálním snímkům: (a) plný profil obličeje pacienta během úsměvu, což umožňuje hodnotit vertikální a antero-posteriorní vztah horních středních řezáků ke rtům a obličej, (b) obličej: „en face” v úsměvu pózovaném (společenském) představující pohled frontálních zubů zřepředu, (c) obličej „en face“ se rty odsunutými retraktorem pro hodnocení eventuální asymetrie současně obličeje a zubů a také (d) pohled rtů v klidu a (e) pózovaným úsměvem s pravítkem.

Standardně zhotovujeme 5 intraorálních snímků [32,71] – pohled zubů zřepředu, z pravé a levé strany, horní a dolní zubní oblouk.

Použití speciálních zrcadel umožňuje dokumentaci okluzních vztahů, tvaru zubního oblouku, barvy skloviny, stavu vyplní zubů, eventuálních skvrn a probarvení, barvy, tvaru gingivy, stavu hygieny ústní dutiny pacienta [32].

Ve výzkumu Bishara zjistil, že fotografie umožňují měření skladby obličeje zároveň z profilu tak i zřepředu (en face). Při měření změn na profilu obličeje na fotografických snímcích existují omezení při prokreslení např. bodů Subnasale nebo Gnation. Obecně řečeno měření při pohledu zřepředu a lineární hodnoty jsou přesnější než profilové a úhlové. Bishara zjistil, že změna polohy hlavy v kefalostatu má velký vliv na vertikální měření, a menší na horizontální měření obličeje viditelné zřepředu. Struktury obličeje, které jsou blíže kamery, jsou větší než ty, které jsou dále od kamery a také proces hodnocení změn na snímcích závisí na citlivosti techniky a zručnosti operátora [12].

Digitální fotoaparáty zavedly novou možnost nahrání krátkého filmu týkajícího se pohledu obličeje pacienta, na základě kterého je možné hodnotit proporce, společenský úsměv, dokumentovat mimiku obličeje pacienta [71].

3.12.2 VTO

VTO – Vizualized Treatment Objectives je technika simulace změn spojených s ortodontickým léčením dospělých pacientů. Má uplatnění v plánování jak ortodontického tak chirurgického léčení [79]. VTO zavedl Ricketts [89], který překresloval očekávané průměrné změny způsobené léčbou a růstem, a získal kefalogram, který představoval plánované změny v poloze čelistí, jejich rotací, změny v poloze zubů a také předpokládaný konečný profil. Technologie VTO umožňuje hromadit mnoho obrazů pohledu pacienta zepředu a z profilu [84] a modifikace těchto obrazů umožňuje vizualizaci cílů léčby jak ortodontických tak chirurgických, chápání změn v profilu měkkých tkání v odpovědi na posun tvrdých tkání a zubů. Jejich prodiskutování s pacientem, lékaři umožňuje prohlédnout různé možnosti terapie před rozhodnutím na konečný plán léčení a kontrolovat průběh léčení. VTO vizualizuje individuální plán léčení a umožňuje účast pacienta v rozhodnutí o možnostech léčení. Někdy u pacientů rostou očekávání týkající se vzhledu obličeje po ortodontické léčbě.

Vadou této techniky je její nepřesnost a také omezení uplatňování u pacientů rostoucích, protože není možné přesně určit typ růstu u daného pacienta. Vizualizace léčení je možná díky následujícím metodám: na fotografiích v grafických programech (Photoshop, Powerpoint, apod.), na kefalometrických snímcích pomocí softwarových počítačových programů, videoimagingu s použitím fotografií, použití počítačových technik 3D [79].

Počítačové techniky zvyšují kvalitu vyšetření porováním informací z kefalometrického snímku s počítačovým zápisem morfologie obličeje fotografických snímků, což umožňuje lepší hodnocení tvrdých tkání. Je nutné pamatovat, že je to pouze prognóza, a ne definitivní výsledek.

3.12.3 PROFIL OBLIČEJE NA KEFALOMETRICKÉM SNÍMKU A POSTAVENÍ MĚKKÝCH TKÁNÍ

Kefalometrická radiografie byla zavedena v 1931 roce nezávisle Hofrathem (Německo) a Broadbentem (USA) [63,87]. Kefalometrický snímek se analyzuje vyznačením skeletálních a kožních antropometrických bodů, a následně se rýsuje linie, které se hodnotí díky využití úhlových a lineárních měření. Všeobecně se preferují úhlová měření [87]. Kefalometrickou analýzu je možné provádět ručně nebo digitálně.

Pro srovnání kefalometrických snímků stejného nebo různých pacientů je nezbytná standardizace. Je to možné díky použití kefalostatu, který fixuje hlavu pacienta a ujišťuje konstantní vzdálenost mezi pacientem a snímkem (30 cm) a mezi snímkem a zdrojem záření rtg (150-180 cm). Vzniká nevyhnutelné zvětšení obrazu asi o 7-8% z důvodu divergence paprsků, které je dle daného kefalostatu standardizované. Další chyby jsou spojené s přípravou pacienta v tzv. „přirozené poloze hlavy“. Geometrické chyby obrazu působí zvětšení a vznik dvojitých kontur. Jiné chyby jsou spojené s obtížností identifikace bodů a referenčních linií, zejména na snímcích s horší kvalitou.

Získání kvalitního snímku a snížení radiační zátěže obsluhy i pacientů je možné díky použití filtrování a clonění rtg svazku. Primární filtr bývá umístěn blízko rentgenky a slouží pro pohlcování nízkoenergetických fotonů, sekundární filtr se umísťuje mezi pacienta a filmovou kazetu, kde funguje jako past na rozptýlené fotony – propouští pouze záření ve směru rentgenka – film.

Analýza kefalogramu v laterální projekci má 2 hlavní cíle: popis obecného stavu a předvídání směru vývoje nebo výsledku léčení. Usnadňuje diagnostiku a plánování léčení nepravidelnosti kostního skeletu a měkkých tkání.

Zkoumání růstu dokázala, že dynamické skeletální a dentální změny probíhají během celého aktivního růstu, a dokonce i v třetí dekádě [71]. Měkké tkáně kompenzují růstové změny. Z výzkumů růstu jsou známy průměrné hodnoty růstových změn u populace, jejich hodnocení musí být uvážlivé, protože existují velké individuální difference.

Hlavním cílem ortodontické léčby je harmonie obličeje. Vyvážená poloha rtů ve vztahu k nosu a bradě je přímo svázaná s estetickými preferencemi. Je třeba brát v úvahu typ obličeje, protože estetika krátkého typu obličeje se liší od dlouhého typu.

Analýza kefalometrických snímků, na nichž mají být dobře viditelné jak měkké tak tvrdé tkáně by měla potvrdit informace shrnuté během klinického vyšetření pacienta. Proffit [71] tvrdí, že pozorné klinické vyšetření obličeje může dodat přesné informace o poměru zubů a obličeje, ale kefalometrická analýza je preciznější. Většina analýz se týká tvrdých tkání obličeje. Některé z nich díky využití kefalometrických bodů měkkých tkání hodnotí typ profilu obličeje: přímý, konvexní, konkávní, tloušťku měkkých tkání, kompetence, napětí a polohu rtů, (např. v Anglově II. třídě je dolní ret vyvinutí a nachází se pod horními řezáky),

Ize popsat čelo, nos, bradu, krk v profilu obličejové obdoby jak v makroestetické analýze během klinického vyšetření [71]. Je možné hodnotit vzájemné vztahy tvrdých a měkkých tkání.

Existuje mnoho analýz obličejové, žádná není univerzální.

Podle Wiliamse [22,105] analýza měkkých tkání profilu obličejové by měla brát v úvahu následující informace: profil obličejové a zvláště poloha brady, morfologie horního rtu, jeho poloha a vztah k nosu, hloubka sulcus labialis superior, morfologie dolního rtu, jeho poloha ve vztahu k hornímu rtu, hloubka sulcus labialis inferior, vertikální proporce obličejové.

Nejčastěji hodnotíme: Rickettsovu E rovinu [více str. 16, Obr. 30], nasolabiální úhel [více str. 16, Obr. 26], labiomentální úhel [více str. 16, Obr.26], obličejovou rovinu [více 13, Obr. 26].

Nejpopulárnější analýzy, které zahrnují analýzu měkkých tkání, jsou:

3.12.3.1 HOLDAWAYOVA ANALÝZA

Podstatnou roli v této analýze hraje Holdawayova linie H spojující bod horního rtu Ls a kožní bod Pogonion Pog`. Prodloužení této linie nahoru by se mělo překřížit s nosem, a špička nosu se pravidelně nachází 9 milimetrů před linií H. Oba rty dosahují Holdawayovy linie. S prodloužením linie NB, Holdawayova linie tvoří Holdawayův úhel, který ukazuje stupeň prominence horního rtu do skeletu a záleží na ANB úhlu. Dle ANB hodnot 1-3° úhel H po 13. roce dítěte pravidelně dosahuje 7-9° [63].

3.12.3.2 RICKETTISOVA ANALÝZA

Určuje polohu dolního rtu k Estetické Rickettsově linii E, která je tečnou do špičky nosu (prn) a brady (Pog`). U dospělých se dolní ret nachází 2 milimetry, a horní ret 4 milimetry za touto linií. Děti mají více prominující rty. V dočasné dentici se rty nachází před, a během výměny zubů na Estetické linii E. S přibývajícím věkem existuje tendence k zploštění profilu obličejové. Ženy mají více prominující rty než muži.

3.12.3.3 NANDOVA ANALÝZA

Nanda začíná analýzu od hodnocení vypuklosti profilu (GSnPog`) pak hodnotí polohu maxily a mandibuly vzhledem k referenční linii přecházející přes body: Glabella, kožní Nasion a kranio-metrický bod, ve kterém přepážka nosu tvoří úhel s subnasální rýhou. Analyzuje tloušťku rtů a měkkých tkání podbradku až do prohloubení hrdla, protože tyto tkáně mohou kompenzovat skeletální disharmonii. Protruze rtů se hodnotí ve vztahu k referenční linii SnPog` a také k nasolabiálnímu a labiomentálnímu úhlu. Pro vyloučení vlivu nosu je třeba hodnotit úhel mezi horizontální pravou a SnLs linií pro horní ret a také mezi bodem B` a Li pro dolní ret. Během hodnocení měkkých tkání Nanda hodnotí také propustnost dýchacích cest a také polohu jazylky [59].

3.12.3.4 HASUNDOVA ANALÝZA

Zdůrazňuje individualitu každého pacienta a distancuje se od průměrných hodnot v populaci, a variabilní kefalometrické hodnoty jsou srovnávány s individuálními hodnotami očekávanými pro typ obličeje daného pacienta. Analýza umožňuje klasifikaci typu obličeje a hodnocení jeho harmonie, zjištění vztahu mezi čelistmi, předpokládání růstu u rostoucích pacientů, hodnocení profilu měkkých tkání obličeje a prognózu změn spojených s růstem, hodnocení vztahu řezáků k základu kosti podle Holdaway (9,2°) a zjištění nasolabiálního úhlu (109,8+/-9,8°) [36,87].

3.12.3.5 SCHWARZOVA ANALÝZA

Schwarz zjistil, že v průměrném obličeji bod Subnasale a bod horního rtu Ls jsou by měly dosáhnout čelné roviny Pn, a dolní ret se nachází za Pn, kožní Pogonion se nachází uprostřed pole čelistního profilu, zatímco Gnasion se pokrývá s očnicovou rovinou. Tečna rtů (linie T) probíhá od Subnasale do kožního bodu Pogonion, křížuje se s retní červí horního rtu a dotýká dolního rtu v bodě Li (bod dolního rtu). Profilový úhel podle Schwarze tvoří tečna rtů a linie Pn (pravidelně 10°). Schwarz ve své analýze hodnotí i tloušťku měkkých tkání [36]. Typy profilů podle Schwarze jsou popsány na stránce 9 [63].

3.12.3.6 TWEED-MERRIFIELDOVA ANALÝZA

Podle filozofie Tweed-Merrifieldová disharmonie obličeje je působená poruchou v poloze měkkých tkání, odsud základem analýzy měkkých tkání je hodnocení tloušťky horního rtu a brady. V analýze se hodnotí polohu Profilové linie (od bodu Pogonion` k nejvíce promiňující

bodů horního nebo dolního rtu). V harmonickém profilu linie profilu dotýká obou rtů, a protíná nos v jeho 1/3 anteriorní části. Poloha linie profilu před nosem svědčí o protruzi rtů.

3.12.3.7 OLOMOUCKÁ ANALÝZA

Je vyvinuta Kamínkem pro vyhodnocení výraznějších skeletálních odchylek a určení růstové rotace mandibuly na kefalometrickém snímku při plánování terapie.

Analýza je rozdělena na základní části:

Rozměry, které charakterizují polohu čelistí:

- a) vztah horní (SNA) a dolní (SNB) čelistí a brady (SNPog) sagitálně
- b) skeletální třídy: úhel ANB (z rozdílu úhlů SNA a SNB) představuje vztah bází čelistí k profilu obličeje a rozměr WITS (vzdálenost mezi kolmicemi spuštěnými z bodu A a z bodu B na FOL) představuje vztah bází čelistí k chrupu
- c) rozměry, které charakterizují vertikální vztah čelistí a nepřímo usuzují na rotaci čelistí a předpověď růstu (SGo:NMe a NS:ML)

Rozměry dentální jsou: sklon a poloha řezáků

Pro analýzu měkkých tkání může být Olomoucká analýza doplněna o požadované rozměry [32,89].

3.12.4 3D ROZMĚR

První tomograf byl vynalezen v roce 1967 Hounsfieldem. V konci 90. let dvě nezávislé skupiny badatelů italská (Mozzo a spol.) a japonská (Arai a spol.) zpracovaly prototypy nových volumetrických skenerů určených k vyšetření obličejové části lebky. Postup technologie CBCT byl způsoben vývojem lepších rentgenologických lamp, rychlejších počítačových procesorů s větším výpočetním výkonem a zlepšením detektorů rtg záření.

Počítačová tomografie kuželového svazku CBCT je vyšetřením, které poskytuje množství informací týkajících se anatomické stavby skeletu pacienta při nižší dávce záření než v případě konvenčního tomografu. Předností tomografického vyšetření je možnost získání 3D rozměru, to znamená hloubky, bez deformací a zvětšení. O kvalitě vyšetření rozhoduje voksel, to je nejmenší část, která může být zobrazená.

Ve 2D snímcích podrobnosti obrazů se překrývají, což označuje, že není možné rozlišit jednotlivé prvky, v obrazech 3D je možné vybrat libovolný průřez a přesně ho analyzovat.

CBCT umožňuje získat sken objemu: 4x4x4, 6x6x6, 8x8x8 a větší při relativně nízké dávce. Pokud je to možné, je třeba rozhodnout o jak nejmenším pólu zobrazení, zmenšit rozlišení, a zvětšit tloušťku vrstvy, aby byla minimalizována dávka záření, zejména u dětí.

Kvalita vyšetření je méně přesná než klasický CT, ale je dostatečná pro hodnocení morfologie a patologie v oblasti čelisti a obličeje.

CBCT vizualizuje vzájemné vztahy mezizubních prostorů, zubu ve vztahu k jiným anatomickým strukturám (průběh a morfologie vaz, nervů), přítomnost patologických stavů (resorpce, cysty, apod.) deformace skeletu v případě těžkých skeletálních diskrepancí, v genetických vadách, syndromech, umožňuje vyšetření v projekci kefalometrické laterální, PA, AP, vizualizuje měkké tkáně, umožňuje hodnocení profilu obličeje, dává možnost použití obrazů ke zhotovení počítačové trojrozměrné kefalometrické analýzy, analýzy pseudotrojrozměrných obrazů v plánování léčby, monitorování a hodnocení výsledku léčby. CBCT ukazuje v přesném hodnocení polohy impaktovaných, dodatečných s možností provedení lineárních a úhlových poměrů, diagnostikuje nezaložené zuby, hodnotí trojrozměrně místo pro implantáty, mikroimplantáty, autotransplantace, dává složité obrazy temporomandibulárního kloubu, trojrozměrné hodnocení úbytků kosti v parodontidách a výsledků jejich léčby, virtuální plánování ortognátních zákroků, hodnocení hojení kosti, virtuální plánování implantace, diagnostikuje znepokojující nálezy na kefalometrických profilových snímcích apod. Kromě diagnostiky v ortodontii se rozlišuje: vyšetření v rakovinných stavech, úrazech, plánování chirurgických zákroků, implantaci, pokročilou endodontii, apod.

CBCT je přesným způsobem vyšetření v době, kdy trojrozměrná diagnostika u pacienta se stává běžnou [77].

3.13 LÉČBA ZVĚTŠENÉHO INCIZÁLNÍHO SCHŮDKU

Hlavní cíle ortodontické léčby [27,75] jsou:

- úprava vady chrupu
- pravidelný incizální schůdek
- pravidelná hloubka skusu
- pravidelné zubní oblouky
- úprava estetiky a funkce

Individuální plán léčení vyplývá z diagnostického postupu a je reakcí na tzv. seznam problémů. Léčebný postup a vhodný typ použitého aparátu záleží na [50,90,91]:

- morfologickém zobrazování anomálií
- morfologii čelistí a jejím vzájemném vztahu
- morfologii skeletu obličeje a lebky
- skeletálním a zubním věku
- typu růstu obličeje
- funkci svalů systému ústní dutiny a obličeje
- motivaci a spolupráci pacienta.

Před stanovením optimálního plánu léčení [71] je třeba uvážit 4 otázky:

- moment zahájení léčby
- komplikovanost způsobu léčby
- prognóza
- očekávání a cíle pacienta (rodičů).

Léčba zvětšeného incizálního schůdku pomocí ortodontické léčby pokud existuje sagitální diskrepance čelistí označuje úpravu estetiky obličeje přes zmenšení konvexity profilu díky retrakci horního rtu a anteriornímu posunu brady a vyžaduje úpravu:

- vztahu zubních oblouků
- vztahu molárů
- získání I. třídy ve špičácích
- vyléčení případného stěsnání v obou obloucích
- úpravu protruze horních řezáků

- často zvýšení skusu
- uzavření mezer v horním frontálním úseku.

Čtyři nechirurgické změny vedoucí k zmenšení zvětšeného incizálního schůdku jsou [9]:

- posun dolních řezáků dopředu
- posun horních řezáků dozadu
- zadržení růstu maxily dopředu a dolů
- umožnění maximálního růstu mandibuly dopředu.

Existují čtyři způsoby korekce II. třídy se zvětšeným incizálním schůdkem. Jsou to [43,88]:

- modifikace růstu
- posuny zubů, které kompenzují diskrepance čelistí (ortodontická kompenzace)
- kombinace obou metod
- chirurgické posuny čelistí, které upraví čelistní vztahy po dřívější ortodontické přípravě při závažné anomálii.

3.13.1 MODIFIKACE RŮSTU

Modifikace růstu může nastat pouze u rostoucích pacientů, nejlépe v období maximálního růstového spurtu [89]. Stimulaci růstu lze definovat jako dosažení konečného rozměru většího, než by to bylo možné bez léčby, nebo dosažení v daném období většího růstu, než očekávaný růst bez léčby.

Modifikace růstu podle Proffita [70,72,89] je léčbou výběru u dítěte se skeletální anomálií. Je však nutné:

- dostatečné množství reziduálního růstu v dané rovině. Z praktických důvodů u většiny dětí je vhodné zahájit terapii 1-2 roky před růstovým spurtem a pokračovat v ní přes období maximálního růstového spurtu
- léčba by měla pokračovat do času celkového ukončení růstu, v opačném případě recidiva je skoro jistá. U pacientů se závažnou vadou takový postup prodlouží léčbu, což občas není akceptované lékařem a pacientem, a terapie není efektivní
- dobrá znalost a pochopení pravidelného růstu, vývoje a jejich poruch.

Podle Proffita [13] doporučením pro včasnou terapii Angleovy II. třídy jsou:

- velký zájem o terapii pacienta a jeho rodičů

- skeletální vyspělost; skeletální věk předchází dentální věk
 - závažná anomálie
 - v Angleově II. třídě existuje „syndrom krátkého obličeje“ z důvodu zvětšené hloubky skusu.
- V této kombinaci vad existuje dobrá reakce na terapii funkčními aparáty.

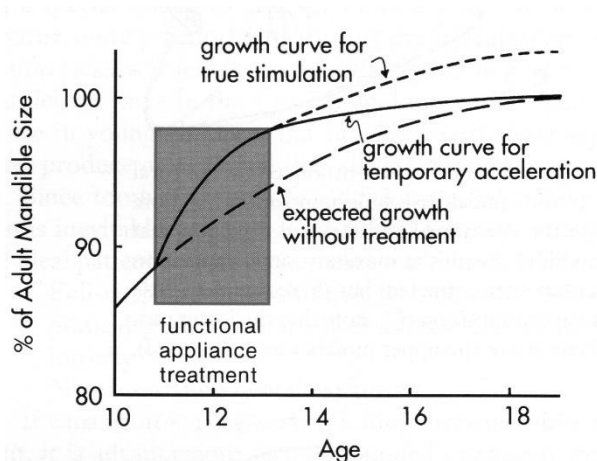
Podle Wieslandera [6,104] doporučením zahájení léčby Angleovy II. třídy u dětí jsou:

- zmenšení rizika traumatu horních řezáků spojených se zvětšeným incizálním schůdkem
- přerušování vývoje dysfunkce
- úprava prognózy v druhé fázi léčení v období mládí
- psychologické výhody v období důležitém pro vývoj dítěte.

K modifikaci růstu slouží funkční aparát a extraorální tah.

3.13.2 FUNKČNÍ APARÁTY

Podle McNamary [55] je nejčastějším skeletálním problémem v Angleové II. třídě u dětí retrogenie. U těchto pacientů může být indikována modifikace růstu. Funkční čelistní ortopedie je terapeutický směr zaveden Andreasem a Häuplem v 30. letech 20. století, který označuje aplikaci přirozených svalových sil k dosažení harmonického souladu mezi všemi částmi stomatognátního systému, formou a funkcí svalů, zubních oblouků, maxilou a mandibulou a temporomandibulárním kloubem. Konstruktivní skus umožňuje udržet mandibulu ve stanovené poloze, která se blíží pravidelné artikulaci, a v období vhodného růstu pacienta napomáhá odblokování růstu mandibuly. Podmínkou pro modifikaci růstu je léčení v období maximálního růstového spurtu, zejména během růstového zrychlení v růstu čelistí ve věku 13-14 let u chlapců a 1-2 roky dříve u děvčat [33,43,89]. Základní podmínkou pro získání výsledku léčby je správná spolupráce pacienta – musí nosit aparát minimálně 8 hodin denně. Kontraindikací pro léčbu funkčními aparáty je nepříznivý směr růstu a nedostatečná spolupráce pacienta.



Obr. 17. Znárodnění rústové akcelerace při terapii funkčními aparáty. [Proffit, 2009].

Modifikace rústu mění rústový koncept, ale nemá vliv na geneticky daný model rústu. Funkční aparáty u dobře spolupracujícího pacienta způsobují tzv. přechodnou akceleraci rústu, pak nastává zpomalení rústu čelisti. Je nutné alespoň v omezené míře rúst kontrolovat do jeho ukončení [43,71,89]. Podle Proffita [71] výsledná velikost dolní čelisti je stejná u pacientů jak léčených tak neléčených. Účinkem skeletálních efektů funkčního aparátu na čelisti („headgear efekt” – omezení rústu maxilárního komplexu směrem dopředu a dolu a ovlivnění rústu dolní čelisti tahem retraktorů a elevátorů mandibuly díky zhotovení konstrukčního skusu) a dentoalveolárních efektů (efekt tahů II. třídy, diferencovaná erupce) je upravení vztahu II. skeletální třídy.

