

Универзитет "Св. Кирил и Методиј"

Стоматолошки факултет Скопје

Стручни студии за доктори по дентална медицина



**Компаративна анализа меѓу брза и бавна палатинална
експанзија**
Стручен труд

Кандидат:

Д-р Хана Љатифи

Ментор:

Проф Д-р Билјана Џипунова

Скопје, 2022

Ss. Cyril and Methodius University

Faculty of Dentistry – Skopje



Comparative analysis between slow and rapid maxillary expansion

- SCIENTIFIC ACADEMIC PAPER-

Candidate

D-r Hana Ljatifi

Mentor:

Prof. D-r Biljana Dzipunova PhD. Sci

Skopje, 2022

Кратка содржина

Стоматогнатиот систем покажува континуирани и динамични промени во текот на растот на краниофацијалниот комплекс, од раѓањето се до 20 – тата година. Лицето најмногу расте во сагитала, помалку во вертикала а најмалку во трансверзала.

Трансверзалниот раст е најинтензивен во 6 – тата година од животот, и во периодот пред и за време на пубертетот. Етиолошките фактори кои допринесуваат за недоволно развиена максила може да се генетски, нарушени орофацијални навики, лоши навики или некој егзоген фактор. Доколку во периодот на млечна дентиција се формира високо и тесно непце, а не се коригира навремено и соодветно, неправилната непцева конфигурација останува трајно, што понатаму генерира инсуфициентен простор за правилно сместување на сите максиларни заби, лакова асиметрија и формирање на вкрстен загриз во бочната регија.

Вкрстените загризи се ортодонтски неправилности во трансверзален правец, со оклузални нарушувања во буко – орална насока. При тоа мандибуларните бочни заби ги преклопуваат максиларните од вестибуларно. Постојат 4 степени на вкрстен загриз.

Терапијата со палатинална експанзија е наменета за сепарација на максилата и за корекција на дисхармонијата помеѓу максиларната и мандибуларната апикална база. Задржувањето на зголемената ширина на максиларната апикална база, се постигнува со комбинација на различни количини на ортопедски и ортодонтски сили. Апаратот е дизајниран да пренесе биомеханички трансверзални сили со активирање. Големината на аплицираната сила зависи од дизајнот на направата која се користи за палатинална експанзија.

Видови на експанзија се:

- Брза, рапидна (Rapid palatal expansion – RPE/ Rapid maxilar expansion RME) со HYRAX експандер, експандер по Isaacson, HAAS апаратот, апарат по Derischweiler, бондиран експандер.
- Спора, бавна со Кофинов апарат, магнети, W -лак, NiTi експандер , Quad helix, асиметричен максиларен експандер (AMEX)
- Асистирана со импланти
- Хируршки асистирана

После завршената терапија, неопходно е планирање на ретенција за одржување на постигнатите резултати. Со RPE, стои концензус дека забно потпорениот апарат не се отстранува уште 3 до 4 месеци после завршената експанзија и после се заменува со подвижен ретејнер. После БМЕ не се заменува експанзивната направа уште 12 недели после завршената терапија.

Една од индикациите за третман со максиларна експанзија претставува и проблемот со дишењето, затоа не е можно да не се спомене и ефектот кој ја има експанзијата врз назалниот дел од лицето. Постојат докази дека назалниот отпор обично се намалува после извршената експанзија.

Комбинацијата на терапијата со лицева маска со рапидна максиларна експанзија – максиларна протракција, се докажала како ефективна кај пациентите со малоклузија III класа и максиларна дефициенција .

Клучни зборови : вкрстен загриз, максиларна компресија, брза максиларна експанзија, бавна максиларна експанзија.

Summary

The orthodontic system shows continuous and dynamic changes during the growth of the craniofacial complex, from birth to the age of 20 years. The face grows mostly in the sagittal, less in the vertical and least in the transverse.

Transverse growth is most intense in the 6th year of life, both in the period before and during puberty. The etiological factors that contribute to underdeveloped maxilla may be genetic, impaired orofacial habits, bad habits or some exogenous factor. If a high and narrow palate forms during the period of primary dentition, and is not corrected in a timely and appropriate manner, the incorrect palate configuration remains permanent, which further generates insufficient space for proper placement of all maxillary teeth, arch asymmetry and cross-bite formation in the lateral region.

Cross-bites are orthodontic irregularities in the transverse direction, with occlusal disorders in the buco-oral direction. The mandibular lateral teeth overlap the maxillary from the vestibular. There are 4 degrees of cross bite.

The therapy with palatal expansion is intended for separation of the maxilla and correction of the disharmony between the maxillary and mandibular apical base. Retention of the increased width of the maxillary apical base is achieved by a combination of different amounts of orthopedic and orthodontic force. The device is designed to transmit biomechanical transverse forces upon activation. The amount of force applied depends on the design of the device used for palatal expansion.

Types of expansion are:

- Rapid palatal expansion (RPE / Rapid maxilar expansion RME) with HYRAX expander, Isaacson expander, HAAS device, Derischweiler device, bonded expander.
- Slow, slow with Coffin apparatus, magnets, W-arc, NiTi expander, Quad helix, asymmetric maxillary expander (AMEX)
- Assisted with implants
- Surgically assisted

After the therapy is completed, it is necessary to plan a retention to maintain the achieved results. With RPE, there is a consensus that the tooth support device is not removed for another 3 to 4 months after the expansion is completed and then replaced with a removable retainer. After BME, the expansive device is not replaced for another 12 weeks after the end of the therapy.

One of the indications for treatment with maxillary expansion is the problem with breathing, so it is not possible not to mention the effect that expansion has on the nasal part of the face. There is evidence that nasal resistance usually decreases after expansion.

The combination of face mask therapy with rapid maxillary expansion - maxillary protraction, has proven to be effective in patients with class III malocclusion and maxillary deficiency.

Keywords : cross bite, maxilar compression, rapid maxillary expansion, slow maxillary expansion.

Вовед

Стоматогнатиот систем демонстрира континуирани и динамични промени во текот на растот на краниофацијалниот комплекс, од раѓањето па се до 20-тата година. Со извонредно синхронизирани процеси на апозиција, ресорпција и ремоделација на коските, пропратени со диференцијален раст на меките ткива, доаѓа до големи и значајни промени на главата и лицето во текот на постнаталниот раст и пропорциите меѓу лицевите структури видливо се менуваат. При тоа, растот на мозокот и черепот значително успорува после 3-4 година, а после 7 година генерално завршува, но коските од лицето продолжуваат да растат уште многу години.

Ширината на лицето на новороденчето достигнува 60%, висината 45%, а длабината околу 35% од конечната големина. Според Krogman, постнаталниот раст на лицето во ширина, висина и длабина е според соодносот 4: 5,5: 7. Значи, лицето најмногу расте во сагитала, помалку во вертикала, а најмалку во трансверзала.

Во првите години лицето расте повеќе и побрзо од челото, кое пропорционално се смалува. Лицето, од релативно широко кај новороденчето, станува многу потесно, затоа што растот во висина го надвладува растот во ширина. Поради енормното ширење на назалните шуплини, носот се издолжува, шири и исполнува, а истуреноста е предмет на индивидуални варијации¹

Најексцесивен е лицевниот раст во антеропостериорен правец, па лицето на возрастна индивидуа изгледа многу подлабоко, за разлика од бебешкото. Како резултат на многу промени во растот и дивергентни правци, лицето станува поиздолжено и искосено.

Премаксилата, по раѓањето е пред мандибулата и во ниво или благо пред врвот на носната коска, што дава впечаток на истуреност на горната вилица и усничка. Но во текот на растот носот предначи во anteriорниот раст.

Мандибулата, после раѓањето тесна и мала, со растот во сите три правци, достигнува речиси четвртаст облик. Брадата, кај новороденчето едвај препознатлива, со годините се повеќе се истакнува.

Сите овие растежни процеси се големи и разноврсни, зависни од време, наследство и орофацијални функции и парафункции.

Динамиката на раст и развој на краниофацијалниот комплекс е специфична и не е линеарна, со наизменично менување на периодите на забрзан или поспор раст, со поедноставни и покомплицирани процеси. Различните делови растат со различен ритам, експонирајќи неверојатно сложен и усогласен меѓуоднос на облик, големина и функција. Секако дека растежните промени се под влијание на многу процеси и раст на околните структури.

Трансверзалниот раст на стоматогнатиот систем е најинтензивен во 6-тата година, и во периодот пред и за време на пубертетот. Зони со најнагласен раст се аурикуларната регија, зигоматичниот предел и гонијалниот дел на мандибулата. Интраорално, трансверзалниот раст е најинтензивен во пределот на канините.

Нарушениот тип на дишење, може да генерира создавање на тесен, неправилно развиен палатум уште во раната детска возраст. Јазикот меѓудругото има формативно влијание на растот и обликувањето на максиларниот дентален лак и палатумот. Но, многу фактори влијаат на растот и развитокот на овие структури, па тешко е прецизно да се одреди чие влијание е најдоминантно, дали на генетскиот фактор, на лошите навики, нарушените орофацијални функции, парафункциите или некој егзоген фактор.

Доколку во периодот на млечната дентиција се формира високо и тесно непце, а не се корегира навремено и соодветно, неправилната непцева конфигурација останува трајно, што понатаму генерира инсуфициентен простор за правилно сместување на сите максиларни заби, лакова асиметрија и формирање на вкрстен загриз во бочната регија.²

Вкрстените загризи се ортодонтски неправилности во трансверзален правец, со оклузални нарушувања во буко-орална насока. При тоа, мандибуларните бочни заби ги преклопуваат максиларните од вестибуларно, а во некои случаи има комплетно трансверзално промашување на забите и воопшто нема меѓуконтакт во оклузија.

Вкрстените загризи може да се формираат уни- или билатерално. Постојат повеќе варијации во опфатеноста на бројот на бочни заби, и може да бидат на поедини заби, на група заби или на цела половина од денталниот лак.³

Оваа трансверзална неправилност може да се манифестира во сите три класи по Angle, и во сите три дентиции, млечна, мешовита и трајна и еднакво е застапена кај двата пола.

Преваленцата варира сигнификантно меѓу етничките групи, и тоа почеста е кај белата раса, споредено со жолтата и црната. Во однос на половата дистрибуција, нема сигнификантни разлики.

Во светската популација, репортирана е инциденца од 7-23%.⁴

Степенот на вкрстување може да е од позиција на тубер-тубер, до целосно букално или палатинално промашување. Постојат 4 степени на вкрстен загриз, и тоа

Прв, најблаг степен, кога бочните заби оклудираат тубер на тубер позиција,

Втор степен, кога максиларните бочни заби оклудираат со оклузалната фисура на мандибуларните,

Трет степен, кога максиларните заби со своите вестибуларни тубери оклудираат со лингвалните тубери на мандибуларните заби.

Четврт, најтежок степен, кога постои комплетно лингвално или букално промашување и неостварен контакт на максиларните и мандибуларните заби. Ова дополнително доведува до нагласена екструзија на максиларните заби, формирање на длабок загриз и екстремно нарушени оклузија и артикулација. Најчесто се јавува на првите премолари.

Во однос на етиологијата, факторите може да се поделат на скелетални, дентални и функционални.

Скелеталните причини ги опфаќаат инсуфициентен трансверзален максиларен раст, тесна максиларна апикална база, ексцесивен мандибуларен раст, комбинација на двата или тесна максила од наследни, генетски причини или поради хеилогнотопалатошиза.

Во дентални етиолошки фактори спаѓаат подолго перзистирање на млечните заби и палатинална ерупција на забот заменик, предвремена екстракција на млечни заби и неправилна ерупција на замениците, ектопија на перманентните заби и палатинална искосеност на максиларните, т.е. вестибуларна искосеност на мандибуларните бочни заби. Исто така, тука спаѓаат и раните екстракции на трајни заби, чие одсуство во денталниот лак доведува до слаб раст на алвеоларниот гребен во сите правци, пропратено со инклинирање и ротирање на забите кои го ограничуваат, а особено во трансверзала. Во тој смисол делува и хиподонцијата на забите.

Кај денталните вкрстени загризи, ширината на палатумот не е намалена, но забите конвергираат и се инклинирани кон медијално.

Функционалните фактори ги опфаќаат предвремените контакт најчесто во предел на канините, оклузалните пречки и интерференции и латералното девирање на долната вилица. Мандибулата се поставува во компензаторно адаптивна положба во трансверзален и сагитален правец.

Многу автори, причините за вкрстен загриз ги гледаат и во stomachна позиција на спиење, пролонгирани лоши навики на цигање, ороназална респирација,⁵ ниско поставување на јазикот или негово тискање.⁶

Вкрстениот загриз партиципира во клиничката слика на акромегалија, кондиларна хиперплазија, артритис и Duchenn-ова мускуларна дистрофија. Како и да е, сите се согласни дека оваа малоклузија е мултифакториален феномен, предизвикан од генетски, конгениални, функционални, хабитуални влијанија и импакт од надворешната средина.

Нарушениот интраорален оклузален сооднос, се реперкуира и екстраорално, со лицева асиметрија и нарушен биометриски просек.

Како резултат на неправилната интеркуспидација, пациентите манифестираат нарушена мастикација и на страната на мастикација настанува хипертрофија на лицевата мускулатура, а на „неактивната“ страна има мускулна хипотонија и коскена хипоплазија. Неусогласената несиметрична мускулна активност, доведува до замор на мастикаторната и периоралната мускулатура и темпоромандибуларна дисфункција и болка. Постои лимитиран опсег на движење на долната вилица како последица на намалениот капацитет на отворање на устата и забележително отстапување од нормалните движења на мандибулата и промени на позицијата на артикуларниот диск. Можно е елонгирање на лигаментите во зглобот и не можат да ја репродуцираат предходната состојба. Се зголемува тонусот на *m.pterygoideus lat.* со антеромедијално поместување на кондилот и негово наслонување на дискот, кој потоа трајно се дислоцира. Сето ова го редуцира отворањето на устата и доведува до девирање на мандибулата кон таа страна.⁷

Неправилната интеркуспидација на забите доведува до промени во насоката на оклузалните сили, со појава на трауматска оклузија, стрес во ПДЛ и алвеоларната коска на прекумерно оптеретениот заб и рана манифестација на оштетување на пародонтот.⁸

Оклузалната слика е надополнета и со абфракции на забите, абразивни фасети и хиперсензитивност.

Најчест тип на вкрстен загриз е унилатералниот, и е манифестен во 80-97% од сите вкрстени загризи.⁹

Кај пациенти со унилатерален вкрстен загриз, мандибулата при движење од физиолошко мирување кон централна оклузија, кога ќе дојде до предвремен контакт во бочната регија девира кон латерално, и се формира латерогнатија. Позицијата на мандибулата се разликува во физиолошко мирување и централна оклузија. Преваленцата е околу 7% во млечна и мешовита дентиција и најчесто се манифестира на забите дистално од латералниот инцизив, но некогаш се протега и на цела половина од забниот лак. Денталниот лак е нагласено асиметричен, особено кај скелеталните.

Аномалијата има наследна компонента, и се јавува со различни генетски варијации.

