

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

LÉKÁŘSKÁ FAKULTA

Klinika zubního lékařství

EFEKTIVITA ČELUSTNOORTOPEDICKEJ LIEČBY

Dizertačná práce

Olomouc 2018

MUDr. Alena Koniarová

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

LĚKÁŘSKÁ FAKULTA

Klinika zubního lékařství

EFEKTIVITA ČELUSTNOORTOPEDICKEJ LIEČBY

DIZERTAČNÁ PRÁCA

Vypracoval:

MUDr. Alena Koniarová

Vedúci dizertačnej práce:

Doc. MUDr. Miloš Špidlen, Ph.D.

Študijný odbor:

Stomatológia

Dátum odovzdania práce:

05.08.2018

Prehlásenie

Prehlasujem, že moja dizertačná práca je mojím pôvodným autorským dielom, ktoré som vypracovala samostatne. Všetky literárne zdroje, z ktorých som čerpala, sú riadne citované a uvedené v zozname použitej literatúry.

V Olomouci dňa, 05.08.2018



(podpis)

Obsah

1	ÚVOD	6
2	CIEĽ PRÁCE	7
3	ČASŤ TEORETICKÁ	9
3.1	Ciele čel'ustnoortopedickej liečby	9
3.2	Diagnostika v čel'ustnej ortopédii	11
3.2.1	PRAVIDELNÝ CHRUP	11
3.2.2	KLASIFIKÁCIA ČEL'USTNOORTOPEDICKÝCH ANOMÁLIÍ.....	18
3.3	Vhodný vek na začatie čel'ustnoortopedickej liečby	23
3.4	Čel'ustnoortopedická terapia	25
3.4.1	PRINCÍPY POSUNU ZUBOV ČEL'USTNOORTOPEDICKOU SILOU 25	
3.4.2	BIOMECHANIKA V ČEL'USTNEJ ORTOPÉDII	27
3.4.3	ČEL'USTNOORTOPEDICKÉ APARÁTY	33
3.5	Výsledok čel'ustnoortopedickej liečby	51
3.5.1	STABILITA VÝSLEDKU ČEL'USTNOORTOPEDICKEJ LIEČBY	51
3.5.2	RETENCIA VÝSLEDKU ČEL'USTNOORTOPEDICKEJ LIEČBY.....	59
3.6	Oklúzne indexy	61
3.6.1	PAR INDEX (PEER ASSESSMENT RATING)	62
3.6.2	PREHĽAD ŠTÚDIÍ HODNOTENIA POMOCOU PAR INDEXU.....	64
4	ČASŤ EXPERIMENTÁLNA	68
4.1	Cieľ práce	68
4.2	Materiál a metodika	69
4.2.1	MATERIÁL	69
4.2.2	METODIKA	70
4.3	Výsledky	91
4.3.1	HODNOTENIE ZLEPŠENIA VÝSLEDKU ČEL'USTNOORTOPEDICKEJ LIEČBY MERANEJ PAR INDEXOM.....	91
4.3.2	DESKRIPTÍVNA ŠTATISTIKA PAR INDEXU	97
4.3.3	VEKOVÉ ROZLOŽENIE SÚBORU	98

4.3.4	EFEKTIVITA ČELUSTNOORTOPEDICKEJ LIEČBY	99
4.4	Diskusia	112
4.5	Záver	117
5	ZOZNAM LITERATÚRY	118
6	ZOZNAM OBRÁZKOV	129
7	ZOZNAM TABULIEK.....	131
8	ZOZNAM GRAFOV	132
9	POĎAKOVANIE	133

1 ÚVOD

Vzhľadom k stále sa zvyšujúcemu počtu pacientov pripadajúcich na jedného čelústneho ortopéda, sa do popredia dostáva otázka efektivity čelústnoortopedickej liečby.

Efektivita čelústnoortopedickej liečby závisí od vhodne zvoleného liečebného postupu, od typu použitého čelústnoortopedického aparátu a od ochoty pacienta spolupracovať počas čelústnoortopedickej liečby. Pri výbere vhodného liečebného postupu a čelústnoortopedického aparátu by mala byť zohľadnená dĺžka liečby, estetika a stabilita výsledku, mentálna zrelosť pacienta a ekonomické ukazovatele.

Efektivitu liečby je možné merať pomocou oklúzných indexov, ktoré ohodnotia anomáliu numerickou hodnotou, redukujú subjektívny pohľad hodnotiteľa a štandardizujú hodnotiace kritériá [3, 4, 5, 6, 7, 12].

Na index sú kladené prísne požiadavky. Index má byť spoľahlivý, klinicky preukázateľný, citlivý k potrebám pacienta, akceptovateľný laikom aj odborníkom, jednoduchý na spracovanie, má mať dostatočne citlivú stupnicu k registrácii závažnosti anomálie, má byť vhodný na štatistické spracovanie, má potrebovať minimálne znalosti hodnotiacej osoby a má byť schopný reagovať na potreby populácie [11].

Pre stanovenie zlepšenia stavu čelústnoortopedickej anomálie je možné použiť oklúzny PAR (Peer Assesment Rating) index, ktorý slúži na zaznamenanie zmeny v postavení zubov po čelústnoortopedickej liečbe, je ním možné porovnať účinnosť rôznych liečebných metód a čelústnoortopedických aparátov. U skupín pacientov je pomocou indexu možné kvantitatívne hodnotiť zmenu v hodnotách indexov na začiatku a na konci liečby. Má dobrú validitu a je dostatočne spoľahlivý pri hodnotení výsledkov liečby [1, 2, 8, 9, 10].

V dizertačnej práci bol použitý PAR index na porovnanie efektivity liečby u pacientov rôznych vekových skupín, s rôznymi čelústnoortopedickými diagnózami, liečených fixnými čelústnoortopedickými aparátmi (v jednom alebo oboch zubných oblúkoch) a snímateľnými čelústnoortopedickými aparátmi (platňovými alebo funkčnými).

2 CIEĽ PRÁCE

Cieľom teoretickej časti dizertačnej práce bolo objasniť problematiku faktorov, ktoré ovplyvňujú efektivitu čelustnoortopedickej liečby (diagnostika maloklúzií, vhodný vek na začatie čelustnoortopedickej liečby, liečebné postupy a typy čelustnoortopedických aparátov, stabilita a retencia výsledku).

Cieľom experimentálnej časti dizertačnej práce bolo vyhodnotiť a porovnať efektivitu čelustnoortopedickej liečby u pacientov rôznych vekových skupín, s rôznymi čelustnoortopedickými diagnózami, liečených fixnými čelustnoortopedickými aparátmi (v jednom alebo oboch zubných oblúkoch) a snímateľnými čelustnoortopedickými aparátmi (platňovými alebo funkčnými).

Z celkového počtu 768 pacientov pochádzajúcich zo štyroch čelustnoortopedických pracovišť na strednom Slovensku, u ktorých bola čelustnoortopedická liečba zahájená v období od 1.1.2014 do 31.12.2015 (615 pacientov bolo liečených fixnými čelustnoortopedickými aparátmi bez prerušenia liečby a 153 pacientov bolo liečených snímateľnými čelustnoortopedickými aparátmi, z toho liečbu svojvoľne prerušilo 44 pacientov, t.j. 29%), bol vytvorený súbor 200 pacientov (bez prerušenia liečby). Súbor bol rozdelený na dve rovnako veľké skupiny. Jedna skupina, s počtom 100 pacientov, bola liečená fixnými čelustnoortopedickými aparátmi a druhá skupina, rovnako s počtom 100 pacientov, bola liečená snímateľnými čelustnoortopedickými aparátmi. Na hodnotenie úspešnosti liečby bol použitý oklúzny PAR index [9, 10], pomocou ktorého bol vyjadrený stupeň zlepšenia stavu čelustnoortopedickej anomálie po ukončení aktívnej fázy čelustnoortopedickej liečby. Meranie bolo uskutočnené na sádrových modeloch chrupu, zhotovených pred liečbou a po ukončení aktívnej fázy liečby, pomocou PAR meradla. Výsledok získaný sčítaním hodnôt pridelených jednotlivým komponentom PAR indexu, vyjadroval konečné skóre. Rozdiel medzi konečným skóre, získaného meraním sádrových modelov chrupu, zhotovených pred liečbou a po ukončení aktívnej fázy liečby, vyjadroval stupeň zlepšenia a úspešnosti použitého čelustnoortopedického postupu [9]. Čím je skóre vyššie, tým je chrup nepravidelnejší. Aby bol vyvážený vplyv jednotlivých komponentov na celkový výsledok, komponenty sú štatisticky vyvážené v závislosti od

rôzneho stupňa závažnosti [13, 14]. Získané numerické hodnoty boli zaznamenané do grafov.

3 ČASŤ TEORETICKÁ

3.1 Ciele čel'ustnoortopedickej liečby

Počet pacientov požadujúcich čel'ustnoortopedické ošetrenie sa v súčasnosti výrazne zvyšuje, čo súvisí jednak s vyššou erudovanosťou všeobecných stomatólogov v čel'ustnoortopedickom odbore, odosielajúcich pacientov k čel'ustnému ortopédovi na ošetrenie včas, ako aj s väčším záujmom dnešnej populácie o funkčne a esteticky vyhovujúci chrup.

Cieľom efektívnej čel'ustnoortopedickej liečby je teda dosiahnuť funkčne a esteticky vyhovujúci pravidelný chrup, harmonizujúci s tvárou pacienta. K splneniu tohto cieľa je nevyhnutný individuálny prístup čel'ustného ortopéda k pacientovi, konkrétne k jeho požiadavkám a k závažnosti anomálie. Presné určenie typu malooklúzie, zaznamenanie potreby, resp. priority liečby, vhodne zvolený liečebný postup a oboznámenie pacienta s liečebným plánom, s rizikami a obmedzeniami súvisiacimi s čel'ustnoortopedickou liečbou, motivácia, typ použitého čel'ustnoortopedického aparátu a ochota pacienta spolupracovať počas čel'ustnoortopedickej liečby, je zárukou dosiahnutého efektívneho čel'ustnoortopedického výsledku. Pri plánovaní liečby, by mala byť rovnako zohľadnená dĺžka liečby, ekonomické ukazovatele, estetika a stabilita výsledku. V súvislosti s efektivitou liečby, ak prevláda riziko nad potrebou, liečbu nezačínajme.

V roku 1990 American Association of Orthodontists publikoval informáciu o 15 rizikách a obmedzeniach v čel'ustnoortopedickej liečbe: 1. možnosť poškodenia tkanív napr. resorpcia koreňa zuba, 2. strata alveolárnej kosti, 3. poškodenie pulpy, 4. poškodenie mäkkých tkanív, 5. poškodenie skloviny pri snímaní zámkov, 6. zvýšenie rizika vzniku dekalifikácie alebo zubného kazu, 7. poliečebná palpačná citlivosť žuvacích svalov, 8. bolesť čel'ustného kĺbu, 9. bolesti hlavy a uší počas liečby, 10. prehltnutie alebo aspirácia čel'ustnoortopedického aparátu, 11. pomliaždenie mäkkých tkanív nástrojom počas liečby, 12. poškodenie oka uzdu, 13. poškodenie čel'ustného kĺbu po liečbe, 14. čiastočný alebo celkový neúspech liečby, 15. strata dlhodobej stability po liečbe [1].

Keďže čelustnoortopedická anomália nie je akútnym ochorením, často býva spojená so subjektívnym a skresleným vnímaním potreby liečby. V snahe o redukciu subjektívnej zaujatosti a štandardizáciu kritérií hodnotenia sa v čelustnej ortopédii využívajú oklúzne indexy, ku ktorým patria diagnostické indexy, epidemiologické indexy, indexy pre potrebu ošetrovania a indexy pre zaznamenanie úspešnosti liečby.

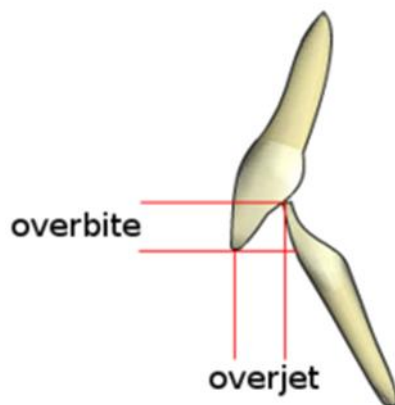
3.2 Diagnostika v čelústnej ortopédii

3.2.1 PRAVIDELNÝ CHRUP

Pred zahájením efektívnej čelústnoortopedickej liečby je potrebné určiť typ maloklúzie, čo nie je možné bez poznania charakteristík pravidelného chrupu.

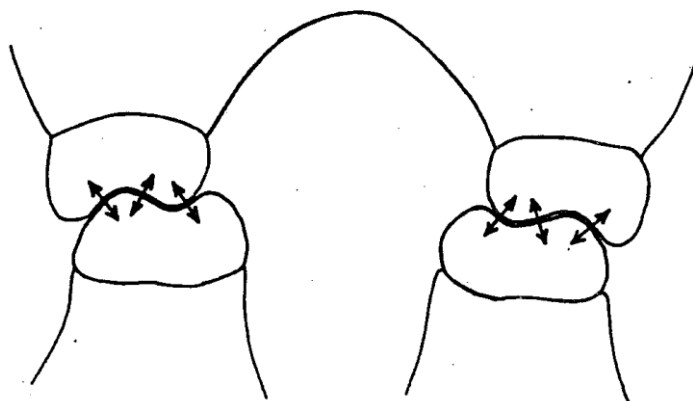
Pravidelný chrup charakterizuje v maximálnej interkuspidácii niekoľko znakov [17]:

1. Horný zubný oblúk prekrýva vo frontálnom úseku dolný zubný oblúk v smere horizontálnom. Hovoríme o horizontálnom predhryze, tzv. incizálny schodík (Obr. 1).
2. Horný zubný oblúk prekrýva vo frontálnom úseku dolný zubný oblúk v smere vertikálnom, vertikálny prehryz, tzv. hĺbka zhryzu (Obr. 1).
3. V laterálnej oblasti majú premoláre a moláre bukálne hrbčky horných zubov vestibulárne a ich palatinálne hrbčky nahrádzajú medzi bukálne a lingválne hrbčky dolných premolárov a molárov (Obr. 2).
4. U prerezaného pravidelného chrupu má každý zub okrem dolných stredných rezákov a posledných horných molárov, dvoch antagonistov. V pravidelnom chrupe sa meziobukálny hrbček horného prvého molára premieta medzi bukálne hrbčky dolného prvého molára, tento vzťah sa podľa Anglea nazýva kľúč oklúzie. Vzťah očných zubov, kde sa horný očný zub premieta medzi dolný očný zub a prvý premolár sa nazýva kľúč oklúzie frontálneho úseku chrupu (Obr. 3).
5. V pravidelnom trvalom chrupe sú susedné zuby v kontakte tak, že sa dotýkajú v mieste maximálnej konvexity aproximálnych plôšok susedných zubov, spojnice týchto bodov kontaktu prebieha pravidelne (Obr. 7).
6. V pravidelnom trvalom chrupe nie sú prítomné anomálie v postavení jednotlivých zubov, ani anomálie v postavení zubných skupín .



Obr. 1: Prehryz a predhryz rezákov (overbite-prehryz, overjet-prehryz).

Prevzaté z: <https://en.wikipedia.org/wiki/Overbite>.



Obr. 2: Stabilný vzťah laterálnych zubov v smere transverzálnom.

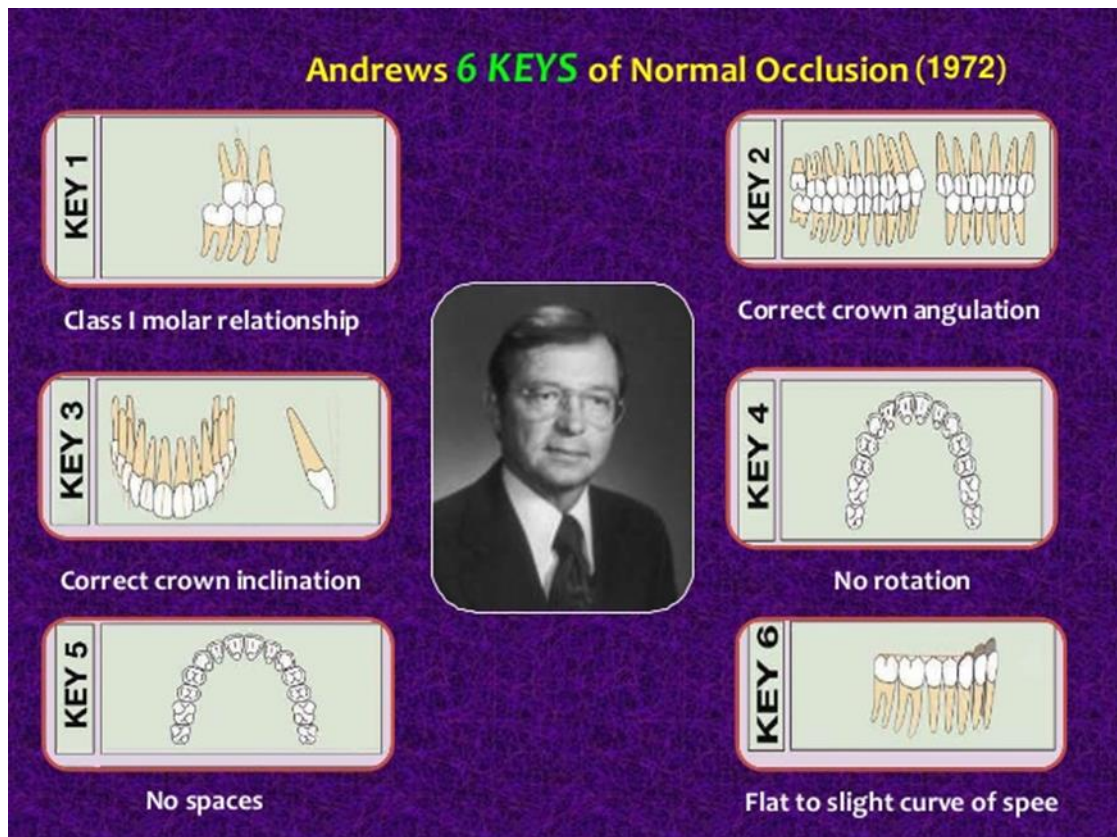
Prevzaté z: Kamínek, M., Štefková, M.: Ortodoncie II., 1991.

Anatomicky a funkčne vyhovujúce chrupy sa v našej populácii vyskytujú v 55 %. Chrupy, ktoré sú postihnuté odchýlkami a treba ich liečiť tvoria 40%. Bezchybne vyvinutý trvalý chrup sa v našej populácii vyskytuje v 2-5% populácie [90]. Takýto chrup má 6 znakov, ktoré objavil Andrewse a nazval ich „Šesť kľúčov oklúzie“ [15].

Prevalencia malooklúzií je v rôznych častiach sveta rôzna. Vo Veľkej Británii potrebuje 1/3 detí vo veku 11-12 rokov čelústoortopedickú liečbu [16]. V Holandsku

čelustnoortopedickú liečbu vyžaduje 39% detí vo veku 12-17 [1]. V Austrálii je u 36% detí vo veku 12-16 rokov liečba indikovaná [1].

„Šesť kľúčov oklúzie“



Obr. 3: „Šesť kľúčov oklúzie“.

Prevzaté z: <https://www.slideshare.net/bibinmm/classification-of-malocclusion-27970988>.

1. Vzťah molárov. Meziobukálny hrbček horného prvého molára sa premieta medzi meziobukálny a stredný hrbček dolného prvého molára. Distálna plôška distobukálneho hrbčeka horného prvého molára sa dotýka meziálnej plôšky meziobukálneho hrbčeka dolného druhého molára.



Obr. 4: Vzťah molárov.

Prevzaté z: <https://www.slideshare.net/drmkaka/andrews-six-keys-of-occlusion>.

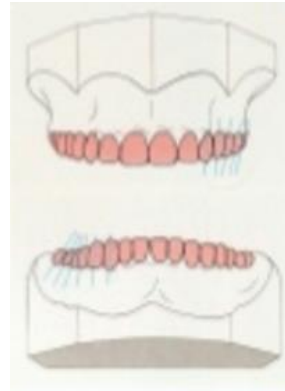
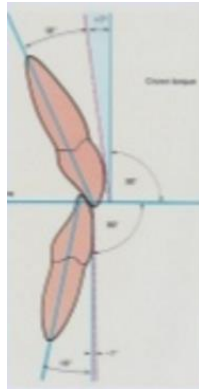
2. Angulácia koruniiek. Gingiválne časti dlhých osí všetkých koruniiek zubov sú distálnejšie ako oklúzne časti, všetky zuby majú mierny meziálny sklon.



Obr. 5: Angulácia koruniiek.

Prevzaté z: <https://www.slideshare.net/drmkaka/andrews-six-keys-of-occlusion>.

3. Vestibuloorálna inklinácia koruniiek. Uhol vestibuloorálnej inklinácie koruniiek sa určuje podľa sklonu dotyčnice ku strednej časti vestibulárnej plôšky zuba. U horných rezákov táto dotyčnica prebieha gingiválne a orálne a jej uhol ku kolmici na oklúznu rovinu sa označuje kladne. U ostatných zubov, má dotyčnica sklon gingiválne a vestibulárne.



Obr. 6: Vestibuloorálna inklinácia koruniek.

Prevzaté z: <https://www.slideshare.net/drmkaka/andrews-six-keys-of-occlusion>.

4. Pravidelný chrup je bez rotácií zubov.



Obr. 7: Rotácie koruniek.

Prevzaté z: <https://www.slideshare.net/drmkaka/andrews-six-keys-of-occlusion>.

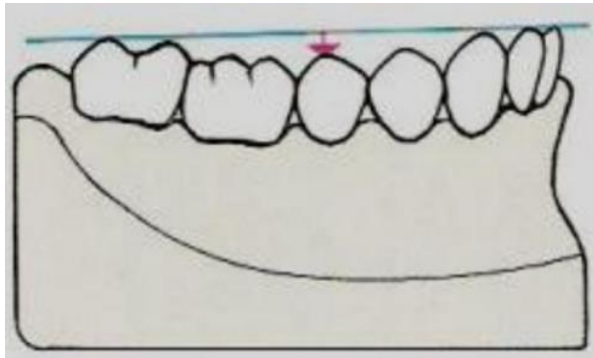
5. Pravidelný chrup je bez medzier.



Obr. 8: Pravidelný chrup bez medzier.

Prevzaté z: <https://www.slideshare.net/drmkaka/andrews-six-keys-of-occlusion>.

6. Oklúzna rovina je plochá alebo mierne zakrivená v zmysle Speeovej krivky [15].



Obr. 9: Oklúzna rovina.

Prevzaté z: <https://www.slideshare.net/drmkaka/andrews-six-keys-of-occlusion>.

Požiadavky pre statickú oklúziu

1. Korektný vzťah molárov.
2. Korektný sklon koruniek.
3. Korektná torzia koruniek.
4. Žiadne rotácie.
5. Úzke body kontaktu.
6. Relatívne plochá Speeova krivka [113].

Požiadavky pre funkčnú oklúziu

1. Centrálna oklúzia má súhlasiť s centrálnym vzťahom.
2. Vzťah molárov v I. triede podľa Anglea.
3. Pri konečnom zhryze majú pôsobiť rovnako veľké sily v priebehu dlhej osi všetkých laterálnych zubov.
4. Pri protrúznom pohybe má mať osem dolných frontálnych zubov kontakt s hornými šiestimi frontálnymi zubami.
5. Má existovať frontálne vedenie s disklúziou zubov asi 1mm.
6. Pri lateropulzii má byť vedenie očného zuba s minimálnou disklúziou laterálnych zubov [113]. Pri dynamickej oklúzii jednostranne balancujúcej vznikajú na antagonistoch pracovnej skupiny dynamické oklúzne kontakty, ktoré sa označujú ako skupinové kontakty (skupinové vedenie) [142].

3.2.2 KLASIFIKÁCIA ČEĽUSTNOORTOPEDICKÝCH ANOMÁLIÍ

Čeľustnoortopedické anomálie môžu postihovať jednotlivé zuby a zubné skupiny, vzťah zubných oblúkov, veľkosť a vzťah čeľustí [17]. Základná klasifikácia vzťahu zubných oblúkov v sagitálnom smere je určená relatívnou polohou oboch zubných oblúkov v maximálnej interkuspídácii na každej strane zvlášť. Prehľadný klasifikačný systém čeľustnoortodontických anomálií, ktorý sa používa dodnes, vytvoril E. H. Angle v roku 1899. Vzťah prvých trvalých molárov sa stal v tomto klasifikačnom systéme kľúčom oklúzie. Pre ideálnu oklúziu teda platí taký vzťah prvých trvalých molárov, pri ktorom meziobukálny hrbček horného prvého molára zapadá medzi meziobukálny a distobukálny hrbček dolného prvého molára.

Závažnejšie anomálie vo veľkosti a vzťahu čeľustí môžu byť podmienené skeletálne. Ide o posúdenie ventrodorzálneho vzťahu čeľustí na základe kefalometrickej snímky lebky. Pri klasifikácii tohto vzťahu sa hodnotí uhol ANB.

3.2.2.1 OKLÚZNA DIAGNOSTIKA

Klasifikácia podľa Anglea predstavuje anteroposteriórny intermaxilárny vzťah zubaradi, bez ohľadu na morfológiu a etiológiu.

Angle I - stav zubaradi v normooklúzii. Čo znamená, že pri maximálnej interkuspidácii, meziobukálny hrbček horného prvého molára zapadá do medzihrbčekovej ryhy dolného prvého molára a hrot dolného očného zuba smeruje ku kontaktnému bodu horného očného zuba a laterálneho rezáka. Patria sem otvorené, hlboké a skrížené zhryzy, deformácie zubných oblúkov a odchýlky jednotlivých zubov.



Obr. 10: Angle I - normooklúzia.

Prevzaté z: foto z Kliniky zubního lékařství(KZL), oddělení ortodontie, Olomouc.

Angle II - stav zubných oblúkov v distooklúzii. Delí sa na podtriedy Angle II, 1. oddelenie - distooklúzia s protrúziou horných rezákov, incizálny schodík je zväčšený a Angle II, 2. oddelenie - distooklúzia s retrúziou horných rezákov, aspoň stredných. Obyčajne je zväčšená hĺbka zhryzu. K Angle II, 3. oddelenie radíme tie typy distooklúzie, kde vo frontálnom úseku chýba protrúzia a retrúzia. Distooklúzia môže byť jednostranná alebo obojstranná, môže byť o ½ šírky premolára, alebo o celú šírku premolára.



Obr. 11: Angle II, 1. Oddelenie - distooklúzia s protrúziou.
Prevzaté z: foto z KZL, oddělení ortodoncie, Olomouc.



Obr. 12: Angle II, 1. Oddelenie - distooklúzia s retrúziou.
Prevzaté z: foto z KZL, oddělení ortodoncie, Olomouc.

Angle III stav zubných oblúkov v mezioklúzii. Delí na Angle III, 1. oddelenie, vyskytuje sa u pravých progénií, je bez núteného vedenia. Angle III, 2. oddelenie, ktorá predstavuje nútený obrátený zhryz spojený s mezioklúziou [76].



Obr. 13: Angle III - mezioklúzia.

Prevzaté z: foto z KZL, oddělení ortodontie, Olomouc.

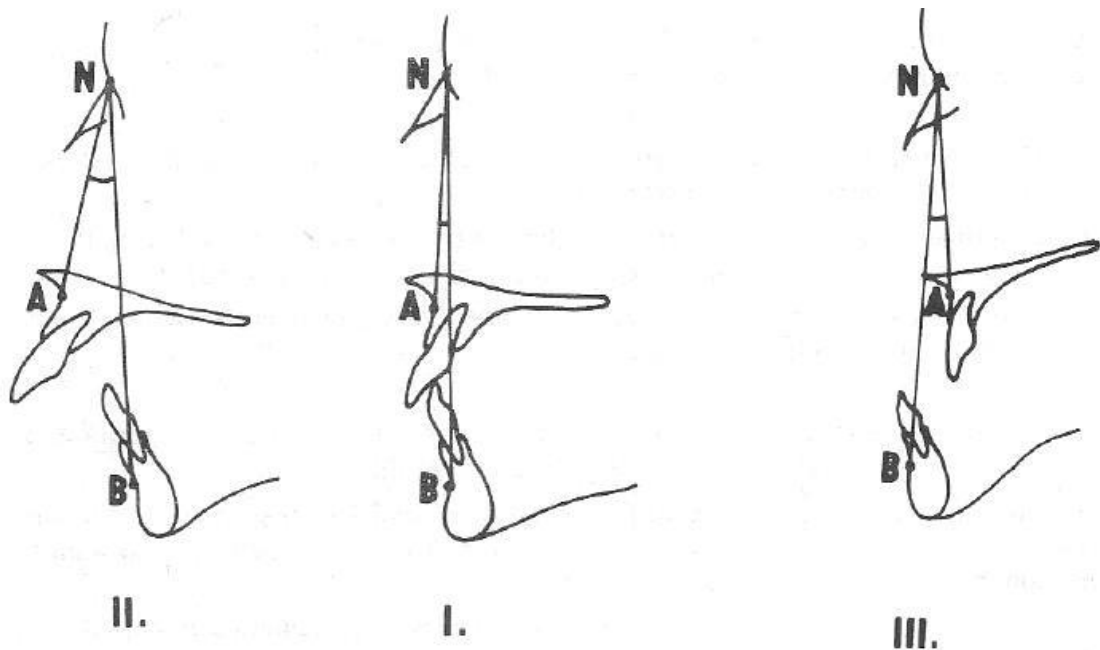
3.2.2.2 SKELETÁLNA DIAGNOSTIKA

Skeletálna diagnostika - posudzuje ventrodorzálny vzťah čelústí na základe kefalometrickej snímky lebky (Obr. 9).

I. skeletálna trieda - charakterizuje priemerný vzťah čelústí bez výraznej odchýlky. Veľkosť uhla je v rozmedzí -1 až +5 stupňov.

II. skeletálna trieda - sánka je vo vzťahu k čelusti relatívne dorzálne. Uhol ANB je väčší ako +5 stupňov.

III. skeletálna trieda - sánka je vo vzťahu k čelusti relatívne vpredu. Uhol ANB je menší ako -1 stupeň [17].



Obr. 14: Skeletálna klasifikácia.

Prevzaté z: Kamínek, M.; Štefková, M.: Ortodontie I. Olomouc: Univerzita Palackého, 2001.

3.3 Vhodný vek na začatie čel'ustnoortopedickej liečby

Ďalšou podmienkov efektívnej liečby je liečiť pacienta vo vhodnom veku vo vzťahu k danej maloklúzii. V tabuľke sú v prehľadnej forme uvedené čel'ustnoortopedické diagnózy vzhľadom k veku pacienta a spôsob ich ošetrovania [17].

Diagnóza	Mliečny chrup-terapia	Zmiešaný chrup-terapia	Trvalý chrup - terapia
Stesnanie	-----	Primárne stesnanie- ČO terapia	ČO terapia
Distooklúzia s protrúziou rezákov	Odstániť zlozyk	Veľké incizálne schodíky - ČO terapia	ČO terapia
Záhryz horného rezáka, obrátený zhryz, nútený predhryz dolných rezákov	Odstániť zlozyk, zábrusy mliečnych zubov, ČO liečba- obrátený a skrížený zhryz	ČO terapia čo najskôr	ČO terapia
Pravá progénia	Bez terapie	Bez terapie	ČOterapia + chirurgia
Otvorený zhryz zo zlozvyku	Odstánenie zlozvyku po 5. roku veku	Odstániť zlozyk + ČO terapia	Odstániť zlozyk + ČO terapia
Otvorený zhryz skeletálny	Myoterapia	ČO terapia, myoterapia, väčšie vady bez liečby	ČO terapia + chirurgia
Previslý zhryz	Bez terapie	ČO terapia čo najskôr	ČO terapia náročná
Retinované zuby	Bez terapie	ČO terapia v období fyziolog. prerezávania	ČO terapia
Skrížený zhryz	ČO terapia	ČO terapia čo najskôr	ČO terapia v prípade liečby inej anomálie, pozor na smer a intenzitu rasu
Diaséma, hypodoncia, predprotetická liečba	Bez ČO terapie	Bez ČO terapie	ČO terapia

Tab. 1: Vhodný vek na začatie čel'ustnoortopedickej liečby (ČO).