Autoři [46,73], kteří se zabývají vlivem ortodontické léčby na měkké tkáně obličeje u dětí v období smíšeného chrupu pomocí funkčních aparátů (bionátor, twin block apod.), zdůrazňují, že funkční aparáty mohou účinně opravit konvexní profil obličeje retrakcí horního rtu a dopředním posunem kožního bodu Pogonion, což je těsně svázáno se změnami tvrdých tkání. Avšak je možný klinicky významný návrat v krátké době po přerušení nošení aparátů.

3.13.3 EXTRAORÁLNÍ TAH

Extraorální tah se skládá z obličejevého oblouku zasunutého do kanyl kroužků na prvních molárech čelisti a zakotvení může být vysoké (high-pull, vysoký tah), nízké (nízký, krční tah) nebo střední (kombinace obou předchozích). Pásy extraorálního tahu musí být vybaveny bezpečnostní pojistkou. Aparát umožňuje distalizaci horních molárů pro získání místa v laterálním úseku chrupu pro vyrovnání předních zubů [59]. Korekci II. třídy lze získat, když mandibula roste správně dopředu, zatímco současný pohyb horní čelisti dopředu je brzděn

[71]. Pro získání skeletálních změn je nutná kontrola vertikálního postavení čelisti a jejích bočních zubů. Čím větší vertikální růst, tím má být vertikální složka vektoru síly větší. Různé kombinace směru síly (typ zakotvení), délky a pozice zevního ramene určují průběh vektoru síly a jeho vztah k centru resistance zubu, což determinuje způsob přemísťování molárů. Léčba headgearem je účinná pro úpravu estetiky profilu obličeje.

V 70. letech minulého století Pfeffer a Grobety zavedli kombinaci léčby mezičelistním aparátem a extraorálním tahem. Tato kombinace byla zdokonalena Teuscherem [43,89]. Cílem léčby byla kontrola vertikálního prořezávání zubů a další omezení vertikálního růstu horní čelisti. Spojením vysokého headgearu s deskou aparátu lze lépe udržet polohu čelisti, díky spojení síly posunutí mandibuly ke konstrukčnímu skusu s silou extraorálního tahu (300 g na jednu stranu), měnit sklon okluzní roviny horního zubního oblouku, má vliv na velikost hloubky skusu. Díky kombinaci aktivátoru s extraorálním tahem lze získat menší protruzi dolních a menší retruzi horních řezáků než bez extraorálního tahu.

Kritický význam při dosažení dobrých výsledků léčby pomocí headgeru a funkčních aparátů má dobrá spolupráce pacienta, která může být extrémně různá [43]. Podle Wachsmanna a Kamínka prognóza léčení snímacími aparáty závisí hlavně na etiologii vady, typu růstu pacienta, jeho spolupráci [51,89]. Na začátku 20. století vznikly aparáty pro korekci II. třídy, jež nevyžadují spolupráci během nošení aparátu, protože jsou součástí fixního aparátu.

Mezičelistní aparáty pro korekci vad II. třídy [45]:

- nepružné: Herbstův aparát, MARA
- semielastické: Jasper Jumper, korektor chrupu Twin force

Herbstův aparát jako „fixní funkční aparát“ je doporučován v případě distálně umístěné mandibuly. Nevyžaduje aktivní spolupráci pacienta. Herbstův aparát může být nazýván umělým kloubem mezi horním a dolním zubním obloukem [25]. Herbstův aparát umožňuje vyléčení vady II. třídy během 6-8 měsíců, vyžaduje korekci v sagitální ploše, působí vyklonění dolních řezáků a posunutí horních molárů dozadu. Pancherz zjistil návrat původní vady po ukončení léčby. Během prvního roku po léčbě dochází k návratu, přičemž jsou to změny hlavně dentální: vyklonění dolních řezáků se zmenšuje, dochází k distálnímu posunu dolních molárů a mediálnímu posunu horních molárů.

Během 5-10 let po ortodontické léčbě Herbstův aparátem u pacientů dochází k:

- redukci konvexity tvrdých a měkkých tkání profilu (kromě nosu) následkem vysunutí mandibuly
- zvětšení konvexity měkkých tkání (včetně nosu) jako výsledek správného růstu nosu
- retruzi horního a dolního rtu k estetické linii jako výsledek správného růstu nosu a brady. [25,65,66].

Jasper jumper je modifikací Herbstova aparátu, kde spojení mezi čelistí a mandibulou je pružnější, což umožňuje větší svobodu pohybů a zvětšuje pohodlí pacienta. Stejně jako Herbstův aparát zajišťuje stálou, jemnou sílu, eliminuje spolupráci pacienta a zkracuje čas léčby. Během léčby dochází k úpravě profilu hlavně díky horizontálnímu růstu v oblasti bodu Pog` [45].

Někteří autoři uvádějí, že pro mladé lidi jsou funkční aparáty stále alternativou pro extrakční terapii, a také v jisté míře pro ortognatní chirurgii v hraničních případech II. třídy [40,45,78].

3.13.4 APARÁTY K DISTALIZACI MOLÁRŮ

V souvislosti s vzrůstajícím vědomím pacientů, jejich rodičů, ortodontistů týkajícím se vlivu ortodontické léčby na tvar a harmonii obličeje Conley [16] pozoruje trend ve směru neextrakční terapie u rostoucích pacientů, hlavně díky použití aparátů pro distalizaci molárů. Jak udává Nanda [59] nový trend je následkem změny z paradigmatu koncentrujícího se na dentici na paradigma zahrnující celý obličej. Argumentem za včasnou léčbou jsou výsledky výzkumů nad dlouhodobou retencí, které zjišťují, že recidiva je všeobecná jak v případech neextrakčních tak v extrakčních. Neextrakční léčba je včasná terapie, která sleduje růst, využívá leeway space, řídí prořezávání zubů, a jeho mechanika zahrnuje distalizaci molárů maxily. Nanda [59] zdůrazňuje, že klíčem léčby pomocí distalizace molárů je správný výběr pacientů s malou II. skeletální třídou, II. třídou na molárech, zejména, když mezializace molárů je výsledkem předčasné ztráty mléčných molárů. Pacient by neměl mít velké disproporce v délce zubního oblouku, malý mandibulární úhel a potenciální růst. Podle Proffita [71] doporučením k posunutí horních zubů dozadu je mezialní a palatinální postavení prvních horních molárů. Při korekci vady II. třídy distalizací můžeme zajistit posun maximálně o polovinu šířky premoláru a tento prostor můžeme využít pro korekci postavení předních zubů.

Léčebné metody používané k distalizaci molárů maxily nevyžadující spolupráci pacienta jsou [59]:

- aparáty k vertikální kontrole VHA
- pendulum
- Jones Jig
- Distal jet
- bimetrický Wilsonův oblouk.

VHA je akrylový knoflík odsunutý od patra o 2-5 mm obsahující 2 kličky v centrální části oddělené zahnutím „V“ a další 2 umístěné distálně kroužku na prvních horních molárech. Síly tlaku jazyka působí intruzi a distalizaci molárů.

Aparát pendulum [25] se skládá z Nanceovy desky v přední části patra, jež slouží jako zakotvení a je spojení se 2 pružinami TMA, které pasivně leží distálně rovnoběžně k patrovému švu. Aktivace aparátu probíhá vložení ramen aparátu k patrovým pouzdrům kroužků. Aktivace kličky u ramen zabraňuje posunutí molárů směrem k patru. Nanceova deska může obsahovat šroub k rozšiřování a je spojená s prvními a/nebo druhými premoláry. Vedlejším účinkem distalizace molárů, kterou provází distální sklon korunky a intruze, je meziální posun premolárů a vyklonění předních zubů.

Jones jig se skládá z aparátu Nance cementovaného na druhých premolárech a z silného kulatého drátu do kanyly pro extraorální tah a tenčího do kanyly .018“. Aktivaci dodává nikl-titanová otevřená pružina připevněná k zámku na druhém premoláru. Distalizaci a distální sklon moláru doprovodí meziální pohyb s mediálním sklonem kotevní jednotky.

Distal jet se skládá z oboustranně umístěných souborů čepů a kanyl. Kanyla je umístěna v Nanceho desce kotvené na prvním nebo druhém premoláru. Bajonetový čep je umístěn na jedné straně v kanyle a na druhé v patrovém zámku prvního horního moláru. Sílu dodává nikl-titanová pružina.

Bimetrický Wilsonův oblouk se skládá z labiálního oblouku v boční části (.040“) a tenčího v přední, obsahuje kličku omega a háčky pro tahy II. třídy. Aktivaci umožňuje komprese pružiny otevřené mezi kličkou „U“ a prvním molárem čelisti nebo otevření kličky omega.

Po získání distalizace je třeba použít správné zakotvení pro udržení pozice molárů a vhodnou mechaniku během retrakce předních zubů (např. použití distálního posunu premolárů, tahu II. třídy). Vliv orálních aparátů k distalizaci moláru na profil obličeje autoři oceňují jako minimální [15].

Podle de Almeida-Pedrina [19] jsou výsledky léčení aparáty typu pendulum nebo headgear podobné jako pomocí ortodontické kompenzace, léčba s extrakcí horních premolárů je efektivnější z důvodu kratšího času léčení. Je třeba uvážit také longitudinální výsledky léčení. Existuje větší tendence k recidivě. Kvůli jejich omezenému vlivu na skeletální tkáň a také nepatrné změně profilu obličeje, jsou indikovány pouze u pacientů s Angleovou II. třídou o polovinu šířky premoláru. Protruzní postavení dolních řezáků před léčením omezují doporučení pro fixní funkční aparáty, které mohou zvětšit protruzi dolních řezáků.

3.13.5 ORTODONTICKÁ KOMPENZACE

Po ukončení růstu je možné léčení pomocí ortodontické kompenzace nebo řešení chirurgické. Při plánování léčení velmi důležité je hodnocení estetiky obličeje pacienta.

Ortodontická kompenzace je dentální kompenzace skeletální diskrepance pomocí posunů zubů v kosti, obvykle s použitím extrakce. Kompenzace dává místo k posunutí zubů kompenzující disproporci čelisti [71,72]. Nejčastěji kompenzace používáme v léčení Angleovy II. třídy. V případě distookluze se zvětšeným incizálním schůdkem léčba zahrnuje extrakce dvou horních premolárů, dorzální posun horních frontálních zubů, často protruzi dolních řezáků, což vede ke korekci horizontální a vertikální relace řezáků. Jako způsob léčení dentálno-faciální deformace označuje kompenzaci deformace, která působí společenské problémy bez ingerence do struktury skeletu s cílem úpravy okluze a vzhledu. Vždy je třeba dávat pozor na příčinu zvětšeného incizálního schůdku [51]. V případě distální pozice dolního zubního oblouku a také při existujícím reziduálním vertikálním růstu je možné použít tahu II. třídy.

Bishara [11,51] uvádí, že plán léčení závisí na subjektivním hodnocení anomálií, filozofii léčení a zkušenostech ortodontisty. Baumrid a spol. [7] zjistili, že na rozhodnutí o extrakci zubů mají vliv následující parametry:

-stěsnání (49%)

- protruze řezáků (14%)
- úprava profilu obličej (8%)
- závažná II. třída (5%)
- získání stabilního výsledku (5%).

Jiné faktory, které mají vliv na rozhodnutí o extrakci zubů, jsou: nepravidelné rozměry zubů, přesunutí střední čáry, malý potenciál růstu, velký incizální schůdek, udržení přítomného profilu obličej, periodontologické problémy, předvídání nedostatečné spolupráce pacienta. Léčba může být nestabilní, když sklon dolních řezáků dopředu (ke rtům) nebo dozadu (k jazyku) je větší než 2 milimetry.

Podle Proffita [71] ortodontická kompenzace se doporučuje pacientům s II. třídou, u nichž vystupuje:

- příliš malý potenciál růstu pro použití modifikace růstu
- Angleova II. třída o polovinu šířky premolárů
- uspokojivé vyrovnání zubů tak, že poextrakční mezery budou využity na přemístění zubů
- dobré vertikální proporce obličej.

Podle Proffita [72] ortodontická kompenzace u dospělých pacientů s Angleovou II. třídou zahrnuje:

- distální posun protrudovaných řezáků maxily (extrakce prvních horních premolárů a kontrola kotvení pomocí extraorálního tahu, miniimplantů, onplantů, apod.)
- přesunutí zubů v obou obloucích: horní zuby dozadu, a dolní dopředu (s použitím tahů II. třídy, obdobný efekt mají funkční aparáty).

Léčbu zvětšeného incizálního schůdku lze provádět fixním aparátem technikou přímého drátu (straight wire) nebo segmentální technikou.

Straight wire kluzná technika posunu zubů po drátu pomáhá udržet okluzní rovinu. Její hlavní vadou je tření, které mechanismem stick - slip (posun - přerušení) ztíží pohyb zubu, prodluží čas přesunutí zubu, ztíží kontrolování velikosti použitých sil, zvyšuje zatížení kotevních zubů, zvětší citlivost zubů následkem značných změn napětí v okolních zubních tkáních, může působit nekontrolované změny angulace korunek zubů, prohloubení skusu nebo ztrátu kotvení [59]. Novou možností zvýšení kotvení jsou kotevní implantáty – nejčastěji samovrtané titanové minišrouby pro kortikální kotvení. Stres v kortikalis působí deformaci kosti, která pokud je malá, indukuje tvorbu osteoblastů, a zatížení zvětšuje hustou kosti v okolí implantátu.

Minišrouby zvyšují kotvení, umožňují všechny typy pohybů zubů bez nechtěných recipročních sil [27].

Kotvení je méně zatížené při použití segmentální techniky, která využívá posun zubů drátem, při kterém odpadá tření. Pro posun zubu jsou používány kličky. Jsou vytvořeny tři segmenty. Nejprve se provádí konsolidace uvnitř každého segmentu. Pak se pracuje s třemi segmenty v každé čelisti, které jsou konsolidovány do kompletního zubního oblouku [89]. Přednostmi segmentální techniky jsou možnost úpravy postavení zubů v různých částech zubního oblouku, efektivní zvýšení skusu. Možnost spojení obou technik umožňuje využití předností obou při omezení jejich vad.

Technika přímého drátu umožňuje použití tahů II. třídy (horní špičák – dolní molár) pro usnadnění korekce sagitální diskrepance. Typicky efekt tahů II. třídy je: mírná retrakce horního oblouku, větší posun dolního oblouku dopředu, prodloužení horních řezáků a dolních molárů, rotace okluzní roviny dolů v přední části a dozadu v posteriorní části zubního oblouku. Tahy II. třídy působí nedostatečnou stabilitu výsledku léčení. Posun dolních řezáků dopředu vytváří jejich nestabilní polohu, což vyžaduje trvalou retenci. V opačném případě může dojít k recidivě zvětšeného incizálního schůdku a stěsnání retrudujících se dolních řezáků. Může vzniknout esteticky kompromisní výsledek léčby z důvodu zdůraznění malé brady, protože dolní ret se obvykle přesune dopředu, měkké tkáně brady dozadu, zatímco mandibula rotuje dozadu a dolu a extruze horních řezáků působí přebytečné exponování zubů během úsměvu a gingivální úsměv.

McLaughlin i Bennet uvádějí [54], že není důvod, aby problémy temporomandibulárního kloubu byly častější u pacientů léčených extrakčně. Naopak, výška obličeje zůstává u nich stabilní a dokonce je vyšší. Stejně není důvod, aby extrakce způsobla neestetické zploštění profilu obličeje. Na profil obličeje pacienta má vliv plánované postavení řezáků v profilu obličeje a postup léčení dle plánu. Správná mechanika distalizace špičáků, pravidelná nivelizace, uzavření mezer a redukce incizálního schůdku po zvýšení skusu.

Genioplastiku a/nebo rhinoplastiku Proffit [71] pokládá za chirurgickou kamufláž. Je to procedura kamufláže, protože chirurgické zákroky nemění skeletální vztahy obličeje. Genioplastika umožňuje úpravu rovnováhy mezi dolními řezáky a bradou. Teoreticky

zmenšení rozměru nosu může být příznivé v případech retrakcí horních řezáků, nejčastěji však jako zvláštní procedura stanoví estetický kompromis [72].

3.13.6 CHIRURGICKÁ LÉČBA

Doporučením k ortodonticko-chirurgické léčbě je úprava vzhledu obličeje u dospělých pacientů v situaci, když samostatná ortodontická léčba negarantuje dosažení optimálního konečného výsledku, tzn. úpravy okluze a estetiky obličeje. Díky ortognatické chirurgii je možná dosáhnout nejvýraznější změny v profilu obličeje. Doporučením pro chirurgický zákrok je podle Proffita [71]:

- závažná čelistní diskrepance
- ukončený růst nebo reziduální v případě závažné nebo postupující deformace

Ve spojení s ortodontickou léčbou je možná dosáhnout závažné redukce konvexity profilu obličeje [40].

Diagnostika je stejná jako v typickém ortodontickém léčení, někdy je nutná psychologická příprava, analýza modelů sestavených v okludoru nebo artikulátoru. Plán léčení má být stanoven společně s čelistním chirurgem, a pokud je to nutné, také s odborníky jiných oborů. Podmínkou úspěchu léčení je dobrá interdisciplinární spolupráce. Léčba se skládá ze tří etap: předoperačního, operačního a pooperačního.

V předoperačním období je třeba připravit pacienta periodontologicky, konzervativně a ortodonticky. Ortodonticky je třeba pomocí fixního aparátu připravit dva pravidelné zubní oblouky bez ohledu na okluzi, které po chirurgickém zákroku budou v co nejlepší artikulaci a v souladu s estetikou obličeje. Nutná je dentoalveolární dekompenzace a někdy dekompenzační extrakce zubů pro úpravu osové polohy kořenů. Během předoperační přípravy se vada relativně zvětšuje. Průběh léčení se kontroluje na modelech.

Cílem operací na modelech je vybrání vhodného způsobu zákroku [35]. Je možná zjistit rozsah a vektor posunu čelistí, jejich dosah ve vztahu k lebce a obličeji. Modelová operace umožňuje naplánování pooperační interkuspídice, připravení dlahy v případě dvoučelistního zákroku, imituje stav zubních oblouků a čelistí jaký plánujeme dosáhnout během zákroku. Tradičně se používají sádrové modely, fixované v artikulátoru pro hodnocení interkuspídice a

kefalometrické snímky pro plánování čelistních posunů. Jinou možností je použití počítačových softwarových programů. Změny v měkkých tkáních jsou asi o 1/3 menší.

Cílem ortognátního zákroku je dosažení pravidelných zubních oblouků pomocí repozice bází čelistí do nové polohy. Typ zákroku se vybírá individuálně, a na výsledek má vliv rozsah anomálie. Kostní úlomky se stabilizují pomocí RIF (rigid internal fixation).

Metody zákroků podle Proffita jsou [72]:

- zákroky na dolní čelisti: BSSO- bilateral sagittal split osteotomy, inferior border osteotomy
- zákroky na horní čelisti: Le Fort I
- maxillofaciální distrakční osteogeneze.

Během pooperační fáze po získání vhodné stabilizace kostních úlomků u fixního aparátu po hranatých obloucích následují tenké oblouky a používají se elastické mezičelistní tahy pro omezení eventuálních nekontrolovaných pohybů mandibuly a udržení nových okluzních vztahů, nepoužívá se extruze. Tato etapa trvá 6. – 10. měsíců. Jeden měsíc před sejmutím aparátů se nepoužívají tahy. Po získání nových okluzních vztahů pacient může být konečné léčení periodontologické, konzervativní a protetické. Interdisciplinární péče, dobrá spolupráce a komunikace různých odborníků umožňuje získat lepší výsledky.

Pancherz a kol. [67] ohodnotili skeletální, dentoalveolární změny a změny měkkých tkání u pacientů léčených ortodonticky a chirurgicky, u nichž zákrok spočíval ve vysunutí mandibuly.

Výsledky zahrnovaly:

- úpravu polohy mandibuly
- úpravu sagitálních vztahů kostních základů
- zvětšení úhlu mandibulární linie
- zvětšení dolní přední výšky obličeje
- zmenšení dolní zadní výšky obličeje,
- zmenšení konvexity profilu obličeje
- korekce incizálního schůdku
- korekce vztahu molárů.

Ve výzkumu Mihalika a spol. [57] porovnávaly dlouhodobé výsledky léčení a satisfakci pacientů léčených ortodonticky pomocí kompenzace a ortodonticko-chirurgicky, u kterých

byly provedeny mandibular advancement, impakce maxily nebo kombinace obou metod. U pacientů léčených kompenzací došlo k malým změnám v poloze tvrdých tkání během 5 let po léčbě, menším než v chirurgické skupině. Satisfakce ze získaných výsledků byla velká v obou skupinách. Pacienti léčení pomocí kompenzace měli méně funkčních problémů a dysfunkcí temporomandibulárního kloubu. Pacienti z této skupiny byli i přes vědomí, že jejich brada je více distálně více spokojeni se svým léčením – na otázku: Provedli byste ještě jednou léčení? 92% pacientů odpovídalo souhlasně v porovnání do 76-85% pacientů z chirurgické skupiny. Větší skeletální změny umožňuje chirurgicky zákrok. Rozhodnutím pacienta by mělo být, zda je takový hoden zvětšených nákladů a rizika [69].

3.14 STABILITA LÉČBY VAD II. TŘÍDY

Dlouhodobé zajištění konečně získaných výsledků léčení je jednou z největších výzev pro ortodontisty. Období retence je integrální částí ortodontické terapie a mělo by být zaplánováno již na začátku terapie. Co nejdříve je třeba odstranit existující dysfunkce a parafunkce, vybrat vhodné načasování terapie. V plánu léčby je třeba se vyhybat změnám, které nelze udržet, např. přebytné expanzi, zvětšení mezišpičákové vzdálenosti, apod. Cílem léčení je dosáhnout ideální okluze a podle Andrewse 6 klíčů, I. třídy ve špičácích, funkčních triád, vyvážené okluze, souběžnosti kořenů, překorigování nepravidelností, které mají velkou tendenci k recidivě. Po skončených posunech zubů adaptace periodontálních vláken a svalstva vyžaduje čas. Retence má trvat až do ukončení růstu. Pravidlem je, že posun dolních řezáků více než 2 mm vyžaduje stálou retenci.

Je třeba vzít v úvahu, že anteriorotace působí velkou tendenci k prohloubení skusu během celého období růstu (hluboký skus) a nevýhodný typ růstu může působit ztrátu skeletální korekce, která již byla dosažena. U dospělých pacientů je často nutná trvalá retence z důvodu paradontopatií, zatímco u rostoucích – až do zpomalení růstu k úrovni charakteristické pro dospělé, zejména v případě těžkých skeletálních anomálií.

Teorie rovnováhy předpokládá, že zuby jsou v poloze, ve které se vyrovnávají intra- a extraorální síly, zároveň v klidu, jak během fungování ve třech prostorových rovinách. Jsou to mastikační síly (nejlépe, když jsou přenášeny podél dlouhé osy zubu), síly tlaku rtů, tváří, jazyka (během klidu, polykání a řeči), zlozvyky a také síly udržení zubů ujištěné ligamenty ozubice a gingivální [71]. Během retence II. třídy je třeba dávat pozor, aby horní řezáky byly

přesunuty dozadu do bodu, ve kterém existuje rovnováha měkkých tkání a kontrola dolního rtu. Zvětšení inklinace dolních frontálních zubů nad 2 mm je nestabilní, protože tlak dolního rtu povede k recidivě.

