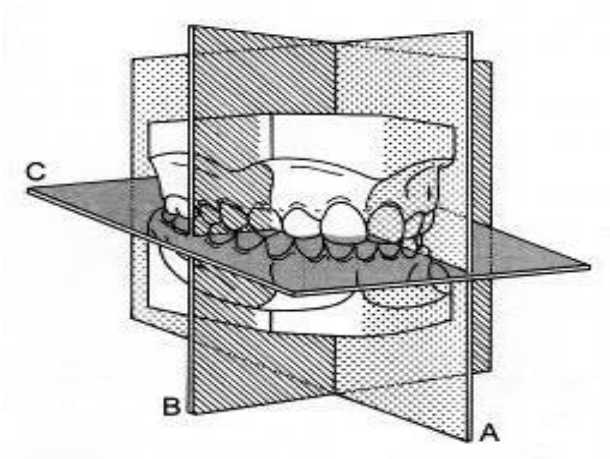
Универзитет „Св. Кирил и Методиј“

Стоматолошки факултет - Скопје

ГНАТОМЕТРИСКА АНАЛИЗА

- *Азбука во ортодонцијата*-



Билјана Џипунова **Наташа Тошеска-Спасова**

Скопје, 2023

Издавач: Стоматолошки факултет,Скопје

Уредници: проф. д-р Билјана Џипунова, проф. д-р Наташа Тошеска-Спасова

Предговор

Ортодонцијата е и уметност и наука, и како и повеќето големи уметнички дела, може да изгледа едноставна и прекрасно естетска. Реалноста е дека зад таа привидна едноставност се крие вистинска комплексност за која се потребни години за да се совлада. Стекнувањето експертиза за која било тема првенствено бара здрави основи врз кои е можно понатамошно надградување, па се надеваме дека оваа азбука во ортодонцијата ќе ја обезбеди основата.

Во ова издание се обидовме да обезбедиме клучни, основни научни и клинички информации кои се засноваат на најдобрите моментални докази. Се надеваме дека ќе биде корисно за сите вклучени во третманот на ортодонтските пациенти: студенти по стоматологија на додипломски студии, студенти на постдипломски студии, специјализанти по ортодонција, стоматолози со интерес за ортодонцијата, ортодонтски техничари, дури и за поискусните ортодонти кои ќе го поздраваат ова разумно систематизирано и современо ажурирање на темата гнатометриска анализа.

Надеж на авторите е дека, покрај тоа што оваа книга ќе ги запознае студентите по стоматологија со оваа суштинска тема во ортодонцијата, може да послужи и како поттик за понатамошни студии за оние студенти што сметаат дека ортодонцијата е дисциплина од посебен интерес.

Се надеваме дека ќе уживате!

Од авторите

Вовед

„Првиот чекор кон лекување е да се знае што е болеста“
- латинска поговорка

Ортодонцијата е специјалистичка дисциплина во стоматологијата која се занимава со проучување и следење на растот и развојот на стоматогнатиот систем и факторите што влијаат и можат да го алтерираат, променат нормалниот раст и развој. Се занимава и со етиологијата на малоклузиите, нивната дијагностика, превенција, процената на терапевтските потреби и приоритети и нивната корекција, истовремено проучувајќи го биолошкото и биомеханичкото дејство на тераписките модалитети.

Името ортодонција произлегува од двата старогрчки збора: *ortos* - прав и *odus* - заб, што во вистинска смисла значи корекција на неправилно поставените заби. Меѓутоа, суштината на оваа гранка на стоматологијата е многу поширока и уште Noyes во 1911 година ја дефинирал ортодонцијата како проучување на односот на забите според развојот на лицето и корекција на забавениот и неправилен развиток.

Краниофацијалниот комплекс претставува склоп на повеќе структури кои се развиваат во различни временски периоди и секоја од нив има сопствен потенцијал на раст. Дисхармонијата на дентофацијалните структури резултира со појава на комплексни малоклузии и позицијата на забите е само симптом во целиот феномен. Секој пациент е уникатна комбинација на неправилности на заби и дентални лакови, неправилности на лаковите во сагитала, трансверзала и вертикала, дентоалвеоларен компензаторен механизам, етиолошки фактори, парафункции, растежен потенцијал и пародонтален супорт.

Ортодонтската дијагноза се занимава со препознавање на различните карактеристики на малоклузиите преку системско собирање релевантни податоци за идентификување на природата и причината на проблемот. Ортодонтската дијагноза не се фокусира и концентрира само на еден аспект од орофацијалниот проблем на пациентот, туку мора да е сеопфатна, темелна, исцрпна и добро документирана, со широк преглед на состојбата на пациентот. Документацијата служи како водич за планот на третман и неговото спроведување. Дополнително, се евидентираат и применетите материјали, техники и принципи, промените, тешкотиите во текот на третманот и постигнатите резултати.

Дијагнозата може да биде морфолошка и функционална, статичка и динамична. Дијагностичката постапка треба да се гледа динамично бидејќи се менуваат мерните вредности за морфолошките и функционалните параметри за време на растот и развитокот и во текот терапијата.

Постојат голем број дијагностички методи кои служат за благовремено да се препознаат и проценат морфолошките и функционалните неправилности во развитокот на орофацијалниот систем. Правилното дијагностицирање е предуслов за одредување адекватна, навремена и успешна терапија и добивање добра функционална оклузија и естетски резултати.

Дијагнозата во ортодонцијата се поставува врз основа на анамнеза, клинички екстраорален и интраорален преглед, функционална анализа, гнатометриска анализа на студиски модели, анализа на рендген-слики и на фотографии, кефалометриска анализа и процена на растот. Собраните податоци се внесуваат во ортодонтскиот картон на пациентот.

Ортодонтската гнатометриска анализа претставува азбука во ортодонцијата и е исклучително важен дел од дијагностичкиот протокол. Таа бара одлично познавање на растот и развитокот за препознавање на денталните, оклузалните и гнатичните неправилности.

Целта на овој прирачник е преку дидактичкиот и визуелно систематизиран преглед и пристап кон метриската анализа на студиските модели да се разбие митот за гнатометриската анализа како сувопарна и некреативна постапка. Наспроти тоа, прирачникот има цел да ја прикаже гнатометриската анализа како логична вештина и уметност која бара истенчен осет за естетика, пропорција и хармонија.

Изработка

на ортодонтски студиски модели

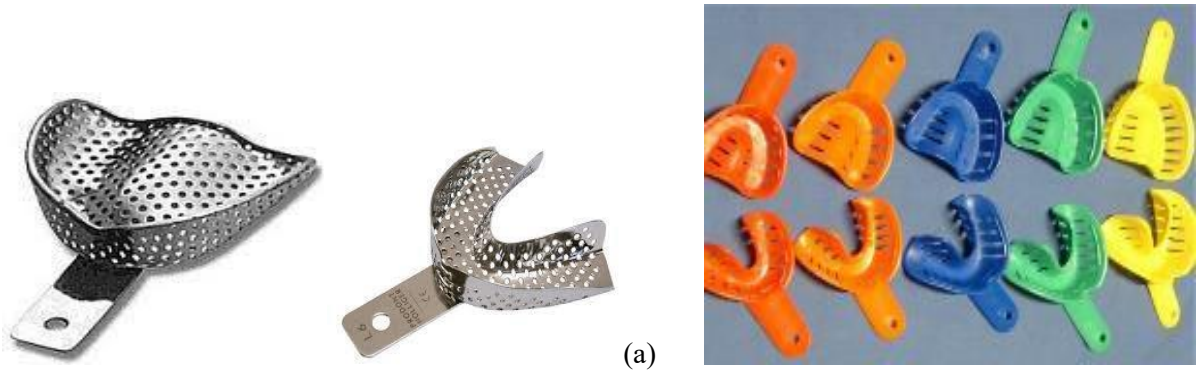
Ортодонтската гнатометриска дијагноза се состои од:

- Земање анатомски отпечаток
- Изработка на студиски модел
- Метриска анализа на студиски модел

ЗЕМАЊЕ АНАТОМСКИ ОТПЕЧАТОК СО ИНДИВИДУАЛЕН ВОСОЧЕН ЗАГРИЗ

За изработка на гипсен студиски модел, треба да се земе анатомски (ситуационен) отпечаток и индивидуален восочен загриз од пациентот. Со отпечатокот се регистрираат анатомските детали на забите, алвеоларните продолжетоци и вилиците при мирување на околната мускулатура и пасивна, релаксирана состојба на лигавицата. Отпечатокот претставува копија во негатив, а со негово излевање се добива копија на состојбата во устата која според форма и големина целосно го репродуцира оригиналот.

Анатомскиот отпечаток се зема со перфорирани фабрички, стандардни, метални или пластични лажици и треба да се направи избор на соодветни лажици според дентицијата, големината на денталните лакови и според масата за земање отпечаток. Лажиците се за дентални лакови со заби, посебни за горната и за долната вилица, во различни големини нумерирани како 0/1/2, S/M/L или со различна боја според големината (слика1).



Сл. 1. Метални (а) и пластични (б) лажици за земање отпечаток од горна и од долна вилица

Пред земањето отпечаток треба да се подготви пациентот (од страна на лекарот и родителот), удобно да се смести на стоматолошкиот стол, да му се објасни постапката, да се инструира да ја продлабочи респирацијата преку нос и да се пробаат лажиците во уста без отпечаточна маса. Најчестиот проблем при земањето отпечатоци, особено во горната вилица, е појавата на рефлексот на повраќање поради надразнувањето на фаринксот со отпечаточната маса.

Отпечатокот се зема со иреверзибилен хидроколоид (алгинат), квалитетна отпечаточна маса која е флуидна, кој дава прецизни отпечатоци кои можат да ги репродуцираат и подминираните простори поради нивната еластичност.

Замешувањето е во гумена шолја, се мешаат алгинатна маса (прашок) и ладна вода во сооднос 2 : 1, со метална или пластична шпатула, во ист правец притискајќи по ѕидовите на шолјата. Кога масата ќе стане доволно конзистентна, со шпатулата се нанесува на лажицата под притисок. Освен мануелно, замешувањето може да биде и машински, во алгиномат (сл. 2).

(а)

(б)

Сл. 2. Замешување на алгинат во гумена шолја (а) и со алгиномат (б)

Мора да се внимава на длабочината на отпечатокот и неговата прецизност.

За целосно да се опфатат и да се прикажат сите анатомски структури, лажицата треба да биде доволно длабока да ги опфати вестибулумот и лакот во целата должина, притоа да отстојува од анатомските структури 3-5 мм за да се обезбеди доволно простор за отпечаточната маса.

Се зема што е можно подлабоко во форниксот, до превојот на слузокожата, за да се отпечати апикалната база на вилиците. Во горната вилица лажицата треба да е добро центрирана во однос на linea mediana, отпечатокот да ги опфати сите еруптирани заби во лакот, алвеоларниот продолжеток, пликите, френулумот на горната усна, релјефот на палатумот и да се видливи *raphe mediana* и *plica transversae*. Во долната вилица отпечатокот треба да ги опфати сите еруптирани заби во лакот, алвеоларниот продолжеток, сублингвалниот простор, како и френулумите на долната усна и јазикот (сл. 3).

0
(а)

(б)

Сл. 3. Земање отпечаток од горната (а, б) и од долната вилица (в)

При земање на отпечатокот, лажицата се внесува во устата со благо ротационо движење од десно кон лево, добро се центрира над денталната низа, па се притиска кон забите и дното на вестибулумот. За да не се слева отпечаточната маса кон фаринксот, лажицата се притиска од назад кон напред, истовремено се повлекуваат образите и усната од алвеоларниот продолжеток за да се исполни вестибулумот со масата и да се формира вестибуларниот раб на отпечатокот. При земање долен отпечаток, се замолува пациентот да го подигне и исплази јазикот за подобро отцртување на сублингвалниот простор.

Некогаш, пред да се внесе лажицата во устата, се става мала количина отпечаточна маса во левиот и десниот букален простор и во пределот на тврдото непце (особено ако е многу високо) за да може сите структури попрецизно да се отпечатат.

При земањето отпечаток, пациентот пред себе треба да држи бубрежњак.

По земањето на отпечатоците, се пристапува кон земање индивидуален загриз, со двослојна размекната восочна лента во пределот на бочните заби, во положба на максимална интеркуспидација.

На крајот се проверува квалитетот на земените отпечатоци и дали се точно прикажани сите анатомски детали, па тие се промиваат под млаз ладна проточна вода од остатоци од плунка и плак, се дезинфицираат со *Biocide* или *Chlorhexidine,* па повторно се измиваат со вода (сл. 4).

Сл. 4. Изглед на готови отпечатоци

Причини за неправилни отпечатоци и одливоци се (сл. 5)**:**

- неадекватна големина на лажицата
- недоволно длабока лажица или употреба на лажици за беззаби вилици
- лошо центрирана лажица или недоволно притисната
- прерано извадена лажица од устата
- недоволно и неправилно замешан алгинат

Сл. 5. Изглед на одливоци како резултат на неправилно земени отпечатоци или лошо излеани гипсени модели

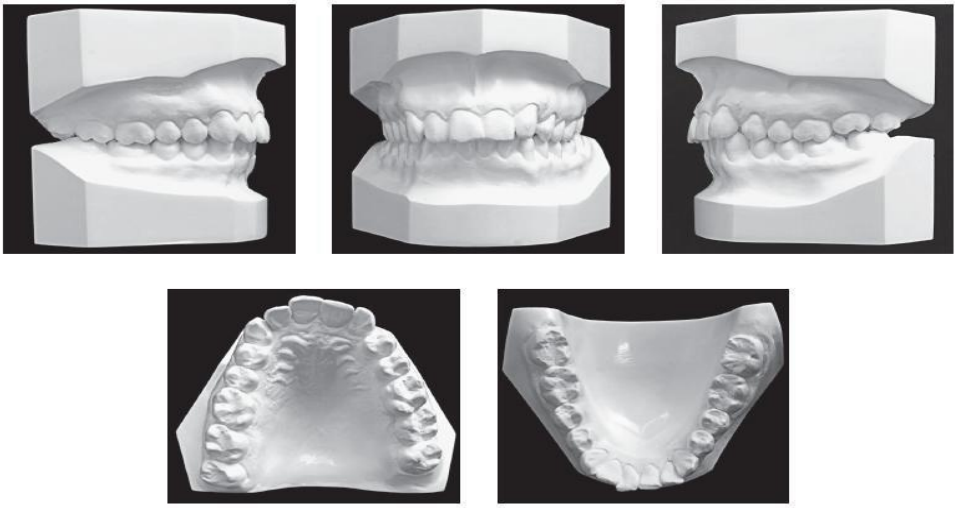
По земањето на отпечатоците и индивидуалниот загриз, проверката на нивната прецизност, испирањето и дезинфицирањето, во заботехничка лабораторија тие се излеваат со квалитетен тврд гипс и се обликуваат на стандарден начин.

Целта на обликувањето е кога ќе се стават на рамна површина, секогаш да ја покажуваат хабитуелната, индивидуална централна оклузија на пациентот.

ИЗРАБОТКА НА ОРТОДОНТСКИ СТУДИСКИ МОДЕЛИ

"*Treatise on The Teeth of the Human Body and Their Diseases*" е првата книга од областа на стоматологијата во Германија, од авторот Phillip Pfaff во 1756 година, кој е првиот кој зел отпечатоци од забите и лаковите со пчелин восок, прво од едната половина на вилицата, па од другата, потоа ги комбинирал восочните негативи и ги излевал со гипс.

Ортодонтскиот студиски модел е верна тродимензионална гипсена копија на оралната празнина, забите, алвеоларниот продолжеток до подвижната лигавица, тврдото и дел од мекото непце и дното на оралната празнина (сл. 6).

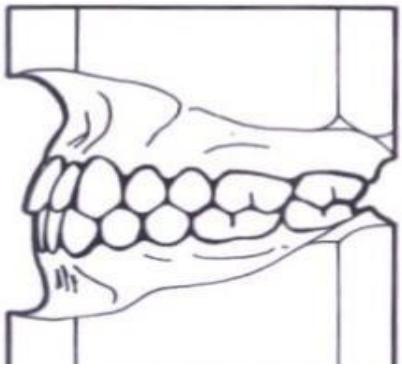


Сл. 6. Ортодонтски студиски модел на пациент со малоклузија

Се изработуваат за секој пациент пред, за време и на крајот од третманот. Служат за гнатометриска дијагноза, проучување на дентицијата и оклузијата во сите три рамнини, правење план на терапија, споредба на резултатите и лонгитудинално следење на растот и промените на денталните лакови. На нив се напишани генералиите на пациентот.

Се чуваат во моделотеки и претставуваат дел од архивата на секој пациент.

Делови на студискиот модел се (сл. 7)**:**



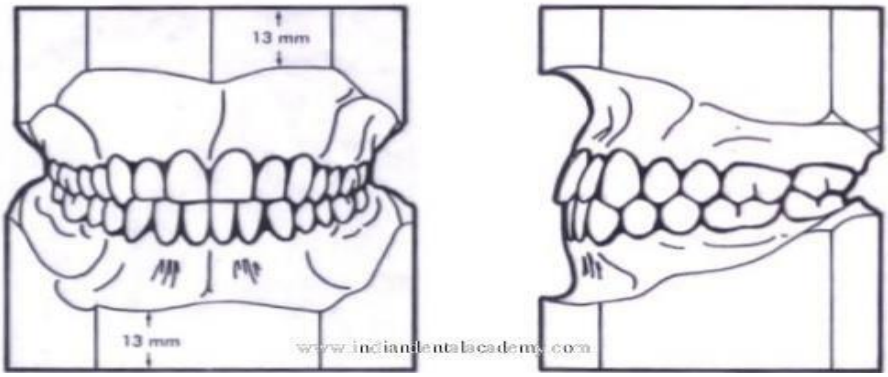
Сл. 7. Делови на студиски модел

- **ОДЛИВОК** – анатомски дел од актуелни отпечатоци од денталните лакови и околните структури
- **СТАТИВ, ПОДНОЖЈЕ** - артистички дел, гипсена база која го поддржува анатомскиот дел, помага во анализата на оклузијата и ориентацијата на моделот.

Одливокот и стативот се во сооднос 3:1.

Според American Board of Orthodontics (ABO)

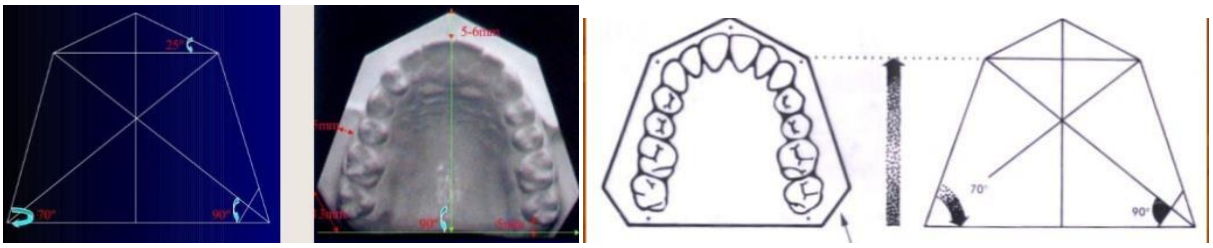
- базата на максиларниот модел е обработена со гипс тример паралелно со оклузалната рамнина
- базите на горниот и долен модел треба да се паралелни.
- моделот мора да се наоѓа во централна оклузија (сл. 8)



Сл. 8. Фронтален и латерален изглед на одливокот и стативот на ортодонтскиот студиски модел

Страните на горниот модел се седум (сл. 9), и тоа:

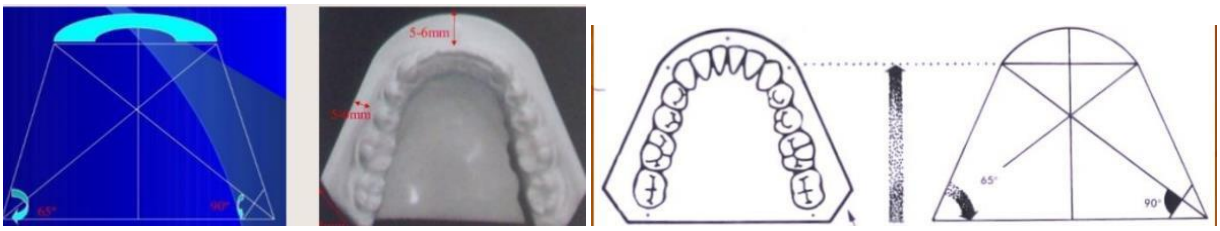
- **две фронтални** (се спојуваат напред во *linea mediana*, се протегаат од интеринцизивната средина косо назад до средината на канинот),
- **две латерални** (од средината на канините до букодисталните тубери на првите молари или до последниот молар),
- **две ретромоларни** (од првиот или последниот молар косо навнатре дивергираат до дорзалната страна),
- **една задна, дорзална** (зад тубер тангентата, нормална на *raphe mediana*).



Сл. 9. Оклузален поглед на максиларниот модел

Страните на долниот модел се шест (сл. 10), и тоа:

- **една фронтална** (права или благо заоблена, се протега меѓу врвовите на канините),
- **две латерални** (од средината на канините до букодисталните тубери на првите молари или до последниот молар),
- **две ретромоларни** (од првиот/последниот молар косо навнатре дивергираат до дорзалната страна)
- **една задна, дорзална** (зад тубер тангентата, нормална на *raphe mediana*).



Сл. 10. Оклузален поглед на мандибуларниот модел

Правилно соклираниот ортодонтски студиски модел е основа за правилно изведена гнатометриска анализа (сл. 11).

Сл. 11. Оклузален поглед на горен и на долен модел

Вака обликуваните рамнини кои го градат подножјето на одливокот имаат дебелина од 0,5 до 1 см. Прво се обликува стативот на горниот модел. Со ставање на одливоците и индивидуалниот загриз меѓу нив, се создава предуслов за обликување на задната површина од долниот статив, кој мора да биде во иста рамнина со аналогната површина од горниот статив.