Литературата потврдува дека само многу мал процент од децата со оваа аномалија покажуваат самокорекција, и тоа во млечната дентиција, според Lindner до 9%.¹⁰

Дијагностицирањето вклучува анамнеза, екстра- и интраорален клинички преглед, функционални испитувања, гнатометриска анализа, ортопантограм и ПА телерендгенографија. Постојат повеќе анализи за лоцирање и квантифицирање на трансверзалните отстапувања, меѓу кои и на Ricketts (1982), Grayson (1983), Ghafari (1995). Тие, со голема прецизност ги прикажуваат меѓусебните односи на вилиците и позициите кон краниумот, ширината на алвеоларните гребени и поставеноста на забите, асиметријата на лицето, неправилната инклинација на апикалната база.

Раното дијагностицирање и навремениот и правилно спроведен третман, се неопходни за воспоставување на нормална оклузија, добар естетски изглед и правилни функции во орофацијалниот систем.

Постериорното вкрстување не дозволува нормален развој на максилата во трансверзална рамнина доколку е присутно до крајот на растежниот период. Затоа, проблемот од дентоалвеоларно потекло може да стане скелетен и евентуално да биде потребна хируршка процедура за да се постигне корекција.¹¹

Научниците предложиле различни модалитети на третман за корекција на вкрстениот загриз.

Децата со вкрстен загриз треба да се третираат веднаш штом мандибулата покаже девијација при затворање, што често се забележува при еднострано вкрстување. Најдобра возраст за лекување е периодот на мешана дентиција, кога палатиналните сутури не се окостени. Проширувањето на палатумот овозможува повеќе простор во лакот и за корекција на тескобата и корекција на вкрстениот загриз. Третманот може да вклучи било каков вид на палатални експандери. За постигнување на максимални скелетални промени, терапијата обично се започнува на многу рана возраст, во спротивно, спроведена по пикот на растот, се постигнуваат повеќе дентални од скелетални ефекти. Максиларната експанзија е индицирана во случаи со разлика во ширината на горната и долната вилица еднаква или поголема од 4 mm, мерено во предел на првите катници.¹² Терапијата со палатинална експанзија е рутински третман на вкрстениот загриз. Достапна е широка палета на апарати кои може да се користат за постигнување на палатинална експанзија, и може да бидат фиксни, полуфиксни и мобилни, како и такви што користат ортопедски и/или ортодонтски движења. Силите кои што се произведуваат може да делуваат преку ортопедски (коскени) движења, бодили движења на забите, инклинација на забите или комбинација на гореспоменатите движења.

Видови на експанзија се:

- брза, рапидна (Rapid palatal expansion - RPE / Rapid Maxillary Expansion - RME) со HYRAX експандер, експандер по Isaacson, HAAS апарат, апарат по Derichsweiler, бондиран експандер
- спора, со Кофинов апарат, магнети, W- лак, NiTi експандери, Quad Helix асиметричен максиларен експандер (AMEX)
- асистирана со импланти
- хируршки асистирана (SARPE)^{4 13 14 15 16}

При изборот на експанзиониот метод, треба да се земат предвид возраста на пациентот, скелеталната и мускулната форма, степенот на максиларна констрикција и парафункциите. Брзиот експанзиони апарати со HYRAX или HAAS апаратот се користат за да се постигне корекција преку одвојување на палатиналната сутура.

Релативниот износ на скелетните наспроти денталните промени кои може да се очекуваат со палатиналната експанзивна терапија, се поврзани со следните варијабли:

- возраста на пациентот
- стапка на експанзија
- магнитуда на аплицираната трансверзална сила
- дизајн на ортодонтската направа
- протокол на ретенција

Преглед на литературата

Westcott е првиот кој известил за аплицирана механичка сила на максилата, во 1859 год.

Во 1860, Emerson C. Angell го објавил првиот труд за терапија со палатинална експанзија, во „Dental Cosmos“. Трудот на Angell, "Трајни или адултни заби" (The Permanent or Adult Teeth) се публикувал во два дела во април и јули во медицинскиот печат на Сан Франциско. Angell вметнал направа со шраф помеѓу максиларните премолари на 14 и пол годишно девојче, и го проширил нејзиниот лак 6 мм во период од две недели.

Во последователниот артикал "Неправилности на забите и нивен третман" ("Irregularities of the teeth and their treatment")⁴, Angell го повторил своето тврдење дека максиларните коски се раздвојуваат во текот на терапијата.

Во 1877, Walter Coffin ја промовирал Кофиновата опруга, за лакова експанзија. Во 1889, McQuillen, како претседател на American Dental Association, ја ставил под прашање Angell-овата идеја за лакова експанзија. Goddard (1890) и Landsberger (1910) повторно ја тестирале, со стандардизиран експанзионен протокол, за експанзија два пати дневно во период од 3 недели.

И други орални и општи хирурзи ги истражувале модалитетите на третманот и го потврдиле заклучокот на Angell дека има цепање на максилата. Сепак, ни овие тврдења не успеале да ги убедат другите влијателни членови на стоматолошката фела. Неможноста да се документираат тврдењата анатомски, исто така придонело за неприфаќање на теоријата. Сруер, влијателниот професор по анатомија, мислел дека мидпалатиналната сутура не може да се отвори поради потпорните и циркуммаксиларните структури.¹⁷

Доминантното влијание на функционалниот концепт на развој на вилицата, истотака имало делумен импакт во маргинализирањето на идејата за третман со палатинална експанзија. Функционалниот концепт на развој тврдел дека ако забите се движат нежно во нивните соодветни функционални позиции користејќи конзервативни ортодонтски мерки, тоа ќе допринесе коската да се развие во насока кон подржување на ова движење.¹⁸

На почетокот на 20 – тиот век веќе се напуштила оваа техника во САД, додека Европската ортодонтска комуна продолжила да ја користи оваа техника и по отфрлањето во Америка.

Во 1956 година, техниката со палатинална експанзија повторно е воведена од страна на германскиот професор Gustav Korkhaus, при посета на Универзитетот во Илиноис. Преку неговите напори, бил оживеан повторен интерес во САД за терапија со палатинална експанзија.¹⁹

Andrew J Haas, во 1955 год. го промовирал експандерот по сопствен дизајн, наречен Haas Expander. Тој е првиот кој репортирал за зголемување на лаковиот периметар и зголемување на назалната големина.²⁰

Biederman во 1968, го представил Нурах Expander-от, а пет години подоцна, Cohen и Silverman го дизајнирале бондираниот тип на експандер. Robert M. Ricketts го вовел Quad Helix-от во 1975, што е всушност модификација на W Spring.

Мидпалатиналната сутура заедно со другите циркуммаксиларни артикулации се од голема важност бидејќи дозволуваат максилата да се адаптира функционално на својата нова околина после спроведената палатинална експанзија. Во аутопсија на хуман материјал, Melsen го студирал постнаталниот развој на мидпалатиналната сутура и ја групирал во три фази според

сутуралната морфологија.²¹ Овие три фази се совпаѓаат со фазите на развој според Bjork и Helm, првата фаза или " инфантилен период " сутурата е широка во форма на буквата Y, втората фаза " јувенилен период" сутурата е повеќе брановидна и третата фаза " адолесцентен период " сутурата се карактеризира со зголемени интердигитации формирајќи механичко преплетување.²² Во овој момент расцепувањето на максилата би било невозможно без фрактурирање на интердигитираните острови на коска.

Во однос на времето на затворање на средновеличната сутура, има многу дилеми но едно е јасно дека растот престанува најрано во трансверзална димензија и според некои автори околу 2 години пред да заврши целосниот раст. Според Melsen²³ трансверзалниот раст на палатиналната сутура продолжува до 16 година кај женскиот пол, 18 кај машкиот пол. Bjork, користејќи танталумови импланти, го студирал сутуралниот раст на горниот дел од лицето кај данските момчиња. Тој утврдил дека сутуралниот раст престанува на возраст од 17 години, во просек 2 години пред престанокот на кондиларниот раст и растот во висина.²⁴ Perssoni и Thilander сугерираат дека палатиналната сутура покажува знаци на затворање во јувенилниот период, но ограничен степен на сеуште незатворена сутура пронашол многу ретко и во третата декада од животот. Тие сугерираат дека има варијации помеѓу различни индивидуи во однос на почетокот на затворање како и напредокот во затворање на сутурата со годините.²⁵ Истотака се забележуваат варијации во интрасутуралното затворање, значително поголем степен на сутурална облитерација се забележува на оралната страна на палатиналниот свод отколку на назалната страна. Нивната студија ја потврдила претходната теорија дека сутурата почнува да се затвора порано во постериорните делови а подоцна во антериорните делови.

Терапијата со максиларна експанзија е наменета за ширење на максилата и за корекција на нескладноста помеѓу максиларната и мандибуларната апикална база. Задржувањето на зголемената ширината на максиларната апикална база, се постигнува со комбинација на различни количини на ортопедски и ортодонтски сили. Апаратот е дизајниран да пренесе биомеханички трансверзални сили со активирање. Големината на аплицираната сила зависи од дизајнот на направата која се користи за палатинална експанзија.^{18 19 26 27 28 29}

Скелетната експанзија е најлесно изводлива кога палатиналната сутура не е споена или има само минимално почетно премостување. Три методи за палатинална експанзија може да се користат кај децата:^{30 31}

- а) подвижна плоча со вграден шраф
- б) лингвален лак во форма на W- лак или Quad Helix
- в) фиксиран палатинален експандер со шраф, кој може да биде залотан за прстени или инкорпориран во бондиран апарат.

Со подвижна активна плоча, стапката на експанзија е многу бавна, користените сили многу благи бидејќи брзата експанзија со јаки сили може да прави проблеми во ретенцијата на апаратот. Повеќе добро прилагодени кукички се задолжителни во овој тип на апарат. Поради нестабилноста на забите во тек на експанзијата, евентуалното нередовно носење на апаратот, потребно е редовно прилагодување на апаратот од страна на терапевтот за да може експанзијата да продолжи. Успешната експанзија со подвижен апарат бара исклучителна соработка и одговорност на пациентот, што го прави помалку ефективен.

W-лакот и Quad Helix се покажале успешни во отворањето на палатиналната сутура кај млади пациенти. Овие направи произведуваат сили од неколку стотини грама и овозможуваат бавна

експанзија. Тие лесно се одржуваат, продуцираат мешавина од скелетни и дентални промени кои просечно во сооднос се една третина скелетни промени и две третини дентални промени. Постојат докази дека овие направи се поефективни во споредба со подвижните ортодонтски апарати како и повеќе комфортни и ефикасни.³²

Harrison and Ashby пребарувале контролирани клинички студии и заклучиле дека „Отстранувањето на предвремените контакти во млечната дентиција е ефикасно во спречување на вкрстениот загриз до мешаната дентиција“. Утврдиле дека кога само состружувањето не е ефикасно, мобилна плоча за проширување на максиларниот лак го намалува ризикот за перзистенција на вкрстувањето. Утврдиле разлики во ефектот од третманот меѓу бондирани и прстенести експандери при максиларно проширување, транспалатен лак со или без букален коренски торк или quad helix.³³

Фиксирани направи за експанзија со вграден шраф, прицврстени за прстени или бондирани со сплентови, истотака може да се користат за ран третман на максиларна констрикција, но во споредба со претходно споменатите имаат недостатоци. Прво, самата направа е погламна и потешко е поставувањето и отстранувањето. Пациентот има потешкотии во одржувањето на хигиената кое што доведува до евентуална иритација на меките ткива и секако пациентот сам или родителот треба да го активира апаратот. Второ, ваков тип на направа може да се активира за брза експанзија што кај млади пациенти претставува неповолна особина а не предност и може да предизвикува дисторзија на лицевите пропорции.³⁴

Со напредување на возраста, палатиналната сутура станува се повеќе цврсто интердигитално споена. Во тек на доцната мешана дентиција, сутуралната експанзија често бара поставување на апарат кој произведува релативно јаки сили долж сутурата, кои сили ги микрофрактурираат интердигиталните коскени спиккули така што половините на максилата може да бидат одвоени. За постигнување на ова потребно е поставување на фиксна направа со шраф (Hyrax Hygienic rapid expander).³⁵

Ортопедска палатинална експанзија од типот кој се користи кај адолесцентите не е изводлив кај адултните пациенти поради зголемениот отпор од страна на интердигитираната палатинална сутура и латералните максиларни сутури, иако според поновите студии постојат исклучоци, односно некое максиларно проширување се постигнува кога се користи експандер со скелетно упориште. Хируршки асистирани рапидна палатинална експанзија, која користи коскени засеци да се намали отпорот, проследено од експанзија од шрафот да се разделат половините на максила е друг можен приод на третман на возрасни пациенти со тесна максила.

Цел на трудот:

Целта на овој труд е да се направи преглед на досегашните знаења за еден дел на ортодонцијата, кој се однесува на модификација на трансверзалната димензија на максилата, односно ги опишува напорите кои се прават да се поттикнува растот на максилата во трансверзален правец со различни методи кои ја вклучуваат во себе палатиналната експанзија. Овој труд се обидува да ги објаснува следствено анатомските структури кои се зафатени, времето на матурација на овие структури, времето кога се делува за да се промени насоката на раст, кои се ортодонтските направи што се користат за таа цел, методите со кои тие делуваат, времето на делување и ретенцијата на постигнатите резултати.

Литературата избобилува со многу истражувања, дилеми, заклучоци, препораки, сугестии, индикации и контраиндикации за различни терапевски решенија во однос на палатиналната експанзија. Целта на трудот е преку истражување и анализирање на научните трудови објавени во рецензирани списанија, најдени со пребарување во базите на податоци на PubMed, Google Scholar, да детално се проучат и компарираат индикациите, предностите и лимитациите на апаратите за брза и спора палатинална експанзија.

- Цел на трудот е да се проценат можностите за експанзија на вилиците.
- Да се анализираат различните терапевски модалитети.
- Да се разгледат и анализираат индикациите и контраиндикациите, времетраењето на терапијата со бавна и брза максиларна експанзија.
- Да се направи компарација помеѓу овие две терапевски модалитети односно да се процени деналниот и скелетниот ефект, опсегот на движења кај апаратите за бавна и брза максиларна експанзија.
- Да се процени кога е индицирано да се користат алтернативни методи на максиларна експанзија
- Да се процени евентуалното подобрување на назалната респирација
- Да се анализираат препораките за ретенција на постигнатите резултати

Со пребарување на литературата, главна цел е да се утврди соодветниот план на терапија во зависност видот на вкрстен загриз, возраста на пациентот, матурацијата на мидпалатиналната сутура, локалните етиолошки фактори, и после анализа на овие фактори утврдување дали пациентот е кандидат за бавна или брза експанзија на максилата.

Материјал и метод

Овој труд се обидува да ги образложи индикациите и контраиндикациите за максиларна експанзија, во кои случаи е тоа потребно, односно кај кои дентоалвеоларни неправилности би требало да се користи. Во подетални точки се зборува за возрастните групи на кои се делува а тие се во млечната и рана мешовита дентиција, во преадолесцентна возраст (доцна мешовита дентиција), кај адолесцентите (млади трајни заби), кај возрасни лица после завршувањето на растот.

Се опишуваат типовите на палатинална експанзија кои може да бидат : рапидна палатинална експанзија (РПЕ), бавна палатинална експанзија (БПЕ), експанзија подржано со импланти (mini-implants assisted palatal expansion MARPE), хируршки асистирани палатинална и максиларна експанзија (surgically asissted palatal/maxillary expansion SARPE/SARME) и алтернативните приоди на експанзија ALT-RAMEC. Исто така во секој дел каде се опишуваат типовите на експанзија, се набројуваат и ортодонтските направи кои се користат за секој поединечен тип на експанзија.