V súvislosti s vyššou erudovanosťou primárnych stomatológov v odbore čelustná ortopédia, ktorí zabezpečujú depistáž pacientov s vybranými čelustnoortopedickými anomáliami, narastá počet pacientov odoslaných do čelustnoortopedických ambulancií včas. Novelizácia **Svrateckého programu** z roku 1982 (depistáž čelustnoortopedických anomálií) má deväť bodov:

1. Obrátený zhryz celého frontálneho úseku chrupu a jednotlivých rezákov.
2. Vertikálne otvorený zhryz vo frontálnom úseku chrupu.
3. Anomálie očných zubov, najmä ektopie, retencie, predčasné straty mliečnych očných zubov a nedostatok miesta pre trvalé očné zuby.
4. Anomálie rezákov v počte, tvare, postavení, straty, nepravidelnosti v ich prerezávaní.
5. Stesnanie v rezákovej oblasti po prerezaní všetkých trvalých rezákov, v čelusti v rozsahu jedného rezáka a viac.
6. Protrúzne vady s incizálnym schodíkom viac ako 7mm, podľa možnosti nad 5mm.
7. Previslý zhryz do deväť rokov.
8. Skrížený zhryz v laterálnom úseku max. do deviatich rokov (odoslať do deviatich rokov).
9. Rázštepky a iné vývojové vady tváre.

3.4 Čelústnoortopedická terapia

3.4.1 PRINCÍPY POSUNU ZUBOV ČELUSTNOORTOPEDICKOU SILOU

Čelústnoortopedický aparát môže meniť polohu zuba v zubnom oblúku v smere sagitálnom, transverzálnom a vertikálnom. Môže spôsobovať jeho sklon, intrúziu, extrúziu, rotáciu a transláciu. Pohyb zuba je tiež závislý od veľkosti pôsobiacej sily, ktorou aparát na zub pôsobí, od doby pôsobenia sily, od veľkosti, tvaru a dĺžky koreňa zuba, od kvality a štruktúry alveolárnej kosti, od typu použitého čelústnoortopedického aparátu a ďalších faktorov.

Malé sily pokiaľ pôsobia dlhodobo spôsobujú prestavbu periodoncia. Aplikovaná sila je prostredníctvom periodontálnych vlákien prenášaná na alveolárnu kosť. Tam, kde sila pôsobí na alveolárnu kosť v zmysle ťahu, hovoríme o zóne ťahu a na opačnej strane hovoríme o zóne tlaku. Ak je pôsobiaca sila malá, podprahová, v periodonciu nespôsobuje žiadne zmeny. Ak je nadprahová, ale v zóne tlaku neobmedzuje krvné zásobovanie, nastane v periodonciu hyperémia, na alveolárnej kosti obrátenej do periodoncia sú prítomné znaky resorpcie. Nastane rýchla reorganizácia periodontálnych vlákien. Na alveolárnej kosti smerom do spongiózy nastane apozícia, na strane periodoncia resorpcia, čo spôsobuje plynulé premiestnenie alveolárnej kosti a tak umožňuje posun zuba pri zachovaní štruktúry a funkcie parodontu. Hovoríme o priamej resorpcii [17, 26].

Ak je použitá sila veľká, v určitom mieste periodoncia dôjde k ischémii a vzniká hyalinizácia, táto nekróza má reverzibilný charakter. Dôjde k zastaveniu pohybu zuba, ktorý sa po 2 až 3 týždňoch obnoví. Tento pohyb je umožnený tým, že na spongióznej strane alveolárnej kosti nastane hyperémia, dochádza k zmnoženiu buniek a k resorpcii na opačnej strane. Resorpciou celej vrstvičky alveolárnej kosti je umožnený ďalší pohyb zuba. Hovoríme o nepriamej resorpcii [17, 121].

Na sily pôsobiace na zub reaguje aj zubný cement, ktorý má histologické zloženie podobné alveolárnej kosti. Ale sily, ktoré spôsobia resorpcie cementu, musia byť podstatne vyššie ako sily bežne požívané k pohybu zubov. Mikroskopické resorpcie cementu sú reparované sekundárnym cementom [17].

Resorpcia hrozí viac pri použití fixných aparátov [60], hlavne pri intrúzných pohyboch [95, 96], najčastejšie pri horných laterálnych rezákoch, stredných horných rezákoch a rezákoch v dolnej čeľusti [27, 59].

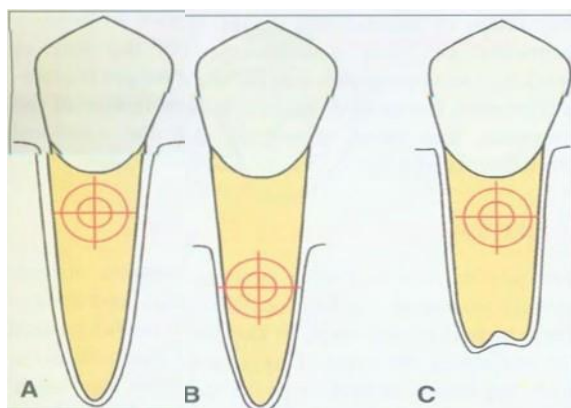
Podľa trvania sa čeľustnoortopedické sily delia na kontinuálne, pôsobiace rovnakou silou neustále. Prerušovaný typ kontinuálnej sily pôsobí po krátkej dráhe, po posune zubov o túto dráhu, prestáva pôsobiť. Sily intermitentné, pôsobia niekoľko hodín a sily nárazové rádovo pôsobiace sekundy [17].

Pri plánovaní čeľustnoortopedickej liečby treba rovnako brať do úvahy aj veľkosť povrchu koreňa. Zuby s väčším povrchom koreňa sa posúvajú ťažšie, majú ale väčší kotviaci potenciál. Zuby s kratším a menším koreňom sa posúvajú ľahšie ako zuby s dlhým a mohutnejším koreňom. V čeľusti je čeľustnoortopedický pohyb rýchlejší ako v sánke, čo vyplýva z rôznej štruktúry alveolárnej kosti.

3.4.2 BIOMECHANIKA V ČELUSTNEJ ORTOPÉDII

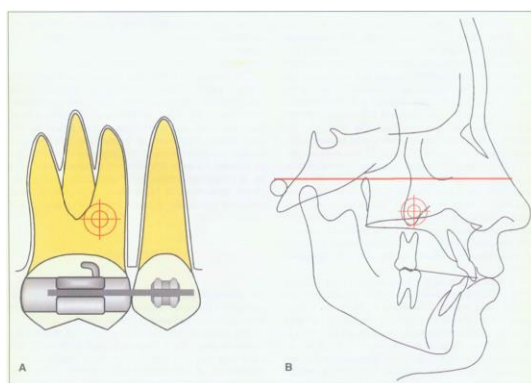
Pre pochopenie biomechaniky v čelústnej ortopédii je potrebné poznať niektoré často používané pojmy.

Centrum rezistencie (Cres) - je bod, v ktorom kladie teleso najväčší odpor. Cres jednokoreňového zuba je na rozhraní strednej a oklúznej tretiny koreňa. Cres viackoreňového zuba je v rozvetvení koreňa. Cres štyroch frontálnych zubov je v strede spojnice centier rezistencie laterálnych rezákov. Cres horného zubného oblúka je medzi koreňmi premolárov a Cres hornej čelusti je na zadnej stene sinus maxilaris.



Obr. 15: Umiestnenie C_{res} pre jednotlivé zuby vzhľadom na dĺžku koreňa a úroveň alveolárnej kosti.

Prevzaté z: Nanda, R.: Biomechanics and esthetic strategies in clinical orthodontics, St. Louis: Elsevier, 2005.



Obr. 16: Umiestnenie C_{res} pre (A) skupinu zubov a celú hornú čelusť (B) [97].

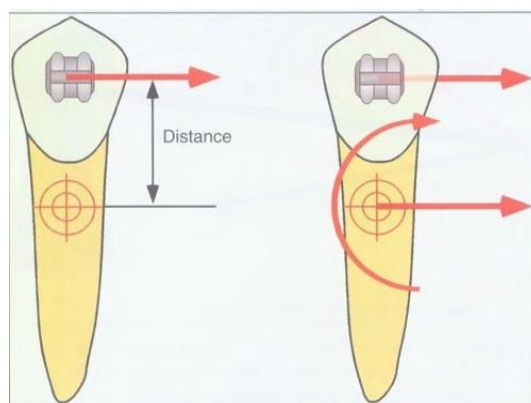
Prevzaté z: Nanda, R.: Biomechanics and esthetic strategies in clinical orthodontics, St. Louis: Elsevier, 2005.

Centrum rotácie (Crot) - je bod okolo ktorého sa teleso otáča.

Sila(F) - je ťah alebo tlak, ktorý pôsobí na zub v priamke. Je meraná v newtonoch (N). Vyjadruje sa ako vektor, to znamená, že má určitý smer a veľkosť. Ak prechádza vektor C_{res} , spôsobuje bodily posun.

Vektorový rozklad - ak sila pôsobí odklonená od oklúznej roviny, tak jej vektor rozkladáme na horizontálnu a vertikálnu zložku. Tento posun je meraný v mm.

Moment sily (M) - ak vektor sily neprechádza C_{res} , ale v určitej vzdialenosti od neho, hovoríme o momente sily. Vektor sily spôsobuje okrem translácie aj rotačný pohyb. $M=F.d$, kde M je moment sily, d je vzdialenosť od centra rezistencie. Udáva sa v N/mm.



Obr. 17: Moment sily (M). Sila, ktorá neprechádza C_{res} vyvolá rotačný pohyb.

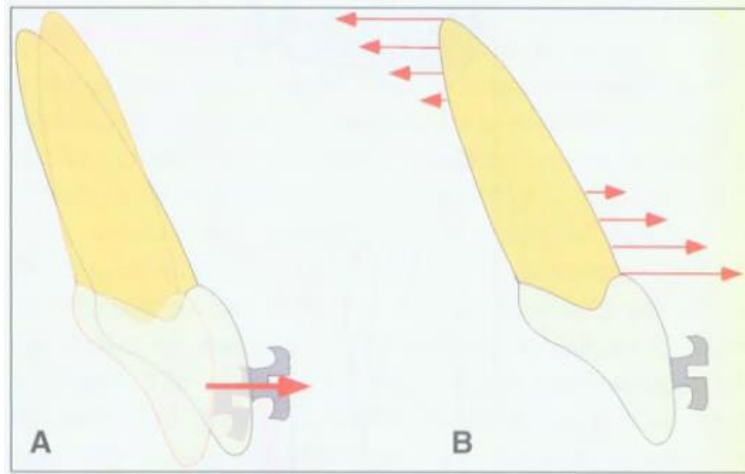
Prevzaté z: Nanda, R.: Biomechanics and esthetic strategies in clinical orthodontics, St. Louis: Elsevier, 2005.

Dvojica síl - sú dve rovnobežne pôsobiace sily opačne orientované. Pôsobia na teleso v dvoch rôznych bodoch. Moment dvojice sa vypočíta $M=F.d$, d je vzdialenosť vektorových priamok.

V rámci liečebného plánu je potrebné vytvoriť ekvivalentný silový systém, ktorý bude prechádzať centrom rezistencie danej jednotky (zub, skupina zubov, zubný oblúk) a tak zamedzí pohybu zubov do nepriaznivej polohy. Silový systém, ktorý bude prechádzať centrom rezistencie a umožní translačný pohyb bez rotácie získame ak vložíme do systému požadovanú silu a požadovaný moment [61, 50, 62].

Pohyby v čel'ustnej ortopédii podľa pomeru medzi aplikovanou silou a aplikovaným momentom sily rozdeľujeme na:

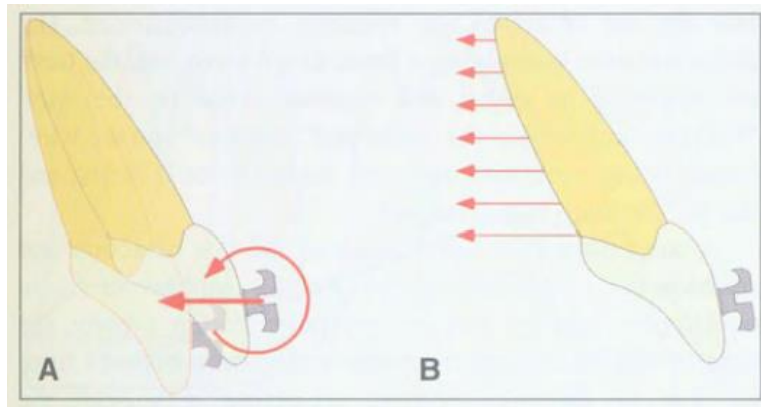
Nekontrolovaný sklon - $M/F = 0/1$. Korunka a horná časť koreňa sú sklonené v jednom smere, apex koreňa v opačnom smere.



Obr. 18: Nekontrolovaný sklon. A - nekontrolovaný sklon vzniká pôsobením sily bez balancujúceho momentu. B - napätie v periodonciu. Apex sa pohybuje opačným smerom ako korunka.

Prevzaté z : Nanda, R.: Biomechanics and esthetic strategies in clinical orthodontics, St. Louis: Elsevier, 2005.

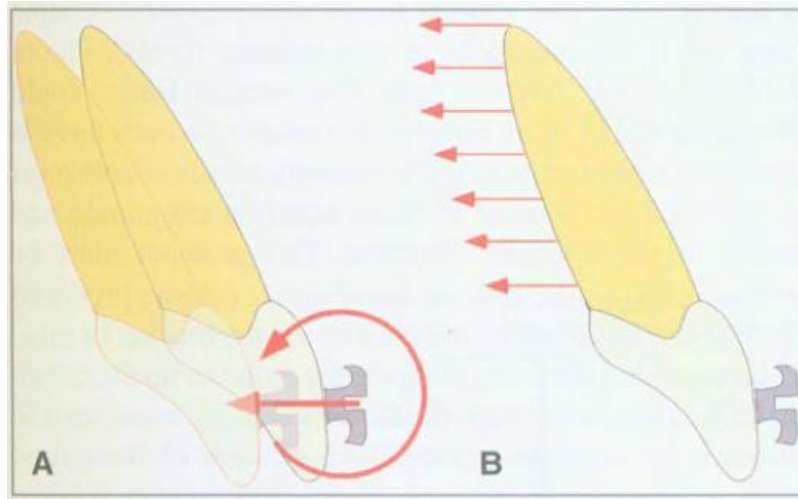
Kontrolovaný sklon - $M/F = 5/1$. Zub sa skláňa v smere pôsobenia sily. Vyžaduje zariadenie fixované na korunke zuba. Pre tento pohyb nie je možné požiť snímateľný aparát.



Obr. 19: Kontrolovaný sklon. A - kontrolovaný sklon s centrom rotácie v apexe. B - Napätie v periodonciu pri kontrolovanom sklone je najväčšie v krčkovej oblasti zuba.

Prevzaté z: Nanda, R.: Biomechanics and esthetic strategies in clinical orthodontics, St. Louis: Elsevier, 2005.

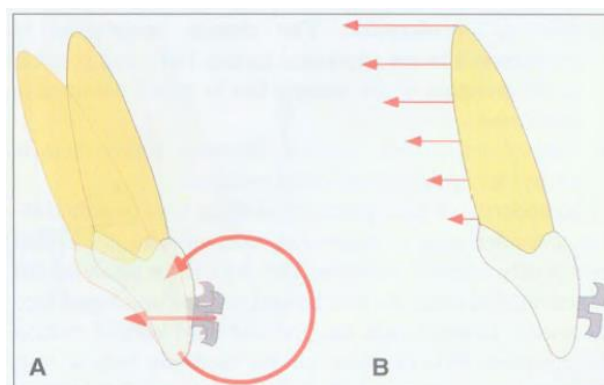
Translácia, bodily posun = 10/1. Korunka a koreň sa posúvajú v rovnakom smere o rovnakú vzdialenosť. Je ho možné uskutočniť len fixným aparátom.



Obr. 20: Translačný pohyb. A - translačný – bodily pohyb. B - rovnomerné rozloženie tlaku v periodonciu.

Prevzaté z: Nanda, R.: Biomechanics and esthetic strategies in clinical orthodontics, St. Louis: Elsevier, 2005.

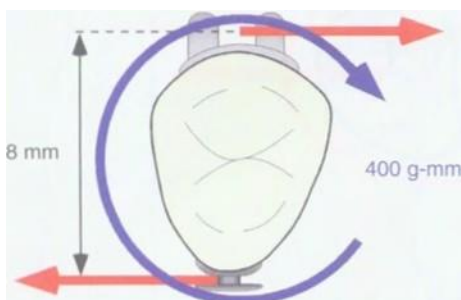
Torzia = 12/1 - Dochádza k páčeniu apexu koreňa v smere aplikovanej sily. Snímateľným aparátom je tento pohyb nerealizovateľný.



Obr. 21: Torzia koreňa. A - Torzia koreňa s centrom rotácie v incízálnej hrane. B - Tlak v periodonciu je najväčší v oblasti apexu.

Prevzaté z: Nanda, R.: Biomechanics and esthetic strategies in clinical orthodontics, St. Louis: Elsevier, 2005.

Rotácia - zub sa otáča okolo pozdĺžnej osi pôsobením dvojice síl. Snímateľným aparátom je tento pohyb možný len v prípade horných stredných rezákov.



Obr. 22: Dvojica síl opačnej veľkosti vyvolá rotáciu okolo C_r .

Prevzaté z: Nanda, R.: Biomechanics and esthetic strategies in clinical orthodontics, St. Louis: Elsevier, 2005.

Intrúzia - alokovaná sila je sústredená na oblasť apexu koreňa zuba. Odporúčaná intrúzna sila na jeden zub je 15-20 cN. Je možná pri dobrej spolupráci pacienta aj snímateľným aparátom.

Extrúzia - sila, ktorá pôsobí v smere dlhšej osi zuba von z alveolu. Je možná len fixným aparátom [17].

3.4.3 ČELUSTNOORTOPEDICKÉ APARÁTY

Sú pomôcky, ktoré morfológicky a funkčne ovplyvňujú chrup. Obyčajne ich delíme na:

- **SNÍMATEĽNÉ ČELUSTNOORTOPEDICKÉ APARÁTY**
 - **PLATNE**
 - **MEDZIČELUSTNÉ APARÁTY**
 - **FÓLIOVÉ APARÁTY**

- **FIXNÉ ČELUSTNOORTOPEDICKÉ APARÁTY**
 - **VESTIBULÁRNE**
 - **LINGVÁLNE**

3.4.3.1 SNÍMATEĽNÉ ČELUSTNOORTOPEDICKÉ APARÁTY

Snímateľné čelustnoortopedické aparáty sú zariadenia, ktoré si pacient sám vkladá do dutiny ústnej a ich nosenie je závislé na jeho spolupráci. Využívajú sa ako terapeutické pomôcky k riadenej výmene chrupu, k usmerneniu a vytváraniu miesta pre trvalé zuby, alebo ako retenčné zariadenia po ukončení čelustnoortopedickej liečby. Ako terapeutické pomôcky sú indikované väčšinou v období rastu orofaciálnej sústavy, ktorý využívajú na harmonický vývoj chrupu, alveolárnych výbežkov a čelústí.

Pôsobia buď na princípe aktívnej mechanoterapie (platne), kde pomocou aktívnych prvkov zabudovaných do tela aparátu ovplyvňujú postavenie zubov malými, alebo intermitentnými silami. Usmernenie erupcie alebo postavenie zubov je tiež možné selektívnym vybrusovaním živcových častí aparátu. Pridaním náhryzových valov je možné upraviť výšku zhryzu.

Aparáty medzičelustné (funkčné), pôsobia na princípe modifikácie tvaru alveolárnej kosti a vymedzenia postavenia zubov. Konštrukčný zhryz, v ktorom sú zhotovené, umožňuje prenášanie síl vznikajúcich aktiváciou svalových skupín orofaciálnej sústavy na chrup, tým dochádza k ovplyvneniu sagitálnych a vertikálnych vzťahov zubných oblúkov. Podmienkou pre liečbu funkčnými aparátmi je spolupracujúci pacient v období rastového špurtu s priaznivým rastovým typom tvárového skeletu, najmä sánky [57].

3.4.3.1.1 PLATNE

Pracujú na princípe aktívnej mechanoterapie pomocou konštrukčných prvkov zabudovaných v aparáte. Podľa rozsahu bázy ide o monomaxilárne aparáty, kde horná platňa pôsobí na zubné oblúky, palatinálne svahy horného alveolárneho výbežku a časť tvrdého podnebia. V dolnom zubnom oblúku pôsobí na zubný oblúk a lingválny svah dolného alveolárneho výbežku.

Od samého začiatku požívania platní, bola vyvíjaná snaha čeľustných ortopédov ovplyvniť aj druhú čeľusť a vytvoriť aparát s lepšími podmienkami na nosenie ako poskytujú aktivátory. Vznikajú dvojplatne, náhryzové a predhryzové platne, ktoré sa okrem aktívnych prvkov, ako sú skrutky a pružiny, stávajú aktívne aj v dôsledku zmien svalovej funkcie [64].

3.4.3.1.1.1 POPIS PLATNÍ

Telo platne tvorí živcová báza, ktorá zabezpečuje plošné kotvenie aparátu. Má hrúbku 2-4mm, prenáša čeľustnoortopedické sily na zuby, alveolárne výbežky a podnebie, sú v nej upevnené retenčné, stabilizačné a aktívne konštrukčné prvky. Pokrýva väčšiu časť tvrdého podnebia až po posledné prerezané moláre. V strednej čiare siaha na úroveň spojnice druhých premolárov, môže mať aj podkovovitý tvar a zasahovať 15mm na palatinálny svah alveolárneho výbežku. Okraje platne dosahujú na orálne plôšky zubov buď čiastočne alebo dokonca môžu byť vyvedené až na ich oklúziu. Telo platne niekedy obsahuje náhryzové alebo predhryzové valy s hladkým alebo oklúznym reliéfom protiľahlého úseku. V sánke sú lingválne svahy alveolárnych výbežkov pokryté telom platne a jej okraje zasahujú do hĺbky 10 až 13mm. Telo dolnej platne siaha lingválne vo frontálnom úseku chrupu 1-2mm na úroveň incizálnych hrán a v laterálnych úsekoch môže prekrývať žuvacie plôšky zubov, distálne končí na úrovni posledných prerezaných molárov [17].

Stabilizačné a kotviace prvky zabezpečujú stabilitu a zakotvenie snímateľných aparátov. Patria sem Adamsova spona, Schwarzova šípová spona, spony v tvare kvapky, guľičky, trojuholníka atď.

1. Adamsova spona je zhotovená z ocelového nehrdzavejúceho drôtu o priemere 0,6-0,7 mm. Používa sa na samostatne stojaci molár. Pri jej aplikácii na dolný molár sa dopĺňa o jednoduchý rigidny stabilizačný trň [17, 64].

2. Schwarzova spona sa zhotovuje z ocele'ového nehrdzavejúceho drôtu o priemere 0,7mm [17].
3. Jednoramenné spony v tvare kvapky, guľičky, trojuholníka sa zhotovujú z tvrdého ocele'ového drôtu, vychádzajú z bázy a smerujú vestibulárne, gingiválne pod bod kontaktu. Majú slabší kotviaci efekt, preto je nutné použiť ich vo väčšom počte [17].
4. Rigídne oklúzne stabilizačné tŕne z tvrdého ocele'ového drôtu o hrúbke 0,8-0,9mm, slúžiace na správne dosadenie platne [17].

Labiálny oblúk sa zhotovuje z tvrdého ocele'ového drôtu o priemere 0,6-0,8mm. Má stabilizačnú, retenčnú a aktívnu funkciu. V prípade clonového účinku, je tvarovaný z drôtu o priemere 0,9mm. Prebieha na rozhraní incízálnej a strednej tretiny korúniek rezákov. V oblasti očných zubov má tvar písmena U a odtiaľ smeruje cez alveolárny výbežok, alebo zubný oblúk do tela aparátu. Ak chceme využiť clonový efekt labiálneho oblúka, môže byť pokrytý živicovou platňou [17].

Čelústnoortopedická skrutka je aktívny prvok z nehrdzavejúcej ocele alebo titanu. Je to dvojstranná závitnica s otáčavou hlavou v strede. Otočením hlavy skrutky o 90 stupňov dôjde k rozšíreniu platne o 0,2 mm. Smer sily, ktorá vzniká otáčaním skrutky závisí od jej umiestnenia [17].

Pružiny sa zhotovujú z 0,3-0,7 mm pružného tvrdého ocele'ového drôtu. Slúžia na pohyby jednotlivých zubov. Otvorené pružiny slúžia na medziálne alebo distálne posuny zubov. Zatvorené pružiny sú indikované na vestibuloorálne pohyby zubov [17].

3.4.3.1.1.2 TYPY PLATNÍ

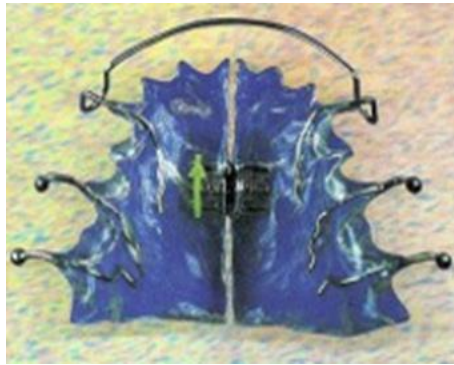
Medzi základné typy platní radíme **hornú** alebo **dolnú platňu**, kde sú do živicovej bázy zakotvené dve retenčné spony a labiálny oblúk. Týmto typom platne meníme postavenie zubov medziálne alebo distálne, vestibulárne alebo orálne pomocou pružín, prípadne pre posun zubov vytvárame segmenty so skrutkou. Indikáciou sú ľahké nepravidelnosti v postavení zubov resp. zubných skupín, môžu slúžiť aj ako retenčné zariadenie [17].

Platňa s protrúznym elementom je indikovaná na napriamanie alebo vestibulárny posun frontálnych zubov. Protrúzny segment je posúvaný aktiváciou skrutky. Zakotvenie aparátu je stacionárne, t.j. posúva sa len aneriórny segment [17].

Horná expanzná platňa je zložená z živicovej bázy sagitálne rozrezanej a spojenej skrutkou, z labiálneho oblúka, z kotviacich a stabilizačných prvkov. Zakotvenie aparátu je recipročné, obe sily pôsobia rovnako na obe strany zubného oblúka. Je indikovaná na transverzálnu expanziu horného oblúka v zmysle napriamania respektíve vestibulárneho vyklonenia korunky zuba, stimuláciu remodelácie a rastu alveolárnych výbežkov a podnebnéj klenby [17].

Y platňa má dve skrutky v oblasti očných zubov. Je indikovaná na miernu transverzálnu a sagitálnu expanziu horného oblúka, hlavne pre získanie miesta v oblasti očných zubov. Je ňou možné protrudovať horné rezáky, prípadne mierne posúvať bukálne segmenty distálne [17].

Medzi **platne s medzičel'ustným účinkom** radíme **náhryzovú platňu** s náhryzovým valom frontálne, ktorá slúži na zvyšovanie zhryzu v období rastu, a v prípade použitia centrálnej skrutky, aj na odstránenie mierneho stesnania. **Predhryzová platňa** s predhryzovým valom za frontálnymi zubami sa používa v prípadoch miernej distooklúzie, hlbokého zhryzu a mierneho stesnania. Pri indikácii dolnej platne so šikmou plôškou na odstránenie záhryzu horného rezáka treba byť opatrný, hlavne ak ide o skeletálnu vadu, alebo tendenciu k otváraní zhryzu. **Dvojplatne** (pôvodne podľa Schwarza), kde z prednej časti bázy hornej platne vychádza živicový val, ktorý sa opiera o lingválnu plochu frontálnej časti bázy dolnej platne, sú indikované na liečbu distoklúzií s protrúziou a hlbokým zhryzom, s miernym nedostatkom miesta v zubnom oblúku. Zhotovené sú v konštrukčnom zhryze. Ďalšou z možností je „**twin block**“, kde vedenie platní je zabezpečené náhryzovými valmi na hornej a dolnej platni, ktoré do seba zapadajú [122]. Na podobnom princípe fungujú aj **platne podľa Müllera**. V laterálnych úsekoch sú symetricky umiestnené vodiace strmene, ktoré vychádzajú z tela hornej platne, väčšinou na úrovni druhých premolárov. Telo dolnej platne má na lingválnom svahu schodík, po ktorom pri zatváraní úst strmeň kľže [64]. **Dvojplatne podľa Sandera** obsahujú centrálné umiestnený bimaxilárny vodiaci systém. Indikácie dvojplatní sú podobné ako u aktivátorov. Upravujú sagitálne diskrepancie čeľustí predsúvaním sánky anteriórne. Ide o kombináciu Schwarzovej dvojplatne a funkčného aparátu. Na rozdiel od aktivátorov sú funkčné aj pri otvorení úst.



Obr. 23: Čelústnoortopedické platne.
Foto autora.

3.4.3.1.2 MEDZIČELUSTNÉ ČELUSTNOORTOPEDICKÉ APARÁTY

Medzičelustné aparáty (funkčné) sa zhotovujú v koštrukčnom zhryze. Pri liečbe čelustnoortopedických anomálií využívajú sily vznikajúce aktiváciu svalových skupín orofaciálnej sústavy, ktoré sa prenášajú aparátom vloženým do úst na chrup a alveolárne výbežky, rovnako ovplyvňujú vertikálny a sagitálny vzťah zubných oblúkov [17]. Sú indikované u spolupracujúceho pacienta v období rastu orofaciálnej sústavy, kde modifikujú rast a využívajú priaznivý rastový typ tvárového skeletu, najmä mandibuly.

3.4.3.1.2.1 POPIS AKTIVÁTORA

Aktivátor patrí medzi funkčné aparáty, ktorý spĺňa predstavu „funkčnej čelustnej ortopedie“ (indukcia a aplikácia prirodzených síl, ktoré majú byť vhodné na dosiahnutie harmonického súladu medzi formou a funkciou svalov, čelustí a kĺbu.). Zhotovuje sa v koštrukčnom zhryze a po vložení do úst mení vzájomnú polohu čelustí a bráni sánke zaujať svoju pôvodnú pozíciu. V dôsledku toho sa mení napätie mimických a žuvacích svalov a vznikajúce záchvevy sa prenášajú formou nárazov na zuby, čím dochádza k prestavbe tkanív [65].

Základnou indikáciou aktivátora je distooklúzia s protrúziou rezákov a s hlbokým zhryzom u pacientov s tendenciou k rastovej aneriorotácii, pre ktorú je prípustné predsúvanie mandibuly horizontálne, maximálne 6-8mm a vertikálne 3-4mm [17].

Základné vybavenie aktivátora:

- 1. Telo** - v tvare spojeného tela hornej a dolnej platne.
- 2. Labiálny oblúk** - s priemerom 0,8mm, z oceľového drôtu z nehrdzavejúcej ocele.
- 3. Skrutka** - s dvojstrannou závitnicou umiestnená väčšinou centrálne.
- 4. Coffinova pružina** - v tvare písmena U z drôtu z nehrdzavejúcej ocele s priemerom 1-1,2mm hrubého, slúži na centrálne rozšírenie.
- 5. Fixačné, retenčné trne**- zabraňujú pohybu zubov.
- 6. Oporné trne, alebo slučky** – kotvenie.
- 7. Kanyly pre extraorálny ťah, Teuscher, Lehman** a ďalší.

Aktivátor sa upravuje vybrusovaním hladkých šikmých plôšok, za účelom usmernenia erupcie trvalých zubov [65]. Podmienkou indikácie funkčného aparátu je rastúci pacient s priaznivým rastovým typom a s ochotou spolupracovať počas liečby.

3.4.3.1.2.2 TYPY AKTIVÁTOROV

Rigídny aktivátor slúži na terapiu distooklúzie s protrúziou alebo retrúziou horného frontálneho úseku chrupu. Je indikovaný v mliečnom alebo zmiešanom chrupe. Tvorí ho živicové telo, labiálny oblúk, retenčné spony na horné laterálne zuby, alebo stabilizačné trne pre dolné laterálne zuby. Môže byť doplnený labiálnym oblúkom alebo vestibulárnou clonov. V strede býva rozseparovaný na dve polovice, ktoré spája čelustnoortopedická skrutka [17].

