



УНИВЕРЗИТЕТ “СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ”
СТОМАТОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ – СКОПЈЕ
КАТЕДРА ЗА ОРТОДОНЦИЈА

Марија Јорданова

**СОВРЕМЕН ПРИСТАП ВО ПРОЦЕНКА, ДИЈАГНОЗА И ПЛАН НА
ТРЕТМАН НА МАЛОКЛУЗИЈА II КЛАСА 1 ОДДЕЛЕНИЕ**

Стручен труд

Ментор: Проф. д-р Лидија Кануркова

Скопје 2021



University "Ss. Cyril and Methodius"
Faculty of dental Medicine – Skopje
Department of Orthodontics

Marija Jordanova

**CONTEMPORARY APPROACH IN ASSESSMENT, DIAGNOSIS AND
TREATMENT PLAN OF MALOCCLUSION CLASS II DIVISION 1**

SCIENTIFIC RESEARCH PAPER

Mentor:

Prof. d-r. Lidija Kanurkova PhD. Sci

Skopje, 2021

Содржина

	страна
1. Вовед	1
2. Преглед на литература	7
3. Цел	12
4. Материјали и метод	13
5. Дискусија	14
6. Заклучок	40
7. Референци	43

Кратка содржина

Растот условен од ендегените и егзогените фактори може да се одвива со неправилен тек, што ќе резултира со променета морфологија во дентофацијалната регија и појава на малоклузии во сагитална, вертикална и трансверзална рамнина.

Малоклузија II класа I одделение е аномалија во сагитална насока со изразени морфолошки варијации кои даваат одраз на екстраоралниот изглед на пациентот. Малоклузија II класа I одделение е аномалија во антеро-постериорен правец која се карактеризира со дистално поставената мандибула во однос на максилата со различен степен на лабијална наклоненост на максиларните фронтални заби.

Во однос на вертикалните отстапувања кај малоклузија II/1 се забележуваат големи варијации, од појава на длабока вертикална инцизална стапалка кај хиподивергентниот тип на раст на лицето до отворен загриз кај хипердивергентниот начин на раст.

Постојат повеќе литературни податоци за малоклузија класа II/1, етиолошките фактори кои влијаат на формирањето на малоклузија, и ортодонскиот третман кај оваа малоклузија. Податоците за малоклузијата се собираат преку медицинска и дентална историја, клинички преглед и записи кои вклучуваат гнатометриска анализа на студио модели, анализа на фотографии и радиографски снимања.

Цел на оваа студија е да ги процениме морфолошки варијации на малоклузија II класа I, да ги проследиме ендегените и егзогени фактори и функционални нарушувања кои условиле нејзино формирање, и соодветниот план на терапија кој ќе се примени за да се постигне: стабилна оклузија, правилна функција на мастикација, правилно функционирање на темпоромандибуларниот зглоб, хармонична естетика на лицето и убава насмевка на лицето на пациентот.

За реализање на поставените цели користевме литературни податоци кои ги пронајдовме со пребарување на базите на податоци на PubMed, Google Scholar и Elsevier. Студиите кои ги проследивме го опфаќаат периодот од последните 20 години.

Преку проследување на податоците од литературата утврдивме дека малоклузијата II класа I одделение се јавува во млечна дентиција се пренесува во мешовита и во перманентна дентиција. Еднаш воспоставениот дистален однос на забите

во букалниот сегмент во перманентната дентиција има тенденција да се задржи и понатаму и покрај фактот што постои раст на мандибулата на таа возраст. Затоа е потребно да се проследат и точно дијагностицираат сите морфолошки варијации на малоклузијата класа II /1, за да се одреди точниот план на третман кој ќе зависи од возраста на пациентот и степенот на нејзината изразеност.

Со интерцептивна терапија, се започнува веќе во млечната или рана мешовита дентиција, за да се овозможи нормален раст и развој на дентофацијален комплекс или намалување на степенот на малоклузијата за да се подобри меѓувилничниот однос или ако е можно и целосна корекција на малоклузијата.

Корегирање на малоклузијата II/1 со мобилни апарати и типинг на забите е можно само ако степенот на изразеност на класата е помал.

Функционалната терапија е успешна во редуцијата на overjet-от кај пациенти во раст со поизразен степен на скелетна II класа . Функционалните апарати го фаворизираат растот кон напред на ретрудираната и недоволно развиена мандибула. Терапевскиот ефект на функционалната терапија води до скелетни, дентоалвеоларни и мекоткивни промени кои може да се проценат со кефалометриски анализи.

Инсуфициентниот трансверзален раст некогаш доведува до појава на вкрстен загриз. Потребата да се прошири максиларниот лак во корекција на малоклузијата II/1 наложува поставување на палатинален експендер.

Ортодонската камуфлажа се постигнува со фиксни апарати и бодили ретракција на максиларните инцизиви и проклинација на мандибуларниот лабијален сегмент.

Навремениот третман како и индивидуалните карактеристики на малоклузија II/1 се фактори кои треба да го усмерат планот на третманот за постигнување на посакуваната цел: стабилна оклузија, правилна орофацијална функција на мастикација и правилно функционирање на темпоромандибуларниот зглоб, хармонична естетика на лицето и убава насмевка на лицето на пациентот.

Клучни зборови: малоклузија II/1, прогнатија на максила, ретрогнатија на мандибула, етиолошки фактори за малоклузијата II/1, терапија на малоклузија II/1.

Summary

Growth conditioned by endogenous and exogenous factors may occur in irregular course, which will result in altered morphology in the dentofacial region and the appearance of malocclusions in the sagittal, vertical, and transverse planes.

Malocclusion Class II division 1 is a sagittal anomaly with marked morphological variations that reflect the extraoral appearance of the patient. Malocclusion Class II division 1 is an anomaly in antero-posterior direction characterized by a distally placed mandible to the maxilla with varying degrees of labial obliqueness of the maxillary frontal teeth.

Regarding the vertical deviations in malocclusion II/1, large variations are noticed from the appearance of a deep overbite in the hypodivergent type of facial growth to an open bite in the hyperdivergent growth pattern.

There are several literature data on class II/1 malocclusion, the etiological factors influencing the formation of malocclusion, and orthodontic treatment of this malocclusion. Orthodontic diagnosis is collected through medical and dental history, clinical examination, and records that include gnatometric analysis of studio models, analysis of photographs, and radiographic recordings.

The aim of this study is to evaluate the morphological variations of class II/1 malocclusion, to follow the endogenous and exogenous factors and functional disorders that conditioned its formation, and the appropriate treatment plan that will be applied to achieve: stable occlusion, proper function of mastication, proper functioning of the temporomandibular joint, harmonious facial aesthetics and a beautiful smile on the patient's face.

To achieve the goals we used literature data that we found by searching the databases of PubMed, Google Scholar and Elsevier. The studies we have followed cover the period of the last 20 years.

By following the data from the literature we found that the malocclusion class II division 1 occurs in primary dentition and it is transferred to mixed and permanent dentition period. Once established the distal relationship of the teeth in the buccal segment in permanent dentition tends to persist further on, despite the fact that there

is growth of the mandible at that age. It is therefore necessary to monitor and accurately diagnose all morphological variations of class II/1 malocclusion to determine the appropriate treatment plan that will depend on the patient's age and the degree of its manifestation.

Interceptive therapy is started during primary or early mixed dentition phase in order to allow normal growth and development of the dentofacial complex or to reduce the degree of malocclusion so occlusal relationship can be improved, or if possible, a complete correction of malocclusion is eventually achieved.

Correction of malocclusion II/1 with removable appliances and tipping movement is possible only if the class is mild.

Functional therapy is successful in reducing the overjet for patients who are still in the growing process and have an excessive skeletal class II. Functional appliances allow forward displacement of the retrograde and underdeveloped mandible. The therapeutic effect of functional therapy leads to skeletal, dentoalveolar, and changes in soft tissue that can be assessed by cephalometric analysis.

Insufficient transverse growth sometimes leads to cross-bite. The need to widen the maxillary arch in the correction of malocclusion II/1 requires placement of a palatal expander.

Orthodontic camouflage is achieved with fixed appliances and bodily retraction of the maxillary incisors and inclination of the mandibular labial segment.

Prompt treatment combined with each patient's individual characteristics of malocclusion II/1 are factors that should guide the treatment plan to achieve the desired goal: stable occlusion, proper orofacial function of mastication and proper functioning of the temporomandibular joint, harmonious facial aesthetics resulting with beautiful face of the patient.

Keywords: malocclusion II/1, maxillary prognathism, mandibular retrognathia, etiological factors for malocclusion II/1, therapy of malocclusion II/1.

ВОВЕД

Морфолошките карактеристики на растот и развојот во орофацијалната регија, поставеноста на вилиците во однос на кранијалната база и развојот на дентоалвеоларните структури е индивидуален и генетски условен процес. Растот условен од ендогените и егзогените фактори може да се одвива со неправилен тек, што ќе резултира со променета морфологија во дентофацијалната регија и појава на малоклузии во сагитална, вертикална и трансверзална рамнина.

Малоклузија II класа I одделение е аномалија во сагитална насока со изразени морфолошки варијации кои даваат одраз на екстраоралниот изглед на пациентот. Малоклузија II класа I одделение е аномалија во антеро-постериорен правец која се карактеризира со дистално поставената мандибула во однос на максилата со различен степен на лабијална накосеност на максиларните фронтални заби забележуваат Ѓоргова, Кануркова, Ципунова и Тошеска-Спасова.¹

Според Mitchell² лабијалната накосеност на максиларните фронтални заби како една од карактеристиките на оваа малоклузија честопати условува овие заби да бидат лесно подложни на траума. Доколку хоризонталната инцизална стапалка е изразена во голем степен мандибуларните инцизиви бидејќи не остваруваат контакт со максиларните инцизиви се поставуваат во супрапозиција и доаѓаат во контакт со палатиналната мукоза.

Во однос на вертикалните отстапувања кај малоклузија II/1 се забележуваат големи варијации, од појава на длабока вертикална инцизална стапалка кај хиподивергентниот тип на раст на лицето до отворен загриз кај хипердивергентниот начин на раст.

Антеро-постериорниот однос на базалните делови на вилиците во однос на кранијалната база кај малоклузијата II класа I одделение најчесто се во II класа, но има и случаи каде поставеноста на вилиците во однос на кранијалната база може да бидат и во I класа, а да постои само протрузија на максиларните инцизиви и ретрузија на мандибуларните фронтални заби.

Поставеноста на мандибулата во однос на кранијалната база не зависи само од правецот и степенот на раст на вилиците, туку и од поставеноста на мандибуларните кондили во темпоромандибуларниот зглоб и од растот на максилата. Кај малоклузија II класа 1 одделение каде е присутен вертикален раст на кондилот се забележува anteriorna ротација на мандибулата и намалена долна третина на лицето со проминентна брада. Онаму каде е присутен сагитален раст на кондилите има posteriorna ротација на мандибулата со зголемена долна третина на лицето.³

Врз основа на кефалометриските анализи кај малоклузија II класа 1 одделение често се забележува зголемен меѓувилчен агол ANB агол што кај поголем број на случаи постои дистална поставеност на мандибулата, мандибула е поставена во ретрогната положба додека максилата е поставена во нормална позиција. Но има и случаи каде покрај дисталната поставеност на мандибулата постои и прогнатизам на максилата.

Скелетна II класа е антеропостериорна дискрапанца меѓу базалните делови на максилата и мандибулата, која се должи на мала или дистално поставена мандибула или на голема или anteriorno поставена максилата како и нивна комбинација⁴.

Во пубертетот мандибуларниот раст има тенденција да го надмине максиларниот. Пубертетскиот пик кај момчињата се јавува покасно и трае подолго во однос на девојчињата. Оваа разлика во растот на мандибулата и максилата е поволна прогноза при третманот на скелетните малоклузии II класа⁶. Кај пациентите кои се во период на интензивен раст, а е дијагностицирана малоклузија II класа честопати може да се формира дентоалвеоларна компензација, се формира лабијален типинг на мандибуларните заби и палатинална инклинација на максиларните инцизиви.

Лонгитудиналната студија на Antonini и сор.¹³ ги обсервираат карактеристиките на скелетна II класа со протрузија на максилата во млечната дентиција. Заклучиле дека една од првите карактеристики на скелетната II класа е дисталното прекршување на постмоларната рамнина. Во периодот на транзиција од млечна во мешовита дентиција, максилата доминира со својот раст и степенот на протрузија е поизразен, додека мандибулата заостанува со растот. Проекцијата и анализата на точката A и spina nasalis anterior на профилните телерендгенски снимки покажале дека овие анатомски структури се поставени напред кај пациенти со скелетна II класа што укажува на фактот дека

максилата е поставена во прогната положба уште во млечната дентиција со тенденција малоклузијата да перзистира и во перманентната дентиција.