Стативот може да биде изработен со помош на (сл. 12)**:**

- метален соклоформер
- гумен соклоформер
- пластичен соклоформер
- да се обликува на гипстример

Сл. 12. Изработка на стативот со гумени соклоформери (а), пласични соклоформери (б) и со обликување на гипстример (в)

Постојат соклоформери во различни големини и затоа пред да се почне со соклирањето, треба да се направи адекватен избор и излиениот одливок да се вклопи во соклоформерот така што да има простор за доволна дебелина на стативот. Прво се соклира горниот модел, освен при прогенија кога прво се соклира долниот модел. Моделот се вградува во соклоформерот така што оклузалната површина е релативно паралелна со базата. Потоа на него се поставуваат индивидуалниот загриз и долниот модел, па се вметнува во долниот соклоформер наполнет со гипс, истовремено потпирајќи ги дорзалните

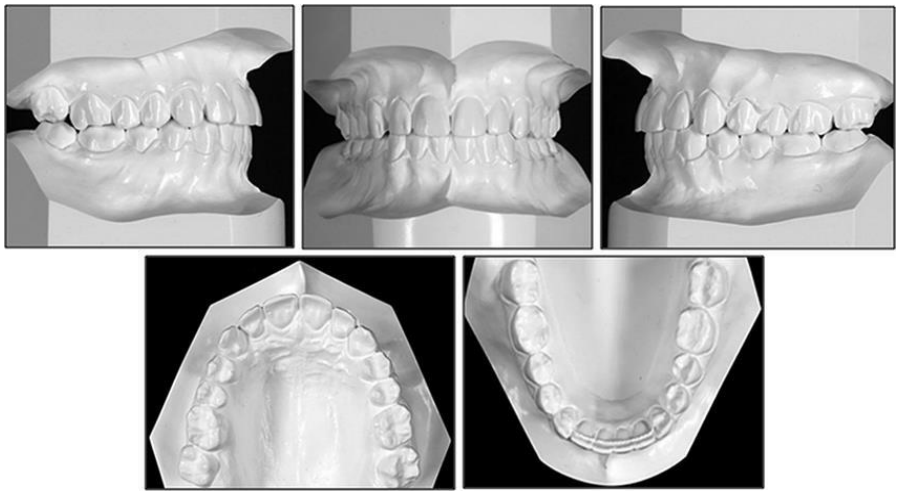
површини на соклоформерите на хоризонтална површина. По доволното стврднување на гипсот, внимателно се отстрануваат гумените соклоформери и со нож за гипс се обработуваат моделите.

Доколку се користат пластични соклоформери, тие не се отстрануваат по стврднувањето на гипсот, туку само се обработува и обликува гипсот, а горниот и долниот модел остануваат поврзани со пластичните ленти од дорзално (сл. 13).

Сл. 13. Студиски модел соклиран во пласичен соклоформер

Идеалните ортодонтски студиски модели мора (сл. 14)**:**

- точно да ги репродуцираат забите и околното меко ткиво;
- да бидат симетрични, за и асиметричните форми на дентални лакови да бидат лесно препознатливи;
- да бидат точно соклирани и обработени, за на нив да се извршат метриските анализи;
- да бидат точно соклирани така што како и да се постават, забите ќе бидат секогаш во централна оклузија;
- да бидат чисти, мазни, со остри рабови и агли;
- да имаат сјајно-стаклест изглед, што се постигнува со потопување во раствор од сапуница.



Сл. 14. Ортодонтски студиски модел на пациент со нормална оклузија

Грижа за студиските модели

Студиските модели се чуваат во моделотеки, во ортодонтски кутии за модели, хартиени или пластични, прецизно кодирани, заведени и датирани, по 3 до 8 модели на број (сл. 15).

Сл. 15. Кутии за чување студиски модели

Целите на изработка на студиските модели се:

- визуализација на оклузијата од сите аспекти;
- обезбедување перманентен доказ на интермаксиларниот сооднос и оклузијата од почетокот на третманот (од медицински и правен аспект);
- мониторирање на промените за време на движењето на забите;
- споредба на резултатите на крајот на третманот и посттретманските промени;
- потсетник на состојбата на почетокот на третманот за родителите и пациентите;
- мотивација на пациентите при визуализација на третманскиот успех;
- полесен трансфер на пациентите во друга ординација.

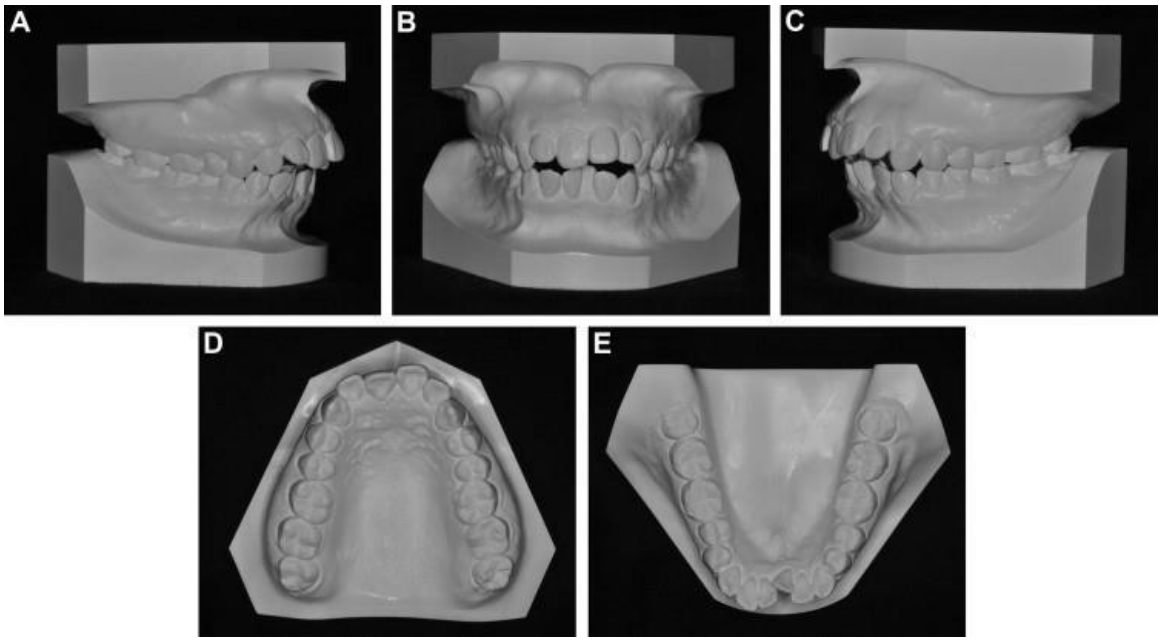
Студиските модели се користат за:

- проценка и запис на денталната анатомија, интеркуспидацијата, формата на денталните лакови и кривата на оклузијата;
- детектирање на неправилностите;
- изведување различни просторни анализи;
- процена на оклузијата со помош на артикулатори;
- следење на прогресот на третманот;
- детектирање на неправилностите;
- обезбедување податоци пред, за време и неколку години по крајот на третманот.

Гнатометриска анализа

Гнатометриската анализа е тродимензионална процена на максиларниот и мандибуларниот дентален лак и оклузалните соодноси за ортодонтска дијагноза и план на терапија и се изведува со соодветен ортодонтски прибор.

Гнатометриската анализа е дијагностичка алатка за утврдување на: лаковата форма, големина и симетрија, подредувањето на забите, обликот и длабочината на непцето, бројот, големината и формата на забите, позицијата на забите и анализа на оклузијата во сагитала, трансверзала и вертикала (сл. 16).



Сл. 16. Ортодонтски студиски модел на пациент со малоклузија

Гнатометриска анализа е една од есенцијалните дијагностички алатки. Претставува „златен стандард“ за поставување дијагноза бидејќи помага во визуализацијата на оклузијата во сите три рамнини. Неопходните мерења може да се направат на забите, дентоалвеоларните процесуси и базалните коски.

Предностите на гнатометриската дијагноза се:

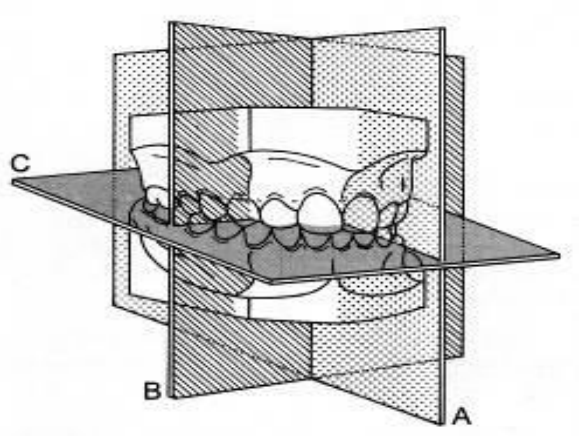
- подобро разбирање на случаите за план на третман;
- алатка за визуализација и мониторирање на движењата на забите;
- за споредба на оклузијата пред и по ортодонтскиот третман;
- предвидување вредности од разни анализи;
- помага при одлуката за/против екстракција на забите;
- визуализација на лингвалната оклузија.

Недостатоците на гнатометриската дијагноза се:

- ✓ сите вредности се споредуваат со стандардните вредности;
- ✓ не се земаат предвид морфогенетските малформации;
- ✓ некои анализи се дизајнирани за специфична популација;
- ✓ сите анализи не ги земаат предвид скелетните релации;
- ✓ постоење човечки фактор за евентуална грешка.

Трите основни рамнини во ортодонцијата се под агол од 90° (сл. 17)**:**

А. МЕДИЈАЛНА рамнина
(медијана, централна, сагитална)
В. ТУБЕР рамнина
(фронтална, попречна, трансверзална)
С. ОКЛУЗАЛНА рамнина
(хоризонтална).

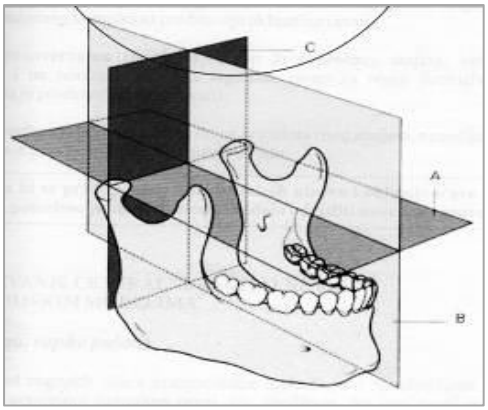


Сл. 17. Основни рамнини во ортодонцијата

Медијалната рамнина минува низ средината на денталните лакови и меѓу инцизивите. Таа го „дели“ целото тело, па така и максилата и мандибулата на два еднакви, симетрични дела и е со вертикална ориентација. Служи за анализирање на неправилностите во трансверзален правец (сл. 18).

Тубер рамнината минува низ дисталните тубери на последните заби (моларите) и е со напречна, трансверзална ориентација, нормално поставена во однос на медијалната рамнина. Служи за анализирање на неправилностите во сагитален (антеропостериорен) правец (сл. 18).

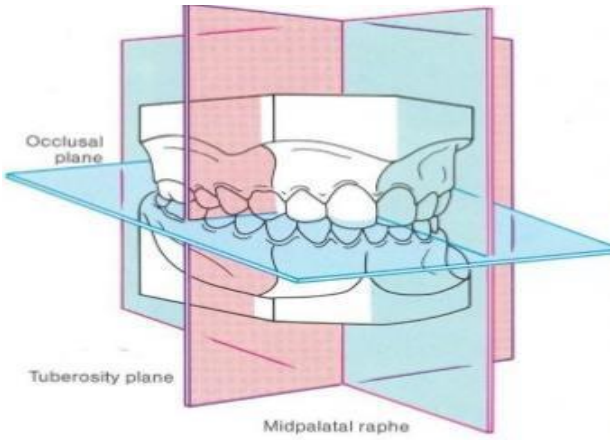
Оклузалната рамнина е со хоризонтална ориентација и е нормално поставена во однос на медијалната и тубер рамнината. Служи за анализирање на неправилностите во вертикален (краниокаудален) правец (сл. 18).



Сл. 18. Основните рамнини во просторот

Морфолошката анализа на студиските модели се прави во **ТРИ ОСНОВНИ ПРАВЦИ ВО ПРОСТОРОТ** (сл. 19)**:**

1. **трансверзален правец** (во однос на медијалната рамнина)
2. **сагитален правец** (во однос на тубер рамнината)
3. **вертикален правец** (во однос на оклузалната рамнина)

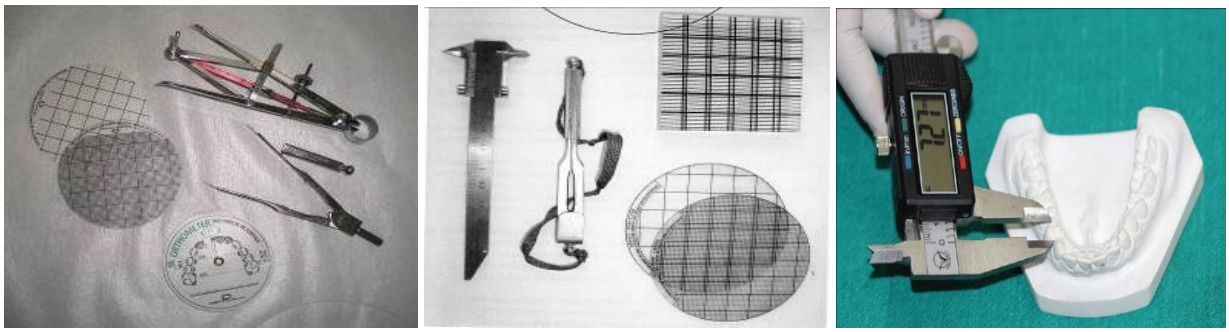


Сл. 19. Трите основни правци во просторот

Потребен прибор за морфолошка анализа на студиските модели (сл. 20)**:**

- ортодонтски шестар или шублер
- ортокрст со милиметарска и сантиметарска поделба, изработени од проширен плексиглас со дебелина од 1 мм и радиус од 36 мм, во кружна форма
- тродимензионален шестар по Korkhaus

- ортометар по Schmuth, четириаголна плоча од плексиглас со дебелина од 10 мм, поделена на квадратни сантиметри и милиметри
- таблици со просечни вредности за мерење на просторот по различни автори
- молив и гума за бришење



Сл. 20. Прибор за гнатометриска анализа

Податоците од морфолошката анализа на студиските модели се запишуваат на специјален образец кој е составен дел од персоналниот ортодонтски картон на секој пациент и може да биде во хартиена или во електронска форма.

МЕТРИСКО ДЕФИНИРАЊЕ

Метриското дефинирање опфаќа мерење на забите и други мерења.

Мерење на заби:

- централни инцизиви
- латерални инцизиви
- канини
- први премолари
- втори премолари
- први молари

Други мерења:

- збир (сума) од мезиодисталните ширини на инцизивите во горната или во долната вилица (од 2 до 2)

- збир (сума) од мезиодисталните ширини на инцизивите, канините и премоларите во горната или во долната вилица (од 5 до 5) (*Tooth material*)
- збир (сума) од мезиодисталните ширини на инцизивите, канините, премоларите и првите молари во горната или во долната вилица (од 6-6) (*Total Tooth material*)
- ширина на лаковите
- должина на лаковите
- периметар на лаковите
- PMD *(premolar diameter)* премоларна ширина
- PMBAW *(premolar basal arch width)* премоларна базална ширина на лакот

За да се пристапи на анализа на студиските модели, потребно е познавање на карактеристиките на млечната, мешовитата и трајната дентиција, и тоа: морфологија на млечните и трајните заби, соодветен број на заби во секоја вилица и дентиција, облик на денталните лакови, меѓусебен однос на забите во централна оклузија и сите обележја на нормалната оклузија.

КАРАКТЕРИСТИКИ НА МЛЕЧНАТА ДЕНТИЦИЈА

Вториот и третиот стадиум на развој на нормалната оклузија се стадиуми на млечна дентиција и го опфаќаат периодот од шестиот месец до шестата година на детето (сл. 21).

Сл. 21. Приказ на пациент со млечна дентиција

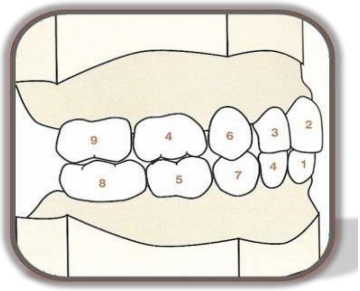
Вториот стадиум е од 6-тиот месец до 2,5 години (30 месеци), а третиот стадиум е од 2,5 години до 6 години.

Хронологија на ерупцијата на млечната дентиција (сл. 22, 23)**:**

Primary (upper)	First evidence of calcification (Weeks in utero)	Crown completed (months)	Eruption (months)	Root completed (years)
Central	14 (13-16)	$1^{1/2}$	10	$1^{1/2}$
Lateral	16	$2^{1/2}$	11	2
Canine	17	9	19	$3^{1/4}$
1st molar	$15^{1/2}$	6	16	$2^{1/2}$
2nd molar	19	11	29	3

Primary (Lower	First evidence of calcification (Weeks in utero)	Crown completed (months)	Eruption (months)	Root completed (years)
Central	14 (13-16)	$2^{1/2}$	8(6-10)	$1^{1/2}$
Lateral	16	3	13(10-16)	$1^{1/2}$
Canine	17	9	20(17-23)	$3^{1/4}$
1st molar	$15^{1/2}$	$5^{1/2}$	16(14-18)	$2^{1/4}$
2nd molar	18	10	27	3

Сл. 22. Приказ на времето на калцификација, формирање на коронката, ерупција и формирање на коренот на млечните заби



Сл. 23. Редослед на ерупција на млечните заби

Морфологија на млечните заби

Морфологијата на млечните се разликува од морфологијата на трајните заби.

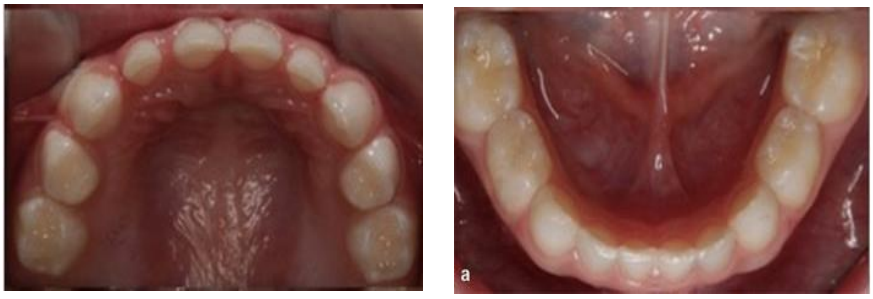
Млечните заби по своите димензии се помали од трајните заби. Нивната големина одговара и е сразмерна на големината на вилиците на децата, како и на нивната функција. Млечните заби се посветли од трајните и имаат карактеристична сивкаво-бела боја или млечнобела боја, како резултат на помалата транспарентност на глеѓта. Коронките на млечните заби се кратки, дебели, булбозни и одеднаш се стеснуваат во вратот. Коронките на млечните заби имаат sвонест облик бидејќи се поширoки во гингивалната третина.

Млечните заби се полабаво врзани за алвеоларната коска и се поподвижни, затоа што во периодонталниот спациум имаат помал број, но и неправилно распоредени Шарпеови влакна.

Корените на млечните заби се 1,5-2 пати подолги од коронките, но и потенки. Корените на млечните молари имаат изразена дивергенција бидејќи зачетоците на трајните премолари се наоѓаат помеѓу нивните корени. Врвовите на корените на млечните инцизиви и канини се свиени лабијално, со што се овозможува поголем простор за развој на зачетоците на трајните заби.

Облик на денталните лакови

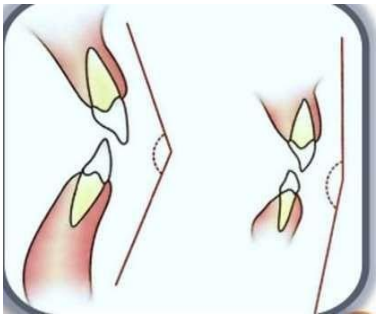
Обликот на максиларниот и мандибуларниот дентален лак во млечната дентиција е полукружен (сл. 24). Инклинацијата на млечните заби во однос на основната рамнина на соодветната вилица изнесува 90°.



Сл. 24. Облик на денталните лакови во млечна дентиција

Во трајната дентиција забите немаат таква инклинација, што е една од причините за промена на обликот и големината на лаковите во трајната дентиција - во полуелипса и парабола.

Интеринцизалниот агол во млечната дентиција изнесува околу 180°, а во трајната 132° (сл. 25).



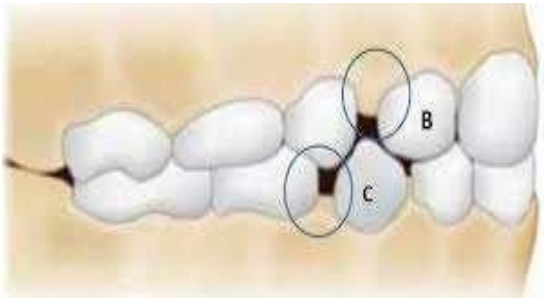
Сл. 25. Споредба на интеринцизалниот агол во млечна и трајна дентиција

При анализата на млечниот дентален лак, доволно е да се употреби ортометар со неколку концентрично нацртани полукругови. Зависно од големината на денталниот лак, кога на моделот ќе се постави ортометарот, еден од концентричните полукругови треба рамномерно да ги допира инцизалните рабови на инцизивите, врвот на канините и букалните тубери на моларите. Ако постојат тесни дентални лакови, протрузија или ретрузија на фронтот, ниту еден полукруг на ортометарот нема да одговара на денталниот лак.

Дијастеми во млечната дентиција

Дијастемите се карактеристични за млечната дентиција (сл. 26). Се разликуваат физиолошки дијастеми - дијастеми помеѓу фронталните максиларни и фронталните мандибуларни заби и приматни дијастеми кои ги има во максилата - мезијално од канините, а во мандибулата - дистално од канините *(primate / simian / anthropoid / baume space)*.

Присуството на дијастемите е од големо значење затоа што тие на некој начин гарантираат дека ќе има доволно простор за забите од трајната дентиција кои во пределот на фронтот се со значително поголема мезиодистална ширина од млечните заби.

(а)


(б)

Сл. 26. Дијастеми во млечната дентиција, физиолошки (а) и приматни (б)

Отсуството на дијастемите, а и особено присуството на збиеност во млечната дентиција (што е ретко, 3%) е неповолен прогностички знак за трајната дентиција кој укажува на последователна збиеност.

Вертикален инцизален преклоп (overbite)

Млечната дентиција се карактеризира со длабок загриз кој е нормална појава поради тоа што во овој период не се постигнати трите физиолошки подигнувања на загризот.