Aktivátor so skeletovaným telom znižuje veľkosť aparátu. Radíme sem **Baltersov bionátor**, indikovaný na úpravu distoklúzie a k zlepšeniu perového uzáveru. Pomáha pri odšťavňovaní frontálne otvoreného zhryzu a hlbokého zhryzu. Telo aparátu je zo živice. Je obmedzené na horné a dolné laterálne zuby a na dolné frontálne zuby. Distálne na podnebí je aparát vystužený strmeňom v tvare písmena omega, vestibulárne sa nachádzajú buccinátorové sľučky s clonovým efektom. **Klammtov elastický otvorený aktivátor** je indikovaný na úpravu anteroposteriorných a vertikálnych zhryzových odchýlok, menej na korekciu frontálneho stesnania a transverzálne asymetrie, z dôvodu jeho elasticity. **Bimlerov aparát** je určený na liečbu distooklúzie a hlbokého zhryzu, obrátený a otvorený zhryz. Živicové telo aparátu je redukované na dve laterálne krídelká palatinálne spojené strmeňom v tvare omega. Krídelká naliehajú na alveolárne svahy v maxile. Za hornými rezákmi je protrúzna pružina alebo vestibulárne prebieha labiálny oblúk. V sánke je prítomná živicová „kapna“ na dolné rezáky [17].



Obr. 24: Klammtov monoblok.

Prevzaté z: <http://ortobennett.com/functional-appliances/?lang=en>.

Aktivátor s horizontálne oddeleným elasticky spojeným telom, kde patrí **U aktivátor** podľa **Karwetzkeho** - horná a dolná časť tela tohto aktivátora tvarom zodpovedá hornej a dolnej platni, ktoré sú vzájomne spojené v distálnych laterálnych úsekoch drôtenými sľučkami tvaru U, z drôtu o priemere 1mm. V hornej časti platne je umiestnená centrálna skrutka. Aparáty sa používajú pri anteroposteriorných zhryzových odchýlkach spojených s transverzálnymi asymetriami [17].

Aktivátor s väčšou časťou tela vo vestibulum oris - funkčný regulátor podľa Fränkela. Funkcia **Fränkelovho aparátu** spočíva v eliminácii tlaku, aplikácii tlaku a ťahu. Najväčší význam autor pripisuje eliminácii tlaku periorálnych mäkkých tkanív na alveolárne výbežky a chrup. Odmieta požívať jazykové clony, lebo podľa jeho názoru vkladanie jazyka medzi zuby nemá taký istý nepriaznivý vplyv na vertikálne odchýlky ako líca a pery. Aplikácia tlaku na zuby sa uplatňuje pôsobením drôtených elementov, ktoré sú aktívne pôsobením svalovej funkcie. Existujú rôzne modifikácie podľa povahy disgnácie. Dobré skúsenosti sú pri liečbe obrátených zhryzov vo včasnom zmiešanom chrupe [65].

Niektoré typy aktivátorov sú vybavené zariadením na upevnenie extraorálneho ťahu ako napr. **Lehmanov aktivátor, aktivátor podľa Teuschera.**



Obr. 25: Aktivátory.

Vlastné foto.

3.4.3.1.3 FÓLIOVÉ APARÁTY

Fóliové aparáty sú variantou čelústnoortopedických aparátov, ktoré ale v súčasnosti nemôžu plne nahradiť kvôli niektorým indikačným obmedzeniam fixné aparáty. Dokonca aj autori týchto aparátov ich používajú a kombinujú kvôli efektívite a za účelom dosiahnutia precízneho výsledku [102].

Pôvodnou indikáciou fóliových aparátov, bolo zabezpečiť retenciu po čelústnoortopedickej liečbe fixným aparátom. Essix retainer ktorý predstavil v roku 1993 Sheridan [103] spĺňa podmienky dobrého retenčného aparátu [105]. Tento aparát má aj iné indikácie. Môže mať funkciu dlahy u pacientov s oslabeným parodontom, môže byť nosičom medikamentov, chráničom u športovcov. Pri indikácii retaineru je jeho nevýhodou neschopnosť udržať transverzálny rozmer zubného oblúka, bráni extrúzii

zubov k dosiahnutiu maximálnej interkuspidácie, má obmedzenú životnosť v porovnaní s platňou. Vďaka Hilliardovým termokliešťam bola jeho indikácia rozšírená na úpravu polohy jednotlivých zubov a malého stesnania ako prejavu recidívy po sňatí fixného aparátu [102].

V súčasnosti je v čeľustnej ortopédii najnovším technologickým postupom systém **Invisalign** [104]. Ide o sadu fólií továrensky zhotovených podľa liečebného plánu a požadovaného výsledku.

Pomocou fóliových aparátov v dnešnej podobe je obtiažne až nemožné previesť bodily posun zubov, napriamenie koreňov zuba, odstrániť výrazné rotácie nad 45°. Niekedy je nutné previesť finishingovú terapiu [106]. Nie je vhodné s nimi pracovať v extrakčných prípadoch a pri zaraďovaní retinovaných zubov. Krátke klinické korunky a extrúzie sú tiež indikačným obmedzením.

Fóliové aparáty sú len jednou variantou čeľustnoortopedických aparátov. Je treba zdôrazniť, že nemôžu v ich súčasnej podobe plne nahradiť fixné aparáty vo všetkých jeho indikáciách. Aj ich tvorcovia priznávajú, že sa sami vo svojich praxiach neobmedzujú na používanie len jedného typu aparátu, ale kombinujú ich viac tak, aby ich práca bola čo najefektívnejšia, zároveň ale precízna a pre pacientov príjemná [102].



Obr. 26: Fóliový aparát.

Vlastné foto.

3.4.3.2 FIXNÉ ČEĽUSTNOORTOPEDICKÉ APARÁTY

Fixné čeľustnoortopedické aparáty sú na zuboch pevne pripevnené a pacient si ich nemôže sám zložiť. Podľa umiestnenia na zuby ich delíme na aparáty uložené vestibulárne a lingválne.

3.4.3.2.1 FIXNÉ ČEĽUSTNOORTOPEDICKÉ APARÁTY ULOŽENÉ VESTIBULÁRNE

Najdôležitejšou súčasťou fixných čeľustnoortopedických aparátov sú krúžky alebo kanyly upevnené na molároch, v ich strednej tretine, pomocou fixačných cementov (zinkoxifosfátový, karboxylátový, skloionomérny). Na dolných molároch býva použitá väčšinou dvojité kanyla, oklúzna kanyla slúži na zasunutie priebežného drôtu, kanyla gingiválna je pre oblúk vynechávajúci premoláre a upínajúci sa až na rezáky. Trojitá kanyla pre horné moláre má pridanú kanylu pre extraorálny oblúk. Orálna kanyla slúži na uchytenie transpalatinálnych alebo lingválnych oblúkov.

Kovové, plastové alebo keramické zámky sú pevne pripevnené na zuby adhezívnou živicom alebo skloionomérnym cementom. Kovové zámky sú vyrobené z nehrdzavejúcej ocele, vykazujú pri pohybe zuba po drôte najmenšie trenie. Keramické zámky sa zhotovujú z polykryštalického oxidu hlinitého. Ich výhodou je estetické hľadisko, nevýhodou je drsnosť a tým väčšie trenie pri pohybe zuba, krehkosť, abrazívna schopnosť vzhľadom k antagonistom a problémy pri odstraňovaní zámku zo zuba. Plastové zámky z polykarbonátu sú málo odolné z hľadiska krehkosti, sú ľahko opotrebovateľné a nie možné pomocou nich páčiť korene.

Stredom zámku prebieha drážka, ktorého šírka je buď 0,45 alebo 0,55mm (018“ a .022“). Zo zámkov vybiehajú krídelká oklúzne a gingiválne, slúžia na uchytenie drôtu pomocou kovových alebo elastických ligatúr. Samoligovacie zámky uzamykajú drôt iným mechanizmom. Umiestnenie zámkov podľa Andrews sa je v strede vestibulárnej plochy anatomickej korunky všetkých zubov. Podľa veľkosti jednotlivých zubov je rôzna vzdialenosť zámkov od rezacích hrán resp. hrbolčekov. Podľa tvaru vestibulárnej plochy v tomto mieste je daná torzia na jednotlivých zuboch tak, aby drôt preložený drážkou bol „rovný“.

Drôtené oblúky sa vyrábajú zo štyroch druhov zliatin (nehrdzavejúca oceľ, chrómokobaltová zliatina, nikelítitan, titanmolybdenová zliatina), majú tvary guľaté,

hranaté a pletené. Ich základný tvar má frontálne kruhové zakrivenie a laterálne sa rozbieha. Priemer guľatých oblúkov sa pohybuje od .012“ do .022“, hranaté od .016“ x .022“ , .017 x .025“. Pre detailné umiestnenie zubov sa na drôtenom oblúku vytvárajú ohyby I. rádu v rovine horizontálnej, II. rádu v rovine vertikálnej a III. rádu na štvorhrannom oblúku na páčenie koreňov. Kľučky na oblúku predlžujú drôt a znižujú jeho silu. Zväčšujú pracovný rozsah a pružnosť oblúka. Orálne sa umiestňujú lingválne oblúky z chrómkobaltu o priemere .032“- .036“ tvaru bihelix alebo quad helix. Pružné intraorálne ťahy, intramaxilárne a intermaxilárne sa využívajú na aplikáciu sily pri pohyboch jednotlivých zubov a zubných skupín. Radíme sem elastickú ligatúru, gumené latexové krúžky, vinuté pružiny a iné. Intermaxilárne ťahy sa delia na ťahy II. triedy na úpravu distooklúzie, ide o šikmo prebiehajúce elastické latexové krúžky z oblasti horných očných zubov k dolným molárom. Ťahy III. triedy prebiehajú opačným smerom. Vertikálne ťahy v laterálnej krajine uzatvárajú otvorený zhryz a ťahy na skrížený zhryz prebiehajú z palatinálnej strany horných molárov alebo premolárov na lingválnu stranu dolných laterálnych zubov [17].

3.4.3.2.1.1 TECHNIKY VESTIBULÁRNYCH FIXNÝCH APARÁTOV

TECHNIKA STREIGHT - WIRE METÓDY EDGEWISE STANDARD

Technika Streigh - Wire, nazývaná aj technika priameho drôtu, sa radí medzi techniky edgewise (názov pochádza z názvu štvorhranného oblúka, obdĺžnikového tvaru, ktorý je užšou stranou obrátený k zubu). Jej prvá komplexná aparatúra bola vyvinutá Dr. Andrewsem [15] v r. 1975 a vychádzala zo šiestich charakteristík pravidelnej oklúzie, známej pod názvom „Šesť kľúčov oklúzie“. Metóda vznikla ako snaha odbúrať prácu pri vytváraní ohybov I., II. a III. rádu na drôtenom oblúku a tak sa začal využívať systém krúžkov a kanýl so zabudovanou anguláciou, torziou a postavením in-out. Konštrukcia zámku zabezpečovala správnu statickú oklúziu. Roth túto techniku rozpracoval a zabezpečil postavenie zubov aj v správnej funkčnej oklúzii [68, 82]. Technika využíva zámky so slotom .022“x.028“. Má štyri etapy liečby (nivelizácia, posuny zubov a ich skupín, finishing, odstránenie aparátu a retencia). Počas nivelizácie sa odstraňuje nepravidelné postavenie zubov, vyrovnávajú sa oklúzne krivky, dochádza k zvyšovaniu zhryzu a paralelizácii koreňov. V priebehu nivelizácie nesmú byť uzavreté extrakčné medzery. Nivelizácia je ukončená, keď do drážky zámku dokážeme nasadiť drôt z nehrdzavejúcej ocele o hrúbke .018“, na ktorom ďalej robíme posuny zubov. Dôležitá je kontrola kotvenia. Vo fáze nivelizácie využívame superpružné oblúky NiTi alebo z betatitanu s priemerom .012“- .016“. Druhou etapou liečby sú posuny zubov a zubných skupín. Zuby treba posúvať bez sklonu a rotácie. Tiež je dôležitá kontrola kotvenia. Vo fáze posúvania zubov a uzatvárania medzier sa používajú obvykle rigidne guľaté alebo štvorhranné oceľové oblúky s dostatočnou hrúbkou a s vysokou medzou pružnosti .016“x.022“ a .017“x.025“. Cieľom finishingovej fázy sú dva pravidelné oblúky bez medzier a stesnania, so správnu interkuspidáciou a artikuláciou. Na drôtoch hrúbky 0,35mm sa prevádzajú atypické ohyby [93, 67, 71, 72, 68, 69, 98]. Poslednou fázou liečby je odstránenie fixného aparátu a retencia. V súčasnosti sa používa modifikácia tejto techniky známa ako MBT: McLaughlin, Bennet a Trevisi [17].

Základom techniky STREIGH - WIRE je klzná mechanika (sliding mechanics), ktorá je dôležitá vo fáze nivelizácie a pri uzatváraní medzier. Jej výhodou je jednoduchá práca s drôtom a komfort pre pacienta, naopak nevýhodou je vznik trenia, s čím súvisia zvyšujúce sa nároky na kotvenie. Trenie vzniká pri pohybe zuba po drôtenom oblúku,

počas ktorého dochádza k jeho sklonu a k zasekaniu hrany drážky zámku do drôtu (binding efekt) a tak vznikajúci väčší počet cyklov sklonov a napriamení a brzdenie pohybu zuba [124]. Na druhej strane tesný kontakt drôtu a zámku je prospešný pre dosiahnutie správnej torzie [123].



Obr. 27: Fixné čelústnoortopedické aparáty.

Prevzaté z: <http://www.zubny-strojcek.sk/sk/ortodoncia>, www.midadent.sk/?IDE=488, neviditeľne – rovnatka-praha.cz/osetrit-zuby).

TECHNIKA SEGMENTÁLNA

Segmentálna technika nazývaná aj „mechanika bez trenia“ pracuje na princípe kľučiek na oblúku z nehrdzavejúcej ocele alebo betatitanu. Aktiváciou kľučiek vznikajúca sila a moment pôsobí na zub alebo skupinu zubov a keďže nedochádza k preklzovaniu drôtu drážkami zámku, nedochádza ani k treniu. Pri aplikácii sily dochádza k sklonu a k následnému napriameniu zuba. Moment pôsobí v závislosti od vzdialenosti pôsobenia sily od centra rezistencie.

Segmentálnu techniku, ktorú vyvinul Burstone [61, 125] pracuje na princípe zoskupovania zubov do segmentov. Každá čeľusť je rozdelená na tri segmenty, dva laterálne a jeden frontálny. Nivelizácia prebieha v každom segmente, teda intrasegmentáne. Jednotlivé zuby segmentu sú spojené hrubým rigidným drôtom, k pohybom segmentov dochádza kľučkami vloženými do oblúka. Ide o posun zubov oblúkom, bez trenia drôtu v drážke zámku [50, 66, 67, 62, 68]. Na distalizáciu očných

zubov sa používajú parciálne kľučky. Umiestnenie zámkov na rezáky v čase distalizácie očných zubov nie je nutné. Intrúzne oblúky (bazálne oblúky) používané pri tejto technike na zvyšovanie zhryzu, prebiehajú od prvých molárov a pôsobia priamo na rezáky, obchádzajú premoláre aj očné zuby. Priviazaním na rezáky ich intrudujú a posúvajú orálne, moláre extrudujú [50, 62]. Kotvenie segmentov je zabezpečené transpalatinálnym lingválnym oblúkom z oceľového guľatého drôtu .032“ až .040“ hrubého alebo z betatitanu o rozmere .032“x0.32“pre aktívne pohyby. Oblúky sú vložené do zámkov na molárovom krúžku a zaistené sklápacou čiapočkou (Hinge cap attachment) [126].

Rickettsova bioprogresívna technika [141], vyvinutá v roku 1966, pôvodne pod názvom „Light square progressive segmented technique“ používa tenké pružné oceľové štvorhranné oblúky a v určitej fáze liečby za účelom úpravy hĺbky zhryzu intrúziou rezákov, používa „utility oblúky“, ktoré vychádzajú z kanýl na molároch, obchádzajú premoláre a sú priviazané v zámkoch rezákov. V laterálnych úsekoch chrupu sú nasadené oceľové drôty rozmerov .016“ x .016“, alebo 0.16“ x .022“, zámky majú drážku s rozmerom .018“ x .025“ a zabudované ohyby I., II., III. rádu.

Liečba má tri etapy. Počas prvej etapy dochádza k posunu očných zubov parciálnym oblúkom s kontrakčnou kľučkou. Úprava hĺbky zhryzu intrúziou rezákov prebieha pomocou utlity oblúkov. V druhej fáze oddistalizované očné zuby sú držané parciálnym oblúkom a zviazané osmičkovou ligatúrov. Rezáky sú distalizované kontrakčným oblúkom medzi molármi a rezákmi, v tejto etape prebieha úprava hĺbky zhryzu. Tretia etapa v ktorej sú uzatvárané medzery sú použité štvorhranné oblúky.

3.4.3.2.2 FIXNÉ ČEUSTNOORTOPEDICKÉ APARÁTY LINGVÁLNE

3.4.3.2.2.1 LINGVÁLNE OBLÚKY

Lingválne oblúky delíme na **pasívne transpalatinálne oblúky (TPA)** umiestnené v hornej čeľusti, zhotovené z guľatého oceľového drotu o hrúbke 0,8-0,9mm. Oblúk je vložený v palatinálne umiestnených kanylách krúžkov na prvých molároch, alebo pripájkovaný [127, 128]. Má tvar spojnice medzi molármi, prípadne môže mať zabudovanú kľučku, ktorá umožní jeho minimálnu transversálnu zmenu. Posilňuje kotvenie horných molárov a zabraňuje nežiadúcej rotácii. Je ho možné naaktivovať v zmysle rotácie, torzie a inklinácie.

Dolný lingválny oblúk slúži na kotvenie molárov, prebieha za dolnými rezákmi a je kvôli väčšej dĺžke v porovnaní s TPA pružnejší [17].

Aktívne lingválne oblúky ovplyvňujú šírku zubného oblúka. Ide o pružnejšie, kľúčkové oblúky, ktoré sa najskôr nasadia a potom sa aktivujú. Je možné nimi ovplyvniť transversálne zmeny zubného oblúka, využitie majú pri liečbe skríženého zhryzu a bukálnej nonoklúzie. Patrí sem **Bihelix** (dve kľučky), **Quadhelix** (štyri kľučky), **TPA podľa Zachrissona** [17].



Obr. 28: Retenčný transpalatinálny oblúk.

Foto autora.



Obr. 29: Bihelix.

Foto autora.

3.4.3.2.2 LINGVÁLNE APARÁTY

Lingválne aparáty majú na rozdiel lingválnych oblúkov nalepené zámky na lingválnych plochách zubov, ktoré sú súčasťou aparátu. Do drážok zámkov sa postupne vkladajú prefabrikované oblúky hríbovitého tvaru od pružných po rigidne. Môžeme hovoriť o lingválnej modifikácii straight-wire techniky. Aparát so zabudovanými ohybmi I., II. a III. rádu sa podľa modelu chrupu a po jeho prestavbe pripravuje v stomatologickom laboratóriu, kde sa upravujú bázy zámkov respektíve sa zhotovujú individuálne zámky. Okrem tejto 3D techniky existuje aj jednoduchšia 2D technika bez zabudovania ohybov II. a III. rádu [17, 129].

3.4.3.3 INDIKÁCIE FIXNÝCH ASNÍMATELNÝCH ČELUSTNOORTOPEDICKÝCH APARÁTOV

Fixné čelustnoortopedické aparáty sú počas liečby pevne prifixované na zuboch prostredníctvom zámkov, kanýl a krúžkov a tak liečba nie je bezprostredne závislá na spolupráci pacienta. Pohyb zuba sa uskutočňuje po drôtenom oblúku alebo drôteným oblúkom, ktorý zapadá do drážky zámku a je v nej fixovaný ligatúrou. Tieto skutočnosti umožňujú presný prenos čelustnoortopedickej sily na zub a ich indikáciu u všetkých zložitejších anomálií.

Snímateľné čelustnoortopedické aparáty nie sú počas liečby pevne prifixované na zuboch, to znamená, že presný prenos čelustnoortopedickej sily nie je možné

zabezpečiť a ich používanie je závislé na spolupráci pacienta. Snímateľné aparáty tak nie sú schopné využiť všetky druhy čelústnoortopedických pohybov zuba, okrem nekontrolovaného sklonu. V obmedzených prípadoch a pri dobrej spolupráci pacienta je možné dosiahnuť intrúziu, extrúziu a rotáciu zuba.

Jednotlivé druhy pohybov zuba sú podrobne popísané v kapitole 3.4.2. Jej poznaním, vieme správne indikovať vhodný typ čelústnoortopedického aparátu.

Nekontrolovaný sklon zuba - pri ktorom vektor sily pôsobí v mieste korunky zuba, korunka sa skláňa v smere pôsobiacej sily a apex zuba je sklonený recipročne. Tento typ pohybu je dosiahnuteľný akýmkoľvek čelústnoortopedickým zariadením.

Kontrolovaný sklon zuba - zub sa skláňa v smere pôsobenia sily. Pohyb vyžaduje zariadenie fixované na korunke zuba. Preto pre tento pohyb nie je možné použiť snímateľný aparát.

Translácia zuba - koreň aj korunka sa posúvajú rovnakým smerom. Je možný len fixným aparátom.

Torzia koreňa - páčenie koreňa v smere aplikovanej sily je možné uskutočniť len aparátom nalepeným na zuby.

Intrúzia - aktívne pôsobenie sily v oblasti apexu je možné len fixným aparátom. Dosiahnutie intrúzneho pohybu snímateľným aparátom je závislé na spolupráci pacienta.

Extrúzia - aktívna extrúzia je možná len fixným aparátom. Snímateľným aparátom nie je technicky možné tento pohyb priamo realizovať.

Rotácia - je možná fixným aparátom, keďže na umožnenie pôsobenia tohto pohybu je potrebná dvojica síl. Snímateľný aparát, správne konštruovaný, vie tento pohyb aplikovať len na horný stredný rezák.

3.5 Výsledok čel'ustnoortopedickej liečby

3.5.1 STABILITA VÝSLEDKU ČEĽUSTNOORTOPEDICKEJ LIEČBY

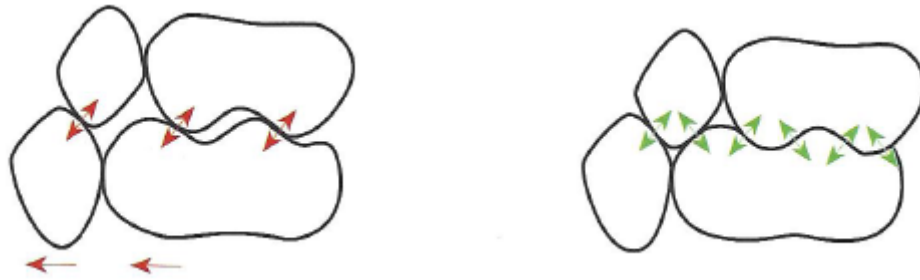
Neoddeliteľnou súčasťou efektívnej čel'ustnoortodontickej liečby je stabilita výsledku. Stabilita výsledku čel'ustnoortopedickej liečby je“ definovaná“ ako stav stálosti dosiahnutého postavenia zubov čel'ustnoortopedickou liečbou v čase. Recidíva je antagonistom stability a v čel'ustnej ortopédii je chápaná ako tendencia „vyliečených zubov“ vracat' sa do svojej pôvodnej pozície po odstránení retencie (spastická aktivita) [130]. Zabezpečenie retencie čel'ustnoortopedického výsledku je nevyhnutné, vzhľadom na množstvo faktorov, ktoré výsledok liečby ovplyvňujú.

Stabilitu výsledku čel'ustnoortopedickej lečby ovplyvňuje:

- A. Výsledná interkuspídácia a artikulácia,**
- B. Napätie periodontálnych vlákien,**
- C. Rast čel'ustí,**
- D. Vplyv svalstva,**
- a iné.**

A. Výsledná interkuspídácia a artikulácia

V pravidelnom chrupe je každý zub stabilizovaný kontaktom so svojimi susednými zubami a antagonistami. Hrbčky laterálnych zubov stabilizujú svojimi plôškami polohu antagonistov. Táto vzájomná stabilizácia antagonistov sa prejavuje v smere meziálnom, distálnom a transverzálnom [17].



Obr. 30: Nestabilný vzťah laterálnych zubov - vľavo, vzájomná stabilizácia laterálnych zubov - vpravo.
 Prevzaté z: Kamínek, M.: Ortodoncie, První vydání, Praha: Galén, 2014.

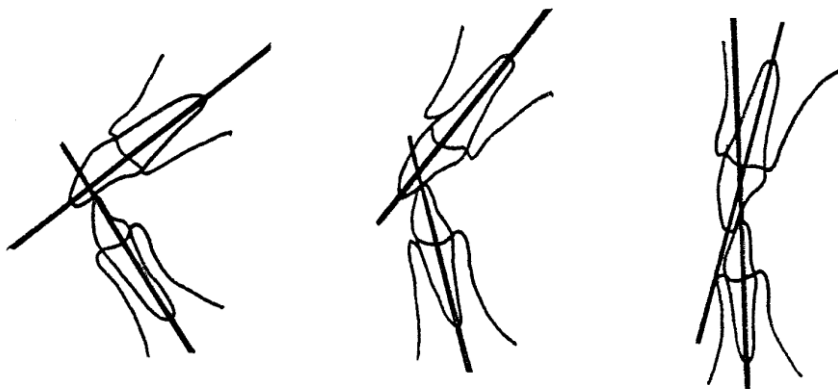
Stabilita hĺbky zhryzu u frontálnych zubov je podmienená vzájomným vzťahom pozdĺžnych osí horných a dolných rezákov na palatinálne plôšky horných rezákov. Významný je sklon palatinálnej plôšky horného rezáka [17].

Incizálny schodík je definovaný ako vzdialenosť hrany horného rezáka od labiálnej plôšky dolného rezáka v horizontálnej rovine v chrupe pri maximálnej interkuspidácii. Veľkosť incizálneho schodíka by mala mať veľkosť, ktorá zodpovedá hrúbke skloviny horného rezáka alebo by mala byť o málo väčšia, teda asi 2-3mm [122]. Vo frontálnom úseku chrupu je dostatočný predhryz a hĺbka zhryzu stabilizačným faktorom, ktorý zabráni recidíve záhryzu frontálnych zubov, resp. recidíve obráteného zhryzu [26].



Obr. 31: Nestabilný stav vo frontálnom úseku chrupu: hlboký zhryz (schéma vľavo), zhryz hrana na hranu nestabilný stav (schéma vpravo).

Prevzaté z: Kamínek, M., Štefková, M.: Ortodoncie II., 1991.



Obr. 32: Vzťah rezákov neestetický, hĺbka zhryzu stabilná (schéma vľavo). Vzťah rezákov estetický, hĺbka zhryzu stabilná (schéma uprostred). Veľký interinciziválny uhol, hĺbka zhryzu nestabilná (schéma vpravo).

Prevzaté z: Kamínek, M., Štefková, M.: Ortodontie II., 1991.

B. Napätie periodontálnych vlákien

Závesný aparát zuba tvoria:

A. Gingiválne vlákna - upevňujú gingívu k zubu v oblasti krčku. Sú kolagénne aj elastické.

- **Dentogingiválne vlákna** - prebiehajú radiálne z cementu v oblasti krčku zuba do voľnej a pripojenej gingvy.
- **Cirkulárne vlákna** - okružujú prstencovito krčok zuba, sú uložené vo voľnej gingíve, ktorú pridržujú k povrchu zuba.

B. Transseptálne vlákna - spájajú krčky susedných zubov. Prebiehajú meziodistálne medzi jednotlivými zubami, tesne nad interalveolárnymi septami. Sú kolagénne aj elastické.

C. Alveolárne kolagénne vlákna - prebiehajú z cementu do alveolárnej kosti.

- **Hrebeňové vlákna** - vychádzajú z cementu v oblasti krčka zuba šikmo a upínajú sa do periostu na hrebeni interalveolárneho septa. Zabráňujú vysúvaniu zuba smerom okluzálne.
- **Horizontálne vlákna** - sú uložené v hornej tretine koreňa a orientované kolmo k pozdĺžnej ose zuba. Zabráňujú horizontálnym pohybom zuba.
- **Šikmé vlákna** - nachádzajú sa v strednej a dolnej tretine koreňa, prebiehajú od koreňa šikmo hore ku kostnej alveole. Vyrovnávajú okluzálne tlaky pri žuvaní.
- **Apikálne vlákna** - smerujú od hrotu koreňa šikmo dole a upínajú sa do dna zubného lôžka. Zabráňujú vyťahovaniu zuba zo zubného lôžka.
- **Interradikulárne vlákna** - prítomné u viackoreňových zubov, prebiehajú od koreňa v mieste bifurkácie ku hrebeňom medzikoreňových kostených sept. Zabráňujú vyťahovaniu zuba a jeho rotácii [131, 132].

Aplikácia čelustnoortopedickej sily na zub vyvolá jeho pohyb. Dôchádza pri tom k rozšíreniu periodontálnej štrbiny a k napínaniu periodontálnych vlákien. Kolagénne periodontálne vlákna prebiehajúce od koreňa zuba ku kosti, nemajú podstatný vplyv na vznik recidív a ich adaptácia je najrýchlejšia. Naopak gingiválne a transseptálne vlákna,

ktoré sa neupínajú do kosti s plastickou aktivitou, nemajú schopnosť pri pohybe zuba eliminovať svoje natiahnutie [133, 134].

Periodontálne kolagénne vlákna sa reorganizujú 2-4 mesiace, gingiválne kolagénne vlákna asi 6 mesiacov. Elastické dentogingiválne a transeptálne vlákna sa remodelujú viac ako 8 mesiacov. Najväčšiu tendenciu k recidíve majú vlákna marginálnej tretiny koreňa, malú tendenciu k recidíve majú vlákna strednej a apikálnej tretiny koreňa [121].

Všeobecne platí, že tendencia k spätnému pohybu zuba je priamo úmerná rýchlosti a dráhe čelústnoortopedického posunu. Spätný pohyb zuba je najintenzívnejší v deň sňatia aktívneho aparátu, kedy je vhodné nasadiť retenčné zariadenie [26, 115, 116].

C. Rast čelústí

Po ukončení aktívnej fázy čelústnoortopedickej liečby môže rast čelústí ovplyvniť dosiahnutý výsledok v kladnom ale ja v zápornom zmysle.

Postnatálny rast tváre je najintenzívnejší v smere vertikálnom aj ventrálom. Najmenšie prírastky sú zaznamenané v smere transverzálnom. To znamená, že postnatálny rast dentofaciálneho komplexu smeruje ventrálne a kaudálne od lebečnej bázy [139].

Rast čelústnych kostí je možný tromi mechanizmami [17]:

Rast z chrupky: umožňuje rast v synchondrózach lebečnej jamy. Chrupka rastie delením buniek a na svojom okraji je premieňaná osifikáciou na kosť. Sutúra sfenoetmoideálna, sfenofrontálna a etmoideofrontálna sa do siedmeho roka zatvárajú. Rast maxily sa vtedy spomaľuje. Synchondróza sfenookcipitálna sa zachováva do dospelosti. Rast chupavčitého nosného septa a vomeru prispieva k rastu hornej čelúste v smere ventrálom a kaudálnom.

Rast v sutúrach: Sutúry v lebke sú usporiadané tak, aby umožňovali rast lebky všetkými smermi. Sutúry maxilofaciálneho komplexu svojim usporiadaním umožňujú rast maxily smerom kaudálnym, ventrálnym aj laterálnym.

Rast v sutúrach nie je aktívny proces, skôr dochádza k vypĺňaniu priestoru medzi kosťami, ktoré sú oddelené silami vznikajúcimi inde.

Apozícia a resorbcia kosti: Môže prebiehať subperiostálne aj endostálne pri zachovaní približne rovnakej hrúbky kosti. Spôsobuje zväčšenie, zmeny tvaru a premiestnenie jednotlivých útvarov (podľa Enlova relokácia kosti).