Терминалната или постмоларна рамнина која ја сочинуваат дисталните површини на вторите млечни молари е детерминанта која го одредува правецот на ерупција на првите трајни молари. Кај малоклузија класа II /1 се забележува дистална поставеност на вториот млечен мандибуларен молар и дистално прекршување на оваа рамнина. Дисталната поставеност на долниот втор млечен молар ќе резултира со дистална ерупција на мандибуларниот прв траен молар и дистален меѓуоднос на букалниот сегмент⁵.

Ретроспективната студија на Rådure и сор.¹² ја анализира етиологијата на малоклузија II/1 кај пациенти со доминантен наследен фактор и оние каде причината за малоклузијата е лошата навика. Студијата опфаќа испитаници од 7 до 23 годишна возраст од двата пола со дентална и скелетна малоклузија II/1. Анализата на резултатите покажала дека наследниот фактор во етиологија на II/1 малоклузија е застапен во 41%, во однос на 13% кога причина за појава на малоклузија II/1 е лоша навика – цицање на прст. Во однос на распределбата по половите, забележале одредени разлики во групата со лоша навика, каде биле регистрирани повеќе девојчиња 66,7%. Оваа зачестеноста ја објаснуваат како резултат на емоционалниот фактор присутен кај девојчињата.

Кај пациенти кај кои постоела лоша навика на пример цицање на прст дијагностицирана е асиметријата на лицето на пациентот со оглед на природата на оваа навика.

Забележано е дека кај испитаниците кои биле во групата со лоша навика имале 100% изразен конвексен профил и изразено остра Spee-ова крива, што се должи на податокот дека лошата навика го успорува растот на мандибулата, менувајќи ја и положбата на инцизиви, ја истакнува протрузијата на максиларните инцизиви и нивната вестибуларниот инклинација. Во оваа група хоризонталната инцизална стапалка -overjet бил честопати повеќе од 8 mm.

Поставеноста на забите во зоната помеѓу усните и образите букално, и јазикот лингвално, укажува на формативното влијанието на меките ткива врз забите и денталните лакови. Меките ткива секако се стремат да ги пратат вертикални и антеропостериорни дентоалвеоларните промени затоа се забележува пореметување на балансот на лицето кој

е пропорционален со степенот на изразеност на малоклузијата. Нарушената функција на дејството на мускулите е една од причините за дистална позиција на мандибулата.

Пациентите кај кои е застапена оваа малоклузија честопати имаат назална опструкција и присутно орално дишење. Горната усна е послабо развиена, повлечена нагоре и притисокот врз лабијалните површини на максиларните инцизиви е недоволен. Максиларните инцизиви се туркани кон напред од силното дејство на јазикот кое условува нивно протрудирано поставување.

Кај малоклузија II/1 усните се инкомпетентни како последица од проминентноста на максиларните инцизиви. Поставеноста на долната усна позади максиларните инцизиви ја нагласува ретрузијата на мандибуларните инцизиви и протрузијата на максиларните инцизиви. При актот на голтање се активира циркуморалната мускулатура за да се постигне контакт помеѓу усните, а мандибулата се поставува во антериорна позиција. Јазикот се движи напред за да оствари контакт со долната усна, што ја потенцира протрузијата на максиларните инцизиви. Кај малоклузија II/1 усните само делумно ја извршуваат својата функција што резултира со појава на дисбаланс на силите.

Покрај нарушената функција на дишењето, лошите навики како цицање на прст или цуцла, тискањето на јазикот меѓу забите може да влијаат доминантно врз оклузалниот развој. Недоволната развиеност на максиларниот дентален лак поради редуциран интраорален воздушен притисок и нагласена активност на букалната мускулатура доведува до констрикција на букалниот сегмент на максиларниот дентален лак. Максиларниот дентален лак е издолжен, компримиран, со форма на латинската буква U или V. Поради компресија на максиларниот лак тврди Зужелова⁹ може да се јави унилатерално или билатерално вкрстен загриз.

Лошата навика – цицање на прст потенцира Proffit¹⁰ може да доведе до појава на отворениот загриз во фронтот и пратставува комбинација на попречена ерупцијата на инцизивите со продолжена ерупција на постериорните заби. Поставеноста на прстот помеѓу предните заби ја позиционира мандибулата надолу и го спречува еруптирањето на фронталните заби. Недостатокот на интероклузалниот контакт на забите влијае на развојот на вилиците го менува вертикалниот еквилибриум на бочните заби и условува нивното пролонгирано никнење. Поради морфолошките карактеристики на вилиците, елонгација од 1mm постериорно условува отворен загриз од 2mm во антериорната

регија, што допринесува за развојот на антериорно отворен загриз. Отворениот загриз кај три годишните деца во млечната дентиција е со 50% застапеноста, но кај голем процент доаѓа до самокорекција доколку се елиминира лошата навика така што кај школските деца отворениот загриз е застапен само со 4%¹¹.

Профилот на лицето е конвексен, а степенот на конвекситетот ќе зависи од дисталната поставеност на долната вилица, антериорната поставеност на горната вилица, од протрузијата на максиларните инцизиви и ретрузијата на мандибуларните инцизиви.

Преваленцата на малоклузија II/1 е помеѓу 25–33% кај западно европската популација. Истражувањата кои се спровеле покажуваат дека аголот на максиларниот прогнатизам SNA (агол на максиларната проминенција) и SNB аголот (аголот на мандибуларната проминенција) се наследно условени, а мандидулата е изразено ретрудирана кај оваа малоклузија⁶.

Малоклузијата II класа I одделение се јавува во млечна дентиција се пренесува во мешовита и во перманентна дентиција. Во млечната е застапена дури и до 40%, додека во перманентната фреквенцијата варира од 14,7–24,6% во зависност од испитуваната популација^{1,9}.

Малоклузијата II/1 кај белата раса во Европа е застапена со 25%, а во Америка е застапена со 15% посочува Couburne¹⁴.

Застапеноста на малоклузија II класа во млечната дентиција според Couburne¹⁴ е релативно голема со тенденција дека опаѓа при премин во мешовитата дентиција. Ова се должи на мезијализацијата на првиот траен мандибуларен молар што се рефлектира со редуција на overjet–от.

Еднаш воспоставениот дистален однос на забите во букалниот сегмент во перманентната дентиција има тенденција да се задржи и понатаму и покрај фактот што постои зголемен раст на мандибулата на таа возраст.

Затоа е потребно да се проследат и точно дијагностицираат сите морфолошки варијации на малоклузиите класа II /1, за да се одреди планот на третман во зависност од возраста на пациентот и степенот на нејзината изразеност.

ПРЕГЛЕД НА ЛИТЕРАТУРА

Постојат повеќе литературни податоци за малоклузија класа II/1. Според Nanda³, етиолошките фактори кои влијаат на формирањето на малоклузија, може да влијаат на ортодонскиот третман. Податоците за малоклузијата се собираат преку медицинска и дентална историја, клинички преглед и записи кои вклучуваат гнатометриска анализа на студио модели, анализа на фотографии и радиографски снимања.

Добиените податоци се генерираат и анализираат и се поставува дијагнозата која треба да обезбеди увид во етиологија на малоклузијата, медицинската историја (состојби кои би можеле да влијаат на ортодонскиот третман) како и дентална историја (состојба на забалото, претходни ортодонски третмани и фамилијарна историја).

Се проценуваат сагиталните, трансверзални и вертикални пропорции на лицето, естетската Е-линија и мускулниот тип. При интраоралниот преглед се внимава на состојбата на забите и оклузијата, положбата на јазикот, конфигурацијата на палатумот, френулот и секако оралната хигиена.

Во ортодонцијата, линијата на насмевка или линија на усни, опишува до кој степен гингивата е изложена додека пациентот се насмевнува (Havens et al. 2010). Линијата на насмевка е алатка за проценка на естетските предизвици на ортодонцијата велат von Arx и Lozanoff⁵.

Ѓоргова, Кануркова, Ципунова и Тошеска-Спасова¹ ја потенцираат улогата на телерендгенската анализа како составен дел на дијагностичкиот протокол при сагитални и вертикални неправилности, затоа што точно ги визуализира локацијата и степенот на отстапувањата, варијациите во позицијата и големината на виличните бази и на дентицијата, како и природниот потенцијал на раст и ротација на структурите со што помага во проценката и одлуката за екстракција, планот на терапија и прогнозата.

Анализата на профилниот телерендген овозможува да се одреди скелетниот однос на вилиците, да се направи проценка на степенот на дентоалвеоларната компензација и да се утврди разликата меѓу скелетните и дентоалвеоларни неправилности, што не е возможно со гнатометриска анализа. Се одредува типот на профилот, кој може да биде ортогнат, ретрогнат или прогнат, а секој од нив хармоничен или дисхармоничен.

Сагиталното несовпаѓање на скелетните бази, може да се должи или на прогнатична максила и на праволно поставена мандибула во однос на кранијалната база или положбата на мандибула е ретрогната со правилно поставена максила во однос на кранијалната база. Постои широка варијација во однос на вертикалната рамнина. Морфолошките карактеристики на растот и развојот на кранијалната база влијаат на сагиталниот и вертикалниот раст кај малоклузија II класа опишуваат Wu и cor⁷.

Ова е честа малоклузија, со фреквенција помеѓу 14 и 18%. Цел на терапијата е да се создадат нормалени односи во моларната и фронтална регија со добар сагитален и вертикален меѓувилчен сооднос. Друга цел на третманот е да се постигне нормално затворање на усните и со тоа да се намали ризикот од траума на максиларните инцизиви како и да се спречи децата да бидат задевани, потенцира Thilander¹¹.

Batista и cor.¹⁶ потенцираат дека кај деца со изразен степен на проклинација на максиларниот фронт, раното корегирање на хоризонталниот инцизален преклоп-overjet е повеќе од потребно, бидејќи протрудирани инцизиви се подложни на траума. Третманот започнува со мобилни и функционални апарати во мешовитата дентиција, пред да никнат трајните премоларите и канини, што во голема мера го намалува overjet-от и ја подобрува скелетната ирегуларност. Податоците до кои стигнале сугерираат дека раниот ортодонтски третман кај деца со протрудирани максиларни предни заби е ефикасен за намалување на инциденцата на инцизална траума. Студијата заклучува дека нема други предности кај раниот третман, во споредба со доцниот третман кој може да започне во адолесценцијата.

Според Staley¹⁷ во мешовитата дентиција, разликата помеѓу мезиодисталните ширини на млечните и трајните инцизиви во просек е приближно 7,4mm во максиларниот дентален лак и 5,1mm во мандибуларниот лак, доколку изостане правилниот трансверзален развој на вилиците ова несовпаѓање на мезиодисталните ширини на забите е една од причините кое условува појава на збиеност на забите во интерканината регија која во горната вилица може да услови проинклинација на инцизивите.

Antonini и cor.¹³ посочуваат дека е потребно рано корегирање на скелетна дискрапанца кај малоклузија класа II/1 класата уште во млечната дентиција, која доколку не се корегира малоклузијата се пренесува во мешаната дентиција.

Go'is и cop.²¹ дошле до сознанија дека пациенти со дијагностициран антериорно отворен загриз може да имаат и силно изразен хоризонталниот инцизален преклоп overjet, и бочен вкрстен загриз во млечната дентиција кои карактеристики се пренесуваат во мешовитата дентиција. Забележале дека кај поголем број на случаи со антериорно отворен загриз доаѓа до спонтанa корекција на отворениот загриз доколку лошата навика на цигање прст се прекине пред ерупцијата на максиларните инцизиви.

Постојат многу терапевтски пристапи кон третманот на малоклузија II класа I одделение. Може да започне уште во раната детска возраст со интерцептивни ортодонтски помагала кои ќе ги елиминираат етиолошките фактори кои го фаворизираат развојот на оваа малоклузија. Интерцептивните ортодонски помагала ја забавуваат прогресијата на малоклузијата и го усмеруваат правилното поставување на забите во забниот низ.

Анализата на забниот лак се изведува на студио модели, и вклучува мерење на денто-дентални и денто-алвеоларни дискрапанци, форма, димензии и симетрија на забните лакови и висина на непцето. Со цел да се процени дали има доволно простор да се сместат сите заби во рамките на забните лакови, потребно е просторна анализа на студио моделите потенцира Staley¹⁷.

Според Noar¹⁸ интерцептивната терапија треба да се гледа како дел од ортодонскиот третман.

Идентификувањето, контролата и превенирањето на штетните егзогени фактори кои влијаат на растот на максиларните и другите краниофацијални структури ќе претставува основна цел за поставување на добра превенција и интерцептива во ортодонцијата, нагласуваат Ionescu и cop.¹⁹

Според Greber⁸, се чини логично, да се спречи формирањето на малоклузијата што е можно порано и да се намали или во ретки случаи, да се избегне механотерапијата со фиксен апарат во чувствителниот тинејџерски период. Неповолниот дентален, скелетен или мекоткивен сооднос не треба да се дозволи да постои неколку години доколку пациентот побара терапија за корегирање на оваа малоклузија, затоа треба да се пристапи кон третман уште во раниот период на развој на индивидуата, кој значително ќе ја подобри и ќе го намали степенот на изразеност на оваа малоклузија.