Загризот физиолошки се подигнува со:

- Ерупција на првите млечни молари
- Ерупција на првите трајни молари
- Ерупција на вторите трајни молари

Сепак, според Foster, кај 60% деца се јавува отворен загриз или раб на раб загриз кој е резултат на постоењето на лошите навики кај нив на оваа возраст (цицање прст, цицање цуцла и слично).

Хоризонтален инцизален преклоп (overjet)

Хоризонталниот инцизален преклоп во млечната дентиција треба да изнесува од 0 до 4 мм. Исто така, како резултат на лошите навики (цицање прст, цицање цуцла) кај децата, може да се јави зголемување на хоризонталниот инцизален преклоп.

Постлактеална рамнина

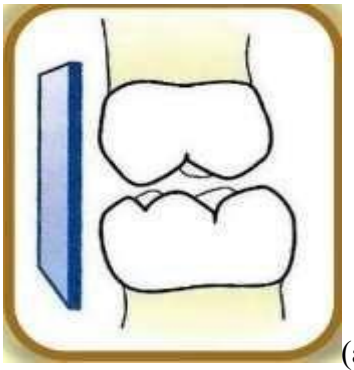
Начинот на завршување на млечните дентални лакови во централна оклузија е карактеристичен и се нарекува **постлактеална рамнина** (терминална рамнина, еквидистална рамнина, постмоларна рамнина).

Постлактеалната рамнина ја чинат дисталните апроксимални површини на вторите млечни молари и може да има троен облик, а постои и можност за нејзино менување од еден во друг облик.

а) **Рамен постлактеон (РП)** - кога дисталните површини на вторите млечни молари завршуваат во една рамнина (сл. 27, а). Тоа е привремен облик во рана млечна дентиција и ако не се промени, овозможува интеркуспидација на првите трајни молари (кои никнуваат во шестата година) во 1/2 II класа по Angle.

б) **Постлактеон со мезијална стапалка (МС)** - кога мандибуларниот втор молар се наоѓа мезијално во однос на максиларниот (сл. 27, б). Таков облик е пожелен и по ерупцијата на првите трајни молари, овозможува меѓусебна интеркуспидација во I класа по Angle. Постлактеон со мезијална стапалка, иако е правилен и пожелен, може да биде и знак за проген загриз, но во тој случај се присутни и други знаци и симптоми на прогенија.

в) **Постлактеон со дистална стапалка (ДС)** - кога мандибуларниот втор молар се наоѓа дистално во однос на максиларниот (сл. 27, в). Таков однос диктира интеркуспидација во II класа по Angle и секогаш е знак за дистооклузија.

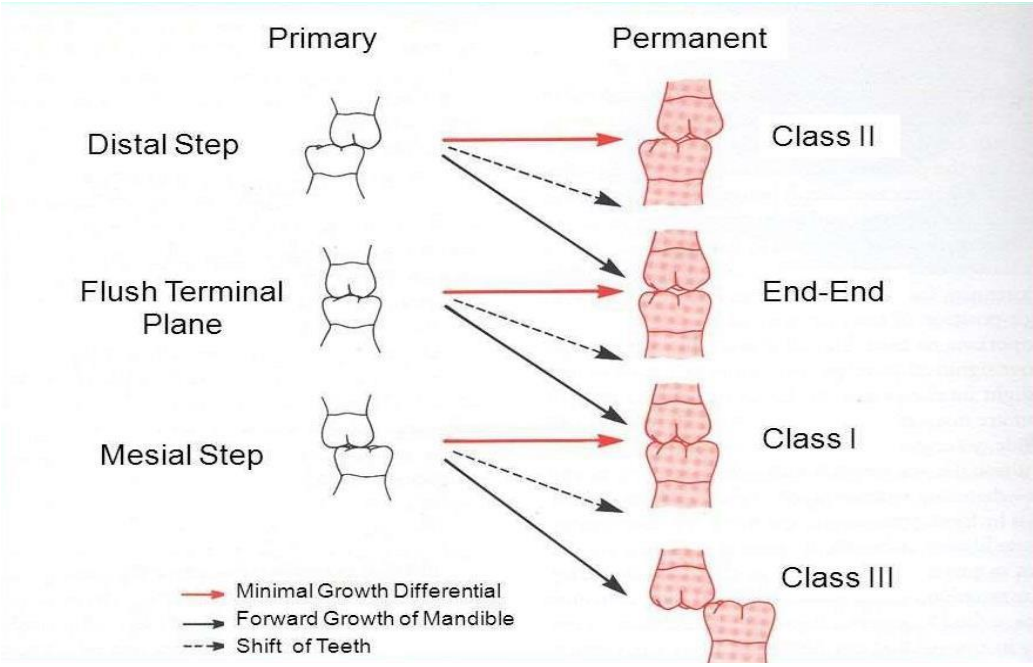

(а)

(б)

(в)

Сл. 27. Рамна постлактеална рамнина (а), со мезијална (б) и со дистална стапалка (в)

Зависно од растот, со прекршувањето на постлактеалната рамнина може да се формираат различни класи (сл. 28).



Сл. 28. Приказ на прекршувањето на постлактеалната рамнина и формирањето на моларните класи во зависност од правецот на растот и поместувањето на забите

КАРАКТЕРИСТИКИ НА ТРАЈНАТА ДЕНТИЦИЈА

Морфолошките карактеристики на еугната трајна дентиција се (сл. 29):

- правилен облик на денталните лакови (горниот има облик на полуелипса, а долниот на парабола)
- соодветен број на заби во горната и во долна вилица (четири инцизиви, два канина, четири премолари, шест молари во секоја вилица), вкупно 32 заба
- забите треба да се со правилен облик, големина, број и положба, како поединечно така и двата дентални лака

- сите заби се допираат во контактни точки или контактни површини
- средината на горните и на долните инцизиви се совпаѓа со raphe mediana
- средините на горните и на долните инцизиви се совпаѓаат меѓусебно
- горните инцизиви ги преклопуваат долните од нивната лабијална површина за 2-3 мм
- букалните тубери на горните заби преминуваат преку букалните тубери на долните
- палатиналните тубери на горните заби оклудираат со централните фисури на долните заби
- хоризонталното инцизално растојание (oj) изнесува 2-3 мм
- вертикалното инцизално растојание (ob) изнесува 2-3 мм
- односот на канините и бочните заби е во интеркуспидација I класа по Angle
- секој горен заб е во контакт со истоимениот долен и соседниот дистален, со исклучок на горниот трет молар и долниот централен инцизив, кои имаат само по еден антагонист
- секој заб има по два агонисти, соседни заби со кои остварува контакт, со исклучок на третите молари, кои имаат соседен заб само од мезијално.
- Spee-ова крива во пределот на 36 и 46 е со длабочина од 1,5 мм.

Секое отстапување од наведените карактеристики може да се смета како неправилност, аномалија, односно малоклузија.

Сл. 29. Карактеристики на трајната дентиција

Видови гнатометриски анализи

КЛАСИФИКАЦИИ НА ГНАТОМЕТРИСКИТЕ АНАЛИЗИ

Гнатометриските анализи може да се класифицираат во зависност од:

- типот на дентицијата,
- видот на дентален лак,
- детерминираниот параметар кој се испитува.

1. Гнатометриски анализи во зависност од **типот на дентиција** се класифицираат во анализи во мешовита и анализи во перманентна дентиција.

Гнатометриски анализи во МЕШОВИТА дентиција се:

- Анализата по Moyers
- Анализата по Berendonk
- Анализата по Tanaka и Johnston
- Анализата по Huckaba (радиографска)
- Анализата по Hixon и Oldfathers
- Анализата по Staley Kerber
- Анализа по Schwarz

Гнатометриски анализи во ПЕРМАНЕНТНА дентиција се:

- Анализата за периметарот
- Анализата по Carey
- Анализата по Ashley Howe
- Анализата по Pont
- Анализата по Linder Harth
- Анализата по Korkhaus
- Анализата по Bolton
- Анализата по Lündstrom
- Анализа по Schwarz

2. Гнатометриски анализи во зависност од **видот на дентален лак** се класифицираат во анализи во максиларен дентален лак и анализи во мандибуларен дентален лак.

Гнатометриски анализи во МАКСИЛАРНИОТ ДЕНТАЛЕН ЛАК се:

- Анализа за периметарот
- Анализата по Pont
- Анализата по Linder Harth

- Анализата по Korkhaus
- Анализа по Schwarz

Гнатометриски анализи во МАНДИБУЛАРНИОТ ДЕНТАЛЕН ЛАК се:

- Анализата по Carey
- Анализата по Hixon и Oldfather
- Анализата по индексот на Peck и Peck
- Анализата за тоталниот простор
- Анализата по Staley Kerber
- Анализа по Schwarz

3. Гнатометриските анализи во зависност од **детерминираниот параметар** кој се испитува се класифицираат во анализи кои се однесуваат на **димензиите на забите** и анализи кои се однесуваат на **соодносот помеѓу димензиите на забите и димензиите на денталните лакови,** кои пак се класифицираат посебно на ширината и должината на денталните лакови.

Гнатометриски анализи кои се однесуваат на ДИМЕНЗИИТЕ НА ЗАБИТЕ се:

- Анализата по Bolton (Денто-дентална дисхармонија ДДД)
- Анализата по индексот на Peck и Peck (Дисхармонија во формата на забите)
- Анализата по Sanin и Savara (Анализа на мезиодисталната големина на забите)

Гнатометриските анализи кои се однесуваат на СООДНОСОТ ПОМЕЃУ ДИМЕНЗИИТЕ НА ЗАБИТЕ И ДИМЕНЗИИТЕ НА ДЕНТАЛНИТЕ ЛАКОВИ се класифицираат во:

а) Анализи кои ја одредуваат дискрепанцата помеѓу ***големината на забите и ширината на денталните лакови***

- Анализата по Pont
- Анализата по Linder Harth
- Анализата по Korkhaus
- Анализата по Ashley Howe
- Анализа по Schwarz

б) Анализи кои ја одредуваат дискрепанцата помеѓу ***големината на забите и должината на денталните лакови***

- Анализата на периметарот
- Анализата по Nance
- Анализата по Carey

- Индексот за ирегуларности по Little
- Анализата по Rees
- Дијагностичкиот set up
- Анализата по Laary White
- Анализата по Sanin и Savara
- Анализата за просторот
- Анализата по Tweed

4. Фотографска анализа на студиски модели

- Стерофотограметрија
- Оклузограми
- Холографска имиџинг-анализа

5. **Компјутерски анализи**

- Oscopo
- Рефлексна метрографија
- 3Д-анализи

Редослед на гнатометриската анализа:

1. Одредување дентален статус (број, големина, облик, положба на секој поединечен заб во двата лака и идентификација според морфологијата на која дентиција припаѓа)
2. Одредување на денталната зрелост и процена на хронолошката зрелост
3. Анализа на трансверзалните размери и симетричности на денталните лакови
4. Анализа на сагиталниот развој
5. Анализа на вертикалниот развој на дентоалвеоларниот комплекс и процена на оклузалната линија
6. Одредување на основните рамнини во просторот

- сагитална
- трансверзална
- вертикална

7. Анализа на денталните лакови според основните рамнини
8. Анализа на оклузијата во трите просторни рамнини

- интерканин сектор (инцизална стапалка, длабочина на преклопот на инцизивите)
- трансканин сектор (класа, букоорални односи, *Spee*-ова крива)

9. Заклучна морфолошка ортодонтска дијагноза

Секој пропуст во овој редослед се смета за *vitium artis* (професионална грешка).

ПОСТАПКА НА МОРФОЛОШКА АНАЛИЗА

Анализата започнува со запишување на денталниот статус, обележувајќи ги сите присутни млечни и трајни заби.

Означувањето или регистрацијата на забите претставува систем на маркирање на забите користејќи нумерички симболи или знаци. Правилното означување е неопходно како за клиничката практика така и за стоматолошката наука во смисла на едноставно евидентирање и без оптоварување на документацијата со нивниот полн назив.

Се почитува Brode-евото правило "*First count the teeth*". Доколку недостига некој заб во низата, се запишува нула (O), а ако е екстрахиран, се става знакот X.

Постојат повеќе начини за обележување на забите.

Традиционалната и најчесто користена метода во секојдневната практика е промовирано од германскиот научник Zsigmond, во 1861 година, кој предложил **обележување на забите со користење координатен систем.** Млечните заби ги означувал со римските броеви од I до V, а трајните со арапски броеви од 1 до 8. Притоа, апцисата (хоризонталната линија) од координатниот систем ги разделува горната и долната дентална низа, а ординатата (вертикалната линија) ги разделува десните и левите заби (сл. 30). Така, броевите десно од ординатата ги означуваат забите од левата страна на вилиците, а броевите лево од неа ги означуваат забите од десната страна на вилиците. За означување на само еден заб се запишува само адекватниот дел од координатниот систем. Единствен недостаток на овој начин на обележување, кој сè уште се користи, е што не може да се користи за компјутерска обработка на податоците.

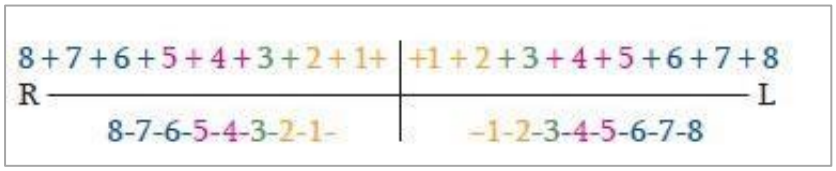
8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8

Сл. 30. Обележување на забите со користење координатен систем според Zsigmond

Palmer направил извесна модификација со тоа што го задржал користењето на координатниот систем со симболите (┘└┐┌), само го сменил обележувањето на млечните заби со големи латинични букви од А до Е (сл. 31).

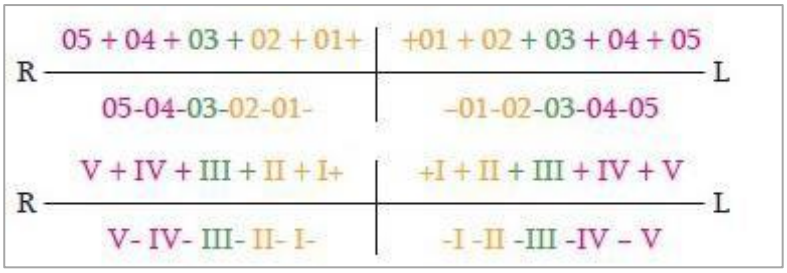
Сл. 31. Обележување на млечните заби со користење координатен систем според Palmer

Европскиот (или скандинавскиот) систем на обележување на забите го вовел Victor Haderup во 1891 година и ги користи знаците плус (+) и минус (-) пред или зад бројот на забот, означен со арапски број. Ознаката (+) е за забите од горната вилица, а (–) за забите од долната вилица. За заби од левата страна ознаката е пред забот, за заби од десната страна ознаката е по забот (сл. 32).



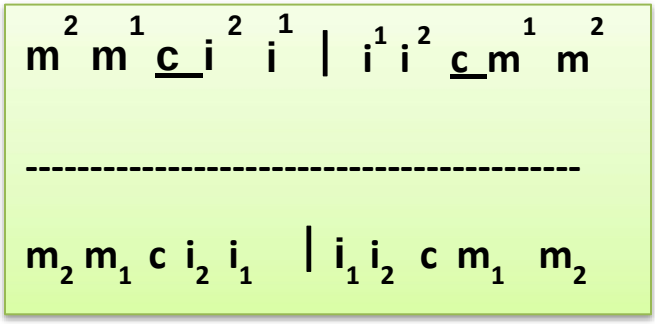
Сл. 32. Европски систем на обележување на трајните заби (според Haderup)

На ист начин се означуваат и млечните заби, само што за да се разликуваат од трајните заби, пред бројот на забот се додава 0 или се означуваат со римски броеви (сл. 33).



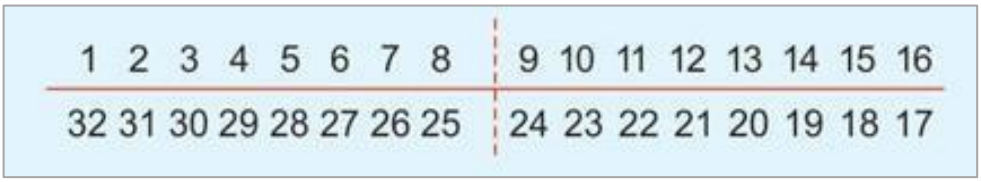
Сл. 33. Европски систем на обележување на млечните заби (според Haderup)

Анатомскиот систем на обележување ги користи почетните букви од латинските имиња на групите заби, и тоа големи букви за трајните заби и бројот на забот во групата. Млечните заби се означуваат со мали букви и бројот на забот во групата, или и плус додадена буквата d (значи *decidui*) (сл. 34).



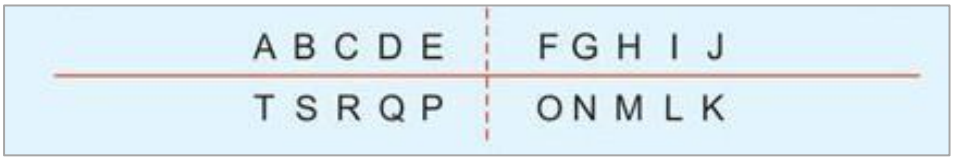
Сл. 34. Анатомскиот систем на обележување на забите

Американскиот начин на обележување е според препорака на ADA (American Dental Association), според кој трајните заби се означуваат со броеви од 1 до 32 за да се овозможи електронска обработка на стоматолошко-статистичките податоци (сл. 35). Нумерирањето започнува од горниот десен трет молар, продолжува до крајот на лакот, па оди долу лево од третиот молар и завршува до крајот на забната низа.



Сл. 35. Американски начин на обележување на трајните заби (според ADA)

Со овој систем, млечните заби се означуваат со големи латинични букви од А до Т, по истиот редослед на квадрантите (сл. 36).



Сл. 36. Американски начин на обележување на млечните заби (според ADA)

Интернационалната федерација на стоматолозите (FDI) предложи меѓународно прифатен **дуален систем за обележување** со двоцифрени арапски броеви (*two digit system*), при што првиот број ги означува квадрантот и дентицијата, а вториот број видот на забот во тој квадрант (сл. 37). Според квадрантот, првата цифра за трајните заби е 1 (горен десен), 2 (горен лев), 3 (долен лев) или 4 (долен десен квадрант), а за млечната дентиција е 5 (горен десен), 6 (горен лев), 7 (долен лев) и 8 (долен десен квадрант) (сл. 38).

Броевите не се читаат како цели броеви, туку одделно двете цифри.

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

Сл. 37. Дуален систем за обележување на трајните заби (според FDI)

55 54 53 52 51	61 62 63 64 65
85 84 83 82 81	71 72 73 74 75

Сл. 38. Дуален систем за обележување на млечните заби (според FDI)

Во постарата литература постојат уште неколку начини на обележување на млечните заби, со мали или големи букви од А до Е, т.е. од централен инцизив до втор млечен молар, во координатен систем (сл. 39).

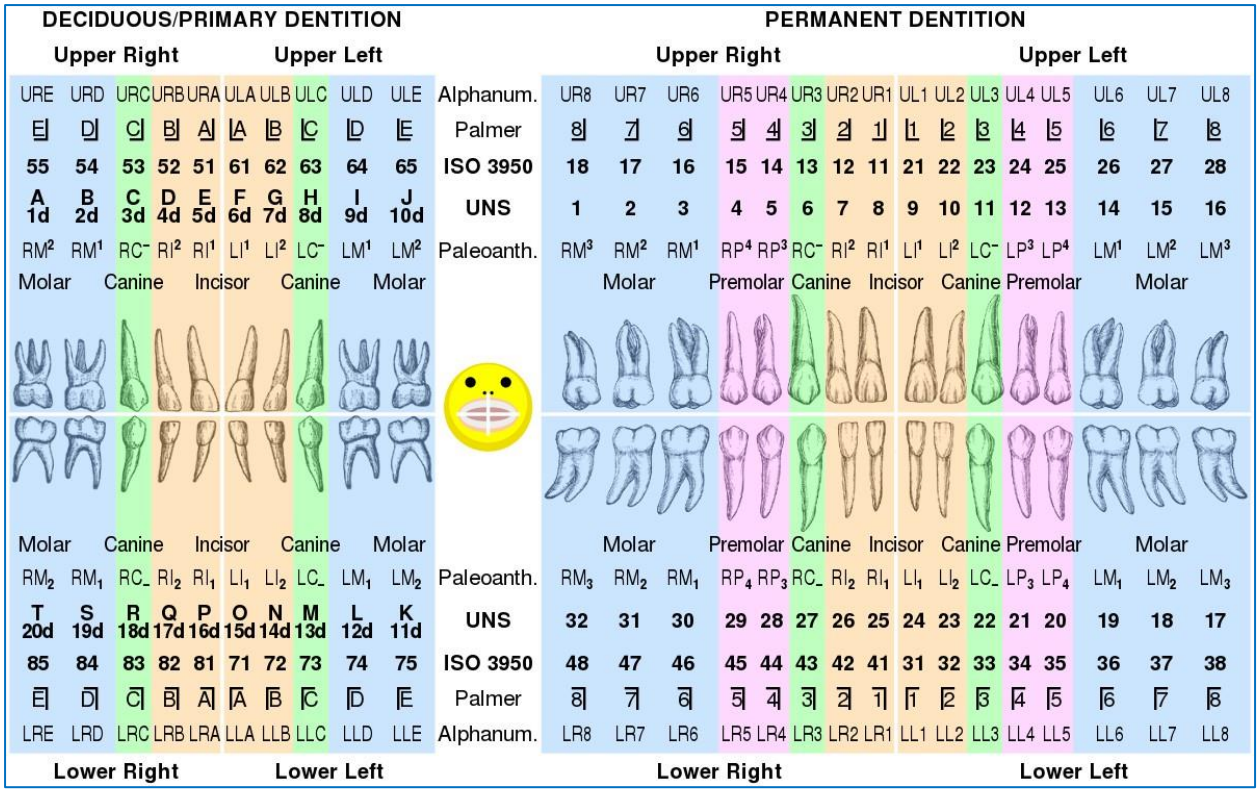
e d c b a | a b c d e

---

e d c b a | a b c d e

Сл. 39. Постари начини за обележување на забите

Различните начини на обележување може да се сумираат на следнава шема (сл. 40):



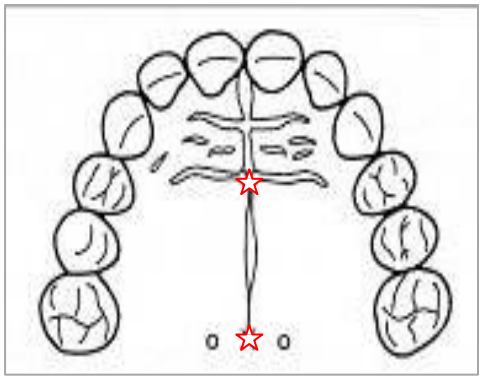
Сл. 40. Шематски приказ на обележување на млечните и трајните заби според различни начини

Врз основа на денталниот статус се одредува денталната возраст на пациентот (зрелост, матурација), односно на која возраст е пациентот според присутните заби во денталните лакови. Денталната возраст треба да е еквивалентна на календарската (хронолошката) и да е во согласност со биолошката и осеалната (која се одредува според рендгенографија на шака или кефалометриски). Ова совпаѓање е важно за ортодонтската дијагноза и терапија за да се утврди дали се усогласени или има отстапување во некое ниво.