MAXILA rastie ventrálne a kaudálne v sutúrach frontomaxilárnej, zygomaticomaxilárnej a pretygopalatinálnej. V oblasti tuberov maxily dochádza k apozícii kosti, čo spôsobuje predĺženie maxily, umožní rast alveolárnych výbežkov a prerezanie distálnych zubov maxily. V prednej oblasti maxily dochádza skôr k resorpcii. Na orálnej strane tvrdého podnebia a na alveolárnych výbežkoch dochádza k apozícii kosti, na nasálnej časti k resorpcii, čím sa maxila posúva kaudálne. Rast v oblasti podnebného šva končí asi 2 roky pred ukončením rastu postavy, ale k jeho osifikácii dôjde až po tridsiatompiatom roku [17]. Zložitý rast maxily je ďalej podporovaný apozíciami a resorpciami na jej vnútorných a vonkajších plochách, s čím súvisí aj zväčšenie čeľustných dutín a rast alveolárnych výbežkov. Sutúry zygomaticomaxilárneho komplexu môžu v raste vytvoriť systém posuvných kĺbov (Sliding joints), posunom jednej kosti oproti susednej na princípe kontrakcie šikmo prebiehajúcich kolagénnych fibríl [17].

MANDIBULA rastie ventrálne a kaudálne, k čomu prispieva rast v kondylárnej chrupke. Apozícia na zadnej strane ramena a resorbcia na prednej strane premiestňujú mandibulu dozadu. Vertikálny rast alveolárnych výbežkov súvisí s rastom ramena sánky a s prerezávaním zubov. Výrazný vertikálny rast ramena, ktorý nie je kompenzovaný rastom maxily spôsobí rastovú anteriorotáciu mandibuly. Zadná časť mandibuly zostupuje viac vertikálne ako je potrebné a posúva sa horizontálne anteriórnym smerom. Pre anteriorotačný typ rastu je typické dlhšie rameno sánky, menší uhol medzi ramus a corpus mandibulae, predná časť dolnej hrany sánky je výrazne konvexná, sklon symfýzy je dorzálny, je prítomná výrazná bradová ryha. Dolná hrana sánky je remodelovaná apozíciou pod symfýzou a rezorpciou pod uhlom sánky. Tento typ rastu je vhodný v prípadoch, kde využívame rast mandibuly, napr. pri II. triede. Opakom je posteriorotačný typ rastu sánky, kde je prítomný menší rast ramena, predná časť tela sa posúva viac kaudálne. Typické morfológické znaky pre tento rastový typ je kratšie rameno sánky, väčší uhol medzi telom a ramenom sánky, symfýza mandibuly je sklonená anteriórne, dolná tretina tváre je zväčšená, bradová ryha je vyhladená. Na dolnej hrane sánky je pod uhlom prítomná apozícia a predná časť dolnej hrany sánky je

priama. Tento typ rastu má tendenciu k vzniku otvoreného zhryzu a horšiu prognózu pri liečbe dystooklúzie [17].

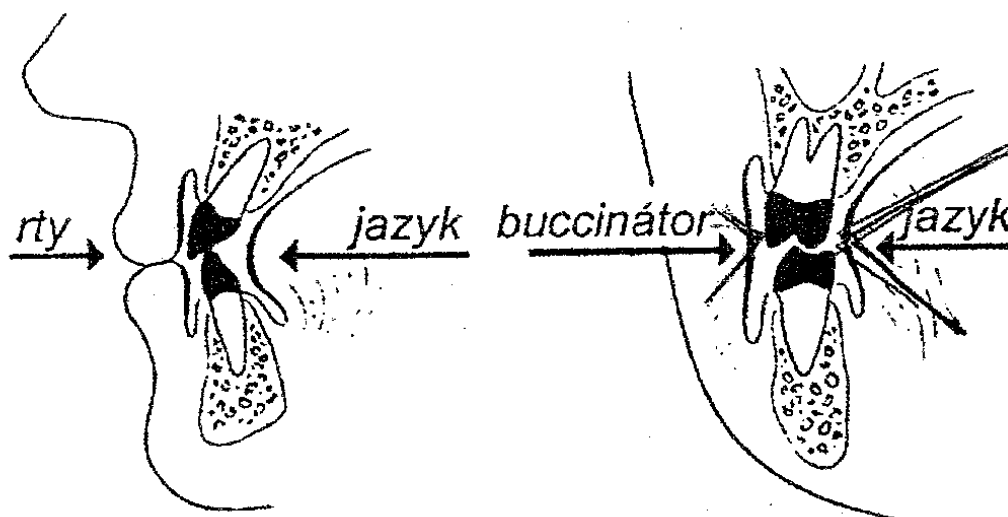
Pri posudzovaní vplyvu rastu na stabilitu výsledku čelustnoortopedickej liečby je potrebné vziať do úvahy jeho smer a intenzitu. Transverzálny rast čelustných kostí je ukončený asi dva roky pred pubertálnym rastovým špurtom. Z toho vyplýva, že transverzálna vzdialenosť očných zubov je v období rastového špustu stabilná a je nemožné ju trvale ovplyvniť čelustnoortopedickou liečbou [99, 140].

Mandibula v období rastového špustu rastie do dĺžky aj do šírky. V oblasti druhých molárov dochádza k zväčšovaniu transverzálnej vzdialenosti. Rast mandibuly do dĺžky je u dievčat ukončený medzi štrnástym až pätnástym rokom a u chlapcov neskôr. Vertikálny rast čelustí pokračuje aj po ukončení rastu postavy [99, 140].

Pri anomáliách v smere sagitálnom zohráva úlohu nerovnaký rast čelustí. Pri anomáliách v smere vertikálnom výrazná anteriorotácia sánky môže zhryz prehĺbovať, naopak výrazná posteriorotácia ho môže otvárať [17].

E. Vplyv svalstva

Tvar zubného oblúka a s tým súvisiaca stabilita výsledku po čelustnoortopedickej liečbe je ovplyvnená pôsobením cirkumorálneho svalstva a jazyka. Zo strany vestibulárnej pôsobí musculus buccinatorius a musculus orbicularis oris, z orálnej strany jazyk. Pokiaľ dôjde k nerovnováhe medzi týmito dvoma skupinami svalov, zuby sa dostávajú do nestabilnej polohy [17]. V prípade rovnováhy týchto antagonistických svalových skupín sa zuby nachádzajú v tzv. „neutrálnej zóne“, ide o priestor medzi vonkajším a vnútorným perimetrom zubných oblúkov, v ktorom je výsledok pôsobiacej sily pier, líc a jazyka v rovnováhe [138].



Obr. 33: Koncepcia neutrálnej zóny.

Prevzaté z: Graber, T. M.: Orthodontics, Principles and practice, 1972.

Pri hodnotení doby a sily pôsobenia týchto svalov, bolo zistené, že jazyk pôsobí štyrikrát väčšou silou ako svaly pier a líc [17]. Nepomer síl vznikajúci medzi svalmi, ktoré pôsobia na zubný oblúk kompenzujú periodontálne vlákna, pôsobiace ako pružný reťazec omotaný okolo zubov. V prípade parodontálneho ochorenia, dochádza k vejárovitému putovaniu zubov [137].

Šírka a tvar zubných oblúkov sú u pacienta veľmi stabilné a preto ich zmena nebude mať trvalý výsledok. Transverzálna vzdialenosť očných zubov je v období rastového špurtu stabilná a má po expanznej čelústoortopedickej liečbe tendenciu k recidíve. Rovnako sagitálna expanzia dolného zubného oblúka nie je z hľadiska stability výsledku doporučovaná, až na niektoré indikácie, spojené so snahou o dosiahnutie faciálnej estetiky a optimálneho oklúzneho výsledku. Retrúzne postavenie dolných rezákov v operačných prípadoch pri III. skeltálnej triede, v dôsledku zlozvyku a previslý zhryz pri Angle II, 2. oddelenie u nerastúcich pacientov sú existujúce výnimky pre protrudovanie dolných rezákov mimo zóny stability. Za nastabilnejšiu polohu dolného rezáka sa pokladá jeho poloha pred liečbou [21].

3.5.2 RETENCIA VÝSLEDKU ČEĽUSTNOORTOPEDICKEJ LIEČBY

Retencia výsledku čelustnoortopedickej liečby je neoddeliteľnou súčasťou liečebného plánu, v rámci ktorého má byť pacient oboznámený s rizikom recidívy a nutnosti nosenia retenčného zariadenia.

Úlohou retencie je udržať zuby vo „vyliečenej polohe“, umožniť reorganizáciu periodontálnych, gingiválnych a transseptálnych vláken, zabezpečiť adaptáciu svalstva na prípadné zmeny v zubných oblúkoch. Doba retencie nie je jednoznačne definovaná, má byť taká dlhá, ako je to potrebné a taká krátka, ako je to možné [17]. Závisí od typu anomálie. Ak je napr. horný rezák presunutý zo záhryzu a je zabezpečená dostatočná hĺbka zhryzu, nová poloha rezáka nepotrebuje retenciu. Naopak odstránenie rotácie zuba vyžaduje dlhodobú retenciu fixným retainerom [17].

Dĺžka retenčnej fázy by nemala byť podľa doporučenia kratšia ako dva roky kvôli umožneniu stomatognátnemu systému prispôbiť sa poliečebným zmenám [25]. Reitan [135] uvádza, že prestavba periodontálnych vláken okolo zuba v novej polohe trvá minimálne 232 dní.

Dosiahnutie maximálnej stability po čelustnoortopedickej liečbe je možné použitím fixného retainera od očného zuba po očný zub v čelusti aj sánke a súčasné nosenie snímateľnej retenčnej platne až do veku tridsať rokov života, keď rastové zmeny už nie sú tak výrazné [25].

Po liečbe **snímateľnými aparátmi** sa ako retenčné zariadenie používa ten istý aparát. Intenzita nosenia sa postupne znižuje. Proffit [27] doporučuje nosenie snímateľného aparátu 24 hodín denne po dobu 3-6 mesiacov od ukončenia aktívnej fázy liečby, potom je potrebné nosiť platňu na noc. Nevýhodou snímateľného aparátu je nevyhnutnosť spolupráce pacienta, výhodou je jednoduchšie prevádzanie ústnej hygieny a možnosť si platňu vybrať z dutiny ústnej, keď je to potrebné.

Po liečbe **fixnými aparátmi** sa v dolnom zubnom oblúku používa retenčná platňa alebo retenčný drôt, obyčajne v rozsahu od očného zuba k očnému zubu, nalepený adhezívnou živicom na lingválne plochy. Fixné retainery sú vyrobené z nehrdzavejúcej ocele, z viacpramenného drôtu či už guľatého alebo hranatého. Ich výhodou je estetika, nezávislosť na spolupráci pacienta, dostatočný dlahovací efekt a umožňuje fyziologický pohyb zubov. Kontraindikáciou fixného retainera je zlá hygiena dutiny ústnej, prípadné

dekalifikácie. V hornom oblúku sa používa jednoduchá retenčná platňa (Hawley retainer), ktorý sa doporučuje nasadiť v deň odstránenia fixného aparátu.

Alternatívou retenčnej platne sú transparentné fólie z termoplastickej živice, ktorých nevýhodou je problém s udržaním transversálneho rozmeru, obmedzená životnosť a bránia extrúzii zubov k dosiahnutiu maximálnej interkuspidácii. Sauget a kolektív [136] vo svojej štúdií porovnávali prirodzené „usadzovanie“ zubov po čelustnoortopedickej liečbe tzv. settling v prípade použitia termoplastickej transparentnej fólie typu Essex a retenčnej platne Hawleyovho typu. Výsledky ukázali, že u retenčných platní došlo k významnému zväčšeniu v počte oklúzných kontaktov v laterálnom úseku chrupu, naopak pri foliových retaineroch ku zmene nedošlo.

3.6 Oklúzne indexy

V snahe o redukciu subjektívnej zaujatosti a štandardizáciu kritérií hodnotenia, sa včelústnej ortopédii využívajú oklúzne indexy. Radíme sem diagnostické a epidemiologické indexy, indexy pre potrebu ošetrovania a indexy pre zaznamenanie úspešnosti liečby.

K diagnostickým indexom patrí napr. **Angle classification system** [78], **Five-point system of Ackerman and Proffit** zahŕňajúci päť bodové hodnotenie malokúzie: vyrovnanie, profil, skrížený zhryz, klasifikáciu podľa Anglea a hĺbku zhryzu [79], **Incisal categories of Ballard and Wayman**, kde základom systému je vzájomný vzťah rezacích hrán horných a dolných rezákov [80].

K epidemiologickým indexom radíme: **Little's irregularity index** na meranie premiestnenia bodov kontaktu zubov v rozsahu od meziálnej plôšky pravého dolného rezáka k meziálnej plôške ľavého dolného rezáka, má 10 bodovú stupnicu, je platný, jednoduchý a spoľahlivý [81]. **Summer's occlusal index** [82], **Index of the Tooth Position** [83], **Mal- alignment Index** [84] a iné.

Indexy pre potrebu čelústoortopedickej liečby určujú potrebu a prioritu čelústoortopedickej liečby v populácii [85]. Pre úplnosť treba spomenúť: **Handicapping Labio - lingual Deviation Index** [86], **Swedish Medical Board Index** [87], **Dental Aesthetic index** [88], **Index of Orthodontic Treatment Need (IOTN)** [38], **Index of Complexity, Outcome and Need** [89].

Indexy pre zaznamenanie úspešnosti liečby: **Systém ABO OGS** (The American Board of orthodontic Grading System) obsahuje osem kritérií (vyrovnanie, marginálne hrebene, bukolingválny sklon, oklúzne vzťahy, oklúzne kontakty, incizálny schodík, interproximálne kontakty, anguláciu koreňov) [108, 109]. **Peer Assessment Rating index (PAR)** [13] bude podrobnejšie popísaný a použitý v praktickej časti dizertačnej práce na porovnanie výsledkov čelústoortopedickej liečby v prípadoch liečených fixnými a snímateľnými čelústoortopedickými aparátmi.

3.6.1 PAR INDEX (PEER ASSESSMENT RATING)

PAR index (Peer Assessment Rating), patrí k indexom na hodnotenie úspešnosti liečby. Je platný a spoľahlivý. Má dobrú validitu, je dostatočne spoľahlivý aj pri opakovanom meraní aj medzi hodnotiteľmi [55, 119]. Bol vyvinutý na zaznamenanie maloklúzie v mliečnom aj trvalom chrupe. Má 5 komponentov. Jednotlivým komponentom je pridelené skóre. Ich sčítaním získame celkové skóre. Komponenty sú podľa závažnosti štatisticky vyvážené. Rozdielom medzi predliečebným a poliečebným vyváženým celkovým skóre, zistíme úspešnosť čelústnoortopedickej liečby.

Efektivitu čelústnoortopedickej liečby je možné merať pomocou PAR (Peer Assessment Rating) indexu, ktorý patrí medzi oklúzne indexy a spĺňa všetky požiadavky, ktoré sú na index kladené.

Podľa Shaw et al. [11] má byť index spoľahlivý, klinicky preukázateľný, citlivý k potrebám pacienta, akceptovateľný laikmi aj odborníkmi, jednoduchý na spracovanie, má mať dostatočne citlivú stupnicu k registrácii závažnosti anomálie, má byť vhodný na štatistické spracovanie, mal by potrebovať minimum znalostí hodnotiacej osoby, mal by byť schopný reagovať na potreby populácie.

PAR (Peer Assessment Rating) index: Bol vyvinutý v roku 1987 počas sérií šiestich stretnutí 10 skúsených čelústnych ortopédov „British Orthodontic Standards Working Party“ na zaznamenanie nezrovnalostí v postavení zubov po čelústnoortopedickej liečbe. Čelústni ortopédi skúmali 200 sádrových modelov chrupu pred liečbou a po liečbe, kým nenašli zhodu v oklúzných znakoch pre pravidelný zubný oblúk a oklúziu. Tiež vyvinuli hodnotiaci systém a PAR meradlo, ktoré zjednodušuje analýzu modelov [1, 9]. Pomocou indexu je možné porovnať výsledky rôznych liečebných metód a účinnosť čelústnoortopedických aparátov. U skupín pacientov je pomocou tohto indexu možné zaznamenať zmenu v hodnotách indexov na začiatku a na konci liečby [1, 2, 8, 9, 10].

PAR index bol vyvinutý na hodnotenie všetkých typov maloklúzií v mliečnom aj trvalom chrupe, liečených rôznymi metódami a čelústnoortopedickými aparátmi. Skóre na začiatku liečby, získané sčítaním jednotlivých komponentov hovorí o veľkosti odchýlky od normooklúzie. Rozdiel v predliečebnom a poliečebnom skóre vypovedá o vhodnosti použitia čelústnoortopedického aparátu a zvoleného liečebného postupu.

Jednotlivé komponenty sú štatisticky vyvážené, reflektujú názor britských čelústnych ortopédov.

PAR index je vhodný na hodnotenie kvality a efektivity liečby. Je jednotný, objektívny a dostatočne spoľahlivý pre opakované meranie. Je vhodný pre použitie na štatistické účely. Index je prístupný laikom aj odborníkom. Má dostatočnú platnosť a spoľahlivosť. Poskytuje uniformitu a štandardizuje výsledky čelústnoortopedickej liečby.

PAR index má 5 komponentov:

1. Horný a dolný aneriórny segment

2. Ľavá a pravá bukálna oklúzia

3. Incizálny schodík

4. Hĺbka zhryzu

5. Stredná línia

Jednotlivým komponentom je pridelené skóre. Zistené skóre pre jednotlivé komponenty sa sčíta a výsledné skóre hovorí o stupni odchýlky chrupu od pravidelnej oklúzie a postavenia jednotlivých zubov. Čím je chrup pravidelnejší, tým je skóre menšie. Odčítaním skóre pred liečbou a po liečbe zistíme úspešnosť liečebného postupu a použitého čelústnoortopedického aparátu. Komponenty PAR indexu sú štatisticky vyvážené, čo je výsledok konsenzu 74 skúsených čelústnych ortopédov, aby podľa skúseností britských čelústnych ortopédov bol vyvážený vplyv jednotlivých komponentov na celkový výsledok (Tab.7) [13, 10]. Platnosť indexu sa prejavila aj pri jeho použití skupinou 9 amerických čelústnych ortopédov, aj keď výsledky vo vyvážení komponentov boli odlišné [13].

Stanovenie zlepšenia čelústnoortopedickou liečbou s použitím PAR indexu je možné tromi spôsobmi.

A. Absolútna redukcia vo váženom PAR skóre

B. Použitie nomogramu

C. Percentuálna redukcia vo váženom PAR skóre

Najcitlivejšia je percentuálna redukcia. V nomograme je vážené PAR skóre pred liečbou na horizontálnej ose a po liečbe na vertikálnej ose. Stupeň zlepšenia ukazuje prienik kolmíc spustených z vertikálnej a horizontálnej osi na ktorých sú nanášané jednotlivé hodnoty (Obr. 36).

Stupeň zlepšenia je rozdelený do troch kategórií:

1. „Horší - bez zmien“ (Worse - No different)

2. „Zlepšenie“ (Improved)

3. „Výrazné zlepšenie“ (Greatly improved) [9, 10]

Aby došlo k prechodu liečebného prípadu z kategórie „Horší - bez zmien“ do kategórie „Zlepšenie“, musí dôjsť k redukcii vo váženom PAR skóre o 30%. Aby došlo k prechodu prípadu z kategórie „Zlepšenie“ do kategórie „Výrazné zlepšenie“ musí dôjsť k redukcii vo váženom PAR skóre o 22 PAR bodov. Vysoký štandard liečby je dosiahnutý, ak je individuálne zhoršenie zanedbateľné a priemerné zlepšenie vo váženom PAR skóre je väčšie ako 70% [13, 10].

3.6.2 PREHLAD ŠTÚDIÍ HODNOTENIA POMOCOU PAR INDEXU

O'Brien pomocou retrospektívnej štúdií vyhodnotil štandardy liečenia za použitia PAR indexu. Skúmaný súbor tvorilo 1630 prípadov, pochádzajúcich zo 17 čelustnoortopedických pracovísk (hospital orthodontic service). Zistil, že kvalita výsledkov liečby závisí od skúsenosti čelustných ortopédov. Pacienti liečení skúsenými čelustnými ortopédmi mali priemernú zmenu váženého skóre PAR indexu 70,8% a u pacientov liečených menej skúsenými čelustnými ortopédmi dosiahla priemerná zmena PAR indexu 63,8%. Tiež zistil, že stredná zmena v % bola na všetkých pracoviskách 67,6%. Celková zmena a zlepšený výsledok dosiahol vysoký štandard. Len 8% pacientov bolo zaradených do kategórie „Horší - bez zmien“. O'Brien poukazuje na skutočnosť, že výsledok liečby závisí aj od regiónu alebo pracoviska a kolíše medzi 50,9 -77,9% [56]. V inej retrospektívnej štúdií hodnotil efektivitu liečby pomocou PAR indexu u pacientov s Dg. Angle II, 1.oddelenie. Zistil, že vplyv na percentuálnu zmenu PAR skóre mala jediná premenná a to PAR skóre pred liečbou. Pri sledovaní dlhodobej stability výsledkov čelustnoortopedickej liečby dospel k záverom, že 1 rok po ukončení liečby bolo stabilných 60% pacientov a 10 rokov po liečbe bolo

stabilných 38% pacientov. Na zhoršení výsledkov sa najviac podieľa neskoré stesnanie dolných frontálnych zubov [8].

Richmond a kolektív skúmali súbor 220 pacientov zhromaždených v Norwegian specialist orthodontists, kde bola redukcia váženého PAR skóre 78% a len 4% pacientov bolo zaradených do kategórie „Horší - bez zmien“ [52]. V inej štúdií porovnával percentuálnu zmenu vo váženom PAR skóre u pacientov liečených fixnými aparátmi v čeľusti aj sánke. Priemerná redukcia PAR skóre bola 71,4%. U pacientov liečených fixnými aparátmi len v jednej čeľusti to bolo 54,6 % a 49,8% v prípadoch liečených snímateľným aparátom [10].

Holman a kolektív pomocou PAR indexu hodnotili extrakčné a neextrakčné postupy čeľustnoortopedickej liečby. Súbor tvorilo 100 pacientov so 4 extrahovanými premolármi a 100 pacientov, u ktorých nebola extrakcia prevedená. Doba liečby u pacientov s extrakciou 4 premolárov trvala $29,7 \pm 6,1$ mesiaca. U pacientov bez extrakcie to bolo $26 \pm 7,2$ mesiaca. V extrakčnej skupine bolo počiatočné PAR skóre $30,01 \pm 8,2$ PAR bodov a v skupine bez extrakcie $25,21 \pm 8,55$ PAR bodov. Výsledok ukazuje, že 3 mesiace liečby navyše u extrakčných prípadov stačia na dosiahnutie kvalitného výsledku liečby [43].

Saelens a kolektív porovnávajú extrakčné a neextrakčné prípady pomocou kefalometrických snímok zhotovených na začiatku a na konci liečby. Pacienti boli liečení Beggovou technikou. Skupinu E4 tvorili prípady s extrakciou 4 prvých premolárov. Skupinu E5 tvorili pacienti s extrakciou 4 druhých premolárov a skupinu NE tvorili neextrakčné prípady. Pri meraní bol použitý PAR index. Medzi sledované parametre patrilo stesnanie zubov, zmena v postavení rezákov a molárov, zmena mäkkých tkanív. V skupine E4 bolo 2x väčšie stesnanie ako v ostatných skupinách. U skupiny E5 boli horné aj dolné rezáky viac v protrúzii. Intericiziválny uhol bol v extrakčných skupinách menší. Počas liečby sa horné rezáky posunuli o 2 mm distálne v oboch extrakčných skupinách ale postavenie dolných rezákov sa signifikantne nezmenilo, čo nemalo vplyv na polohu pier. V neextrakčných prípadoch bola prítomná proklinácia dolných rezákov a posun dolnej pery dopredu. V extrakčných prípadoch sa intericiziválny uhol zväčšil o 6° a u neextrakčných prípadov sa zmenšil. Vo všetkých prípadoch sa moláre posunuli dopredu, menej u neextrakčných prípadov. Redukcia PAR indexu bola 90% [53].

Al Yami a kolektív hodnotili odliatky 1016 pacientov pomocou PAR indexu z hľadiska dlhodobej stability. Výsledky ukazujú, že 67% prípadov je po 10 rokoch od ukončenia liečby stabilných. Polovica z celkového relapsu prebehla do 2 rokov od ukončenia liečby. V prípadoch s pevnou retenciou nastala recidíva o 3,6 PAR bodov po 5 rokoch od ukončenia liečby a o 4,6 PAR bodov v prípadoch po 10 rokoch od liečby [37].

Mascarenhas a kolektív porovnávali výsledky čelústnoortopedickej liečby na klinike (OSU graduate orthodontic clinic) a v privátnej praxi (area – private practice orthodontists). Na zistenie kvality liečby bol použitý PAR index. Bola vypočítaná percentuálna redukcia vo váženom PAR skóre a dĺžka liečby. Záverom nebol zistený štatisticky významný rozdiel v PAR skóre na oboch pracoviskách. Zistený bol rozdiel vo veku pacientov pri začatí liečby, rase a dentálnom veku. Tiež nebol zistený štatisticky významný rozdiel v PAR skóre po liečbe a percentuálna redukcia PAR skóre medzi oboma skupinami. Rozdiel bol v dĺžke liečby, dlhšia bola v privátnej praxi [50].

Špidlen a kolektív na súbore 124 pacientov s diagnózou Anglova II. trieda s protrúziou horných rezákov, ktorí pochádzali z ôsmich pracovísk, bola hodnotená efektívnosť čelústnoortopedickej liečby snímateľnými a fixnými čelústnoortopedickými aparátmi. Meranie bolo prevádzané na sádrových modeloch chrupu pomocou PAR indexu. U 69 pacientov liečených fixnými čelústnoortopedickými aparátmi došlo k výraznej úprave anomálie, v skupine pacientov liečených snímateľnými aparátmi v počte 39, došlo k minimálnej úprave anomálie. Liečbu prerušilo 16 pacientov. Z výskumu vyplynulo, že efektívnosť úpravy čelústnoortopedickej anomálie fixnými aparátmi je významne vyššia ako snímateľnými aparátmi a po liečbe snímateľnými aparátmi je v mnohých prípadoch nutné pokračovať v korekcii anomálie fixným aparátom [54]. Tiež previedol analýzu vynaložených nákladov a účinnosti terapeutických postupov fixnými a snímateľnými aparátmi v položkách hrađených zo zdravotného poistenia prostredníctvom Všeobecnej zdravotnej poisťovne, kde dospel k záveru, že z hľadiska nákladov poisťovne je nákladová efektívnosť (pomer voči účinnosti) u fixných aparátov priaznivejšia [57].

Koniarová a kolektív [44] porovnávali efektívnosť liečby meranú PAR indexom v skupine pacientov liečených fixnými aj snímateľnými aparátmi. Súbor tvorilo 83 pacientov liečených na viacerých čelústnoortopedických pracoviskách stredného

Slovenska. Snímateľnými aparátmi bolo liečených 34 pacientov a fixnými aparátmi 49 pacientov. Dospeli k záveru, že efektivita a aj kvalita liečby bola vyššia v prípadoch liečených fixnými aparátmi ako v prípadoch liečených snímateľnými aparátmi [44].

Autori JiafenguGu a kolektív pomocou PAR indexu porovnávali výsledok liečby v skupine pacientov liečených fixnými čelustnoortopedickými aparátmi a fóliovými aparátmi typu Invisalign. Zistili, že v oboch skupinách došlo k zlepšeniu malokúzie. Pacienti zo skupiny Invisalign ukončili liečbu rýchlejšie. Avšak systém Invisalign nie je tak účinný ako fixný čelustnoortopedický aparát pri dosiahnutí výsledku „Výrazné zlepšenie“ [101].

Autori de Bernabé a kolektív vo svojej štúdií zisťovali, či výsledok liečby ovplyvňujú faktory ako pohlavie, vek na začiatku liečby, trvanie liečby, liečebná metóda a potrebná spolupráca. V súbore 50 pacientov hodnotili poliečebné výsledky pomocou PAR indexu. Zistili, že žiadna z premenných neovplyvnila výsledok liečby a pacienti dostali vysoký štandardný prístup [110].

Tri Wahyudi a kolektív porovnávali presnosť merania pomocou PAR indexu na sádrových modeloch chrupu prostredníctvom PAR meradla s modelmi v 2D obraze meraných softvérom. So záverom, že merania boli rovnako presné v oboch prípadoch [112].

4 ČASŤ EXPERIMENTÁLNA

4.1 Cieľ práce

Cieľom efektívnej čel'ustnoortoedickej liečby je dosiahnuť funkčne a esteticky vyhovujúci pravidelný chrup, harmonizujúci s tvárou pacienta. K splneniu tohto cieľa je nevyhnutný individuálny prístup čel'ustného ortopéda k pacientovi, konkrétne k jeho požiadavkám a k závažnosti anomálie. Presné určenie typu malooklúzie, zaznamenanie potreby, resp. priority liečby, vhodne zvolený liečebný postup a oboznámenie pacienta s liečebným plánom, motivácia, typ použitého čel'ustnoortopedického aparátu a ochota pacienta spolupracovať počas čel'ustnoortopedickej liečby je zárukou dosiahnutého efektívneho čel'ustnoortopedického výsledku. Pri plánovaní liečby by mala byť rovnako zohľadnená dĺžka liečby, ekonomické ukazovatele, estetika a stabilita výsledku.

Keďže čel'ustnoortopedická anomália nie je akútnym ochorením, často býva spojená so subjektívnym a skresleným vnímaním potreby liečby. V snahe o redukciu subjektívnej zaujatosti a štandardizáciu kritérií hodnotenia, sa v čel'ustnej ortopédii využívajú oklúzne indexy.

Táto štúdia sa zaoberá efektivitou čel'ustnoortopedickej liečby z pohľadu faktorov, ktoré ju ovplyvňujú a z pohľadu jej hodnotenia pomocou oklúzneho PAR indexu.

Cieľom experimentálnej časti práce bolo:

- 1. Porovnať účinnosť fixných a snímateľných čel'ustnoortopedických aparátov pri liečení čel'ustnoortopedických anomálií bez vymedzenia diagnózy, pohlavia a veku.**
- 2. Overiť vplyv terapeutických postupov a liečebných metód na efektivitu čel'ustnoortopedickej liečby.**
- 3. Vyvodit' závery ohľadom terapeutických postupov pre klinickú prax.**

4.2 Materiál a metodika

4.2.1 MATERIÁL

Z celkového počtu 768 pacientov pochádzajúcich, kvôli zvýšeniu objektivity výsledkov merania, zo štyroch čelústnoortopedických pracovísk na strednom Slovensku, u ktorých bola čelústnoortopedická liečba zahájená v období od 1.1. 2014 do 31.12. 2015 (615 pacientov bolo liečených fixnými čelústnoortopedickými aparátmi bez prerušenia liečby a 153 pacientov bolo liečených snímateľnými čelústnoortopedickými aparátmi, z toho liečbu svojvoľne prerušilo 44 pacientov, t.j. 29%), bol vytvorený súbor 200 pacientov . Z toho 100 pacientov bolo liečených fixnými aparátmi v jednom alebo oboch zubných oblúkoch a 100 pacientov bolo liečených snímateľnými aparátmi (platňovými alebo funkčnými). Pri výbere pacientov do súboru nebol obmedzením vek, pohlavie ani diagnóza. Do súboru neboli zahrnutí pacienti s vážnymi skeletálnymi vadami, po ortognátnych operáciách, so syndrómami a s rázštepami. Všetci pacienti zo súboru boli liečení skúsenými čelústnými ortopédmi, mali kompletnú dokumentáciu a ukončili aktívnu fázu liečby bez prerušenia. Hodnotenie efektivity liečby bolo uskutočnené na sádrových modeloch chrupu, zhotovených na začiatku a po ukončení aktívnej fázy čelústnoortopedickej liečby, za použitia PAR indexu. Na zaznamenanie výsledkov liečby bol použitý vyšetrovací protokol z KZL, oddelenie čelústnej ortopédie, Olomouc [57].

4.2.1.1 SÚBOR PACIENTOV

Z celkového počtu 768 pacientov (615 pacientov bolo liečených fixnými čelústnoortopedickými aparátmi bez prerušenia liečby a 153 pacientov bolo liečených snímateľnými čelústnoortopedickými aparátmi, kde liečbu svojvoľne prerušilo 44 pacientov, t.j. 29%), bol vytvorený súbor 200 pacientov (bez prerušenia aktívnej fázy liečby) .