Úprava porušeného tonu svalstva má vliv na stabilitu výsledku léčení [34]. Zmenšení zvětšeného incizálního schůdku a dosažení kompetence rtů je velmi důležité, v opačném případě existuje riziko, že dolní ret se uloží pod horními řezáky a to způsobí recidivu polohy řezáků [58].

Tahy II. třídy a také přebytečná protruze dolních řezáků jsou spojené s časnou recidivou, zatímco na dlouhodobé změny má vliv hlavně nepříznivý typ růstu. Longitudinální stabilita je spojená s vhodným načasováním léčení, směrem růstu čelistí a také dobrou interkuspidací.

Pro způsob retence je třeba vzít v úvahu [58]:

- pravděpodobnost stabilního výsledku
- počáteční vadu chrupu
- typ aparátu
- hygienu ústní dutiny pacienta
- kvalitu výsledku léčby
- spolupráci pacienta
- očekávání pacienta
- pacientovy preference.

Retainery mohou být fixní nebo snímací. Pro udržení výsledků léčby II. třídy se nejčastěji doporučuje: dolní fixní retainer: 3-3, někdy 4-4 (v případě začátečně nepříznivé polohy špičáků), zatímco v horním oblouku např. retenční horní desku. Někdy se používá monoblok v konstrukčním skusu nebo pozicioner. U dospělých pacientů kromě stálých retainerů se používají desky podle van der Lindena, pružné dlahy [74], pozicionery, fixní nebo snímací protetické náhrady, zřídka funkční aparáty nebo extraorální tahy. Čas retenční fáze by měl být tak dlouhý jak je to nutné a tak krátký jak je to možné. Závisí na typu anomálie [74].

Stabilita měkkých tkání je determinována schopností měkkých tkání k akceptování změn v morfologii tvrdých tkání. V případech Angleovy II. třídy 1. oddělení navrácení pravidelného vztahu řezáků umožňuje pravidelné podmínky pro polohu dolního rtu. Pokud získáme pravidelné přikrývání retní plochy horních řezáků v 1/3 jejich výšky dolním rtem v klidu,

změny v pozici frontálních zubů získané během léčení by měly být stabilní. Pokud dolní ret je krátký nebo hypotonický a nepřikývá 1/3 horní retní plochy horních řezáků, může dojít k jejich opětovné protruzi. U anomálií v sagitálním vztahu zubních oblouků se obvykle po úspěšné ortodontické terapii původní disharmonie ve svalové složce s novou morfologií upravuje. Jsou však případy, kdy např. hypotonické rty a tím nedokonalý retní uzávěr může mít za následek recidivu protruze horních řezáků. V tomto případě může mít význam svalové cvičení k posílení retního uzávěru.

V případě Angleovy II. třídy 2. oddělení je dolní ret silný. Jestli je m. mentalis silný, existuje velká tendence k retruzi horních a dolních řezáků. Během terapie je nutné protrudovat horní řezáky ve zvýšeném skusu a tuto polohu udržet, pak tlak jazyka pomáhá protrudovat dolní řezáky, mohou vzniknout mezery. Pravidelné postavení dolních řezáků, úprava postavení dolních špičáků, které před léčením jsou často v distoinklinaci, může vest k nové poloze mandibuly a změně třídy, např. z Angleovy II. třídy o polovinu premoláru do Angleovy I. třídy. V těchto případech je také nutná dlouhodobá retence, aby si rty mohly zvyknout na novou polohu (někdy dokonce posun frontálních zubů více než 2 mm může být stabilní). Pokud však dolní ret stále pokrývá celé korunky horních řezáků, recidiva je velmi pravděpodobná. Pokud není možné během ortodontické léčby a retence měnit polohu rtů, vznikne recidiva, protože změna rovnováhy svalstva rtů a jazyka je podmínkou stabilního výsledku ortodontické léčby.

Existují dvě podstatné strategie v léčení Angleovy II. třídy u dětí [39]:

- dvoufázová, která zahrnuje první fázi, tzv. včasná, interceptivní, preventivní léčba u dětí ve věku 8 až 11 let, jejímž cílem je korekce distookluze molárů, úprava incizálního schůdku a hloubky skusu, vyrovnání řezáků a také druhou fázi vlastní ortodontické léčby u adolescentů 12-15letých, pro úpravu podrobností okluze
- jednofázová, která zahrnuje plnou korekci anomálií v období časně stálé dentice.

Ortodontisté [70] považují jednofázovou léčbu v období maximálního růstového spurtu („zlatý standard“ načasování zahájení léčby) za nejlepší kombinaci účinnosti a efektivnosti ortodontické léčby. Včasná léčba II. Angleovy třídy není účinnější než pozdější, a přitom je méně efektivní [98].

4 EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

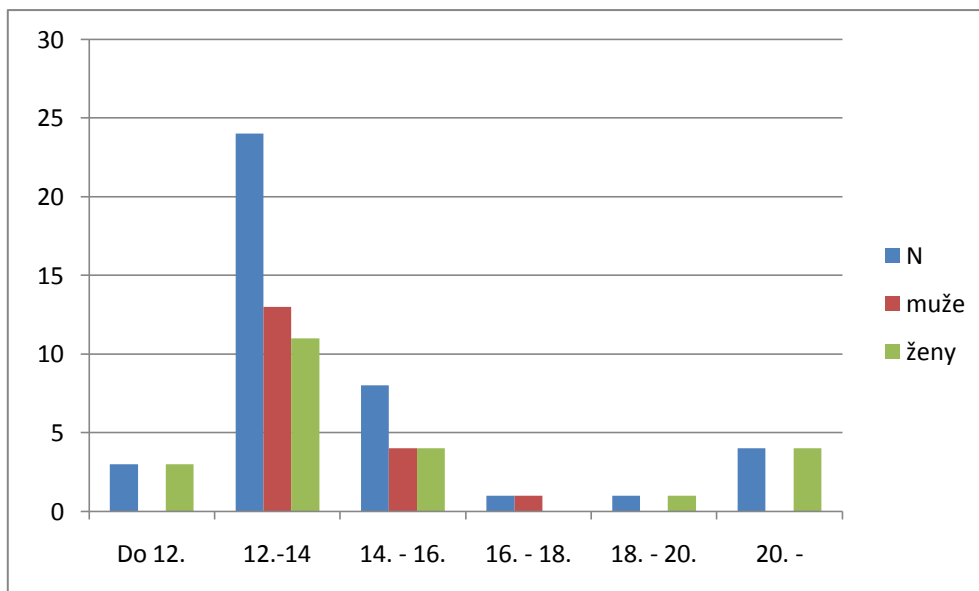
4.1 MATERIÁL

Bylo sledováno 82 pacientů léčených v Klinice Lek-Med ve Varšavě a na ortodontickém oddělení Kliniky zubního lékařství LF UP v Olomouci - 53 žen a 29 mužů. Průměrná doba léčení činila 2 roky. U každého pacienta byl zhotoven kefalometrický rentgenový snímek před zahájením a po ukončení aktivní fáze léčby. Do sledovaného souboru byly zařazeny kvalitní snímky provedené v maximální interkuspidaci, a s uvolněnými rty. U každého pacienta byly hodnoceny selektivní parametry: skeletální, dentální a měkkých tkání před zahájením léčení (čas T0), a po ukončení aktivní fáze ortodontické léčby (čas T1). Ortodontisté obou oddělení používali obdobnou techniku ortodontické léčby, analýza rentgenových snímků byla provedena pouze autorkou práce.

Soubor pacientů byl rozdělen do 2 skupin podle velikosti incizálního schůdku.

4.1.1 SKUPINA A

Do skupiny A byli zařazeni pacienti s pravidelným nebo nepatrně zvětšeným incizálním schůdkem: IS do 5 mm ($IS = 0 \leq 5$ mm; průměrně 3,71 mm před začátkem léčby). Do skupiny A bylo zařazeno 41 pacientů: 30 žen a 11 mužů). Průměrný věk pacientů před začátkem léčby byl 16 let 1 měsíc (od 10 let 1 měsíce do 33 let 11 měsíců). Průměrný věk pacientů po zakončení aktivní fáze léčení byl 18 let (od 12 let 4 měsíců do 35 let 8 měsíců). Průměrná doba léčení činila 23 měsíce (od 12 do 41 měsíců).



	Do 12.	12.-14	14. - 16.	16. - 18.	18. - 20.	20. -
N	3	24	8	1	1	4
muže	0	13	4	1	0	0
ženy	3	11	4	0	1	4

Obr 18. Skupina A: dělení podle věku a pohlaví. N – počet pacientů; graf a tabulka.

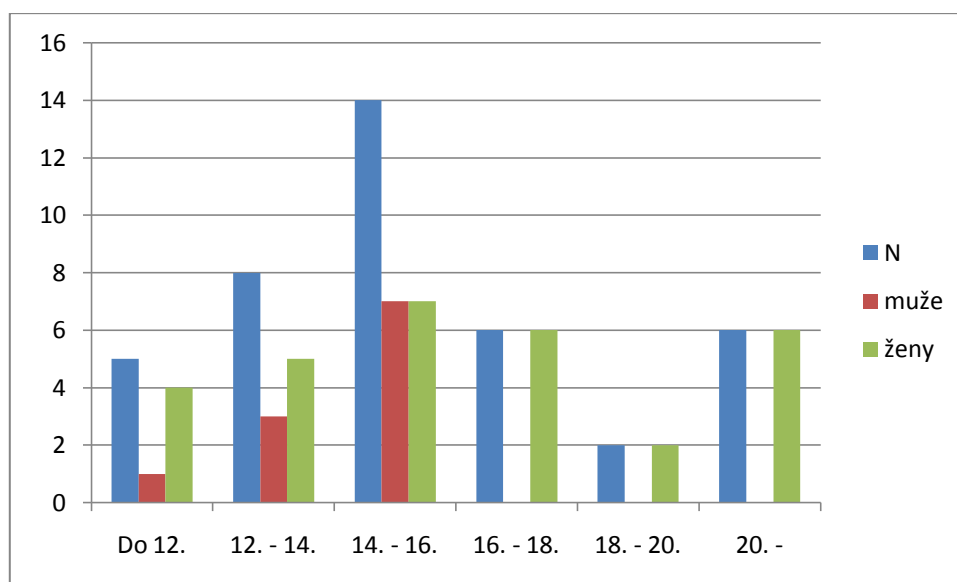
Pacienti byli léčeni podle individuálního plánu léčení, u 16 pacientů byla provedena extrakce zubů z důvodu stěsnání (39%). Ve skupině A nebyly plánované: retruze řezáků a změny profilu obličeje.

Tabulka I . Skupina A. Počet extrakcí zubů, N – počet pacientů.

	N	%
Celkem	41	100
bez extrakce	25	61
Extrakce	16	39
extrakce 1 zubu	1	2,4
extrakce 2 zubů	7	17,1
extrakce 3 zubů	0	0
extrakce 4 zubů	8	19,5

4.1.2 SKUPINA B

Do skupiny B byli zařazeni pacienti se zvětšeným incizálním schůdkem: IS nad 5 mm (OJ > 5 mm; průměrně 9,43 mm před začátkem léčby). Do skupiny B bylo zařazeno 41 pacientů: 23 ženy a 18 mužů. Průměrný věk pacientů před začátkem léčby byl 14 let 10 měsíců (od 11 let 2 měsíců do 30 let 3 měsíců). Průměrný věk pacientů po zakončení aktivní fáze léčení byl 17 let 1 měsíc (od 12 let 8 měsíců do 33 let 2 měsíců). Průměrná doba léčení činila 2 roky, 3 měsíce (od 16 do 50 měsíců).



	Do 12.	12. - 14.	14. - 16.	16. - 18.	18. - 20.	20. -
N	5	8	14	6	2	6
muže	1	3	7	0	0	0
ženy	4	5	7	6	2	6

Obr 19. Skupina B: dělení podle věku a pohlaví. N – počet pacientů; graf a tabulka.

Pacienti byli léčeni podle individuálního plánu léčení na základě vyšetření pacienta, analýzy modelů, kefalometrických snímků, event. jiných diagnostických vyšetření. Ve skupině B byla plánovaná léčba obvykle s extrakcí 2 horních premolárů (75,6%). To působilo změnu inklinace horních řezáků. Došlo k plánované retruzi horních a plánované protruzi dolních řezáků.

Tabulka II. Skupina B. Počet extrakcí zubů. N – počet pacientů.

	N	%
Celkem	41	100
bez extrakce	10	24,4
extrakce	31	75,6
extrakce 1 zubu	0	0
extrakce 2 zubů	23	56,1
extrakce 3 zubů	1	2,4
extrakce 4 zubů	7	17,1

4.2 METODIKA

Metodou bylo retrospektivní porovnání analýzy změn tvrdých a měkkých tkání na kefalometrických snímcích. U každého pacienta před ortodontickou léčbou (čas T0) a po jejím skončení (čas T1) byla provedena analýza. Cílem bylo hodnocení změn v poloze měkkých tkání po změně inklinace řezáků. Byla provedena analýza korelace závislosti mezi změnou polohy tvrdých tkání a polohou rtů pro zjištění vlivu změny incizálního schůdku a hloubky skusu na změnu profilu rtů. Kefalometrické snímky byly překresleny ručně na acetátovou folii s přesností jednotlivého měření 0,5 mm u délkových a 0,5° u úhlových parametrů. Všechny parametry byly opět měřeny po 2 týdnech pro hodnocení chyby měření. K analýze byla použita průměrná hodnota obou měření.

Většinu parametrů činily hodnoty úhlové, na které nemá vliv zvětšení obrazu. Je třeba však říci, že zvětšení lineárních hodnot na kefalometrickém snímku nemá pro interpretaci v diagnostice podstatný význam. Z praktického hlediska je třeba zajistit, aby zvolená vzdálenost byla dodržovaná, kdy chceme snímky překrývat a sledovat růstové změny [31,89] a změny působené ortodontickou léčbou. Stupeň zvětšení byl při vyhodnocení českých a polských snímků uplatněn, a změny lineárních rozměrů byly respektovány.

V tabulkách III – V jsou ukázány body, linie a úhly použité v analýze.

Tabulka III. Kefalometrické referenční body použité v práci

G	Glabella: nejanteriornější bod čela v sagitální rovině
S	Sella: střed kostěné dutiny sella turcica
N	Nasion: nejanteriornější bod na sutura nasofrontalis
A	Bod A: nejposteriornější bod na přední kontuře horního alveolárního výběžku
B	Bod B: nejposteriornější bod na přední kontuře dolního alveolárního výběžku
Pog	Pogonion: nejanteriornější bod na symfýze mandibuly v sagitální rovině
Pog`	Kožní Pogonion: nejanteriornější bod na měkkých tkáních brady v sagitální rovině
Ls	Labrare superius: nejanteriornější bod na konvexitě horního rtu v sagitální rovině
Li	Labrale inferius: nejanteriornější bod na konvexitě dolního rtu v sagitální rovině
Go	Gonion: průsečík mandibulární linie ML a tangenciální k zadní části kontury větvi dolní čelisti
Me	Menton: nejinferiornější bod symfýzy mandibuly
ML	Mandibulární linie: linie procházející nejinferiornějším bodem symfýzy mandibuly a tangenciální k zadní části dolního okraje mandibuly
Is	Incisale +1: Nejincizálnější bod nejanteriornějšího horního středního řezáku
Ii	Incisale -1: Nejincizálnější bod nejanteriornějšího dolního středního řezáku
Ap+1	Apicale +1: Apex kořene horního řezáku
Ap-1	Apicale -1: Apex kořene dolního řezáku
Ctg	Columella: bod, kde přechází konkavita dolního profilu nosa do konvexity špičky nosu
Sn	Subnasale: bod nejmenší křivky na přechodu nosu a horního rtu
B`	Kožní B`: nejposteriornější bod na konkavitě dolního rtu mezi body Li a Pog`, rýha labiamentalis
FOL	Funkční okluzální linie: probíhá místem styku největšího počtu hrbolku horních a dolních premolárů a molárů
Nt	Špička nosu: nejanteriornější bod na sagitální kontuře měkkých tkání nosu

Tabulka IV. IS, HS a osy řezáků.

IS, (OJ)	Incizální schůdek: horizontální vzdálenost mezi vestibulárními plochami horního a dolního středního řezáku
HS,(OB)	Hloubka skusu: vertikální vzdálenost mezi řezacími hranami horního a dolního středního řezáku
1+	Podélná osa horního řezáku: spojnice řezací hrany Is a apexu kořene horního řezáku Ap+1
1-	Podélná osa dolního řezáku: spojnice řezací hrany Ii a apexu kořene dolního řezáku Ap-1

4.2.1 KEFALOMETRICKÉ REFERENČNÍ LINIE PRO HODNOCENÍ TVRDÝCH TKÁNÍ

Horizontální:

SN: rovina přední báze lební

ML: rovina dolní hrany mandibuly

FOL: linie kontaktu největšího počtu hrbolku horních a dolních premolárů a molárů

Vertikální:

NA: linie spojující Nasion a bod A

NB: linie spojující Nasion a bod B

NPog: linie spojující Nasion a bod Pog

APog: linie spojující bod A a bod Pog

NMe: přední výška obličeje

SGo: zadní výška obličeje

Tabulka V. Hodnocené parametry tvrdých tkání Olomoucké analýzy

SNA	Úhel mezi linií Sella-Nasion a linií Nasion-bod A
SNB	Úhel mezi linií Sella-Nasion a linií Nasion-bod B
SNPog	Úhel mezi linií Sella-Nasion a linií Nasion-bod Pog
ANB	Úhel mezi linií Nasion-bod A a linií Nasion-bod B
„WITS”	Vzdálenost kolmic bodů A a B na funkční okluzální linii
SGo/NMe	Poměr mezi zadní (SGo) a přední výškou (NMe) obličejového skeletu
SN/ML	Vnitřní úhel mezi linií SN a mandibulární linií
1+SN	Úhel mezi podélnou osou horního řezáku a linií SN
1+NPog	Vzdálenost osy horního řezáku v místě řezací hrany od linie NPog
1+/-1	Úhel mezi podélnou osou horního a dolního řezáku
1-ML	Úhel mezi podélnou osou dolního řezáku a linií ML
1-APog	Vzdálenost osy dolního řezáku v místě řezací hrany od linie APog

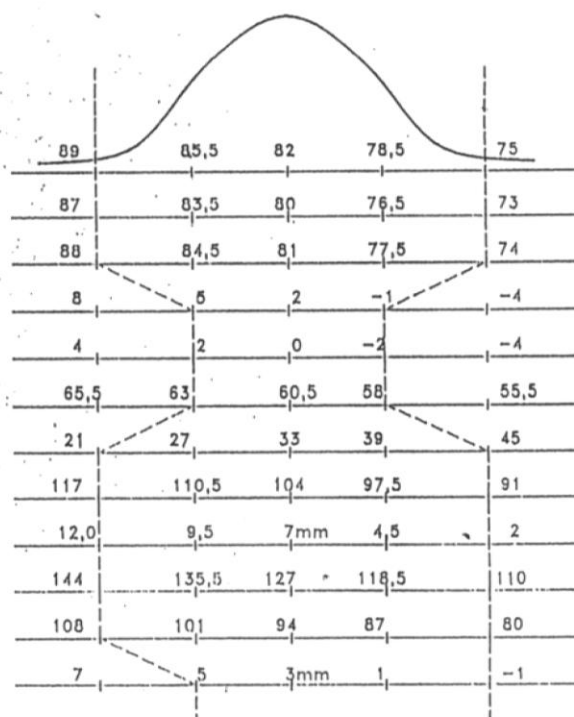
ANALÝZA DÁLKOVÉHO RTG. SNÍMKU

Ortodont. odd.
II. stomatol. kliniky
LF UP v Olomouci

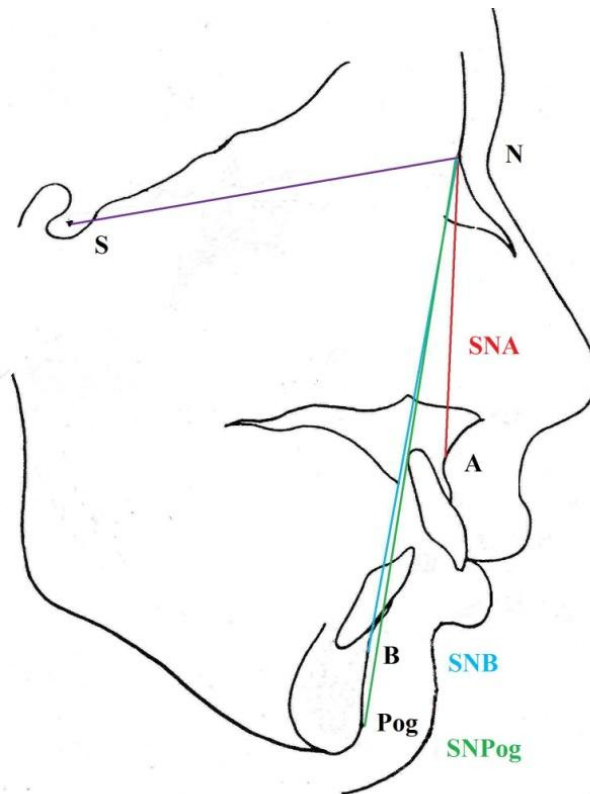
Pacient:

Nar.:

Čelisti		poloha sagitální		dat.		
		Rozměr	$\bar{x} \pm s$	dat.	dat.	dat.
vertikální (rotace)	SNA	82° ± 3,5				
	SNB	80° ± 3,5				
	SNP _o	81° ± 3,5				
	ANB	2° ± 3,0				
	"Wits"	0mm ± 2,0				
	SGo: NMe %					
sklon c poloha rezáků	NS - ML	33° ± 6,0				
	1 k NS	104° ± 6,5				
	1 k NP _o	7mm ± 2,5				
	1 k I	127° ± 8,5				
	1 k ML	94° ± 7,0				
	1 k AP _o	3mm ± 2,0				



Obr. 20. Olomoucká analýza.



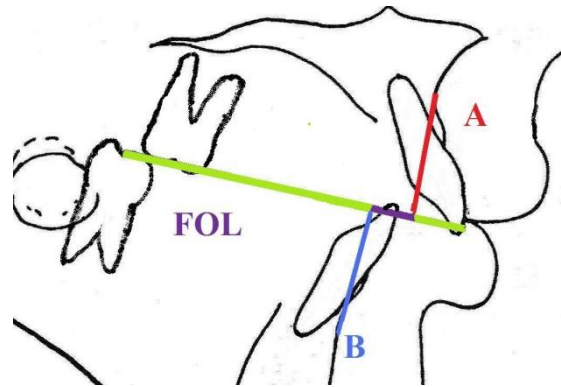
Obr. 21. Znázornění úhlů SNA, SNB, ANB, SNPog. (SN-fialový, NA-červený, NB-modrý, NPog-zelený).