Cobourne¹⁴ ги акцентира ефектите на раниот третман дентални и скелетни во намалувањето на зголемениот overjet.

Zorko²⁰ ги посочува дека вестибуларната плоча и миофункционалните вежби како дел од интерцептивната терапија.

Kharbanda²² назначува дека целите на ортодонтскиот третман се насочени кон подобрување на оралното здравје и воспоставување на добра функционална оклузија.

Иако функционалните апарати се дизајнирани да ги третираат сите видови на малоклузии, тие се најефикасни во терапијата на денталните малоклузии II класа, особено во случаи кога постои мандибуларен ретрогнатизам заклучуваат Koli и cop²³.

Silvestrini-biavati и cop.²⁴, Perillo и cop.²⁵ и Showkatbakhsh и cop.²⁶ го испитуваат делувањето на Fränkel II апаратот и неговата ефикасност. Дошле до заклучок да третманот со Fränkel II апаратот има сигнификантни дентален и скелетен ефект како и промени на меките ткива доколку се примени кај пациенти во периодот на раст и развој.

Третманот на II класа со помош на headgear апарат и бионатор е ефикасен и дава позитивни резултати за краток временски период доколку пациентот е во период на интензивен раст и развој. Со овие апарати се постигнуваат дентоалвеоларни промени во помал степен, но настануваат значајни скелетни ефекти кои се докажани со телерентгенски анализи, истакнале Almeida-Pedrin и cop.²⁷ во своите истражувања.

Mudgil и cop.²⁸ при третманот на оваа малоклузија го издвојуваат twin блок апаратот поради неговата прифатливост, прилагодливост, разновидност, ефикасност и едноставна изработка како најшироко користен функционален апарат во корекцијата на малоклузија II класа.

O'Shea и cop.²⁹ тврдат дека twin блок апаратот делува и на позицијата на мандибулата, со што се овозможува корекција на нејзината дистална поставеност.

Третманот на II Класа со headgear biteplane апарат и бионатор е ефикасен на краток рок, со изразени дентоалвеоларни движења и помали, но сепак значајни скелетни ефекти истражувале Almeida-Pedrin и cop²⁷.

Терапијата со цервикален headgear ја испитувале и Talvitie и cop.³⁷, и заклучиле дека јачината на силата на апаратот има влијание, иако постои значителна индивидуална варијабилност.

Улогата во дистализацијата на моларите и ефектите од терапијата со различни апарати како и нивна компарација е цел на многу истражувања, но сепак без конкретен заклучок нагласува Southard и сор.³⁸ и Almuzian и сор.³⁹.

Vozkaya и сор.⁴⁰ ги споредуваат ефектите на хибридниот со конвенционалниот пендулум, каде дистализацијата на максиларните молари била постигната со двата вида на апарати.

Успехот на функционалната терапија со мобилни функционални апарати зависи главно од соработката на пациентот, па затоа клиничарите ги преферираат фиксни функционални апарати *forsus*, *herbst* со цел да се забрза растот на мандибулата, за корекција на ретрогната мандибула кај малоклузија класа II/1.

Ефикасноста на фиксните функционални апарати е докажана од многу студии, меѓутоа, исто така, е посочено дека протрузијата на мандибуларните инцизиви е вообичаена појава што ги ограничува скелетните ефекти на апарат. Употребата на мини имплантите и мини плочата како сидро ги намалува несаканите ефекти на многу апарати истакнуваат Celikoglu и сор.⁴⁴.

Almuzian и сор.³⁹ го посочуваат Nance-овиот апарат за дистализација на моларите кај малоклузија класа II/1 и транспалатиналниот лак ТРА и неговите модификации за благи корекции во сите три правца на тесната и недоволно развиена максила. Со овие апарати се овозможува и стабилизирање на постигнатите резултати.

Од истражувањето на Vanarsdall и сор.⁴³ заклучено е дека третманот со рапиден палатинален експандер ја зголемува ширината на максилата, а *lip bumper*-от ја зголемил трансверзалната димензија на базалната структура на мандибулата.

Но, и покрај сите овие мобилни, функционални, ортодонтски и ортопедски апарати, голем број на пациенти со малоклузија II класа I одделение понатаму ќе продолжат со фиксна ортодонтска терапија. Како што нагласува Bennett³⁰ фиксната терапија е неопходна за да се постигне корекција на несаканиот торк на забите кој е добиен од функционалните апарати, и е потребен за идеално завршно нивелирање и интеркуспидација на забите и постигнување на оклузија во I класа, а со тоа ќе се постигне правилна централна позиција на мандибуларните кондили во темпоромандибуларниот зглоб.

ЦЕЛ НА ТРУДОТ

Цел на овој труд е да ја процениме малоклузија II класа 1 одделение со сите нејзини морфолошки варијации, да ги проследиме ендегените и егзогени фактори кои условиле нејзино формирање и екстраорални и интраорални реперкусии на орофацијалната регија.

Малоклузија II/1 е изразена како дентална и скелетна аномалија, затоа си поставивме цел преку проследување на современите дијагностички методи со пребарување на базите на податоци на PubMed, Google Scholar и Elsevier да ги евидентираме интраоралните и екстраоралните промените на малоклузијата, степенот на нејзината изразеност и да го процениме планот на третман кој може да се применикај оваа аномалија.

- Целта на трудот е преку проследување на податоците од литературата да се утврди доминантната улога на етиолошките фактори кои условиле формирање на малоклузија II/1.
- Да се проследи степенот на изразеност на малоклузија II/1 употребувајќи ги дијагностичките методи на гнатометриска анализа, клиничките испитувања и кефалометриска анализа.
- Преку анализа на литературните податоци да се одреди застапеноста на малоклузија II/1 според пол и возраст.
- Да се процени планот на терапија во зависност од возраста на пациентот, изразеноста на клиничката слика и степенот на денталната и скелетната дискрепанца.
- Главна цел ни е да нагласиме дека индивидуалните карактеристики на малоклузија II/1 кои се фактор кој треба да го усмери планот на третманот.

Со пребарувањето на литературата, главна цел е, да се утврди соодветниот план на терапија за да може успешно да се постигне посакуваната цел: стабилна оклузија, правилна орофацијална функција на мастикација и правилно функционирање на темпоромандибуларниот зглоб, хармонична естетика на лицето и убава насмевка на лицето на пациентот.

МАТЕРИЈАЛИ И МЕТОД

За реализање на поставените цели користевме литературни податоци кои ги пронајдовме со пребарување на базите на податоци на PubMed, Google Scholar и Elsevier. Студиите кои ги проследивме го опфаќаат периодот од последните 20 години. Во оваа труд се проследени литературните сознанија за малоклузија II класа I одделение. Со пребарувањето на научните бази ги систематизиравме добиените податоци за малоклузија II класа I одделение и сите нејзини морфолошки варијации, за ендогените и егзогени фактори кои го условиле нејзино формирање, за промените кои настанале на екстраоралниот изглед на пациентите, и за планот на третман на оваа малоклузија.

При проследување на литературните податоци се опфатени студии каде испитаници со малоклузија II класа I одделение се на возраст од 3 до 18 години, подеднакво застапени од двата пола.

Пребаруваните литературни податоците се добиени од 21 книги од издавачките куќи на Elsevier, Wiley-Blackwell, 11 дескриптивни студии (review study), 5 проспективни студии (prospective), 6 ретроспективни, 2 лонгитудинални студии и студии со приказ на третман на пациент со малоклузија класа II/1.

Сите податоци се систематизирани и проследени според поставените цели.

ДИСКУСИЈА

Ортодонските неправилности што се формираат во орофацијалната регија настануваат како резултат на нарушениот раст и развој на овој систем. Отстапувањата од нормалниот раст и развој понекогаш се толку впечатливи што даваат одраз врз изгледот на лицето.

Преку проследување на податоците од литературата ги утврдивме етиолошките фактори кои влијаат на формирањето на малоклузијата. Ѓоргова, Кануркова, Џипунова и Тошеска-Спасова¹ истакнале дека обликот и големината на денталните лакови е условен од наследниот фактор и во голема мера зависи од степенот и начинот на вршење на функциите во орофацијалната регија¹.

Graber⁸ посочува дека малоклузија II класа I одделение е доминантна наследна малоклузија со неправилна поставеност на мандибулата во однос на кранијалната база. Присутната ретрогната мандибула се должи на ограничена предена ротација како резултат на дефициентниот раст на постериониот дел на мандибулата и изразеното предено поместување на мандибулата.

Висцерокраниумот е изграден од интермембранозни коски кои се под влијание и контрола на епигенетските фактори и факторите на надворешната средина, со голема адаптивна способност⁸. Терапијата на оваа малоклузија кај пациенти со хипердивергентен тип на раст ќе се насочи кон ротацијата на мандибулата кон напред, а не кон стимулирање и пренасочување на растот на кондилите во постериорен правец.

Gill⁶ ја проследува наследната природа на одредени краниофацијални параметри преку анализа на кефалометриски студии. Резултатите укажуваат дека SNA аголот (максиларната проминенција) и SNB аголот (мандибуларната проминенција) имаат наследната компонента исто како и ретрудираната положба на мандибула со нејзина редуцирана должина.

Краниофацијалните скелетни параметри кај деца со малоклузии класа II се во корелација со истите параметри кај нивните браќа и сестри потенцира Greber⁸. Од ова се

заклучи дека генетската основа за оваа сличност веројатно се должела на повеќе генетски фактори⁸.

Функционални нарушувања на орофацијалниот системот условуваат неправилен развојот на оклузијата во периодот кога треба да се воспостави правилна положбата на јазикот, навиките на голтање и цвакање. Императив е да се разбере развојот на денталната оклузија со цел да се препознае ирегуларниот развој и да се пристапи кон третман на малоклузијата.

Nanda³ истакнува дека влијанието на мекоткивните структури на лицето влијае на формирањето на малоклузијата класа II/1 кое го утврдивме и проследивме во нашите литературни податоци. Врз растот и развојот на орофацијалната регија делува мускулната активност на јазикот, усните и образите и тоа со различен интензитет, времетраење и насока на дејствување на силите³¹. Во оваа динамична и сложена средина, положбата на забите и обликот на забните лакови се дефинира со рамнотежа на мускулната активност на образите, усните и јазикот, поради што постои голема варијабилност во формата на денталните лакови.

Орофацијални мускули според Mitchell² формираат внатрешен и надворешен мускулен прстен чија рамнотежа обезбедува нормален дентофацијален развој. Доминантност на мускулите од внатрешниот прстен резултира со протрузија на забите и отворен загриз, а доминантност на надворешните, збиеност на забите и длабок загриз².

Формативното влијание на јазикот дава свој одраз во оклузијата. Неговата поставеност на дното на усната шуплина, при што притисокот од орална страна на денталните лакови е со помал интензитет резултира со намален трансверзален раст на максилата како и намален сагитален раст на мандибулата, што ќе доведе до формирање на вкрстен загриз во букалниот сегмент, а во инцизалната регија условува формирање на отворен загриз.

Со преглед на литературата дојдовме до податоци дека оралниот тип на дишење настанува како последица на присуството на аденоидна вегетација, девијација на носната преграда и назална конгестија. Доминира активноста на мускулите на образите кои го попречуваат трансверзалниот развој на бочните делови на алвеоларните процесуси, а хипотонија на orbicularis oris доведува до појава на инкомпетентни усни.

Дојдовме до податоци дека цицање прст, најчесто палец, честопати се поврзува со инфантилно голтање и создава слична клиничка слика на малоклузија класа II/1, исто како и продолженото цицање цуцла, кое доколку се задржи и после втората година, создава 15 пати поголема можност за развој на ортодонски неправилности кај предучилишните деца. На родителите и на децата им се препорачува дека лошата навика треба да се прекине.

Поставеноста на долната усна зад максиларните инцизиви се должи на прекумерна активност на m.mentalis и резултира со протрузија на максиларниот фронт, инхибиција на нормалниот раст на долната вилица и збиеност на мандибуларните инцизиви. Но, ни хиперактивниот менталис ниту лошата навика не се секогаш причината за ваквата ортодонска аномалија. Доколку пациентот е со скелетна ортодонска аномалија овие лоши навики се повеќе последица отколку причина за аномалијата влошувајќи ја скелетната ирегуларност.

Според Mitchell² етиологијата на малоклузијата е мултифакторијална со полигенетско наследување и ортодонскиот третман може да доведе до лимитирана скелетна промена. Потенцијалот на раст кој е генетски детерминиран го лимитира делувањето на ортодонските апарати во постигнување на функционална оклузија без несакани ефекти на темпоромаксиларниот зглоб кон која треба да се стреми третманот.

Со проследување на литературните податоци дојдовме до сознанија за степенот на изразеноста на оваа малоклузија употребувајќи ги дијагностичките методи на гнатометриска анализа, клиничките испитувања и кефалометриска анализа.