Еден посебен дел на трудот се посветува на преглед на научни трудови кои се занимавале со студии за тоа како делува максиларната експанзија на дишењето. Односно, дискусијата се однесува на тоа дали структуралните промени кои се случуваат, придонесуваат за подобрување на дишењето кај лицата со нарушено дишење.

За таа цел, спроведено е истражување на литературата по клучни зборови „максиларна компресија“, „брза максиларна експанзија“ и „бавна максиларна експанзија“ со пребарување на базата на податоци на PubMed, Google Scholar, и Elsevier, каде што се пронајдени бројни научни трудови од наш интерес.

Студиите кои ги проследивме го опфаќаат периодот од последните 20 години, освен секако некои постари публикации кои се изворни и всушност сите понови студии ги имаат како основа тие студии.

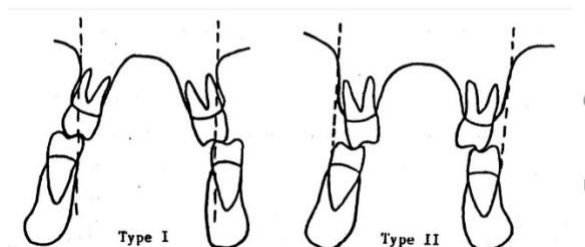
При проследување на литературните податоци се опфатени студии, во кои студии испитаниците се на возраст од 6 до 35 годишна возраст.

Студиите се проучени, систематизирани и се компарирани резултатите и ефектите од апаратите за брза и бавна максиларна експанзија .

Дискусија

Ортодонтската корекција на малоклузиите се состои од третирање на различни степени на скелетна или дентална дисплазија. Вкрстениот загриз во бочната регија е специфична аномалија чија етиологија може да биде со скелетно и/или дентално потекло. DiPaolo³⁶ ја категоризирал етиологијата на вкрстениот загриз во бочната регија во два вида:

1. Скелетална дефициенција – недостиг на ширина на максиларната апикална база , која може да биде придружена со дефициенција на базалната должина.
2. Дентоалвеоларна дефициенција – свиткување на алвеоларниот продолжеток со или без непожелна аксијална инклинација на забите кои се во вкрстен загриз. (сл. 1)



Сл. 1 Два вида на вкрстен загриз
(прекинатите линии ја покажуваат релацијата на максиларните апикални бази со долните букални сегменти)

Ако етиологијата на бочниот вкрстен загриз е поради скелетна дефициенција (тип 1), потребни се ортодонтски алтерации за корегирање на скелетната дисхармонија. Ако етиологијата на вкрстениот бочен загриз е дентоалвеоларната дисхармонија (тип2) , потребни се ортодонтски алтерации за корекција на дентоалвеоларната дисхармонија.

Максиларните коски ја формираат субстанцијата на горната вилица и поголемиот дел од подот и латералните ѕидови на носната шуплина. Тие артикулираат со следните кранијални и лицеви коски:

Кранијални коски :

1. Фронталната коска
2. Етмоидалната коска

Лицеви коски:

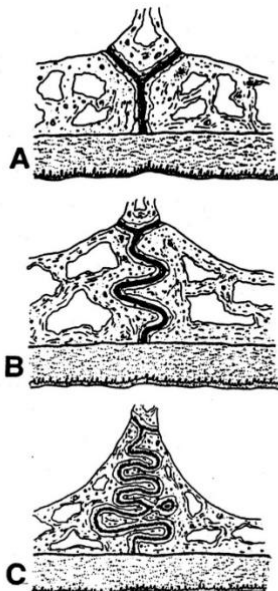
1. Назалната
2. Лакрималната
3. Долната назална конха
4. Вомер
5. Зигоматичната
6. Палатиналната
7. И контралатералната максиларна коска

Палатиналниот комплекс се состои од премаксилата, максиларните и палатиналните коски. Премаксилата е мал , медијален единечен триангулиформен сегмент од коска поставен антериорно од инцизивниот отвор. Enlow³⁷ тврди дека премаксиларните-

максиларни сутури се затвораат во тек на првата или втората година и осифицираат формирајќи една коска.

Растот на горната вилица е детерминиран од генетски и фактори од околината. Сугерирано е дека најпрво се комплетира растот во ширина, потоа растот во должина, и на крај растот во висина. Растот во трансверзала, вклучувајќи ја ширината на денталните лакови, има тенденција да заврши пред пикот на адолесценцијата, додека растот во сагитала и вертикала продолжуваат до крајот на пубертетот, секако растот не е униформен туку има забрзување и забавување во тек на раст и развој. За проценка на растот на горната вилица се употребуваат различни методи.

Хистолошкото испитување на матурацијата на палатиналната сутура во различни развојни фази, се направило во материјал за обдукција. Како што се спомнува погоре, Melsen⁹ го студирал постнаталниот развој на мидпалатиналната сутура во аутопсија на хуман материјал и ја групирал во три фази според сутуралната морфологија. Овие три фази се совпаѓаат со фазите на развој според Вјогк и Нелм,¹⁰ првата фаза или "инфантилен период" се до десеттата година од животот, сутурата е широка и мазна во форма на буквата Y, втората фаза "јувенилен период" од десет до тринаесет годишна возраст, сутурата е повеќе брановидна и сквамозна и третата фаза "адолесцентен период" тринаесет-четринаесет годишна возраст, сутурата се карактеризира со зголемени интердигитации формирајќи механичко преплетување, се покажуваат бројни синостоци и бројни коскени мостовни формации долж сутурата (Сл. 2). Во овој момент расцепувањето на максилата би било невозможно без фрактурирање на интердигитираните острови на коска.



Сл.2 Илустрација на развојот на палатиналната сутура
А. Инфантилен период
В. Јувенилен период
С. Адолесцентен или адултен период

Во однос на времето на затворање на циркумаксиларната сутура, има многу дилеми но едно е јасно дека растот престанува најрано во трансверзална димензија и според некои автори околу 2 години пред да заврши целосниот раст. Според Melsen²³ трансверзалниот раст на палатиналната сутура продолжува до 16 година кај женскиот пол, 18 кај машкиот пол. Vjork,²⁴ увидел дека сутуралниот раст престанува на возраст од 17 години, во просек 2 години пред престанокот на кондиларниот раст и растот во висина. Perssoni и Thilander²⁵ сугерираат дека палатиналната сутура покажува знаци на затворање во јувенилниот период, но ограничен степен на сеуште незатворена сутура пронашле многу ретко и во третата декада од животот. Тие сугерираат дека има варијации помеѓу различни индивидуи во однос на почетокот на затворање како и напредокот во затворање на сутурата со годините. Нивната студија ја потврдила претходната теорија дека сутурата почнува да се затвора порано во постериорните делови а подоцна во антериорните делови. За истражување на развојот на сутурата исто така се користеле студии со импланти, како што е спомнато, за да се покаже вертикалниот раст на тврдото непце на латерален цефалограм. Како и да е, и двете методи се инвазивни и затоа се етички дискутабилни за употреба кај мали деца.

До скоро, растот и промените во горната вилица биле испитувани на гипсени модели со директно мерење на лаковата ширина, должина, палатиналната висина или палатинален волумен. Иако е сигурен, претставува процес кој одзема многу време. За да се надминат овие промени, може да се употребува ласерски скенер за да се добијат 3-д слики од студио моделите. Предвидувањето на растот на горната вилица, особено растот во трансверзален правец, е многу важно за планирање на третманот на максиларната трансверзална дефициенција и сите нејзини последици, за да се постигне ортопедски ефект и стабилен резултат. Во тек на една студија, со три-димензионална евалуација на студио моделите се заклучило дека модификациите на палатиналниот раст се забележале во млечна дентиција се до рана и средна фаза на мешана дентиција. Ортопедскиот третман на горната вилица би требало да се спроведува во тек на овој период за да се зголеми ефикасноста на третманот. За наблудување на промените на палатиналниот свод во тек на растот треба да се претпочита површината на палатумот во однос на волуменот на палатумот.

Раниот третман со максиларна експанзија дозволува трајните заби да еруптираат на своето место во нормална оклузија, отстранувајќи ги пречките и обезбедува поволни денални и скелетни промени во тек на раст.

Почетните клинички промени забележени со терапија на палатинална експанзија се латерален типинг на максиларните бочни заби бидејќи периодонталните меки ткива се компресирани и истегнати како одговор на аплицираните сили. Ова фаза на ортодонтски одговор завршува за една недела.^{38 39 40 41} Понатамошни ортодонтски движења се случуваат како што се ремоделирање на букалната алвеоларна плоча поради континуираните сили. Ортопедска сепарација и репозиција на максиларните сегменти се случува кога аплицираните трансверзални биомеханички сили ја надминуваат биоеластичната јачина на сутуралните елементи. За да се задржи ортопедска сепарација на максилата, Storey⁴¹ забележал дека прво, аплицираната сила мора да биде доволно висока за да се надмине цврстината на истегнување или да се индуцираат промени во сутуралното сврзно ткиво за да тие не пружат отпор за движење на коските и второ, мора да бидат присутни сили кои ја надминуваат силата на екстрамаксиларната мускулатура и

интердигиталните оклузални сили. Кога активирањето на направата завршува, максиларните коски продолжуваат да се поместуваат странично се додека не се постигнува нов динамичен еквилибриум кога аплицираната сила е намалена под цврстината на истегнување на сврзното ткиво на сутурата. Ремоделацијата и реорганизацијата на сутуралните и скелетните ткива продолжува во периодот на ретенција се додека експандираните максиларни коски не се стабилизираат.^{38 41 42 43}

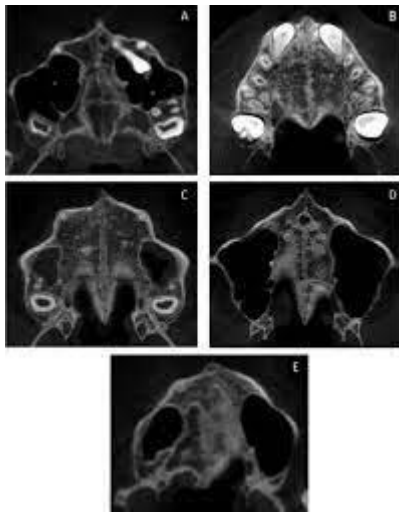
Максиларната трансверзална дефициенција може да биде асоцирана со секој тип на сагитална малоклузија. Ортодонтите преферираат да ја прошират максиларната база користејќи различни апарати за максиларна експанзија – бондирани, прстенести или хибридни експандери. Скелетните и денталните ефекти се широко истражувани во литературата, но сепак има ограничени информации за предвидувањето на резултатите со максиларна експанзија. Клиничките резултати може да бидат различни од пред – тераписките предвидувања. Биолошкиот одговор на мидпалатиналната сатура, скелетните ткива и забните ткива на рапидната максиларна експанзија, традиционално е пријавен во корелација со хронолошката возраст на пациентот. Како резултат на тоа, возраста на пациентот е обично прифатена како одлучувачки фактор при планирањето на максиларната експанзија. Меѓутоа, во кадаверични студии, е прикажано дека мидпалатиналната сатура може да биде обсервирано како незрело, дури и кај возрасни пациенти, затоа возраста не е прифатена како детерминирачки фактор во евалуација на матурацијата на мидпалатиналната сатура.

Освен методот на третманот, на почетокот на третманот за ортодонтот многу е битно да може да предвиди дали зголемувањето ќе биде повеќе дентално од скелетно или спротивното. Високо зрели мидпалатинални сатури може да се видат и кај мошне млади пациенти, кај кои може да настанат компликации како болка, алвеоларно свиткување и рецесија на гингивата, или пак неуспех во терапијата – недостаток на отворање на сутурата во тек на рапидната максиларна експанзија. Како што е спомнато неколку пати до сега, ортопедска корекција на малоклузијата, како и третманот со РМЕ, се изведува полесно и поефективно во тек на пубертет. Со исклучок на некои индивидуални разлики, познато е дека зголемувањето на интердигитацијата во мидпалатиналната сатура предизвикува намалување на одговорот кон скелетна експанзија, посебно после пикот на пубертетот.

Сигурни методи на оценување на скелетната зрелост претставуваат радиографија на рачниот зглоб, методот на цервикална вертебрална зрелост и зголемување на статуралната висина. Нов приод во одредување на зрелоста на палатиналната сатура беше претставен од страна на Angelieri и соработници, основан врз оценување на фазите на зрелоста на мидпалатинална сатура на слики од компјутерска томографија со конусен зрак (СВСТ). Опишани се пет етапи на зрелост на мидпалатиналната сатура, етапа А – права сатурална линија со висока густина, Б – изматена појава на сатуралната линија со висока густина, Ц – две паралелни, изматени високо густии линии кои што лежат една до друга, разделени во некои предели со мали простории со ниска густина, Д – спојување на палатиналната коска, без доказ на присутна сатура и етапа Е – потполно спојување кое се проширува и напред кон максилата (Сл.). Во етапата Ц се очекува помал скелетен одговор отколку во етапа А и Б, бидејќи постојат бројни коскени мостови долж сутурата. За пациентите во етапа Д и Е, индицирана е хируршки асистирана рапидна максиларна експанзија (SARME).

Оваа дијагностичка метода може да биде користена за оценување на прогнозата за РМЕ, главно за доцни адолесценти и млади адулти кај кои ова процедура не може да се предвиди клинички. Клинички, РМЕ е индицирано за пациенти во раст, бидејќи неуспехот во терапијата е

прилично чест кај возрасните пациенти поради спојувањето на сутурата. Голема болка, улцерација и некроза на мукозата, потенциран букален типинг и гингивална рецесија околу постериорните заби се знаци на неуспешен РМЕ. Типичниот клинички критериум за избор помеѓу конвенционалната РМЕ и САРМЕ, е хронолошката возраст на пациентот. Меѓутоа, во литературата не постои концензус во врска со возраста како индикација за САРМЕ. Во различни студии САРМЕ е препорачана за пациенти од 14, 16, 20 или 25 годишна возраст. Во една студија пријавена е разлика меѓу половите, и САРМЕ се препорачува за женски лица постари од 20 години, додека за машки пациенти постари од 25 години. Сето ова ни укажува пак дека хронолошката возраст не е директно поврзано со матурацијата на сутурата, особено кај доцни адолосценти и млади адулти, и токму кај овие пациенти е препорачано евалуацијата на матурација на сутурата да се врши со помош на СВСТ слики, избегнувајќи непотребна операција и други несакани ефекти на РМЕ кај неадекватни пациенти.



Сл.4 Пет етапи на матурација на сутурата прикажани на слики од СВСТ

Како што е спомнато и погоре, времето на матурација и потенцијалот за делување и иницирање на промена за различни фацијални рамнини не е еднолично. Максималниот раст во трансверзален правец, кој запира најрано, престанува кога се случува првото премостување на палатиналната сутура, не при целосно финално спојување. Ова значи дека за повеќето деца, зголемувањето на палатиналната ширина нормално завршува во рана адолесценција, и за да се промени ова подоцна би требало да се користат направи со поголема сила за да се отвори палатиналната сутура. Поради тоа, пофизиолошко е максиларната трансверзална експанзија да се извршува пред адолесценцијата. Палатиналната експанзија може да се изврши во било кое време пред завршувањето на пикот на раст во адолесценција, но употребената техника зависи од возраста на пациентот, со различни процедури за преадолесценти, ран или доцен период на адолесценција и возрасни индивидуи.