SNA – Vnitřní úhel mezi linií Sella-Nasion a linií Nasion-bod A, udává sagitální polohu bodu A ve vztahu k přední bázi lebni, klinicky vyjadřuje relativní sagitální polohu apikální báze horní čelisti [°]

SNB – Vnitřní úhel mezi linií Sella-Nasion a linií Nasion-bod B, udává sagitální polohu bodu B ve vztahu k přední bázi lebni, klinicky vyjadřuje relativní sagitální polohu apikální báze dolní čelisti [°]

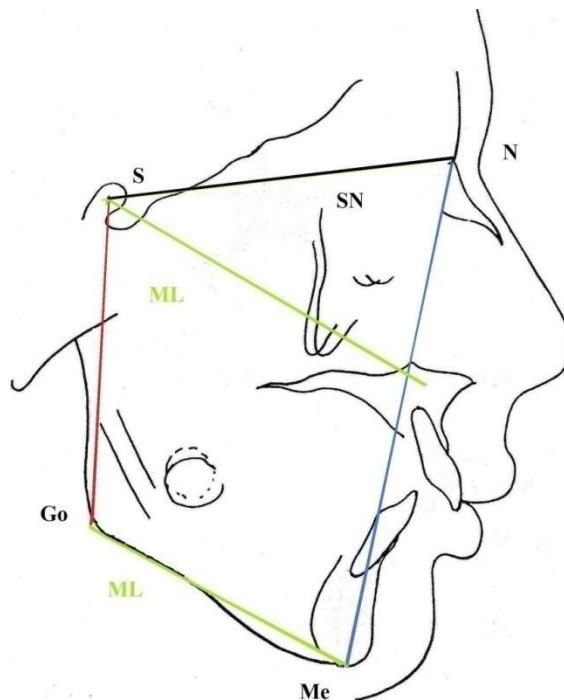
SNPog – Vnitřní úhel mezi linií Sella-Nasion a linií Nasion-bod Pog, udává sagitální polohu bodu Pog ve vztahu k přední bázi lebni, klinicky vyjadřuje relativní sagitální polohu brady [°]

ANB – Úhel mezi linií Nasion-bod A a linií Nasion-bod B, z rozdílu úhlů SNA a SNB, klinicky vyjadřuje popisuje sagitální relaci bází čelistí (skeletální třídu) [°]



Obr. 22. Znázornění rozměru WITS (fialový) na FOL (zelený).

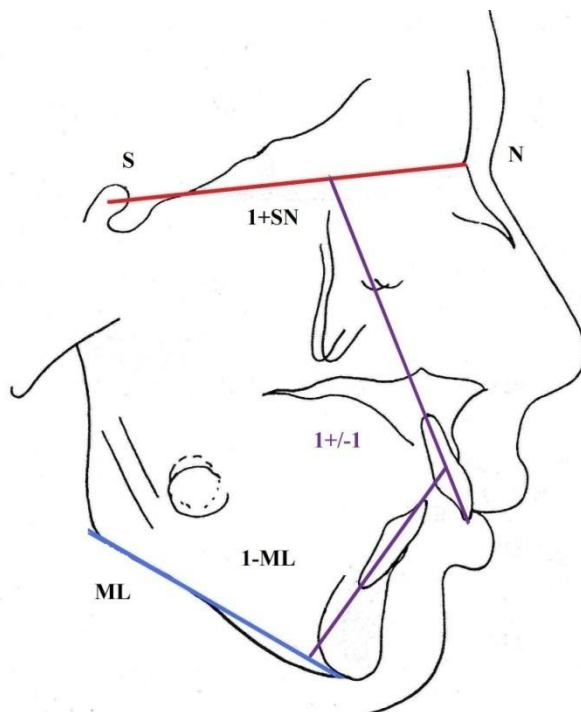
WITS- vzdálenost kolmic bodů A a B na FOL (Funkční okluzální linie). Vyjadřuje relativní sagitální vztah apikálních bází čelistí. [mm]



Obr. 23. Znázornění parametrů: SGo (červený) / NMe (modrý), SN (černý) /ML (zelený).

SGo/NMe: Poměr mezi zadní (SGo) a přední výškou (NMe) obličejového skeletu [%]

SN/ML: Vnitřní úhel mezi linií SN a mandibulární linií, klinicky udává divergenci přední báze lebni a dolní hrany mandibulu [°]

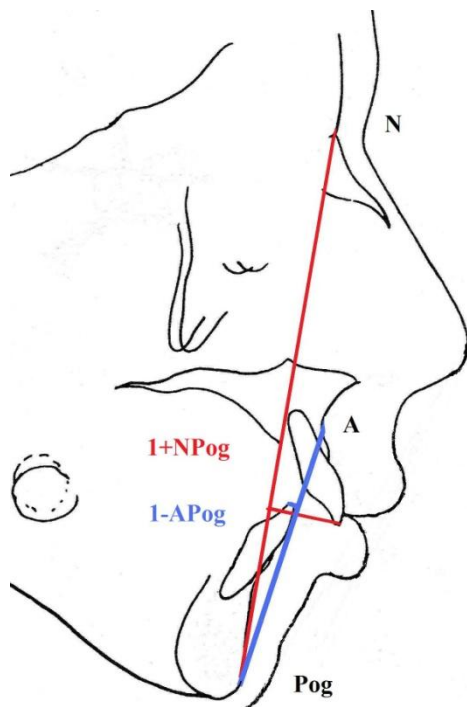


Obr. 24. Znáornění úhlů: 1+SN (červený a fialový), 1+/-1 (fialový), 1-ML (modrý a fialový).

1+SN: Úhel mezi podélnou osou horního řezáku a linií SN; vyjadřuje sklon horního řezáku k přední bázi lební [°]

1+/-1: Interincizální úhel: vnitřní úhel mezi podélnou osou horního a dolního řezáku [°]

1-ML: Úhel mezi podélnou osou dolního řezáku a linií ML; vyjadřuje sklon dolního řezáku k mandibulární linii [°]



Obr.25. Znáornění parametrů: 1+NPog (červený), 1-APog (modrý).

1+NPog: Vzdálenost osy horního řezáku v místě řezací hrany od linie NPog [mm]

1-APog: Vzdálenost osy dolního řezáku v místě řezací hrany od linie APog [mm]

4.2.2 KEFALOMETRICKÉ REFERENČNÍ LINIE PRO HODNOCENÍ MĚKKÝCH TKÁNÍ

Horizontální:

SN: rovina přední báze lebni

Vertikální:

GSn: Nandova linie [59]: spojnice G-Sn

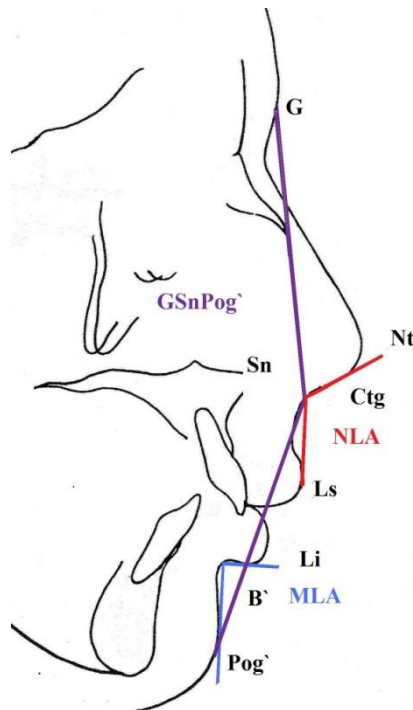
SnPog` : Burstonova B linie: spojnice Sn-Pog`

E: Rickettsova estetická linie: spojnice Nt-Pog`

V analýze byly použity následující parametry měkkých tkání:

Tabulka VI. Parametry pro hodnocení měkkých tkání.

GSpog`	Úhel konvexity obličeje
CtgSnLs (NLA)	Nasolabiální úhel
LiB`Pog` (MLA)	Labiomentální úhel
	Referenční linie SN a:
SNLs	Labrare superius
SNLi	Labrare inferius
SNPog`	Kožní Pogonion
	Referenční linie SnG a:
SnGLs	Labrare superius
SnGLi	Labrare inferius
SnGPog`	Kožní Pogonion
	Referenční linie Pog`Sn a:
Pog`SnLs	Labrare superius
Pog`SnLi	Labrare inferius
	Referenční linie E a:
LsE	Labrare superius
LiE	Labrare inferius
Ls+1	Tloušťka horního rtů
Li-1	Tloušťka dolního rtů
PogPog`	Tloušťka kožní brady

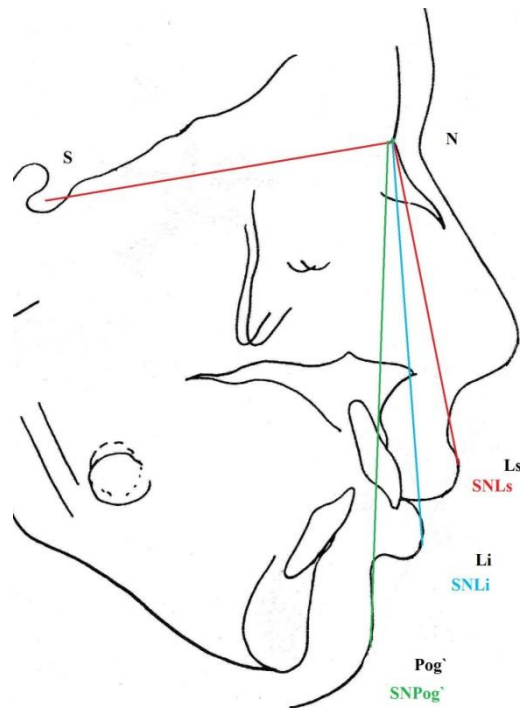


Obr. 26. Znárodnění parametrů konvexity obličejje (fialový), CtgSnLs (NLA) (červený)
i LiB`Pog` - (MLA) (modrý).

GSnPog`: Vnitřní úhel mezi linií Glabella-Subnasale a linií Subnasale-kožní Pogonion; vyjadřuje typ konvexity profilu obličejje; konvexní označuje II. skeletální třídu [°]

CtgSnLs, NLA: Úhel mezi linií Columella-Subnasale (tečna k dolní hraně nosu) a linií Subnasale-Labrare superius (tečna k hornímu rtu), vyjadřuje relativní vztah horního rtu k nosu, zmenšený v případě protruze horního rtu [°]

LiB`Pog`, MLA: Úhel mezi linií Labrare inferius-bod B` (tečna k dolnímu rtu) a linií bod B` - Pogonion` (tečna k bradě), vyjadřuje relativní vztah dolního rtu k bradě, menší výška dolní 1/3 obličejje je spojena s prohloubením labiomentální rýhy s ostrým úhlem mezi dolním rtem a bradou [°].

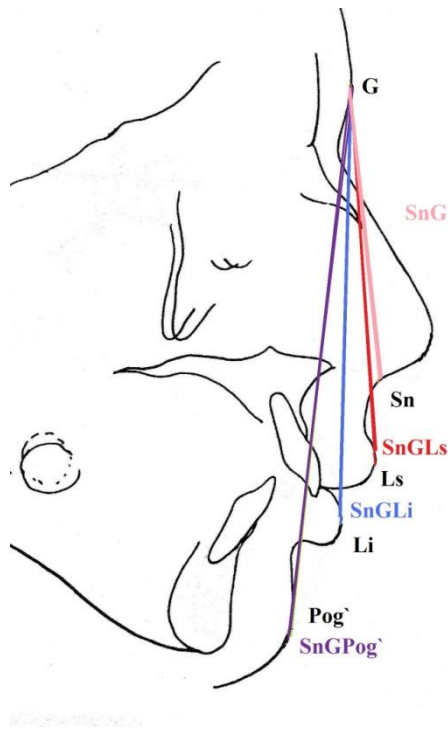


Obr. 27. Znáornění parametrů SNLs (červený), SNLi (červený a modrý), SNPog' (červený a zelený).

SNLs: Vnitřní úhel mezi linií SN a N-Labrare superius, vyjadřuje sagitální polohu horního rtu v profilu obličeje [°]

SNLi: Vnitřní úhel mezi linií SN a N-Labrare inferius, vyjadřuje sagitální polohu dolního rtu v profilu obličeje [°]

SNPog' : Vnitřní úhel mezi linií SN a N-Pogonion', vyjadřuje sagitální polohu brady v profilu obličeje [°]

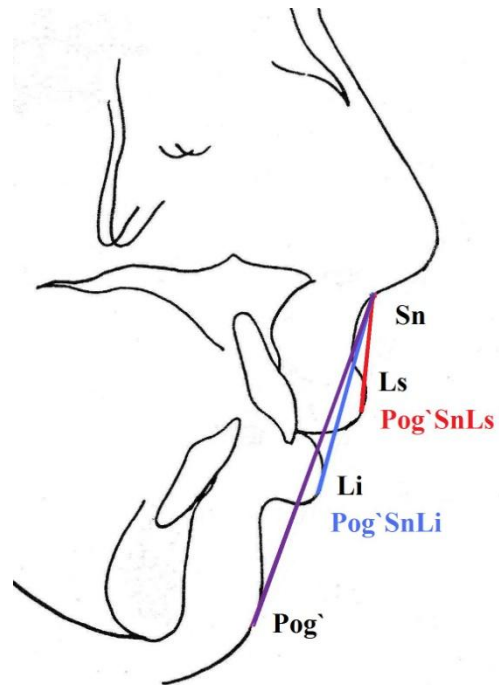


Obr. 28. Znáornění parametrů: SnGLs (červený), SnGLi (modrý), SnGPog' (fialový), SnG (růžový).

SnGLs: Vnitřní úhel mezi linií SnG a G-Labrare superius, vyjadřuje relativní polohu horního rtu v profilu obličeje [°]

SnGLi: Vnitřní úhel mezi linií SnG a G-Labrare inferius, vyjadřuje relativní polohu dolního rtu v profilu obličeje [°]

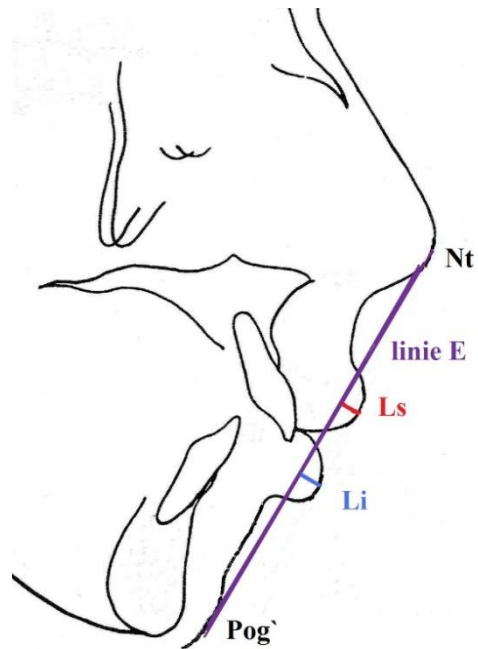
SnGPog': Vnitřní úhel mezi linií SnG a G-Pogonion', vyjadřuje relativní polohu brady v profilu obličeje [°]



Obr. 29. Znáornění parametru: Pog`SnLs (červený), Pog`SnLi (modrý), SnPog` (fialový).

Pog`SnLs: Vnitřní úhel mezi linií Pog`Sn a Sn-Labrare superius, vyjadřuje relativní polohu horního rtu v profilu obličeje [°]

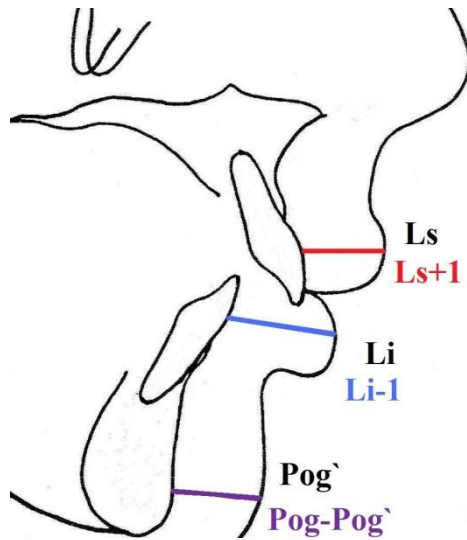
Pog`SnLi: Vnitřní úhel mezi linií Pog`Sn a Sn-Labrare inferius, vyjadřuje relativní polohu dolního rtu v profilu obličeje [°]



Obr. 30. Znáornění parametru: LsE (červený), LiE (modrý); linie E (fialová).

LsE: vzdálenost mezi linií E a Labrare superius, vyjadřuje protruzi horního rtu v profilu obličeje [mm]

LiE: vzdálenost mezi linií E a Labrare inferius, vyjadřuje protruzi dolního rtu v profilu obličeje [mm]



Obr. 31. Znáornění parametru Ls+1, (červený), Li-1 (modrý), Pog-Pog` (fialový).

Ls+1: Tloušťka horního rtu [mm]

Li-1: Tloušťka dolního rtu [mm]

Pog-Pog`: Tloušťka kožní brady [mm]

4.3 STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ

Bylo hodnoceno měření 19 úhlových parametrů, 10 délkových parametrů a jedna proporce.

Výsledky byly analyzovány pomocí softwaru STATISTIKA v Ústavu lékařské biofyziky LF UP v Olomouci. Statistické zpracování se skládá ze dvou částí. V první části jsou získané hodnoty v obou skupinách popsány metodami popisné statistiky. Dle všech parametrů jsou v obou skupinách zpracovány minimální a maximální hodnoty, mediány, směrodatné odchylky před ortodontickou léčbou a po ní. Ze dvou měření u každé veličiny byl vypočten průměr a ten byl použit pro další zpracování dat, ve kterém bylo porovnáváno, zda došlo ke statisticky významné změně měřených parametrů v čase T_0 (před léčbou) a T_1 (po léčbě). Pro hodnocení statisticky významných změn byl použit parametrický t-test, a výsledky byly porovnány neparametrickým testem dle Wilcoxonova. V druhé části byla hodnocena korelace změn některých parametrů tvrdých a měkkých tkání před léčením a po něm. Byla použita analýza korelace dle Pearsona pro hodnocení vztahů mezi změnou vybraných dentálních parametrů a změnou polohy horního a dolního rtu. Korelace 0,30 byly hodnocena jako slabá, a 0,50 jako silná.

4.4 VÝSLEDKY

4.4.1 DENTÁLNÍ A SKELETÁLNÍ PARAMETRY – SKUPINA A

Výsledky měření dentálních a skeletálních u skupiny A jsou ukázány v Tabulce VII. Byly porovnány průměrné hodnoty, medián, minimum, maximum, směrodatné odchylky průměry parametrů dentálních a skeletálních před a po ortodontické léčbě.

Tabulka VII. Průměrná hodnota, medián, minimum, maximum, směrodatná odchylka u všech měřených hodnot před (čas T0) a po léčbě (čas T1), p-value a signifikance u skupiny A ($IS \leq 5\text{mm}$).

Hodnota A	Před léčbou		Po léčbě		Změna		Median		Minimum		Maximum		p-value	
	Průměr	SD	Průměr	SD	Průměr	SD	Před	Po	Před	Po	Před	Po	p<	
IS (mm)	3,71	1,09	2,68	0,98	-1,03	1,23	4	2	1	1	5	6,00	,000	***
HS (mm)	3,63	1,87	2,10	0,62	-1,53	1,73	4	2	-1	1	8	4,00	,000	***
SNA (°)	79,06	3,46	79,10	3,21	0,04	0,88	78,75	78,75	72,75	73,25	86,25	85,00	,759	ns
SNB (°)	76,97	2,85	77,21	2,88	0,24	0,76	76,75	77,25	71	71	83	84,50	,053	ns
SNPog (°)	78,16	2,82	78,48	2,82	0,32	0,71	78	78,25	72,5	73,5	84,75	84,75	,007	**
ANB (°)	2,06	2,11	1,93	2,02	-0,13	0,59	2	2	-1,75	-2	7	5,75	,173	ns
„WITS“ (mm)	0,48	1,89	0,63	1,81	0,15	0,66	0,5	0,75	-3,25	-3	4,25	5,25	,167	ns
SGo/NMe (%)	66,35	4,11	66,93	4,13	0,58	1,12	66,2	66,66	57,85	57,83	73,63	73,72	,002	**
SN/ML (°)	32,61	4,84	32,24	4,69	-0,37	1,00	33	32	23,5	23,5	42,5	42,25	,022	*
1+SN (°)	99,57	5,98	101,82	6,04	2,25	7,76	99,5	102,5	84,75	86,75	110	113,25	,070	ns
1+NPog (mm)	6,84	3,18	6,96	2,91	0,12	2,23	6,75	6,75	-0,5	0	14,5	14,00	,728	ns
1+-1 (°)	133,11	8,60	126,82	8,86	-6,29	13,96	133	125,75	114,75	111,5	154	146,00	,006	**
1-ML (°)	94,43	5,80	98,70	7,37	4,27	7,18	94,5	100,25	80,5	81,5	113,75	113,00	,000	***
1-APog (mm)	3,49	2,69	4,24	2,37	0,75	2,33	3	4	-1	-2	11,5	10,50	,046	*

Párový t-test: *** $p < 0,001$

** $p < 0,01$

* $p < 0,05$

ns $p > 0,05$

4.4.1.1.DENTÁLNÍ PARAMETRY – SKUPINA A

Z parametrů dentálních se změnilo s vysokou statistickou významností ($p < 0,001$) IS a HS. Počáteční hodnota IS 3,71 mm se směrodatnou odchylkou 1,09 mm se zmenšila v průměru o 1,03 mm se směrodatnou odchylkou 1,23 mm na 2,68 mm se směrodatnou odchylkou 0,98 mm. HS se významně změnila z 3,63 mm se směrodatnou odchylkou 1,87 mm o 1,53 mm se směrodatnou odchylkou 1,73 mm na 2,10 mm se směrodatnou odchylkou 0,62 mm. Vysoce statisticky významná byla změna inklinace dolního řezáku. Došlo ke zvětšení úhlu 1-ML z původní $94,43^\circ$ se směrodatnou odchylkou $5,80^\circ$ na $98,70^\circ$ se směrodatnou odchylkou $7,37^\circ$ ($p < 0,001$). Změnila se také poloha dolního řezáku k linii APog, jehož vzdálenost od této linie se zvětšila z původních 3,49 mm se směrodatnou odchylkou 2,69 mm na 4,24 mm se směrodatnou odchylkou 2,37 mm ($p < 0,05$). Statisticky významná byla také změna interincizálního úhlu ($p < 0,01$). Jeho hodnota se snížila z původních $133,11^\circ$ se směrodatnou odchylkou $8,60^\circ$ o $6,29^\circ$ se směrodatnou odchylkou $13,96^\circ$ na $126,82^\circ$ se směrodatnou odchylkou $8,86^\circ$. Reziduální dentální parametry popisující polohu horního řezáku, tj. 1+SN a 1+SNPog se statisticky nezměnily. Úhel 1+SN se zmenšil statisticky nevýznamně o $2,25^\circ$ se směrodatnou odchylkou $7,76^\circ$.

4.4.1.2.SKELETÁLNÍ PARAMETRY – SKUPINA A

U skeletálních parametrů ve skupině A statisticky významná ($p < 0,01$) byla změna rozměru SNPog. Došlo k jeho zvětšení z původních $78,16^\circ$ se směrodatnou odchylkou $2,82^\circ$ na $78,48^\circ$ se směrodatnou odchylkou $2,82^\circ$. Parametry: SNA, SNB, ANB a WITS se nezměnily statisticky významně. Dle $p < 0,01$ se zvětšil vztah zadní výšky obličeje SGo k přední NMe z původních 66,35% se směrodatnou odchylkou 4,11% na 66,93% se směrodatnou odchylkou 4,13%. Úhel mezi linií SN a ML se zmenšil z počáteční velikosti $32,61^\circ$ se směrodatnou odchylkou $4,84^\circ$ na $32,24^\circ$ se směrodatnou odchylkou $4,69^\circ$.