Клучен елемент за успешна ортодонска терапија е правилно поставена дијагноза. Да се диференцира, категоризира и третира конкретно, успешно и рутински бара разбирање на основните принципи на дијагнозата. За прецизно дијагностицирање на малоклузија во ортодонција е усвоен пристапот problem-based. Секој фактор што потенцијално придонесува во развојот и етиологија на малоклузијата и може да влијае на третманот, треба да се процени потенцира Nanda³.

Дијагнозата добиена врз основа на внимателна опсервација на екстраоралниот изглед, добро замена анамнеза, клинички испитувања и опширна анализа на гнатометриските и кефалометриските податоци ни дава увид во денталната и скелетна

димензија на малоклузијата и го посочуваат правецот по кој ќе се постигне корекција на II/1 класата.

Thilander¹¹ го акцентира значењето на анамнезата како прв чекор во ортодонтската терапија со кој се тежнее да ги дијагностицираме клиничките промени на малоклузијата и идентификуваме причините за нејзина појава. Се поставуваат прашања за општата здравствена состојба на пациентот, со акцент дали се употребувани лекови кои се од значење за формирање на малоклузијата, посебно кај пациенти со метаболните заболувања кои заболувања секако влијаат на растот и реакцијата на ткивата, исто така се евидентира дали се примаат антиинфламаторните лекови кои влијаат на развојот на коските. Се евидентира дали пациентот има склоност кон респираторни алергиите кои влијаат на дишењето и респираторниот капацитет. Од анамнестичките податоци, внимание се посветува на наследниот фактор, постоењето на лоши навики, начинот на исхрана, заболувања во раното детство, бидејќи ова се фактори кои влијаат на развојот на коскените и мекоткивни структури во орофацијалната регија.

Во нашите проследувања од литературата дојдовме до податок дека кај пациенти со малоклузија класа II/1 постојат промени на симетријата на лицето, профилот на лицето, поставеноста на усните како и функцијата на темпоромандибуларниот зглоб кое е евидентирано особено во студиите на Graber⁸. Ги проследивме функционалните испитувања кои ја утврдуваат подвижноста на темпоромандибуларниот зглоб, положбата на мандибулата во физиолошко мирување, нејзиниот пат при максимално отварање и затворање. Ги проследивме податоците за голтање, состојбата на јазикот и усните, типот на цвакање, начинот на респирација, присуството на фонетски нарушувања.

Во литературата постојат податоци дека за поставување на комплетна дијагноза се извршува и гнатометриската анализа на студио модели на кои се прави анализа во три правца трансверзален, сагитален и вертикален.

Бидејќи ортодонските пациенти најчесто се деца во период на најинтензивен раст и развој, кога скелетните и дентоалвеоларните структури се уште не ја достигнале својата целосна зрелост, примената на рендгенографија е основна алатка за правилна дијагноза, и предвидување на промените во растот и планот на терапија¹.

Špalj³¹ и Proffit¹⁰ ја наведува ортопантомографијата како најупотребувана панорамска техника. Ортопантомографските снимки даваат увид на дентицијата

податоци за присуство на кариес, пломби, полнењата на коренските канали, протетски изработки и импланти, проценка на зрелоста, односот на млечни и трајни заби и редослед на ерупција, рано дијагностицирање на хиподонција и хипердонција, присуство или отсуство на простор за умниците, увид во аксијалниот наклон на забите, односот на корените на забите кон максиларните синуси и мандибуларен канал, промени во обликот на забите, состојба на алвеоларна коска и периапексот, симетрија на висина на рамус. Првата ортопантомографска снимка се препорачува да се направи во периодот на промена на забите, околу седум годишна возраст.

Малоклузија класа II/1 е опишувана као дентална и скелетна аномалија кај која мекоткивните структури ги камуфлираат коскените и дентоалвеоларните конфигурации и затоа е потребно примена на телерендгенски снимки за да се утврди со точност во кое ниво на орофацијалната регија настанало отстапување од правилниот раст и развој и се формирала сагиталната неправилност. Профилните телерендген снимки се метод за егзактно утврдување на односите на лицевите структури кон кранијалната база¹.

Сознанијата од литературата укажуваат дека при анализа на латералната кефалометриска анализа се утврдаат сагиталните и вертикални позиции на вилиците во однос на кранијалната база, како и степенот на разликите кои постојат помеѓу вилиците и дентоалвеоларните структури. Телерендгенските снимки даваат увид за начинот на раст на дентофацијалните структури, односот на забите кон референтни кефалометриски рамнини, кои ќе ни помогнат при одредување на текот на терапијата¹¹.

Mitchell² ја наведува латерална кефалометриска радиографија како потребна анализа кај пациенти кај кои се планира движење на максиларните и мандибуларните инцизиви при третманот на малоклузија II/1 класа. Со помош на кефалометриската анализа се идентификува морфолошката варијација на малоклузијата и е дополнителна алатка за клиничка дијагноза. Разликите во кефалометриските вредности во однос на просекот не се сами по себе индикација за терапија.

При проследување на литературните податоци е утврдено дека планот на ортодонтскиот третман зависи од возраста на пациентот, изразеноста на клиничката слика и степенот на денталната и скелетната дискрепанца.

Во литературата постојат податоци од Mitchell² и Cobourne¹⁴ дека резултатите кои ќе се постигнат со ортодонтските апарати и постигнувањето на хармонијата на

лицето ќе зависат од возраста на пациентот, времето поминато со ортодонтски третманот, од степенот на корегираниот хоризонталниот инцизален преклоп -overjet .

Забните лакови се изложени на постојан притисок од околните структури нагласува Zorko²⁰. Овие силите се сили на мастикација, притисок од јазикот и усните како во мирување и така и за време на говор и голтање и силите на ерупција на заби. Дејството на ортодонтските апарати е да го измени, природниот систем на притисоци врз забните низи³.

Nanda³ акцентира дека целта на третманот е корекција на ирегуларностите, скелетни, дентални и мекоткивни, како и постојаноста на постигнатите резултати по отстранување на апаратите. Бидејќи терапевските пристапи влијаат на краниофацијалните структури на различен начин, апаратите треба да кореспондираат со етиологијата на малоклузијата. Поради широкиот спектар на клинички манифестации на малоклузија II/1 изборот на третман треба да е насочен кон секој пациент индивидуално.

Оваа констатација на Nanda³ кореспондира со студијата на Go'is и сор.²¹ кои нагласуваат дека и покрај бројните методи и апарати неможе да се каже кој тераписки третман е најефикасен. Кон секој пациент треба да се пристапи индивидуално, па тоа е и најдобрата терапија²¹.

Mitchell² и Graber⁸ посочуваат дека мандибуларниот растот е најизразен за време на пубертетот и во раните тинејџерски години, што поволно се одразува во корекцијата на малоклузија II класа. Деца со зголемени вертикални скелетни пропорции и задна ротација на мандибулата, имаат полоша прогноза во однос на стабилноста на резултати во инцизалниот сегмент, што се должи на антеропостериорната дискрапанца која ќе се влошува со растот, со зголемување на висината на долната третина на лицето, а компетентност на усните е тешко да се постигне. Кај пациенти кај кои растот е завршен, со скелетната малоклузија II класа, успешноста на третман само со ортодонтски средства е помала².

Интерцептивната терапијата е фаза од ортодонскиот третман кога е потребно да се препознае и елиминира потенцијалната ирегуларност потенцира Phulari⁵. Иако е ефикасна, не дава високо квалитетни крајни резултати се согласува Špalj³¹. Придобивките од терапијата се видливи во намалувањето на степенот на малоклузија, елиминирање на

лошите навики, овозможување на нормална ерупција на забите, насочување на растот на вилиците и лицето и подигнување на самодовербата на пациентот.

Со интерцептивна терапија, се започнува веќе во млечна или рана мешовита дентиција, за да се овозможи нормален раст и развој на дентофацијален комплекс или намалување на степенот на малоклузијата за да се подобри меѓувилничниот однос или ако е можно и целосна корекција на малоклузијата. Бенифит од интерцептивна терапија имале 50% од децата акцентира Špalj³¹.

Noar¹⁸ забележува дека степенот на изразеност на малоклузијата зависи од времетраењето и интензитетот на лошата навика. Перзистирањето на лошата навиката доведува до појава на отворен загриз, тенденција за проклинирање на горните фронтални заби и латерално вкрстен загриз како резултат на негативниот притисок што се создава во устата при цицање на прст. Третманот кај деца помали од 6 години е во насока на корекција на лошите навики, како што е цицање прст, тискање на јазик и дишење на уста.

Вестибуларна плоча и миофункционални вежби може да се вбројат како дел од интерцептивната терапија во корекција на II/1 класа.

Zorko²⁰ ја посочува вестибуларната плоча како апарат за терапија на малоклузијата II/1 во млечната и раните фази на мешовита дентиција (3-9 години), за корегирање на парафункциите, паралелно со миотерапија со која се влијае на тонусот на *m.orbicularis oris*²⁰.

И нагласува дека контракциите на *m.orbicularis oris* создава сила која врши притисок врз протрудираните максиларни инцизиви стимулирајќи нивна ретрузија и корекција на отворениот дентоалвеоларниот загриз²⁰.

Овие наоди се во согласност со наодите на Špalj³¹ кој ги посочува и миофункционалните вежби како едноставни процедури за елиминирање на парафункциите како и условите кои доведуваат до појава на малоклузија.

Тргувајќи од фактот дека ортодонскиот третман за време на млечната дентиција нема да го превенира настанувањето и развојот на II/1 класата - Gill и Naini⁶ не препорачуваат користење на апарати.

Кај пациенти со добра подреденост на забниот лак, без збиеност и помал степен на проклинација на максилатниот фронт индицирано е користење на мобилен апарат за корекција на малоклузија II /1 нагласува Mitchell².

Proffit¹⁰ истакнува дека терапија на максиларната протрузија во раната мешана дентиција е индициран само кога максиларните инцизиви се еруптирани со дијастеми меѓунив и естетски незадоволуваат или се подложни на дентална траума. И, потенцира дека максиларната протрузија кај деца кои немаат скелетна дискрапанца е последица на парафункција или лоша навика, како и неопходноста за елиминирање на лошата навиката пред почеток на третманот¹⁰.

Предностите од ран почеток на третманот на малоклузија II/1 на возраст од 8 до 10 години се максимално користење на потенцијалот за раст, намалување на ризикот од дентална траума и помала комплексност на третманот препорачуваат Phulari⁵ и Couburne¹⁴. Како недостатоци ги посочуваат пролонгираното времетраење на третманот, ретенцијата за време на транзицијата од мешана во трајна дентиција, како и економскиот момент.

Корегирање на малоклузијата II/1 со мобилни апарати и типинг на забите е можно само ако степенот на изразеност на класата е помал потенцира Couburne¹⁴.

Mitchell² ги означува модификацијата на растот, ортодонската камуфлажа и хируршката корекција како пристапи за надминување на поголемиот степен на изразеност на скелетната дискрапанца на II класа .

Констатациите на Mitchell² се во согласност со констатациите на Phulari⁵ кој посочува дека модификацијата на растот е обид да се ограничи максиларниот раст и поттикне растот на мандибулата, а headgear апаратот го користи за модификација на растот на максилата во хоризонтален и вертикален правец во зависност од насоката на аплицираната сила во однос на максилата.

Функционалната терапија е успешна во редукцијата на overjet-от кај пациенти во раст со поизразен степен на скелетна II класа. При присуство на збиеност, корекција во антеропостериорната рамнина може да се постигне со функционални апарати, по што би следела екстракција и поставување на фиксен апарат за финално подредување на забите².

Функционалните апарати, според Mitchell² го лимитираат растот на максилата, со поизразено влијание на мандибулата. Параметрите со кои го предвидува успехот на

третманот се мандибуларната ретрузија изразена преку точките (Pogonion до Nasion перпендикуларно) поголем од 7mm и аголот меѓу рамусот и долната граница на мандибулата (Condylion-Gonion-Menton) помал од 123°.

Користејќи ја силата на мускулите функционални апарати ги спречуваат неповолните орофацијални мускулни сили констатира Nanda³. Со овие апарати се овозможува модификацијата на растот во орофацијалната регија, при што мандибулата се насочува мезијално, кое се овозможува при нивната изработка врз база на земениот конструкционен загриз. Преку конструкциониот загриз се користат силите на истегнување на мускулите кои се трансмитираат преку апаратот на забите и вилиците. Ова го инхибира вертикалниот раст на максилата и ерупцијата на забите со што се минимализира надолната ротација на мандибулата констатира Nanda³.

Kaur³³ ја истакнува корелација меѓу стимулацијата на растот на долната вилица со движењето на кондилот на мандибулата надвор од fossa articularis, намалениот притисок врз кондилите и изменетата мускулна контракција што предизвика дополнително издолжување на мандибула сагитално и вертикално со стимулирање на раст на рскавицата на кондилот³³.

Proffit¹⁰ потенцира дека промената во просек е 0,16 mm месечно (опсег = 0,09 до 0,24 mm месечно) со пренасочување на растот на максилата и мандибулата е забележливо на оклузалната рамнина и ротацијата. Намалување на растот на максилата (<1 mm годишно), сепак е сигнификантно и се должи на еластичноста на меките ткива на лицето кои создава реактивна сила при антериорна позиција на мандибулата.