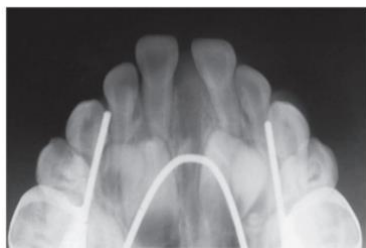
Скелетната експанзија е најлесно изводлива кога палатиналната сутура не е споена или има само минимално почетно премостување. Три методи за палатинална експанзија може да се користат кај децата:

- а) подвижна плоча со вграден шраф или средишна опруга,
- б) лингвален лак во форма на W- лак или квад хеликс,

в) фиксиран палатинален експандер со шраф, кој може да биде залотан за прстени или инкорпориран во бондирана направа.

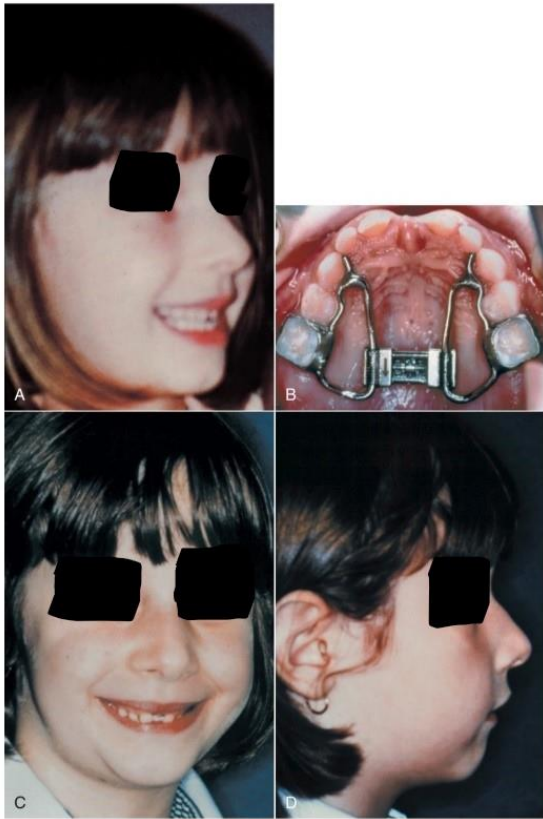
Со трансверзално сепарирана плоча, стапката на експанзија треба да биде многу бавна, и користените сили треба да бидат многу благи бидејќи брзата експанзија со јаки сили може да прави проблеми во ретенцијата на апаратот. Повеќе добро прилагодени ретенциони кукички се задолжителни во овој тип на апарат. Поради нестабилноста на забите во тек на експанзијата, неносењето на апаратот и за само еден ден, потребно е прилагодување на апаратот од страна на терапевтот за да може да се вклопува во лакот повторно и експанзијата да продолжи. Усогласување во активирањето и времето на носење на апаратот претставува проблем во врска со овие апарати. Успешната експанзија со подвижен апарат одзема многу време што го прави помалку ефективен.

Лингвалниот лак на W-лакот и квад хеликсот се покажале успешни во отворањето на палатиналната сутура кај млади пациенти. Овие направи произведуваат сили од неколку стотини грама, и овозможуваат бавна експанзија (сл.5). Тие лесно се одржуваат, продуцираат мешавина од скелетни и дентални промени кои просечно во сооднос се една третина скелетни промени и две третини дентални промени. Постојат докази дека овие направи се поефективни во споредба со подвижните ортодонтски апарати како и повеќе комфортни и ефикасни.⁴⁴



Сл.5 Оклузалната рентген снимка на млечна дентизија покажува лепење на сатурата како одговор на поставениот апарат, лак во форма на буквата W

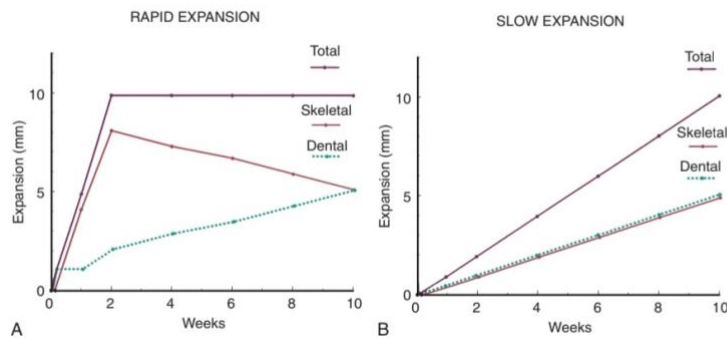
Фиксирани направи за експанзија со вграден шраф, прицврстени за прстени или бондирано со сплнтови, истотака може да се користи за ран третман на максиларна констрикција, но во споредба со претходно споменатите, имаат две главни недостатоци. Прво, самата направа е погломазна и потешко е поставувањето и отстранувањето на ортодонтската направа. Пациентот има потешкотии во одржувањето на хигиената кое што доведува до иритација на меките ткива и секако пациентот сам или родителот треба да го активира апаратот. Второ, ваков тип на направа може да се активира за брза експанзија што кај млади пациенти претставува неповолна особина а не предност и може да предизвикува нарушување на лицето (сл.6).



Сл. 6 Репидна палатинална експанзија кај мали деца може да доведе до несакани промени во носот, како што е покажано во сликата кај ова 5 годишно девојче кај кое е извршено експанзија со стапка од 0.5 мм во ден (вртење на 2 четвртини од шрафот во тек на ден) А.Назална контура пред третман, В.апаратот после активација во период од 10 дена, С. и D. Носна грпка и параназален оток, развиени после жалење од страна на детето за нелагодности поврзани со експанзијата

Со напредување на возраста, палатиналната сутура станува се повеќе цврсто интердигитално споена. Во тек на доцната мешана дентиција, сугуралната експанзија често бара поставување на апарат кој произведува релативно јаки сили долж сугурата, кои сили ги микрофрактурираат интердигиталните коскени спиккули така што половините на максилата може да бидат одвоени. За постигнување на ова потребно е поставување на фиксна направа со шраф (Hyrax- Hygienic rapid expander). Треба да се вклучат што повеќе заби за да се постигне стабилно упориште. Во доцната мешана дентиција, физиолошката ресорпција на корените на вторите млечни молари може да достигне фаза во која не е возможно да се употребаат како упориште , затоа најпаметно е да се почека никнењето на првите премолари за започнување на експанзијата.

Важно предвидување во скелетната експанзија е стапката на активација на експандерот, со што се добива бавна или рапидна експанзија. Во доцната мешана дентиција бавната како и рапидната експанзија се исто клинички прифатливи, меѓутоа поради едноставноста и земајќи ја предвид иритацијата на ткивата некако повеќе се фаворизира бавната експанзија. Во последните испитувања се забележало дека бавната активација на експандерот (со брзина од 0.2 мм во недела) обезбедува приближно исти резултати за период од 10-12 недели како рапидната експанзија, со помала траума за забите и коските. Во сл.7 е прикажано дека всушност тие претставуваат две патишта со ист резултат.



Сл.7 А. Со рапидна експанзија, 10 мм експанзија би било постигнато за 1 до 2 недели и во тој момент тоа би било 80% скелетна експанзија. Ако експандерот би се отстранил веднаш после постигнатата експанзија, би настапил рапиден целосен релапс, бидејќи немало време за создавање на нова коска долж отворената сутура, затоа експандерот останува поставен во фаза на ретенција уште 10-12 недели В. Со бавната експанзија и денталното упориште, некаде 50% од експанзијата на забниот лак е скелетно благодареејќи на цепењето на сутурата, додека останатите 50% се од забното движење од почетокот. За 10 мм експанзија помеѓу моларите, 5 мм би биле скелетни другите 5 мм дентални. Нова коска долж отворената сутура се формира со темпо од 0.5 мм во недела, па така со 10 мм експанзија и 50% скелетна компонента, ширината на сутурата би била нормална за околу 10 недели.

Во средина на адолесцентниот период, отворањето на сутура медиана со помош на бондирана направа за цепење е можна во скоро 100% од случаите, но како што поминува пикот на растот кај адолесцентот, интердигитацијата на сутурата постигнува до една точка кога веќе не е можно нејзино отворање. Насоки за донесување одлуки за состојбата на палатиналната сутура, може да се добијат од хронолошката возраст или денталната развојна возраст. Истотака постојат други методи што може да се користат за евалуација на созревањето на сутура палатина, како што е методот за проценка на матурација на сутура палатина од пет етапи.⁴⁵

Скоро, Grünheid et al, ги тестирале гореспоменатите методи како и една нова метода наречена "сооднос на густината на палатиналната сутура" ("midpalatal suture density ratio" MSDR).⁴⁶ Пресметката користи сиви нивоа, (субститути за нивоа за густината на коската) од компјутерската томографија на конусен зрак – СВСТ, слики од дефинирани региони од палатумот. Односот на вредностите се од 0 до 1, при што 0 индицира помала калцификација и сиви зони поблиску до меките ткива и 1 која индицира повеќе калцифицирана сутура со сиви зони поблиску до палатиналната коска. Вредностите на MSDR, хронолошката возраст, и фазата на матурација на сутура палатина се во корелација со реалните мерења на скелеталната експанзија за да се одреди кој е добар предиктор за постигнување на потенцијалната и саканата експанзија. Резултатите покажале дека само MSDR е значително во корелација и во доволно високо ниво за да обезбеди клиничка вредност. Како што СВСТ снимките стануваат секојдневие како дијагностичко помагало во ортодонцијата, овој метод може да помогне во детерминирање во тоа дали е препорачано рапидна, бавна или хируршка експанзија. Користење на скелетно упориште за експанзија е поверојатно да биде успешно кај адолесцентите, бидејќи за ретенцијата на коскените миниимпланти и плаки е потребна поголема коскена матурација која не се постигнува пред средна адолесценција. Објективни мерења на коскено созревање како што е

MSDR може да се користат за да се одлучи дали користењето на скелетно упориште во форма на коскени импланти би било изводливо.

Доцната адолесценција е период кога најтешко се носат одлуки во врска со максиларната експанзија. До крајот на адолесценција, за некои пациенти, нема експанзија за 1 до 2 дена бидејќи секое завртување на шрафот ја зголемува силата се додека пациентот не ја слуша и чувствува фрактурата на сутурата. За другите, зголемената болка од количината на сила наспроти забите доведува до откажување од експанзијата после некое време.

За овие доцни адолесценти, има смисла користењето на рапидна експанзија, бидејќи силата се насобира бргу до точката во која настанува експанзија или пациентот се откажува и третманот се прекинува. Според една студија⁴⁷ во која се следела рапидната експанзија кај едно младо адултно лице на возраст од 19 години, се постигнало отворање на палатиналната сутура. Кај тоа лице се користел Нугах апарат, кој се активирал два пати на ден во период од три недели. После пет дена од поставувањето е забележано експанзија на максиларниот лак, додека после десет дена мерената експанзија изнесувала 10 мм а медијалната дијастема изнесувала 4 мм. Со оклузална радиографска снимка било потврдено отворањето на сутурата, после што следело период на ретенција од 4 месеци. Бавната експанзија повеќе ги придвижува забите а не ја отвора сутурата. Од помодерна гледна точка, кај овие пациенти не би требало да се користат направи кои се потпираат на забите, наместо тоа би се препорачало користење на палатинална експанзија потпомогнато од микро-импланти (micro-implant assisted palatal expansion MARPE), со една активација на ден (0,25 мм) . Овој пристап, заедно со хируршки потпомогната палатинална експанзија (Surgically assisted palatal expansion SARPE) и сегментална остеотомија на максилата се можностите за повозрасните пациенти кај кои експандери прицврстени на забите не функционираат.

Главните цели на модификацијата на раст се да се максимизираат скелеталните промени и да се минимизираат денталните промени кои се произведуваат во тек на третманот. Објективот на максиларната експанзија е да се рашири максилата а не само да се рашири забниот лак со движење на забите. Првенствено рапидната палатинална експанзија (РПЕ) било препорачано за да се постигне оваа цел. Теоријата била дека со апликација на рапидна сила, нема да има доволно време за дентално движење, силата би се пренела на сутурата и таа би се отворила и забите би се придвижиле само минимално колку се движат потпорните коски. Со други зборови, рапидната експанзија беше зачнато како начин за максимизирање на скелетните промени и минимизирање на денталните промени. Како што спомнавме претходно тоа е така на првите неколку недели но не и понатаму.

Докажано е дека отворањето на мидпалатиналната сутура предизвикува долна и задна ротација на мандибулата и зголемена долна лицева висина како директен ефект на вертикалното поместување на максилата. Како и да е, Hicks (1978) нашол само минорни промени во местото на максиларните импланти и на мандибуларната рамнина со процедурите на бавна максиларна експанзија. Спротивставени мислења помеѓу авторите постојат и за промените во хоризонталниот и вертикалниот преклоп во тек на максиларна експанзија. Така Spolyar (1984) изјавил дека предностите на бондираните апарати за рапидна максиларна експанзија се поврзани

со ротационата релокација на мандибуларна позиција. Ова обезбедува вертикално расчистување за истовремена редукција на обратниот преклоп и/или протракција на максиларниот комплекс.

Истотака наметнувањето на апаратот во палатиналниот свод предизвикува зголемување на интраоралниот волумен за приспособување на јазикот кој е пониско поставен од нормално. Sarver i Johnston (1989) верувале дека надолно и предно поместување на максилата, често асоцирано со прстенестите апарати за палатинална експанзија може да биде минимизирано со користење на бондирани апарати. Во тек на една студија во релација со кранијалната база, максилата се придвижува напред во групата со рапидна максиларна експанзија како и во групата со бавна експанзија, додека мандибулата покажува надолна и задна ротација само кај групата со рапидна максиларна експанзија. Зголемување на интеринцизалниот агол и износ на вертикалниот преклоп (ој) се забележува кај двете групи.

Затоа препорачано е користење на рапидна максиларна експанзија со бондиран апарат или бавна максиларна експанзија со квад хеликс, затоа што се мисли дека користењето на овие направи ги минимизира вертикалните промени кои ја придружуваат експанзијата, а е многу важно за пациентите со зголемена предна лицева висина и/или зголемен агол на мандибуларна рамнина пред почнување на ортодонтскиот третман. Бондираните максиларни експандери се уникатни бидејќи во својот состав имаат и постериорни нагрисни гребени. Овој гребен дозволува само минимална моларна екструзија бидејќи оклузалните сили се насочени во оклузалниот гребен, па затоа има помала долна и задна ротација на мандибулата. Третманот со бондирана направа за максиларна експанзија има дури и интрузивен ефект кај максиларните први молари, што всушност претставува предност кај пациентите со зголемена вертикална димензија. Од друга страна, според студиите, сугерирано е дека квад хеликсот има подобра контрола над вертикалните скелетни мерења отколку бондираниот максиларен експандер. Од кажаното може да се заклучи дека третманот со квад хеликс како и третманот со бондирана направа во првата фаза од ортодонтскиот третман, соодветно се одржува вертикалната висина кај пациентите во раст.