ОДРЕДУВАЊЕ НА СРЕДИНАТА НА ДЕНТАЛНИТЕ ЛАКОВИ

Одредување на средината на горната вилица

Средината на горната вилица се одредува според анатомските структури на палатумот, со помош на 2 референтни точки (сл. 41):



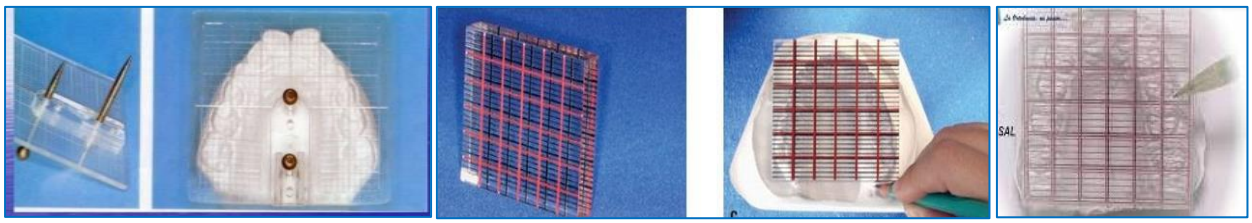
Сл. 41. Референтни точки на палатумот за одредување на средината на горната вилица

Предната точка е средината на *Raphe Palatinae Transversa,* место на кое се сечат вторите *plica transverse* (подрачје кое за време на растот подлегнува на најмали промени и е најконстантно) и *raphe palatinae.*

Задната точка се одредува според неколку методи:

- А-Ха линијата (границата која го покажува преминот на тврдо во меко непце)
- средишната точка меѓу двете *foveolae palatinae*
- средината на тубер-тангента (се наоѓа под прав агол на *linea mediana* и поминува дистално зад забните низи)
- местото каде што би се проектирала коскената точка SNP (*Spina nasalis posterior*).

Со спојувањето на предната и задната точка се одредува средината на горната вилица, која се користи за процена на трансверзалните асиметрии, која понатаму може да се процени со симетограф по Bernklau, симетрична мрежа по Schmuth или симетрична плоча по Korkhaus (сл. 42).



Сл. 42. Симетограф по Bernklau (а), симетрична мрежа по Schmuth (б) и симетрична плоча по Korkhaus (в)

Одредување на средината на долната вилица

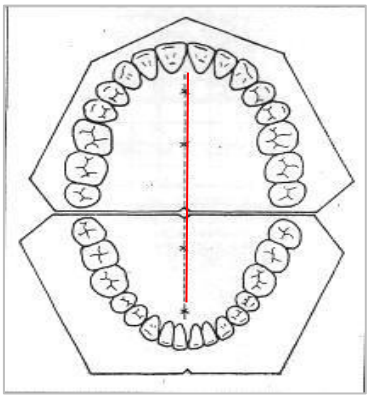
Одредувањето на средината на долната вилица е помалку прецизно отколку во горната вилица и малку поразлично поради различната градба на вилицата. Рутински, се изведува со пренесување и продолжување на одредената средина од горната вилица кога моделите се поставени во хабитуелна оклузија.

Средината на долната вилица може да се одреди и со помош на рендген-снимка. Се изведува со одредување на две точки.

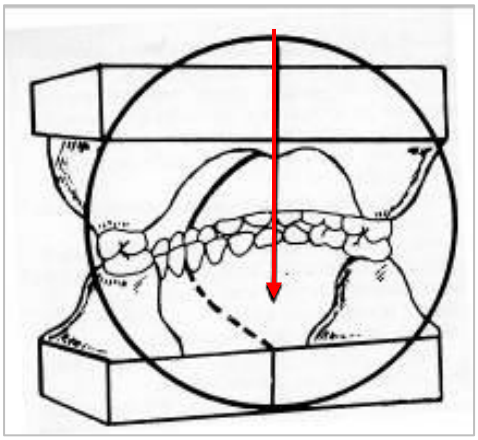
Предната точка се одредува со помош на снимка на *spina mentalis*, која ја означува анатомската средина на долната вилица (како што е *raphe mediana* на горната вилица). На снимката се споредува дали контактната точка на мандибуларните централни инцизиви се совпаѓа со сенката на спината и истата се пренесува на долниот модел.

Задната точка се конструира со проекција на *linea mediana* од горната вилица на неколку начини.

При отворени модели, внимателно споени со дорзалните површини, *linea mediana* се спојува со линијар со претходно исцртаната предна точка на долниот модел и на истата линија во предел на моларите се конструира задната точка (сл. 43).



Сл. 43. Отворени ортодонтски модели со обележана средина



Сл. 44. Одредување на средината во долната вилица

Втор начин е со визирање, од дорзалната страна на моделите поставени во хабитуелна оклузија, со помош на ортометар од горниот модел се продолжува средината на долниот модел (сл. 44).

Третиот начин е така што на забите од горниот модел се обележуваат две точки еднакво оддалечени од *raphe mediana* и симетрични во трансверзален правец. Истовремено треба да се наоѓаат на иста трансверзална линија на ортометарот, односно да се еднакво оддалечени и од тубер тангентата и симетрични и во сагитална рамнина. Потоа моделите се склопуваат во хабитуелна оклузија и точките од горниот модел се пренесуваат на долниот

модел со визирање. Во пресекот на повлечените лакови од обележаните точки со шестар се добива задната точка.

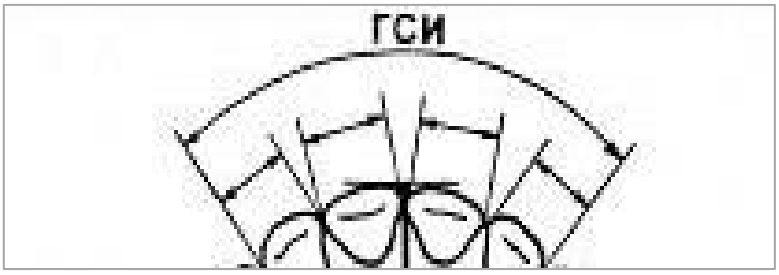
Четвртиот начин е сличен со претходниот. Пренесените точки од горниот на долниот модел се спојуваат со една трансверзална линија од ортометарот.

Врз основа на овие четири точки, добиени на различни начини, се одредува дефинитивна точка која по својата положба зазема средишно место меѓу нив и се означува како задна референтна точка за одредување на средината на долниот модел.

Морфолошка анализа на студиските модели во трансверзален правец според Schwarz - мерење на ширината на денталните лакови -

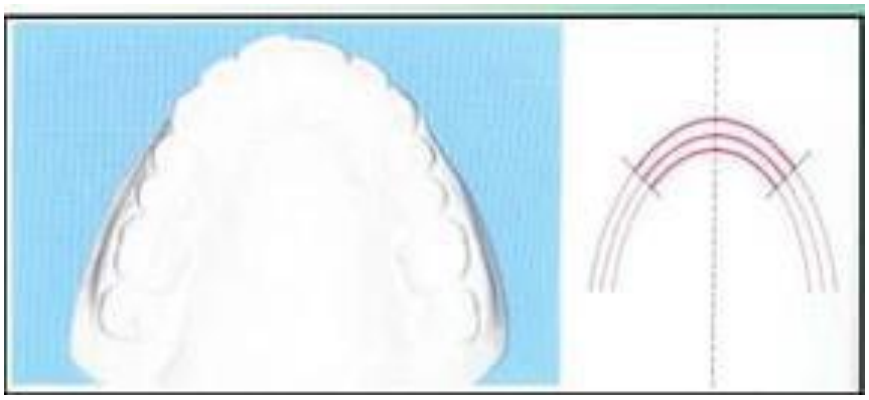
Морфолошка анализа на студиските модели во трансверзален правец е **мерење на ширината на денталните лакови.** Се мери ширината на горниот и на долниот дентален лак во две нивоа: предна ширина (во пределот на премоларите) и задна ширина (во пределот на моларите) според Pont и Schwarz.

Прво се пристапува кон одредување на **сумата на инцизивите (ГСИ),** т.е. збирот на мезиодисталните ширини на максиларните централни и латерални инцизиви. Мерењето се врши со помош на ортодонтски шестар на најширокиот мезиодистален промер на секој заб поединечно, поради можните морфолошки варијации на кои подлегнуваат посебно латералните инцизиви (сл. 45).



Сл. 45. Шематски приказ на точките за одредување на горната сума на инцизиви

Утврдено е дека постои позитивна корелација помеѓу ширината на инцизивите и ширината на денталните лакови (сл. 46).



Сл. 46. Корелација помеѓу големината на инцизивите и големината на денталните лакови

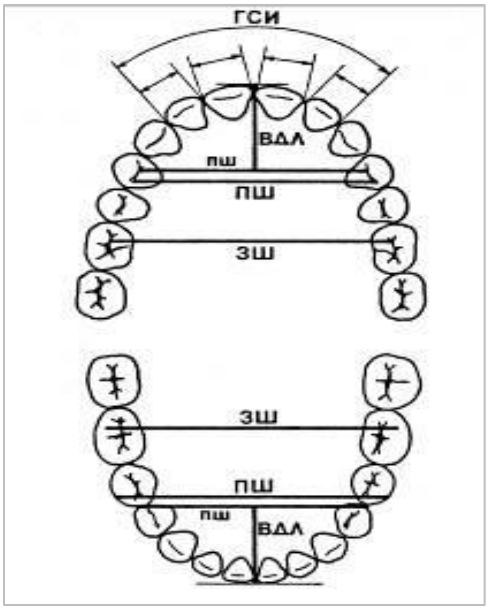
ГСИ во понатамошната анализа служи за ориентација во таблицата на просечни вредности и за утврдување на можни отстапувања во ширините на денталните лакови (сл. 47).

Во максилата се мерат:

- горна предна ширина (ГПШ)
- горна задна ширина (ГЗШ)

Во мандибулата се мерат:

- долна предна ширина (ДПШ)
- долна задна ширина (ДЗШ)



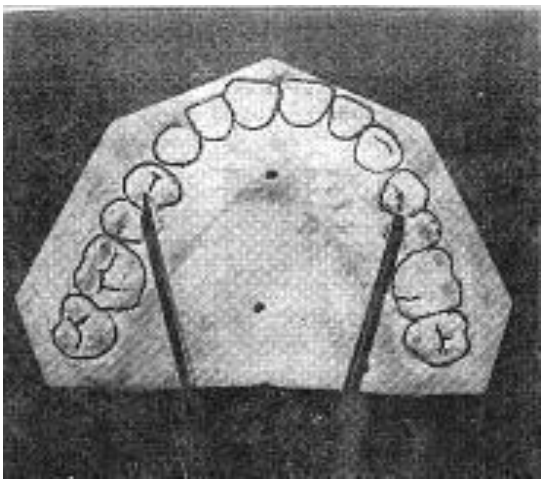
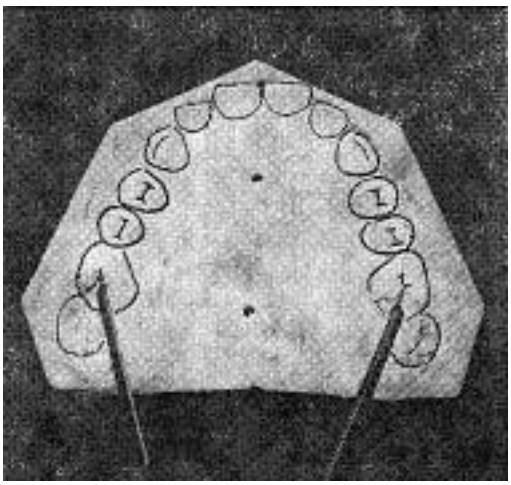
(а)

(б)

Сл. 47. Шематски приказ (а) и приказ на модел (б) на точките и методите за мерење на ГСИ и ширина на дентални лакови според Schwartz и Pont

Горна предна ширина е растојание меѓу најдлабоките точки на дисталните фисури на првите премолари, т.е. растојание 14-24 (сл. 48, а).

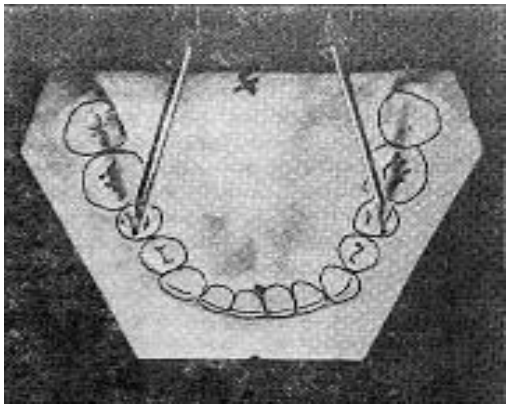
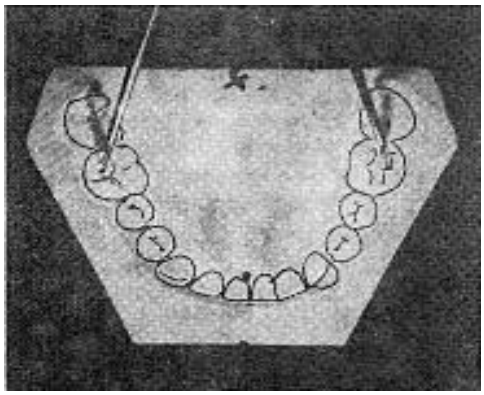
Горна задна ширина е растојание меѓу најдлабоките точки на централните оклузални фисури на првите трајни молари, т.е. растојание 16-26 (сл. 48, б).


(а)

(б)

Сл. 48. Мерење на предна (а) и на задна (б) ширина на максилата

Долна предна ширина е растојание меѓу средината на мезиобукалните бридови на вторите премолари, т.е. растојание 35-45 (сл. 49, а).

Долна задна ширина е растојание меѓу врвот од медијалниот букален тубер на првите трајни молари (доколку има три), односно врвот на дистобукалниот тубер (доколку има два букални тубера), т.е. растојание 36-46 (сл. 49, б).


(а)

(б)

Сл. 49. Мерење на предна (а) и на задна (б) ширина на мандибулата

Врз основа на ГСИ, измерените вредности за предна и задна ширина на денталните лакови ги споредуваме со просечните референтни вредности дадени во таблица по Schwarz (таб. 1), зависно дали е тесно или широко лице и математички ги пресметуваме отстапувањата. Доколку немаме податок за ширината на лицето, како референтна вредност ја земаме средната вредност меѓу двата типа на лице.

Просечните вредности од таблицата по Schwarz, за предната и задна ширина, се однесуваат за двете вилици.

Од разликата помеѓу „треба“ (референтната) и „е“ (измерената) се проценува трансверзалниот развој на максилата и мандибулата.

Вредностите со позитивен префикс укажуваат дека има широки дентални лакови, а со негативен - дека се работи за тесни дентални лакови.

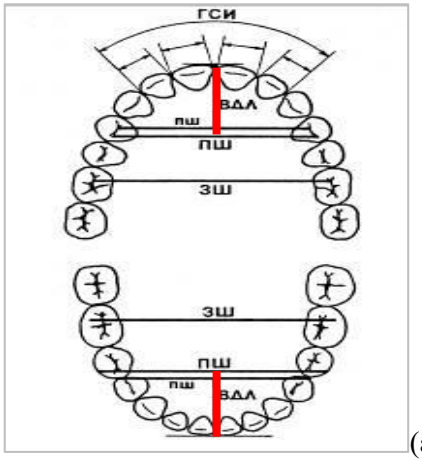
Таб.1. Таблица за просечни вредности по Schwarz и Korkhaus

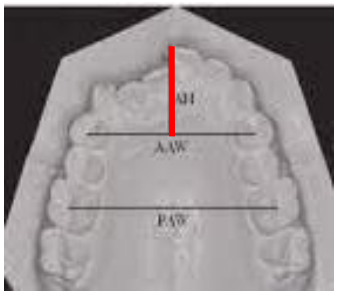
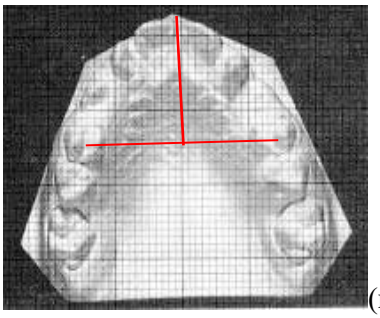
Збир на максиларните инцизиви 2+1+1+2 ГСИ	**ПОТРЕБНА ШИРИНА на денталниот лак**				**ПОТРЕБНА ВИСИНА на денталниот лак**	
	При 4 ± 4		**При 6 ± 6**			
	тесно лице	**широко лице**	**тесно лице**	**широко лице**	**тесно лице**	**широко лице**
27	33	34	41	42,5	17	16,5
27,5	33,5	34,5	41,5	43	17,5	17
28	34	35	42	43,5	17,5	17
28,5	34,5	36	42,5	44,5	18	17
29	35	36,5	43,5	45,5	18,5	17,5
29,5	35,5	37	44	46	18,5	17,5
30	36	38	45	47	19	18
30,5	36,5	38,5	45,5	47,5	19	18
31	37	39	46,5	48,5	19,5	18,5
31,5	37,5	39,5	47,5	49,5	19,5	18,5
32	38	40	48	50	20	19
32,5	38,5	41	48,5	50,5	20,5	19
33	39	41,5	49	51,5	20,5	19
33,5	39,5	42	50	52,5	21	19,5
34	40	42,5	50,5	53	21	19,5
34,5	40,5	43	51	54	21,5	20
35	41	44	52	55	22	20
35,5	41,5	44,5	53	56	22,5	20,5
36	42	45	53,5	56,5	23	21

Морфолошка анализа на студиските модели во сагитален правец според Korkhaus
- мерење на висина (должина) на денталните лакови -

Анализата во сагитален правец е претставена со просторната димензија **висина (должина) на денталните лакови**, според Korkhaus.

Висината на денталните лакови (ВДЛ) се мери на максиларниот и на мандибуларниот дентален лак, а го претставува растојанието од предната ширина, мерена во точките дадени од Schwarz, до лабијалната страна на најпроминентниот централен инцизив (сл. 50, а). Ортокрстот се поставува на моделот така што една од хоризонталните линии треба да се совпадне со точките за предна ширина на денталните лакови, а потоа се мери растојанието до лабијалната страна на најпроминентниот централен инцизив по една вертикална линија на ниво на *linea mediana* (сл. 50, б).



(а)

(б)

(в)

Сл. 50. Шематски приказ и приказ на модел на мерење на висина на дентални лакови (а, б), визирање со ортокрст за одредување висина на максиларниот дентален лак (в)

Измерените вредности за должината на денталниот лак во зависност од ГСИ ги споредуваме со просечните референтни вредности дадени во таблица по Korkhaus, и математички ја пресметуваме разликата.

Во таблицата по Korkhaus се дадени само вредности за висината на максиларниот дентален лак (за тесно и широко лице). Просечните вредности за должина на мандибуларниот дентален лак се пресметуваат од соодветната вредност за максиларниот лак намалена за 2 мм поради дебелината на максиларните инцизиви кои ги преклопуваат мандибуларните.

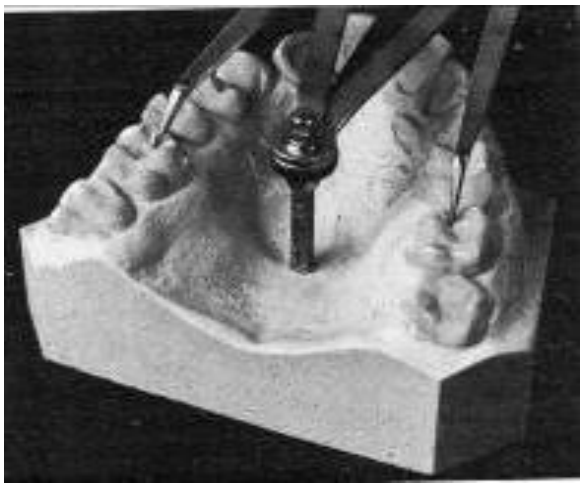
Од разликата помеѓу „треба“ (референтна) и „е“ (измерената) се проценува сагиталниот развој на максилата и мандибулата, т.е. должината на денталните лакови.

Вредностите со позитивен префикс укажуваат дека има зголемување на должината на денталните лакови, а негативните вредности укажуваат на скратување на денталните лакови.

Морфолошка анализа на студиските модели во вертикален правец според Korkhaus - мерење на висината на непцето –

Анализата во вертикален правец се однесува на одредување на **висината на непцето** во горната вилица.

Мерењето се изведува со тродимензионален шестар по Korkhaus, при што врвовите на шестарот се поставуваат на точките за одредување задна ширина, а вертикалниот мобилен градуиран дел од шестарот се спушта сè додека не се допре непцето (сл. 51). Се отчитува висината на непцето во мм.



Сл. 51. Мерење на висината на непцето

Вредноста се запишува во образецот од картонот, каде што со математичка формула се пресметува **индексот на висината на непцето**, кој е поцелосен податок од изолираната мерка за висина на непце. Се врши споредба на резултатот со референтните вредности и се означува за каков тип непце се работи: плитко, средно или високо.

Индекс на висина на непцето:

$$\frac{\text{висина} \times 100}{\text{задна ширина (6+6)}} = \begin{array}{ll} \text{плитко} & x - 27{,}9 \\ \text{средно} & 28{,}0 - 39{,}9 \\ \text{високо} & 40{,}0 - x \end{array}$$

ДИСКРЕПАНЦА ПОМЕЃУ ГОЛЕМИНАТА НА ЗАБИТЕ И ШИРИНАТА НА ДЕНТАЛНИТЕ ЛАКОВИ

За одредување на дискрепанцата помеѓу големината на забите и ширината на денталните лакови, препорачани се анализите според Pont, Linder Harth, Korkhaus и Ashley Howe.