Coubourn¹⁴ како најповолен момент за употреба на функционалните апарати го посочува адолесцентниот пик на растот, што кај девојчињата започнува околу 10 годишна возраст со пик околу 11,5 години, додека кај момчињата растот започнува помеѓу 11 и 12 години и достигнува врв помеѓу 14 и 15 години. Терапијата е помалку ефикасена ако се отпочне во доцната мешана или раната трајна дентиција¹⁴.

Од нашите проследувања на литературата дојдовме до податок дека пациенти во раст со постериорна ротација на мандибулата имаат помал ефект од функционалната терапија во однос на пациенти во раст со антериорна ротација на мандибулата кај кои се забележува зголемен overbite, намалена долна третина на лицето и намален агол меѓу Frankfurt –мандибуларната рамнина. Можноста да се предвиди начинот на раст на

орофацијалните структури и одговорот на третманот со функционални апарати кои го модифицираат растот е лимитирана, меѓутоа со примена на тродимензионалните слики на Cone beam компјутерската томографија терапевтите имаат подобри можности за предвидување на успехот на терапијата заклучуваат Fleming и Lee³⁴.

Fleming и Lee³⁴ посочуваат на податокот дека висината на долната третина на лице, при терапија со функционални апарати, се зголемува како резултат на комбинација на растот и антериорна инклинација во ориентацијата на оклузалната рамнина. Ова зголемување на вертикалната димензија е причина поради која терапевтите не ја преферираат терапија со функционални апарати кај пациенти со зголемен гонијален агол³⁴.

Во литературата се сретнува податокот дека функционалните апарати го фаворизираат растот кон напред на ретрудираната и недоволно развиена мандибула. Третманот со функционални апарати ќе доведе до поставување на мандибулата во протрудирана позиција, по што следи адаптација на забите, вилиците и ТМЗ, а како краен резултат корекција на малоклузијата. Терапевскиот ефект на функционалната терапија води до скелетни, дентоалвеоларни и мекоткивни промени кои може да се проценат со кефалометриски анализи.

Корекцијата на мандибулата антеропостериорно е пропорционално зависна од степенот на почетната меѓувлична осеална дискрапанца, што се забележува на телерендгенските снимки со движењето на Pogonion напред за 1-3mm како и корегирање на ANB вредноста тврдат Fleming и Lee³⁴.

Ретроклинацијата на максиларните инцизиви, проклинацијата на мандибуларните инцизиви, дисталниот типинг на максиларната денална низа, мезијална ерупција на мандибуларната низа, лимитирање на растот на максилата, антериорно репозиционирање на мандибулата со ремоделација на fossa glenoidalis се начини на кои делуваат функционалните апарати со кои што се постигнува намалување на overjet-от заклучуваат Cobourne¹⁴ и Koli²³.

Поновите истражувања на молекуларно ниво обезбедиле одреден увид во процесот на засилен клеточен раст и генетски промени во клетките на њрскивицата на кондилот. Овие клетки реагираат на стимули и испраќаат сигнали за диференцијација на

мезенхималните клетки во хондроцити во артикуларниот слој, кои се делат и го ремоделираат кондилот²².

Ефектот кој го имаат функционалните апарати е повеќе дентален него скелетен во однос 2:1³⁴.

Тргувајќи од фактот дека функционалните апарати ја зголемуваат вертикалната димензија на лицето поради екструзијата на моларите, кај пациенти со зголемен гонијален агол, корекцијата на II /1 класата, Fleming и Lee³⁴ ја преферираат екстраоралната тракција во ограничување на вертикална димензија и потенцирање на сагиталната димензија во корекција на малоклузијата.

Намалената долна третина на лицето и зголемен overbite, ерупцијата на букалниот сегмент и лимитирањето на инцизивите поволно влијаат на корекција на малоклузијата. Присуството на изразена Spee –ова кривина се редуцира со постериорна дисоклузија што го фаворизира никнењето во букалниот сегмент и намалување на overbite-от³⁴.

Бенифитот од функционалната терапија е во корекција на односите на базалните коски без можност да се корегираат денталните ротации и збиеноста заклучува Koli²².

Стабилноста на редуцираниот overjet директно зависи од балансот на меките ткива како еден од детерминантите факторите. На крајот од третманот треба да ја да се постигне компетентност на усните при што долната усна ја покрива инцизалната третина на горните инцизиви.

Согледувањата на Mitchell² се совпаѓаат со оние на Philari⁵ и посочуваат дека врз одлуката дали збиеноста ќе се решава со екстракција на поедини заби или не, влијание има профилот. Кај пациенти со зголемен назолабијален агол, голем нос и ретрогната мандибула, екстракцијата на забите и ретроклинацијата на максиларниот фронтален сегмент, не ја подобрува естетиката на лицето.

Редукцијата на overbite-от кај малоклузијата II/1 мора да се третира пред корекцијата на overjet-от. Намалувањето на overbite-от може да се постигне со интрузија на максиларните инцизивите, екструзија на мандибуларните молари или проклинација на мандибуларните инцизиви потенцира Graber⁸.

Overjet-от може да се корегира или со дистализација на максиларните молари или со екстракција. Силно изразена протрузија на максиларниот anterioren сегмент, како и

степенот на збиеност на лакот се фактори кои ја детерминираат потребата од екстракција. Најчесто се екстрахира првиот максиларен премолар забележува Nanda³. Ако терапевтот се одлучи за екстракција само во горниот дентален лак, односот во букалниот сегмент на крајот на третманот ќе биде во II класа, што е функционално задоволително констатира Phulari⁵.

Andresen-овиот активаторот е успешен во корекција на сагиталните вертикалните ирегуларности, со најголем ефект во касна мешовита дентиција од 10-та до 12-та година, со преусмерување на растот на вилиците, што се должи на скелетниот пубертетски скок во растот.

Ефектот на апарат е скелетен, ортопедски со корекција на неправилностите на меѓувличните односи и повеќе од 70% дентоалвеоларен ефект со корекција на положбата на забите, со ретрузија на горните и протрузија на долните инцизиви, со што се намалува инцизалното растојание забележува Mudgil²⁸.

Скелетниот одговор на околните структури е со зголемување на SNB аголот и аголот на мандибуларната рамнина, намалување на SNA аголот и ANB аголот како и зголемување на должината на мандибулата.

Овие наоди се во согласност со наодите на Kaur³³ кој го посочува денталниот ефект на активаторот манифестиран преку дисталниот типинг на максиларните заби со инхибиција на мезијалната миграција на максиларните заби, инхибиција на растот на максилата и мезијалното и вертикално движење на мандибуларната низа што се постигнува со екструзија на мандибуларните молари, мезијално движење на мандибуларната забна низа³³.

Индикации во изборот на активаторот во терапија на малоклузија II/1 Bennett³⁰ ги посочува overjet до 11mm и длабок загриз, скелетна дискрепанца каде во хоризонтален правец постои I класа или умерени форми на II класа, нормален или хиподивергентен скелетен меѓувличен однос во вертикален смер, без или присуство на мала збиеност во забните лакови, пациенти со присутен потенцијал за раст и желба за соработка.

Денталниот ефект на активаторот се обсервира нагласува Bennett³⁰ преку просечна месечна редукција од 1mm на хоризонталната стапалка, што се должи на лингвалниот типинг на максиларните инцизиви 1,4mm и лабијален типинг на мандибуларните од 0,5mm.

Комбинација на активатор со headgear резултира со ретрузија на горните инцизиви, дистализација на максиларните молари и мезијално движење на мандибуларните молари.

Кaur³⁵ посочува на принципот на Balter-овиот бионаторот и потенцира дека бионаторот не ги активира мускулите, туку ја модулира мускулната активност со потенцирање на нормалниот развој на растот и елиминирање на абнормалните и потенцијално деформиращки надворешни влијанија.

Кефалометриските анализи после терапија со бионатор покажуваат зголемување на висината на лицето како антериорна така и постериорна, движење напред на точката В која е поставена на мандибулата и зголемување на аголот SNB. Најдобри резултати се постигнале ако се користи за време на пубертетскиот пик што резултира со елонгирање на мандибулата, зголемување на гонијалниот агол, постериорна ротација на кондилот и поместување наназад на *caput mandibule*³⁵.

Oshagh и сор.³⁵ правеле компарација на ефектите на терапијата со бионатор и Multi-P (силиконски трејнер) во третман на скелетна II класа. Флексибилноста на Multi-P ја посочуваат како поволна карактеристика на апаратот кој делува на подредувањето и нивелирањето на збиените дентални лаци.

Сагиталните промени кои се нотирани се однесуваат на намалување на ANB аголот, зголемување на SNB аголот кои, заклучиле истражувачите, се должат на стимулација на мандибуларниот раст повеќе изразена во групата третирана со бионатор, додека репозиционирањето на мандибулата кон напред е поизразена кај Multi-P апаратот.

Висината на долната третина на лицето се зголемила во двете групи, па изборот на овие апарати е поповолен за пациенти со намалена долна третина на лицето од оние со хипердивергентен раст заклучиле авторите³⁵.

Студијата на Almeida-Pedrin и сор.²⁷ го споредувале ефектот на бионаторот и headgear со нагрizen гребен. Резултатите покажале дека headgear-от го ограничува растот на максилата нанапред, а бионатор влијае позитивно на протрузијата на мандибулата, што укажува на значително поволно делување на двата апарата на антеропостериорната релација на максилата и мандибулата.

Елонгацијата на мандибулата е поизразена во групата со headgear третманот од просечно 2mm. Дисартикулацијата на оклузијата за минимализирање на ефектот на

адаптивните промени на дентоалвеоларниот комплекс во голем степен треба да го олесни третманот на II/1 малколузијата. Влијанието на терапијата врз вредностите на ANB аголот се резултат на кумулативниот ефект на неколку мали промени на дентоалвеоларните структури. Тенденција за предна ротација на мандибуларната рамнина е забележана кај двата апарата, што најверојатно се должи на постериорно отварање на загризот кога мандибулата се движи напред заклучиле Almeida-Pedrin и сор²⁷.

Едноставните оклузални нагрини блокови на Clark-овиот twin block ефективно ја модифицираат оклузалната рамнина. Оклузалните сили трансмитирани низ дентицијата обезбедуваат константен проприоцептивен стимул кој влијае на стапката на раст и адаптација на трабекуларните структури на коската ова го нотираат Fleming и Lee³⁴.

Апаратите Twin-Block се најуспешни во пикот на растот доцната мешана и рана перманентна дентиција. Корекцијата на класата се должи истакнува Koli²³ на комбинација на скелетни (40%) и дентални (60%) промени.

Mudgil²⁸ забележува дека скелетно twin-blok терапијата ја елонгира мандибулата и го зголемува SNB аголот. Рапидната редукцијата на overjet-от се должи на дентоалвеоларните промени, а апаратот делува и на проклинацијата на мандибуларните инцизиви, ретроклинацијата на максиларните, ерупција на долните молари и нивна мезијализација, како и дистализација на максиларните молари. Типингот на мандибуларните инцизиви како еден од нус ефектите на овој апарат се надминува со поставување на акрилат врз инцизалните ивици на мандибуларните секачи. По третманот со twin-blok промените на меките ткива се забележуваат на конвекситетот на лицето, зголемување на ментолабијалниот агол, а долната усна и мекоткивниот Pogonion се придвижени антериорно заклучува Mudgil²⁸.

Според Koli²³ корегирањето на отворениот загриз налага изработка на апарат со конструкционен загриз со интеринцизално растојание од приближно 4-5 mm²³.

Grabert и сор.⁸ го модифицирале twin-blok апаратот и му вметнале шраф во ниво на премоларите кај оние пациенти кај кои е потребно поголемо ширење на максиларниот лак.

O'Shea и сор.²⁹ го обсервираат движењето на мандибулата во трите просторни рамнини при третманот на малоклузија II класа со мандибуларен ретрогнатизам со twin-

blok апаратот. Резултатите индицираат дека движењата на мандибулата покажуваат драматични флукуации поради антериорната поставеност на мандибулата, но овие промени исчезнуваат по завршувањето на третманот, а траекторијата на кондилот има тенденција да се врати на првобитната патека.

Greber⁸ го посочува отстранувањето на функционалните неправилности со помош на Frankel-овиот регулатор, благодареејќи на создавањето на услови за нормална функција на јазикот и усните. По промената на меките ткива, постепено доаѓа до скелетна и дентоалвеоларна адаптација. Најдобри резултати се постигнуваат во раната мешовита дентиција, кога се користи интензивниот раст на алвеоларната коска и иницијално отстранување на функционалните неправилности пред нивната потполно манифестација⁸.

Апаратот е дизајниран да ги промени биомеханичките услови на периосталниот функционален матрикс на максилата и мандибулата. Причината за недоволно развиената мандибула Greber⁸ ја пронаоѓа во дисбалансот меѓу ретракторните и протракторни мускули. Позиционирање на мандибулата при што периосталното ткиво на мандибуларниот кондил е изложено на биомеханички стимули кои реагираат со зголемен раст до постигнување на стабилна позиција и релокација на мандибулата антериорно.