Súbor 200 pacientov bol rozdelený na dve skupiny:

SKUPINA S (pacienti liečení snímateľnými aparátmi): 100 pacientov liečených snímateľnými čelústnoortopedickými aparátmi. Priemerná dĺžka aktívnej fázy liečby bola 28 mesiacov so smerodajnou odchýlkou 12 mesiacov.

SKUPINA F (pacienti liečení fixnými aparátmi): 100 pacientov liečených fixnými čelustnoortopedickými aparátmi. Priemerná dĺžka aktívnej fázy liečby bola 23 mesiacov so smerodajnou odchýlkou 5 mesiacov.

Všetkých 200 pacientov ukončilo aktívnu fázu liečby bez prerušenia.

4.2.2 METODIKA

Metodika bola zameraná na porovnanie úspešnosti liečby fixnými a snímateľnými čelustnoortopedickými aparátmi prostredníctvom PAR indexu. Dvaja čelustní ortopédi uskutočnili meranie na sádrových modeloch chrupu pomocou PAR meradla pred čelustnoortopedickou liečbou a po ukončení aktívnej fázy liečby. Pre zníženie chyby merania bolo meranie dvakrát opakované s dvojtýždňovým časovým odstupom. Prostredníctvom oklúzneho PAR indexu [9, 10] bol vyjadrený pomer zlepšenia malokúzie pred a po ukončení aktívnej fázy liečby. Získaný výsledok, ktorý vyjadril konečné skóre vznikol sčítaním hodnôt pridelených jednotlivým komponentom PAR indexu. Rozdiel medzi skóre, ktoré bolo namerané na modeloch pred liečbou a po liečbe, hovorí o stupni zlepšenia a úspešnosti použitého čelustnoortopedického postupu [9]. Čím je skóre vyššie, tým je chrup nepravidelnejší. Komponenty boli štatisticky vyvážené v závislosti od rôzneho stupňa závažnosti kvôli vyváženiu vplyvu jednotlivých komponentov na celkový výsledok [14, 13]. Získané numerické hodnoty boli zaznamenané do grafov.

4.2.2.1 PLATNOSŤ A SPOĽAHLIVOSŤ PAR INDEXU

PAR index je platný a spoľahlivý, spĺňa všetky podmienky, ktoré sú na index kladené[111]. Patrí medzi oklúzne indexy a slúži na zaznamenanie maloklúzie v mliečnom aj trvalom chrupe. Vychádza z hodnotiaceho systému a pre zjednodušenie merania bolo vyvinuté PAR meradlo. Meranie je realizované na sádrových modeloch chrupu zhotovených pred liečbou, počas liečby alebo po liečbe.

PAR index má 5 komponentov:

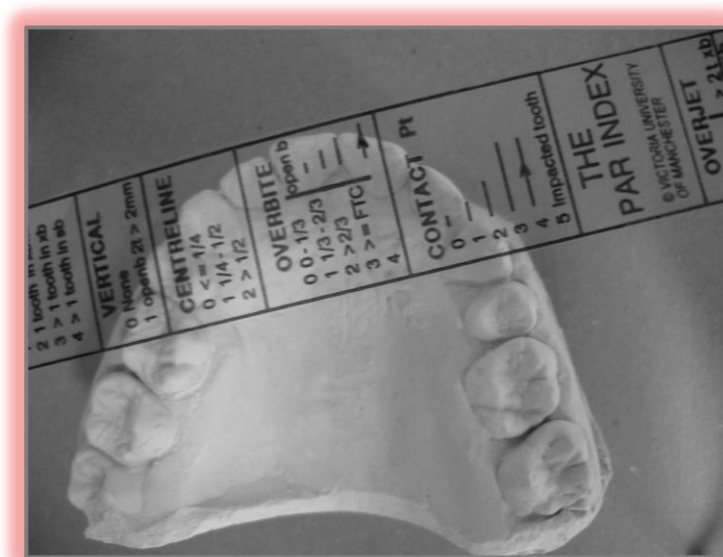
- 1. Horný a dolný aneriórny segment**
- 2. Ľavá a pravá bukálna oklúzia**
- 3. Incizálny schodík**
- 4. Hĺbka zhryzu**
- 5. Stredná línia**

1. Horný a dolný anteriórny segment.

Zaznamenávaná zóna je od medziálneho bodu kontaktu očného zuba na jednej strane k medziálnemu bodu kontaktu očného zuba na strane druhej. Premiestnenia sú zaznamenané ako najkratšie vzdialenosti medzi bodmi kontaktu susedných zubov paralelne s oklúznou rovinou. Čím je premiestnenie väčšie, tým je PAR skóre vyššie.

Ektopické rezáky a očné zuby sú zaznamenané v anteriórnom segmente. Za impaktovaný zub je považovaný ten, pre ktorý je medzera medzi dvoma susednými zubami menšia alebo rovná 4mm. Skóre pre jednotlivé premiestnenia bodov kontaktu a impaktované zuby sa sčítajú, čím získame celkové skóre pre každý anteriórny segment [13, 107].

Horný a dolný anteriórny segment



ANT-POST	
0	None
1	< 1/2 unit die
2	= 1/2 unit die
TRANSVERSE	
0	None
1	Xbite lend > = 1t
2	1 tooth in xbite
3	> 1 tooth in xb
4	> 1 tooth in sb
VERTICAL	
0	None
1	openb 2t > 2mm
CENTRELINE	
0	< = 1/4
1	1/4 - 1/2
2	> 1/2
OVERBITE	
0	0 - 1/3 open b
1	1/3 - 2/3
2	> 2/3
3	= FTC
4	Impacted tooth
CONTACT PI	
0	---
1	---
2	---
3	---
4	---
5	Impacted tooth
THE PAR INDEX Manchester	
OVERJET	
4	> 21xb
3	21xb
2	11xb
1	10xb
0	

Obr. 34: Horný a dolný anteriórny segment – hodnotenie.

Prevzaté z : Richmond, S., Shaw, W. C., O'Brien, K. D., Buchanan, I. B., Jones, R., Stephens, C. D., Roberts, C. T., Andrews, M.: The development of the PAR Index (Peer ssesment Rating): reliability and validity. Eur. J. Orthodont., 1992a, 14, č.2, s. 125-139.

Skóre	Premiestnenie
0	0-1mm
1	1.1-2mm
2	2.1-4mm
3	4.1-8mm
4	Viac ako 8mm
5	Impaktovaný zub

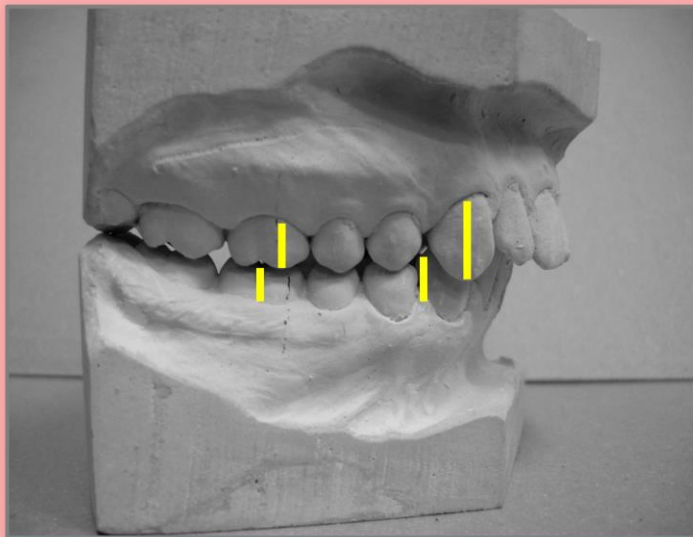
Tab. 2: Skóre premiestnenia bodov kontaktu.

Prevzaté z: Richmond, S., Shaw, W. C., O'Brien, K. D., Buchanan, I. B., Jones, R., Stephens, C. D., Roberts, C. T., Andrews, M.: The development of the PAR Index (Peer Assesment Rating): reliability and validity. Eur. J. Orthodont., 1992a, 14, č.2, s. 125-139.

2. Ľavá a pravá bukálna oklúzia.

Bukálna oklúzia je meraná pre pravú a ľavú stranu. Artikulácia zubov je zaznamenaná v troch priestorových rovinách. Zóna merania je od očného zuba k poslednému moláru (prvému, druhému, tretiemu). Všetky znaky sú zaznačené, keď sú zuby v interkuspidácii. Antero-posteriórne, vertikálne a transverzálne skóre je sčítané pre každú stranu [13, 107].

Bukálnaoklúzia



ANT-POST	
0	None
1	< 1/2 unit die
2	= 1/2 unit die
TRANSVERSE	
0	None
1	Xbite lend > = 1t
2	1 tooth in xbite
3	> 1 tooth in xb
4	> 1 tooth in sb
VERTICAL	
0	None
1	openb 2t > 2mm
CENTRELINE	
0	< = 1/4
1	1/4 - 1/2
2	> 1/2
OVERBITE	
0	0 - 1/3 open b
1	1/3 - 2/3
2	> 2/3
3	> = FTC
4	→
CONTACT Pt	
0	—
1	—
2	—
3	—
4	→
5	Impacted tooth
THE PAR INDEX <i>Manchester</i>	
OVERJET	
4	> 2Lxb
3	2Lxb
2	1Lxb
1	1Lxb
0	0

Obr. 35: Bukálna oklúzia - hodnotenie.

Vlastné foto.

Skóre	Diskrepancia
Antero-posteriórne	
0	Dobrá interkuspidácia v I., II., III. triede
1	Menej ako polovica jednotky z plnej
2	Polovica jednotky(hrbček na hrbček)
Vertikálne	
0	Nie je otvorený zhryz
1	Laterálne otvorený zhryz najmenej dvoch zubov väčší ako 2mm
Transverzálne	
0	Nie je skrížený zhryz
1	Tendencia k skríženému zhryzu
2	Jeden zub v skríženom zhryze
3	Viac ako jeden zub v skríženom zhryze
4	Viac ako jeden zub v nožnicovom zhryze

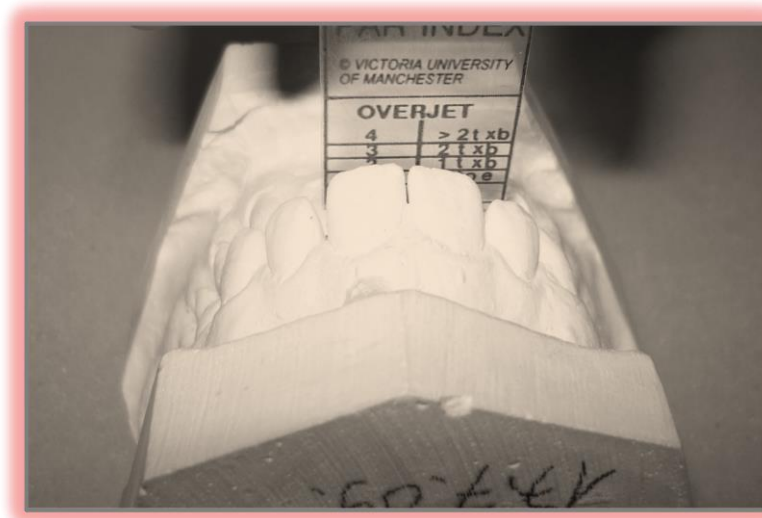
Tab. 3: Hodnotenie bukálnej oklúzie.

Prevzaté z: Richmond, S., Shaw, W. C., O'Brien, K. D., Buchanan, I. B., Jones, R., Stephens, C. D., Roberts, C. T., Andrews, M.: The development of the PAR Index (Peer Assessment Rating): reliability and validity. Eur. J. Orthodont., 1992a, 14, č.2, s. 125-139.

3. Incizálny schodík.

Zaznamenáva sa pozitívny incizálny schodík a obrátený zhryz. Zaznamenávaná zóna je od laterálneho rezáka na jednej strane k laterálnemu rezáku na strane druhej. Incizálny schodík je meraný na najviac prominujúcom rezáku a meria sa k incizálnej hrane z labiálneho pohľadu. Nie je neobvyklé, zaznamenať dva horné laterálne rezáky v obrátenom zhryze a zároveň zväčšený incizálny schodík u stredného rezáka. V takom prípade ak je incizálny schodík 4mm, je skóre 1 a skóre pre anteriórne skrížený zhryz 3, celkom je to 4 [13, 107].

Incizálny schodík



ANT-POST	
0	None
1	< 1/2 unit dis
2	= 1/2 unit dis
TRANSVERSE	
0	None
1	Xbite land > = tt
2	1 tooth in xbite
3	> 1 tooth in xb
4	> 1 tooth in sb
VERTICAL	
0	None
1	openb 2t > 2mm
CENTRELINE	
0	< = 1/4
1	1/4 - 1/2
2	> 1/2
OVERBITE	
0	0 - 1/3 open b
1	1/3 - 2/3
2	> 2/3
3	> = FTC
4	→
CONTACT Pt	
0	—
1	—
2	—
3	—
4	→
5	Impacted tooth
THE PAR INDEX Manchester	
OVERJET	
4	> 2t xb
3	2 t xb
2	1 t xb
1	1 t a
0	

Obr. 36: Incizálny schodík - hodnotenie.

Prevzaté z : Richmond, S., Shaw, W. C., O'Brien, K. D., Buchanan, I. B., Jones, R., Stephens, C. D., Roberts, C. T., Andrews, M.: The development of the PAR Index (Peer Assesment Rating): reliability and validity. Eur. J. Orthodont., 1992a, 14, č.2, s. 125-139.

Skóre	Diskrepancia
Incizálny schodík	
0	0-3mm
1	3.1-5mm
2	5.1-7mm
3	7.1-9mm
4	Viac ako 9mm
Anteriórne skrížený zhryz	
0	Nie je skrížený zhryz
1	Jeden alebo viac zubov hrana na hranu
2	Jeden zub v skríženom zhryze
3	Dva zuby v skríženom zhryze
4	Viac ako dva zuby v skríženom zhryze

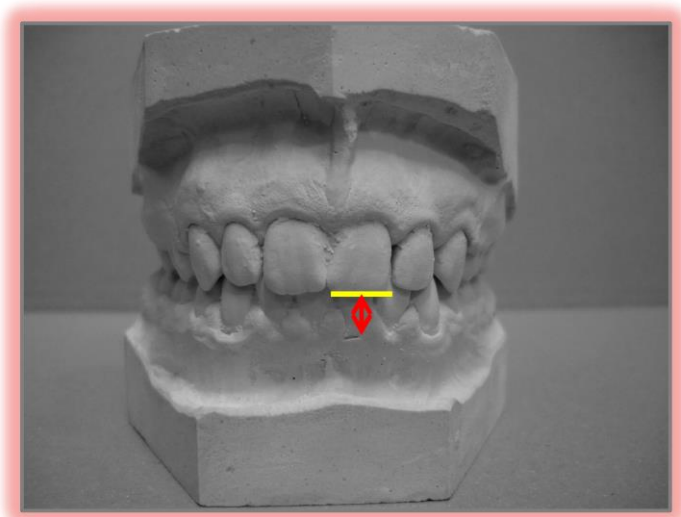
Tab. 4: Meranie incizálneho schodíka.

Prevzaté z : Richmond, S., Shaw, W. C., O'Brien, K. D., Buchanan, I. B., Jones, R., Stephens, C. D., Roberts, C. T., Andrews, M.: The development of the PAR Index (Peer Assessment Rating): reliability and validity. Eur. J. Orthodont., 1992a, 14, č.2, s. 125-139.

4. Hĺbka zhryzu.

Zaznamenáva sa vertikálne prekrytie alebo otvorený zhryz rezákov. Hĺbka zhryzu je zaznamenaná ako veľkosť prekrytia dolných rezákov, alebo stupeň otvoreného zhryzu [13, 107].

Hĺbka zhryzu



ANT-POST	
0	None
1	< 1/2 unit dis
2	= 1/2 unit dis
TRANSVERSE	
0	None
1	Xbite land > = 1t
2	1 tooth in xbite
3	> 1 tooth in xb
4	> 1 tooth in sb
VERTICAL	
0	None
1	open b 2t > 2mm
CENTRELINE	
0	< = 1/4
1	1/4 - 1/2
2	> 1/2
OVERBITE	
0	0 - 1/3 open b
1	1/3 - 2/3
2	> 2/3
3	> = FTC
4	→
CONTACT Pt	
0	-
1	-
2	-
3	-
4	→
5	Impacted tooth
THE PAR INDEX <i>Manchester</i>	
OVERJET	
4	> 2t xb
3	2t xb
2	1t xb
1	0t xb
0	

Obr. 37: Hĺbka zhryzu- hodnotenie.

Vlastné foto.

Skóre	Diskrepancia
Otvorený zhryz	
0	Nie je otvorený zhryz
1	Otvorený zhryz menej alebo rovný 1mm
2	Otvorený zhryz 1,1-2mm
3	Otvorený zhryz 2.1-4mm
4	Otvorený zhryz viac ako 4mm
Hlboký zhryz	
0	Prekrytie dolných rezákov menej alebo rovné 1/3
1	Prekrytie väčšie ako 1/3, ale menšie ako
2	Prekrytie väčšie ako 2/3
3	Prekrytie rovné celému zubu alebo väčšie

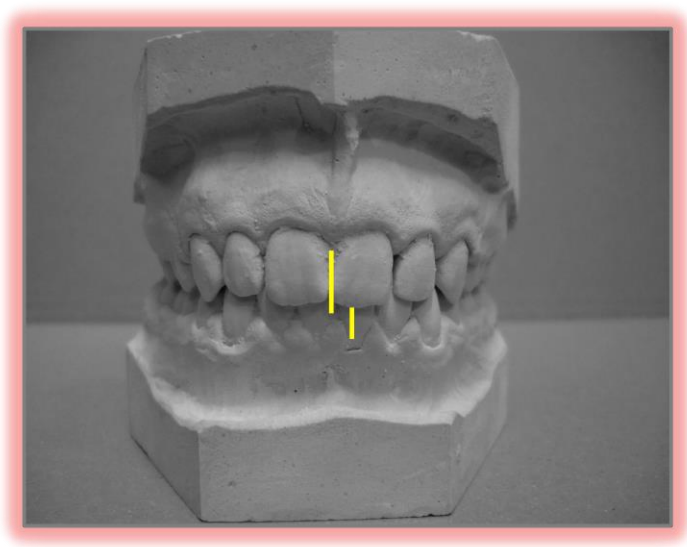
Tab. 5: Meranie hĺbky zhryzu.

Prevzaté z: Richmond, S., Shaw, W. C., O'Brien, K. D., Buchanan, I. B., Jones, R., Stephens, C. D., Roberts, C. T., Andrews, M.: The development of the PAR Index (Peer Assessment Rating): reliability and validity. Eur. J. Orthodont., 1992a, 14, č.2, s. 125-139.

5. Stredná línia.

Zaznamenáva sa rozdiel hornej a dolnej strednej línie vo vzťahu k línii dolného zubného oblúka. Ak je dolný stredný rezák extrahovaný meranie nie je vyhodnocované [13, 107].

Stredná línia



ANT-POST	
0	None
1	< 1/2 unit dis
2	= 1/2 unit dis
TRANSVERSE	
0	None
1	Xbite tend > = 11
2	1 tooth in xbite
3	> 1 tooth in xbit
4	> 1 tooth in sb
VERTICAL	
0	None
1	openb 2t > 2mm
CENTRELINE	
0	<= 1/4
1	1/4 - 1/2
2	> 1/2
OVERBITE	
0	0 - 1/3 open b
1	1/3 - 2/3
2	> 2/3
3	> = FTC
4	→
CONTACT Pt	
0	—
1	—
2	—
3	—
4	→
5	Impacted tooth
THE PAR INDEX <i>Manchester</i>	
OVERJET	
4	> 21 x b
3	21 x b
2	11 x b
1	10 e
0	

Obr. 38: Stredná línia - hodnotenie.

Vlastné foto.

Skóre	Diskrepancia
Stredná línia	
0	Súhlasí alebo do ¼ šírky dolného rezáka
1	¼ alebo ½ šírky dolného rezáka
2	Viac ako ½ šírky dolného rezáka

Tab. 6: Meranie strednej línie.

Prevzaté z: Richmond, S., Shaw, W. C., O'Brien, K. D., Buchanan, I. B., Jones, R., Stephens, C. D., Roberts, C. T., Andrews, M.: The development of the PAR Index (Peer Assesment Rating): reliability and validity. Eur. J. Orthodont., 1992a, 14, č.2, s. 125-139.

Jednotlivým komponentom je pridelené skóre. Zistené skóre pre jednotlivé komponenty sa sčíta a výsledné skóre hovorí o stupni odchýlky chrupu od pravidelnej oklúzie a postavenia jednotlivých zubov. Čím je chrup pravidelnejší, tým je skóre menšie. Odčítaním skóre pred liečbou a po liečbe zistíme úspešnosť liečebného postupu a použitého čelustnoortopedického aparátu. Komponenty PAR indexu sú štatisticky vyvážené, čo je výsledok konsenzu 74 skúsených čelustných ortopédov, aby podľa skúseností britských čelustných ortopédov bol vyvážený vplyv jednotlivých komponentov na celkový výsledok (Tab. 7) [13, 10]. Platnosť indexu sa prejavila aj pri jeho použití skupinou deviatich amerických čelustných ortopédov, aj keď výsledky vo vyvážení komponentov boli odlišné [13, 107].

Komponenty	Vyváženie
1.Horný a dolný aneriórny segment	X1
2.Ľavá a pravá bukálna oklúzia	X1
3.Incizálny schodík	X6
4.Hĺbka zhryzu	X2
5.Stredná línia	X4

Tab. 7: Vyváženie komponentov PAR indexu.

Prevzaté z: Richmond, S., Shaw, W. C., O'Brien, K. D., Buchanan, I. B., Jones, R., Stephens, C. D., Roberts, C. T., Andrews, M.: The development of the PAR Index (Peer Assesment Rating): reliability and validity. Eur. J. Orthodont., 1992a, 14, č.2, s. 125-139.

Stanovenie zlepšenia čelustnoortopedickou liečbou s použitím PAR indexu je možné 3 spôsobmi:

A. Absolútna redukcia vo váženom PAR skóre

B. Použitie nomogramu

C. Percentuálna redukcia vo váženom PAR skóre

Najcitlivejšia je percentuálna redukcia. V nomograme je vážené PAR skóre pred liečbou na horizontálnej osi a po liečbe na vertikálnej osi. Stupeň zlepšenia ukazuje prienik kolmíc spustených z vertikálnej a horizontálnej osi na ktorých sú nanášané jednotlivé hodnoty (Obr. č. 2).

Stupeň zlepšenia je rozdelený do 3 kategórií:

1. „Horší - bez zmien“ (Worse -No different)

2. „Zlepšenie“ (Improved)

3. „Výrazné zlepšenie“ (Greatly improved) [14,10]

Aby došlo k prechodu liečebného prípadu z kategórie „Horší - bez zmien“ do kategórie „Zlepšenie“, musí dôjsť k redukcii vo váženom PAR skóre o 30%. Aby došlo k prechodu prípadu z kategórie „Zlepšenie“ do kategórie „Výrazné zlepšenie“ musí dôjsť k redukcii vo váženom PAR skóre o 22 PAR bodov. Vysoký štandard liečby je dosiahnutý, ak je individuálne zhoršenie zanedbateľné a priemerné zlepšenie vo váženom PAR skóre je väčšie ako 70% [13, 10, 107].

ANT-POST	
0	None
1	< 1/2 unit die
2	= 1/2 unit die
TRANSVERSE	
0	None
1	Xbite lend > = 11
2	1 tooth in xbite
3	> 1 tooth in xb
4	> 1 tooth in sb
VERTICAL	
0	None
1	openbt > 2mm
CENTRELINE	
0	< = 1/4
1	1/4 - 1/2
2	> 1/2
OVERBITE	
0	0 - 1/3
1	1/3 - 2/3
2	> 2/3
3	> = FTC
4	→
CONTACT Pt	
0	—
1	—
2	—
3	—
4	→
5	Impacted tooth
THE PAR INDEX <i>Manchester</i>	
OVERJET	
4	> 21xb
3	1 2b
2	1 2b
1	1 2b
0	1 2b

Prvé tri časti meradla hodnotia bukálnu oklúziu. Antero-posteriórne, transverzálne a vertikálne skóre sú sčítané pre každý bukálny segment.

Štvrtá časť hodnotí centrálnu líniu, ktorá je zaznamenávaná vzhľadom k šírke dolného rezáka.

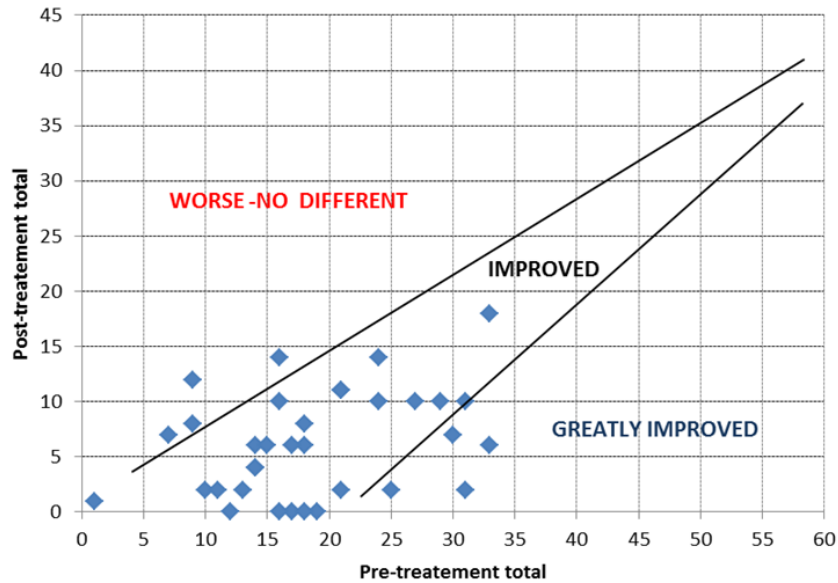
Piata časť hodnotí hĺbku zhryzu, ktorá je zaznamenaná ako prekrytie dolných rezákov.

Šiesta časť hodnotí premiestnenie bodov kontaktu pomocou línií. Ak je vzdialenosť medzi premiestnením bodov kontaktu väčšia ako línia, je pridelené väčšie skóre. Skóre premiestnenia bodov kontaktu je sčítané pre každý anteriórny segment.

Siedma časť hodnotí incizálny schodík a anteriórne skrížený zhryz. Ak sú prítomné obidve, skóre sa sčítajú.

Obr. 39: PAR meradlo.

Prevzaté z: Richmond, S., Shaw, W. C., O'Brien, K. D., Buchanan, I. B., Jones, R., Stephens, C. D., Roberts, C. T., Andrews, M.: The development of the PAR Index (Peer Assesment Rating): reliability and validity. Eur. J. Orthodont., 1992a, 14, č.2, s. 125-139.



Obr. 40: Nomogram.

4.2.2.2 KONVENCIE PAR INDEXU

Všeobecné konvencie:

1. Všetky skóre sú sčítané.
2. Neexistuje maximálna dosiahnuteľná hodnota.
3. Oklúzia by mala byť hodnotená bez ohľadu na funkčné poruchy, ktoré sa nedajú zistiť zo sádrových modelov chrupu.
4. Kontaktné body medzi prvými, druhými a tretími molármi sa nezaznamenávajú. Kontaktné body medzi molármi sú variabilné, ich posunutie môže spôsobiť skrížený zhryz, ktorý sa hodnotí v bukálnej oklúzii.
5. Premiestnenie bodov kontaktu v prípadoch s protetickou prácou, resp. zle zhotovenou výplňou zuba sa nehodnotí.
6. Kontaktné body medzi mliečnymi zubami a medzi mliečnymi a trvalými zubami sa nezaznamenávajú.
7. Extrakčné medzery nie sú zaznamenané, ak pacient nosí protetickú náhradu. Ak je zamýšľané uzavretie medzery, priestor medzi susednými zubami bude hodnotený.

OČNÉ ZUBY:

Ektopické očné zuby prerezané na podnebí, bývajú zaznamenané v sekcii incizálny schodík, skrížený zhryz.

IMPAKTÁCIE:

Za impaktovaný sa pokladá zub, ktorý neprerezal do zubného oblúka kvôli nedostatku miesta resp. je ektopicky uložený.

REZÁKY:

1. Rezáky môžu chýbať z dôvodu traumy, agenézy alebo deformácie zárodku a vtedy sa postupuje podľa nasledovného protokolu:

- Ak plánujeme čel'ustnoortopedický uzáver medzery, priestor je zaznamenávaný.
- Ak plánujeme protetické ošetrovanie, tak priestor je zaznamenávaný v prípade, že medzera je menšia alebo rovná 4mm.

2. Pri zaznamenávaní incizálneho schodíka, v prípade, že je hodnota hraničná, zaznamenáva sa nižšie skóre.

3. Ak chýba, resp. má byť extrahovaný dolný rezák, zaznamenanie dolnej strednej línie sa robí odhadom.

STOLIČKY:

1. Kontaktné body medzi prvým a druhým molárom sa nezaznamenávajú.

2. Ak je extrahovaný prvý molár, je zaznamenaný kontaktný bod druhého molára [13].

VYŠETROVACÍ PROTOKOL - časť A

.....
číslo protokolu

.....
dátum vyšetrenia

OSOBNÉ ÚDAJE

Pohlavie: žena/muž

Dátum narodenia:

Vek pri začatí AF liečby:....., decimálne:.....

Vek pri ukončení aktívnej fázy liečby:....., decimálne:.....

Dĺžka AF liečby decimálne:.....

ÚDAJE O LIEČBE

		Dátum	Decimálne
Zmiešaný chrup	áno/nie	0	0
Sériové extrakcie	áno/nie		0
Začiatok AF liečby	0		
Ukončenie AF liečby	0		
Trvalý chrup	áno/nie	0	0
Začiatok AF liečby	0		
Ukončenie AF liečby	0		
Prerušenie liečby	áno/nie		
Zmena liečeb. plánu	áno/nie	0	0
Dĺžka AF liečby	0	0	

AF-aktívna fáza liečby

VYŠETROVACÍ PROTOKOL - časť B

.....
číslo protokolu

.....
dátum vyšetrenia

DIAGNOSTIKA ČO ANOMÁLIE

	Začiatok AF liečby	Ukončenie AF liečby
Dentálna diagnostika	Dátum:	Dátum:
Angleova trieda vpravo		
Angleova trieda vľavo		
Trieda v C vpravo		
Trieda v C vľavo		
Incizálny schodík [mm]		
Hĺbka zhryzu [%]		
Odchýlka strednej čiary H [mm]		
Odchýlka strednej čiary D [mm]		

	Začiatok AF liečby	Ukončenie AF liečby
Skeletálna diagnostika	Dátum:	Dátum:
ANB [°]		
WITS [mm]		
Typ rastovej rotácie		
+1k NPo[mm]		
+1k NS[°]		
+1k-1[°]		
-1kML[°]		
-1k APo[mm]		

Dentícia(OPG, i.o., modely)

18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38

Extrakcia, agenéza-X

Retancia-R

Zub neprerezaný- ()

Zub devitálny- *

VYŠETROVACÍ PROTOKOL - část C

.....
číslo protokolu

.....
datum vyšetření

EXTRAKCIE

Extrahce sériové: áno/nie

16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26

55	54	53	52	51	61	62	63	64	65
85	84	83	82	81	71	72	73	74	74

46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36

Extrahce z čel'ustnoortopedických důvodov: áno/nie

18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38

Extrahcia-X

VYŠETROVACÍ PROTOKOL - časť D

.....
číslo protokolu

.....
dátum vyšetrenia

POUŽITÉ ČO APARÁTY

Platne v čeľusti aj sánke	Začiatok AF liečby	Ukončenie AF liečby	Dĺžka AF liečby
áno/nie	Dátum:	Dátum:	Decimálne:

Funkčné aparáty	Začiatok AF liečby	Ukončenie AF liečby	Dĺžka AF liečby
áno/nie	Dátum:	Dátum:	Decimálne:

Fixné aparáty	Začiatok AF liečby	Ukončenie AF liečby	Dĺžka AF liečby
vrátane 6, technika SW, kotvenie LO			
áno/nie			

VYŠETROVACÍ PROTOKOL - časť E

.....
číslo protokolu

.....
dátum vyšetrenia

PAR index

Pred liečbou

Po liečbe

ANTERIÓRNE SEGMENTY

	3-2	2-1	1-1	1-2	2-3	C	W
H							
D							

	3-2	2-1	1-1	1-2	2-3	C	W
H							
D							

BUKÁLNA OKLÚZIA

	A-P	V	T		
P					
L					

	A-P	V	T		
P					
L					

IS,SZ

IS	SZ		

IS	SZ		

HZ,OZ

HZ	OZ		

HZ	OZ		

CENTRÁLNA LÍNIA

TOTAL		

TOTAL		

% zlepšenie:.....