Анализа според Pont

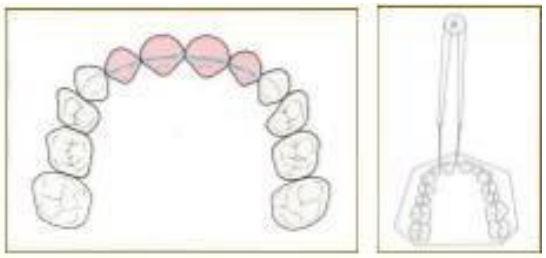
Pont во 1909 година претставил метода за одредување „идеална“ ширина на лаковите базирана на мезиодисталната ширина на максиларните инцизиви, позната како Pont-ов индекс.

Според Pont, соодносот на инцизивите и ширината на лакот идеално е 0,8 во премоларната регија и 0,64 во моларната регија. Авторот сугерирал дека максиларниот лак треба да се прошири 1-2 мм повеќе поради можен рецидив.

Според оваа анализа се утврдува:

- ширината на денталниот лак (тесен/нормален)
- потребата и количината на експанзија во бочната регија, посебно за премоларите, посебно за моларите.

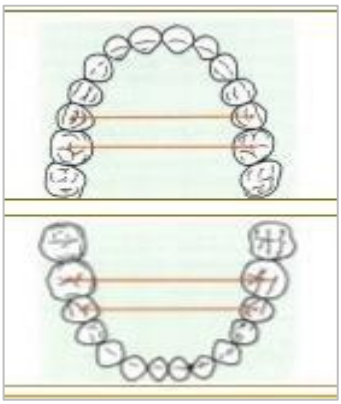
Прво се одредува SI, односно ГСИ (збирот на мезио-дисталните ширини на максиларните централни и латерални инцизиви) (сл. 52).



Сл. 52. Одредување на SI (ГСИ)

Потоа се мерат (сл. 53):

- ширина на премолари – MPV (*measured premolar value*)
- ширина на молари – MMV (*measured molar value*)



Сл. 53. Одредување на MPV и MMV

Премоларната ширина се одредува според формулата:

$$\frac{SI \times 100}{80}$$

Моларната ширина се одредува според формулата:

$$\frac{SI \times 100}{64}$$

Ако измерената вредност е помала од пресметаната, тогаш се работи за тесен дентален лак за таа инцизивна големина (SI) и потребна е експанзија на денталниот лак.

Ако измерената вредност е поголема од пресметаната, тогаш се работи за широк дентален лак и не е потребна експанзија.

Недостатоци на оваа анализа се што е базирана на студија на француска популација, па универзалната валидност е дискутабилна; не ги зема предвид скелетните соодноси и соодносот со околните коскени структури; максиларните латерални инцизиви се некогаш хиподонтични или со атипична форма и тешко е да се постигне соодветна мандибуларна ширина за да се одржи хармоничен оклузален сооднос. Поради сето ова, многу автори сметаат дека е наивен концепт со мала корист при планот на терапијата.

Анализа според Linder Hart

Оваа анализа е слична на таа според Pont, само што постои варијација во формулите за калкулирање на пресметаната премоларна и моларна ширина.

Премоларната ширина се одредува според формулата:

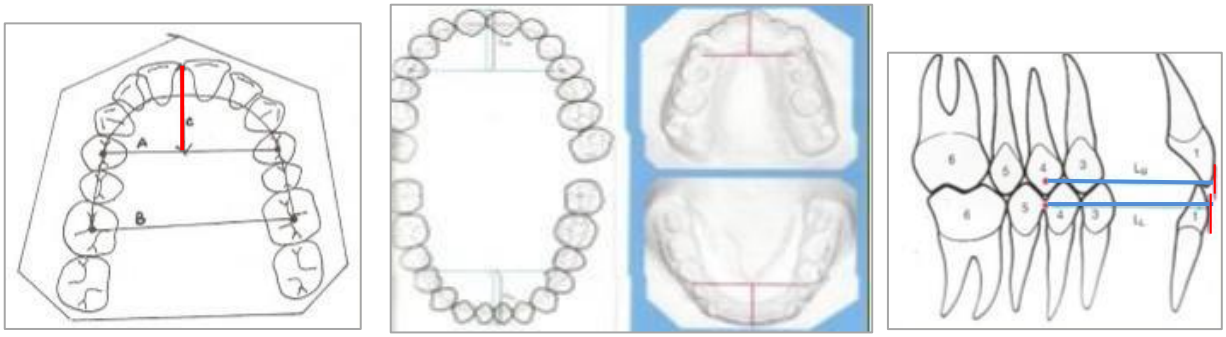
$$\frac{SI \times 100}{85}$$

Моларната ширина се одредува според формулата:

$$\frac{SI \times 100}{64}$$

Анализа според Korkhaus

И оваа анализа е слична на анализата според Pont и ги користи мерењата на Linder Hart на премоларната и моларната лакова ширина, и дополнително на перпендикуларното растојание од средината на интерпремоларната линија до инцизивите (сл. 54).



Сл. 54. Анализа на денталните лакови според Korkhaus

Измерените вредности, според сумата на инцизивите се споредуваат со референтните вредности од таблицата според авторот (таб. 2).

Таб.2. Референтните вредности за сума на инцизиви, ширина на лакот во премоларна и моларна регија и перпендикуларното растојание од инцизивите до интерпремоларната линија, според Korkhaus

	сума на инцизиви (во мм)	ширина на лакот во премоларна регија (во мм)	ширина на лакот во моларна регија (во мм)	перпендикуларно растојание од инцизивите до интерпремоларната линија (во мм)
1	27	32	41,5	16
2	27,5	32,5	42,3	16,3
3	28	33	43	16,5
4	28,5	33,5	43,8	16,8
5	29	34	44,5	17
6	29,5	34,7	45,3	17,3
7	30	35,5	46	17,5
8	30,5	36	46,8	17,8
9	31	36,5	47,5	18
10	31,5	37	48,5	18,3
11	32	37,5	49	18,5
12	32,5	38,2	50	18,8
13	33	39	51	19
14	33,5	39,5	51,5	19,3
15	34	40	52,5	19,5
16	34,5	40,5	53	19,8
17	35	41,2	54	20
18	35,5	42	54,5	20,5
19	36	42,5	55,5	21

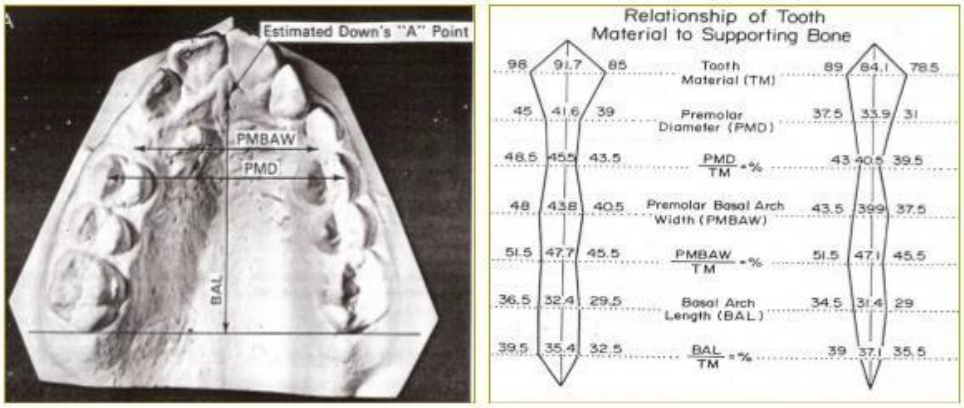
Доколку измереното перпендикуларно растојание е поголемо или со „+“ вредност, станува збор за издолжен дентален лак и фронталните заби се проклинирани. Доколку измереното перпендикуларно растојание е помало или со „-“ вредност, станува збор за скратен дентален лак и фронталните заби се ретроинклинирани.

Анализа според Ashley Howe

Збиеноста на забите, според Ashley Howe, се должи повеќе на дефицит на ширината на денталните лакови отколку на нивната должина.

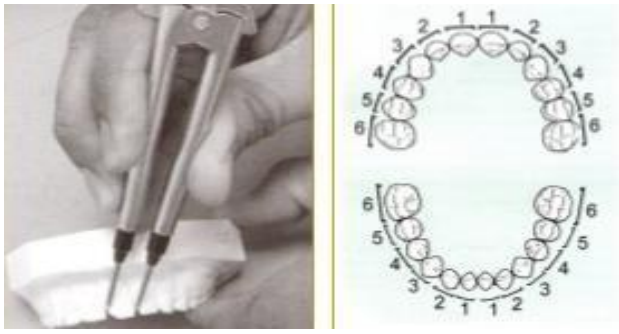
Тој утврдил постоење на релација помеѓу збирната ширина на 12 заби (од молар до молар) и ширината на денталните лакови на ниво на првите премолари.

Според Howe, неадекватната апикална база може да доведе до збиеност на забите и тој дизајнирал формула за детерминирање дали апикалната база е адекватна за нормална поставеност на забите (сл. 55).



Сл. 55. Шематски приказ на параметрите во анализата според Ashley Howe

Мерењето се изведува по следнава процедура:

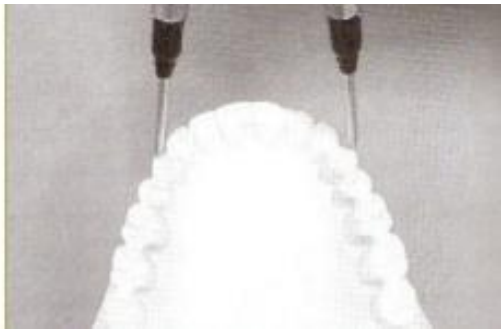


Сл. 56. Одредување на TTM

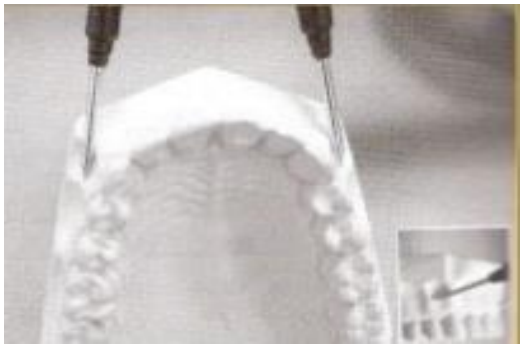
Се мери **TTM** (*total tooth material*) - сумата од мезиодисталните ширини на забите од молар до молар (6-6) (сл. 56).

BICW (*bicuspid coronal arch width*) - коронарна ширина на лакот кај првите премолари.

Се мери ***PMD*** *(premolar diameter)* **премоларна ширина** која го претставува растојанието помеѓу врвовите на букалните тубери на првите премолари (сл. 57).



Сл. 57. Одредување на BICW и *PMD*



Сл. 58. Одредување на BAW и *PMBAW*

BAW (*basal arch width*) **- базална ширина на лакот**

Се мери ***PMBAW*** *(premolar basal arch width)* **премоларна базална ширина на лакот** во предел на *fossa canina*, над максиларните први премолари и под мандибуларните први премолари во ниво на коренските врвови (сл. 58).

Базалната ширина на лакот треба да е поголема од коронарната ширина.

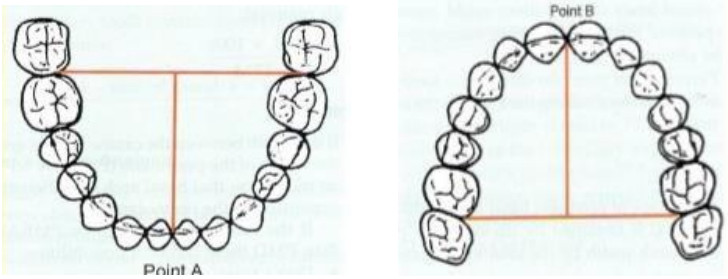
Процентуалниот сооднос помеѓу коронарната ширина на лакот кај првите премолари и сумата од мезиодисталната ширина на забите од 6-6 се одредува со формулата:

$$\frac{BICW = \%}{TTM}$$

Процентуалниот сооднос помеѓу базална ширина на лакот кај првите премолари и сумата од мезиодисталната ширина на забите од 6-6 се одредува со формулата:

$$\frac{BAW = \%}{TTM}$$

BAL (*basal arch length*) е **базалната должина на лакот** и го претставува перпендикуларното растојание од тангентата меѓу дисталните површини на првите молари до интеринцизивната линија (точка А по Downs во максила и точка В по Downs во мандибулата) (сл. 59).



Сл. 59. Одредување на BAL

Процентуалниот сооднос помеѓу базалната должина на лакот и сумата од мезиодисталната ширина на забите од 6-6 се одредува со формулата:

BAL = %

TTM

Соодносот BAL / TTM кој се добива со делење на лаковата должина со сумата на сите 12 заби е поважен отколку самите мерења.

Според Howe, за да се постигне нормална оклузија со присуство на сите заби, базалната лакова ширина во премоларната регија (PMBAW) треба да е 44% од сумата на сите 12 заби во лакот и укажува дека збиеноста може да се третира без екстракции.

Ако базалната лакова ширина во премоларната регија (PMBAW) е помала од 37%, тоа укажува дека има базален лаков дефицит и неопходни се екстракции на премолари.

Случаите каде што базалната лакова ширина во премоларната регија (PMBAW) е 37-44% се сметаат за гранични случаи.

Секако, вредностите не треба да се земаат исклучиво, бидејќи со методите на рапидна палатинална експанзија можно е менување на ширината на апикалната база.

Ако базалната лакова ширина во премоларната регија е поголема од премоларната ширина (PMBAW > PMD), значи базалниот лак е доволно широк и индицирана е експанзија на премоларите.

Ако базалната лакова ширина во премоларната регија е помала од премоларната ширина (PMBAW < PMD), значи базалниот лак е тесен и контраиндицирана е експанзија, а индицирана е екстракција на заби или поместување на забите дистално.

Стандардните вредности за параметрите се прикажани табеларно (таб.3):

Таб.3. Стандардни вредности (според Ashley Howe)

	Горна вилица	**Долна вилица**
TTM (*total tooth material*)	85-98	78,5-89
PMD	39-45	31-37,5
PMD / TM	43,5-48,5	39,5-43
PMBAW	40,5-48	37,5-43,5
PMBAW / TM %	45,5-51,5	45,5-51,5
BAL	29,5-36,5	29-34,5
BAL / TM %	32,5-39,5	35,5-39

Односот на премоларната базална ширина на лакот (PMBAW) и сумата од мезиодисталните ширини на забите од молар до молар (TTM) се одредува според формулата:

$$\frac{PMBAW}{TM} \times 100\%$$

Како заклучок, во идеален случај процентуалниот сооднос на параметрите треба да е 44%. Доколку добиената вредност е помала од 37%, тогаш индицирана е екстракција на заби, а случаите каде што соодносот е 37 до 44% се сметаат за гранични.

Предностите на анализата по Ashley Howe се во тоа што таа е корисна за планот на третман кај случаите со дефицит на апикалната база, каде што се прави одлука дали да се екстрахираат заби или да се прошират денталните лакови со рапидна палатинална експанзија. Анализата е апликабилна за двата дентални лака.

ДИСКРЕПАНЦА ПОМЕЃУ ГОЛЕМИНАТА НА ЗАБИТЕ И ДОЛЖИНАТА НА ДЕНТАЛНИТЕ ЛАКОВИ

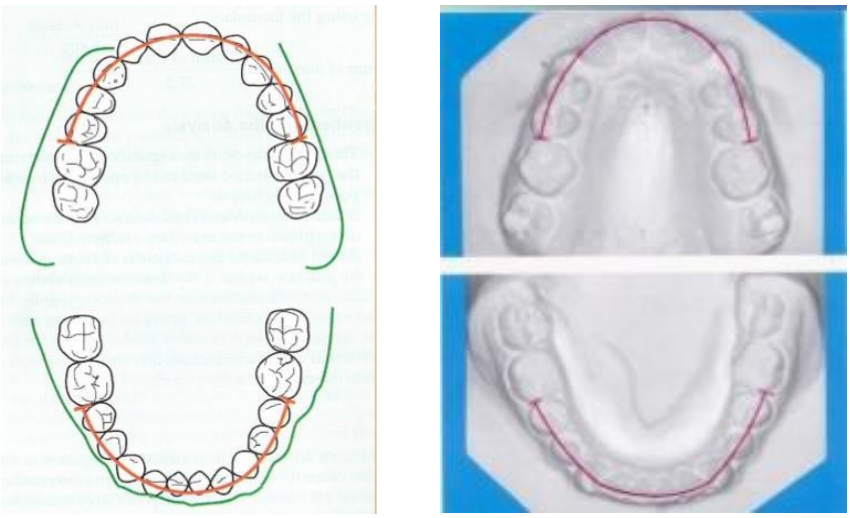
За одредување на дискрепанцата помеѓу големината на забите и должината на денталните лакови, препорачани се анализите според Nance, Carey, Little, Rees, Lary White, Sanin & Savara, Tweed, анализата на просторот и дијагностичкиот set up.

Анализа според Carey

Со оваа анализа се одредува разликата помеѓу базалната коска и денталниот материјал и се одредува степенот на дискрепанца помеѓу должината на лакот и денталниот материјал. Се изведува на **долниот модел.**

Доколку анализата се изведува на **горниот модел,** се нарекува **анализа на периметарот.** Периметар е геометриски дентален лак формиран од инцизалните рабови и врвовите на туберите на забите.

Прво се одредува должината на лакот, т.е. *расположливиот простор* (сл. 60).

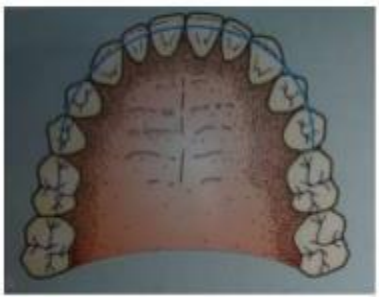
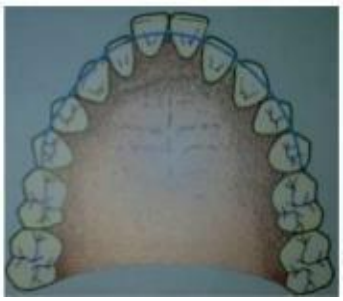
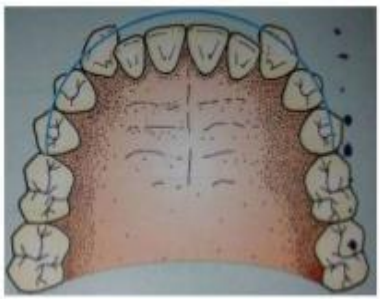


Сл. 60. Одредување должина на денталните лакови

Мерењето се прави со тенка метална жица од мезијалната страна на првиот траен молар преку букалните тубери на премоларите, инцизивните рабови на фронталните заби до контралатералниот прв молар (сл. 61). Потоа се исправа жицата, се мери должната на линијар и се добива **расположливиот простор.**

Сл. 61. Мерење на расположливиот простор

При нормално подредени фронтални заби, жицата поминува преку инцизалните рабови на забите. При проклинирани фронтални заби, жицата поминува на цингулумот на забите; при ретроинклинирани фронтални заби, жицата поминува лабијално од забите (сл. 62).


(а)

(б)

(в)

Сл. 62. Приказ на поминување на жицата кај нормално подредени фронтални заби (а), на цингулумот на инцизивите кога се протрудирани (б) и лабијално од инцизивите кога се ретроинклинирани (в)

Потоа се одредува големината на денталниот материјал, т.е. *потребниот простор.*

Анализата се изведува со мерење на мезиодисталните димензии на забите мезијално од првиот молар, односно од 5-5 (сл. 63) и добиените вредности се сумираат, со што се добива **потребниот простор.**

Сл. 63. Мерење на потребниот простор

На крајот се пресметува дискрепанцата.

Разликата помеѓу должината на лакот и забниот материјал е разликата помеѓу расположливиот и потребниот простор.

- доколку дискрепанцата е 0-2,5 мм, се предлага проксимален стрипинг на забите
- доколку дискрепанцата е 2,5-5 мм, се предлага екстракција на втори премолари
- доколку дискрепанцата е над 5 мм, се предлага екстракција на први премолари

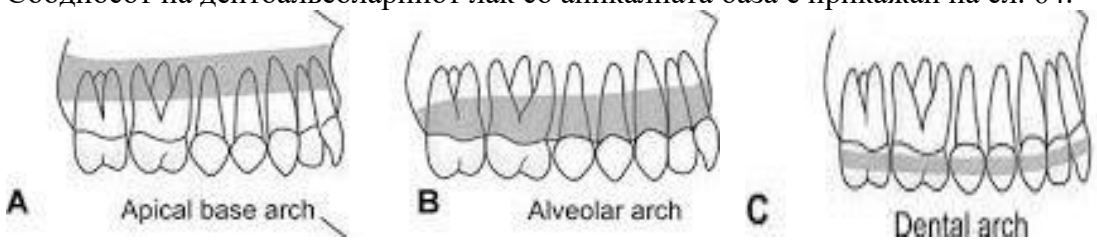
Како недостатоци на анализата се посочуваат влијанието на човечкиот фактор и тоа што не е адекватна за гранични случаи.

МЕРЕЊЕ НА АПИКАЛНАТА БАЗА

Апикалната база според Graber претставува функционална зона на зголемен отпор и има задача да ја прима и пренесува силата на мастикација аналогно на архитектонската конструкција на фацијалниот и кранијалниот дел на скелетниот систем.

Апикалната база ја чинат апексите на корените на сите заби преку кои притисокот на мастикацијата се пренесува од дентоалвеоларните низи на деловите од корпусот на максилата и преку траекториите се пренесува на калваријата.

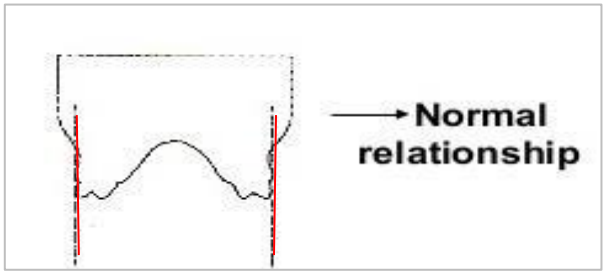
Соодносот на дентоалвеоларниот лак со апикалната база е прикажан на сл. 64.