4.4.2 DENTÁLNÍ A SKELETÁLNÍ PARAMETRY – SKUPINA B

Výsledky měření dentálních a skeletálních u skupiny B jsou ukázány v Tabulce VIII. Byly porovnány průměrné hodnoty, medián, minimum, maximum, směrodatné odchylky průměry parametrů dentálních a skeletálních před a po ortodontické léčbě.

Tabulka VIII. Průměrné hodnoty, medián, minimum, maximum, směrodatné odchylky u všech měřených hodnot před (čas T0) a po (čas T1) léčbě, p-value a signifikance u skupiny B (IS>5mm).

Hodnota B	Před léčbou		Po léčbě		Změna		Median		Minimum		Maximum		p-value	
	Průměr	SD	Průměr	SD	Průměr	SD	Před	Po	Před	Po	Před	Po	p<	
IS (mm)	9,43	2,19	3,48	1,13	-5,95	2,23	9	3	6	2	14	7	,000	***
HS (mm)	5,30	1,81	2,67	0,98	-2,63	1,61	5	3	2	1	10	5,5	,000	***
SNA (°)	79,13	2,76	79,47	3,11	0,34	1,15	78,75	79	72,5	72	84	86,25	,063	ns
SNB (°)	75,74	2,84	76,39	3,01	0,65	1,18	75,75	77	70	71	81,25	83	,001	**
SNPog (°)	77,21	3,14	77,93	3,12	0,72	1,35	77,75	78,25	70	70	82,75	84,25	,001	**
ANB (°)	3,35	2,22	3,03	2,28	-0,32	0,92	3,25	3,25	-1,5	-2,25	7,75	7,75	,033	*
„WITS“ (mm)	2,57	1,98	2,40	1,99	-0,17	0,67	2,5	2,5	-2,5	-2,75	7	7	,123	ns
SGo/NMe (%)	66,34	4,90	67,52	5,22	1,18	1,90	65,48	67,53	57,03	56,81	81,94	81,53	,000	***
SN/ML (°)	32,26	5,90	31,91	6,46	-0,35	1,87	32,5	31,75	15,5	17	44,5	47,5	,233	ns
1+SN (°)	110,24	7,39	99,21	6,26	-11,03	6,23	109,5	98,5	96,25	85	127,75	111,5	,000	***
1+NPog (mm)	12,20	2,95	7,02	2,86	-5,18	2,53	12,25	8	3,5	1	19	11,5	,000	***
1+-1 (°)	119,57	6,44	124,65	6,74	5,08	7,19	119,5	125	104,25	110	138	137,25	,000	***
1-ML (°)	98,16	6,63	104,20	7,79	6,04	5,33	98,5	104,5	83	87,5	112,5	122	,000	***
1-APog (mm)	3,17	2,59	4,18	1,89	1,01	1,85	3,25	4	-5	0	7,25	7,25	,001	**

Párový t-test: *** p<0,001

** p<0,01

* p<0,05

ns p>0,05

4.4.2.1 DENTÁLNÍ PARAMETRY – SKUPINA B

U dentálních parametrů ve skupině B obdobně jako ve skupině A se vysoce statisticky významně změnily IS a HS. Pro $p < 0,001$ se IS zmenšil z původních 9,43 mm se směrodatnou odchylkou 2,19 mm v průměru o 5,95 mm se směrodatnou odchylkou 2,23 mm na 3,48 mm se směrodatnou odchylkou 1,13 mm. HS se zmenšila s významností $p < 0,001$ z 5,30 mm se směrodatnou odchylkou 1,81 mm o 2,63 mm se směrodatnou odchylkou 1,61 mm na 2,67 mm se směrodatnou odchylkou 0,98 mm. Změnu IS a HS doprovázela změna v postavení řezáků. Inklinace horního a dolního řezáku se změnila s vysokou statistickou významností $p < 0,001$. Došlo ke zvětšení inklinace dolního řezáku 1-ML z původních $98,16^\circ$ se směrodatnou odchylkou $6,63^\circ$ o $6,04^\circ$ se směrodatnou odchylkou $5,33^\circ$ na $104,20^\circ$ se směrodatnou odchylkou $7,79^\circ$. Zvětšila se také poloha dolního řezáku k linii APog, jehož vzdálenost od této linie se zvětšila z původních 3,17 mm se směrodatnou odchylkou 2,59 mm o 1,01 mm se směrodatnou odchylkou 1,85 mm na 4,18 mm se směrodatnou odchylkou 1,89 mm ($p < 0,01$). Vysoce statisticky významné zmenšení ($p < 0,001$) nastalo v postavení horního řezáku k linii NS. 1+SN se zmenšil z původních $110,24^\circ$ se směrodatnou odchylkou $7,39^\circ$ o $11,03^\circ$ se směrodatnou odchylkou $6,23^\circ$ na $99,21^\circ$ se směrodatnou odchylkou $6,26^\circ$. Poloha horního řezáku k linii NPog se zmenšila z původních 12,20 mm se směrodatnou odchylkou 2,95 mm o 5,18 mm se směrodatnou odchylkou 2,53 mm na 7,02 mm se směrodatnou odchylkou 2,86 mm. Změny v postavení řezáků působily změnu interincizálního úhlu pro $p < 0,001$ z počátečních $119,57^\circ$ se směrodatnou odchylkou $6,44^\circ$ na $124,65^\circ$ se směrodatnou odchylkou $6,74^\circ$.

4.4.2.2 SKELETÁLNÍ PARAMETRY – SKUPINA B

U skeletálních rozměrů byla statisticky zaznamenána změna pro $p < 0,01$ v parametru: SNB, SNPog. SNB se zvětšil z původních $75,74^\circ$ se směrodatnou odchylkou $2,84^\circ$ na $76,39^\circ$ se směrodatnou odchylkou $3,01^\circ$. SNPog se zvětšil z počátečních $77,21^\circ$ se směrodatnou odchylkou $3,14^\circ$ na $77,93^\circ$ se směrodatnou odchylkou $3,12^\circ$. Pro $p < 0,05$ úhel ANB se zmenšil z původních $3,35^\circ$ se směrodatnou odchylkou $2,22^\circ$ na $3,03^\circ$ se směrodatnou odchylkou $2,28^\circ$. Statisticky vysoce významná byla změna proporce SGo/NMe z počátečních 66,34% se směrodatnou odchylkou 4,90% na 67,52% se směrodatnou odchylkou 5,22%. Ve skupině B nedošlo ke statisticky významným změnám skeletálních parametrů: SNA, WITS a SN/ML.

4.4.3 PARAMETRY MĚKKÝCH TKÁNÍ

4.4.3.1 PARAMETRY MĚKKÝCH TKÁNÍ – SKUPINA A

Výsledky měření měkkých tkání u skupiny A jsou ukázány v Tabulce IX. Byly porovnány průměrné hodnoty, medián, minimum, maximum, směrodatné odchylky, průměry parametrů měkkých tkání před a po ortodontické léčbě.

Tabulka IX. Průměrná hodnota, medián, minimum, maximum, směrodatná odchylka u všech měřených hodnot před (čas T0) a po (čas T1) léčbě, p-value a signifikance u skupiny A ($IS \leq 5mm$).

Hodnota A	Před léčbou		Po léčbě		Změna		Median		Minimum		Maximum		p-value	
	Průměr	SD	Průměr	SD	Průměr	SD	Před	Po	Před	Po	Před	Po	p<	
G _{Sn} Pog` (°)	172,12	2,88	172,14	2,70	0,02	0,94	172,25	172,50	167	167	178	177	,868	ns
SNLs (°)	93,79	3,19	93,74	3,17	-0,05	1,31	93,75	94	88	88	101,25	101,00	,789	ns
SNLi (°)	89,37	2,99	89,84	2,95	0,47	1,46	89,5	89,5	82,5	84	97,5	96,75	,045	*
SNPog` (°)	84,28	3,17	84,63	3,16	0,35	1,11	84,25	84,75	78,25	77,75	91	91,50	,051	ns
SnGLs (°)	6,25	2,20	6,01	2,13	-0,24	0,94	6,25	5,75	2	2	10	10,25	,104	ns
SnGLi (°)	3,47	1,59	3,52	1,61	0,05	0,89	3	3,25	0,5	0,25	7	8,25	,696	ns
SnGPog` (°)	7,88	2,88	7,86	2,70	-0,02	0,94	7,75	7,5	3	3	14	15	,868	ns
SnPog`Ls(°)	8,82	6,52	7,49	6,45	-1,33	3,40	10	7,75	-6,75	-5,25	23	21,00	,017	*
SnPog`Li (°)	3,46	3,53	3,43	4,10	-0,03	2,82	3,25	4	-4	-3,75	11,25	15,50	,945	ns
LsE (mm)	4,50	2,49	5,46	2,33	0,96	1,32	4,75	5,25	0	1	10,25	10,00	,000	***
LiE (mm)	2,59	2,61	2,87	2,66	0,28	1,64	2,75	3	-2	-3,25	8	7,25	,279	ns
CtgSnLs (°)	114,76	8,93	114,79	9,40	0,03	2,93	116,5	116,5	96	98	132	133,00	,947	ns
LiB`Pog` (°)	133,10	10,67	134,13	10,0	1,03	4,54	134	134,5	105	109	152	153,50	,154	ns
Ls+1 (mm)	12,18	1,97	12,16	1,72	-0,02	1,83	12	12	7	9,5	16	17,25	,949	ns
Li-1 (mm)	13,89	1,77	13,67	1,41	-0,22	1,35	14	13,75	10,25	11	17	17,00	,305	ns
PogPog` (mm)	11,74	1,84	11,99	1,74	0,25	0,77	11,75	11,75	8	8	15,75	15,25	,045	*

Párový t-test: *** $p < 0,001$

** $p < 0,01$

* $p < 0,05$

ns $p > 0,05$

PARAMETRY MĚKKÝCH TKÁNÍ - SKUPINA A

Ve skupině A došlo k jediné dle $p < 0,001$ statisticky významné změně v poloze horního rtu ve vztahu k Estetické Rickettsově linii E. Parametr LsE se zvětšil z počátečních 4,50 mm se směrodatnou odchylkou 2,49 mm na 5,46 mm se směrodatnou odchylkou 2,33 mm. Zbývající statisticky významné změny parametrů měkkých tkání ($p < 0,05$) jsou: SNLi, SnPog`Ls a PogPog`. Úhel SNLi byl na počátku terapie $89,37^\circ$ se směrodatnou odchylkou $2,99^\circ$ a na konci $89,84^\circ$ se směrodatnou odchylkou $2,95^\circ$. Parametr SnPog`Ls se zmenšil z původních $8,82^\circ$ se směrodatnou odchylkou $6,52^\circ$ na konečné $7,49^\circ$ se směrodatnou odchylkou $6,45^\circ$. Tloušťka kožní brady PogPog` se zvětšila z počátečních $11,74^\circ$ se směrodatnou odchylkou $1,84^\circ$ na $11,99^\circ$ se směrodatnou odchylkou $1,74^\circ$. Poloha dolního rtu k Estetické linii Rickettsově a zbývající parametry se nezměnily statisticky významně.

4.4.3.2 PARAMETRY MĚKKÝCH TKÁNÍ – SKUPINA B

Výsledky měření měkkých tkání u skupiny B jsou ukázány v Tabulce X. Byly porovnány průměrné hodnoty, medián, minimum, maximum, směrodatné odchytky, průměry parametrů měkkých tkání před a po ortodontické léčbě.

Tabulka X. Průměrné hodnoty, medián, minimum, maximum, směrodatné odchytky u všech měřených hodnot před (čas T0) a po (čas T1) léčbě, p-value a signifikance u skupiny B (IS>5mm) dle měkkých tkání.

Hodnota B	Před léčbou		Po léčbě		Změna		Median		Minimum		Maximum		p-value	
	Průměr	SD	Průměr	SD	Průměr	SD	Před	Po	Před	Po	Před	Po	p<	
GSpog` (°)	171,11	2,62	170,94	2,77	0,07	1,43	170,25	171	165	165	177	177	,745	ns
SNLs (°)	94,99	3,57	93,96	3,75	-1,03	1,73	94,25	93,75	87,25	85,25	102,25	102	,000	***
SNLi (°)	88,82	3,61	89,52	3,34	0,70	2,58	88,75	89	77,75	84	95	96,75	,087	ns
SNPog` (°)	83,44	3,33	84,09	3,30	0,65	1,42	83,5	83,75	77,25	77	89	90	,006	**
SnGLs (°)	8,02	2,24	6,82	2,35	-1,20	1,37	8,5	7	3,5	2	12	11	,000	***
SnGLi (°)	3,85	2,16	3,84	1,81	-0,01	1,52	4	4,25	-1	0	8,75	8,5	,939	ns
SnGPog` (°)	8,89	2,62	8,82	2,81	-0,07	1,43	9,75	9	4	4	15	15	,745	ns
SnPog`Ls(°)	15,53	6,85	8,54	7,78	-6,99	5,90	15,75	8	1,75	-8,5	28,5	23	,000	***
SnPog`Li (°)	4,47	5,55	3,58	4,27	-0,89	4,00	4,25	4,25	-8,25	-4	17,75	13,5	,162	ns
LsE (mm)	2,13	3,09	4,76	2,88	2,63	1,75	2	4,5	-3,25	0	10,5	11,75	,000	***
LiE (mm)	1,01	3,40	2,37	2,89	1,36	2,19	1	2,25	-7	-4,25	8,5	8	,000	***
CtgSnLs (°)	110,48	9,01	114,74	8,91	4,26	6,11	112	115	91,5	94,5	135,25	138	,000	***
LiB`Pog` (°)	119,78	14,39	126,50	13,26	6,72	12,15	121,75	129,25	84,5	98,75	147	155	,001	**
Ls+1 (mm)	10,62	2,02	12,88	2,43	2,26	2,22	10,5	12,75	6,25	8	15,5	18,5	,000	***
Li-1 (mm)	14,98	2,35	14,16	1,73	-0,82	2,50	15,25	14	10,25	11	19,75	18,5	,041	*
PogPog` (mm)	11,60	2,06	12,04	2,04	0,44	1,33	12	12	6,5	7,5	15,75	16,75	,041	*

Párový t-test: *** $p < 0,001$
** $p < 0,01$
* $p < 0,05$
ns $p > 0,05$

PARAMETRY MĚKKÝCH TKÁNÍ - SKUPINA B

Na úrovni velké statistické významnosti ($p < 0,001$) se změnily následující parametry měkkých tkání: SNLs, SnGLs, SnPog`Ls, LsE, CtgSnLs, Ls+1. Jsou to parametry, které popisují polohu horního rtu v profilu obličeje. Úhel SNLs se zmenšil z původních $94,99^\circ$ se směrodatnou odchylkou $3,57^\circ$ na $93,96^\circ$ se směrodatnou odchylkou $3,75^\circ$. Úhel SnGLs se zmenšil z počátečních $8,02^\circ$ se směrodatnou odchylkou $2,24^\circ$ na konečné $6,82^\circ$ se směrodatnou odchylkou $2,35^\circ$. Také úhel SnPog`Ls se zmenšil statisticky významně z původních $15,53^\circ$ se směrodatnou odchylkou $6,85^\circ$ na $8,54^\circ$ se směrodatnou odchylkou $7,78^\circ$. Nasolabiální úhel CtgSnLs se zvětšil z původních $110,48^\circ$ se směrodatnou odchylkou $9,01^\circ$ na $114,74^\circ$ se směrodatnou odchylkou $8,91^\circ$. Vzdálenost horního rtu v bodě Ls od Estetické Rickettsové linie E se zvětšila z původních $2,13$ mm se směrodatnou odchylkou $3,09$ mm před léčbou na $4,76$ mm se směrodatnou odchylkou $2,88$ mm po ortodontické léčbě. Vzdálenost dolního rtu v bodě Li od Estetické Rickettsovy linie E se zvětšila z původních $1,01$ mm se směrodatnou odchylkou $3,40$ mm před léčbou na $2,37$ mm se směrodatnou odchylkou $1,89$ mm po ortodontické léčbě. Tloušťka horního rtu Ls+1 byla na počátku léčení $10,62$ mm se směrodatnou odchylkou $2,02$ mm, a statisticky se významně zvětšila o $2,26$ mm se směrodatnou odchylkou $2,22$ mm na $12,88$ mm se směrodatnou odchylkou $2,43$ po ortodontické léčbě.

Změny statisticky významné, dle $p < 0,01$ byly pozorovány pro: SNPog` a LiB`Pog`. Úhel SNPog` se zvětšil z původních $83,44^\circ$ se směrodatnou odchylkou $3,33^\circ$ na $84,09^\circ$ se směrodatnou odchylkou $3,30^\circ$. Labiomentální úhel LiB`Pog` se změnil z počátečních $119,78^\circ$ se směrodatnou odchylkou $14,39^\circ$ před léčbou na $126,50^\circ$ se směrodatnou odchylkou $13,26^\circ$ po léčbě.

Statistické změny významnosti $p < 0,05$ byly v hodnotách Li-1 a PogPog`. Tloušťka dolního rtu Li-1 se zmenšila z původních $14,98$ mm se směrodatnou odchylkou $2,35$ mm na $14,16$ mm se směrodatnou odchylkou $1,73$ mm. Tloušťka kožní brady PogPog` se změnila

z počátečních 11,60 mm se směrodatnou odchylkou 2,06 mm na 12,04 mm se směrodatnou odchylkou 2,04 mm.

Následující parametry měkkých tkání u skupiny B: konvexita obličeje GsnPog`, SNLi, SnGLi, SnGPog` a SnPog`Li se statisticky významně nezměnily.

4.5 GRAFY - POPISNÁ STATISTIKA

Graf 1. Ilustrativní graf. Znázornění statistických hodnot

Graf 2. Hodnoty IS před a po léčbě.

Graf 3. Hodnoty HS před a po léčbě.

Graf 4. Hodnoty úhlu SNA před a po léčbě.

Graf 5. Hodnoty úhlu SNB před a po léčbě.

Graf 6. Hodnoty úhlu SNPog` před a po léčbě.

Graf 7. Hodnoty úhlu ANB před a po léčbě.

Graf 8. Hodnoty WITS před a po léčbě.

Graf 9. Hodnoty SGo/NMe před a po léčbě.

Graf 10. Hodnoty úhlu SN/ML před a po léčbě.

Graf 11. Hodnoty úhlu 1+SN před a po léčbě.

Graf 12. Hodnoty 1+NPog` před a po léčbě.

Graf 13. Hodnoty úhlu 1+-1 před a po léčbě.

Graf 14. Hodnoty úhlu 1-ML před a po léčbě.

Graf 15. Hodnoty 1-APog` před a po léčbě.

Graf 16. Hodnoty úhlu SNLs před a po léčbě.

Graf 17. Hodnoty úhlu SNLi před a po léčbě.

Graf 18. Hodnoty úhlu SNPog` před a po léčbě.

Graf 19. Hodnoty konvexity obličeje před a po léčbě.

Graf 20. Hodnoty úhlu SnPog`Ls před a po léčbě.

Graf 21. Hodnoty úhlu SnPog`Li před a po léčbě.

Graf 22. Hodnoty vzdálenosti LsE před a po léčbě.

Graf 23. Hodnoty vzdálenosti LiE před a po léčbě.

Graf 24. Hodnoty CtgSnLs před a po léčbě.

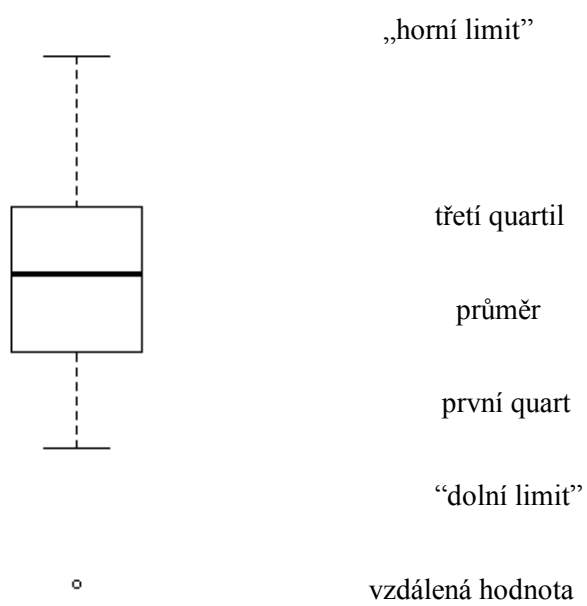
Graf 25. Hodnoty LiB`Pog` před a po léčbě.

Graf 26. Hodnoty 1+Ls před a po léčbě.

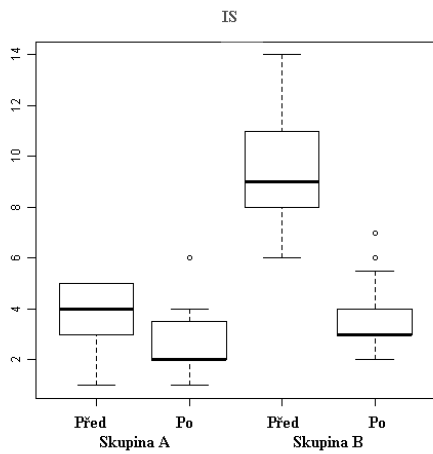
Graf 27. Hodnoty 1-Li před a po léčbě.

Graf 28. Hodnoty Pog-Pog` před a po léčbě.

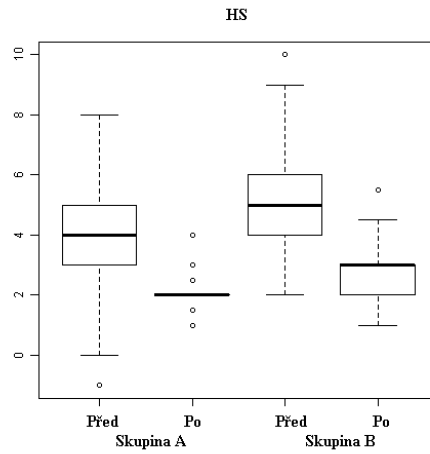
Graf 1. Ilustrativní graf. Znázornění statistických hodnot



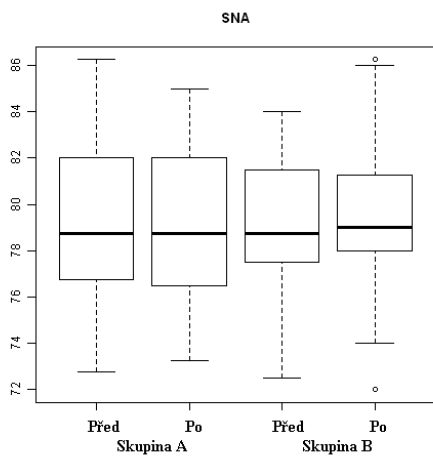
Graf 2. Hodnoty IS před a po léčbě.



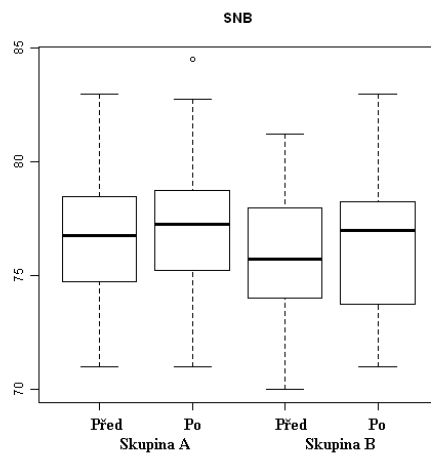
Graf 3. Hodnoty HS před a po léčbě.