Една од индикациите за третман со максиларна експанзија претставува и проблемот со дишењето, затоа не е можно да не се спомене и ефектот кој ја има експанзијата врз назалниот дел од лицето, односно промените во начинот на дишење кои се случуваат после извршената експанзија. Има малку сомнеж дека носните дишни патишта и волуменот на назофаринксот се зголемува после рапидна палатинална експанзија (кај деца и адолесценти, измерено со компјутерска томографија со конусен зрак). Нема многу податоци за ефектите кои се постигнуваат со бавна палатинална експанзија, но нема причина да се мисли дека не би се постигнало истото како кај РПЕ. проблемот е дали експанзијата обезбедува подобро дишење посебно кај лицата кои имаат апнеа при спиење. Постојат докази дека назалниот отпор обично се намалува после извршената експанзија. Кај пациенти со нарушено дишење во сон но без аденотонзиларна хипертрофија, рапидната палатинална експанзија го редуцира апнеа хипопнеа индексот (Apnea-hypopnea index АНІ) и резултатот на индекс на возбуда. Рапидната палатинална експанзија произведува намален АНІ, кое се одржува во следните 36 месеци. Според друга студија, кај деца во раст, РПЕ ги подобрува условите за назално дишење и резултатите може да се одржуваат стабилни за најмалку 11 месеци после терапијата.⁴⁸ Антеропостериорни кефалометриски студии покажуваат докази на зголемен назален кавитет и намалена отпорност на проток на воздух.⁴⁹ Од овие податоци може да се заклучи дека рапидната палатинална експанзија, има терапевтски ефект кај деца и адолесценти со нарушен сон со апнеа. Останува отворено прашањето дали тие што се со нормални димензии на палатумот а се со

проблеми во дишењето, треба да подлежат на рапидна палатинална експанзија, што многу ортодонти и научници се обидуваат да го одговорат во своите научни трудови и испитувања.

Во една лонгитудинална студија, целта била да се проценат промените кои настануваат на надворешната форма на носот после хируршки асистирана рапидна максиларна експанзија и завршен ортодонстки третман. Промените биле регистрирани користејќи три-димензионална компјутеризирана томографска техника. Снимките биле направени на почетокот на третманот и после завршениот ортодонстки третман, некаде 18 месеци после операцијата. Резултатите покажале општо значајно проширување и целосно антериорно и инфериорно поместување на меките назални ткива. Не е пронајдена корелација помеѓу почетната и крајната ширина на носот или помеѓу почетната и крајната ширина на ноздрвите.

После хируршки асистирана рапидна максиларна експанзија, најочигледните промени на надворешните карактеристики на носот се на бочните аларни бази. Разликата во страничното поместување влијае врз перцепција на носот како позаоблен, од овие промени може да имаат корист пациентите со тесни и ограничени ноздрви.⁵⁰

Научни докази покажуваат дека рапидната палатинална експанзија може да биде од помош при модифицирање на моделот на дишење кај пациентите што дишат низ уста. Со цел да се промовира враќањето на физиолошко дишење кај пациентот, развиена е од група на ортодонти рехабилитациона програма поврзана со орофацијална рехабилитација кај децата со синдром на опструктивна апнеја при спиење,⁵¹ кои истовремено се во фаза на третман со рапидна палатинална експанзија. Главниот фактор на програмата била мускулно вежбање (локални и генерални вежби), исто така вклучува и упатства за хигиена, риносинусални лаважи, постурална ре-едукација (техника по Александер), и на крај ако е потребно фармаколошки третман, целно за подобрување на назалната обструкција. Програмата се прилагодува посебно за секој пациент. Ако РПЕ е придружено со адекватна функционална рехабилитација, можноста да се промени моделот на дишење значајно се зголемува. Свесност, мотивација и соработка на пациентите и нивните родители, како и соработката помеѓу специјалистите, ортодонтот, логопедот, педијатарот и оториноларингологот, се потребните услови за постигнување на целта.

Секундарните ефекти на рапидната палатинална експанзија на позицијата на јазикот и фарингеалните воздушни патишта биле проценети во една студија користејќи компјутеризирана томографија со конусен зрак, снимки биле земени пред и после РПЕ. Вентилацијата на носните дишни патишта е анализирана со употреба на компјутеризирана динамика на флуиди, интраоралните дишни патишта (просторот помеѓу јазикот и палатумот) и е измерен волуменот на фарингеалните дишни патишта. Волуменот на интраоралните дишни патишта се намалил значително кај групата со РПЕ од 1212.9 ± 1370.9 мм пред РПЕ на 279.7 ± 472.0 мм после РПЕ. Вентилацијата на носните дишни патишта е значително поврзана со интраоралниот волумен на дишните патишта. Зголемувањето на волуменот на фарингеалните дишни патишта кај контролната група е само 41% од зголемувањето во РПЕ групата. Може да се заклучи дека кај децата со назална обструкција, РПЕ не ја намалува само назалната обструкција туку ја зголемува и позицијата на јазикот и ги зголемува фарингеалните дишни патишта.⁵² Но вреди да се спомене дека овие промени се однесуваат само на горните фарингеални дишни патишта, кај долните фарингеални патишта и дишните патишта под палатиналната коска не се видени статистички значајни промени во 2Д и 3Д снимките.⁵³

Во следната студија, за проценка на геометриските промени на назалниот кавитет кај децата кои поминуваат низ третман со рапидна палатинална експанзија и да се процени ефектот на оваа процедура врз големината на назалните дишни патишта, се користат акустичните ринометриски мерења.⁵⁴ Назалните мерења користејќи акустична ринометрија, се правеле пред третманот и една година после завршување на третманот. Се забележува задоволително зголемување на трансверзалната димензија на максилата кај сите анализирани пациенти, статистички значајно зголемување соодветно на деконгестираните вкупни назални волумени и ширината на биназалната празнина. Како и да е, од 14 анализирани деца, само 8 од нив преминале од орален во назален модел на дишење.

Ефектите на нехируршка рапидна максиларна експанзија врз девијацијата на назалниот септум, се различни кај децата во раст и кај лица во адолесцентен период. Во една студија во која учествувале деца од 5 до 9 години, има значително исправување на назалниот септум во средните и долните третини на назалниот кавитет после терапија со РПЕ⁵⁵ Кај лицата во адолесценција не се забележани промени во смисла на подобрување на девијацијата на септумот на носот.⁵⁶

Апарати за бавна палатинална експанзија:

Кофинов апарат – претставува подвижен апарат способен за бавна денто алвеоларна експанзија. Направата се состои од жица во форма на латинската буква омега со ширина од 1.25 мм, поставена на палатиналната регија. Слободните краеве на омега жицата се вградени во акрилатниот дел кои ги покрива падините на палатумот. Активниот дел претставува пружина.

Магнети – одбивните магнетни сили за максиларна експанзија биле прво опишани од Vardemon и соработници. Прстенестите магнети произведуваат повеќе скелетен наспроти целосниот експанзивен ефект. Континуирана сила од 250-500 грама може да генерира дентални и скелетни движења, а степенот зависи од статусот на пациентот (возраст, раст и др.). Недостаток на магнетите е дека тие може да оксидираат во усната празнина поради формирање на корозивни продукти но ова може да се избегне со обложување на магнетите. Предност на овие магнети е дека даваат измерена континуирана сила за подолг временски период па оттука и ризикот за надворешна ресорпција на коренот е намален.

W- лак бил користен првично од Ricketts и неговите колеги за третман кај пациентите со расцеп на непцето. Претставува фиксирана направа која е конструирана од челична жица залемена за прстени поставени на моларите. За да се избегне иритација на мекото ткиво, лакот треба да се изработи на начин да отстојува 1-1.5 мм од палатиналната мукоза. Се активира едноставно со отворање на врвовите на лакот и лесно се прилагодува да овозможи поголема anteriorna експанзија отколку posteriorna или обратно ако тоа е посакувано.

Оваа направа произведува правилни сили кога се отвора 3-4 мм пошироко од пасивната ширина и ова треба да се прилагоди пред да се постави во устата на пациентот. Експанзијата треба да продолжи по стапка од 2 мм месечно се додека не се постигне умерена хиперкорекција на вкрстениот загриз.

Quadhelix – претставува модификација на лакот по Coffin и бил опишан од страна на Ricketts во 1975 година. Првично се употребил со голем степен на префабрикувани направи, конструирани од легура на никел титаниум.

Предноста на користење на никел титаниумски квадхеликс наместо челични, е поповолната испорака на силите поради супереластичните карактеристики на легурата на никел титаниум. Секоја спирална јамка додава дополнително 25 мм жица, што допринесува за намалување на силата, правејќи континуирано дејство. Според Frank и соработници силите кои што се произведуваат се во опсег од 200 до 600 грама. Просечната интермоларна експанзија која се постигнува е 5.88 мм. Квадхеликсот (Сл. 8) дејствува со комбинација на букален типинг и скелетна експанзија во сооднос 6:1 кај препуберталните деца. Посакуваната сила од 400 гр може да се достигне со активирање на направата за 8 мм што просечно е еднакво на една моларна ширина. Пациентите се прегледуваат на шест недели за активација на апаратот, експанзијата се продолжува се додека палатиналните тубери на горните молари не се сретнат врв на врв со букалните тубери на долните молари, мал степен на хиперкорекција е пожелна како што спомнавме претходно , поради неизбежниот релапс. Следува период на ретенција од најмалку три месеци. Ретенцијата може да се прави со горен подвижен апарат. Ако пациентот носи фиксен апарат, квадхеликсот се заменува со транспалатинален лак.

Индикации за употреба на овиј апарат за бавна експанзија се : корекција на вкрстен загриз со експанзија на горниот лак, случаеви кога е потребна мала експанзија поради недостаток на место за максиларните латерални групи на заби, корекција на моларна ротација, корекција на малоклузија II и III класа, како апарат за спречување на лоши навики како цицање на прст и тискање на јазик, кај пациенти со унилатерален и билатерален расцеп на непцето и во комбинација со лицева маска за истовремена експанзија и протракција на максилата.

Недостатоци на апаратот се ограничениот износ на скелетни промени, палатинален релапс, отворање на загризот поради моларниот букален типинг.



Сл.8 Квадхеликс поставен на уста на пациент

NiTi експандери – никел титаниумските палатинални експандери (Сл.9) биле воведени од Wendell. Генерираат оптимални, постојани експанзиони сили. Централната компонента е изградена од термички активирана никел титаниумска легура додека останатиот дел од структурата се состои од челична жица. Дејството на апаратот е последица на меморијата на форма на никел титаниум и ефектите на промена на температура. Никел титаниумската компонента има температура на транзиција од 34° C. Во собна температура , експандерот е

премногу крут за да се постави во уста на пациентот. Ладењето на експандерот го омекнува централниот дел дозволувајќи лесна манипулација. Откако е поставен, повторно станува крут и почнува да се врати во својата првобитна форма.



Сл.9 Никел-титаниумски експандер

Кај повеќето традиционални палатинални експандери се користат прстени за ретенција кај првите трајни молари и првите премолари ако за тоа постои можност. Во доцната мешовита дентиција, обично првите молари не се целосно еруптирани што претставува проблем за поставување прстен на нив. Алтернативно, прстени може да се стават само на првите трајни молари и потпорната метална рамка да се екстендира антериорно, допирајќи ги гингивалните marginи на другите млечни дистални заби и трајните заби кои се во ерупција (Сл. 2B).

Споредбата помеѓу поставени два прстени и четири прстени покажало дека направите со четири прстени обезбедуваат поголема трансверзална експанзија и периметар на лак, посебно после 12 годишна возраст кога сутурата е калцифицирана.²⁷ Ставот е дека ако има пациентот премолари, на нив треба да се стават прстени.

Алтернативен пристап е користење на бондирана направа наместо апарат со прстени, бидејќи нема пробување на прстените полесно е за ракување за ортодонтот а исто така се прифаќа полесно и од страна на пациентот, а и додека трае третманот се ракува сосема исто како за РПЕ. Фактор во одлучувањето дали ќе се користи бондирана или прстенеста направа е вертикалниот ефект на максиларната експанзија. Без разлика на скелетната експанзија, експанзијата создава денални интерференции веднаш штом постериорните заби почнуваат да се движат латерално, и ефектот е да движи мандибулата надолу и наназад. Скоро секогаш има зголемување на лицевата висина после експанзијата поради никнувањето на максиларните и мандибуларните постериорни заби пред настанување на солидна релација помеѓу туберите и фисурите на забите.

Поради тоа, кај пациенти кои имаат длабок загриз како и вкрстен загриз ова е поволно. Меѓутоа за лице које има отворен загриз, ова ја влошува состојбата. Во теорија, сплингтот над забите со бондиран експандер ќе интерферира со ерупцијата на бочните забите во двата лакови и постојат некои докази дека ова се случува на краток рок. Може да биде разумно да се користи бондиран експандер кај лицата со долго лице и отворен загриз повеќе од експандер со прстени. Кај пациентите со длабок загриз не изгледа дека прави разлика во вертикален правец кој од експандерите ќе се користи.

Апарати за РПЕ:

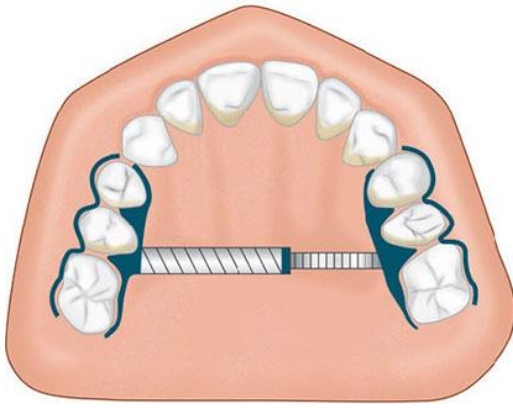
Постојат прстенести и бондирани направи. Прстенестите направи се поврзани со забите со прстени на максиларните први молари и први премолари. Прстенестите апарати се хигиенски бидејќи нема покривање на палатумот. Прстенестите апарати за РПЕ се поделени на два типа:

HYRAX експандер (Сл.10) е апарат потпорен на забите, кој беше воведен од William Biederman во 1968. Овој апарат користи специјален шраф наречен HYRAX (Hygienic rapid expander). HYRAX експандерот претставува целосна метална изработка, шрафовите имаат дебели жичени продолжетоци кои се адаптирани да ги следат палатиналните контури и се залемени за прстените на премоларите и моларите од палатинална страна. Главната предност на овој експандер е дека не ја иритира палатиналната мукоза и многу лесно се одржува хигиената. Овозможува отворање на сатурата за 11 мм во многу краток период а максимално може да се отвори до 13 мм. Секоја активација на шрафот проиведува просечно 0.2 мм на латерална експанзија и се активира од напред кон назад.



Сл.10 Бидерман-ов апарат

Експандер по Isaacson претставува експандер потпорен на заби без палатинално покривање. Овој експандер користи пружина за експанзија која се нарекува Minne експандер (развиен во универзитетот на Минесота, факултет на стоматологија), кој што е залепен директно на прстените поставени на првите премолари и молари (сл 11).



Сл.11 Апарат по Isaacson

Апарати за РПЕ потпорени и на забите и на мекото ткиво се:

HAAS апаратот претставува ригиден апарат дизајниран за максимално дентално упориште и користи шраф кој врши експанзија за 10 до 14 дена. Тој верувал дека ова ќе ги максимизира ортопедските ефекти и силите кои се произведуваат од овој апарат се во опсег од 1.8 кг до 4.5 кг.

Derichsweiler – прстени се поставени на првите премолари и молари. Жичаните делови се залемени на овие прстени и потоа се вметнуваат во расцепениот палатинален акрилат кој го содржи во себе шрафот.