Nomogram:.....

4.3 Výsledky

4.3.1 HODNOTENIE ZLEPŠENIA VÝSLEDKU ČELUSTNOORTOPEDICKEJ LIEČBY MERANEJ PAR INDEXOM

4.3.1.1 FIXNÉ ČELUSTNOORTOPEDICÉ APARÁTY

Tabuľka 8 obsahuje hodnotenie výsledkov čelustnoortopedickej liečby, získané meraním pomocou PAR indexu na sádrových modeloch chrupu, zhotovených pred a po ukončení aktívnej fázy liečby u 100 pacientov, liečených fixnými aparátmi. (Skupina F).

Case No. Fixed	Total PAR score (W) PAR pre	Total PAR score (W) PAR post	Change in PAR score Change	Change [%]	Improvement Categorisation Improvement
1	25	2	23	92	Gr Im
2	24	3	21	88	Im
3	27	7	20	74	Im
4	34	2	32	94	Gr Im
5	11	0	11	100	Im
6	10	2	8	80	Im
7	27	0	27	100	Gr Im
8	17	0	17	100	Im
9	11	6	5	45	Im
10	10	2	8	80	Im
11	34	0	34	100	Gr Im
12	18	14	4	22	W/N
13	30	21	9	30	Im
14	21	2	19	90	Im
15	11	7	4	36	Im
16	24	1	23	95	Gr Im
17	22	0	22	100	Gr Im
18	29	1	28	97	Gr Im
19	29	2	27	93	Gr Im
20	29	0	29	100	Gr Im
21	28	0	28	100	Gr Im
22	28	6	22	79	Gr Im
23	24	1	23	96	Gr Im
24	19	0	19	100	Im
25	47	2	45	96	Gr Im
26	12	0	12	100	Im
27	19	0	19	100	Im

Case No. Fixed	Total PAR score (W) PAR pre	Total PAR score (W) PAR post	Change in PAR score Change	Change [%]	Improvement Categorisation Improvement
28	27	5	22	81	Gr Im
29	36	0	36	100	Gr Im
30	16	0	16	100	Im
31	24	0	24	100	Gr Im
32	45	0	45	100	Gr Im
33	12	6	6	50	Im
34	35	27	8	23	W/N
35	6	1	5	83	Im
36	6	4	2	33	Im
37	19	10	9	47	Im
38	8	0	8	100	Im
39	34	3	31	91	Gr Im
40	24	0	24	100	Gr Im
41	10	1	9	90	Im
42	25	3	22	88	Gr Im
43	12	0	12	100	Im
44	11	5	6	55	Im
45	33	4	29	88	Gr Im
46	18	0	18	100	Im
47	39	0	39	100	Gr Im
48	37	9	28	76	Gr Im
49	23	1	22	96	Gr Im
50	18	0	18	100	Im
51	26	0	26	100	Gr Im
52	19	2	17	89	Im
53	19	0	19	100	Im
54	6	4	2	33	Im
55	11	0	11	100	Im
56	14	0	14	100	Im
57	36	0	36	100	Im
58	13	0	13	100	Im
59	12	4	8	67	Im
60	10	0	10	100	Im
61	16	0	16	100	Im
62	29	2	27	93	Gr Im
63	14	0	14	100	Im
64	20	0	20	100	Im
65	9	2	7	78	Im
66	23	0	23	100	Gr Im
67	10	0	10	100	Im
68	22	0	22	100	Gr Im
69	19	0	19	100	Im

Case No. Fixed	Total PAR score (W) PAR pre	Total PAR score (W) PAR post	Change in PAR score Change	Change [%]	Improvement Categorisation Improvement
70	12	0	12	100	Im
71	27	3	24	88	Gr Im
72	13	4	9	69	Im
73	14	0	14	100	Im
74	19	6	13	68	Im
75	17	10	7	41	Im
76	16	0	16	100	Im
77	16	10	6	38	Im
78	17	6	11	65	Im
79	18	0	18	100	Im
80	33	2	31	93	Gr Im
81	36	0	36	100	Gr Im
82	8	0	8	100	Im
83	11	0	11	100	Im
84	29	6	23	80	Gr Im
85	23	0	23	100	Gr Im
86	23	0	23	100	Gr Im
87	22	0	22	100	Gr Im
88	30	0	30	100	Gr Im
89	40	6	36	90	Gr Im
90	29	0	29	100	Gr Im
91	26	2	24	92	Gr Im
92	33	0	33	100	Gr Im
93	14	6	8	57	Im
94	20	1	19	95	Im
95	18	7	11	61	Im
96	21	0	21	100	Im
97	4	0	4	100	Im
98	21	6	15	71	Im
99	26	2	24	92	Gr Im
100	49	4	45	92	Gr Im

Tab. 8: Výsledky čelustnoortopedickej liečby, získané meraním pomocou PAR indexu na sádrových modeloch chrupu - fixné čelustnoortopedické aparáty.

4.3.1.2 SNÍMATELNÉ ČELUSTNOORTOPEDICKÉ APARÁTY

Tabuľka 9 obsahuje hodnotenie výsledkov čelustnoortopedickej liečby, získané meraním pomocou PAR indexu na sádrových modeloch chrupu, zhotovených pred a po ukončení aktívnej fázy liečby u 100 pacientov, liečených snímateľnými aparátmi. (Skupina S).

Case No. Removable	Total PAR score (W) PAR pre	Total PAR score (W) PAR post	Change in PAR score Change	Change [%]	Improvement Categorisation Improvement
1	31	2	29	94	Gr Im
2	17	0	17	100	Im
3	21	11	10	48	Im
4	24	10	14	58	Im
5	29	10	19	66	Im
6	21	11	10	48	Im
7	24	14	10	42	Im
8	1	1	0	0	W/N
9	16	14	2	13	W/N
10	12	0	12	100	Im
11	30	7	23	77	Gr Im
12	31	10	21	68	Im
13	9	8	1	11	W/N
14	19	0	19	100	Im
15	16	10	6	38	Im
16	18	8	10	56	Im
17	7	7	0	0	W/N
18	13	2	11	85	Im
19	14	6	8	57	Im
20	33	6	27	82	Gr Im
21	33	18	15	45	Im
22	25	2	23	92	Gr Im
23	14	4	10	71	Im
24	18	6	12	67	Im
25	17	6	11	65	Im
26	10	2	8	80	Im
27	15	6	9	60	Im
28	14	4	10	71	Im
29	21	2	19	90	Im
30	9	12	-3	-33	W/N
31	16	0	16	100	Im
32	11	2	9	82	Im
33	18	0	18	100	Im

Case No. Removable	Total PAR score (W) PAR pre	Total PAR score (W) PAR post	Change in PAR score Change	Change [%]	Improvement Categorisation Improvement
34	27	10	17	63	Im
35	24	11	13	54	Im
36	9	5	4	44	Im
37	20	0	20	100	Im
38	29	20	9	31	Im
39	24	10	14	58	Im
40	2	0	2	100	Im
41	8	4	4	100	Im
42	6	2	4	67	Im
43	21	3	18	86	Im
44	11	2	9	82	Im
45	34	6	28	82	Gr Im
46	7	0	7	100	Im
47	7	0	7	100	Im
48	14	8	6	43	Im
49	14	0	14	100	Im
50	14	0	14	100	Im
51	22	10	12	55	Im
52	12	2	10	83	Im
53	36	19	17	47	Im
54	22	0	22	100	Gr Im
55	48	13	35	73	Gr Im
56	2	2	0	0	W/N
57	14	8	6	43	Im
58	8	2	6	75	Im
59	30	0	30	100	Gr Im
60	5	1	4	80	Im
61	29	6	23	79	Gr Im
62	36	11	25	69	Im
63	33	4	29	88	Gr Im
64	10	2	8	80	Im
65	20	8	12	60	Im
66	11	0	11	100	Im
67	25	4	21	84	Im
68	27	8	19	70	Im
69	33	12	21	64	Im
70	27	12	15	56	Im
71	20	6	14	70	Im
72	2	0	2	100	Im
73	34	12	22	65	Im
74	20	8	12	60	Im
75	29	9	20	69	Im

Case No. Removable	Total PAR score (W) PAR pre	Total PAR score (W) PAR post	Change in PAR score Change	Change [%]	Improvement Categorisation Improvement
76	12	4	8	67	Im
77	33	8	25	76	Gr Im
78	12	10	2	17	W/N
79	21	5	16	76	Im
80	26	4	22	85	Gr Im
81	20	8	12	60	Im
82	31	7	24	77	Gr Im
83	36	10	26	72	Gr Im
84	12	6	6	50	Im
85	4	0	4	100	Im
86	2	2	0	0	W/N
87	16	26	-10	-62,5	W/N
88	18	0	18	100	Im
89	22	10	12	50	Im
90	27	1	26	96	Gr Im
91	39	27	12	31	Im
92	22	10	12	55	Im
93	28	7	21	75	Im
94	19	8	11	58	Im
95	2	2	0	0	W/N
96	4	0	4	100	Im
97	5	1	4	80	Im
98	10	2	8	80	Im
99	11	0	11	100	Im
100	30	23	7	23	W/N

Tab. 9: Výsledky čelústoortopedickej liečby získané meraním pomocou PAR indexu na sádrových modeloch chrupu - snímateľné čelústoortopedické aparáty.

4.3.2 DESKRIPTÍVNA ŠTATISTIKA PAR INDEXU

4.3.2.1 FIXNÉ ČELUSTNOORTOPEDICKÉ APARÁTY

Tabuľka 10, jej ľavá časť. Vyjadruje liečebné zmeny PAR skóre v skupine F v počte 100 pacientov liečených fixnými aparátmi. Výsledné skóre bolo získané na základe merania sádrových modelov zhotovených na začiatku a na konci aktívnej fázy liečby. Všetci pacienti zo skupiny mali kompletnú dokumentáciu a ukončili aktívnu fázu liečby bez prerušenia. U pacientov zo skupiny F bola stredná hodnota zmeny PAR skóre 19,91 PAR bodov so smerodajnou odchýlkou 11,79 PAR bodov, minimálna zmena bola 2 PAR body a maximálna zmena bola 45 PAR bodov. Skupinu F-fixné aparáty tvorilo 74 žien a 26 mužov. Percentuálne zastúpenie pacientov v súbore F-fixné aparáty s dg.Angle II, 1. oddelenie bolo 53%, s dg. Angle II, 2. oddelenie bolo 22%, s dg. Angle I bolo 24% a dg. Angle III bolo 1%.

4.3.2.2 SNÍMATEĽNÉ ČELUSTNOORTOPEDICKÉ APARÁTY

Pravá časť tabuľky 10 popisuje poliečebnú zmenu PAR skóre v skupine S, kde u 100 pacientov liečených snímateľnými aparátmi, po ukončení aktívnej fázy liečby bola priemerná zmena PAR skóre 12,73 PAR bodov so smerodajnou odchýlkou 8,43 PAR bodov. Minimálna hodnota predstavovala -10 PAR bodov a maximum dosiahol hodnotu 35 PAR bodov. Skupinu S-snímateľné aparáty tvorilo 59 žien a 41 mužov. Percentuálne zastúpenie pacientov v súbore S-snímateľné aparáty s dg. Angle II, 1. oddelenie bolo 44%, s dg. Angle II, 2. oddelenie bolo 26%, s dg. Angle I bolo 27% a dg. Angle III bolo 3%.

Fixné aparáty / čelustnoortopedické aparáty		Snímateľné aparáty	
Stred. hodnota	19,91	Stred. hodnota	12,73
Smerod. odchýlka	11,79	Smerod.	8,43
Minimum	2	Minimum	-10
Maximum	45	Maximum	35
Počet	100	Počet	100

Tab. 10: Deskriptívna štatistika PAR indexu. Fixné a snímateľné aparáty.

4.3.3 VEKOVÉ ROZLOŽENIE SÚBORU

4.3.3.1 FIXNÉ ČELUSTNOORTOPEDICKÉ APARÁTY

V skupine F, 100 pacientov priemerný vek pri začatí liečby bol 14,2 roka so smerodajnou odchýlkou 2,3 roka. Najmladší pacient mal 9,58 roka a najstraší mal 27,3 roka (Tab. 11).

4.3.3.2 SNÍMATEĽNÉ ČELUSTNOORTOPEDICKÉ APARÁTY

V skupine S, 100 pacientov priemerný vek pri začatí liečby bol 11 rokov so smerodajnou odchýlkou 1,4 roka. Najmladší pacient mal 8 rokov a najstarší mal 14,75 roka (Tab. 11).

Fixné aparáty		Snímateľné aparáty	
Stred. hodnota:	14,2 roka	Stred. hodnota:	11 rokov
Smerod. odchýlka	2,3 roka	Smerod. odchýlka	1,4
Minimum	9,58 roka	Minimum	8 rokov
Maximum	27,3 roka	Maximum	14,75 roka
Počet	100	Počet	100

Tab. 11: Vekové rozloženie súboru. Fixné a snímateľné čelustnoortopedické aparáty.

4.3.4 EFEKTIVITA ČEĽUSTNOORTOPEDICKEJ LIEČBY

Stanovenie zlepšenia čeľustnoortopedickou liečbou s použitím PAR indexu je možné 3 spôsobmi.

A. Absolútna redukcia vo váženom PAR skóre

B. Použitie nomogramu

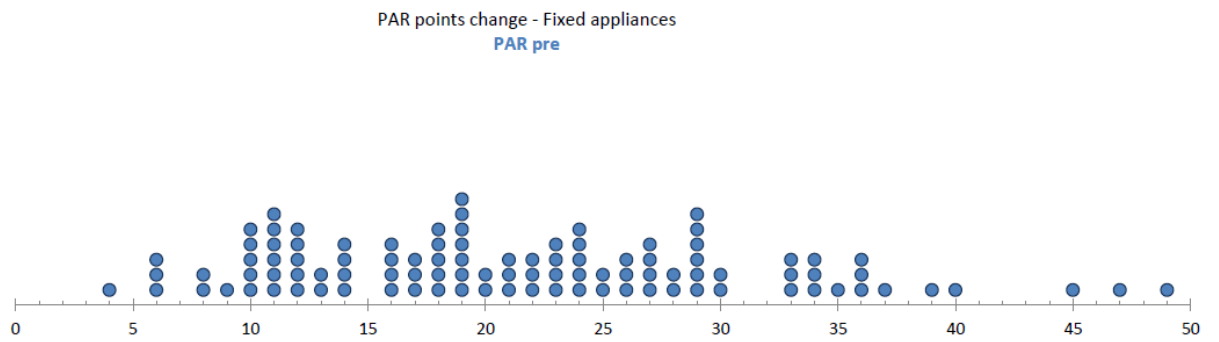
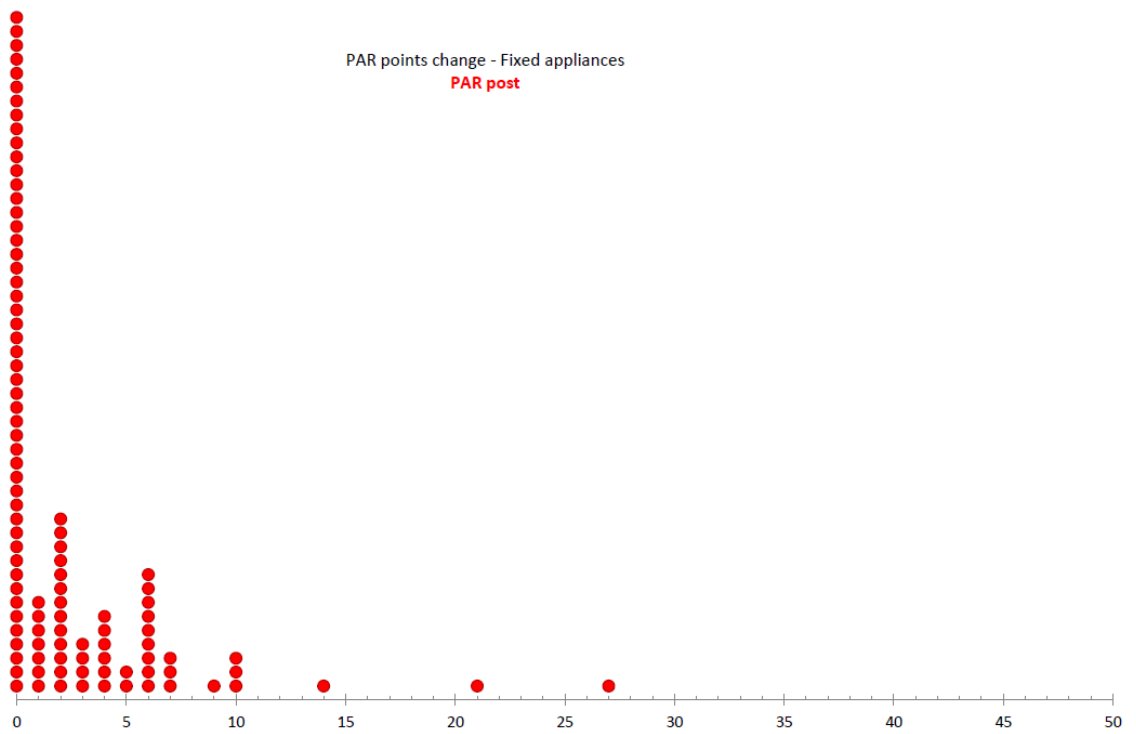
C. Percentuálna redukcia vo váženom PAR skóre

4.3.4.1 ABSOLÚTNA REDUKCIA VO VÁŽENOM PAR SKÓRE

4.3.4.1.1 FIXNÉ ČEĽUSTNOORTOPEDICKÉ APARÁTY

Graf 1 vyjadruje absolútnu redukciu vo váženom PAR skóre. Skladá sa z dvoch častí. Modrá časť grafu „PAR pre“ - na škále od 4 do 49 zaznamenáva u jednotlivých pacientov hodnoty váženého PAR skóre pred liečbou a červená časť grafu zaznamenáva rovnako u jednotlivých pacientov v škále od 0 do 27 hodnoty váženého PAR skóre po ukončení aktívnej fázy liečby fixnými čeľustnoortopedickými aparátmi. Z grafu vyplýva, že veľká časť prípadov pred začatím čeľustnoortopedickej liečby sa nachádzala v rozmedzí od 16 do 30 (55 prípadov), časť prípadov je v rozmedzí od 4 do 15 (29 prípadov), a najmenej prípadov je od 31 (16 prípadov).

V červenej časti grafu „PAR post“ - na škále od 0 do 27 sú výsledky namerané po ukončení aktívnej fázy liečby fixnými čeľustnoortopedickými aparátmi v hodnotách váženého PAR skóre. Dizajn grafu vystihuje posun váženého PAR skóre doľava. U väčšiny pacientov došlo k výraznej úprave anomálie o čom svedčia aj výsledné PAR skóre, ktoré sa pohybujú v rozmedzí od 0 do 10. V rozmedzí od 14 sa nachádzajú 3 pacienti.

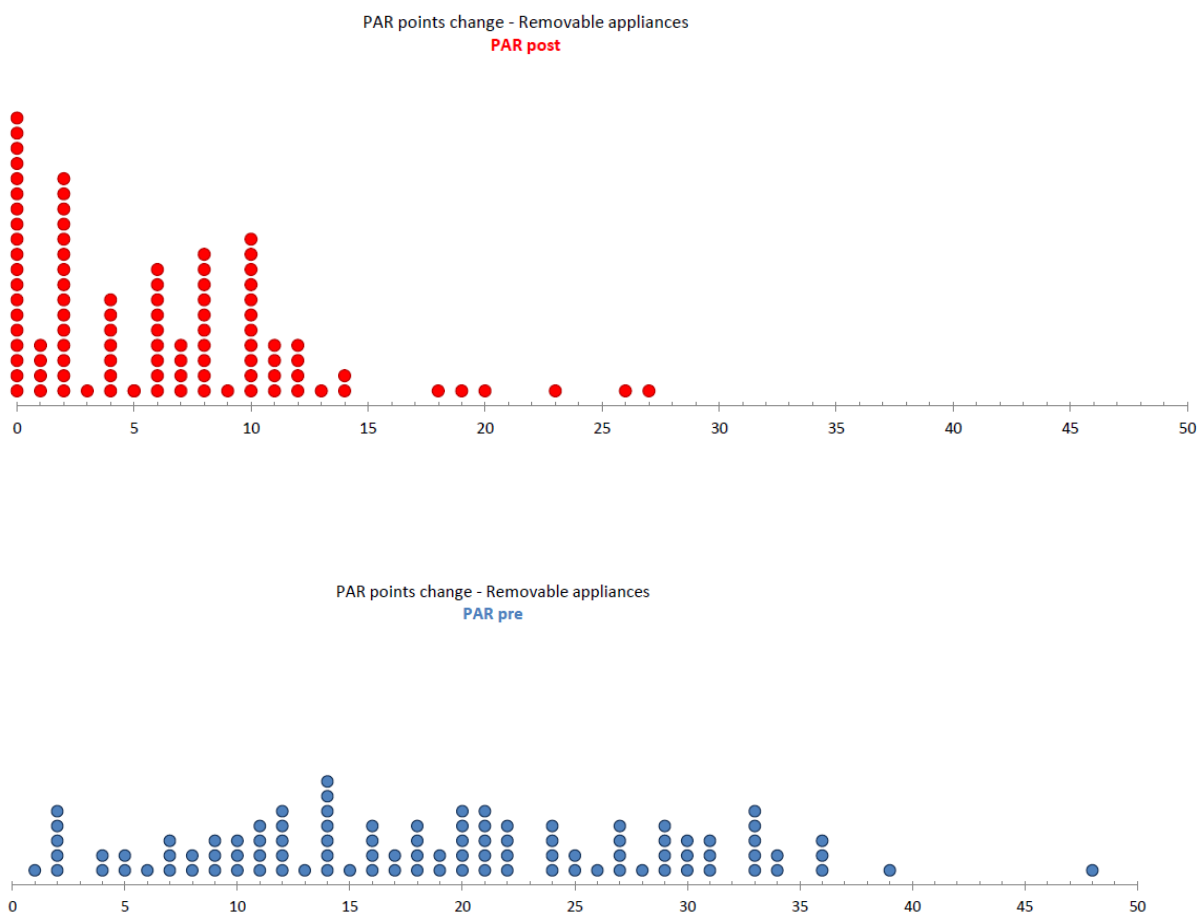


Graf 1: Absolútna redukcia vo váženom PAR skóre, fixné čelústoortopedické aparáty.

4.3.4.1.2 SNÍMATELNÉ ČEĽUSTNOORTOPEDICKÉ APARÁTY

Absolútna redukcia vo váženom PAR skóre v prípadoch liečených snímateľnými čelústnoortopedickými aparátmi je zaznamenaná v grafe 2. V modrej časti grafu „PAR pre“ sú na škále od 1 do 48 zaznačené hodnoty váženého PAR skóre pred čelústnoortopedickou liečbou. Väčšina prípadov spadá do rozmedzia od 10 do 24, to znamená, že prípady liečené snímateľnými aparátmi boli menej závažné.

Červená časť grafu 2 „PAR post“ zobrazuje stav po ukončení aktívnej fázy liečby. Z dizajnu grafu vyplýva, že nedošlo k výraznému posunu PAR skóre oproti dolnej časti grafu a teda ani k výraznejšej úprave anomálie, dokonca v niektorých prípadoch došlo až k zhoršeniu stavu.

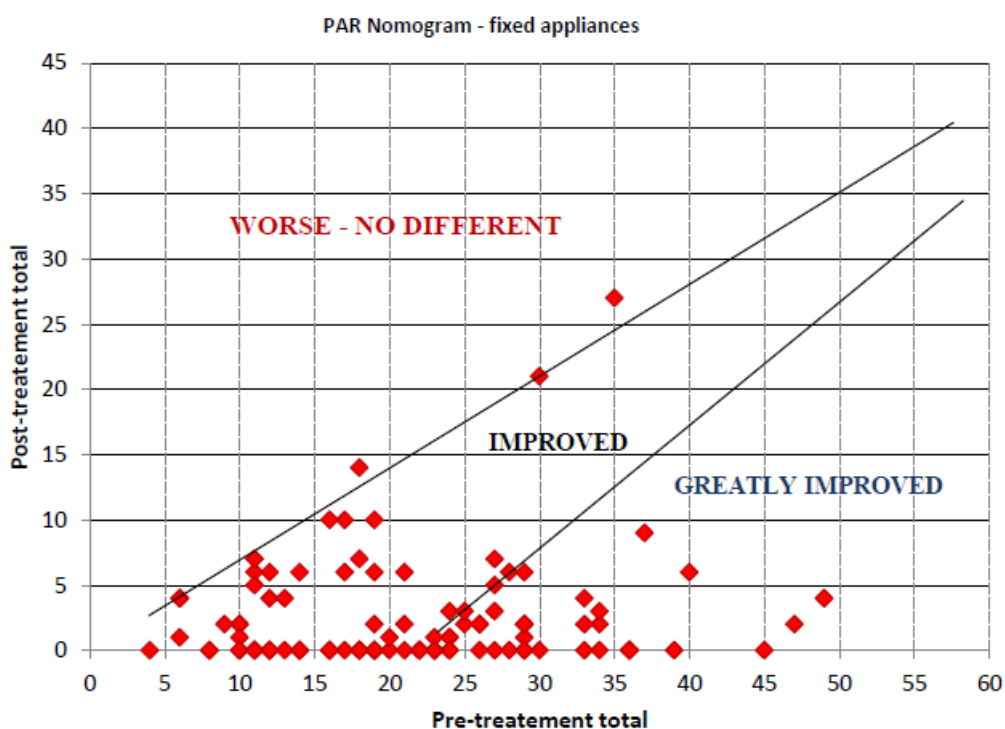


Graf 2: Absolútna redukcia vo váženom PAR skóre, snímateľné čelústnoortopedické aparáty.

4.3.4.2 NOMOGRAM

4.3.4.2.1 FIXNÉ ČEĽUSTNOORTOPEDICKÉ APARÁTY

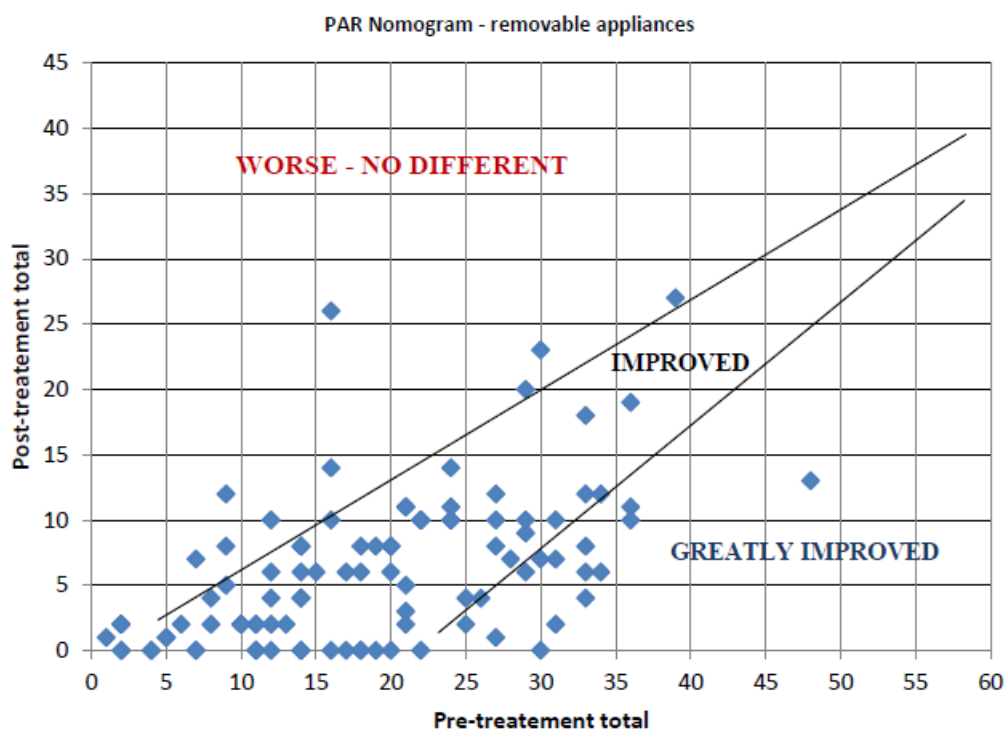
Výsledky čelustnoortopedickej liečby u pacientov liečených fixnými čelustnoortopedickými aparátmi vyjadruje PAR nomogram. Kategória „Horší - bez zmien“ zo súboru 100 pacientov zahŕňa 2 pacientov. Kategória „Zlepšenie“ zahŕňa 56 pacientov zo 100. A kategória „Výrazné zlepšenie“ zahŕňa 42 pacientov zo 100.



Graf 3: Nomogram, fixné čelustnoortopedické aparáty.

4.3.4.2 SNÍMATELNÉ ČEĽUSTNOORTOPEDICKÉ APARÁTY

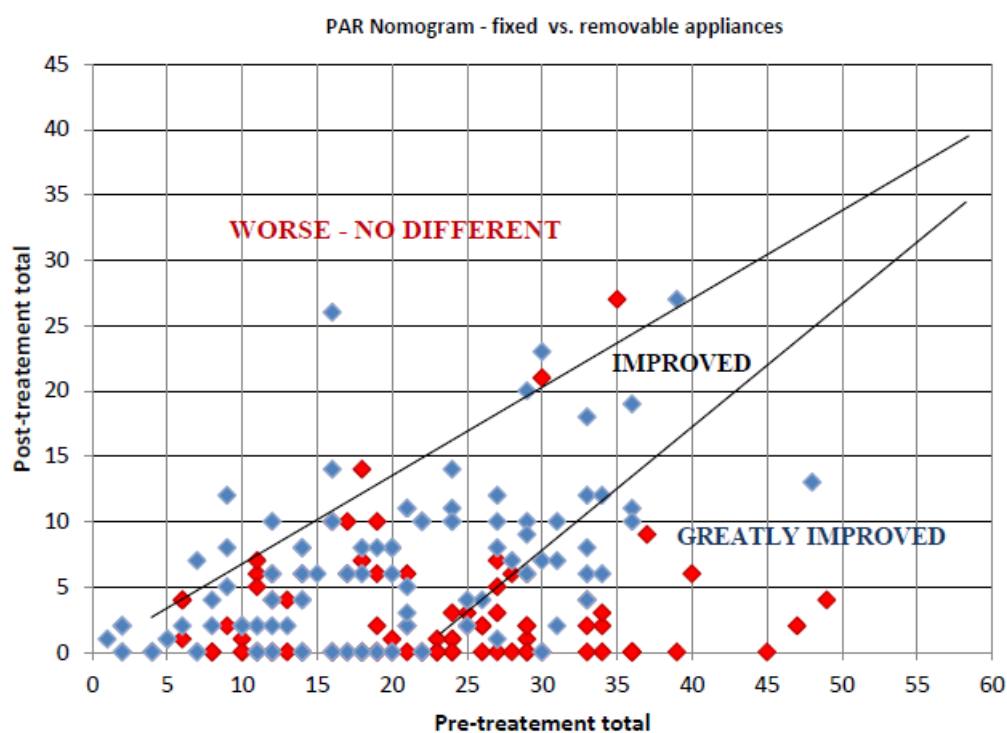
Výsledky čel'ustnoortopedickej liečby v prípadoch liečných snímateľnými aparátmi v skupine 100 pacientov sú tiež zaznačené v PAR nomograme. Z grafu vyplýva, že u 15 pacientov bolo výrazné zlepšenie, u 74 pacientov bolo zlepšenie a u 11 pacientov nedošlo k zlepšeniu, resp. došlo k zhoršeniu anomálie.



Graf 4: Nomogram, snímateľné čel'ustnoortopedické aparáty.