Терапија со FR-2 во пред-пубертетските фази на скелетниот развојот може да ги отстрани надворешните факторите кои го инхибираат растот на мандибулата, за потоа мандибулата да продолжи повољно да расте. Меѓутоа, по третманот со FR-2, обсервација на Perillo и сор.²⁵, одговорот на мандибуларниот зглоб покажува индивидуална варијабилност²⁵.

Резултатите на студијата на Silvestrini-biavati и сор.²⁴ укажуваат на подобрување на малоклузија на II класа, намалување на overjet и overbite, иако со терапијата отпочнале најмалку две години пред пубертетскиот пик.

Според Phulari⁵, букалните штитови ја стимулираат сагиталната експанзијата на горниот забен лак и корекција на вкрстениот загриз⁵.

Апарат FR-2 ја попречува мускулната активност и создава услови за скелетни промени и промени на денталните лакови. Graber⁸ забележал зголемување на должината на мандибулата по терапија со FR-2, како и промени во димензиите на денталните лакови што делумно се должи на ефект на вестибуларните штитови⁸.

Со мета-анализа на истражувањата на Almeida и сор.³⁶ се посочува дека стабилните и долгорочни ефекти на терапијата со FR-2 и забележале елонгација на corpus-от на долната вилица во просек за 0,4mm годишно, вкупната должина на мандибулата за 1,1mm и висината на рамусот за 0,7mm³⁶.

Студијата на Freeman и сор. (цитат од Graber)⁸ за долгорочните ефекти на FR-2 функционалниот регулатор покажале дека во доцната адолесценција мандибуларниот раст е зголемен за 3mm во споредба со контролната група⁸.

Објавените истражувања на Perillo и сор.²⁵, потенцираат дека апаратот има 65% дентоалвеоларен и 35% скелетен ефект, што се постигнува со стимулација на растот на мандибулата.

Showkatbakhsh и сор.²⁶ ја испитувале терапијата со FR-2 и неговата модификација R- апаратот. R -апарат се состои од букални и јазични штитови, поврзани едни со други преку оклузална нагрисна површина. Заклучиле дека и двата апарата се успешни во намалување на интерденталната дискрапанца, но сепак, со R -апарат, ова било постигнато без проклинација на долните инцизиви.

Дентоалвеоларните промени на FR-2 регулаторот се манифестираат во протрузија на долните и ретрузија на горните инцизиви.

Функционалните апарати можат да бидат комбинирани со headgear, со цел е да се ограничи растот на максилата. Headgear ефектот на образниот лак е во кочење на максилата и дистализација максиларните молари, додека мандибулата се турка напред како и создавање сили кои мандибуларните забни низи ги придвижуваат мезијално. Насоката на растот на мандибулата кон напред и надолу најмногу се должи на ерупцијата на моларите.

Модификација на растот кај скелетна малоклузија II класа се постигнува со образен лак - headgear ортопедски апарат со интраорално дејство и екстраорално сидрење. Интермаксиларната сила пренесена преку лабијалниот лак на максиларниот дендален лак создава ортопедска сила која го инхибира надолниот и хоризонтален раст на максилата, што допринесува за корекција на скелетна II класа³.

Екстраоралната тракција делува во стагнација на хоризонталниот раст на максилата и дистализација на максиларната дендална низа за постигнување на нормооклузија. Headgear ортопедски апарат, потенцира Nanda³ го инхибира растот на

максилата кон напред и надолу, при што мандибулата се откочува и нормално расте кон напред, со што се корегира II класа.

Екструзивната компонента на цервикалниот headgear ја редуцира вертикалната ицизална стапалка кај пациенти со длабок загриз. Поставување на high-pull headgear се користи за контрола на екструзивната вертикална сила кај хипердивергентните пациенти³.

Покрај скелетниот ефект апаратот постигнува и дентални промени забележува Staley¹⁷. Положбата на екстраоралното сидрање ја менува насоката на силата. Кај цервикалното сидрење има хоризонтална компонента – дистализација и екструзија на горните молари, а при паријатално сидрење има вертикална компонента- дистализација и интрузија на максиларните молари.

Кај пациенти со отворен загриз потребно е да се избегне екструзијата на моларите, додека кај пациенти со мал агол на мандибуларната рамнина екструзијата на моларите и посакуван ефект. Апликацијата на сила кај овие пациенти е над центарот на отпор, за продуцирање на екструзија и дистално движење посочува Staley¹⁷.

Headgear може да се користи сам или во комбинација со фиксен или мобилен апарат. Ефектот кој се постигнува е пропорционален со интензитетот на силата која може да предизвика ортодонтски (дистализација, интрузија, екструзија) и ортопедски промени (инхибиција на максиларниот раст). Силата, според Nanda³ за ортодонтско поместување на забите изнесува 1,5 N (150 gr) на секоја страна, а во случаеви каде се никнати и вторите молари аплицираната сила треба да се зголеми.

Greber⁸ и Proffit¹⁰ се сложуваат во обсервациите дека максиларниот раст се инхибира со примена на сила што создава компресија на сутурите меѓу максилата и зигоматичните коски, птеригоидни и фронтални коски. Посочуваат апликација на минимум сила од 2,5N (250 gr) на секоја страна за инхибиција на максиларниот раст. Скелетен ефект, на терапија со headgear се постигнува само ако се започне со терапија за време на пубертетскиот пик на растот, и го акцентираат бенифит од носење на апаратот во текот на ноќта кога лачењето на хормонот за раст е најголемо.

Клиничка студија од Финска прави споредба на пациенти кои се третираат со цервикален headgear со апликација на сила од 300gr и 500gr, заклучиле дека на апаратот со појака сила пациентите потешко се навикнуваат, па го користеле пократко време. Иако

јачината на силата била однапред одредена сепак забележани биле разлики кои најверојатно се должат на позицијата на главата при спиење заклучуваат Talvitie и сор³⁷.

Пролонгирана употреба на headgear може да ја одложи ерупцијата на максиларните втори молари или дури и да доведат до нивно импактирање. Ваква компликација не се јавува ако со терапија се започне на соодветна возраст од 9 години и се користи лимитирано време нагласува Nanda³.

Литературениот преглед на Southard и сор.³⁸ ги споредува ефектите на headgear апаратите со функционалните апарати при терапија на малоклузија II/1 кај деца со дистоклузии и дошле до заклучок дека headgear апаратите и функционалните апарати се подеднакво ефикасни во корекција на малоклузијата (пред сеопфатна терапија).

При третманот со headgear забележале рестрикција на хоризонталниот максиларен раст со намалување на SNA за 1-3° и редуција на ANB аголот од 1°, како и дистализација на максиларниот молар од просечни 3,7mm и корегирање на оклузијата за 3mm повеќе од функционалните апарати. Вредноста на overjet-от просечно се намалила за 1,5mm. Делувањето на апаратот довело до сигнификантна промена на профилот и постигнување на лицева хармонија, но скелетни ефектите на headgear апаратот биле краткорочни заклучиле истражувачите³⁸.

Експанзијата на денталните лакови и корекција на недостатокот на простор е дел од терапијата на малоклузија II класа. Овие манифестации на II класа I одделение се корегираат со дистализација на моларите односно создавање простор. Постојат повеќе апарати со кои може да се обезбеди простор во денталниот лак без притоа да се екстрахираат заби. Покрај headgear –от тука спаѓаат и пендулумот, herbst апаратот, jasper jamper, форсус опруга.

Hilgers-овиот пендулум е ортодонска направа за дистализација на максиларните првите трајни молари, корегирање на дентална II класа и деротација на моларите³.

Almuzian и сор.³⁹ аплицирале умерена и континуирана силата која довела до дистализација на моларите од 4-5mm за 3-4 месеци со што ја корегиреле збиеноста и II класа.

Оптимален момент за дистализацијата на максиларниот прв молар е пред ерупцијата на максиларниот вториот молар укажуваат авторите³⁹.

Vozkaуа и сор.⁴⁰ ги потенцираат проклинацијата и протрузија на максиларните инцизиви, мезијалниот типинг и движењето на максиларните премолари како несакани ефекти од делувањето на овој интермаксиларен дистализер. Оклузалните јавачи го инхибираат спонтаниот дистален типинг-дрифтинг на премоларите како резултат на истегнувањето на трансепталните влакна при дистализацијата, поради што терапевтите го избегнуваат користењето на премоларите како анкери⁴⁰.

Според Nanda³, анкерот или сидро е извор на отпор на силата генерирана од реакцијата на активните компоненти на апаратот³.

Еден од главните недостатоци на Hilgersовиот конвенционалниот пендулумот е недостаток на анкорража. Поставувањето на мини-импланти може да го надмине овој недостаток. Обично се претпочита поставување на два мини-импланта, но тоа ги зголемува трошоците и инвазивноста на апаратот. Студија на Vozkaуа и сор.⁴⁰ го испитува ефектот на пендулум со еден мини-имплант (хибриден пендулум) и го споредила со конвенционалниот пендулум, дошле до заклучок дека хибридниот пендулум повеќе ги дистализира моларите од конвенционалниот. Дисталната инклинација на моларите била помалку изразена кај хибридниот пендулум.

Хибридниот пендулум сигнификантно ги интродирал максиларните молари и првиот премолар што се должи на anteriорната ротација на мандибулата. Истражувачите заклучиле дека вертикалните промени кои ги обсервирале се афектирани од растот.

Заклучоците од студија покажале дека стабилните сидришта резултираат со помалку несакани ефекти, поголема дистализација и спонтана дистална инклинација на вторите премолари за време на дистализација, што влијае на понатамошната терапија со фиксни апарат и да го намалува времето за терапијата⁴⁰.

Анкорражата е клучен проблем во ортодонција - секое посакувано поместување на забот има несакано поместување на забите кои се користат како сидро. Ортодонтското сидриште се користи да се спротивстави на силата што се аплицира на забите. Успешноста на ортодонтскиот третман се потпира на контрола на сидротот. Најчесто како анкер се користат повеќе заби од истиот забен лак, заби од спротивниот лак со интермаксиларни гумички или екстраорално преку headgear.

Импланти во ортодонција се применуваат како привремени анкери и потпорни точки кои генерираат сила. Мини-импланти се локализираат еносеално и не се остеоинтегрирани, туку се механички фиксирани во коската.

Zheng и сор.⁴¹ посочуваат на непосредното оптоварување од 50gr сила во првите три месеци, со што забележале зголемување на густината на коската околу имплантите, по што силата постепено може да се зголемува и да достигне вредности до 400gr со што се намалува времето на терапија забележуваат авторите⁴¹.

Ортодонтите користат различни видови на temporary anchorage devices (TADs). Во студијата на Zheng и сор.⁴¹ се споредуваат резултатите од повеќе студии и заклучуваат дека успешноста на терапијата со импланти има високи 80-90% во зависност од поставеноста и типот на имплант. Но, дистализацијата на моларите со импланти сепак е помала во споредба со hadgear или нансовиот лак заклучиле тие⁴¹.

Yanez⁴² како контраиндикации за примена на импланти ги наведува акутни инфективни процеси, неконтролиран дијабет, пациенти кои пушат, поради инхибиторното дејство на никотинот на осеоинтеграција како и пародонтална заболувања⁴².

Lip bumper-от како интрамаксиларен апарат за дистализација, според Almuzian и сор.³⁹ е пасивен фиксен функционален ортодонтски апарат кој спаѓа во техника со лабијален лак, што делува на рамнотежата помеѓу образите, усните и јазикот, го активира m.orbicularis oris и ги пренесува силите од периоралните мускулите на катниците.

Силата што ја создаваат мускулите на јазикот од лингвална страна ги турка забите лабијално и на тој начин се корегира нивната положба зголемување на периметарот на мандибуларниот дентален лак со пасивна латерална и anteriорна екпанзија и дистализирање на моларите констатираат Almuzian и сор³⁹. Кај малоклузија II/1 класа lip bumper-от се поставува во средна третина на инцизивите за лабијална инклинација на мандибуларниот фронт³⁹. Реципрочната сила од усна се пренесува на моларите преку лакот и резултира со нивна дистализација и екструзија. Graber⁸ забележува, дека промените во рамнотежата на мекото ткиво вршат проклинација на долните инцизиви, зголемување на меѓуканинската ширина, како и букална инклинација на моларите.

Пациентите кај кои е поставен lip bumper мора да се следат за да се избегне импактирањето на вторите молари при нивна ерупција⁸.

Vanarsdall и сор.⁴³ прават споредба на делувањето на стандардниот edgewise кај една група испитаници со репидниот експандер на палатумот и lip bumper кај друга група на испитаници. Резултатите што ги добиле посочиле на значително проширување на максилата со рапидниот експандер на палатумот, а lip bumper-от сигнификантно ја проширил базалната структура на мандибулата со што го докажале нивниот скелетен ефект на апаратите, додека стандардниот edgewise имал само дентален ефект. Скелетниот ефект на lip-bumperот бил манифестиран со поголема изразност кај девојчињата што се должи на нивната рана матурација во споредба со момчињата.