Сл. 64. Приказ на апикална база (А), алвеоларен лак (В) и дентален лак (С)

Сооднос помеѓу ширината на апикалната база и ширината на денталните лакови

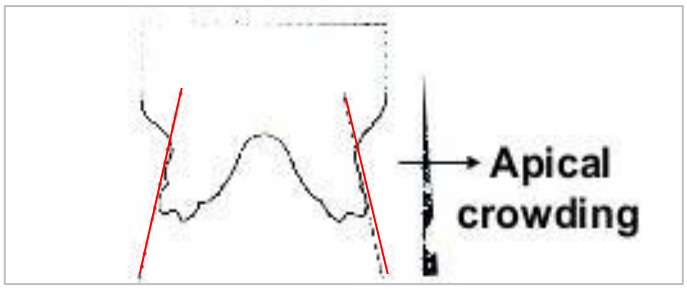
Ако постои правилна усогласеност помеѓу големината на вилиците и дентоалвеоларниот комплекс, тангентите на апикалните бази и денталните лакови во максилата се умерено дивергентни (поради букалната инклинација на забите), а во мандибулата умерено конвергентни (поради лингвалната инклинација на забите), и ја сочинуваат трансверзалната компензациона оклузална рамнина. (сл. 65)



Сл. 65. Нормален сооднос на ширините на апикалната база и денталниот лак

Силно изразена дивергентна тангента помеѓу апикалната максиларна база и (соодветниот) максиларен дентален лак (сл. 66) укажува на:

- Силна букална инклинација на забите
- Малоклузија II класа 1 одделение
- Слабо развиена максила
- Апикална збиеност



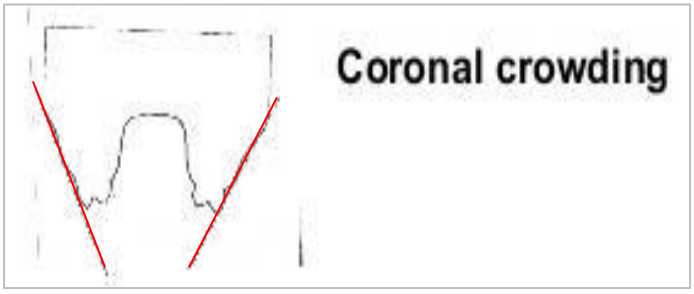
Сл. 66. Букална инклинација на забите со изразена апикална збиеност

Овие податоци сугерираат во планот на терапија да се размислува за интензивно ширење на непцето или за редукција, односно екстракција на забите.

Силно изразена конвергентна тангента помеѓу апикалната максиларна база и максиларниот дентален лак (сл. 67) укажува на:

- Орална инклинација на забите

- Малоклузија II класа 2 одделение
- Добро развиена максиларна апикална база
- Коронарна збиеност



Сл. 67. Орална инклинација на забите со коронарна збиеност

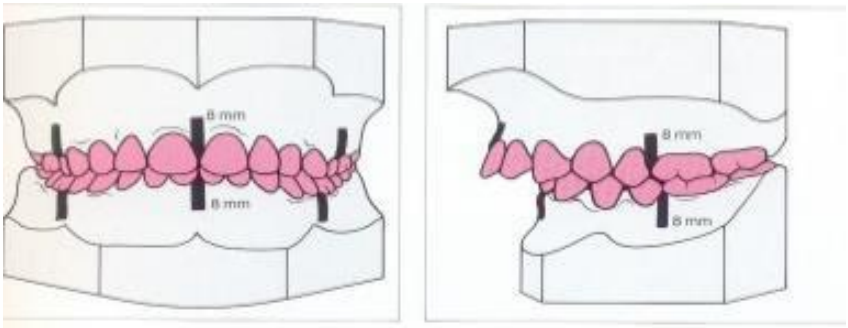
Овие податоци сугерираат во планот на терапија да се размислува за ширење на денталните лакови и да се избегнува екстракција на забите.

Denton J. Rees-ов концепт за мерење апикална база

Соодносот помеѓу апикалната база и должината на лакот се изразува метриски. Сите мерки се прават на студиски модели кои мора да се многу прецизни. Посебно внимание се дава на прецизни отпечатоци во мукобукалниот форникс, за процена и увид во базална коска, барем до дисталниот дел на првиот молар.

При мерењето на апикалната база мора да се почитува следново:

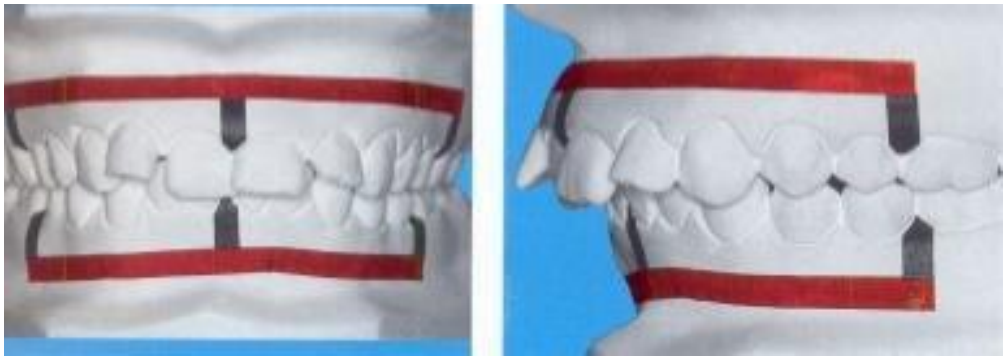
- сите френулуми од усниците и образите треба да се израдираат (отстранат) од моделот
- се повлекуваат 3 перпендикуларни линии, 8-10 мм од денталната папила во вестибуларниот форникс меѓу инцизивите и меѓу вториот премолар и првиот молар (сл. 68)



Сл. 68. Приказ на мерните точки за мерење на апикалната база

- се користи атхезивна трака за мерење со должина од 12,7 см (5 инчи) и ширина 0,3 см (1/8 инчи)

- се лепи на моделот од/до маркираниот дел лево и десно поминувајќи преку интеринцизивното маркирање (сл. 69)
- се одлепува лентата и се мери нејзината должината на линијар



Сл. 69. Приказ на атхезивната лента за мерење на апикалната база

Добиената вредност ја означува големината на апикалната база на вилиците. Оваа вредност се компарира **со должината на денталниот лак,** која се добива со збир на мезиодисталните ширини на инцизивите, канините и премоларите (5 – 5) или со мерење со помош на лесно свитлива жица од мезијалната страна на првиот перманентен молар на едната страна до првиот молар од контралатералната страна.

Добиената вредност се компарира со Rees-овите идеални вредности. Оваа анализа обезбедува информации за планот на третманот кај граничните случаи.

Максиларна апикална база (ГАБ) **-Максиларен дентален лак** (ГДЛ) = **1,5 до 5 мм**
*средина 3,5 – **ранг 3,5***

Мандибуларна апикална база (ДАБ) **- Мандибуларен дентален лак** (ДДЛ) **= 1,5 до 7 мм**
*средина 4,5 – **ранг 5***

Максиларна апикална база (ГАБ)- **Мандибуларна апикална база** (ДАБ) **= 3 до 9, 5 мм**
*средина 6,5 – **ранг 6,5***

Максиларен дентален лак (ГДЛ) **- Мандибуларен дентален лак** (ДДЛ) **= 5 до 10 мм**
*средина 7,5 – **ранг 5***

Доколку постои дискрепанца помеѓу апикалната база и соодветниот дентален лак, тогаш терапискиот план го детерминираат интерните и екстерните мускулни сили и фацијалната естетика.

Доколку постои дискрепанца помеѓу апикалните бази од двете вилици, може да биде потребна редукција на забите во едниот дентален лак, или ако не е можно, тогаш експанзија на другиот лак е единствена алтернатива.

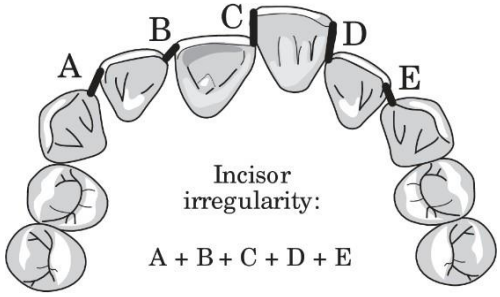
Доколку дискрепанцата помеѓу двата дентални лака е над нормалниот ранг, мора да се редуцира денталната маса (екстракција на заби) во една забна низа, или да се зголемат димензиите на забите во другиот дентален лак (со пломби/коронки/ламинати).

ИРЕГУЛАРЕН ИНДЕКС ПО LITTLE

Ирегуларниот индекс по Little претставува квантитативна метода за процена на неправилноста антериорна мандибуларна збиеност.

Индексот означува мерење на линеарното поместување на анатомските контактни точки на секој мандибуларен инцизив со соседните заби.

Збирот на тие 5 линеарни растојанија е **степенот на антериорната ирегуларност** (сл. 70).



Сл. 70. Шематски приказ на ирегуларниот индекс по Little

Секое од 5-те мерења ја претставува хоризонталната линеарна дистанца помеѓу вертикалната проекција на анатомските контактни точки на соседните заби (сл. 71).

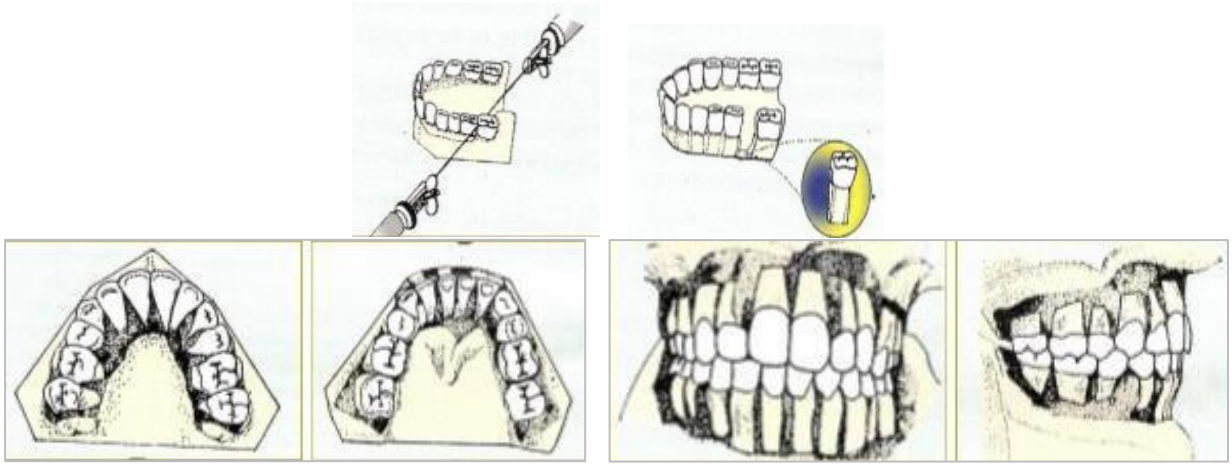
Сл. 71. Приказ на одредување на ирегуларниот индекс по Little на модел

Резултатите од ирегуларниот индекс се корелираат со скала од 0 до 10, со субјективно рангирање.

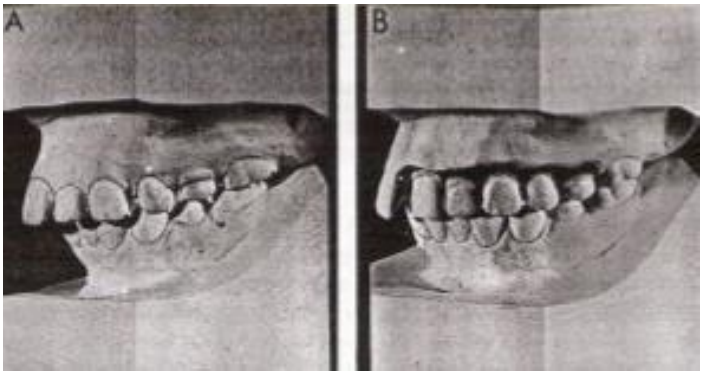
0 - идеално подредени мандибуларни инцизиви
1, 2, 3 - минимум ирегуларност
4, 5, 6 - умерена ирегуларност
7, 8, 9 - тешка ирегуларност
над 10 - многу тешка ирегуларност

ДИЈАГНОСТИЧКИ SET UP

Дијагностичкиот set up е првпат изработен од Kesling и претставува прогностички set up, кој помага во планот на терапијата бидејќи симулира разни движења на забите. Основата цел на овој set up е да се утврди во која мера и во кој правец треба да се движи секој заб. Се прави на дополнителен сет соклирани модели, на кои со пилица се сечат поединечни заби заедно со алвеоларниот процесус од моделот и се репозиционираат назад во посакуваната финална позиција (сл. 72 и 73).



Сл. 72. Шематски приказ на постапката на изработка на дијагностичкиот set up



Сл. 73. Приказ на студиски модели каде што е изработен дијагностичкиот set up

АНАЛИЗА ПО SANIN И SAVARA

Анализата по Sanin и Savara е во основа анализа на мезиодисталната големина на забите. Мезиодисталната ширина на коронките е пресудна за:

- Утврдување фактори асоцирани со развитокот на оклузалната и фацијалната нерегуларност
- Дијагноза на изолирани малоклузии на одредени заби, кои може да се третираат со селективно сструживање.
- Потврдување дека дискрепанцата во големината на забите влијае врз интердигитацијата по ортодонтската терапија.

Докажано е дека постои директна корелација меѓу магнитудата на варијации во големината на коронките (без разлика колку заби се вклучени) и оклузалните ирегуларности. Исто така, потврдено е дека постои пропорционален сооднос меѓу бројот на дискрепантни заби и оклузалните ирегуларности.

Целта на анализата е да се утврди можноста од употреба на норма за мезиодисталната големина на забите, за лоцирање и анализа на дискрепанците. Анализата придонесува за покомплетна евалуација на интраоралните етиолошки фактори, попрецизна дијагноза и прогноза на малоклузијата.

Авторите даваат табели за просечни, минимални и максимални мезиодистални ширини на забите во двата дентални лака, за двата пола (таб. 3).

Таб.3. Таблици по Sanin и Savara за момчиња и за девојчиња

Table I. Percentile distribution of mesiodistal crown size of individual teeth and the sum of the teeth, for boys

Tooth	Small			Average					Large		
	Minimum	10	20	30	40	50	60	70	80	90	Maximum
Maxillary											
Central incisor	7.8	8.2	8.3	8.4	8.5	8.7	8.8	9.1	9.3	9.4	10.1
Lateral incisor	5.8	6.2	6.6	6.8	7.0	7.2	7.4	7.5	7.7	7.9	8.8
Canine	6.0	7.3	7.5	7.8	7.9	8.1	8.1	8.2	8.4	8.5	8.8
First premolar	6.1	6.5	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	8.1
Second premolar	5.8	6.2	6.5	6.7	6.8	7.0	7.1	7.2	7.4	7.5	8.0
First molar	9.1	10.0	10.3	10.4	10.6	10.7	11.0	11.2	11.3	11.5	12.0
Second molar	8.4	9.1	9.4	9.8	10.0	10.0	10.1	10.4	10.7	11.1	12.4
Total crown size (excluding second molars)	83.5	89.3	91.3	95.7	96.9	97.3	98.9	99.4	100.8	103.1	106.9
Mandibular											
Central incisor	4.5	5.0	5.0	5.2	5.3	5.4	5.6	5.6	5.8	5.9	7.1
Lateral incisor	5.0	5.7	5.8	5.9	6.1	6.2	6.2	6.5	6.6	6.7	7.3
Canine	6.2	6.5	6.6	6.8	7.0	7.1	7.2	7.3	7.5	7.5	7.8
First premolar	6.0	6.5	6.7	6.9	7.1	7.2	7.4	7.5	7.7	7.9	8.4
Second premolar	6.1	6.8	6.9	7.1	7.3	7.4	7.4	7.7	7.7	8.1	8.4
First molar	9.4	10.3	10.5	10.7	11.0	11.2	11.4	11.6	11.8	12.0	12.4
Second molar	8.3	9.1	9.4	9.9	10.0	10.1	10.3	10.5	10.6	10.9	12.3
Total crown size (excluding second molars)	79.5	81.9	85.0	86.6	88.5	89.4	90.2	91.6	92.9	94.4	98.0

Table II. Percentile distribution of mesiodistal crown size of individual teeth and the sum of the teeth, for girls

Tooth	Small			Average					Large		
	Minimum	10	20	30	40	50	60	70	80	90	Maximum
Maxillary											
Central incisor	7.1	7.5	8.1	8.3	8.4	8.6	8.7	8.7	9.0	9.2	9.9
Lateral incisor	4.9	6.1	6.2	6.4	6.5	6.7	6.9	7.1	7.2	7.4	8.4
Canine	6.8	7.1	7.3	7.4	7.5	7.5	7.7	7.9	7.9	8.2	9.2
First premolar	5.7	6.1	6.6	6.7	6.9	6.9	7.1	7.2	7.3	7.5	8.2
Second premolar	5.5	6.0	6.2	6.4	6.6	6.7	6.8	6.9	7.1	7.3	7.6
First molar	8.9	9.6	9.9	10.0	10.3	10.4	10.5	10.6	10.7	11.0	11.8
Second molar	8.0	8.8	9.3	9.5	9.6	9.8	10.0	10.0	10.3	10.5	11.1
Total crown size (excluding second molars)	82.5	86.1	89.4	91.2	92.7	93.6	94.8	95.4	97.3	98.4	104.5
Mandibular											
Central incisor	4.5	4.9	5.0	5.0	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	6.5
Lateral incisor	5.0	5.5	5.6	5.8	5.9	6.0	6.0	6.1	6.2	6.4	6.9
Canine	5.6	6.1	6.2	6.4	6.5	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.7
First premolar	6.1	6.4	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.1	7.2	7.5	8.0
Second premolar	6.1	6.5	6.8	6.9	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.5	8.4
First molar	8.7	10.0	10.3	10.4	10.6	10.8	10.9	11.0	11.1	11.6	12.4
Second molar	7.8	8.8	9.0	9.3	9.5	9.7	9.9	10.0	10.4	10.7	11.0
Total crown size (excluding second molars)	75.7	80.5	83.0	83.5	84.4	85.3	86.4	87.6	89.1	90.0	97.0

Според истражувањата на авторите, табелите помагаат во одредување на:

- големините на максиларните заби во однос на мандибуларните
- големината на одредени заби или групи, споредено со антагонистите
- дискрепанци меѓу лева и десна страна, како и интензитетот на неусогласувањето (мало, средно, големо).

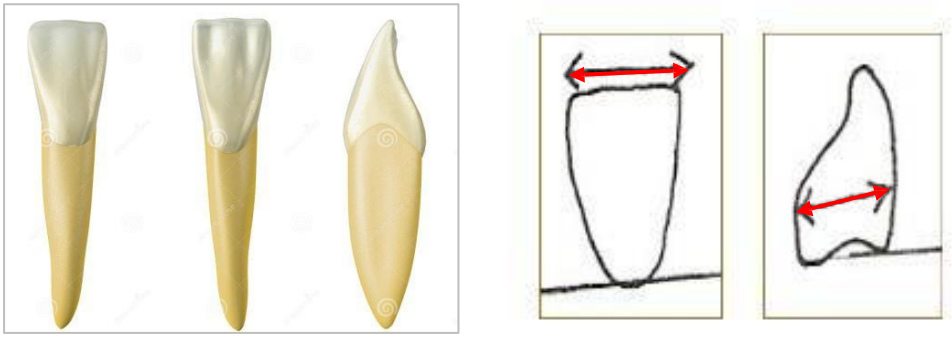
РЕСК И РЕСК ИНДЕКС

Peck и Peck индексот се однесува на одредување на дисхармонијата во формата на забите. Коронките најчесто се претставуваат преку својот мезиодистален дијаметар.

Ортодонтската одонтометрија се занимава со одредување на формата на забите (мезиодистална и вестибуло-орална) која е детерминирачки фактор во перцепцијата на збиеноста на мандибуларниот фронт.

Peck и Peck презентирале нова метода за детектирање и евалуација на варијациите на обликот на мандибуларните инцизиви при неправилноста збиеност.

Утврдиле дека лицата со идеално подредени инцизиви имаат помала мезиодистална ширина, а поголема вестибуло-орална ширина отколку оние со збиеност. Препорачуваат соодветен **индекс** кој ги инкорпорира двете димензии (сл. 74).



Сл. 74. Мезиодистална и вестибуло-орална ширина на мандибуларните инцизиви

МД/ЛЛ индекс е нумеричка експресија на формата на забите одредена инцизално.

- Средна вредност за мандибуларниот централен инцизив е 88 - 92%
- Средна вредност за мандибуларниот латерален инцизив е 90 - 95%

Инцизивите под овој ранг се со значајно добар облик, а инцизивите над овој ранг се со значајно девиран, непропорционален облик и придонесуваат за збиеност (па се препорачува стрипинг или репроксимација).

$$\text{Индекс} = \frac{\text{МД} \times 100}{\text{ЛЛ}}$$

* МД – мезиодистална димензија
** ЛЛ- лабиолингвална димензија

Репроксимација е клиничка процедура за редукција, анатомско реконтурирање и протекција на мезиодисталните површини на перманентните заби.

Пресметувањето на овој индекс е есенцијално за успешен ортодонтски менаџмент на инцизивна ирегуларност.

Таб.4. Таблица за Peck и Peck индексот

Table I. Values of the MD/FL index ($\frac{MD}{FL} \times 100$) for the mandibular incisors

Group (female)	*N*	*Mean*	*SD*	*Range*	*d*	*t*
Central incisors						
Perfect alignment	90	88.4	4.3	78.2- 97.7	6.0	9.30*
Control population	130	94.4	4.9	80.0-105.3		
Lateral incisors						
Perfect alignment	90	90.4	4.8	78.0-101.9	6.4	9.27*
Control population	130	96.8	5.2	85.7-112.7		

N = Number of teeth.
SD = Standard deviation.
d = Difference between the means.
t = test value.
*Very highly significant difference, $p < 0.001$.

АНАЛИЗА НА ПРОСТОРОТ

ОДРЕДУВАЊЕ ДЕНТОАЛВЕОЛАРНА ДИСХАРМОНИЈА (ДАД)

Анализата на просторот е дијагностичка метода во ортодонцијата. Целта на просторните анализи е утврдување дали во денталниот лак постои вишок или недостиг на простор за правилна поставеност на забите.