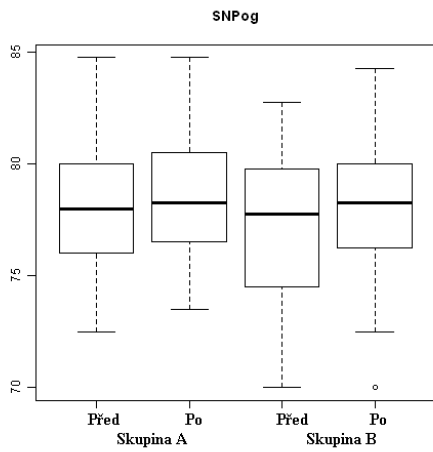
Graf 4. Hodnoty úhlu SNA před a po léčbě.



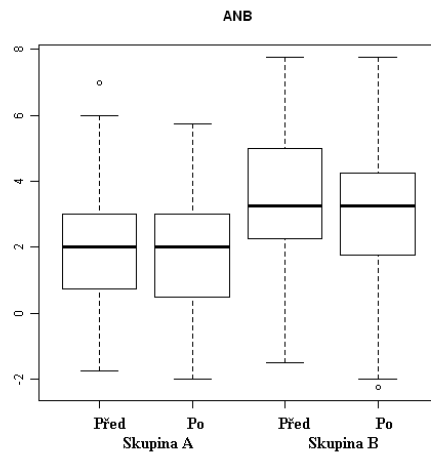
Graf 5. Hodnoty úhlu SNB před a po léčbě.



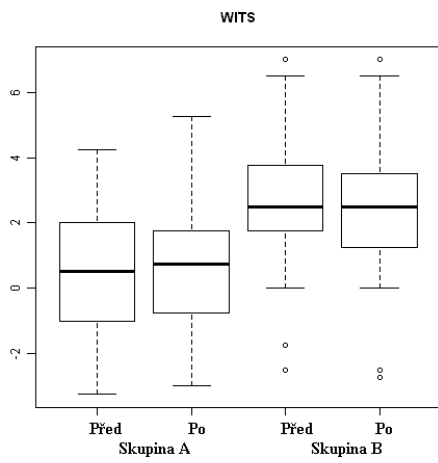
Graf 6. Hodnoty úhlu SNPog před a po léčbě.



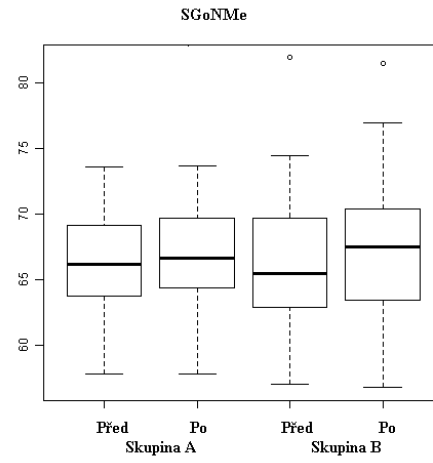
Graf 7. Hodnoty úhlu ANB před a po léčbě.



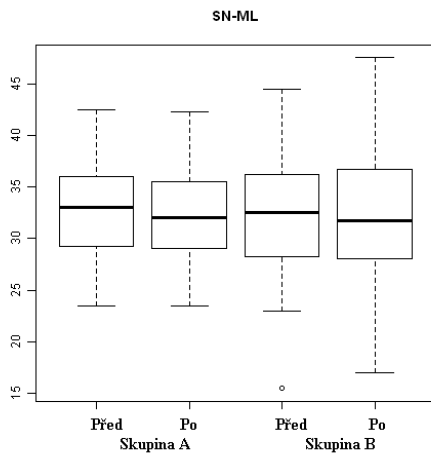
Graf 8. Hodnoty WITS před a po léčbě.



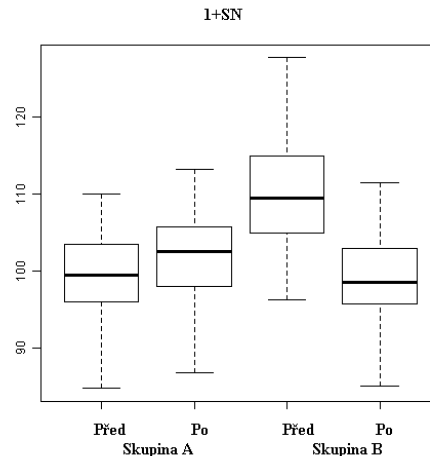
Graf 9. Hodnoty SGo/NMe před a po léčbě.



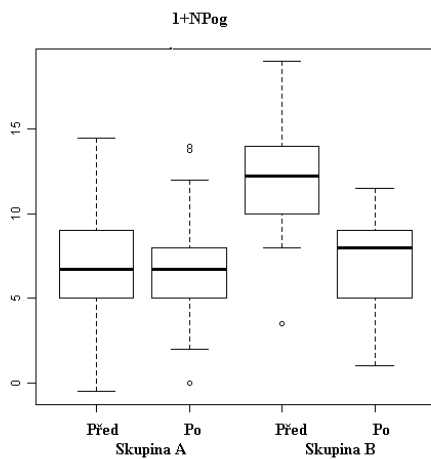
Graf 10. Hodnoty úhlu SN/ML před a po léčbě.



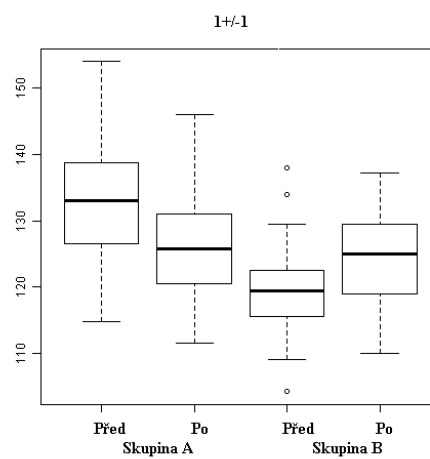
Graf 11. Hodnoty úhlu 1+SN před a po léčbě.



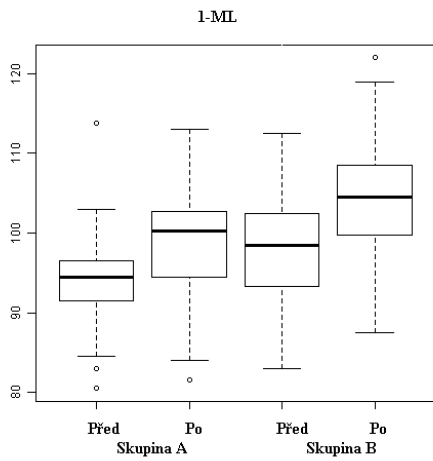
Graf 12. Hodnoty 1+NPog před a po léčbě.



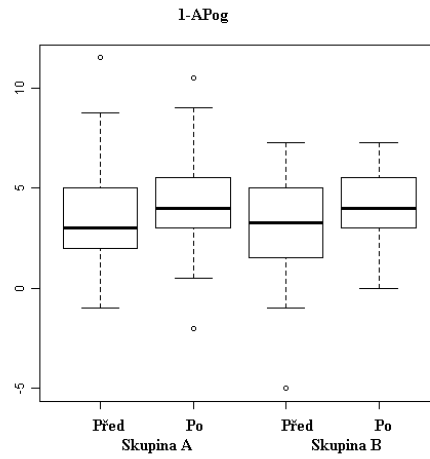
Graf 13. Hodnoty úhlu 1+/-1 před a po léčbě.



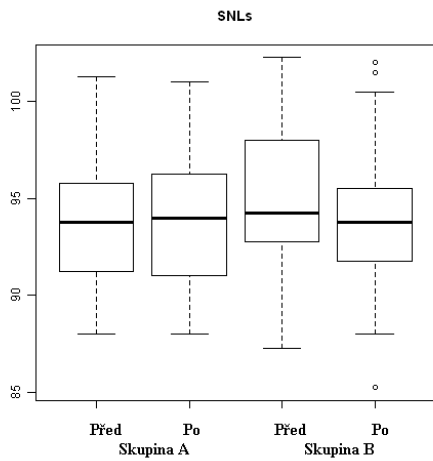
Graf 14. Hodnoty úhlu 1-ML před a po léčbě.



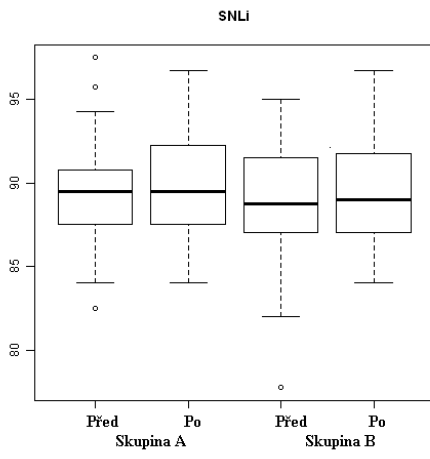
Graf 15. Hodnoty 1-APog před a po léčbě.



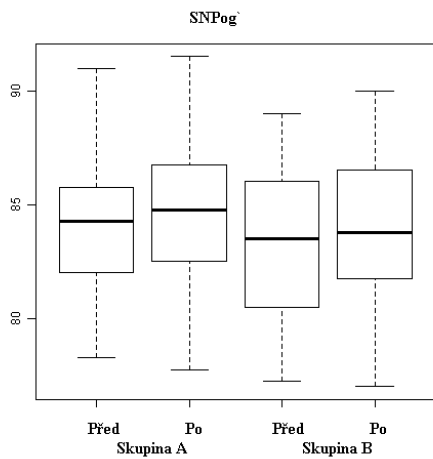
Graf 16. Hodnoty úhlu SNLs před a po léčbě.



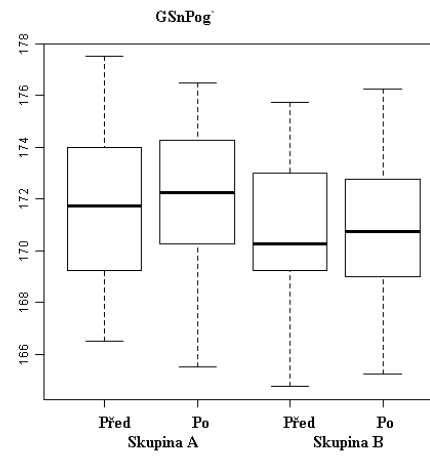
Graf 17. Hodnoty úhlu SNLi před a po léčbě.



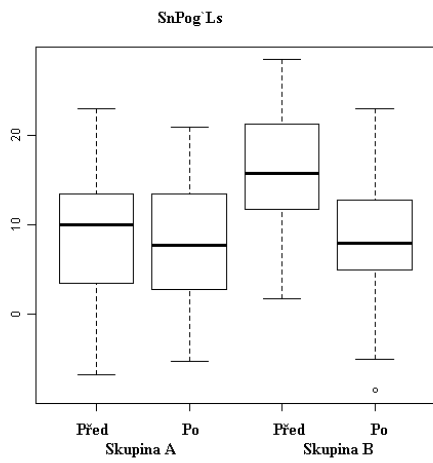
Graf 18. Hodnoty úhlu SNPog` před a po léčbě.



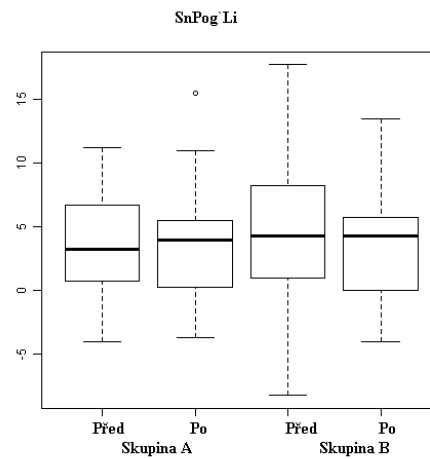
Graf 19. Hodnoty konvexity obličejje před a po léčbě



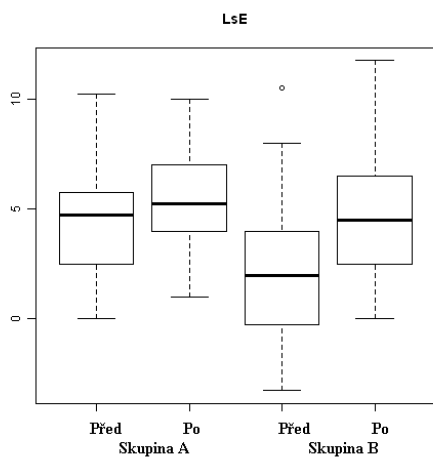
Graf 20. Hodnoty SnPog`Ls před a po léčbě.



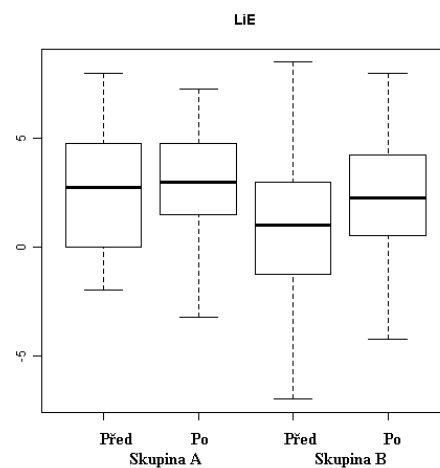
Graf 21. Hodnoty SnPog`Li před a po léčbě.



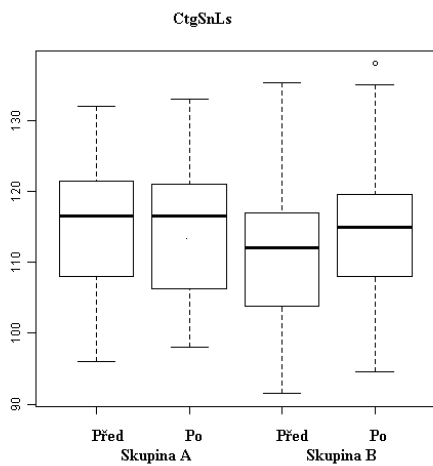
Graf 22. Hodnoty vzdálenosti LsE před a po léčbě.



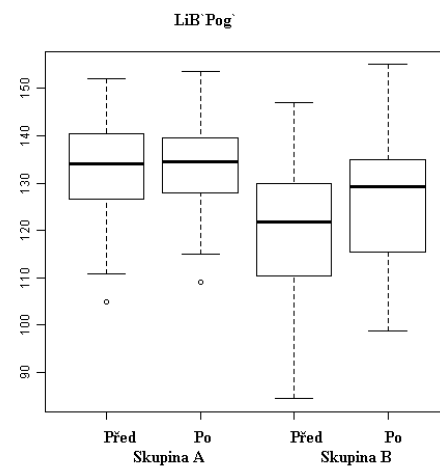
Graf 23. Hodnoty LiE před a po léčbě.



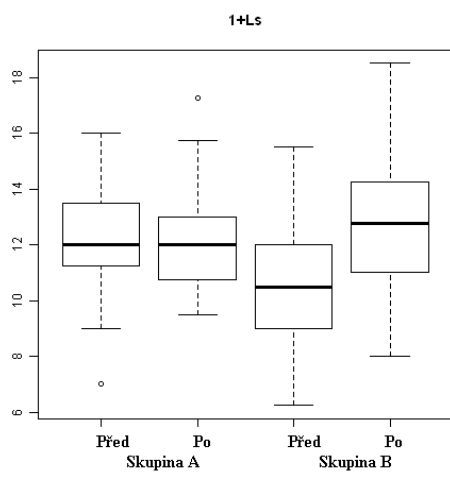
Graf 24. Hodnoty CtgSnLs před a po léčbě.



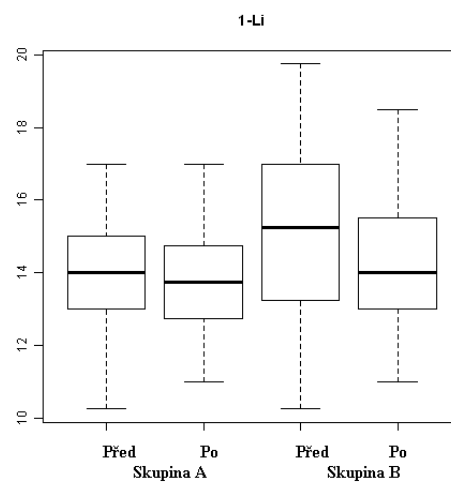
Graf 25. Hodnoty LiB`Pog` před a po léčbě.



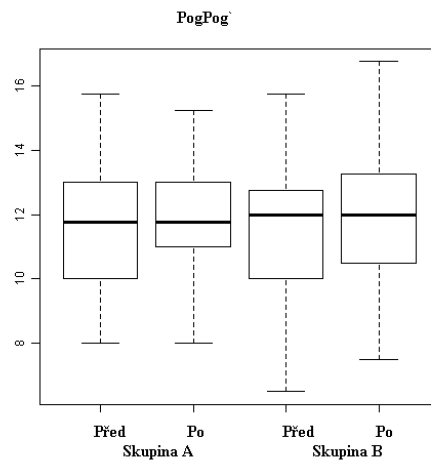
Graf 26. Hodnoty 1+Ls před a po léčbě.



Graf 27. Hodnoty 1-Li před a po léčbě.



Graf 28. Hodnoty PogPog` před a po léčbě.



4.6 KORELACE

Na základě zjištěných výsledků pomocí analýzy korelace Pearsona byla hledána závislost mezi změnami hodnot skeletálních a dentálních parametrů a mezi změnami hodnot měkkých tkání. Míra závislosti byla hodnocena pomocí koeficientu korelace r Pearsona. Výsledky korelačního koeficientu pro skupinu A jsou uvedeny v tabulkách XI - XIV a pro skupinu B v tabulkách XV – XVIII. V řádcích jsou ukazány veličiny představující vybrané parametry tvrdých tkání, ve sloupcích parametry měkkých tkání. Tabulky XI, XII, XV, XVI představují výsledky korelace pro parametry popisující polohu horního rtu (SNLs, SnGLs, CtgSnLs, Ls+1, LsE, SnPog`Ls) před léčením - čas T0, (Tabulka XI, XV) a po léčbě - čas T1, (Tabulka XII, XVI) pro vybrané parametry: 1+SN, IS, HS, 1+NPog. V tabulkách XIII, XIV, XVII, XVIII jsou ukázány výsledky korelace pro parametry popisující polohu dolního rtu (SNLi, SnGLi, LiB`Pog`, Li-1, LiE, SnPog`Li) pro parametry: 1-ML, IS, HS, 1-APog před léčením (Tabulka XIII, XVII) a po léčbě (Tabulka XIV, XVIII). Buňky v průsečíku dané řádky a sloupce obsahují příslušnou hodnotu korelačního koeficientu pro dané proměnné.

4.6.1 SKUPINA A

Tabulka XI. Výsledky korelačního koeficientu pro parametry popisující polohu horního rtu pro vybrané parametry tvrdých tkání před ortodontickou léčbou (čas T0). Skupina A

Korelace

	SNLs před	SnGLs před	CtgSnLs před	Ls+1 před	LsE před	SnPog`Ls před
1+SN před Pearson Correlation	,291	-,219	-,195	-,370*	,290	,026
Sig. (2-tailed)	,065	,168	,223	,017	,066	,870
N	41	41	41	41	41	41
IS před Pearson Correlation	,270	-,280	-,156	-,065	-,264	,408**
Sig. (2-tailed)	,087	,076	,330	,688	,095	,008
N	41	41	41	41	41	41
HS před Pearson Correlation	,226	,170	,084	,306*	-,216	,022
Sig. (2-tailed)	,155	,289	,601	,052	,176	,890
N	41	41	41	41	41	41
1+NPog před Pearson Correlation	,382*	,727**	,170	-,004	-,502**	,489**
Sig. (2-tailed)	,014	,000	,289	,982	,001	,001
N	41	41	41	41	41	41

** . Korelace je signifikantní na úrovni 0.01

* . Korelace je signifikantní na úrovni 0.05

Tabulka XII. Výsledky korelačního koeficientu pro parametry popisující polohu horního rtu pro vybrané parametry tvrdých tkání po ortodontické léčbě (čas T1). Skupina A

Korelace

	SNLs po	SnGLs po	CtgSnLs po	Ls+1 po	LsE po	SnPog`Ls po
1+SN po Pearson Correlation	,333*	-,343*	-,444**	-,324*	,287	,058
Sig. (2-tailed)	,034	,028	,004	,039	,069	,717
N	41	41	41	41	41	41
IS po Pearson Correlation	-,075	,041	-,044	-,087	-,090	,113
Sig. (2-tailed)	,642	,797	,786	,588	,578	,480
N	41	41	41	41	41	41
HS po Pearson Correlation	-,010	-,132	-,074	-,065	,102	-,001
Sig. (2-tailed)	,948	,410	,648	,687	,527	,997
N	41	41	41	41	41	41
1+NPog po Pearson Correlation	,173	,779**	,095	-,093	-,593**	,588**
Sig. (2-tailed)	,279	,000	,554	,562	,000	,000
N	41	41	41	41	41	41

** . Korelace je signifikantní na úrovni 0.01

* . Korelace je signifikantní na úrovni 0.05

Tabulka XIII. Výsledky korelačního koeficientu pro parametry popisující polohu dolního rtu pro vybrané parametry tvrdých tkání před ortodontickou léčbou (čas T0). Skupina A

Korelace

	SNLi před	SnGLi před	LiB`Pog` před	Li-1 před	LiE před	SnPog`Li před
1-ML před Pearson Correlation	-,177	,298	-,015	,025	-,195	,111
Sig. (2-tailed)	,268	,058	,927	,879	,222	,489
N	41	41	41	41	41	41
IS před Pearson Correlation	,154	,223	,043	,217	-,210	,192
Sig. (2-tailed)	,338	,160	,788	,172	,187	,230
N	41	41	41	41	41	41
HS před Pearson Correlation	,098	-,005	-,426**	,437**	,027	-,133
Sig. (2-tailed)	,541	,976	,005	,004	,867	,407
N	41	41	41	41	41	41
1-APog před Pearson Correlation	,188	,665**	,241	-,041	-,568**	,637**
Sig. (2-tailed)	,238	,000	,129	,797	,000	,000
N	41	41	41	41	41	41

** . Korelace je signifikantní na úrovni 0.01

* . Korelace je signifikantní na úrovni 0.05

Tabulka XIV. Výsledky korelačního koeficientu pro parametry popisující polohu dolního rtu pro vybrané parametry tvrdých tkání po ortodontické léčbě (čas T1). Skupina A

Korelace

	SNLi po	SnGLi po	LiB`Pog` po	Li-1 po	LiE po	SnPog`Li po
1-ML po Pearson Correlation	-,093	,180	-,328*	-,269	-,144	,096
Sig. (2-tailed)	,564	,259	,036	,089	,370	,551
N	41	41	41	41	41	41
IS po Pearson Correlation	-,080	,021	-,040	,259	-,084	,097
Sig. (2-tailed)	,619	,897	,805	,101	,602	,547
N	41	41	41	41	41	41
HS po Pearson Correlation	-,006	-,157	-,108	,261	,149	-,103
Sig. (2-tailed)	,968	,325	,501	,100	,352	,520
N	41	41	41	41	41	41
1-APog po Pearson Correlation	,049	,716**	,096	-,077	-,587**	,630**
Sig. (2-tailed)	,761	,000	,549	,634	,000	,000
N	41	41	41	41	41	41

** . Korelace je signifikantní na úrovni 0.01

*. Korelace je signifikantní na úrovni 0.05

4.6.1.1 VÝSLEDKY KORELACÍ PŘI ÚROVNI VÝZNAMNOSTI $P < 0,01$ VE SKUPINĚ A

Horní ret

Ve skupině A u pacientů s IS do 5 mm léčených ortodonticky je možné vykázat silnou, pozitivní korelaci (,408) před léčbou mezi IS a SnPog`Ls dle $p < 0,01$.