Бондираните рапидни палатинални експандери биле прво опишани од Cohen и Silvermann во 1973 година. Слични се со прстенестите експандери со разлика во методот на прицврстување со забите. Овој апарат е конструиран со акрилатен дел над бочните сегменти, кој после е бондиран директно за забите. Бондираните апарати станале популарни поради нивните предности во користење: се намалува бројот на прегледи, редуциран е нагибот на постериорните заби и нивната екструзија со што се контролира вертикалниот сооднос посебно кај случаите со малоклузија во II класа, се овозможува корекција на обратен преклоп поради ефектот на блокирање на загризот.

Од друга страна, бавната активација на направата за експанзија во стапка од помалку од 2 мм во недела, што произведува притисок од 900 гр кај дете со мешана дентиција, ја отвора сутурата во брзина која е близу до максималната брзина на формирање на нова коска. На ртг снимка може да се забележи отворање на сутурата, но дијастема не настанува. И покрај тоа, постојат и коскени и дентални промени. После 10 до 12 недели, се гледа просечно ист износ на коскена и дентална експанзија која ја имаме и со рапидната експанзија после истиот период на време. Кога се споредиле бондирани бавни и рапидни експанзивни направи кај млади адолесценти, главната разлика била поголема експанзија преку канините кај рапидната група. Ова се преведува во предвидена поголема промена на периметарот на лакот, но слично отворање на сутурата постериорно.²⁹

Значи со употреба на бавна палатинална експанзија (едно вртење на ден или секој втор ден) со типична фиксирана експанзивна направа , ќе се постигне ефективна експанзија со минимално нарушување на сутурата кај деца во доцна мешовита дентиција. За бавна палатинална експанзија²⁸ 10 до 20 њутни сила кои треба да се аплицираат на максиларната регија, се генерира сила од 450 до 900 грама што може да биде недоволно за да се сепарира прогресивно матурирачка сутура. Ширината на максиларниот лак се зголемува од 3.8 до 8.7 мм користејќи сила од 900 грама.

Ова го доведува во прашање изборот помеѓу рана бавна експанзија или доцна рапидна експанзија. Како пример ќе земеме две студии кои покажуваат приоди кои се соодветни на возраста. Прво, кај пациенти со просечна возраст од 8 години и 10 месеци на почеток од студијата, користеле бондиран акрилатен сплент и семирапиден природ од 0.25 мм експанзија на ден.³⁰

Другата студија, со пациенти со возраст просечно 12 години и 2 месеци на почетокот од студијата, кои користеле РПЕ направа од типот на Haas, вртен два пати за постигнување на експанзија од 0.5 мм на ден.³¹ И двете групи ја завршиле експанзијата со ретенција, последователно пациентите биле подложени на целосен третман без понатамошна наменска експанзија. На точките на долгорочно оценување (19 години и 9 месеци, 20 години и 5 месеци соодветно) експанзијата преку моларите и канините, како и зголемувањето на периметарот на лакот биле прилично слични што ни укажува на еквивалентни долгорочни резултати.

Индикации и контраиндикации за РПЕ

Рапидна палатинална експанзија е индицирана²⁷ во случаите каде трансверзалната дискрепанца е еднаква или поголема од 4 мм, каде максиларните молари се веќе букално инклинирани за да се компензира скелетната трансверзална дискрепанција. РПЕ се користи за да се олесни протракцијата на максилата во третманот на малоклузија III класа со нарушување на системот на сутурите, кој ја поврзува максилата со кранијалната база, пациентите со расцеп на усна и непце со колабирана максилата се исто така кандидати за РПЕ. Некои клиничари ја користат РПЕ за да добијат должина на лакот кај пациенти кои имаат умерена максиларна тескоба .

Контраиндицирана е кај пациенти кај кои поминал пикот на растот, имаат рецесија на букалните страни на моларите, преден отворен загриз, стрмна мандибуларна рамнина, лицата со конвексен профил и на крај лицата кои не соработуваат.

Недостатоците во користење на РПЕ вклучуваат дискомфорт поради користење на јаки сили, трауматска сепарација на палатинална сутура, неможност за корекција на ротирани молари, потреба од соработка на пациент или родителство активацијата на апаратот, отворање на загризот, релапс, микротрауми на темпоромандибуларниот зглоб, ресорпција на корените, нарушување на ткивото, болка и трудоинтензивна процедура во производството на апаратот.

Со РПЕ, во стапка од 0.5 мм на ден (вртење на две четвртини на штрафот), еден центиметар или повеќе од експанзијата е постигната во 2 до 3 недели, со притисок о 4 до 9 килограми долж сатурата. После екпанзијата се создава простор помеѓу централните инцизиви, дијастема, бидејќи сатурата се отвора пошироко и побрзо anteriорно додека затворањето на сатурата после експанзијата најпрво почнува во постериорните регии од сатурата (сл.12)



Сл. 12 Во тек на рапидна палатинална експанзија се создава простор помеѓу централните инцизиви, А. Кога експанзивната направа се поставува и почнува третманот постои само мала дијастема, В. После 1 недела третман, забите се поместени латерално со скелетните структури, С. После ретенција, комбинација на скелетен релапс и влечење на гингивалните фибри забите пак се споени и има затворање на дијастема. Во сликата се забележува дека експанзијата траела се додека максиларните палатинални тубери оклудираат со лингвалните страни на букалните тубери на мандибуларните молари.

Просторот создаден на палатиналната сатура се полни прво со ткивни течности и хеморагија, во ова точка експанзијата е многу нестабилна. Експанзивната направа мора да се стабилизира за не се затвори штрафот пак и се остава да стои уште 3 до 4 месеци. До тогаш, нова коска се создава во просторот создаден со експанзија во сатурата и скелетната експанзија е стабилна.²⁸ Медијалната дијастема се намалува и исчезнува во овој период. Дијастемата се затвора поради скелетен релапс и забно движење поради растегнати гингивални фибри, а не само од чисто забно движење.

Еден аспект на палатиналната експанзија која не се ценеше првично беше тоа дека ортодонтското забно движење продолжува после завршување на експанзијата, се додека не се постигне коскена стабилност. Кај повеќето ортодонтски третмани, забите се движат во однос на стабилна коскена основа. Можно е секако, забните движења да дозволуваат коскени сегменти да се репозиционараат додека забите се држани во иста релација едни со други, ова е што се случува во тек на тие просечно 3 месеци кои се потребни за пополнување на просторот создаден долж сатурата после рапидната експанзија. Во тек на ова време деналната експанзија се задржува меѓутоа двете половици на максилата се враќаат една кон друга како резултат на силите од

меките ткива, што е можно бидејќи во исто време забите се движат латерално на својата потпорна коска.

После периодот на ретенција од 3 месеци, фиксната направа може да се отстрани, но мобилен ретејнер кој што го покрива палатумот целосно е често потребен како дополнително осигурување наспроти ран релапс. Ако понатамошниот третман се реализира веднаш, се поставува релативно тежок, експандиран максиларен жичан лак кој обезбедува ретенција и потпора. Ако не тоа, друга можност е поставување на транспалатинален лингвален лак или голем експандиран помошен лак во тубите на образниот лак кој ќе помогне да се оддржи експанзијата додека пофлексибилен лак се користи за брекетите.

Кога промените би се презентирале графички тоа изгледа како што е покажано на сликата 3. На графиконот се забележува дека кога експанзијата е завршена, 10 мм од целата експанзија е произведено од 8 мм скелетна експанзија и само 2 мм забно движење. На 4 месеци, истите 10 мм од деналната експанзија е присутно, но во овој момент има само 5 мм скелетна експанзија додека за другите 5 мм од вкупната експанзија одговорно е забното движење. Затоа, рапидната активација на шрафот не е ефективен начин на минимизирање на забното движење. Нето ефектот е просечно еднакво на скелетна и денална експанзија.

Болка и непријатност во тек на терапија со максиларна експанзија – рапидната максиларна експанзија е честа процедура кај малите деца со тесна максила и трансверзални дискрепанции помеѓу максилата и мандибулата. Главна цел на РМЕ е да се максимизира дентофацијалната ортопедија и да се минимизира ортодонтското поместување, но скоро објавена ревијална студија укажува дека скелетниот ефект (т.е. отворањето на мидпалатиналната сутура) сочинува приближно 20 – 30 % од тоталната експанзија на шрафот, значи дека дентоалвеоларниот ефект во смисла на моларен типинг и алвеоларно свиткување, сочинува над 50% од тоталниот ефект. За да се минимизираат деналните несакани ефекти, што најверојатно го зголемува ризикот од релапс, воведени се скелетно потпорени апарати за РМЕ.

Болката и непријатноста се добро познати несакани појави на ортодонтскиот третман со фиксни направи, но многу малку студии се спроведени за да се истражува болката и непријатноста во тек на третман со РМЕ. Овие неколку студии покажале дека повеќето од децата кои се на третман со РМЕ, пријавиле болка која генерално се случува во тек на иницијалната фаза и исчезнува веднаш потоа. Највисоко ниво на болка било пријавено во тек на првите 10 активации на апаратот, постигнувајќи го врвот на 3 и 4 ден. Протоколите на третман со два пати активација на ден, доведуваат до повисоки нивоа на болка, отколку протоколите со едно вртење на шрафот.

Со воведување на скелетно потпорени апарати за РМЕ, се поставува прашањето како се толерираат новите дизајни, имајќи предвид дека повеќето од пациентите се многу млади пациенти. Во една студија направена е споредба на толеранција на болка помеѓу конвенционалниот третман на РМЕ и скелетно потпорениот апарат за РМЕ. Од студијата се открило дека нема значајна разлика во болка и непријатност во првата недела од терапијата помеѓу двете групи. Нивото на интензитетот на болка е севкупно ниско споредено со нивото на болка пријавена во студиите кои ја истражувале болката во тек на конвенционалниот начин на РМЕ и болката што се јавува во првата недела по поставување на фиксен апарат, што укажува дека третманот со РМЕ, конвенционалниот како и скелетно поткрепениот, е добро прифатен од страна на пациентите во возрасна група од средна возраст 9.8 години.

Пределот со пријавен најголем степен на болка во двете групи, бил пределот на првите максиларни молари, што е логично бидејќи апаратот е поврзан со моларите и бидејќи шемата на

експанзија во тек на РМЕ резултира со дентоалвеоларна експанзија, дентален типинг што е поголема од скелетната експанзија. Нивото на болка во палатумот, било скоро занемарливо во двете групи, иако во групата со скелетно потпорен РМЕ, апаратот се потпира на две мини-импланти во антериорен палатум. Не се пронајдени разлики во половите, има позитивна корелација помеѓу возраста и севкупната болка, болка од инцизивите, напнатоста од забите, болки при смеење, зевање и голтање но само во четвртиот ден од терапијата. Со зголемување на возраста, се зголемува интердигитацијата во сутурата, што значи дека се потребни поголеми сили за предизвикување експанзија. Ова може да предизвикува поголема болка, непријатност и напнатост кај постарите пациенти.

Направена е мета – анализа со цел да се тестира хипотезата дека не настанува промена во меките ткива на лицето после нехируршка рапидна палатинална експанзија (РПЕ).³² Во 13 артикли кои што ги исполниле условите за учество во мета – анализата, се заклучило дека има промени во носната ширина, усната ширина, ширината на горниот филтрум и растојанието помеѓу долната усна и Е линијата после фазата на ретенција, сепак клиничката вредност на овие резултати е дискутабилна поради тоа што резултатите се базирани врз краткорочно посматрање на пациентите во фаза на раст.

Терапија со лицева маска во комбинација со рапидна максиларна експанзија – максиларна протракција, користејќи лицева маска по Delaire, се докажала како ефективна кај пациентите со малоклузија III класа кои покажале максиларна дефициенција. Докажано е дека овој метод особено е ефикасен во тек на раните развојни фази, односно во раната мешана дентиција. Лицевата маска се употребува во рана возраст, кај деца од осум до десет години, после ерупцијата на првите трајни молари и инцизиви но пред започнување на адолесценцијата. Силите кои се аплицираат се просечно 350 до 450 гр од страна во времетраење од 12 до 14 часа во тек на еден ден. Терапијата со лицева маска често се комбинира со рапидна максиларна експанзија.

Што се однесува до предностите на рапидна максиларна експанзија пред максиларна протракција, резултатите се контроверзни. Vaik пријавил статистички значајни разлики во исходите по третманот во зависност од тоа дали е изведена рапидна максиларна експанзија во комбинација со лицева маска. Jäger и соработниците увиделе поголем ефект на максиларна протракција после РПЕ. Скелетното упориште на апаратот за РПЕ може да помогне да се минимизира ефектот предизвикан од апаратот поткрепени на заби како што се букален типинг,гингивална рецесија и оштетување на коренот. Како и да е, силите сретнати во тек на рапидна максиларна експанзија, може да достигнат многу високо ниво што може да ја предизвикува стабилноста на скелетно потпорните апарати. Некои од чисто коскено потпорни апарати за РПЕ, имаат необично цврст и обемен дизајн. Потребата од инвазивност е голема, бидејќи треба да се подигне флап за поставување и отстранување на апаратот.

Како компромис може да се користи хибриден хиракс апарат со две мини-импланти во антериорниот палатум за скелетно упориште а во постериорниот дел да е прицврстен за првите трајни молари. Со користење на овој дизајн, се минимизираат негативните ефекти на класичниот хиракс, а од другата страна предизвикува помала инвазивност од чисто коскениот дизајн. Овој дизајн може да се користи за истовремена максиларна експанзија и протракција.

Освен конвенционалните методи на бавна и рапидна максиларна експанзија, последните години има напор да се воведуваат нови алтернативни приоди кон максиларната експанзија, што овозможува методот да биде достапен на поголем дијапазон на возрасни групи односно да може да се спроведува и кај возрасни пациенти. Во понатамошниот текст ќе се осврнеме малку подетално кон овие нови методи.

Хируршки асистирани рапидна максиларна експанзија (Surgically assisted maxillary expansion SARME), често се користи за третирање на скелетна максиларна трансверзална дефициенција кај скелетно зрели и нерастечки лица. Во друга студија, каде се анализираше ефектите на SARME во назалните структури, се пронашло дека има краткотраен посакуван ефект на назална респирација, но ефектите не опстојуваат долгорочно. Како и да е, пациентите кои пред третман имале назална обструкција, пријавиле трајна сензација на подобрена носна функција.

SARME и ортодонтскиот третман имаат значаен но нееднаков скелетен ефект, со значајна експанзија во постериорните делови. Експанзијата е паралелна антериорно но не и постериорно, третманот значително влијае на сите димензии на надворешните карактеристики на носот, најзначајните промени настанале на латералните аларни бази, која промена влијае на нашата перцепција на позаоблена форма на носот кај пациентот. Од студијата се заклучило дека SARME проследено со ортодонтски третман ја нормализираат трансверзалната дефициенција, со долгорочна стабилност на постигнатите резултати, SARME има поволно дејство врз субјективната перцепција на назално дишење. SARME значително влијае врз деналните, скелетните и назалните структури.⁵⁷

Хируршки асистирани рапидна палатинална експанзија (Surgically assisted rapid palatal expansion – SARPE) - Ортопедска палатинална експанзија од типот кој се користи кај адолесцентите не е изводлив кај адултните пациенти поради зголемениот отпор од страна на интердигитираната палатинална сутура и латералните максиларни сутури, иако според поновите студии постојат исклучоци, односно некое максиларно проширување се постигнува кога се користи експандер со скелетно упориште како што е спомнато претходно. Хируршки асистирани рапидна палатинална експанзија, која користи коскени засеци да се намали отпорот проследено од експанзија од шрафот да се разделат половините на максилата е друг можен приод на третман кај пациенти со тесна максилата (Сл.13).