Истражувачите врз основа на нивната согледувања заклучиле дека спонтаната дентална компензација на мандибуларната дентална низа настаната под дејство на максиларното проширување не ги афектира базалните структури на мандибулата. Мандибуларната трансверзална базална димензија значително се зголемила по терапијата со lip-bumperот. Тргувајќи од фактот дека трансверзалниот раст завршува прв, услов за амплификација на терапијата со lip-bumper е ран почеток на третманот⁴³.

Herbst фиксен функционален ортопедски апарат изработен по принципите на Kingsley-евиот «bite jumping» аплицира сила на моларите ги турка вилиците една од друга, а векторот на силата ја турка мандибулата нанапред, а максилата наназад е заклучок на Almuzian и сор³⁹. Континуираното 24 часовно дејствување го прави herbst апарат потенцијално најефикасен функционален фиксен апарат во модификација на растот мандибулата е забелешка на Proffit¹⁰.

За максимален ефект на третманот, Fleming и Lee³⁴ предлагаат апататот да биде дизајниран врз база на конструкциониот загриз земен раб-на-раб³⁴.

Билатералниот телескоп механизам ја протрудира мандибулата, што се компензира со дистализација на максиларните молари. Сагиталниот корекција на букалниот однос на првите молари е одговор на промените кои имаат 43% скелетен и 57% дентоалвеоларен карактер посочуваат Almuzian и сор³⁹.

Скелетниот ефект кој го создава апататот е поголем на мандибулата отколку на максилата и се манифестира во ремоделирање на артикулационата јама и кондилите и авторотација на мандибулата. Со herbst третманот се постигнува дистализација и дистална инклинација на коронките на максиларните први молари, кои со себе преку трансепталните гингивални влакна, ги ретрудираат и горните инцизиви.

Мандибуларните молари се екструдираат и мезијално се поместуваат, а долните инцизиви се протрудираат истакнува Nanda³.

Корекцијата на II класа обсервирал Nanda³ повеќе се постигнува со екструзија на долните отколку со ретрузија на горните инцизиви. Просечната корекција од 6,7mm е резултат на 2,3mm елонгација на мандибулата, 1.8mm мезијално движење на мандибуларните инцизиви и 2,8mm дистална трансација на максиларните молари. Сагиталниот раст на кондилите кај пациенти во пикот на растот бил двапати поголем во однос на пациенти третирани 3 години пред или 3 години по пубертетскиот пик³.

Протрузијата на мандибуларните инцизиви го лимитира скелетниот ефект на апаратот. Овој нус ефект на функционалниот третманот се избегнува со воведување на минипланти во терапијата. Ретроспективна клиничка студија на Celikoglu и сор.⁴⁴ прави компарација на Herbst апаратот со Forsus fatigue resistant device (FRD) минипланти вметнати во мандибуларните симфизи.

Со евалуација на податоците забележале слични скелетни и мекоткивни ефекти во корекција на скелетната II класа со двата апарата. Апаратите постигнале стагнација на хоризонталниот растот на максилата, стимулација на растот на мандибулата кон напред и надолу, повлекување на горната усна наназад, а долната усна и мекоткивниот погонион се придвижил напред што придонесува во скелетните и мекоткивни промени констатирани со анализа на профилните телерендгенски снимки.

Ретрузијата на максиларните инцизиви била разликата која ја констатирале помеѓу апаратите Celikoglu и сор.⁴⁴, каде ретрузијата на горните секачи била повеќе изразена кај Forsus третманот, со промени на SNB. Протрузијата на мандибуларните инцизиви била поголема со Herbst апаратот со промени и на SNA и на SNB. Додека мандибуларните инцизиви на Forsus групата со скелетна анкорација биле ретрудирани⁴⁴.

Реципрочните силите на Jasper Jumper-от од 2,5 до 3 N билатерално се доволни да дејствуваат ортопедски и да ја држат мандибулата во протрудирани позиција³⁹.

Една од манифестациите на II/1 класата е неправилен, тесен и издолжен максиларен дентален лак. Инсуфициентниот трансверзален раст некогаш доведува до појава на вкрстен загриз. Потребата да се прошири максиларниот лак во корекција на малоклузијата II/1 наложува поставување на палатинален експендер.

Quad helix е флексибилна модификација на транспалатиналниот лак, чија примена во доцната мешана и рана трајна дентиција го прави погоден за проширување на максиларниот дентален лак со бавно отварање на палатиналната сатура и деротација на моларите.

Ефектите кои ги забележал Phiulari⁵ се повеќе дентоалвеоларни од скелетни, настанати под дејство на лесни сили. Екстраоралното активирање на лакот резултира со проширување на максиларниот лак од 2mm до постигнување на хиперкорекција, односно палаталните тубери на горните заби да оклудираат со букални тубери на долните заби. Комбинацијата на латерален вкрстен загриз и лоша навика цигање прст се најдобра индикација за овој апарат⁵.

Конструкцијата на апаратот го позиционира лакот оддалечен од мукозата на палатумот за 1-1,5mm со што се избегнува иритацијата на палатумот како несакан ефект. По отстранување на апаратот, истакнал Proffit¹⁰ иритацијата исчезнува, но тоа може да трае и до една година¹⁰.

Амплификација на третманот Proffit¹⁰ ја постигнува со негово поставување пред адолесценцијата кога sutura mediana не е осифицирана или има само мала почетна интердигитација, така што не е потребно обемно микрофрактурирање за да се одделат палатиналните половици¹⁰.

Четири хеликси се свиткани во рамнина паралелна со оклузалната рамнина, а не паралелна со палатумот. Сила со хоризонтален вектор се создава при активирањето на хеликсите, со повеќе бодили движење на моларите, отколку само инклинација посочува Staley¹⁷.

Корекцијата на скалетна максиларна констрикција која се манифестира со тесен палатум се постигнува со присилното ширење на непцето.

Според Špalj³¹ просечната горна граница за присилно ширење е 16 години, а по таа возраст се намалува скелетниот ефект на апаратот. За таа цел се вградува хиракс-шраф, кој е фиксиран на метална рамка на максиларните првите трајни молари и премолари или првите млечни молари³¹.

Трансверзалната експанзија на палатумот како нуспојави ги екструдира бочните заби и го отвора загризот истакнува Ngan⁴⁸. Овие несакани ефекти се посакувани кај пациенти со длабок загриз, но не и кај пациенти со вертикален раст. Поставување акрилат

на оклузалните површини се спречува екструзија на забите од букалниот сегмент. Експанзијата на максиларниот лак, не го корегира само скелетниот вкрстен загриз туку и збиеноста. Секој милиметар на максиларна експанзија резултира со 0,7mm зголемување на обемот на максиларниот лак, што може да се забележи и како протрузија на предните заби⁴⁸.

Забелешка на Greber⁸ е дека палатинална експанзија е индицирана ако растојание помеѓу палатиналните површини на максиларните молари е помало од 33mm. Брзиот метод започнал да се користи за да се намали инклинација на забите и да се добие само скелетен ефект, поради хијалинизација што го спречува движењето на забите кои се користат како сидришта.

Силите аплицирани на денталниот лак од страна на апаратот се доволно јаки да ја отворат *sutura mediana* и да го корегираат вкрстениот загриз. Упатство за активирање на рапидниот експандер кај помладите и постари пациенти даваат Zimring и Issacson¹⁷.

Дијастемата се затвора поради мезијално поместување на инцизивите кои ги влечат истегнати гингивални влакна. Јаката сила и брзата експанзија не се соодветни во раната мешовита дентиција поради ризикот од нарушување на естетиката на носот. Проширувањето на тесниот максиларен лак со бавниот метод кога завртката се врти еднаш на ден, не предизвикува крварење во сатурата. Бавниот метод истовремено има и дентален и скелетен ефект и по 10 недели се добиваат околу 10mm експанзија. Бавната експанзија, според Špalj³¹, со силата од 1-2N се одвива со приближно иста брзина со која се формира нова коска и нема појава на дијастема меѓу инцизивите. Единствената значајна разлика меѓу бавната и брзата експанзија е во областа на канините каде има поголема експанзија на денталниот лак при брзото цепење на палатумот³¹.

Graber⁸ спровел проспективни клинички студии на пациенти третирани со RME (rapid maksilar expansion) преку анализа на кефалометриските снимки и забележале сигнификантно подобрување на моларниот однос со повеќе од 1mm кај 90% од пациентите третирани со RME и намалување на overjet.

По терапијата со RME и отстранување на апаратот пациентите имаат тенденција кон појава на латерално вкрстен загриз со интеркуспидација на палатинални тубери на максиларниот букален сегмент со букалните тубери на нивните антагонисти.

Поставување на апарат за ретенција и неколку месеци подоцна забележано е значително подобрување на моларната релација.

Објаснувањето за оваа појава, Graber⁸ смета дека се должи на преголемо проширување на максилата, која последователно се стабилизира со мобилен апарат, што ја нарушува оклузијата и пациентот ја поставува мандибулата понапред и го подобрува сагиталниот моларен однос⁸.

Ортодонската камуфлажа се постигнува со фиксни апарати и бодили ретракција на максиларните инцизиви и проклинација на мандибуларниот лабијален сегмент.

Сеопфатниот ортодонтски третман подразбира обид да се воспостави идеална оклузија со репозиционирање на сите или скоро сите заби. Мобилната терапијата не е во можност идеално да ги позиционира забите, тоа се постигнува единствено со апарати кои можат да предизвикаат бодили движење.

Еластичните гумички се користат како интермаксиларни и интрамаксиларни. Кетени се интрамаксиларните гумени ланци кои ги поврзуваат атечмените од ист дентален лак аплицирајќи сила за дистализација на канините и ретракција на инцизивите забележува Demigovic⁴⁶. Гумените прстени, еластичните лигатури, кетенот создаваат сила која не е континуирана, туку брзо опаѓа штом материјалот апсорбира вода од устата⁴⁶.

Еластичната сила на класа II лигатурите се аплицира дијагонално меѓу мандибуларниот постериорен сегмент и максиларните anteriорни заби и создава сила која поседува вертикална и хоризонтална компонента. Силата која не минува низ центарот на отпор предизвикува мезиопалатинална ротација и експанзија тврди Nanda⁴⁵.

Вертикалната компонента истакнува Nanda⁴⁵ врши екструзија на максиларните канини и инцизиви и мандибуларниот букален сегмент. Прекумерната употреба на еластични лигатури со голем дијаметар предизвикува предна ротација на оклузалната рамнина, екструзија на мандибуларните молари и на максиларните инцизиви резултирајќи со длабок загриз и предна ротација на мандибулата. Магнитудата на вертикалната компонента се зголемува при отварање на устата.

Кај хипердивергентни пациенти, прекумерна употреба на еластични гумички со голем дијаметар доведува до моларна екструзија и предна ротација на мандибулата, зголемена висина на лицето. Nanda⁴⁵ ги избегна овие непосакувани ефекти на вертикалната компонента со намалување на нејзиното дејство или со зголемување на

дејството на хоризонталната компонента и поставување на лигатурата дијагонално помеѓу мандибуларниот втор молар и максиларниот латерален инцизив.

Елиминација на протрузијата на мандибуларните инцизиви и рецесијата на лабијалната гингива Nanda⁴⁵ ја постигнува со намалување на времето и магнитудата на силата⁴⁵.

Хируршката корекција паралелно со ортодонска терапија претставува соодветен пристап кај силно манифестирана скелетна II класа за постигнување на естетска хармонија и стабилна оклузијата посочува Mitchell².

Студијата на Oh и sor.⁴⁷ ја проучува стабилноста на постигнатите резултати 10 години по завршување на ортодонскиот третман. Промените кои ги забележале, кај најголем дел од испитаниците, не биле поголеми од 1mm во должина и ширина на денталните лакови. Oh и sor.⁴⁷ заклучиле дека присуството на фиксниот мандибуларен ретејнер влијае во одржување на стабилноста на постигнатите резултати во мандибуларниот низ.

ЗАКЛУЧОК

Со проследување на литературните податоци се здобиеме со сеопфатно знаење за етиолошките фактори кои со точност не упатуваат кон морфолошките варијации на оваа малоклузија и начинот на нејзиното формирање.

Податоците добиени од прегледот на литературата ни помогнаа да го утврдиме влијанието на етиолошките фактори врз клиничките манифестации на малоклузија II/1 и нарушената на естетската на лицето.

Преку пребарување на литературата ги утврдивме дијагностичките методи: анамнеза, клинички испитувања, телерентгенска анализа, кои со точност ја опишуваа малоклузијата II/1, и ги утврдија денталните и скелетни промени во орофацијалната регија и на тој начин помогнаа во одредувањето на планот на третман на малоклузија класа II /1.

Преку спроведеното пребарување на податоците добиени од литературата го посочивме планот на третман соодветен за возраста на пациентот и степенот на изразност на малоклузијата II/1.