Existuje silná negativní korelace (-,502) před léčbou mezi 1+NPog` a LsE. Parametr 1+NPog` silně koreluje pozitivně před léčením také s: SnGLs (,727) a z SnPog`Ls (,489).

Po ortodontické léčbě ve skupině A existuje silná negativní korelace mezi 1+NPog` a LsE (-,593) a také silná pozitivní korelace mízi 1+NPog` a SnGLs (,779) a SnPog`Ls (,588). Parametr 1+SN silně, negativně (-,444) koreluje s nasolabiálním úhlem CtgSnLs.

Dolní ret

Ve skupině A existuje silná korelace před léčením mezi HS a parametry měkkých tkání. Mezi HS a labiomentálním úhlem LiB`Pog` existuje silná, negativní korelace (-,426). Mezi HS a tloušťkou dolního rtu Li-1 existuje silná, pozitivní korelace (,437).

Před i po ortodontické léčbě ve skupině A existuje silná korelace pro 1-APog` : pozitivní pro SnGLi před léčením (,665) a po léčbě (,716) a SnPog`Li před léčením (,637) a po léčbě (,630) a negativní dle 1-APog` a LiE před léčením (-,568) a po léčbě (-,587).

4.6.1.2 VÝSLEDKY KORELACÍ PŘI ÚROVNI VÝZNAMNOSTI $P < 0,05$ VE SKUPINĚ A

Horní ret

Před ortodontickou léčbou ve skupině A existuje slabá, negativní korelace mezi 1+SN a 1+Ls (-,370) a také slabá pozitivní korelace mezi 1+NPog` a SNLs (,382). Existuje slabá pozitivní korelace mezi HS a Ls+1 (,306).

Po ortodontické léčbě ve skupině A existuje slabá pozitivní korelace mezi 1+SN a SNLs (,333) a slabá negativní korelace mezi 1+SN a SnGLs (-,343) a 1+SN a Ls+1 (-,324).

Dolní ret

Jediná slabá korelace dle dolního rtu ve skupině A po léčení se týká parametrů 1-ML a LiB` Pog` , dle kterých koeficient korelace je negativní (-,328).

4.6.2 SKUPINA B

Tabulka XV. Výsledky korelačního koeficientu pro parametry popisující polohu horního rtu pro vybrané parametry tvrdých tkání před ortodontickou léčbou (čas T0). Skupina B

Korelace

	SNLs před	SnGLs před	CtgSnLs před	Ls+1 před	LsE před	SnPog`Ls před
1+SN před Pearson Correlation	,403**	-,483**	-,229	-,371*	,198	-,181
Sig. (2-tailed)	,009	,001	,150	,017	,214	,257
N	41	41	41	41	41	41
IS před Pearson Correlation	-,081	-,133	-,074	-,167	,148	,071
Sig. (2-tailed)	,613	,408	,645	,296	,356	,657
N	41	41	41	41	41	41
HS před Pearson Correlation	,065	,270	,064	,192	-,141	,285
Sig. (2-tailed)	,686	,088	,691	,230	,379	,070
N	41	41	41	41	41	41
1+NPog před Pearson Correlation	,149	,539**	,029	,110	-,327*	,455**
Sig. (2-tailed)	,353	,000	,857	,495	,037	,003
N	41	41	41	41	41	41

** . Korelace je signifikantní na úrovni 0.01

* . Korelace je signifikantní na úrovni 0.05

Tabulka XVI. Výsledky korelačního koeficientu pro parametry popisující polohu horního rtu pro vybrané parametry tvrdých tkání po ortodontické léčbě (čas T1). Skupina B

Korelace

	SNLs po	SnGLs po	CtgSnLs po	Ls+1 po	LsE po	SnPog`Ls po
1+SN po Pearson Correlation	,557**	-,291	-,192	-,017	-,008	,090
Sig. (2-tailed)	,000	,065	,228	,914	,960	,577
N	41	41	41	41	41	41
IS po Pearson Correlation	,406**	,097	,043	,178	-,195	,065
Sig. (2-tailed)	,008	,545	,792	,266	,222	,684
N	41	41	41	41	41	41
HS po Pearson Correlation	,163	-,118	-,164	,018	,062	,024
Sig. (2-tailed)	,310	,461	,307	,912	,698	,884
N	41	41	41	41	41	41
1+NPog po Pearson Correlation	,242	,634**	-,215	-,036	-,537**	,587**
Sig. (2-tailed)	,127	,000	,178	,826	,000	,000
N	41	41	41	41	41	41

** . Korelace je signifikantní na úrovni 0.01

Tabulka XVII. Výsledky korelačního koeficientu pro parametry popisující polohu dolního rtu pro vybrané parametry tvrdých tkání před ortodontickou léčbou (čas T0). Skupina B

Korelace

	SNLi před	SnGLi před	LiB`Pog` před	Li-1 před	LiE před	SnPog`Li před
1-ML před Pearson Correlation	,174	,160	-,083	,014	-,106	,143
Sig. (2-tailed)	,278	,318	,608	,929	,508	,372
N	41	41	41	41	41	41
IS před Pearson Correlation	-,304*	-,418**	-,560**	,266	,332*	-,403**
Sig. (2-tailed)	,053	,007	,000	,093	,034	,009
N	41	41	41	41	41	41
HS před Pearson Correlation	-,154	-,044	-,197	,229	,057	-,145
Sig. (2-tailed)	,336	,787	,217	,150	,722	,367
N	41	41	41	41	41	41
1-APog před Pearson Correlation	,331*	,538**	,305*	-,176	-,546**	,555**
Sig. (2-tailed)	,035	,000	,052	,270	,000	,000
N	41	41	41	41	41	41

** . Korelace je signifikantní na úrovni 0.01

* . Korelace je signifikantní na úrovni 0.05

Tabulka XVIII. Výsledky korelačního koeficientu pro parametry popisující polohu dolního rtu pro vybrané parametry tvrdých tkání po ortodontické léčbě (čas T1). Skupina B

Korelace

	SNLi po	SnGLi po	LiB`Pog` po	Li-1 po	LiE po	SnPog`Li po
1-ML po Pearson Correlation	,025	-,184	-,200	-,159	,077	-,106
Sig. (2-tailed)	,875	,250	,209	,320	,631	,508
N	41	41	41	41	41	41
IS po Pearson Correlation	,276	-,051	-,330*	,431**	,101	-,161
Sig. (2-tailed)	,081	,752	,035	,005	,528	,314
N	41	41	41	41	41	41
HS po Pearson Correlation	,076	-,238	-,416**	,264	,206	-,192
Sig. (2-tailed)	,636	,134	,007	,095	,197	,229
N	41	41	41	41	41	41
1-APog po Pearson Correlation	,272	,636**	,236	-,204	-,584**	,654**
Sig. (2-tailed)	,085	,000	,137	,201	,000	,000
N	41	41	41	41	41	41

** . Korelace je signifikantní na úrovni 0.01

* . Korelace je signifikantní na úrovni 0.05

4.6.2.1 VÝSLEDKY KORELACÍ PŘI ÚROVNI VÝZNAMNOSTI $P < 0,01$ VE SKUPINĚ B

Horní ret

Ve skupině B u pacientů s IS nad 5 mm léčených ortodonticky je možné vykázat silnou, negativní korelaci před ortodontickou léčbou mezi parametry: 1+SN a SnGLs (-,483) a také silnou, pozitivní korelaci mezi 1+NPog a SnGLi (,539) a mezi 1+NPog a SnPog`Ls (,455).

U pacientů po ortodontické léčbě ve skupině B existuje silná:

- pozitivní korelace mezi 1+SN a SNLs (,557)
- pozitivní korelace mezi IS a SNLs (,406)
- pozitivní korelace mezi 1+NPog a SnGLs (,634) a mezi 1+NPog a SnPog`Ls (,587)
- negativní korelace mezi parametrem 1+NPog a LsE (-,537)

Dolní ret

Ve skupině B existují silné korelace po ortodontické léčbě k parametru IS:

- negativní dle SnGLi (-,418) a LiB`Pog` (-,560) a SnPog`Li (-,403)

K parametru 1-APog před ortodontickou léčbou existují korelace:

- pozitivní dle SnGLi (,538) a SnPog`Li (,555)
- negativní dle LiE (-,546).

Ve skupině B po ortodontické léčbě existuje silná pozitivní korelace u parametru IS a Li-1 (,431).

Mezi HS a LiB`Pog` existuje silná negativní korelace (-,416)

K parametru 1-APog existuje silná:

- pozitivní korelace s SnGLi (,636)
- pozitivní korelace s SnPog`Li (,654)
- a negativní korelace s LiE (-,584)

4.6.2.2 VÝSLEDKY KORELACÍ PŘI ÚROVNI VÝZNAMNOSTI $P < 0,05$ VE SKUPINĚ B

Horní ret

Před ortodontickou léčbou ve skupině B existuje slabá, negativní korelace mezi IS a SNLi (-,304) a také pozitivní mezi IS a LiE (,332). Slabá pozitivní korelace před léčením se týká 1-APog a SNLi (,331) a 1-APog a LiB`Pog` (,305).

Po ortodontické léčbě slabá negativní korelace existuje mezi IS a LiB`Pog` (,330).

5 DISKUSE

V posledních letech se objevuje názor [13,49,106], že redukce počtů zubů v průběhu ortodontické léčby může mít negativní vliv na estetiku obličeje. Kamufláž vady se zvětšeným IS může vést ke zmenšení nasolabiálního úhlu, zmenšení podpěry pro horní ret, zploštění obličeje redukcí konvexity vypouklé části obličeje a občas také zhoršení estetiky pacientova obličeje. Nyní však mnoho autorů zdůrazňuje, že ortodontická léčba s extrakcemi zubů nemusí označovat zhoršení vyváženosti a estetiky obličeje [14,72,110]. Proto jedním z cílů experimentální části práce bylo sledování, jaký vliv na profil obličeje, zejména na polohu rtů, má změna inklinace řezáků následkem ortodontické léčby. Zkoumaný soubor byl rozdělen do 2 skupin. Do skupiny A byli zařazeni pacienti s IS do 5 mm, u nichž nebyla plánována extrakce a tím také změna inklinace řezáků, která by mohla mít vliv na profil obličeje pacienta. V rámci této skupiny existovaly také případy, u kterých velikost stěsnání v zubním oblouku vyžadovala použití celé poextrakční mezery, proto nebyla také plánována změna ve sklonu řezáků. Do skupiny B byly zařazeny případy se zvětšeným IS. Jeho korekce vyžadovala ve většině případů (75,6%) extrakci s cílem korekce sagitálního vztahu řezáků. Byl předpokládán sklon řezáků: palatinální sklon horních a labiální sklon dolních. Analýza změn tvrdých tkání a hodnocení polohy měkkých tkání, především poměru rtů v bodech Ls i Li k vybraným referenčním liniím, vedla k hodnocení vlivu změny inklinace řezáků na profil obličeje pacienta.

Ve skupině A se statisticky významně ($p < 0,001$) změnilы hodnoty IS o 1,03 mm a HS o 1,53 mm. Došlo k protruzi horních (zvětšení sklonu horních řezáků o $2,25^\circ$, které bylo statisticky nevýznamné) a dolních řezáků (o $4,27^\circ$ významné na $p < 0,001$), proto se interincizální úhel horních a dolních řezáků zmenšil o $6,29^\circ$, což bylo statisticky významné ($p < 0,01$).

Změna vzdálenosti horního řezáku k linii NPog byla statisticky nevýznamná, zatímco poloha dolního řezáku se zvětšila o 0,75 mm ($p < 0,05$). Ve skupině A se vzdálenost Ls k Rickettsově linii zvětšila průměrně o 0,96 mm ($p < 0,001$) a poloha Li se nezměnila. Nedošlo také k statisticky významným změnám ostatních vybraných parametrů měkkých tkání. Srovnáním zubních změn se změnami v měkkých tkáních ve skupině A před léčbou a po ní lze zjistit, že průměrná změna v poloze horního řezáku činila $2,25^\circ$ a nedošlo ke změně v poloze měkkých tkání. Během ortodontické léčby v skupině A došlo k labiálnímu sklonu dolních řezáků o $4,26^\circ$ a vychýlení o 0,75 mm v poměru k linii APog, což mohlo být výsledkem sagitální

expanze s cílem korekce stěsnání (měření diskrepance nebylo cílem této práce), ale nebyly potvrzeny změny v poloze dolního rtu, nedošlo také k změně tloušťky horního a dolního rtu. Zvětšení vzdálenosti Ls od Rickettsovy linie lze vysvětlit tendencí u většiny pacientů léčených extrakčně i neextrakčně k tomu, že jejich profily byly po ortodontické léčbě více přímé [13,110].

Ve skupině B došlo ortodontickou léčbou k zlepšení okluzních podmínek. Na úrovni $p < 0,001$ se zmenšily hodnoty IS o 5,95 mm a hodnoty hloubky skusu o 2,63 mm. Došlo k retruzi horních a protuzi dolních řezáků. Inklinace horních řezáků se zmenšila o $11,03^\circ$ ($p < 0,001$) a dolních se zvětšila o $6,04^\circ$ ($p < 0,001$), což mohlo být výsledkem sagitální expanze s cílem korekce stěsnání, vyrovnání křivky Spee, nošení tahů II. třídy. Interincizální úhel se zvětšil se stejnou statistickou významností o $5,08^\circ$. Došlo ke zmenšení vzdálenosti horního řezáku od linie NPog o 5,18 mm ($p < 0,001$) a zvětšení vzdálenosti dolního řezáku od linie APog o 1,01 mm ($p < 0,01$).

Ve skupině B díky palatinálnímu sklonu horních řezáku o $11,03^\circ$ a změně IS průměrně o 5,95 mm došlo ke změně v poloze horního a dolního rtu. Došlo k zvětšení vzdálenosti Ls k Rickettsově linii průměrně o 2,63 mm ($p < 0,001$), zmenšení LsSnPog` o $6,99^\circ$, zmenšení SnGLs o $1,20^\circ$, zmenšení SNLs o $1,03^\circ$ ($p < 0,001$) a také zmenšení SNPog` o $0,65^\circ$ ($p < 0,05$), což znamená retrakci bodu Ls v profilu obličeje, což je statisticky významné.

V důsledku se nasolabiální úhel zvětšil průměrně o $4,26^\circ$ ($p < 0,001$). Kromě toho došlo k zvětšení tloušťky horního rtu, co se objevilo zvětšením parametru Ls+1 o 2,26 mm ($p < 0,001$). Inklinace dolního řezáku se zvětšila o $6,04^\circ$ ($p < 0,001$) a v důsledku se nasolabiální úhel zvětšil průměrně o $6,72^\circ$ ($p < 0,01$). Došlo k vysoce významnému zvětšení vzdálenosti dolního rtu od Rickettsovy linie, LiE se zvětšil o 1,36 mm ($p < 0,001$), a zmenšení tloušťky dolního rtu o 0,82 mm, což bylo statisticky významné ($p < 0,05$). Ostatní parametry opisující polohu dolního rtu se statisticky neměnily. V obou skupinách nedošlo ke změně konvexity obličeje podle Burstona GSnPog`.

Změny v rysech obličeje mohly být působeny mechanikou léčby, která kromě palatinálního sklonu horních řezáků předpokládala také zvýšení skusu. Zvětšení nasolabiálního úhlu může být potenciálně úspěšné u pacientů s prognacií čelisti [16], stejně zmenšení nasolabiálního úhlu u pacientů s prohloubenou nasolabiální rýhou a vyvinutým horním rtem může mít pozitivní estetický výsledek.

Výsledky výzkumů ukazují, že u pacientů, u nichž nejsou plánovány změny inklinace řezáků, léčených neextrakčně, nedochází ke změně polohy rtů vzhledem k vybraným estetickým liniím, s výjimkou polohy bodu horního rtu vzhledem k Rickettsově linii, což souhlasí s výsledky ostatních autorů [51] a nepotvrzuje hypotézu, že neextrakční léčba vede k vysunutí horního rtu. Zároveň statisticky významný labiální sklon dolních řezáků v neextrakční skupině nepůsobí žádnou změnu v poloze měkkých tkání, což potvrzuje skutečnost, že existují velké rozdíly v individuální odpovědi na ortodontickou léčbu a také ortodontická léčba bez extrakcí může mít vliv na polohu rtů v profilu obličeje.

U pacientů se zvětšeným IS léčených ortodonticky byly zjištěny větší změny. Palatinální sklon horních řezáků působil změnu všech měřených parametrů popisujících polohu horního rtu, včetně nasolabiálního úhlu. Statisticky významnému labiálnímu sklonu dolních řezáků neodpovídalo vysunutí dolního rtu v profilu obličeje. Přestože se dolní řezáky vychýlily labiálně, dolní ret se posunul distálně, což může znamenat, že korekce IS, HS, sklonu dolních a horních řezáků působily změnu podmínek jeho polohy. Ve skupině B došlo ke statisticky významné změně tloušťky horního a dolního rtu. Došlo ke zvětšení velikosti parametru $Ls+1$ ($p<0,001$) o 2,26 mm; parametr $Li-1$ se zmenšil o 0,82 mm ($p<0,05$). Změny mohou kamuflovat změny tvrdých tkání. Kdyby nedošlo ke zvětšení tloušťky horního rtu, pozice bodu Ls by byla více distální. To může způsobit relativní zvětšení prominence nosu a porušení harmonie obličeje. Zmenšení tloušťky dolního rtu zmenšilo posun bodu Li směrem dopředu.

Výsledky výzkumu souhlasí se závěrem Bowmana, který soudí, že neextrakční léčba [14] nemá velký vliv na profil, u extrakční léčby však záleží na protruzi měkkých tkání před léčbou. Čím větší počáteční protruze, tím příznivější výsledek přináší léčba. Léčba pomocí extrakcí může zlepšit estetiku u pacientů, u nichž vystupuje kombinace stěsnání a protruze, je potenciálně příznivá, když jsou rty vysunuty 2-3 mm před Rickettsovu linii.

Weyrich [103] zjistil, že extrakce horních premolárů znamená větší retruzi řezáků než v případě extrakce v obou zubních obloucích. Nepozoroval zhoršení profilu u pacientů po extrakční terapii. Basciftci a Usumez [5] nenašli žádné významné rozdíly v profilu a poloze rtu u pacientů léčených extrakčně a neextrakčně. Soudí, že na výsledek léčby má vliv řada činitelů, jako stěsnání před léčbou, možnosti zakotvení, tloušťka a napětí měkkých tkání. Proto tvrzení, že extrakce označují automaticky více retruzní nebo zploštěný profil, není

všemi přijímáno. Výzkumy Boleye [13] srovnávající, zda lze rozlišit profily pacientů léčených neextrakčně a extrakčně dokázaly, že ve většině případů není možné rozlišit, jakou metodou byl pacient léčen pouze pomocí observace profilu nebo en face obličeje po ortodontické léčbě.

Tadic and Woods [95] analyzují literaturu na téma léčení II. třídy a zdůrazňují konkluze mnoha autorů, že existuje hodně možností úspěšné léčby II. třídy, extrakce premolárů nemusí mít přímý vliv na měkké tkáně a pokud dojde ke změnám polohy rtů v profilu, pak jsou to změny esteticky spíše pozitivní. Mnoho autorů soudí [cit. za 51], že poloha měkkých tkání nezávisí pouze na poloze řezáků, ale na tloušťce rtů, pohlaví, věku pacienta.

V druhé části práce byla hledána souvislost mezi změnami hodnot skeletálních a dentálních parametrů a mezi změnami hodnot měkkých tkání. Otázkou bylo, zda změna velikosti IS může prognózovat velikost a směr změny měkkých tkání rtů. Ačkoliv existují korelace IS a některých parametrů měkkých tkání, nejsou silné a opakovatelné. Je zajímavé, že prognostickým a opakovatelně korelujícím parametrem může být změna velikosti 1+NPog pro horní ret. Korelací se týkají 1+NPog a parametrů SnGLs, SnPog`Ls (kladná korelace) podle referenčních linií SnG a SnPog` a parametru LsE (negativní korelace) podle referenční linie E zároveň před a po ortodontické léčbě. Zmenšení 1+NPog koreluje se zmenšením parametrů SnGLs, SnPog`Ls a zvětšením vzdálenosti LsE, což označuje distální posun bodu Ls v profilu obličeje.

Stejně korelují 1-APog a parametry: SnGLi, a SnPog`Li (kladná korelace) podle referenčních linií SnG a SnPog` a parametr LiE (negativní korelace) podle referenční linie E, což není klinicky moc významné, protože parametry měkkých tkání nezměnily se statisticky významně.

6 ZÁVĚRY

1. V souboru pacientů se ve skupině A s IS do 5 mm neprojevily změny v poloze měkkých tkání, změny byly ve skupině B s IS nad 5 mm.
2. Velikost změny v poloze měkkých tkání neodpovídala velikosti změny v poloze horních a dolních řezáků. Ve skupině B byly dolní řezáky vykloněny o 5,95 °, ale došlo k distálnímu posunu dolního rtu o 1,36 mm. Pravidelný IS byl dosažen změnou sklonu horních a dolních řezáků. HS změnila podmínky pro postavení a tvar dolního rtu.
3. Změna tvaru a tloušťky rtů ve skupině B kompenzuje změny tvrdých tkání.
4. Se změnou parametru 1+NPog koreluje změna polohy měkkých tkání (parametry SnGLs, SnPog' Ls, LsE).
5. Podmínkou pro harmonický profil u pacientů je postavení horních a dolních řezáků v rámci plánovaného profilu obličeje. Vhodná mechanika ortodontické léčby je závažná v terapii pacientů z obou skupin.

7 LITERATURA

- 1 Ackerman, J.L.; Proffit, W.R.: Soft tissue limitations in orthodontics: treatment planning guidelines. *Angle Orthod* 1997, 67, č. 5, s. 327-336.
- 2 Ackerman, J.L.; Proffit, W.R.; Sarver, D.M.; Ackerman M.B.; Kean, M.R.: Pitch, roll and yaw: describing the spatial orientation of dentofacial traits. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 2007, 131, č. 3, s. 305-310.
- 3 Adam, M.: Ortodoncie. Praha: SZdN, 1976. Cit. in: (Špidlen, M.: Terapie distookluzí – srovnávací studie. Doktorandská dizertační práce. Olomouc 1998).
- 4 Anić–Milošević, S.; Lapter-Varga, M.; Šlaj, M.: Analysis of the soft tissue facial profile by means of angular measurements. *Europ. J. Orthod.* 2008, 30, č. 2, s. 135-140.
- 5 Basciftci, F.A.; Usumez, S.: Effects of extraction and nonextraction treatment on Class I and Class II subjects. *Angle Orthod* 2003, 73, č. 1, s. 36-42.
- 6 Basciftci, F.A.; Uysal, T.; Büyükerkmem, A.; Sari, Z.: The effects of activator treatment on the craniofacial structures of Class II division 1 patients. *Europ. J. Orthod.* 2003, 25, č. 1, s. 87-93.
- 7 Baumrind, S.; Korn, E.L.; Boyd, R.L.; Maxwell, R.: The decision to extract: part II. Analysis of clinicians` stated reasons for extraction. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthod.* 1996, 109, č. 4, s. 393-402.
- 8 Behrents, R.G.: Growth in the aging craniofacial skeleton; craniofacial growth series. Ann Arbor.: University of Michigan, 1985. Cit. in: (www.sarverortho.com).
- 9 Bennett, J.C.; McLaughlin, R.P.: Mechanika leczenia ortodontycznego techniką łuku prostego. Lublin: Wydawnictwo Czelej 2001.
- 10 Bishara, S.E.: Textboof of orthodontics. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 2001.