Сл.13 Кај овој возрасен пациент со вкрстен загриз и тескоба, се користела SARPE за да се овозможи трансверзално ширење што инаку не би било возможно. Модерната хируршка техника ги користи сите хируршки засеци на остеотомија по Le fort 1 освен долната фрактура A. Пред третманот пациентот има тесна максила, бочен вкрстен загриз и тескоба во фронтот, B. Експанзивната направа поставена на палатум, после операција и четири дена вртење на шрафот , после одреден период на латенција, се гледа постигнатата експанзија, C. Поставен фиксен апарат за подредување на забите во лакот, D. После завршена терапија се гледа корекција на вкрстениот загриз и тескобата во фронтот

Оригиналната идеја на SARPE била дека коскените засеци во латералната потпорна зона на максилата ќе го намалат отпорот до таа точка да се отвори со сила палатиналната сутура односно да биде микрофрактурирана кај повозрасни пациенти. Иако ова обично функционира кај пациенти во доцна адолесценција или рани 20-ти години, шансите за ненамерни фрактури во други делови претставува проблем, посебно кај пациентите во своите 30-ти години или постари.

Денес за SARPE, хирурзите ги прават сите засеци потребни за остеотомија по Le fort 1, изоставувајќи го само последниот чекор на долна фрактура.⁵⁸ Ова дозволува ширење на максилата единствено наспроти отпорот на меките ткива , манипулирајќи со деловите на остеотомија за иницирање на остеогенеза. Ако е пожелна само експанзија, ова обезбедува нешто помалку инвазивен приод од сегментната остеотомија. Сепак, за жал, не може да се гарантира симетрична експанзија што претставува недостаток на ова процедура.

Импликацијата на SARPE е дека ја афектира само трансверзалната рамнина од просторот, и тогаш е најмногу корисно. Една од наводните предности над сегментната остеотомија била поголема стабилност, и некои од хирурзите се залагале за прелиминарна фаза од SARPE пред остеотомија по Le fort 1, за да се движи максилата антеропостериорно или вертикално. Но, денешните податоци покажуваат дека релапс на денталната експанзија ја придружува SARPE и дека долгорочната стабилност е приближна на таа со сегментна остеотомија. Затоа е тешко да се оправда дополнителниот трошок и морбидитет на хируршки асистирани палатинална експанзија како прва фаза на хируршки третман кај пациент кој понатаму би имал потреба од повторна операција, за репозиционирање на максилата во антеропостериорна или вертикална рамнина на просторот.

Како примарна индикација за прелиминарна SARPE може да се препорача кај тешка максиларна констрикција, кај која сегменталната експанзија на максилата со остеотомија по Le fort 1 го компромитира крвотокот до сегментите.

За регистрација на трансверзални скелетни промени после хируршки асистирана максиларна експанзија се користат три-димензионални слики на компјутеризирана томографија, резултатите покажуваат дека хируршки асистирана максиларна експанзија има значаен но нееднаков третман со скелетен ефект, се покажало дека и покрај внимателно хируршко одвојување, настанува значителен постериорен типинг.⁵⁹

Експанзивен протокол со алтернативна брза максиларна експанзија и констрикција (Alt – RAMEC) беше првично осмислена од Liou за третман на пациенти со расцеп на непце со максиларна трансверзална и сагитална дефициенција. Протоколот се однесува на тоа да алтернативно се спроведува максиларна експанзија и констрикција, односно пациентот треба алтернативно да ја рашири и стеснува максилата неделно по 1 мм на ден (две вртења наутро и две вртења навечер за вкупно од 7 мм неделно) користејќи две-шарнирски експандер кој е изграден од бета титаниумска легура. Ова се спроведува во време од 7 до 9 недели,⁶⁰ после пациентот носи лицева маска за протракција на максилата. Целта е да се отвори не само палатиналната сутура туку и латералната и постериорната сутура. Денес, овој метод не се препорачува за протракција на максилата. Но во интерес на нашата дискусија е дали овој метод придонесува за поефикасна максиларна експанзија без протракција.

Компаративните студии⁶¹ развиени од Liou и Tsai покажуваат дека користење на повторувачки неделен протокол користејќи Alt – RAMEC со биартикулиран експандер ја поместува максилата повеќе anteriorno и ги дезартикулира циркумаксиларните сутури поефективно од конвенционалните апарати за максиларна експанзија, доведувајќи до поефективна максиларна протракција. Според авторите, степенот на anteriorno максиларно поместување на Alt – RAMEC групата е скоро два пати поголем од групата со РПЕ. Очигледно е дека поголемата количина на поместување на максилата на Alt – RAMEC групата е резултат на повторувачкиот неделен Alt – RAMEC протокол. Што се однесува до активациониот период, авторите препорачуваат активација од 1 мм на ден за секоја недела (експанзија и констрикција) до завршување на 9 недели. После периодот на следење од две години не се забележани повторувања.

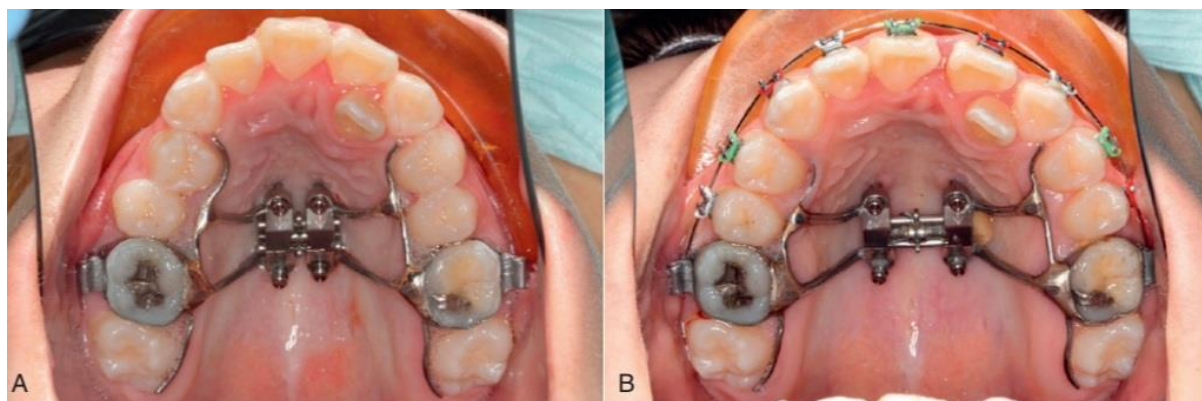
Во други студии, од добиените податоци од користење на Alt – RAMEC методот кај деца без расцеп на непцето во период од 9 недели, се гледа дека има статистички значајни трансверзални промени во максилата, соседните сутури, меките ткива, но не клинички различни трансверзални промени од тие кои би ги гледале со рутинска максиларна експанзија. Значи како единствен период само за максиларна експанзија, овој метод е многу поагресивен отколку што е потребно и носи други ризици во себе за кои би дискутирале во други пригоди.

Максиларна експанзија со помош на импланти - за постари пациенти (зрели адолесценти), поголеми сили се потребни за да се постигне фрактура на сатурата. Шансите за отворање на сатурата со аплицирање на умерени сили се намалуваат со матурирање на коската, и шансите се дека и со користење на поголеми сили, експандерите бондирани на забите ќе ги придвижат само забите а тешко дека ќе ја отворат сатурата. Кај овие пациенти, првичната рапидна експанзија

веднаш доведува до една од две можни одговори: посаканата фрактура се случува или пациентот доживува значителна болка. Во тој момент експанзивниот шраф се поместува наназад и хируршка интервенција е потребна или многу бавна активација на експандер потпорен на импланти треба да се земе во предвид. Од аспект на пациентот, би било подобро да се планира експандер со скелетно упориште од почетокот наместо пациентот да помине низ гореспоменатото сценарио.

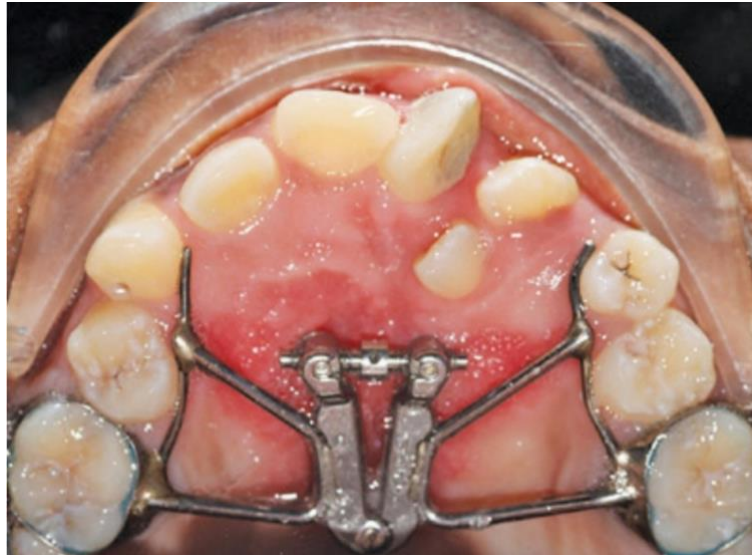
Локализацијата на скелетното упориште за палатиналната експанзија е многу важна. Во рандомизирано клиничко испитување во Универзитетот на Алберта во 2009 и 2010 година го споредиле процентот на скелетните наспроти денталните промени со коскени импланти на базата на алвеоларниот процесус наспроти конвенционалното експандирање. Изненадувачкиот и обесхрабрувачки резултат не покажал значајни разлики помеѓу двете групи, бидејќи алвеоларниот процесус се свитка нанадвор во групата со скелетно упориште.⁶² Оттогаш, истражувањата покажале дека коскени импланти во палатумот обезбедуваат подобро упориште и помало забно движење, со значителна разлика помеѓу палатинално упориште и експандерите со забно упориште.⁶² Сепак, мора да се има предвид дека забите се движат како што се шири сутурата и постои можност забното движење да дозволи скелетен релапс и затоа имплантното упориште треба да стои на место уште 2 до 3 месеци после завршената експанзија.

Тука целта на третманот со експандери на скелетно упориште не е толку да се создадат појаки сили, колку што е тие сили да се насочуваат директно на коската и да нема многу или воопшто притисок врз забите (Сл.14).



Сл.14 А. Денешната преферирана конфигурација за коскено-потпорени експандери, особено со MARPE техниката која употребува семи-бавна експанзија (0.25 мм на ден), е пар на коскени импланти во базата на палатумот, В. Завршетокот на експанзијата за овој пациент, со отворање на простор помеѓу централните инцизиви. Со репозиционирање на централните инцизиви за корекција на медијалната линија би требало да се внесе во лакот и лингвално позиционираните латерални инцизиви.

Ова овозможува начин за експанзија на максилата кај лица со анодонција или тешка хиподонција, а се максимизираат скелетните промени и се минимизираат забните движења кај пациентите со нормална дентиција. Денес, палатиналните импланти се користат рутински. Со шраф прицврстен за скелетно упориште, рапидното нарушување на сутурата е неповолно, затоа е индицирана бавна (<2мм во недела) експанзија. Постои голем број на различни дизајни на експандери, постојат и шарнирани кои се експандираат повеќе антериорно (Сл.15).



Сл.15 Различен модел на максиларен експандер со шарка постериорно и шраф anteriорно. Овој дизајн ги држи постериорните делови стабилни во трансверзален правец а се шири само anteriорниот дел од лакот

После завршената терапија, ретејнер е потребен и после периодот на осификација на отворената сутура. И после терапија на експанзија која користи скелетно упориште, експанзијата го зголемува лесниот но постојан притисок врз забите од страна на истегнатата палатинална мукоза и меките ткива на образите. Без никаква ретенција, треба да се очекува и скелетен и дентален релапс.⁶⁴ Општите упатства се дека после било каква максиларна експанзија, фиксираната експанзивна направа треба да стои на место додека не се создаде нова коска на местото на отворената сутура која се калцифицирала и дека забно-потпорен ретејнер е потребен за дополнителни 6-12 месеци после тоа. Со РПЕ, стои концензусот дека забно потпорниот експандер не се отстранува уште 3 до 4 месеци после завршената експанзија и после се заменува со подвижен ретејнер. После бавната експанзија, не се заменува експанзивната направа уште 12 недели после завршената експанзија. После експанзија со помош на мини-импланти, упатствата се слични како при експанзија со забно потпорен апарат. Може да се забележи дека времето на стоење на место на фиксната направа е иста за РПЕ како и за бавната експанзија.

Заклучоци

- Динамиката на раст и развој на краниофацијалниот комплекс е специфична и не е линеарна, со наизменично менување на периодите на забрзан или поспор раст со поедноставни и покомплицирани процеси
- Трансверзалниот раст на стоматогнатиот систем е најинтензивен во 6 –тата година, и во периодот пред и за време на пубертет, растот запира најпрво во трансверзална насока .
- Етиолошките фактори кои допринесуваат за недоволно развиена максила може да се генетски, нарушени орофацијални навики, лоши навики или некој егзоген фактор.
- Вкрстените загризи се ортодонтски неправилности во трансверзален правец, со оклузални нарушувања во буко-орална насока. При тоа мандибуларните бочни заби ги преклопуваат максиларните од вестибуларно.
- Научниците предложиле различни модалитети на третман за корекција на вкрстениот загриз. Децата со вкрстен загриз треба да се третираат веднаш штом мандибулата покаже девијација при затвоорање. Најдобра возраст за лекување е периодот на млечна дентиција, кога палатиналните сутури не се окостени. Третманот може да вклучи било каков вид на палатинални експандери. За постигнување на максимални скелетални промени, терапијата обично се започнува на многу рана возраст, во спротивно, спроведена по пикот на растот, се постигнуваат повеќе дентални од скелетални ефекти.
- Експанзија се врши со различни методи: брза – рапидна, спора, асистирана со мини-импланти, хируршки асистирана експанзија.
- Мидпалатиналната сутура заедно со другите циркуммаксиларни артикулации се од голема важност бидејќи дозволуваат максилата да се адаптира функционално на својата нова околина после спроведената палатинална експанзија. Познати се три фази на развој на мидпалатиналната сутура: "инфантилен период" до 10 годишна возраст, "јувенилен период" од 10 до 13 годишна возраст, "адолесцентен период" кај деца на 13 – 14 годишна возраст. Ортопедскиот третман би требало да се спроведува во млечна се до рана и средна мешовита дентиција. Со понови методи, се пронашло дека не секогаш зрелоста на палатиналната сутура е поврзана со хронолошката возраст. Анализа на слики од СВСТ кај кои може да се забележат пет етапи на зрелоста на сутурата, се голема помош при избор помеѓу конвенционалните методи на експанзија или веќе е помината таа фаза и мора да се интервенира хируршки.
- За минимизирање на вертикалните промени кои ја придружуваат експанзијата, се препорачува користење на рапидна максиларна експанзија со бондиран апарат или бавна максиларна експанзија со квад хеликс.
- Рапидната палатинална експанзија има терапевтски ефект кај деца и адолесценти со нарушен сон со апнеа, пациентите кои пред третман имале назална обструкција, пријавиле трајна сензација на подобрена носна функција.
- Со рапидна експанзија, 10 мм експанзија би било постигнато за 1 до 2 недели и во тој момент тоа би било 80 % скелетна експанзија, ако експандерот би се отстранил веднаш после постигнатата експанзија, би настанал имедијатен целосен релапс, бидејќи нема време за создавање на нова коска долж отворената сутура, затоа експандерот останува поставен во фаза на ретенција уште 10-12 недели.
- Со бавната експанзија и денталното упориште, некаде 50 % од експанзијата на забниот лак е скелетно, благодареејќи на лепењето на сутурата , додека останатите 50 % се од забното движење од почетокот. За 10 мм експанзија интермоларно, 5 мм би биле скелетни другите 5 мм дентални. Нова коска долж отворената сутура се формира со

темпо од 0,5 мм во недела, па така со 10 мм експанзија и 50 % скелетна компонента, ширината на сутурата би била нормална за околу 10 недели.