4.3.4.2.3 FIXNÉ A SNÍMATEĽNÉ ČEĽUSTNOORTOPEDICKÉ APARÁTY- POROVNANIE VÝSLEDKOV

Prekrytím dvoch PAR nomogramov graf 3 a graf 4 je názorne vyjadrené porovnanie zlepšenia skupiny liečenej fixnými (červená farba) a snímateľnými čelústnoortopedickými aparátmi (modrá farba).



Graf 5: Prekrytie nomogramu 3 a 4. Červené - fixné čelústnoortopedické aparáty, modré - snímateľné čelústnoortopedické aparáty.

4.3.4.3 PERCENTUÁLNA REDUKCIA VO VÁŽENOM SKÓRE

4.3.4.3.1 FIXNÉ ČEĽUSTNOORTOPEDICKÉ APARÁTY

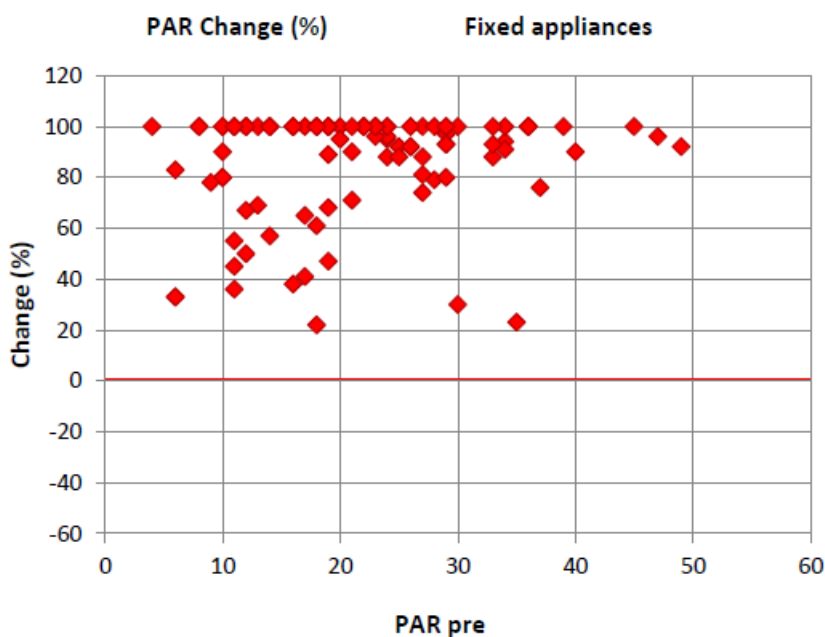
Citlivejšie, ako vyjadrenie poliečebnej zmeny PAR skóre v absolútnych hodnotách a prostredníctvom nomogramu, je percentuálna redukcia vo váženom PAR skóre.

Graf 6 vyjadruje výsledky v skupine 100 pacientov liečených fixnými čelustnoortopedickými aparátmi na princípe percentuálnej redukcie vo váženom PAR skóre.

Z grafu vyplýva, že skupina „Horší - bez zmien“, menej ako 30% zlepšenie obsahuje 2 pacientov.

Skupina „Zlepšenie“, zlepšenie medzi 30-70% obsahuje 16 pacientov.

Skupina „Výrazné zlepšenie“, zlepšenie nad 70 % obsahuje 82 pacientov.

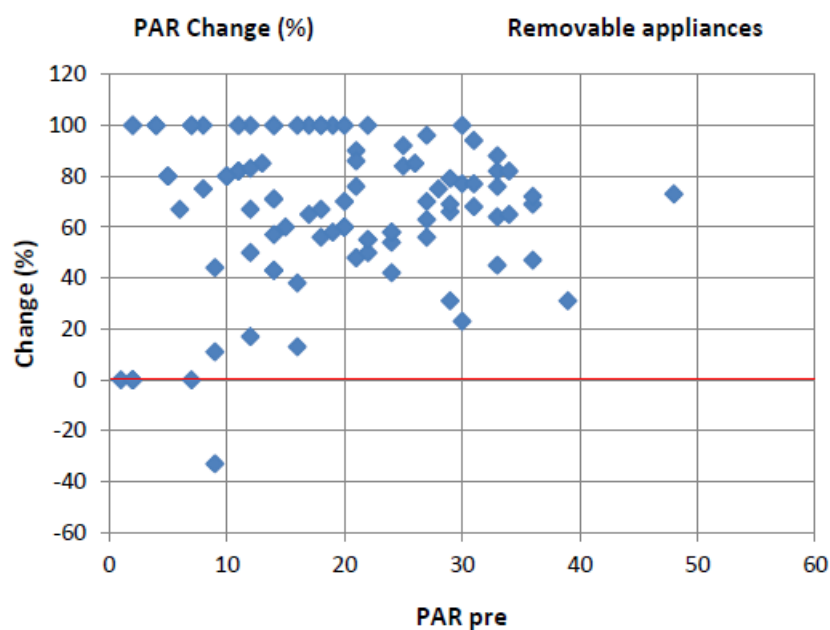


Graf 6: Percentuálna redukcia vo váženom PAR skóre, fixné čelustnoortopedické aparáty.

4.3.4.3.2 SNÍMATELNÉ ČELUSTNOORTOPEDICKÉ APARÁTY

Percentuálna redukcia vo váženom PAR skóre u pacientov liečených snímateľnými aparátmi je zaznamenaná v grafe 7.

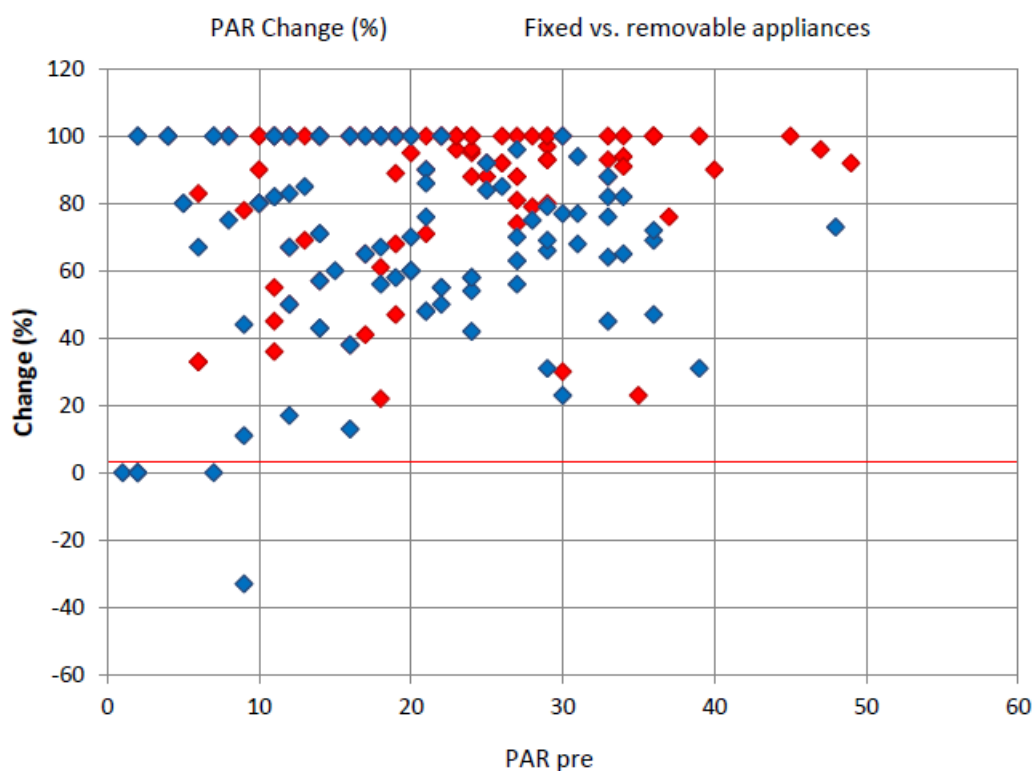
V súbore 100 pacientov, kategórii „Horší bez zmien“, zlepšenie do 30% prislúcha 11 pacientov. Kategórii „Zlepšenie“, zlepšenie od 30-70% prislúcha 40 pacientov. Kategórii „Výrazné zlepšenie“, zlepšenie nad 70% prislúcha 49 pacientov.



Graf 7: Percentuálna redukcia vo váženom PAR skóre, snímateľné čelustnoortopedické aparáty.

4.3.4.3.3 FIXNÉ A SNÍMATEĽNÉ ČEĽUSTNOORTOPEDICKÉ APARÁTY - POROVNANIE VÝSLEDKOV

Graf 8 vznikol prekrytím grafu 6 a grafu 7, čím je vyjadrený rozdiel poliečebnej zmeny skupiny liečenej fixnými (červená farba) a snímateľnými čelústnoortopedickými aparátmi (modrá farba). Z grafu je možné vidieť, že poliečebné výsledky u skupiny liečenej fixnými čelústnoortopedickými aparátmi sú lepšie.



Graf 8: Prekrytie grafov percentuálna redukcia vo váženom PAR skóre, fixné (červené) snímateľné čelústnoortopedické aparáty (modré).

4.3.4.4 STĽPCOVÉ GRAFY

4.3.4.4.1 STUPEŇ ZLEPŠENIA V ABSOLÚTNÝCH HODNOTÁCH PO ČEĽUSTNOORTOPEDICKEJ LIEČBE

Stupeň zlepšenia- PAR points Improvement grade.

	No different/ Worse	Improved	Gretly Improved
Fixed	2	56	42
Removable	11	74	15

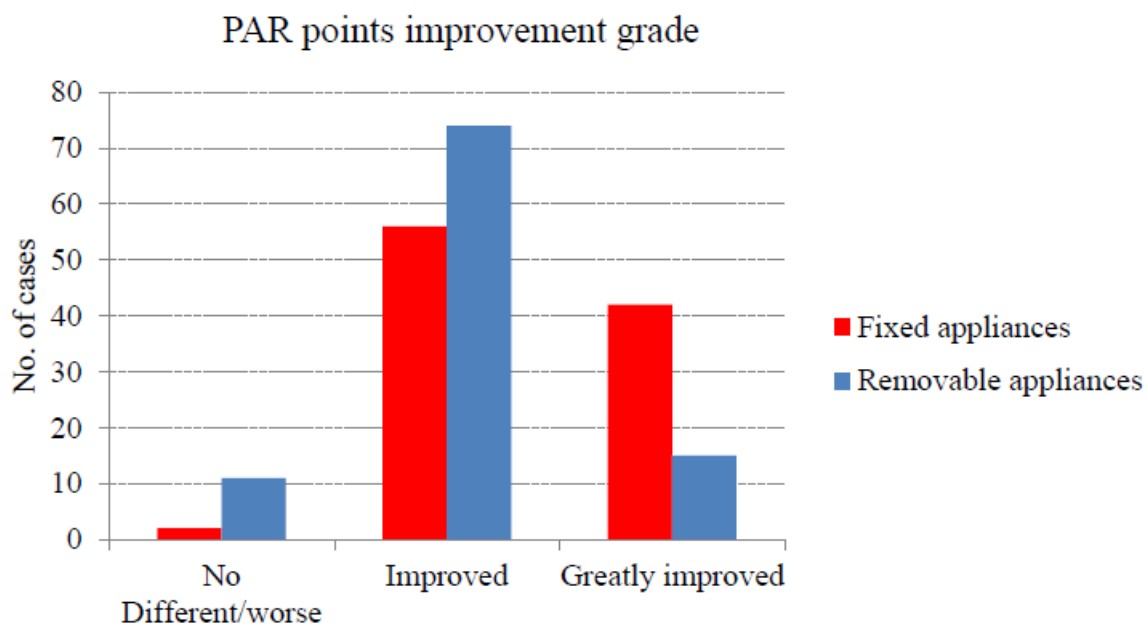
Tab. 12: Stupeň zlepšenia v absolútnych hodnotách po čeľustnoortopedickej liečbe.

Stupeň zlepšenia po čeľustnoortopedickej liečbe v absolútnych hodnotách, v skupine liečenej fixnými (100 pacientov) a snímateľnými (100 pacientov) čeľustnoortoedickýmiaparátmi vyjadruje stĺpcový graf č. 9 a tabuľka č. 12.

V ľavej časti grafu sú výsledky poliečebných prípadov červený stĺpec - fixné čeľustnoortopedické aparáty (2 pacienti), modrý stĺpec snímateľné čeľustnoortopedické aparáty(11 pacientov), zaradený do skupiny „Horší - bez zmien“.

V strednej časti grafu sú výsledky poliečebných prípadov červený stĺpec - fixné čeľustnoortopedické aparáty (56 pacientov), modrý stĺpec snímateľné čeľustnoortopedické aparáty (74 pacientov), zaradený do skupiny „Zlepšenie“.

V pravej časti grafu sú výsledky poliečebných prípadov červený stĺpec - fixné čeľustnoortopedické aparáty (42 pacientov), modrý stĺpec snímateľné čeľustnoortopedické aparáty (15 pacientov), zaradený do skupiny „Výrazné zlepšenie“.



Graf 9: Stupeň zlepšenia v absolútnych hodnotách, fixné a snímateľné čelústoortopedické aparáty.

4.3.4.4.2 STUPEŇ ZLEPŠENIA PO ČEĽUSTNOORTOPEDICKEJ LIEČBE V PERCENTÁCH

Stupeň zlepšenia- PAR % Improvement grade

	No different/ Worse	Improved	Gretly Improved
Fixed	2	16	82
Removable	11	40	49

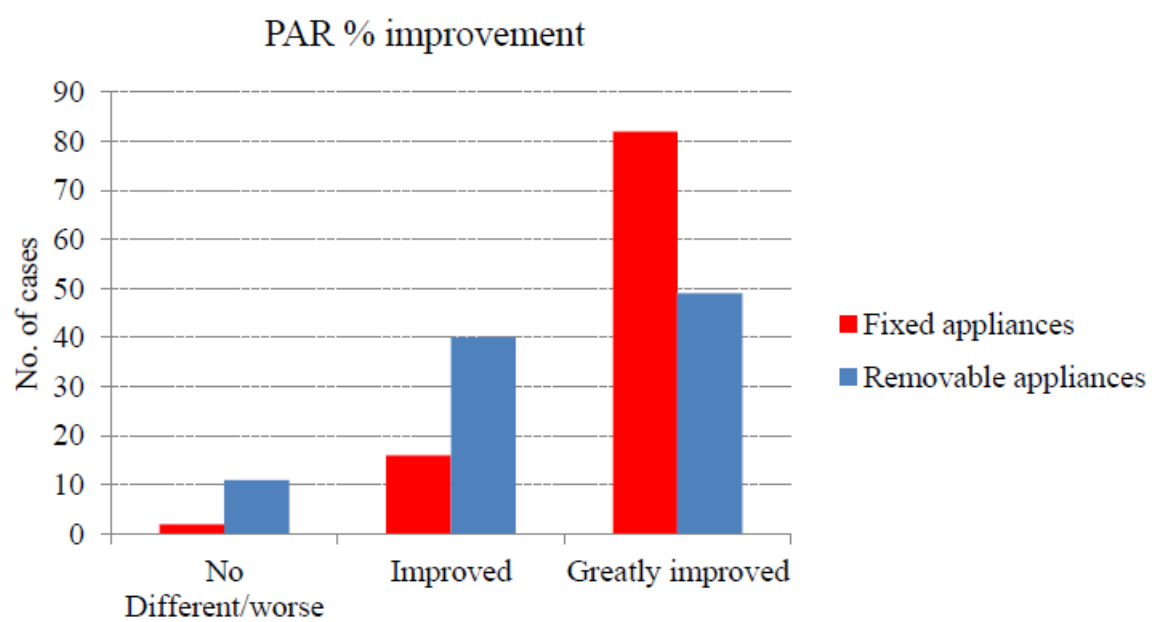
Tab. 13: Stupeň zlepšenia v percentách po čeľustnoortopedickej liečbe.

Stupeň zlepšenia po čeľustnoortopedickej liečbe v percentách v skupine liečenej fixnými (100 pacientov) a snímateľnými (100 pacientov) čeľustnoortopedickými aparátmi vyjadruje stĺpcový graf 10 a tabuľka 13.

V ľavej časti grafu sú výsledky poliečebných prípadov červený stĺpec - fixné čeľustnoortopedické aparáty (2 pacienti), modrý stĺpec snímateľné čeľustnoortopedické aparáty (11 pacientov), zaradený do skupiny „Horší - bez zmien“.

V strednej časti grafu sú výsledky poliečebných prípadov červený stĺpec - fixné čeľustnoortopedické aparáty (16 pacientov), modrý stĺpec snímateľné čeľustnoortopedické aparáty (40 pacientov), zaradený do skupiny „Zlepšenie“.

V pravej časti grafu sú výsledky poliečebných prípadov červený stĺpec - fixné čeľustnoortopedické aparáty (82 pacientov), modrý stĺpec snímateľné čeľustnoortopedické aparáty (49 pacientov), zaradený do skupiny „Výrazné zlepšenie“.



Graf 10: Stupeň zlepšenia po čelústnoortopedickej liečbe v percentách - fixné a snímateľné aparáty.

4.4 Diskusia

Cieľom nášho výskumu, ktorý prebiehal v rokoch 2014 až 2017 bolo:

1. Porovnať účinnosť fixných a snímateľných čelústnoortoopedických aparátov pri liečbe čelústnoortopedických anomálií bez vymedzenia diagnózy, pohlavia a veku.
2. Overiť vplyv terapeutických postupov a liečebných metód na efektivitu čelústnoortopedickej liečby.
3. Vyvodit' závery ohľadom terapeutických postupov pre klinickú prax.

Cieľom teoretickej časti dizertačnej práce bolo objasniť problematiku faktorov, ktoré ovplyvňujú efektivitu čelústnoortopedickej liečby (diagnostika maloklúzií, vhodný vek na začatie čelústnoortopedickej liečby, liečebné postupy a typy čelústnoortopedických aparátov, stabilita a retencia výsledku).

Praktická časť práce bola zameraná na hodnotenie a porovnanie efektivity liečby fixnými a snímateľnými aparátmi a s tým súvisiacimi dentoalveolárnymi zmenami v súbore 100 pacientov liečených fixnými (F) a 100 pacientov liečených snímateľnými čelústnoortopedickými aparátmi (S).

Výskum spočíval v porovnávaní výsledkov liečby u pacientov skupiny F a skupiny S, kde na objektívne hodnotenie miery úspešnosti liečby bol použitý oklúzny Peer Assessment Rating (PAR) index, ktorý pomáha redukovať subjektívny pohľad v hodnotení výsledkov liečby v zmiešanom aj trvalom chrupe a prevádza závažnosť anomálie do numerických hodnôt. Index hodnotí päť komponent, ktoré sú podľa závažnosti štatistiky vyvážené. Úspešnosť liečebného postupu je výsledkom rozdielu poliečebnej a predliečebnej hodnoty PAR skóre.

Na zaznamenanie stupeňa zlepšenia čelústnoortopedickou liečbou sme použili:

A: Absolútnu redukciu vo váženom PAR skóre

B: Nomogram

C: Percentuálnu redukciu vo váženom PAR skóre

Z výsledkov výskumu vyplýva:

Priemerný vek u pacientov liečených **snímateľnými aparátmi** bol 11 rokov, najmladší pacient mal 8 rokov a najstarší 14,75 rokov. Priemerný vek u pacientov liečených **fixnými aparátmi** bol 14,2 roka. Najmladší mal 9,58 rokov a najstarší mal 27,3 rokov.

V nomograme u pacientov liečených **fixnými aparátmi** boli 2 prípady hodnotené ako „Horší-bez zmien“(Worse -no different), čo predstavovalo 2% zo 100 pacientov, 56 prípadov ako „Zlepšenie“ (Improved), čo predstavovalo 56 % z počtu 100 a 42 prípadov spadalo do kategórie „Výrazné zlepšenie“ (Greatly improved), čo bolo 42% zo 100 pacientov.

Percentuálne vyjadrenie v prípadoch liečených **fixnými aparátmi** bol menej ako 30% zlepšenie v 2 prípadoch, čo je 2% zo 100 pacientov, 30-70% zlepšenie v 16 prípadoch, čo bolo 16% zo 100 pacientov a viac ako 70% zlepšenie v 82 prípadoch zo 100, čo predstavovalo 82%.

V nomograme u pacientov liečených **snímateľnými aparátmi** bolo 11 prípadov zo 100 ako „Horší - bez zmien“ (Worse - no different), čo bolo 11 % z počtu 100, 74 prípadov bolo ako „Zlepšenie“ (Improved), čo bolo 74 % z počtu 100 pacientov a 15 prípadov bolo ako „Výrazné zlepšenie“ (Greatly improved), čo bolo 15 % zo 100 pacientov.

Percentuálne vyjadrenie v prípadoch liečených **snímateľnými aparátmi** bolo menej ako 30% zlepšenie v 11 prípadoch, čo bolo 11% zo 100, 30-70% zlepšenie v 40 prípadoch, čo bolo 40% a viac ako 70% zlepšenie v 49 prípadoch, čo bolo 49%.

Percentuálne zlepšenie je citlivejšie ako nomogram, lebo v nomograme je možné prípady rozdeliť len do 3 kategórií. Aby sa v nomograme prípad dostal po liečbe z kategórie „Horší - bez zmien“ do kategórie „ Výrazné zlepšenie,, musí nastať zlepšenie o 70% a zároveň o 22 PAR bodov. Vysoký štandard liečby je dosiahnutý ak v kategórii „Horší - bez zmien“ je minimálny počet prípadov, ak nastane zlepšenie vo váženom PAR skóre minimálne o 70% a ak v kategórii “Výrazné zlepšenie“ je viac ako 40% pacientov.

Priemerný rozdiel v PAR skóre u pacientov liečených fixnými aparátmi bol 19,91 PAR bodov a 86,4%, v porovnaní s pacientami liečenými snímateľnými aparátmi, kde došlo k zlepšeniu o 65,79% a o 12,73 PAR bodov.

Špidlen a kolektív [54] na súbore 124 pacientov s diagnózou Anglova II. trieda s protrúziou horných rezákov, ktorí pochádzali z ôsmich pracovísk, bola hodnotená efektívnosť čelústnoortopedickej liečby snímateľnými a fixnými čelústnoortopedickými aparátmi. Meranie bolo prevádzané na sádrových modeloch chrupu pomocou PAR indexu. U 69 pacientov liečených fixnými čelústnoortopedickými aparátmi došlo k výraznej úprave anomálie, v skupine pacientov liečených snímateľnými aparátmi v počte 39, došlo k minimálnej úprave anomálie. Liečbu prerušilo 16 pacientov.

Priemerný vek u pacientov liečených **snímateľnými aparátmi** bol 9,4 roka (min. 7,0, max. 20,6), priemerný vek u pacientov liečených **fixnými aparátmi** bol 16,8 roka (min. 7,4, max. 34,8).

V nomograme z celkového počtu 69 pacientov liečených **fixnými čelústnoortopedickými aparátmi** nedošlo k zlepšeniu v 4 prípadoch, t.j. 6 %, k zlepšeniu došlo u 37 pacientov, t.j. 54 % a k výraznému zlepšeniu došlo v 28 prípadoch, t.j. 40%.

Percentuálne vyjadrenie v prípadoch liečených **fixnými čelústnoortopedickými aparátmi** menej ako 30% zlepšenie bolo v 4 prípadoch, t.j. 6%, zlepšenie medzi 30-70% bolo v 27 prípadoch t.j. 39% a u 38 pacientov došlo k zlepšeniu viac ako 70%, t.j. 55%.

V nomograme z celkového počtu 39 pacientov, liečených **snímateľnými čelústnoortopedickými aparátmi** nedošlo k zlepšeniu v 19 prípadoch, t.j. 48%, k zlepšeniu došlo u 15 pacientov, t.j. 38% a k výraznému zlepšeniu došlo v 5 prípadoch, t.j. 13%.

Percentuálne vyjadrenie v prípadoch liečených **snímateľnými čelústnoortopedickými aparátmi** menej ako 30% zlepšenie bolo v 35 prípadoch z 55, t.j. 64%, zlepšenie medzi 30-70% bolo v 15 prípadoch t.j. 27% a v 5 prípadoch došlo k zlepšeniu viac ako 70%, t.j. 9%.

Priemerný rozdiel v PAR skóre u pacientov liečených fixnými aparátmi na Ortodontickém oddělení v Olomouci [57] bol 18,3 PAR bodov a 70,7 % . Priemerný

rozdiel v PAR skóre u pacientov liečených snímateľnými aparátmi bol 8,7 PAR bodov a 35,8 %.

Z výskumu vyplynulo, že efektivita úpravy čelústnoortopedickej anomálie fixnými aparátmi je významne vyššia ako snímateľnými aparátmi a po liečbe snímateľnými aparátmi je v mnohých prípadoch nutné pokračovať v korekcii anomálie fixným aparátom [54]. Autor tiež previedol analýzu vynaložených nákladov a účinnosti terapeutických postupov fixnými a snímateľnými aparátmi v položkách hrađených zo zdravotného poistenia prostredníctvom Všeobecnej zdravotnej poisťovne. Kde dospel k záveru, že z hľadiska nákladov poisťovne je nákladová efektivita /pomer voči účinnosti/ u fixných aparátov priaznivejšia [57].

Koniarová a kolektív [44] porovnávali efektivitu liečby meranú PAR indexom v skupine pacientov liečených fixnými aj snímateľnými aparátmi. Súbor tvorilo 83 pacientov liečených na viacerých čelústnoortopedických pracoviskách stredného Slovenska. Snímateľnými aparátmi bolo liečených 34 pacientov a fixnými aparátmi 49 pacientov.

Priemerný vek u pacientov liečených **snímateľnými aparátmi** bol 10,69 roka (min. 8,0, max. 14,7), priemerný vek u pacientov liečených **fixnými aparátmi** bol 14,29 roka (min. 9,58, max. 27,33).

V nomograme z celkového počtu 49 pacientov liečených **fixnými aparátmi**, nedošlo k zlepšeniu v 3 prípadoch, t.j. 6%. zlepšeniu došlo v 25 prípadoch, t.j. 51% a k výraznému zlepšeniu došlo v 21 prípadoch, t.j. 43%.

Percentuálna redukcia v prípadoch liečených **fixnými aparátmi** menej ako 30% zlepšenie bolo v 3 prípadoch t.j. 6%, 12 % prípadov liečených fixnými aparátmi bolo zaradených do kategórie 30-70% zlepšenie t.j. 6 prípadov a 82 % prípadov bolo zaradených do kategórie viac ako 70 % zlepšenie, t.j. 40 prípadov.

V nomograme z celkového počtu 34 pacientov liečených **snímateľnými čelústnoortopedickými aparátmi**, nedošlo k zlepšeniu v 5 prípadoch, t.j. 15%. K zlepšeniu došlo v 25 prípadoch, t.j. 73% a k výraznému zlepšeniu došlo v 4 prípadoch, t.j. 12%.

Percentuálna redukcia menej ako 30% zlepšenie bolo v 5 prípadoch t.j. 15%, 14 prípadov liečených **snímateľnými aparátmi** bolo zaradených do kategórie 30-70%

zlepšenie t.j. prípadov 41% a 44 % prípadov bolo zaradených do kategórie viac ako 70 % zlepšenie, t.j. 15 prípadov.

U pacientov liečených fixnými aparátmi bol priemerný rozdiel PAR skóre 19,08 PAR bodov a 81,71% v porovnaní s pacientami liečenými snímateľnými aparátmi, kde došlo k poliečebnej zmene o 12,44 PAR bodov a 61,61%.

Hálek [120] sa vo svojom výskume zaoberal objektívnym hodnotením spolupráce detí pri terapii snímateľnými čelústoortopedickými aparátmi a hodnotil klinický efekt snímateľných aparátov vo vzťahu k objektívne zistenej spolupráci. Autor výskumu zistil, že nie je rozdiel v spolupráci v skupine chlapci a dievčatá, rovnako na spoluprácu nemá vplyv typ snímateľného čelústoortopedického aparátu. Objektívne zistená doba, počas ktorej je aparát nosený, je výrazne kratšia ako pacienti udávajú. Ročná terapia snímateľnými aparátmi nespôsobuje výrazný pokles v úrovni spolupráce pacientov a vysoký dôraz je kladený na motiváciu pacientov aj ich rodičov. Autor preukázal, že terapiou snímateľnými aparátmi boli dosiahnuté významné zmeny v dentoalveolárnom kompenzačnom mechanizme, vplyv na skeletálne zmeny nebol preukázaný. Pri nosení aparátu približne 8 hodín v noci, sú dosiahnuté zmeny v dentoalveolárnej kompenzácii na hranici klinicky významných účinkov.

Autori dospeli k záveru, že efektivita a aj kvalita liečby bola vyššia v prípadoch liečených fixnými aparátmi ako v prípadoch liečených snímateľnými aparátmi [44].

Výsledky viacerých výskumov zameraných na porovnanie efektivity čelústoortopedickej liečby, meranej pomocou PAR indexu u pacientov liečených fixnými a snímateľnými čelústoortopedickými aparátmi sú v zhode s našim výskumom a potvrdili skutočnosť, že efektivita čelústoortopedickej liečby fixnými aparátmi je podstatne vyššia ako efektivita liečby snímateľnými aparátmi. Liečba fixnými aparátmi v porovnaní so snímateľnými je z pohľadu účinku len minimálne závislá na spolupráci pacienta. Fixné aparáty v porovnaní so snímateľnými tiež majú širšie indikačné pole, týkajúce sa druhu pohybu zubov.

Vzhľadom k efektivite liečby je potrebné zvážiť, či bude z pohľadu pacienta výsledok čelústoortopedickej liečby dosiahnutý snímateľnými aparátmi uspokojivý a následne nebude liečba predĺžovaná a zbytočne predražená z dôvodu nutnosti pokračovať v liečbe fixnými aparátmi.

4.5 Záver

Z nášho výskumu a rovnako aj z výsledkov iných výskumov zameraných na porovnanie efektivity čelustnoortopedickej liečby, meranej pomocou PAR indexu u pacientov liečených fixnými a snímateľnými čelustnoortopedickými aparátmi vyplýva:

1. V prípadoch liečených fixnými čelustnoortopedickými aparátmi došlo k výraznejšej úprave anomálie ako v prípadoch liečených snímateľnými čelustnoortopedickými aparátmi.

2. Fixnými čelustnoortopedickými aparátmi je možné dosiahnuť vyšší štandard liečby ako v prípadoch liečených snímateľnými čelustnoortopedickými aparátmi.

3. Snímateľné čelustnoortopedické aparáty majú obmedzené indikácie. V niektorých prípadoch liečených snímateľnými čelustnoortopedickými aparátmi s výslednou minimálnou úpravou je potrebná úprava fixným čelustnoortopedickým aparátom.

4. Vysoký štandard liečby je dosiahnutý ak rešpektujeme individuálne špecifiká toho ktorého prípadu, či sa to týka závažnosti anomálie, veku pacienta, jeho schopnosti spolupracovať, typu rastu tváre, morfológického obrazu a iné. V neposlednom rade je na erudovanosti čelustného ortopéda aký liečebný postup zvolí a aký typ čelustnoortopedického aparátu vyberie.

5 ZOZNAM LITERATÚRY

1. Al Yami, E. A.; Kuijpers-Jagtman, A. M.: Occlusal outcome of orthodontic treatment. *Angle Orthodont.* 1998, 68, 5, s. 439-444.
2. Buchanan, I. B.; Shaw, W. C.; Richmond, S.; O'Brien, K. D.; Andrews, M.: A comparison of the reliability and validity of the PAR index and Sumers'occlusal index. *Eur. J. Orthodont.* 1993, 18, s. 27-31.
3. Kamínek, M.:Quantitative Evoluation of Orthodontic Treatment Results. Part I. Clinical Standard Method. *Acta Univ.Olomuc, Fac. Med.*1976, 79, s. 317-329.
4. Kamínek, M.: Quantitative Evaluation of Orthodontic Treatment Results. Part II. Therapeutical Effect Method. *Acta Univ. Olomuc, Fac.Med.* 1976, s. 331-338.
5. Kamínek, M.: Objektivný registrace ortodontických anomálií. *Čs. Stomat.*1979,79, č.1, s. 59-67.
6. Kamínek, M.: Treatment Results in Overjet Malocclusions. Part I. Changes of Overjet. *Acta Univ. Olomuc, Fac. Med.* 1979,89 s. 105-115.
7. Kamínek, M.:Treatment Results in Overjet Malocclusions. Part II. Changes in Occlusal Index. *Acta Univ. Olomuc , Fac. Med.*1980, 90, s. 217-227.
8. O'Brien, K.; Robbind, R.; Vig, K.W.L.; Shnorhokian, H.; Weyant, R.J.:The effectivness of Class II, Division 1 treatment. *Amer. J. Orthodont. Dentofacial Orthop.* 1995, 107, s. 329-334.
9. Richmond, S.; O'Brien, K. D.; Buchanan, I. B.; Burden, D. J.: An Introduction to Occlusal Indices. University of Manchester, Bradford, England, Ortdo-Care (UK) Ltd. 1994.
10. Richmond, S.; Shaw, W. C.; Roberts, C. T.; Andrews, M.:The PAR Index (Peer Assesment Rating). Methods to determine outcome of orthodontic treatment interms of improvement and standards. *Eur. J. Orthodont.*1992, 14, 3, s. 180-187.
11. Shaw, W.C.: *Orthodontics and Occlusal Management*, Oxford, London, Boston, Wright, Butterworth- Heinmann, 1993, s. 134-155, 269, 286.