Малоклузијата II класа 1 одделение е аномалија во сагитален насока со изразени морфолошки варијации кои даваат одраз на екстраоралниот изглед на пациентот. Присаство на скелетна дискрапанца е забележано уште во млечната дентиција без тенденција за промена во мешаната и парманентната дентиција.

Со проследување на литературните податоци дојдовме до следните заклучоци:

- Етиологијата за формирање на малоклузијата II класа е мултифакторијална, при нејзиното формирање доминантна улога секако имаат наследните фактори надополнети со надворешни фактори.
- Дојдовме до податоци за примената на дијагностичките методи на малоклузија II/1, при нагласувајќи дека кефалометриските анализи имаат големо значење при планот на третман кој е исто така директно зависен од возраста на пациентот и степенот на скелетна манифестација на малоклузијата.

- Литературните податоци не насочија кон сознанија дека со интерцептивната терапија може да се започне уште на 3 годишна возраст со цел елиминирање на парафункциите кај детето, а притоа употребувајќи вестибуларната плоча и миофункционалните вежби.
- Примената на мобилните апарати во корекција на малоклузија II класа I одделение е ограничена само на одредени пациенти кај кои има добра подреденост на забниот лак, без збиеност и помал степен на проклинација на максиларниот фронт.
- Проследените податоци не упатија на заклучок дека третманот на малоклузија II/1 со функционални мобилни апарати во раната мешана дентиција на возраст од 8 до 10 години кога степенот на изразеност на класата е помал, со максимално користење на потенцијалот на раст, само кога максиларните инцизиви се еруптирани со дијастеми меѓу нив и естетски незадоволуваат или се во опасност од трауматска повреда .
- Терапевскиот ефект на функционалната терапија води до скелетни, дентоалвеоларни и мекоткивни промени кои може да се проценат со кефалометриски анализи. Пациенти во раст со постериорна ротација на мандибулата имаат помал ефект од функционалната терапија во однос на пациенти во раст со антериорна ротација на мандибулата.
- Дојдовме до заклучок дека со примената на функционалните апарати се зголемува вертикалната димензија на лицето поради екструзијата на моларите.
- Затоа кај пациенти со зголемен гонијален агол, корекцијата на II /1 класата, се постигнува со екстраоралната тракција во ограничување на вертикална димензија и потенцирање на корекција на сагиталната димензија на малоклузијата.
- Пациенти кај кои моларниот однос е пола II класа или помалку, корекцијата на overjet-от се постигнува со дистализација на максиларните моларите, доколку overjet-от е со поголем степен на изразеност корекцијата се постигнува со екстракција на заби во максиларниот забен низ.
- Со проследување на податоците од литературата заклучивме дека ефекти на функционалните апарати се обсервираат промените на скелетните,

дентоалвеоларните и мекоткивни варијабли со помош на клинички и телерентгенски анализи.

- Доколку кај малоклузија II класа постои констрикција на максилата со тесен палатум оваа трансверзална инсуфициентност се корегира со примена на апарати за трансверзално ширење како што се Quad helix апаратот и апаратот за брзо ширење по палатиналната сутура .
- При третманот на малоклузија II класа со фиксни ортодонтски апарати се постигнува бодили ретракција на максиларните инцизиви и доколку е потребно извесен степен на проклинација на мандибуларниот лабијален сегмент.
- Секако треба да се истакне дека со фиксните апарат се користи и еластична влеча со интермаксиларни гумички за II класа кои се аплицираат дијагонално меѓу максиларните антериорни заби и мандибуларниот постериорен сегмент кое овозможува корегирање на ретрогнатата положба на мандибулата.
- Хируршката корекција на скелетната малокузија II класа секако може да биде испланирана со фиксна ортодонтска терапија и применета паралелно со ортодонска терапија.

Малоклузијата II класа I одделение се јавува во млечна дентиција се пренесува во мешовита и во перманентна дентиција. Еднаш воспоставениот дистален однос на забите во букалниот сегмент во перманентната дентиција има тенденција да се задржи и понатаму и покрај фактот што постои раст на мандибулата на таа возраст. Затоа е потребно да се проследат и точно дијагностицираат сите морфолошки варијации на малоклузијата класа II /1, за да се одреди точниот план на третман кој ќе зависи од возраста на пациентот и степенот на нејзината изразеност. Навремениот третман на оваа малоклузуја ќе овозможи постигнување на стабилна оклузијата и естетска хармонија.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ѓоргова Ј., Кануркова Ј., Џипунова Б., Тошеска-Спасова Н.; Ортодонтска морфолошка анализа и дијагностика 2012 :204-207,149,156
2. Mitchell L.; An Introduction to Orthodontics 4th Edition 2013:77,
3. Nanda R; Esthetics and biomechanics in orthodontics 2nd Edition:1 206,200
4. Klineberg I.,Jagger R.; Occlusion and clinical practice an evidence-based approach 1st edition 2004: 100
- 5.Phulari BS ;Orthodontics : Principles and Practice - 2nd Edition 2017:1,2,121,306,346,352.
6. Gill D S.,Naini F B.; Orthodontics:Principles and Practice 2011:161-165
7. Wu X. P; Jeng, X.; Liu, H. Y; Xue, M. R. & Bing L.; Morphological characteristics of the cranial base of early angle's class II division I malocclusion in permanent teeth Int. J. Morphol. 35(2):589-595, 2017 ,
- 8.Graber, Xubair, Vanarsdall, Vig; Current principles and Techniques 6th edition; 6, 31 500,501,489,497,
- 9.Зужелова М., Ортодонција 2,Скопје 2015:стр 75,188-189
10. Proffit William R. Contemporary Orthodontics 5th edition.2013: 42-429;160,514
11. Thilander B., Bjerklin K., Bondemark L.; EssentialOrthodontics, 1st edition 2018: 63,46 -52
12. Pădure H, AR Negru, and D Stanciu ;The Class II/1 anomaly of hereditary etiology vs. Thumb-sucking etiology J Med Life. 2012 Jun 12; 5(2): 239–241.Published online 2012 Jun 18.
13. Antonini A., Marinelli A., Baroni G., Franchi L., Defraia E.; Class II Malocclusion with Maxillary Protrusion from the Deciduous Through the Mixed Dentition:A Longitudinal Study; Angle Orthod 2005;75:980–986.
14. Cobourne M., Orthodontic Management of the Developing Dentition An Evidence-Based Guide 2017:155
15. von Arx T, Lozanoff S; Clinical Oral Anatomy: 12

16. Batista K, Thiruvengkatachari B, Harrison J E, O'Brien K D.,Orthodontic treatment for prominent upper front teeth (Class II malocclusion) in children and adolescent ;Cochrane Database of Systematic Reviews 2018, Issue 3. Art. No.: CD003452
17. Staley R., Essentials of Orthodontics:12,125,126
18. Noar J., Interceptive Orthodontics A Practical Guide to Occlusal Management 1st edition 2014:26, 29,30,
19. Ionescu E., Teodorescu E., Badarau A., Grigore R., Popa M.;Prevention perspective in orthodontics and dento-facial orthopedics;J Med Life, 2008 Nov 15;397-402.
- 20.Zorko B., Rano ortodontsko liječenje Diplomski rad 2017.
- 21.Go'is E., Vale M. Paiva S., Abreu M., Serra-Negra J., Pordeu I.; Incidence of malocclusion between primary and mixed dentitions among Brazilian children A 5-year longitudinal study Angle Orthod. 2012;82:495–500.
22. Kharbanda OP., Chaurasia S. Functional jaw orthopedics for Class II malocclusion: Where do we stand today?; Journal of Indian Orthodontic Society | Vol 49 | Special Issue | December, 2015:s33-s41
- 23.Koli R. Mehta F.,Patel R.,Parekh H.,Trivedi R., “Removable Myofunctional Appliances - which, when, why; © 2020 IJCRT | Volume 8, Issue 8 August 2020 | ISSN: 2320-2882
24. Silvestrini-Biavati A., Alberti G., Silvestrini-Biavati F., Signori A., Castaldo A, Migliorati M.; Early functional treatment in Class II division 1 subjects with mandibular retrognathia using Fränkel II appliance.A prospective controlled study; european journal of paediatric dentistry vol. 13/4-2012:301-306
25. Perillo L., Castaldo M. I., Cannavale R., Longobardi A., Grassia V., Rullo R., Chiodini P. Evaluation of long-term effects in patients treated with Fränkel-2 appliance European journal of paediatric dentistry vol. 12/4-2011 :261-266
26. Showkatbakhsh R., Castaldo M.I., Jamilian A., Padricelli G., Fahimi Hanzayi M., Cappabianca S., Perillo L.; Treatment Effects of R-Appliance and Fränkel-2 in Class II Division 1 Malocclusions; European Journal of Paediatric Dentistry vol. 14/1-2013:1-6.
27. Almeida-Pedrin R., Almeida M, Almeida R., Pinzan A., Ferreira F.; Treatment effects of headgear biteplane and bionator appliances; (Am J Orthod Dentofacial Orthop 2007;132:191-8:191-198

28. Mudgil K., Kumar S., Chauhan A. и Gupta S., - Functional appliances A review International Journal of Current Research Vol. 11, Issue, 04, pp.2930-2932, April, 2019 DOI: <https://doi.org/10.24941/ijcr.35070.04.2019>
29. O'Shea C., Quick A., Johnson G., Carman A. and Herbison P., The effect of a Clark twin block on mandibular motion: a case report ; Australian Orthodontic Journal Volume 26 No. 2 November 2010: 189-194.
30. Bennett J ; Orthodontic management of uncrowded class ii division 1 malocclusion in children; 2006: 84
31. Špalj S., Ortodontski priručnik,2012:122 ,141-142,106-109,42
32. Luther F.,Nelson-Moon Z.,Orthodontic retainers and removable appliances : principles of design and use ;1st edition 2013: 11
33. Sukhpal Kaur et al., Role of Activator and Bionator in class II malocclusion correction- A review Annals of Geriatric Education and Medical Sciences, July-December,2017;4(2):41-44 DOI: 10.18231/2348-7240.2017.0003
34. Fleming P., Lee R.; Orthodontic functional appliances: theory and practice 1st edition 2016 :
35. Oshagh M., Memarpour M, Najafi H., Heidari S; Comparative Study of the Bionator and Multi-P Appliances in the Treatment of Class II Malocclusion: a Randomized Cephalometric Trial; GMJ. 2013;2(1):1-11 Galen. 2010;6(4):110-116.
36. Almeida M., Henriques J., Almeida R, Ursi W; Treatment Effects Produced by Fränkel Appliance in Patients with Class II, Division 1 Malocclusion;Angle Orthod (2002)72(5):418–425.
[https://doi.org/10.1043/0003-3219\(2002\)072<0418:TEPBFA>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1043/0003-3219(2002)072<0418:TEPBFA>2.0.CO;2)
37. Talvitie T., Helminen M., Karsila S., Varho R., Signorelli L., Peltomäki T.;Adherence to instructions and fluctuation of force magnitude in cervical headgear therapy; Angle Orthod. 2019;89:268–274.
38. Southard T., Marshall S., Allareddy V., Uribe L. and Holton N.; An evidence-based comparison of headgear and functional appliance therapy for the correction of Class II malocclusions; Semin Orthod 2013; 19:174–195.
39. Almuzian M., Alharbi F., White J., McIntyre G.; Distalizing Maxillary Molars – How do you do it?; Ortho Update 2016; 9: 42–50.

40. Bozkayaa E.,Tortopb T., Yuksel S., Kaygısızc E.; Evaluation of the effects of the hybrid Pendulum in comparison with the conventional Pendulum appliance; Angle Orthod. 2020;90:194–201.
41. Zheng X., Sun Y., Zhang Y., Cai T., Sun F., Lin J.; Implants for orthodontic anchorage An overview; Medicine (Baltimore). 2018 Mar; 97(13): e0232. Published online 2018.
42. Yanez E., White L., Araujo R., Galuffo A., Yanez S.; 1,001 Tips' for Orthodontics and its Secrets;2008:89,85
43. Vanarsdall R., Secchi A., Chung C., Katz S., Mandibular Basal Structure Response to Lip Bumper Treatment in the Transverse Dimension; Angle Orthod 2004;74:473–479.
44. Celikoglu M.,Buyuk S., Ekizer A.,Unal T.; Treatment effects of skeletally anchored Forsus FRD EZ and Herbst appliances: Angle Orthod. 2016;86:306–314.
45. Nanda R., Tosun Y.; Biomechanics in Orthodontics: Principles and Practice 2010 1st edition
46. Demirovic D., Osnovi fikse tehnike u ortodonciji ;Prvo izdanje :148,149, 153
47. Oh H., Ma N., Feng P., Kieu K.,Boero R., Dugoni S.,Aubert M., Chambers D; Evaluation of posttreatment stability after orthodontic treatment in the mixed and permanent dentitions; Angle Orthod. 2016;86:1010–1018.
48. Ngan P., Alkire R., Fields H; Management of space problems in the primary and mixed dentition ; JADA, Vol. 130, September 1999: 1330-1339.