- Со РМЕ, во стапка од 0,5 мм на ден, вртење на две четвртина шрафот, еден центиметар или повеќе од експанзијата е постигната за 2 до 3 недели, со притисок од 4 до 9 кг долж сутурата. После експанзијата се создава простор помеѓу централните инцизиви, дијастема. Експанзионата направа мора да се стабилизира за да не се затвори шрафот, се остава во ретенција уште 3 до 4 месеци.
- Со бавната експанзија, активацијата на апаратот е во стапка од помалку од 2 мм во недела, што произведува притисок од 900 гр. Кај дете со мешана дентиција, ја отвора сутурата во стапка која е близу до максималната брзина на формирање на нова коска. После 10 до 12 недели, се гледа просечно износ на коскена и дентална експанзија која ја имаме и со рапидната експанзија после истиот период на време.
- Во последните години се развиваат алтернативни методи за експанзија на максилата, како Alt- Rames протоколот, максиларна експанзија со мини- импланти (MARPE), хируршки асистирани експанзија (SARPE, SARME).
- После завршената терапија, неопходно е планирање на ретенција за одржување на постигнатите резултати. Со РПЕ, стои концензус дека забно потпорениот експандер не се отстранува уште 3 до 4 месеци после завршената експанзија и после се заменува со подвижен ретејнер. После БМЕ не се заменува експанзивната направа уште 12 недели после завршената терапија.
- Терапијата со лицева маска често се комбинира со рапидна максиларна експанзија за истовремена протракција и експанзија на максилата.
- Несакани појави кои што се јавуваат при РПЕ се болка и непријатност при носење на апарат. Неколкуте студии спроведени за истражување на ова појава, покажале дека болка се јавува само во иницијалната фаза на експанзија, достигнувајќи го врвот на 3 и 4 ден.

Литература:

1. Марковиќ М. Ортодонција, Ортодонтска секција Србије, Белград, 1989
2. William R. Proffit, Henry W. Fields Jr, MSD, Brent Larson, David M. Sarver. Contemporary Orthodontics, 6th Edition, 2019, Mosby Inc.
3. Moyers, Robert E. Handbook of orthodontics. Year Book Medical Publishers. 1988, ISBN 9780815160038.
4. Thilander B, Lennartsson B. A study of children with unilateral posterior crossbite, treated and untreated, in the deciduous dentition--occlusal and skeletal characteristics of significance in predicting the long-term outcome". J Orofac Orthoped. 2002, 63 (5): 371–83
5. Bresolin D, Shapiro PA, Shapiro GG, Chapko MK, Dassel S. Mouth breathing in allergic children: its relationship to dentofacial development". Am J Orthod 1983, 83 (4): 334–40.
6. Ogaard B, Larsson E, Lindsten, R. The effect of sucking habits, cohort, sex, intercanine arch widths, and breast or bottle feeding on posterior crossbite in Norwegian and Swedish 3-year-old children". Am J Orthod Dentofac Orthop 1994, 106 (2): 161–166.
7. Ѓоргова Ј, Кануркова Л, Ципунова Б, Тошеска –Спасова Н. Ортодонтска морфолошка анализа и дијагностика, Стоматолошки факултет Скопје, 2012
8. Thilander B Wahlund S Lennartsson B. The effect of early interceptive treatment in children with posterior cross-bite". Eur J Orthod 1984, 6 (1): 25–34
9. Kutin G, Hawes R R. Posterior cross-bites in the deciduous and mixed dentitions". Am J Orthod 1969, 56 (5): 491–504.
10. Lindner A. Longitudinal study on the effect of early interceptive treatment in 4-year-old children with unilateral cross-bite". Scand J Dent Res. 1989, 97 (5): 432–8.
11. Uribe F, Agarwal S, Janakiraman N. Bidimensional dentoalveolar distraction osteogenesis for treatment efficiency. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2013; 144(2):290-8
12. Ficarelli JP. A brief review of maxillary expansion. J Pedod. 1978 ; 3: 29-35
13. McNamara JA Jr. Early intervention in the transverse dimension: is it worth the effort? Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2002;121(6):572-4
14. Ersoy U, Gliedman. Principles of Cross-bite Treatment. Columbia University School of Dental and Oral Surgery, 2004
15. Thomas M. Graber, Robert L. Vanarsdall Jr and Katherine W. L. Vig. Orthodontics, Current principles & techniques, 4th ed, 2005, Elsevier, St Louis, Missouri, USA
16. Geran RG, McNamara JA Jr, Baccetti T. A prospective long-term study on the effects of rapid maxillary expansion in the early mixed dentition. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2006;129(5): 63140.
17. Timms, DJ : Rapid maxillary expansion. Chicago , IL. Quintessence Publishing Co Inc, 1981

18. Haas AJ. : Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod.* 1961 ; 31: 73-90
19. Haas, A.J. : The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod.* 1965 ; 35: 200-17
20. Haas AJ. Treatment of irregularity of the permanent or adult teeth". *Dental Cosmos*, 1965 1: 540–4
21. Melsen B. A histological study of the influence of sutural morphology and skeletal maturation on rapid palatal expansion in children. *Trans. E.O.S.* 1972 ; 499-507
22. Bjork A, Helm S. Prediction of the age of maximum pubertal growth in body height. *Angle Orthod.* 1967 ; 37:134-43
23. Melsen, B. : Palatal growth studied on human autopsy material : A histological microradiographic study. *Am J Orthod.* 1975 ; 68:42-54
24. Bjork, A. : Sutural growth of the upper face studied by the implant method. *Trans. E.O.S.* 1964: 49-65
25. Persson, M. , Thilander, B. : Palatal suture closure in man from 15 to 35 years of age. *Am J Orthod.* 1977; 72:42-52
26. Bell RA. A review of maxillary expansion in relation to rate of expansion and patient's age. *Am J Orthod.* 1982; 81: 32-7
27. Biederman W. Orthopedic appliance. U.S. Patent 3,835,540 17 септември, 1974
28. Chaconas SJ, Caputo AA. Observation of orthopedic force distribution produced by maxillary orthodontic appliances. *Am J Orthod.* 1982 ; 82: 492-501
29. Haas AJ. Palatal expansion: Just the beginning of dentofacial orthopedics. *Am J Orthod.* 1970; 57: 219-55
30. Binder RE. Correction of Posterior Crossbites: Diagnosis and Treatment. *Pediatric Dentistry*, 2004, 26: 3 : 266-72
31. Marcos Rogério de Mendonça and all. Case Report of Posterior Crossbite: Description of an Effective Treatment Protocol. *Compendium*, Sept 2016, 37 (8):
32. Agostino, P. , Ugolini, A. , Signori, A. et al. Orthodontic treatment for posterior crossbites *Cochrane Database Sys. Rev.* 2014; (8)
33. Harrison JE, Ashby D. Orthodontic treatment for posterior crossbites. *Cochrane Database Systematic Rev* 2001
34. Renato Rodrigues de Almeida et all. Posterior crossbite - treatment and stability. *J Appl Oral Sci.* 2012 Mar-Apr; 20(2): 286–94
35. Lippold, C., Stamm, T., Meyer, U. et al. Early treatment of posterior crossbite - a randomised clinical trial. *Trials* 14, 2013:

36. .Dipaolo, R.J. : Thoughts on palatal expansion. *J. Clin. Orthod.* 1970 ; 4:493-497
37. Enlow, D.H. : Handbook of facial growth. 2nd ed. Philadelphia, PA: W.B Saunders Co. , 1982
38. Bell, R.A. . : A review of maxillary expansion in relation to rate of expansion and patient's age. *Am. J. Orthod.* 1982; 81:32-37

39. Cotton, L. A. : Slow maxillary expansion: Skeletal vs. Dental response to low magnitude force in Macaca mulatta. *Am. J. Orthod.* 1978; 73: 1-23
40. Hicks, E. P. : Slow maxillary expansion: A clinical study of the skeletal vs. Dental response to low-magnitude force. *Am. J. Orthod.* 1978; 73: 121-141
41. Storey, E. : Tissue response to the movement of bones. *Am. J. Orthod.* 1973; 64:229-247
42. Ekstrom, C. , Henrikson, C.O. , Jensen, R. : Mineralization in the midpalatal suture after orthodontic expansion, *Am. J. Orthod.* 1977 ; 71: 449-455
43. Ten Cate, A.R. , Freeman, E. , Dickinson, J.B. : Sutural development: Structure and its response to rapid expansion. *Am. J. Orthod.* 1977; 71: 622-636
44. Agostino, P. , Ugolini, A. , Signori, A. et al. Orthodontic treatment for posterior crossbites *Cochrane Database Sys. Rev.* 2014; (8) : Art. No.: CD000979
45. Angelieri F, Cevidanes LHS, Franchi L, et al. Midpalatal suture maturation: classification method for individual assessment before rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013;144: 759–769.
46. Grünheid T, Larson CE, Larson BE. Midpalatal suture density ratio: a novel predictor of skeletal response to rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2017;151:267–276.
47. Thiago Fonseca-Silva, Angelo Fonseca-Silva, Raquel Goncalves Vieira-Andrade, Carolina Carvalho de Oliveira Santos : Non-surgical rapid maxillary expansion in adult patient : report and review *Int. Den. And Med. J. Of advanced research* (2015), 1, 1-3
48. Baratieri C1, Alves M Jr, de Souza MM, de Souza Araujo MT, Maia LC : Does rapid maxillary expansion have long-term effects on airway dimensions and breathing? *Orthod. Dentofacial Orthop.* 2011 Aug; (2): 146-56. doi: 10.1016/j.ajodo.2011.02.019
49. Ramires T1, Maia RA2, Barone JR3 : Nasal cavity changes and the respiratory standard after maxillary expansion. *Otorhinolaryngol.* 2008 Sep-Oct;74(5):763-769. doi: 10.1016/S1808-8694(15)31388-4
50. Magnusson A1, Bjerklin K, Kim H, Nilsson P, Marcusson A. Three-dimensional computed tomographic analysis of changes to the external features of the nose after surgically assisted rapid maxillary expansion and orthodontic treatment: a prospective longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013 Sep; 144 (3):404-13. doi:10.1016/j.ajodo.2013.04.013
51. Levrini L1, Lorusso P1, Caprioglio A1, Magnani A1, Diaferia G2, Bittencourt L3, Bommarito S2 : Model of oronasal rehabilitation in children with obstructive sleep apnea syndrome undergoing rapid maxillary expansion: Research review. *Sleep Sci.* 2014 Dec;7(4):225-33. doi:10.1016/j.slsci.2014.11.002. Epub 2014 Nov 17
52. Iwasaki T1, Saitoh I, Takemoto Y, Inada E, Kakuno E, Kanomi R, Hayasaki H, Yamasaki Y: Tongue posture improvement and pharyngeal airway enlargement as secondary effects of rapid maxillary expansion: a cone-beam computed tomography study. *Am J Orthod*

- Dentofacial Orthop. 2013 Feb;143(2):235-45.doi:10.1016/j.ajodo.2012.09.014
53. Lee WC, Tu YK, Huang CS, Chen R, FU MW, FU E. Pharyngeal airway changes following maxillary expansion or protraction: A meta-analysis. *Craniofac Res.*2018 Feb;21 (1):4-11.doi:10.11 11/ocr.12208. Epub 2017 Dec 28
 54. Ceroni Compadretti G1, Tasca I, Alessandri-Bonetti G, Peri S, D'Addario A: Acoustic rhinometric measurments in children undergoing rapid maxillary expansion. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.*2006 Jan;70 (1):27-34. Epub 2005 Jun 13
 55. Aziz T, Ansari K, Lagravere MO, Major MP, Flores-Mir C: Effect of non-surgical maxillary expansion on the nasal septum deviation: a systematic review. *Orthod.* 2015;16:15.doi: 10.10 1 186/s40510-015-0084-y. Epub 2015 Jun 4
 56. Aziz T1, Wheatley FC2, Ansari K3, Lagravere M4, Major M4, Flores-Mir C4: Nasal septum changes in adolescent patients treated with rapid maxillary expansion. *Dental Press J Orthod.*2016 Jan-Feb;21(1):47-53.doi: 10.1590/2177-6709.21.1.047-053.oar
 57. Magnusson A1 : Evaluation of surgically assisted rapid maxillary expansion and orthodontic treatment. Effect on dental, skeletal and nasal structures and rhinological findings. *Swed Dent J Suppl.*2013;(229):1-104
 58. Hamed Sangsari A, Sadr-Eshkevari P, Al-Dam A, et al. Surgically assisted rapid palatomaxillary expansion with or without pterygomaxillary disjunction: a systematic review and meta-analysis. *J Oral Maxillofac Surg.* Magnusson 2016;74:338–348.
 59. A1, Bjerklin K, Kim H, Nilsson P, Marcusson A. : Three-dimensional assesment of transverse skeletal changes after surgically assisted rapid maxillary expansion and orthodontic treatment: a prospective computerized tomography study. *Orthod. Dentofacial Orthop.* 2012 Dec; 142 (6):825-33.doi: 10.1016/j.ajodo.2012.08.015
 60. Liou EJ, Tsai WC. A new protocol for maxillary protraction in cleft patients: repetitive weekly protocol of alternate rapid maxillary expansions and constrictions. *Cleft Palate Craniofac J.* 2005;42:121–127
 61. Matheus, M.P, Nathalia, D.L.S et al. : Is alternate rapid maxillary expansion and constriction an effective protocol in the treatment of class III malocclusion? A systematic review. *Dental Press J Orthod.* 2016 Nov-dec; 21(6): 34-42
 62. Hourfar J, Kinzinger GS, Ludwig B, et al. Differential treatment effects of two anchorage systems for rapid maxillary expansion: a retrospective cephalometric study. *J Orofac Orthop.* 2016;77:314–324.
 63. Lin L, Ahn HW, Kim SJ, et al. Tooth-borne vs bone-borne rapid maxillary expanders in late adolescence. *Angle Orthod.* 2015;85: 253–262.
 64. Bazargani F, Jönson-Ring I, Nevéus T. Rapid maxillary expansion in therapy-resistant enuretic children: an orthodontic perspective. *Angle Orthod.* 2016;86:481–486.

СОДРЖИНА

Кратка содржина.....	1
Summary.....	3
Вовед.....	4
Преглед на литература.....	9
Цел на трудот.....	12
Материјал и метод.....	13
Дискусија.....	14
• Апарати за бавна палатинална експанзија.....	25
• Апарати за рапидна палатинална експанзија.....	28
• Терапија со лицева маска во комбинација со РПЕ.....	33
• SARME.....	34
• SARPE.....	34
• ALT-RAMEC.....	36
• Хибридни апарати со мини импланти.....	36
Заклучоци.....	39
Литература.....	41
Содржина.....	45