12. Shaw, W. C.; Richmond, S.; O'Brien, K. D.: The use of occlusal indices: A European perspective. *Amer. J. Orthodont. Dentofacial Orthop.* 1995, 107, s. 1-10.
13. Richmond, S.; Shaw, W. C.; O'Brien, K. D.; Buchanan, I. B.; Jones, R.; Stephens, C. D.; Roberts, C. T.; Andrews, M.: The development of the PAR Index (Peer Assessment Rating): reliability and validity. *Eur. J. Orthodont.* 1992 a, 14, č.2, s. 125-139.
14. Richmond, S.; O'Brien, K. D.; Buchanan, I. B.; Burden, D.J.: *An Introduction to Occlusal Indices*, University of Manchester, Bradford England, Ortho-Care (UK) Ltd. 1994. (cit. Al Yami, E. A.; Kuijpers- Jangtman, A.M.: Occlusal outcome of orthodontic treatment. *Angle Orthodont.* 1998, 68, č.5, s. 439-444).
15. Andrews, L.F.: The six keys to normal occlusion. *Amer. J. Orthodont.* 62, 1972, 3, s. 296-309.
16. Burde, D. J.; Holmes, A.: The need for orthodontic treatment in the child population of the United Kingdom. *Eur. J. Orthodont.* 1994, 16, s. 395-399.
17. Kamínek, M. a sol.: *Ortodoncie*, Praha: Galén, 2014.
18. Kamínek, M.; Štefková, M.: Indication und Kontraindication der Behandlung des Engstandes mittels festsitzender Apparaturen und Extractionstherapie. *Stomatologie DDR* 1985, 35, 11, s. 648-654.
19. Kamínek, M.: Lokální okluzální a skeletální faktory při indikaci extrakcí. I. část. *Čs. Stomat.* 1987, 87, č. 2, s. 105-112.
20. Kamínek, M.: Lokální okluzální a skeletální faktory při indikaci extrakcí. II. část. *Čs. Stomat.* 1987, 87, č.3, s. 226-231.
21. Blake, M.; Biby, K.: Retention and stability: a review of the literature. *Amer. J. Orthodont. Dentofacial Orthop.* 1998, 114, s. 299-306.
22. Artun, J.; Spadafora, A.T.; Shapiro, P.A.: A 3-years follow-up study of various types of orthodontic canine-to-canine retainers. *Eur.J.Orthodont.* 1997, 19, s. 501-509.
23. Little, R. M.; Riedel, R. A.; Artun, J.: An evaluation of changes in mandibular anterior alignment from 10 to 20 years postretention. *Amer. J. Orthodont.* 1988,93, s. 423-428 (cit. in: Artun, J.; Krogstad, O.; Littl, R. M.: Stability of mandibular incisors

following excessive proclination: a study in adults with surgically treated mandibular prognathism. *Angle Orthodont.* 60, č.2, s. 99-106).

24. Zachrisson, B.U.: Clinical experience with direct-bonded orthodontic retainers. *Amer.J.Orthodont.* 1977, 71, s. 440-448.

25. Lang, G.; Alfter, G.; Goz, G.; Lang, G.H.: Retention and stability- Taking various treatment parameters into account. *J. Orofacial. Orthoped.* 2002, 63,č.1, s. 26-41.

26. Kamínek, M.; Štefková, M.: *Ortodoncie II.*, Olomouc, Univerzita Palackého, 1991.

27. Proffit, W. R.; Fields, H. W.; Sarver, D.M.: *Contemporary Orthodontics.* 4th ed., St. Louis: Mosby, 2007.

28. Little, R.M.; Wallen, T. R.; Riedel, R.A.: Stability and relapse of mandibular anterior alignment-first premolar extraction cases treated by traditional edgewise orthodontics. *Amer.J. Orthodont.* 1981, 80, s. 349-365.

29. Uhde, M. D.; Sadowsky, C.; BeGole, E.A.: Long-term stability of dental relationship after orthodontic treatment. *Angle Orthodont.* 1983, 53, č. 3, s. 240-252.

30. Sadowsky, C.; Schneider, B. J.; BeGole, E. A.: A long term stability after orthodontic treatment: nonextraction with prolonged retention. *Amer. J. Orthodont. Dentofacial Orthop.* 1994, 106, s. 243-249.

31. Steadman, S. R.: Changes of intermolar and intercuspid distances following orthodontic treatment. *Angle Orthodont.* 1961, 31, č. 4, s. 207-215.

32. De La Cruz, A. et al.: Long-term changes in arch form after orthodontic treatment and retention. *Amer. J. Orthodont. Dentofacial. Orthop.* 1995, 107, č. 5, s. 518-530.

33. Riedel, R. A.: A review of the retention problem. *Angle Orthodont.* 1960, 30, č. 4, s. 179-199.

34. Merglová, V.; Kilian, J.: *Vývoj zubů. Praktický rádce zubního lékaře.* Praha: Verlag Dashofer, 2008.

35. Southard, T. E. et al.: The anterior component of occlusal force. Part I. Measurement and distribution. *Amer. J. Orthodont. Dentofacial Orthop.* 1989, 96, č. 6, s. 493-500.

36. Graber, T. M.; Vanarsdal, R. L.: Orthodontics. Current Principles and Techniques. 3rd ed. Philadelphia: Mosby, 2000.
37. Al Yami, E. A.; Kuijpers-Jagtman, A. M.; Van't Hof Ma.: Stability of orthodontic treatment outcome : Follow-up until 10 years postretention. Amer. J.Orthodont. 1999 Mar, 115 (3), s. 300-304.
38. Brook, P. H.; Shaw, W.C.: The development of an index of orthodontic treatment priority. European Journal of Orthodontics, 1989, č. 11, s. 309-320.
39. Cons, N. C.; Jenny, J.; Kohout, F.J.: DAI: The dental aesthetic index. College of Dentistry, Iowa City, IA: University Of Iowa, 1986.
40. Daniels, C.; Richmond, S.: The development of the index of compatibility, outcome and need (ICON). Journal of Orthodontics, 2000, č.27, s. 149-162.
41. Draker, H.L.: Handicapping labio-lingual deviation: a proposed index for publichealth purposes. Amer. J. Orthodont. 1960, č. 46, s.295-305.
42. Ewan, S. R.; Shaw, W.C.: Preliminary evaluation of an illustrated scale for rating dental attractiveness. Eur. J. Orthodont. 1987, 9, s. 314-318.
43. Holman, J. K.; Hans, M. G.; Nelson, S.; Powers, M.P.: An assessment of extraction versus nonextraction orthodontic treatment using the Peer Assessment Rating (PAR) index. Angle Orthod. 1998, dec. 68(6), s. 527-34.
44. Koniarová, A.; Jurásková-Sedlatá, E.: Effectiveness of Orthodontic Treatment. IOSR Journal of Dental and Medical Sciences(IOSR-JDMS). 2016, july, 15 (7), s. 1-7.
45. Kuijpers-Jngtman, A.M.: Occlusal outcome of orthodontic treatment. Angle Orthodont. 1998, 68, č. 5, s. 439-444.
46. Linder-Arson, S.: Orthodontics in the Swedish public dental health service. Transaction of the European Orthodontic Society.1974, s. 233-240.
47. Linder-Aronson, S.; Fridh, G.; Jensen, R.: Need of orthodontic treatment and Orthodontic specialists in Sweden. Swedish Dental Journal. 1976, č.68, s. 383-402.
48. Lunn, H.; Richmond, S.; Mitropoulos, C.: The use of the index of orthodontic treatment need (IOTN) as a public health tool: a pilot study. Community Dent

- Health.1993, 10, s111-121 (cit. Al Yami E. A. ; Kuijpers- Jagtman, A.M.: Occlusal outcome of orthodontic treatment. Angle Orthodont. 1998, 68, č.5, s. 439-444).
49. O'Brien,K.D.; Shaw, W.C.; Roberts, C. T.: The use of occlusal indices in assessing the provision of orthodontic treatment by the hospital orthodontic service of England and Wales. Brit. J.Orthodon. 1993, 20, s. 28-38.
50. Mascarenhas, A.K.; Vig, K.: Comparison of orthodontic treatment outcome in educational and private practice settings. J. .Dent. Educ. 2002, 66, č. 1, s. 94-99.
51. Richmond, S.;O'Brien, K.; Buchanan, I.; Burden, I.:An Introduction to occlusal indices, Mandent Press, Victoria University of Manchester, Manchester, UK, 1992 b.
52. Richmond, S.; Andrews, M.: Orthodontic treatment standard in Norway. Eur. J. Orthodont. 1993,15, s. 7-15
53. Saelens, N.A.; De Smit, A.A.: Therapeutic changes in extraction versus non extraction orthodontic treatment. Eur. J. of Orthodontics. 1998, 20, s. 225-336.
54. Špidlen, M.; Kotas, M.; Machytková, G.; Gvuzdová, K.: Efektivita snímacích a fixních aparátů. Ortodontie 2004(13), 4, s. 21-31.
55. Buchanan, I. B.; Dowing, A.; Stirrups, D. R.: A comparison of the index of orthodontic treatment need applied clinically and to diagnostic records. Brit. Orthodont . 1994, 21, s. 185-188.
56. O'Brien, K. D.; Shaw, W. C.; Roberts, C. T.: The use of occlusal indices in assessing the provision of orthodontic treatment by the hospital orthodontic service of England and Wales. Brit. J. Orthodont. 1993, 20, s. 303-322.
57. Špidlen, M.: Efektivita ortodontické léčby, habilitačná práca, Olomouc 2003.
58. Teuscher, U.: A growth-related concept for skeletal Class II. treatment. Amer. J. Orthodont. 1978, 74, č. 3, s. 258-275.
59. Sharpe, W.R.B.; Subtelny, J.D.; Polson, A.: Orthodontic relapse, apical root resorption and crestal alveolar bone levels. Amer. J. Orthod. 1987, č.252 - 258.
60. Linge, B. O.; Linge, L.: Apical root resorption in upper anterior teeth. Eur.J. Orthod. 5, 1983, č.3, s. 173-183.
61. Burstone,Ch. J.: Introduction to Biomechanics. Aarhus 1988.

62. McKnight, M. M.; Daniels, C. P.; Johnson, L. E. Jr.: A retrospective study of two-stage treatment outcomes assessed with two modified PAR indices. *Angle Orthodont.* 1998, 68, č.6, s. 521-526.
63. Kamínek, M.: *Současné fixní ortodontické aparáty.* Praha, Avicenum, 1976.
64. Koťová, M.: *Snímací ortodontické přístroje.* Praha, Grada, 1999.
65. Andrik, P.: *Čeľustná ortopédia.* Martin, Osveta, 1974.
66. Burstone, Ch. J.: *Modern Edgewise Mechanics, Segmental Technique,* ORMCO Corp., Glendora, 1995.
67. Kapila, S.; Sachdeva, R.: Mechanical properties and clinical applications of orthodontic wires. *Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.* 1989, 96, s. 100-109.
68. Pickering, E. A.; Vig, P.: The occlusal index used to assess orthodontic treatment. *Brit. J. Orthodont.* 1975, 2, s. 47-51.
69. So, L.L.; Tang, E. L.: A comparative study using the occlusal index and the index of orthodontic treatment need. *Angle Orthodont.* 1993, 63, s. 57-64.
70. Jedličková, O.: *Snímací ortodontické přístroje-desky.* Brno, IDVZP, 1991.
71. Kotas, M.; Lemák, D.: Ortodontické oblouky ze zlitin s tvarovou pamětí. *Ortodoncie* 1999, 8, č.3, s. 34-40.
72. Kotas, M.; Špidlen, M.: Nikltitanové oblouky Sentaloy a Neo-Sentaloy. *Ortodoncie* 1999, 8, č. 4, s. 26-35.
73. Katz, M.I.: Angle classification revisited 2: A modified angle classification. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 1992, 102, 3, s. 277-284.
74. Freitas, K. M. S. et al.: Postretention relapse of mandibular anterior crowing in patients treated without mandibular premolar extraction. *Amer. J. Orthodont. Dentofacial Orthop.* 2004, 125, č. 4, s. 480-487.
75. Brain, W. E.: The effect of surgical transection of the free gingival fibres on the regression of orthodontically rotated teeth in the dog. *Amer. J. Orthodont.* 1969, 55, s. 50-70.
76. Blažek, V.; Trnka, R. a kol.: *Lidský obličej.* Praha, Karolinum, 2008. (cit. in : Dohnalová, M.: Vnímaní atraktivitu profilu obličeje. *Ortodoncie.* 2016, č.2, s. 75-86).

77. Dohnalová, M.: Vnímaní atraktivity profilu obličeje. *Ortodoncie* 2016, č.2, s. 75-86.
78. Angle, H.: Classification of malocclusion . *Dental Cosmos*. 1899, č.41, 248-264.
79. Ackerman, J.L.; Proffit, E.R.: The characteristics of malocclusion a modern approach to classification and diagnosis. *Amer. J. of Orthodont.* 1969, 56, s. 443-454.
80. Ballard, C.F.; Wayman , J.B.: A report on survey of the orthodontic requirements of 310 army apprentices. *Transactions of the British Society for the Study of Orthodontics*. 1964, 86, s. 81-86.
81. Little, R. M.: The irregularity index. *American Journal of Orthodontics*. 1975, č.68, s. 554-563.
82. Summers, C.J.: The occlusal index: a system for identifying and scoring occlusal disorders. *Amer. J. of Orthodontics*. 1971, č.59, s. 552-567.
83. Massler, M.; Frankel, J.M.: Prevalence of Malocclusion in Children Aged 14 to 18 Years. *Amer. J. of Orthodontics*. 1951, č. 37, s. 751-768.
84. Van Kirk, L. K.; Pennell, E.H.: Assessment of malocclusion in population groups. *Amer. J. of Orthodontics*. 1959, č.45, s. 752-758.
85. Carlos, J.P.: Evaluation of indices of malocclusion. *International Dental Journal*. 1970, č. 20, s. 606-617.
86. Draker, H.L.: American association of orthodontists approval of assessment record form and the definition of handicapping malocclusion. *Journal of American Dental Association*. 1967, č.75, s. 1441-1442.
87. Linder-Aronson , S.; Fridh, G.; Jensen, R.: Need of orthodontic treatment and orthodontic specialists in Sweden. *Swedish Dental Journal*. 1976, č. 68, s. 383-402.
88. Cons, N.C.; Jenny, J.; Kohout, F.J.: DAI: The dental aesthetic index. *College of Dentistry, Iowa City*. 1986. IA: University of Iowa.
89. Daniels, C.; Richmond, S.: The development of the index of complexity, outcome and need (ICON). *Journal of Orthodontics*. 2000, č.27, s. 149-162.
90. Bachratý, A.; Bachratá, B.: *Čeľustná ortopédia*. Univerzita Komenského v Bratislave, 1992.

91. Graber, T. M.; Rakosi, T.; Petrovic, A. G.: Principles of functional appliances. St Louis: Mosby, 1985.
92. Peck, S.: Dentist, artist, pioneer: orthodontic innovator Norman Kingsley and his Rembrandt portraits. J. Amer. Dent. Assoc. 2012, 143, č. 4, s. 393-397.
93. Issacson, K. G.; Williams, J. K.: An introduction to Fixed Appliances. Bristol, J. Wright and sons LTD, 1984.
94. Kamínek, M.; Štefková, M.: Ortodoncie I. Olomouc: Univerzita Palackého, 2001.
95. Dermaut, L. R.; De Munck.: Apical root resorption of upper incisors caused by intrusive tooth movement: Aradiographic study. Amer. J. Orthod. 90, 1986, č.4, s. 321-326.
96. McFadden, W. M.; Engstrom, Chr.; Engstrom, H.; Anholm, J. M.: A study of Uhe relationship between incisor intrusion and root shortening. Amer. J. Orthod. 96, 1984, č. 5, s. 389-395.
97. Nanda, R.: Biomechanics and esthetic strategies in clinical orthodontics. St. Louis: Elsevier, 2005.
98. Enlow, D.H.: Handbook of Facial Growth. London, W.B.Saunders, 1990.
99. Kamínek, M.: Kefalometrický rtg. snímek hlavy při ortodontické terapii fixními aparáty. Dokt. Dis., Olomouc, 1986.
100. Navrátilová, Z.: Labiální vyklánění dolních řezáku při neextrakční terapii fixním aparátem. Odborní práce ke specializační atestaci z oboru ortodoncie. Olomouc 2013.
101. Gu, J.; Tang, J. S.; Skulski, B.; Fields, H. W. Jr.; Beck, F.M.; Firestone, A. R.; Kim, D. G.; Degucki, T.: Evaluation of Invisalign treatment effectiveness and efficiency compared with conventional fixed appliances using the Peer Assessment Rating index. Amer. Journal Orthodontics and Dentofacial Orthop. 2017, 151, č.2, s. 259-266.
102. Hilliard, K.: The Hilliard Smile Aligner Manual, 2002.
103. Sheridan, J. J.; LeDoux, W.; McMinn, R.: Essix retainers: Fabrication and supervision for permanent retention. J. Clin. Orthodont. 1993, 27, č. 1, s. 37-45.

104. Trang, D.: History and overview of the Invisalign systém. In: Tuncay, O. C.: The Invisalign System, New Malden: Quintessence Publishing, 2006.
105. Graber, T. M.; Vanarsdall, R. L. Jr.: Orthodontics current principles and techniques. 3rded., St.Louis: Mosby, 2000.
106. Align Technology Inc.: The Invisalign Reference Guide, Santa Clara 2002.
107. Green, J.IJ.: An Overview of the Peer Assessment Rating (PAR) Index for Primary Dental Care Practitioners. Primary Dental Journal. 2016, č.5, 4, s. 28-37.
108. Casco, J. S.; Vaden, J. L.; Kokich , V.G.; Damone, J.; Don James, R.; Cangialosi, T. J.; Riolo, L.M.; Owens, S.E. Jr.; Bills, E.D.: Objective grading system for dental casts and panoramic radiographs.Amer. J. Orthodont and dentofacial Orthopedics. 1998, 114, 5, s. 589-599.
109. Chalabi, O.; Preston, Ch. B.; Al-Jewair, T. S.; Tabbá, S.: A comparison of orthodontic treatment outcome using the Objective Grading System (OGS) and The Peer Assessment Rating (PAR) index. Australian Orthodontic Journal. 2015, 31, 2 s. 157-164.
110. De Bernabé, P.G.G.; Arcís, C.B.; Montiel, J. M.; Gandía-Franco, J.L.: Evaluation of treatment outcomes in a 3 years post-graduate orthodontic program using the peer assessment rating (PAR). Journal of Clinical and Experimental Dentistry. 2014, 6, 4, s. 364–368.
111. Eslavath, S. N.; Mood, T. N.; Narahari, K. S. A.; Chekka, M.; Natta, S.: Evaluation of treatment changes produced by different orthodontic treatment modalities using Peer Assessment Rating (PAR) index. Journal of Dr. NTR University of Health Sciences. 2015, 4,2, s. 97-102.
112. Wahyudi , T.; Purwanegara, M. K.; Purwanegara, N.: Comparison Between Manual and Digital (2D) Measurement of Peer Assessment Rating (PAR) Score Index (Component 1-6) . Journal of Internationl Dental and Medical Research. 2017,10, č.1, s. 59.
113. Straková, D.: Metoda straight wire. Atestační práce pro specializaci v oboru čelistní ortopedie.Hranice 1994.

114. Dohnalová, M.; Marek, I.: Vnímání atraktivity profilu obličeje. *Ortodoncie* 2016, 25, č. 2, s. 75-86.
115. Graber, T.M.; Vanarsdall Graber, T. M.; Vanarsdall, R. L.: *Orthodontics. Current Principles and Techniques*. 2nd ed. St. Louis: Mosby Year Book, 1993.
116. Proffit, W. R.; Fields, H. W.: *Contemporary orthodontics*. 3rd ed. St. Louis: Mosby Year Book, 2000.
117. Richardson, M. E.: The etiology of late lower arch crowding alternative to mesially directed forces: a review. *Amer. J. Orthodont. Dentofacial Orthop.* 1994, 105, č. 6, s. 592 – 597.
118. Litowitz, R.: A study of movement of certain teeth during and following orthodontic treatment. *Angle Orthodont.* 1948, 18, s. 113–132.
119. Nielsen, I. L., Lagerstrom, L. O.: Individuelle Reaktion auf Behandlung mit dem Headgear- Aktivator nach Teuscher. *Informationen*, 3, s. 303-322.
120. Hálek, J.: *Spolupráce při ortodontické terapii s nímáacími aparáty*. Odborná práce ke specializační skoušce v oboru ortodoncie. Plzeň 2015.
121. Meikle, M. C.: The tissue, cellular and molecular regulation of orthodontic tooth movement: 100 Years after Carl Standstedt. *Eur. J. Orthodont.* 2006, 28, č. 3, s. 221 - 240.
122. Clark, W. j.: *The Twin Block Functional Therapy*, 2nd ed. Edinburgh: Mosby, 2002.
123. Otta, J.: *Alternativní techniky k standardním aparátům edgewise*. Odborná atestační práce, Olomouc, 2009.
124. Nanda, R. S.; Ghosh, J.: Biomechanical consideration in sliding mechanics. In: Nanda, R.: *Biomechanics in clinical orthodontics*. Philadelphia: W.B. Saunders Compan, 1997, s. 188-217.
125. Burstone, Ch. J.: *Modern Edgewise Mechanics, Segmental Technique*, ORMCO Corp., Glendora, 1995.
126. Burstone, Ch.j.: The Precision Lingual Arch: Hinge Cap Attachment. *J. Clin. Orthod.* 1994, 28, 3 p. 151-158.
127. Štefková, M., Kamínek, M.: Kotvení horních molárů lingválním obloukem. *Čes. Stom.* 1988, 88, 4. 1, s. 41-48.
128. Dohnalová, J.: *Využití lingválních oblouků v každodenní praxi*. Odborná atestační práce, Brno 1997.

129. Soldánová, M.; Špidlen, M.; Jirková, V.: *Základy lingvální ortodontie*, Olomouc 2016.
130. Lopez- Areal, L.; Gandia, J. L.: Relapse of incisor crowding: A visit to the prince of salina. *Med. Oral. Cir. Bucal.* 2013, 18, č.2, s. 356- 361.
131. Bath-Balogh, M.; Fehrenbach, M.J.: *Dental embryology, histology and anatomy* 2nd ed., Elsevier, Saunders, St. Luis, 2006.
132. Berkovitz, B.K.B.; Holland, G.R.; Moxham, B.J.: *Oral anatomy and histology* 3rd ed., Mosby Edinburgh, 2002.
133. Edwards, J. G.: A surgical proceduro to eliminate rotational relapse. *Amer. J. Orthodont.* 1970, 57, č.1, s. 35-46.
134. Reitan, K.: Principles of retention and avoidance of posttreatment relaps. *Amer. J. Orthodont.* 1965, 55, č.6, s. 776-790.
135. Reitan, K.: tissue behsvior during orthodontic tooth movement. *Amer. J. Orthodont.* 1960, 46, s. 881-900.
136. Sauget, E. et al.: Comparisson of occlusal contacts with use of Hawley and clear overaly retainers. *Angle Orthodont.* 1997, 67, č. 3, s. 223-230.
137. Strang, R.: The fallacy of denture expansion as a treatment procedure. *Angle Orthodont.* 1959, 19, s. 12 – 22.
138. Foster, T. D.: *A textbook of ortodontics*. Oxford: Blackwell Scientific Publ., 1975. Cit. in: Proffit, W. R. Chastain, B. B., Norton, L. A.: Linguopalatal pressures in children. *Amer. J. Ortodont.* 1969, 55, č. 2, s. 154 – 166.
139. Enlow, D.H., Harris, D.: A study of the postnatal growth of the human mandible. *Amer. J. Orthodont.* 1964, 50, č. 1, s. 25-50.
140. Moorrees, C.F.A.: The Chadha, J.M.: Available space for the incisors during dental development- a growth study based on physiologic age. *Angle Orthodont.* 35, 1965, č. 1, s. 12-32.
141. Ricketts, R. M.: *Bioprogressive therapy*. Denver, Rocky Mountain, 1979.
142. Strub, J. R.; Türp, J. C.; Witkovski , S.; Hürzeler, M. B.; Kern, M.: *Curriculum Prothetik Band I*. 3hd., Berlin: Quintessenz Verlags – GmbH, 2005.

6 ZOZNAM OBRÁZKOV

- Obr. 1: Prehryz a predhryz rezákov (overbite-prehryz, overjet-prehryz). s. 12
- Obr. 2: Stabilný vzťah laterálnych zubov v smere transverzálnom. s. 12
- Obr. 3: „Šesť kľúčov oklúzie“. s. 13
- Obr. 4: Vzťah molárov. s. 14
- Obr. 5: Angulácia koruniek. s. 14
- Obr. 6: Vestibuloorálna inklinácia koruniek. s. 15
- Obr. 7: Rotácie koruniek. s. 15
- Obr. 8: Pravidelný chrup bez medzier. s. 16
- Obr. 9: Oklúzna rovina. s. 16
- Obr. 10: Angle I - normooklúzia. s. 19
- Obr. 11: Angle II, 1. Oddelenie - distooklúzia s protrúziou. s. 20
- Obr. 12: Angle II, 1. Oddelenie - distooklúzia s retrúziou. s. 20
- Obr. 13: Angle III- meziooklúzia. s. 21
- Obr. 14: Skeletálna klasifikácia. s. 22
- Obr. 15: Umiestnenie Cr pre jednotlivé zuby vzhľadom na dĺžku koreňa a úroveň alveolárnej kosti. s. 27
- Obr. 16: Umiestnenie Cres pre (A) skupinu zubov a celú čeľusť (B). s. 27
- Obr. 17: Moment sily (M). Sila, ktorá neprechádza Cr vyvolá rotačný pohyb. s. 28
- Obr. 18: Nekontrolovaný sklon. s. 29
- Obr. 19: Kontrolovaný sklon. A-kontrolovaný sklon s centrom rotácie v apexe. B- napätie v periodonciu pri kontrolovanom sklone je najväčšie v krčkovej oblasti zuba. s. 30

- Obr. 20: Translačný pohyb. A- translačný – bodily pohyb. B- rovnomerné rozloženie tlaku v periodonciu. s. 31
- Obr. 21: Torzia koreňa. A - Torzia koreňa s centrom rotácie v incizálnej hrane. B - Tlak v periodonciu je najväčší v oblasti apexu. s. 31
- Obr. 22: Dvojica síl opačnej veľkosti vyvolá rotáciu okolo C_r s. 32
- Obr. 23: Čelustnoortopedické platne . s. 37
- Obr. 24: Klammtov monoblok. s. 40
- Obr. 25: Aktivátory. s. 41
- Obr. 26: Fóliový aparát. s. 42
- Obr. 27: Fixné čelustnoortopedické aparáty. s. 46
- Obr. 28: Retenčný transpalatinálny oblúk. s. 48
- Obr. 29: Bihelix. s. 49
- Obr. 30: Nestabilný vzťah laterálnych zubov-vľavo, vzájomná stabilizácia laterálnych zubov vpravo. s. 52
- Obr. 31: Nestabilný stav vo frontálnom úseku chrupu. Hlboký zhryz (schéma vľavo), zhryz hrana na hranu nestabilný stav (schéma vpravo). s. 52
- Obr. 32: Vzťah rezákov neestetický, hĺbka zhryzu stabilná (schéma vľavo). Vzťah rezákov estetický, hĺbka zhryzu stabilná (schéma uprostred). Veľký interinciziválny uhol, hĺbka zhryzu nestabilná (schéma vpravo) s. 53
- Obr. 33: Koncepcia neutrálnej zóny. s. 58
- Obr. 34: Horný a dolný anteriórny segment-hodnotenie. s. 72
- Obr. 35: Bukálna oklúzia-hodnotenie. s. 74
- Obr. 36: Incizálny schodík. s. 76
- Obr. 37: Hĺbka zhryzu-hodnotenie. s. 78
- Obr. 38: Centrálna línia-hodnotenie. s. 80
- Obr. 39: PAR meradlo. s. 83
- Obr. 40: Nomogram. s. 84

7 ZOZNAM TABULIEK

Tab. 1: Vhodný vek na začatie čelústnoortopedickej liečby (ČO). s. 23

Tab. 2: Skóre premiestnenia bodov kontaktu. s. 73

Tab. 3: Hodnotenie bukálnej oklúzie. s. 75

Tab. 4: Meranie incizálneho schodíka. s. 77

Tab. 5: Meranie hĺbky zhryzu. s. 79

Tab. 6: Meranie strednej línie. s. 81

Tab. 7: Vyváženie komponentov PAR indexu. s. 81

Tab. 8: Výsledky čelústnoortopedickej liečby, získané meraním pomocou PAR na sádrových modeloch chrupu-fixné čelústnoortopedické aparáty. s. 93

Tab. 9: Výsledky čelústnoortopedickej liečby, získané meraním pomocou PAR indexu na sádrových modeloch chrupu-snímateľné čelústnoortopedické aparáty. s. 96

Tab. 10: Deskriptívna štatistika PAR indexu. Fixné a snímateľné aparáty. s. 97

Tab. 11: Vekové rozloženie súboru. Fixné a snímateľné aparáty. s. 98

Tab. 12: Stupeň zlepšenia v absolútnych hodnotách po čelústnoortopedickej liečbe. s. 108

Tab. 13: Stupeň zlepšenia v percentách po čelústnoortopedickej liečbe. s. 110

8 ZOZNAM GRAFOV

Graf 1: Absolútna redukcia vo váženom PAR skóre, fixné čel'ustnoortopedické aparáty. s. 100

Graf 2: Absolútna redukcia vo váženom PAR skóre, snímateľné čel'ustnoortopedické aparáty. s. 101

Graf 3: Nomogram, fixné čel'ustnoortopedické aparáty. s. 102

Graf 4: Nomogram, snímateľné čel'ustnoortopedické aparáty. s. 103

Graf 5: Prekrytie noogramu č.3 a č.4. s. 104

Graf 6: Percentuálna redukcia vo váženom PAR skóre, fixné čel'ustnoortopedické aparáty. s. 105

Graf 7: Percentuálna redukcia vo váženom PAR skóre, snímateľné čel'ustnoortopedické aparáty. s. 106

Graf 8: Prekrytie grafov percentuálna redukcia vo váženom PAR skóre, fixné a snímateľné čel'ustnoortopedické aparáty. s. 107

Graf 9: Stupeň zlepšenia v absolútnych hodnotách, fixné a snímateľné čel'ustnoortopedické aparáty. s. 109

Graf 10: Stupeň zlepšenia po čel'ustnoortopedickej liečbe v percentách, fixné a snímateľné čel'ustnoortopedické aparáty. s. 111

9 POĎAKOVANIE

Ďakujem v prvom rade môjmu školiteľovi Doc. MUDr. Milošovi Špidlenovi, Ph.D. za odborné rady a pripomienky, ktoré mi poskytoval počas môjho doktorandského štúdia na Ortodontickém oddelení, Kliniky zubného lékařství Lékařské fakulty Univerzity Palackého v Olomouci.

Rovnako ďakujem Prof. MUDr. Milanovi Kamínkovi za vládny prístup a cenné teoretické a praktické znalosti v odbore Čelústná ortopédia a tiež celému kolektívu kliniky za pomoc a profesionálny prístup.

Ďakujem celej mojej rodine za trezivosť a podporu počas môjho štúdia.

Práca bola podporovaná grantom **IGA UP LF 2017 008**.