Основниот принцип е да се изврши споредба на големината на расположливиот и потребниот простор во денталните лакови. Оваа разлика се искажува во милиметри и дава терапевтски насоки дали е потребно да се екстрахираат заби (најчесто премолари) за да можат преостанатите заби правилно да се сместат во денталните лакови.

Обично се зема гранична дискрепанца од -6 мм како насока за тераписката опција - екстракција на првите премолари. Износот до 6 мм може да се компензира со умерена експанзија на денталниот лак и селективно сструживање на мезијалните и дистални површини на сите трајни заби, вклучувајќи ги и првите трајни молари во двете вилици. Просечната ширина на еден прв траен премолар е 6 мм, така што просторот од 12 мм добиен со екстракција на левиот и десниот премолар во секоја вилица најчесто се користи за дистализација и нивелирање на фронталните заби, а помалку за мезијализација на бочните заби.

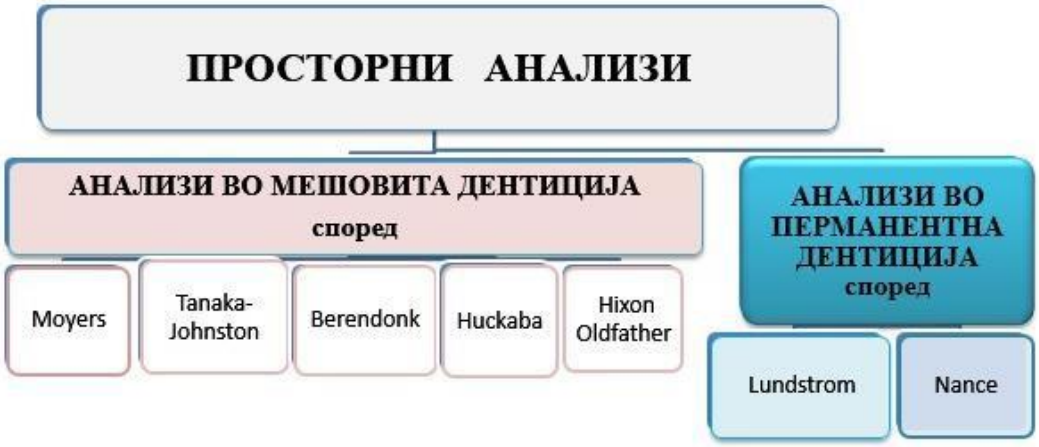
Просторните анализи се делат на анализи во мешовита дентиција и анализи во перманентна дентиција.

Во анализите во мешовита дентиција спаѓаат:

- Анализа по Moyers
- Анализа по Tanaka -Johnston
- Анализа по Berendonk
- Анализа по Huckaba
- Анализа по Hixon- Oldfather

Во анализите во перманентна дентиција спаѓаат:

- Анализа по Lundstrom
- Анализа по Nance



АНАЛИЗИ НА ПРОСТОРОТ ВО МЕШОВИТА ДЕНТИЦИЈА

При планирањето на ортодонтската терапија во мешовита дентиција важно е да се одреди дали во денталниот лак има доволно место за сместување на забите кои сè уште не се изникнати. Бидејќи е невозможно точно да се одредат мезиодисталните димензии на неизникнатите заби, во овие анализи се користат математички методи на предвидување - предикција. Притоа главно се мисли на подрачјето на потпорната зона (млечниот канин, првиот и втор молар), на чија позиција во денталниот лак мора да се сместат забите заменици (трајниот канин, првиот и втор премолар), односно CP2 сегментот. Во идеална ситуација, кога не доаѓа до губење на забите во потпорната зона, во денталниот лак има доволно место за трајните заби од CP2 сегментот.

Имено, потпорната зона во денталниот лак зазема повеќе простор од CP2 сегментот (т.н. leeway space), како резултат на разликата во големината на вториот млечен молар и вториот траен премолар, таканаречен E-space. Но сите ситуации не се идеални и тогаш се одредува разликата помеѓу расположливиот и потребниот простор во споменатото подрачје. Тоа може да се направи со помош на предикциските методи, односно со методите на предвидување.

Целта на просторните анализи во мешовита дентиција е да се евалуира расположливиот простор во денталните лакови за забите заменици (канини и премолари) и потребните оклузални нагодувања. Со оглед на тоа што често е потребен ран ортодонтски третман, овие анализи се императив.

Предикциските методи со кои се одредува разликата помеѓу расположливиот и потребниот простор во денталните лакови може да се класифицираат во три групи.

Тоа се:

- Методите на корелација кои се базираат на процена на големината на неизникнатите заби врз основа на изникнатите, со таблици за предвидување
- Рендгенски методи
- Комбинација на корелациските и рендгенските методи

1. Методи на корелација

Методите на корелација се базираат на процена на големината на неизникнатите заби од CP2 сегментот, врз основа на изникнатите трајни инцизиви, со помош на таблици за предвидување.

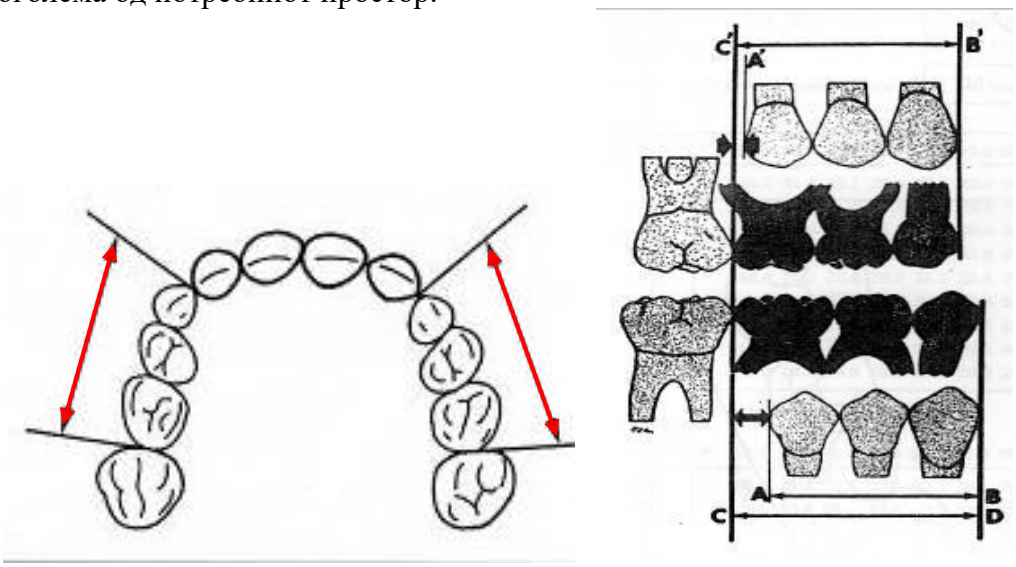
Најпознати анализи каде што се користат методите на корелација се: анализата по Moyers, анализата по Tanaka- Johnson и анализата по Berendonk.

Анализа по Moyers

Анализа на просторот според Moyers е процена на просторот во **потпорната зона** (Stutzzone, зона на отпор или CP2 сегмент).

Потпорната зона е просторот од дисталната површина на латералниот траен инцизив до мезијалната површина на првиот траен молар. Тоа е простор или т.н. CP2 сегмент кој го чини збирот од мезиодисталните ширини на млечните канини, првиот и втор млечен молар (сл. 75). Големината на потпорната зона е различна во максилата и мандибулата.

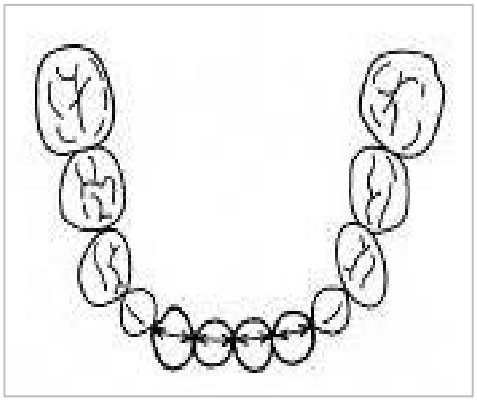
Во максилата е околу 0,5 мм поголема од потребниот простор, а во мандибулата е околу 2,0 мм поголема од потребниот простор.



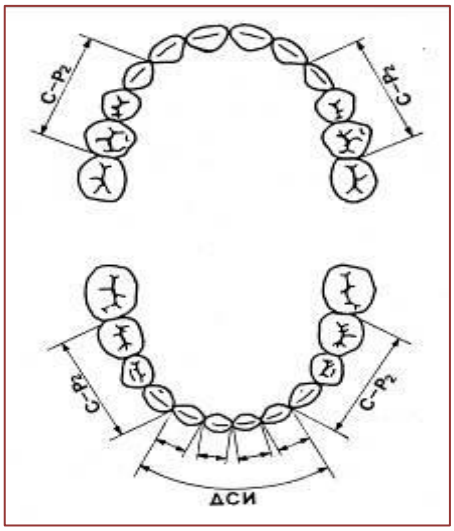
Сл. 75. Приказ на потпорната зона

Постапка на изведување на анализата по Moyers

- Со шестар се мери мезиодисталната ширина на секој од четирите мандибуларни трајни инцизиви поединечно, врз основа на што се пресметува сумата на долните инцизиви ДСИ (сл. 76).
- Во случај на правилно поставени инцизиви, бочните сегменти се мерат од дисталната површина на латералниот траен инцизив до мезијалната површина на првиот траен молар (сл. 77).
- Во случај на неправилно поставени инцизиви, се прави реконструкција на положбата на забите, поединечно на двете страни и на двете вилици.
- *Реконструкција:* со шестар се мери поединечно мезиодисталната ширина на двата инцизива, едниот крак од шестарот се поставува на линеа медијана на моделот, а со другиот крак, кој е отворен точно за ширината на секој инцизив, поединечно се обележуваат точки на форниксот. Од обележаната точка која ја означува дисталната површина на латералниот инцизив се мери растојанието до мезијалната површина на првиот траен молар.
- Од предиктивната таблица по Moyers (таб. 5) во зависност од одредената ДСИ, се одредува веројатната големина на просторот кој е потребен за канините и премоларите, посебно за горната и за долната вилица и за секоја страна одделно. Вообичаено е во практика да се користи процентот од 75% веројатност.



Сл. 76. Одредување на ДСИ



Сл. 77. Одредување на CP2 сегментот во двете вилици

МАКСИЛА **МАНДИБУЛА**
Лево / десно **Лево / десно**

---------- ---------- ---------- разлика +/-2мм
Е (измерена вредност) Треба вредност разлика +/-

„-“ вредност значи нема доволно простор за С-Р2

„+“ вредност значи има доволно простор за С-Р2

Измерените вредности за најдениот и расположливиот простор се внесуваат во табела и се споредуваат со вредностите за потребен простор во секоја вилица според ДСИ.

ДСИ =	**горна вилица десно**	**горна вилица лево**	**долна вилица десно**	**долна вилица лево**
Најден простор за 3+4+5				
Потребен простор за 3+4+5				
Разлика				

Таб.5. Таблица по Moyers

ДСИ 75%	19,5	20	20,5	21	21,5	22	22,5	23	23,5	24	24,5	25
Максила	20,6	20,9	21,2	21,5	21,8	22	22,3	22,6	22,9	23,1	23,4	23,7
Мандибула	20,1	20,4	20,7	21	21,3	21,6	21,9	22,1	22,5	22,8	23,1	23,4

Анализа по Tanaka- Johnson

Tanaka и Johnson ја повториле анализата на Moyers по 20 години со цел да ја тестираат нејзината валидност и ја потврдиле. Тие го симплифицирале нивото од 75% од предиктивната таблица во формула:

Предвидлива ширина на максиларните канини и премолари = ДСИ + 11

2

Предвидливата ширина на мандибуларните канини и премолари = ДСИ + 10,5

2

Анализа по Berendonk

Анализата по Berendonk ја одредува меѓусебната поврзаност помеѓу ГСИ и големината на потпорната зона (таб. 6).

Постапката на мерење на потпорните зони е идентична како со методата по Moyers.

Разликата помеѓу овие две методи е во тоа што Berendonk врз основа на максиларните инцизиви доаѓа до просечни вредности за потребната големина на потпорните зони и нема градуиран процент на веројатност на својата метода.

Таб.6.Таблица по Berendonk

ГСИ	28.0	28,5	29.0	29.5	30.0	30.5	31.0	31.5	32.0	32.5	33.0	33.5	34.0	34.5	35.0	35,5	36.0
Потпорна зона горе	20.7	20.9	21.2	21.5	21.8	22.0	22.2	22.4	22.7	22.9	23.1	23.3	23.5	23.6	23.8	23.9	24.0
Потпорна зона долу	20.0	20.3	20.6	20.9	21.2	21.5	21.8	22.0	22.3	22.5	22.7	22.9	23.0	23.2	23.3	23.5	23.6

2. Рендгенски методи

Со помош на овие методи може да се одреди големината на неизникнатите заби врз основа на рендгенски снимки. За оваа метода посоодветно е да се користат ретроалвеоларните снимки отколку панорамските, поради нивната поголема прецизност, а услов за примена е добра положба на забот, односно рендгенскиот зрак да паѓа под прав агол на забот.

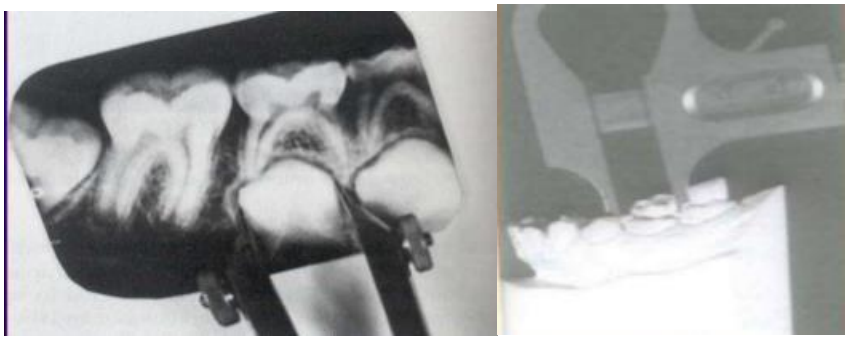
Со оглед на големиот број недостатоци, оваа метода ретко се користи.

Анализа по Huckaba

На рендгенски снимки може да се видат и млечните и трајните заби во мешовита дентиција. Односот на големините на млечните и трајни заби од снимките може да се пренесе на односот на големините на млечните и трајни заби на студиските модели, на истиот пациент (сл. 78), со користење едноставна математичка формула:

$$\textbf{Големината на перманентниот заб} = \frac{\textbf{А х Б}}{\textbf{Ц}}$$

А – големина на неизникнатиот перманентен заб на Ртг-снимка
Б – големина на млечниот заб на модел
Ц – големина на млечниот заб на Ртг-снимка



Сл. 78. Одредување на големината на перманентниот заб

Анализа по Merrifield

Постојат анализи на просторот во мешана дентиција, како на пример анализата според Leven Merrifield (1988), која освен гнатометриската процена (мерење на мандибуларни инцизиви на студиски модел), вклучува и одредување на големина на бочни заби на рендгенографија и анализа на одредени кефалометриски параметри според Tweed (FMIA агол), како и мерење на мекоткивниот профил (Z агол) и дебелината на горната усна и брадата за квантифицирање на рамнотежата на лицето. Резултантните вредности се собираат за да се утврди опсегот на несовпаѓање во лакот. Оваа метода го дели долниот забен лак на три области – преден, среден и заден, за да се анализира потребата од простор и точно да се лоцира дискрепанцата.

Проценетото зголемување е 3 мм на година, односно 1,5 мм од двете страни до 14-годишна возраст кај девојчињата и 16-годишна возраст кај момчињата. Возраста на пациентот се одзема од 14 или 16 години според полот на пациентот и се множи со 3 за да се добие проценетото зголемување. Вкупниот дефицит на простор се утврдува со споредување на потребниот и расположливиот простор во предната средна и задната област, со што точно се локализира дискрепанцата.

3. Комбинација на рендгенските методи и предиктивните таблици

Анализата по Hixon-Oldfather

Со оваа анализа се комбинираат рендгенските методи за одредување на големината на неизникнатите заби со предиктивните таблици.

Се мерат мезиодисталните ширини на мандибуларниот централен и латерален инцизив од една страна на долниот дентален лак на студиските модели. Потоа се мерат ширините на нееруптираните премолари од истата страна на вилицата од ретроалвеоларна рендгенска снимка. Се сумираат димензиите од секоја страна и од таблицата се врши кореспондирање на измерената вредност во мм со веројатната ширина на канинот и премоларот од тој квадрант на вилицата (таб. 7).

Таб.7 Предиктивна таблица Hixon - Oldfather

measured values	estimated tooth size
46	18.4
47	18.7
48	19.0
49	19.4
50	19.7
51	20.0
52	20.3
53	20.7
54	21.0
55	21.3
56	21.6

По 20 години употреба, Staley и Kerber ја ревидирале оваа метода со поточни предикциски вредности со регресиски правец.

Недостатоци на оваа метода се тоа што може да се користи само во мандибулата и се врши само на ретроалвеоларни снимки, но сепак е една од најпрецизните анализи во мешовита дентиција.

Методата на **Kaplan, Smith и Keriark** е модификација на методата на Hixon и Oldfather со исклучување на долните латерални инцизиви. Се мери само збирот на долните централни инцизиви и мезиодисталната ширина на првиот и вториот премолар на рендген-филм. За да се надмине претераното предвидување на Hixon и Oldfather, предложено е да се додадат 0,3 мм на вредностите под 20 мм; 0,4 мм на вредностите 20-22 мм; 0,5 мм на вредностите од 23 мм и така натаму.

Ballard и Wylie (1947) биле загрижени од изобличувањата на забите на рендгенските филмови и препорачале шема за процена на ширината на мандибуларните канини и премолари врз основа на комбинираните ширини на четирите долни инцизиви.

Користејќи ги гипсените модели од 441 пациент, ги измериле и евидентирале ширините на сите мандибуларни заби, вклучувајќи ги и првите молари. Во просек, збирот на четирите трајни долни инцизиви е 23,84 +/- 0,08 мм, а збирот на канинот, првиот и вториот премолар е 21,97 +/- 0,06 мм.

Според **методата на процена на Sim** од 1972 год., (*estimating method*) мезиодисталната ширина на првиот премолар е речиси една третина од збирот на мезиодисталните ширини на канинот и премоларите во квадрантот. Ова важи и за максиларните и за мандибуларните лакови. Оттука, ако ширината на првиот премолар може да се одреди радиографски, со множење на оваа вредност со 3 се добива разумно точна процена на вкупниот потребен простор за овие заби во квадрантот.

Ingervall и Lennartsson во 1978 год. предложиле метода за предвидување на големината на нееруптираните канин и премолари. Тие ја мереле буколингвалната ширина на горниот прв траен молар и ја корелирале оваа вредност со големината на нееруптираните канини и премолари измерени на рендгенографија.

Методата на **Fouda** од 1989 год., исто така, се заснова на употребата на буколингвалната ширина на првиот траен молар за предвидување на мезиодисталната димензија на нееруптираните канин и премолари.

Буколингвалната ширина на моларот се мери како максимално растојание помеѓу букалната и оралната површина, нормално на мезиодисталниот дијаметар на забот и паралелно со оклузалната рамнина.

- во горен лак: мезиодист. димензија на горните 3 4 5 = буко-лингв. димензија од 6 x 2 -1
- во долен лак: мезиодист. димензија на долните 3 4 5 = буко-лингв. димензија од 6 x 2

Irwin, Herold и Richardson (1995) направиле преглед на методите предложени за анализа на мешовита дентиција, сметајќи ги за важен аспект на ортодонтската дијагноза за да се утврди дали планот за лекување ќе вклучи сериска екстракција, одржување на просторот, добивање простор или едноставно периодично набљудување на пациентот. Посочиле дека методата на Hixon и Oldfather (1958), редефинирана од Staley и Kerber (1980), е најточна.

Интерпретација на анализите во мешовита дентиција

- Ако анализата не предвидува просторни проблеми (збиеност), се продолжува со рутинска контрола за следење на пациентот.

- Ако анализата предвиди граничен случај (недостиг на 1-4 мм) и ако не е изгубена должината на лакот, треба да се одржува лаковата должина со држач на простор. Доколку е изгубена должината на лакот, треба да се зголеми со помош на ортодонтски апарат.

- Ако анализата предвиди збиеност над 4 мм, потребен е ортодонтски третман.
- Ако анализата предвиди збиеност над 6 мм, потребна е сериска екстракција на забите

АНАЛИЗИ НА ПРОСТОРОТ ВО ПЕРМАНЕНТНА ДЕНТИЦИЈА

Во перманентната дентиција сите заби се изникнати и не се потребни предиктивни таблици за одредување на дентоалвеоларната дискрепанца, но многу често постои недостиг или вишок на простор за нивно сместување. Тоа се манифестира со збиеност или дијастеми, а разликата помеѓу расположливиот и потребниот простор за сместување на забите може да ни даде насоки за терапија.

Потребниот простор за сместување на забите се одредува со збирот на мезиодисталните ширини на сите заби во денталниот лак, додека за процена на расположливиот простор најчесто се користат анализата по Nance и анализата по Lundstrom.

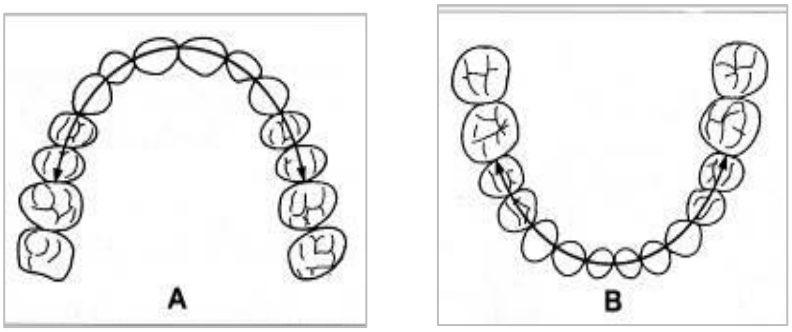
Анализа по Nance

Расположливиот простор (должина на лакот) по оваа метода се одредува со помош на мека жица која се обликува така што го следи обликот на денталниот лак од мезиоапроксималната површина на првиот траен молар до мезиоапроксималната површина на контралатералниот прв траен молар, следејќи ги контактните точки на бочните заби и инцизивните рабови (сл. 79). Расположливиот простор се одредува во милиметарска вредност, со исправување на жицата и мерење на нејзината должина на линијар.