- 11 Bishara, S.E.; Cummins, D.M.; Jakobsen, J.R.; Zaher, A.R.: Dentofacial and soft tissue changes in Class II division 1 cases treated with and without extractions. *Am. J. Dentofac. Orthod.* 1995, 107, č. 1, s. 28-37.
- 12 Bishara, S.E.; Cummins, D.M.; Jorgensen, G.J.; Jakobsen, J.R.: A computer assisted photogrammetric analysis of soft tissue changes after orthodontic treatment. Part I: Methodology and reliability. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1995, 107, č. 6, s. 633-9.
- 13 Boley, J.C.; Pontier, J.P.; Smith, S.; Fulbright, M.: Facial changes in extraction and nonextraction patients. *Angle Orthod* 1998, 68, č. 6, s. 539-46.
- 14 Bowman, S.J.; Johnston L.E.: The esthetic impact of extraction and nonextraction treatments on Caucasian patients. *Angle Orthod* 2000, 70, č. 1, s. 3-10.
- 15 Chiu, P.P.; McNamara, J.A.Jr; Franchi, L.: A comparison of two intraoral molar distalization appliances: distal jet versus pendulum. *Am J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 2005, 128, č. 3, s. 353-65.
- 16 Conley, R.S.; Jernigan, C.: Soft tissue changes after upper premolar extraction in Class II camouflage therapy. *Angle Orthod* 2006, 76, č. 1, s. 59-65.
- 17 Czarnecki, S.T.; Nanda, R.S.; Currier, G.F.: Perceptions of balanced facial profile. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 1993, 104, č. 2, s. 180-187.
- 18 Dann IV, C.; Phillips, C.; Broder, H.L.; Tulloch, C.: Self-concept, Class II malocclusion, and early treatment. *Angle Orthod* 1995, 65, č. 6, s. 411-416.
- 19 de Almeida-Pedrin, R.R.; Henriques, J.F.; de Almeida, R.R.; de Almeida, M.R.; McNamara, J.A.: Effects of the pendulum appliance, cervical headgear, and 2 premolar extractions followed by fixed appliances in patients with Class II malocclusion. *Am. J. Dentofac. Orthod.* 2009, 136, č. 6, s. 833-42.
- 20 Dickens, S.T.; Sarver, D.M.; Proffit, W.R.: Changes in frontal soft tissue dimensions of the lower face by age and gender. *World J. Orthod.* 2002, 3, č. 4, s. 313-20.

- 21 Dong, J.K.; Jin, T.H.; Cho, H.W.; Oh, S.C. The esthetics of the smile. A review of some recent studies. *Int. J. Prosthodont.* 1999, 12, č. 1 s. 9-19. Cit. in: Nanda, R.: *Biomechanika i estetyka w ortodoncji*. Lublin: Wydawnictwo Czelej, 2009.
- 22 Fidler, P.: *Změna profilu měkkých tkání obličeje v souvislosti s ortodontickou léčbou fixními aparáty*. Odborná práce ke specializační atestaci z ortodoncie. Plzeň 2006.
- 23 Fradeani, M.: *Esthetic rehabilitation in fixed prosthodontics, vol 1 : Esthetic Analysis*. Chicago: Quintessence Publishing, 2004. Cit. in: (Šrytr, M.: *Estetické rozvahy při plánování ortodontické léčby*. Odborná práce ke specializační zkoušce z ortodoncie, Praha 2006).
- 24 Goldstein, R.E.: *Change your smile*. Carol Stream 1997, Quintessence. Cit. in: (Graber, T.M.; Vanarsdall, R.L.; Vig, K.W.L.: *Orthodontics: current principles & techniques*. St. Louis: Elsevier Mosby 2005).
- 25 Graber, T.M.; Vanarsdall, R.L.; Vig, K.W.L.: *Orthodontics: current principles & techniques*. St. Louis: Elsevier Mosby 2005.
- 26 Grzybowska-Substelna, J.; Pisulska-Otręba, A.: Częstość występowania wad zgryzu u dzieci i młodzieży województwa opolskiego. *Czas. Stom.* 2001, 1, s. 51. Cit. in: (Karolonek, M.; Matthews-Brzozowska, T.: *Występowanie wad zgryzu u dzieci szkolnych w Polsce i na świecie – przegląd piśmiennictwa*. *Stomatologia Współczesna* 2006, č. 2, s. 23-26).
- 27 Halířová, M.: *Kontrola kotvení*. Odborná atestační práce z ortodoncie. Olomouc 2006.
- 28 Hellman, M.: *Diagnosis in orthodontia and the method of technique I use in practice*. *Angle Orthod* 1943, 13, č. 1-2, 3-14.
- 29 Hellman, M.: *Variations in occlusion*. *Dental Cosmos* 1921, 63, s. 608-619. Cit. in: (Proffit, W.R.; Fields, H.W.; Sarver, D.M.: *Ortodoncja współczesna*. Wrocław: Elsevier Urban & Partner, 2009).
- 30 Jansová, K.; Eber, M.: *Předklinická stomatologie. I. část – morfologická*. Olomouc: Vydavatelství University Palackého, 1996.

- 31 Kamínek, M.: Kefalometrický rtg. snímek hlavy při ortodontické terapii fixními aparáty. Dokt. Dis. Olomouc 1986. Cit. in: Špidlen, M.: Terapie distookluzí – srovnávací studie. Doktorandská disertační práce. Olomouc 1998.
- 32 Kamínek, M.: Současné fixní ortodontické aparáty. Praha: Avicenum, 1976.
- 33 Kamínek, M.; Štefková, M.: Ortodoncie I. Praha: Státní pedagogické nakladatelství 1990.
- 34 Kamínek, M.; Štefková, M.: Ortodoncie II., Olomouc: Universita Palackého 1991.
- 35 Kamínek, M.; Štefková, M.: Racionální terapeutické postupy v ortodoncii. Ortodontická léčba jednotlivých typů anomálií. Materiály kurzu, Olsztyn 2004.
- 36 Karłowska, I.: Zarys współczesnej ortodoncji. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2009.
- 37 Karolonek, M.; Matthews-Brzozowska, T.: Występowanie wad zgryzu u dzieci szkolnych w Polsce i na świecie – przegląd piśmiennictwa. Stomatologia Współczesna 2006, č. 2, s. 23-26.
- 38 Kawala, B.; Babijczuk, T.; Czekańska, A.: Występowanie dysfunkcji, parafunkcji i wad narządu żucia u dzieci w wieku przedszkolnym. Dent. Med. Probl. 2003, 40, č. 2, s. 319-325.
- 39 King, G.J.; Keeling, S.D.; Hocevar, R.A.; Wheeler, T.T.: The timing of treatment for Class II malocclusions in children: a literature review. Angle Orthod 1989, 60, č. 2, s. 87-92.
- 40 Kinzinger, G.; Frye, L.; Diedrich, P.: Class II treatment in adults: comparing camouflage orthodontics, dentofacial orthopedics and orthognathic surgery- a cephalometric study to evaluate various therapeutic effects. J. Orofac. Orthop. 2009, 70, č. 1, s. 63-91.
- 41 Kokich, V.G.; Spear, F.M.; Kokich, V.O.: Poprawa estetyki zębów przednich: podejście interdyscyplinarne. Materiały kursowe. Warszawa 2005.

- 42 Konečná, V.: Výskyt ortodontických anomálií u mládeže na středních školách Severomoravského kraje. Odborná atestační práce v oboru čelistní ortopedie. Olomouc 1985. Cit. in: (Machytková, G.: Velký incizální schůdek. Část 1 – etiologie a důvody léčby. *Ortodoncie* 2005, 14, č. 1, s. 15-22).
- 43 Koszewska, A.; Kryńska-Ziółkowska, A.; Jurkowska, E.; Špidlen, M.: Aktywator Lehmana z wyciągiem zewnątrzustnym – ocena wyników leczenia II klasy Angle`a. *Forum Ortodontyczne* 2008, 4, č. 4, s. 93-100.
- 44 Kořová, M.: *Ortodontický průvodce praktického zubního lékaře*. Praha: Grada Publishing, 2006.
- 45 Küçükkeleş, N.; İlhan, I.; Orgun, I.A.: Treatment efficiency in skeletal Class II patients treated with the jasper jumper. *Angle Orthod* 2007, 77, č. 3, s. 449-56.
- 46 Lange, D.W.; Kalra, V.; Broadbent, B.H. Jr; Powers, M.; Nelson, S.: Changes in soft tissue profile following treatment with the bionator. *Angle Orthod* 1995, 65, č. 6, s. 423-30.
- 47 Legan, H.L, Burstone, C.J.: Soft tissue cephalometric analysis for orthognatic surgery. *Journal of Oral Surgery* 1980, 38, č. 10, s. 744-751. Cit. in. (Anić–Milošević, S.; Lapter-Varga, M.; Šlaj, M.: Analysis of the soft tissue facial profile by means of angular measurements. *Europ. J. Orthod.* 2008, 30, č. 2, s. 135-140).
- 48 Lombardi, R.E.: The principles of visual perception and their clinical application to denture esthetics. *J. Prosthet. Dent.* 1973, 29, č. 4, s. 358-382. Cit. in: (Nanda, R.: *Biomechanika i estetyka w ortodoncji*. Lublin: Wydawnictwo Czelej, 2009).
- 49 Luppnapornlarp, S.; Johnston, L.E.: The effects of premolar-extraction: A long-term comparison of outcomes in “clear-cut” extraction and nonextraction Class II patients. *Angle Orthod* 1993, 63, č. 4, s. 257-272.
- 50 Machytková, G.: Velký incizální schůdek. Část 1 – etiologie a důvody léčby. *Ortodoncie* 2005, 14, č. 1, s. 15-22.

- 51 Machytková, G.: Zvětšený incizální schůdek. Odborná práce ke specializační atestaci z čelistní ortopedie. Olomouc 2004.
- 52 Mamandras, A.H.: Linear changes of the maxillary and mandibular lips. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 1988, 94, č. 5, s. 405-410.
- 53 Marek, I.; Nováčková, S.: Ageneze laterálních řezáků. Část 1. Diagnostika a estetické aspekty mezializace špičáků. *Ortodoncie* 2007, 16, č. 2, s. 31-49.
- 54 McLaughlin, R.P.; Bennet, J.C.: The extraction-nonextraction dilemma as it related to TMD. *Angle Orthod* 1995, 65, č. 3, s. 175-86.
- 55 McNamara J.A. Components of Class II malocclusion in children 8-10 years of age. *Angle Orthod* 1981, 51, č. 3, s. 177-202.
- 56 Meneghini, F.: *Clinical facial analysis: elements, principles, and techniques.* Berlin: Springer 2005.
- 57 Mihalik, C.A.; Proffit, W.R.; Phillips, C.: Long-term follow-up of Class II adults treated with orthodontic camouflage: a comparison with orthognatic surgery outcomes. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop* 2003, 123, č. 3, s. 266-78.
- 58 Mitchell, L. *An introduction to orthodontics.* Oxford: University Press, 2007.
- 59 Nanda, R.: *Biomechanika i estetyka w ortodoncji.* Lublin: Wydawnictwo Czelej, 2009.
- 60 Nanda, R.S.; Ghosh, J.: Facial soft tissue harmony and growth in orthodontic treatment. *Semin. Orthod.* 1995, 1, č.2, s. 67-81.
- 61 Nanda, R.S.; Meng, H.; Kapila, S., Goorhuis, J.: Growth changes of the soft tissue profiles. *Angle Orthod* 1990. 60, č. 3, s. 177-190.
- 62 Nash, D.A.: Professional ethics and esthetic dentistry. *Am. J. Dent. Assoc.* 1988, 115, 7E-9E. Cit. in: (Nanda, R.: *Biomechanika i estetyka w ortodoncji.* Lublin: Wydawnictwo Czelej, 2009).

- 63 Notzel, F.; Schultz, C.: Kompedium diagnostyki ortodontycznej. Lublin: Wydawnictwo Czelej 2004.
- 64 Nováčková, S.: Možnosti řešení ageneze horních laterálních řezáků se zaměřením na předimplantologické aspekty. Odborná práce ke specializační atestaci z oboru ortodoncie. Olomouc 2007
- 65 Pancherz, H.; Anehus-Pancherz, M.: Facial profile changes during and after Herbst appliance treatment. Eur J Orthod. 1994, 16, č. 4, s. 275-86.
- 66 Pancherz, H.; Fischer, S.: Amount and direction of temporomandibular joint growth changes in Herbst treatment: a cephalometric long-term investigation. Angle Orthod 2003, 73, č. 5, s. 493-501.
- 67 Pancherz, H.; Ruf, S.; Erbe, C.; Hansen, K.: The mechanism of Class II correction in surgical orthodontic treatment of adult Class II, division 1 malocclusions. Angle Orthod 2004, 74, č. 6, s. 800-9.
- 68 Parekhl, S.M.; Fields, H.W.; Beck, M.; Rosenstiel, S.: Attractiveness of variations in the smile arch and buccal corridor space as judged by orthodontists and laymen. Angle Orthod 2006, 76, č. 4, s. 557-563.
- 69 Proffit, W.R.: Nowe aspekty leczenia ortodontycznego. Materiał kursu, Warszawa 2011.
- 70 Proffit, W.R.: Termin podjęcia leczenia: skuteczność i wydajność. Materiały kursowe. Warszawa 2002.
- 71 Proffit, W.R.; Fields, H.W.; Sarver, D.M.: Ortodoncja współczesna. Wrocław: Elsevier Urban & Partner, 2009.
- 72 Proffit, W.R.; White, R.P.; Sarver, D.M.: Contemporary treatment of dentofacial deformity. St. Louis: Mosby, 2003.

- 73 Quintão, C.; Helena, I.; Brunharo, V.P.; Menezes, R.C.; Almeida, M.A.: Soft tissue facial profile changes following functional appliance therapy. *Eur J Orthod.* 2006, 28, č. 1, s. 35-41.
- 74 Rabinský, V.: Stabilita výsledku ortodontické léčby. Atestační práce ke specializační zkoušce z ortodontie, Olomouc 2007.
- 75 Roberts-Harry, D.; Sandy, J.: Orthodontics. Part 4: Treatment planning. *Brit. Dental J.* 2003, 195, č. 12, s. 683-685. Cit. (Halířová, M.: Kontrola kotvení. Odborná atestační práce z ortodontie. Olomouc 2006).
- 76 Rosen, H.M.: Aesthetic refinements in genioplasty: the role of the labiomental fold. *Plast. Reconstr. Surg.* 1991, 88, č. 5, s. 760-7.
- 77 Różyło-Kalinowska, I.: Tomografia CBCT okiem radiologa, czyli nie tylko implanty. I Międzynarodowe Sympozjum CBCT, Warszawa-Jachranka 2011.
- 78 Ruf, S.; Pancherz, H.: Dentoskeletal effects and facial profile changes in young adults treated with the Herbst appliance. *Angle Orthod* 1999, 69, č. 3, s. 239-46.
- 79 Saifrtová, S.; Tycová, H.; Foltán, R.: Možnosti předpovědi a zobrazení léčebných změn. *Ortodoncie* 2008, 17, č. 1, s. 36-44.
- 80 Sarver, D.M.: Growth maturation and aging: How the dental team enhances facial and dental esthetics for the lifetime. *Compedium* 2010, 31, č. 4, s. 274-283. Cit. in: (www.sarverortho.com).
- 81 Sarver, D.M.: Principles of cosmetic dentistry in orthodontics: Part 1. Shape and proportionality of anterior teeth. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 2004, 126, č. 6, s. 749-753.
- 82 Sarver, D.M.: Soft-tissue based diagnosis treatment planning. Cit. in: (www.sarverortho.com).
- 83 Sarver, D.M.: The face as the determinant of treatment choice. 75th Congress EOS. Strasbourg 1999. Cit. in (www.sarverortho.com).

- 84 Sarver, D.M.: Video cephalometric diagnosis (VCD): A new concept in treatment planning? *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 1996, 110, č. 2, s. 128-136.
- 85 Sarver, D.M.; Ackerman, J.L.: Orthodontics about face: the re-emerging of esthetic paradigm. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop* 2000, 117, č. 5, s. 575-6.
- 86 Schmuth, G.: *Kieferorthopädie I.* München: PermaNova 1994. Cit. in: Fidler, P.: Změna profilu měkkých tkání obličeje v souvislosti s ortodontickou léčbou fixními aparáty. Odborná práce ke specializační atestaci z ortodoncie. Plzeň 2006.
- 87 Segner, D., Hasund, A.: *Indywidualna kefalometria.* Warszawa: Med Tour Press International, Wydawnictwo Medyczne 1996.
- 88 Shell, T.L.; Woods M.G.: Perception of facial esthetics: a comparison of similar Class II cases treated with attempted growth modification or later orthognatic surgery. *Angle Orthod* 2003, 73, č. 4, s. 365-373.
- 89 Špidlen, M.: *Terapie distookluzí – srovnávací studie.* Doktorandská dizertační práce. Olomouc 1998.
- 90 Špidlen, M.; Kotas, M.; Halířová, M.; Velká, B.; Nováčková, S.: Léčba distookluze. Část I. Efektivita. *Ortodoncie* 2006, 16, č. 2, s. 18-28.
- 91 Špidlen, M.; Kotas, M.; Machytková, G.; Gvuzdová, K.: Efektivita snímacích a fixních aparátů. *Ortodoncie* 2004, 13, č. 4, s. 21-31.
- 92 Šrytr, M.: *Estetické rozvahy při plánování ortodontické léčby.* Odborná práce ke specializační zkoušce z ortodoncie, Praha 2006.
- 93 Stoner, M.M.: A photometric analysis of the facial profile. *Amer. J. Orthod.* 1955, 41, č. 6, s. 453-469. Cit. in (Anić–Milošević, S.; Lapter-Varga, M.; Šljaj, M.: Analysis of the soft tissue facial profile by means of angular measurements. *Europ. J. Orthod.* 2008, 30, č. 2, s. 135-140).
- 94 Śmiech-Ślomska, G.: Jakościowa i ilościowa ocena zgryzu wybranej grupy dzieci. *Czas. Stomat.* 1990, 704, s. 11-12. Cit in: (Karolonek, M.; Matthews-Brzozowska, T.:

Występowanie wad zgryzu u dzieci szkolnych w Polsce i na świecie – przegląd piśmiennictwa. *Stomatologia Współczesna* 2006, č. 2, s. 23-26).

95 Tadic, N.; Woods, M.: Contemporary Class II orthodontic and orthopaedic treatment: a review. *Aust. Dent. J.* 2004, 52, č. 3, s. 168-74.

96 Tijan, A.H.L.; Miller, G.D.; The, J.G.P.: Some esthetic factors in a smile. *J. Prosthet. Dent.* 1984, 51, s. 24-28. Cit. in Zachrisson, B.U.: Planowanie leczenia: ekstrakcja czy dystalizacja? *Periodontologia a leczenie ortodontyczne. Różne techniki ortodontyczne. Leczenie techniką Straight Wire. Technika segmentowa. Materiał kursu, Warszawa 2001.*

97 Tufekci, E.; Jahangiri, A.; Lindauer, S.J.: Perception of profile among laypeople, dental students and orthodontic patients. *Angle Orthod* 2008, 78, č. 6, s. 983-987.

98 Tulloch, J.F.; Phillips, C.; Proffit, W.R.: Benefit of early Class II treatment: progress report of a two-phase randomized clinical trial. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1998, 113, č. 1, s. 62-72.

99 Utíkalová, K.: Profil obličeje. Odborná atestační práce z ortodoncie. Olomouc, 2007.

100 Vig, R.G.; Bruno, G.C.: The kinetics of anterior tooth display. *J. Prosthet. Dent.* 1978, 39, č. 5, s. 502-4. Cit. in: (Nanda, R.: *Biomechanika i estetyka w ortodoncji*. Lublin: Wydawnictwo Czelej, 2009).

101 Vinklárková, M.: Zlatý řez v dentální estetice. Odborná práce ke specializační zkoušce z ortodoncie. Hradec Králové, 2009.

102 Waldman, B.H.: Change in lip contour with maxillary incisor retraction. *Angle Orthod* 1982, 52, č. 2, s. 29-134.

103 Weyrich, C.; Lisson, J.A.: The effect of premolar extractions on incisor position and soft tissue profile in patients with Class II, division 1 malocclusion. *J. Orofac. Orthop.* 2009, 70, č. 2, s. 128-38.

104 Wieslander, L.: Early or late cervical traction therapy of Class II malocclusion in the mixed dentition. *Amer. J. Orthod.* 1975, 67, č. 4, s. 432-439. Cit. in: (Basciftci, F.A.; Uysal,

T.; Büyükerkemem, A.; Sari, Z.: The effects of activator treatment on the craniofacial structures of Class II division 1 patients. *Europ. J. Orthod.* 2003, 25, č. 1, s. 87-93).

105 Williams, S.: *Koncepčná ortodoncia*. Bratislava 2002. Cit. in: 38. Fidler, P.: *Změna profilu měkkých tkání obličeje v souvislosti s ortodontickou léčbou fixními aparáty*. Odborná práce ke specializační atestaci z ortodontie. Plzeň 2006.

106 Witzig, J.W.; Spahl, T.J.: *The clinical management of basic maxillofacial orthopedic appliances*. Littleton: Mass PSG Publication, 1986. Cit in: Boley, J.C.; Pontier, J.P.; Smith, S.; Fulbright, M.: *Facial changes in extraction and nonextraction patients*. *Angle Orthod* 1998, 68, č. 6, s. 539-46.

107 www.wikipedia.org

108 Wylie, W.L.: *The mandibular incisor – its role in facial esthetics*. *Angle Orthod* 1955, 25, č. 1, s. 32-41.

109 Zachrisson, B.U.: *Planowanie leczenia: ekstrakcja czy dystalizacja ?* *Periodontologia a leczenie ortodontyczne. Różne techniki ortodontyczne. Leczenie techniką Straight Wire. Technika segmentowa*. Materiał kursu, Warszawa 2001.

110 Zierhut, E.C.; Joondeph, D.R.; Artun, J.; Little, R.M.: *Long-term profile changes associated with successfully treated extraction and nonextraction Class II division 1 malocclusions*. *Angle Orthod* 2000, 70, č. 3, s. 208-19.

Poděkování

Děkuji všem, kteří byli nápomocni při psaní této práce.

Zejména děkuji svému školiteli Doc. MUDr. M. Špidlenovi, Ph. D. za jeho čas, odborné vedení a pomoc při realizaci práce.

Děkuji Mgr. K. Langové za statistické zpracování výsledků studie.

Děkuji Mgr. A. Jakubovské za pomoc ve výuce češtiny.

Děkuji svému manželovi a rodině za toleranci a podporu.