Потребниот простор се одредува со собирање на мезиодисталните ширини на инцизивите, канините и двата премолара.

Разликата помеѓу расположливиот простор и потребниот простор го претставува износот на дентоалвеоларната дискрепанца во милиметри.

Негативна вредност укажува на недостиг на простор за сместување на забите, а позитивна вредност на вишок простор.



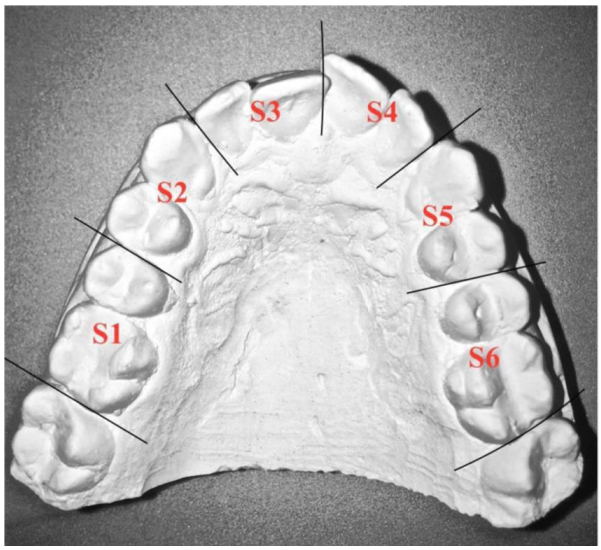
Сл. 79. Анализа по Nance

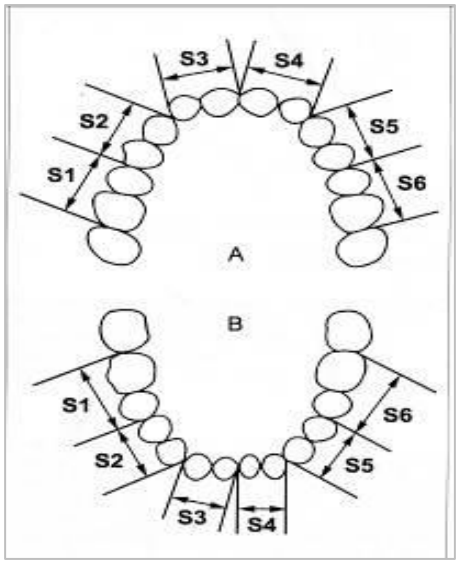
Анализа по Lundstrom

Анализата по Lundstrom се нарекува уште и сегментална анализа. Расположливиот простор по оваа метода се мери така што денталниот лак се дели на шест сегменти, од кој секој го опфаќа просторот за два заба, вклучувајќи ги и првите трајни молари (сл. 80). Големината на секој сегмент се споредува со мезиодисталната ширина на двата заба кои одговараат на тој сегмент, што го чини потребниот простор. Потоа се пресметува вкупната разлика која укажува на недостиг или на вишок простор во одреденото подрачје на денталниот лак.

Целокупниот недостиг или вишок на простор во секој дентален лак се пресметува така што се одредува разликата помеѓу сите сегменти заедно (се собираат вредностите на сите расположливи простори по сегменти и од таа вредност се одзема вредноста која е добиена од збирот на сите потребни простори по сегменти) (таб.8).

Предноста на методата по Lundstrom во однос на методата по Nance е тоа што таа покажува точно во кој сегмент се наоѓа дентоалвеоларната дискрепанца.





Сл. 80. Сегментната анализа по Lundstrom

Таб. 8. Сегментна анализа по Lundstrom

МАКСИЛА												
заб	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26
ширина												
сегмент	S1		S2		S3		S4		S5		S6	
потребен простор												
расположив простор												
РАЗЛИКА												

МАНДИБУЛА												
заб	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36
ширина												
сегмент	S1		S2		S3		S4		S5		S6	
потребен простор												
расположлив простор												
РАЗЛИКА												

Процена на вкупната дискрепанца

Претходно опишаните методи за процена на просторот за сместување на забите во трајната дентиција даваат само ориентациони податоци. За целосно пресметување на разликата помеѓу потребниот и расположливиот простор за правилна поставеност на забите во денталните лакови, мора да се земат предвид и:

- изразеноста на Spee-овата крива
- инклинацијата на фронталните заби.

И едниот и другиот параметар влијаат врз вкупната должина на денталниот лак.

Вкупната дискрепанца се пресметува со мерење на денталната дискрепанца (ДД) и сагиталната дискрепанца (СД) според следнава формула

ВКУПНА ДИСКРЕПАНЦА = СД + ½ ДД

Денталната дискрепанца (ДД) се одредува со мерење на разликата помеѓу идеалната и вистинската должина на денталниот лак и изразеноста на Spee-овата крива, посебно на секоја страна на вилицата.

Сагиталната дискрепанца (СД) се одредува со линеарно мерење на милиметарската вредност на инклинацијата на предните заби кон N-Pg линијата на телерендгенска снимка.

Силно изразената Spee-ова крива е поврзана со збиеност, а нејзиното исправување (нивелирање) бара продолжување на должината на денталниот лак. Порано се сметало дека за секое израмнување на Spee-овата крива од 1 мм, потребно е зголемување на должината на денталниот лак од 1 мм (по 0,5 мм од секоја страна на денталниот лак). Но, поновите истражувања покажаа дека тој износ е преценет, така што за секои 5 мм израмнување на кривата, потребен е 1 мм дополнителна должина на денталниот лак, при што израмнувањето на Spee-овата крива за 1 мм доведува до протрузија на долните инцизиви за 4°.

Длабочината на Spee-ова крива го означува најголемото растојание (оддалеченост) на кривата од рамната површина која ги спојува инцизалните рабови на инцизивите и дисталните тубери на последниот молар. Доколку забите се инклинирани лабијално, должината на денталниот лак е зголемена, а доколку се инклинирани орално, должината на лакот е намалена. Ако треба во терапијата да се менува инклинацијата на фронталните заби, треба да се има предвид дека секое орално инклинирање доведува до губење на расположливиот простор и обратно, со проклинацијата на инцизивите се добива дополнителен простор во должината на лакот.

Процената на инклинацијата на инцизивите се одредува кефалометриски. Промената на положбата на инцизивите за 1 мм на телерендгенска снимка на главата доведува до промена од 1 мм на должината на лакот, односно 2 мм кога се пресметува целокупната

должина на лакот (1 мм од левата и 1 мм од десната страна). Доколку инцизивите се ретрудураат за 1 мм, доаѓа до губење простор за 2 мм во целокупната должина на лакот (лева и десна страна).

Сагиталната положба на инцизивите на телерендгенската снимка се одредува како однос на врвот на инцизалниот раб на горниот и долниот инцизив кон N-Pg линијата. Во максилата треба да изнесува од -2 до 4 мм, а во мандибулата од -2 до 2 мм.

ROYAL LONDON АНАЛИЗА ЗА ПРОСТОРНО ПЛАНИРАЊЕ

(The Royal London Space Planning: An integration of space analysis and treatment planning)

Royal London анализата е интеграција на просторните анализи и планот на третманот кај ортодонтските просторни неправилности. Оваа анализа датира од 1985 год. како дел од програмата за постдипломски студии во Кралската лондонска болница.

Анализата ги зема предвид повеќето аспекти на дадената малоклузија. Целта на анализата е да се измери просторот потребен во секој дентален лак за да се постигнат целите на третманот во трајната или доцната мешовита дентиција и да се квантифицираат просторните импликации на видовите третмански модалитети.

Поточно, Royal London анализата ќе му помогне на ортодонтот да се:

- обезбеди дисциплиниран пристап кон дијагнозата и планирањето на третманот
- дефинира дали целите се остварливи и да се модифицираат доколку е потребно
- предвиди недостиг на простор или вишок простор
- одлучи за потребата од екстракции и избор на забите за екстракции
- планира механиката на контрола на анхаражата
- планира механиката на корекција на меѓусебниот сооднос на вилиците
- обезбеди запис за оправдување на одлуките за третман за професионална одговорност.

Постапката за извршување на Royal London анализата е поделена на 2 дела.

Првиот дел се состои од процена на оригиналната малоклузија според различни компоненти, која може да има ефект врз просторот доколку се промени за време на

третманот. Поточно, првиот дел е процена на просторот потребен за постигнување на целите на третманот.

Вториот дел од анализата, каде што има интегрирање на анализата на просторот со планирањето на третманот, се занимава со разгледување на ефектите што другите процедури за третман ги имаат врз просторот. Овие процедури вклучуваат: модификации на големината на забите (зголемување или редукција), екстракции на забите, дистални или мезијални движења на моларите и создавање простор за протетска замена на забите. Се разгледуваат и ефектите од поволниот и неповолниот раст.

Планирањето на просторот треба да се смета само како корисен водич бидејќи многу сегменти од ортодонцијата - вклучително растот, биолошкиот одговор и соработката на пациентот - не можат да се контролираат со целосна точност.

ПРВ ДЕЛ: Процена на потребниот простор

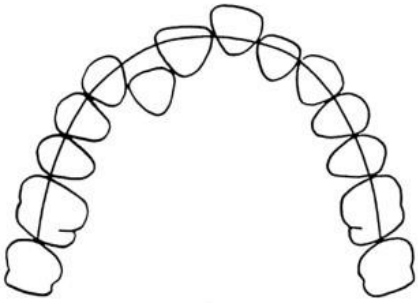
Се разгледуваат шест специфични аспекти на оклузијата за кои секоја промена има ефект врз потребниот простор. Тоа се:

1. збиеност и растреситост
2. нивелирање на Spee-овата крива.
3. експанзија и контракција на денталните лакови.
4. антеро-постериорна позиција на инцизивите.
5. ангулација на забите (мезиодистален типинг)
6. инклинација на забите (торк).

Се извршуваат потребните премерувања и се запишуваат резултатите изразени во милиметри.

Мерењата се позитивни кога има простор или ќе се создаде простор (на пример, со проширување на лакот) и негативни кога има збиеност и/или е потребен простор (на пр., за ретрузија на инцизивите).

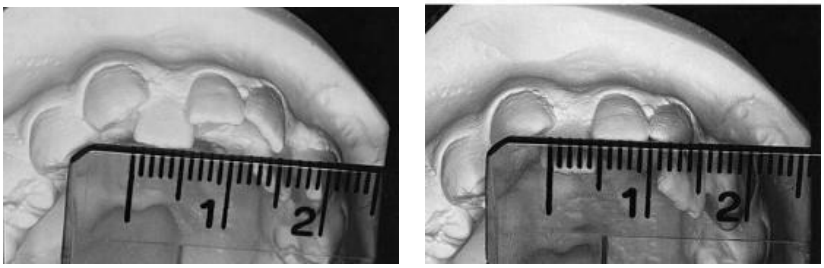
1. **Збиеност и растреситост:** Тешкотијата при квантифицирање на збиеноста е да се одлучи „во однос на што“. Збиеноста ќе се квантификува како помалку тешка ако избраната форма на лак поминува низ најпроминентниот инцизив и букално поставениот канин, и потешка ако поминува низ лингвално поставените заби (сл. 81).



Сл. 81. Квантифицирање на степенот на збиеност

Збиеноста и растреситоста треба да се квантифицираат во однос на формата на лакот кој го формираат најголемиот број од забите, а не нужно имагинарниот лак што минува низ инцизалниот раб на најистакнатиот централен инцизив во секој лак. Избраната линија на лак не мора да претставува цел на третман бидејќи се прави посебна процена за ширината на лакот и за антеропостериорната положба на лабијалните сегменти.

За процена на просторот се препорачува да се користи методата со линијар кој се поставува над оклузалната или лабијалната површина на забите од студиските модели. Целта е да се измери мезиодисталната ширина на малпонираните заби и расположливиот простор во избраниот дентален лак (сл. 82). Утврдено е дека оваа техника е подобра отколку методата каде што се користи шестар за мерење на големината на забите и месингана жица за процена на должината на лакот. Оваа метода е помалку сигурна, веројатно поради кумулативна грешка или пристрасност што произлегува од потребата да се измери секој заб, а не само неправилно поставените заби.



Сл. 82. Процена на просторот со помош на линијар

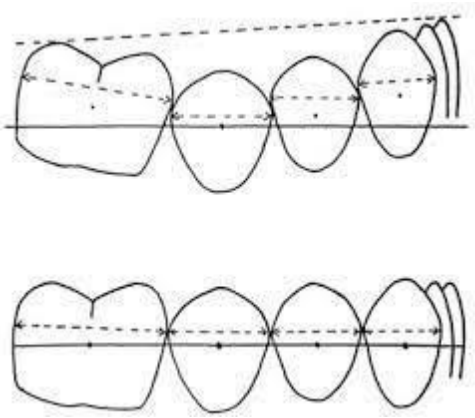
Процената на збиеноста на два соседни заби може да се изврши заедно со мерење на мезиодисталната ширина на секој заб и комбинираниот расположлив простор. Оваа метода не се препорачува за три или повеќе заби.

Збиеноста и растреситоста се оценуваат пред мезијалната површина на првите молари. Трајните заби се сметаат за такви какви што се присутни, без разлика на големината. Кога се присутни вторите млечни молари, дозволено е растојание до 1 мм за горниот Е простор (разликата во големината помеѓу млечниот и трајниот заб) и до 2 мм за долниот Е простор. Доколку пациентот е во рана мешовита дентиција, процените на големината на трајните

неизникнати заби може да се направат со помош на радиографски снимки, предиктивни таблици за пропорционалност или и двете.

2. **Нивелирање на Spee-овата крива:** За израмнување на Spee-овата крива потребен е простор, а прецизното квантифицирање на овој простор е многу тешко. Неточна е претпоставката дека процесот е еквивалентен на дводимензионалното исправување на кривата линија или дека потребниот простор е разликата помеѓу лакот на кругот и неговата права линија што ги спојува краевите на лакот.

Изразено стрмната оклузална крива се должи на низа од лизгави контактни точки во вертикалната димензија, а обновувањето на врските на контактните точки помеѓу соседните заби бара зголемен простор во денталниот лак. Ова лизгање е обично премногу мало на која било точка на контакт за да се забележи како збиеност, но кога се зема лакот во целост, потребен е простор за нивелирање. Ако забите се со паралелни страни (цилиндрични), нема да биде потребен простор при израмнување на Spee-овата крива, за разлика од булбозните (тркалезни) заби каде што просторните импликации се поголеми (сл. 83).



Сл. 83. Израмнување на Spee-овата крива

Според Royal London анализата, Spee-овата крива се одредува како линија од дисталните тубери на првите молари до инцизалните рабови. Треба да се обрне внимание на два значајни момента.

Прво, импликацијата на просторот треба да се евидентира само ако не постои збиеност кај премоларите.

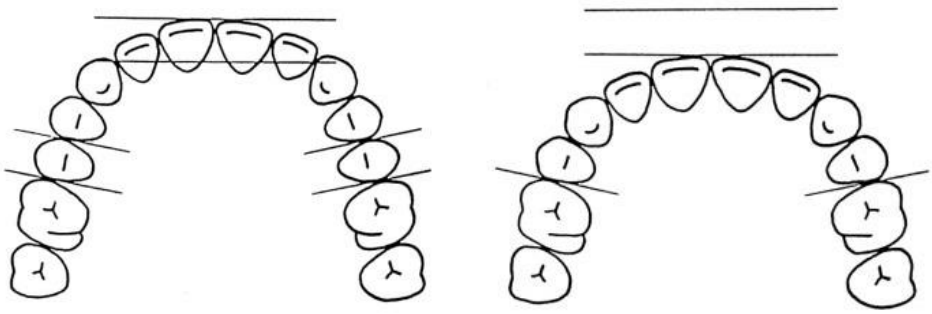
Второ, неопходна е клиничката процена бидејќи оклузалните криви не треба да се израмнуваат во сите случаи. Длабочината на кривата се проценува како растојание од рабовите на премоларите до линијата која ги спојува дисталните тубери на првите молари и инцизалните рабови. За лакот се дава само една вредност, и тоа само доколку нема збиеност кај премоларите.

- за длабочина на кривата од 3 мм, се остава (дозволува) простор од 1 мм,

- за длабочина на кривата од 4 мм, се остава простор од 1,5 мм
- за длабочина на кривата од 5 мм, се остава простор од 2 мм.

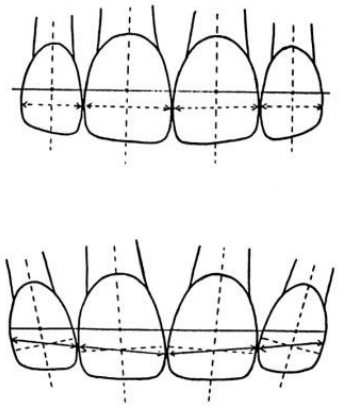
3. **Експанзија и контракција на денталните лакови**. Треба да постои директна врска помеѓу проширувањето на лакот и создавањето простор. За целите на планирање на просторот, секое проширување на интермоларната ширина од 1 мм ќе создаде приближно 0,5 мм простор во рамките на лакот. Создадениот простор може да биде поголем кога севкупното проширување на лакот се постигнува со расцепување на палаталната сутура.

4. **Антеропостериорна позиција на инцизивите**. Во зависност од спецификите на клинички и кефалометриски проценетата малоклузија, може да биде индицирана промена на антеропостериорната положба на долните инцизиви, во која било насока. Потоа горните инцизиви се коригираат да бидат со ој од 2 до 3 мм во однос на позицијата на долните инцизиви. Од суштинско значење е инцизивите избрани за мерење на ој-от и кефалометриско трасирање да одговараат на оние што се користат за дефинирање на формата на лакот во однос на која се проценуваат збиеноста и растреситоста. За целите на планирање на просторот, со секој милиметар протрузија или ретрузија на инцизивите ќе се зголеми или намали просторот за 2 мм во денталниот лак (сл. 84).



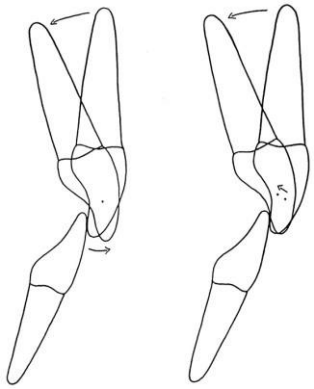
Сл. 84. Антеропостериорна позиција на инцизивите

5. **Ангулација (мезиодистален типинг) на забите**: Ако горните инцизиви се премногу вертикално поставени, тие заземаат помалку простор во лакот отколку ако се правилно ангулирани во мезиодистален правец. Многу често забите се преангулирани, па просторот се добива со корекција на нормалната ангулација. Ова се однесува само на максиларните инцизиви (сл. 85). За корекција на секој паралелен вертикален заб, потребно е да се остави простор од 0,5 мм.



Сл. 85. Мезиодистална ангулација на максиларните инцизиви

6. **Инклинација на забите (торк).** Andrews ја потенцирал важноста на инклинацијата на горните инцизиви, ако тие треба да заземат правилен простор, и дека неуспехот во овој поглед би довел или до неправилна букална оклузија или до растреситост. Правилната вестибуло-орална инклинација на забите е исто така значајна за да се обезбеди оптимална естетика и се однесува само на максиларните инцизиви. За секоја промена од 5° што ги зафаќа сите 4 инцизиви, потребен е простор од 1 мм и 0,5 мм ако се зафатени само 2 заби (сл. 86).



Сл. 86. Вестибуло-орална инклинација на максиларните инцизиви

Интеграција на компонентата за барање простор

Помеѓу шесте фактори што се разгледуваат, само збиеноста и растреситоста, промената на ширината на лакот и промената на антеропостериорната позиција на инцизивите може да имаат значителни просторни импликации. Другите фактори, како што се оклузалната крива, ангулацијата и инклинацијата на инцизивите, се поврзани со мали просторни импликации (само мали количини простор).

Разликата во вкупниот простор потребен за горниот и долниот дентален лак бара појаснување:

- Моларната I класа по Angle е поврзана со простор кој е еднаков и во горниот и во долниот дентален лак, освен ако постои диспропорција во големината или бројот на забите помеѓу лаковите (на пр,, макродонтични или хиподонтични латерални инцизиви).
- Моларната цела II класа по Angle (претпоставувајќи дека премоларите се со ширина од 7 мм) билатерално, е поврзана со барање 14 мм поголем (понегативен) простор во горната вилица во однос на долната.
- Моларната ½ II класа по Angle е поврзана со просторно барање во горната вилица од 7 мм повеќе во однос на долната вилица.

ВТОР ДЕЛ: Ефектот од другите третмански процедури врз потребниот простор

Во овој дел, процесот на интегрирање на анализата на просторот со планирањето на третманот продолжува со разгледување на ефектите што другите третмански процедури ги имаат врз просторот. Во оваа фаза, секој дополнителен простор што треба да се создаде или користи за време на третманот се проценува и евидентира посебно.

Процедури што имаат ефект врз просторот се: зголемување или редуцирање на димензиите на забите, екстракција на заби, создавање простор за протетско надоместување на заби, мезијализирање или дистализирање на заби и ефектот на природниот раст (поволен или неповолен).

- добра оклузија може да се постигне само кога количината на забниот материјал во двата лака е пропорционална. Затоа, потребно е создавање простор за зголемување на микродонтичен заб и спротивно на тоа, се добива простор со намалување на мезиодисталната ширина на макродонтичен заб со редукција на проксималната глеѓ.

- просторот добиен со екстракција не е целосно достапен за корекција на антериорната збиеност освен ако бочните заби не се спречени да се движат напред. Онаму каде што не се користи лак за стабилизација, расположливиот нето-простор се определува според тоа кои заби и во кој лак се екстрахираат и дали ќе бидат вклучени вторите молари.

- релевантни фактори се дали збиеноста е во фронталната или бочната регија, колкави се инцизивната збиеност и потребниот простор за канинска ретракција, како и потребната промена на ангулацијата и инклинацијата. Сите овие променливи го оневозможуваат предвидувањето на просторот добиен со екстракција на првиот или вториот премолар, и тоа мора да се направи за секој случај посебно. Обично, 40-65% од просторот добиен со екстракција на првиот премолар, односно 25-50% од просторот добиен со екстракција на вториот премолар, се искористува за корекција на фронтална збиеност, ако не се користи сидриште. Вкупниот простор е помал за горната вилица, споредено со еквивалентната

екстракција во долната вилица, поради поголемата тенденција за мезијализација на максиларниот молар.

- дополнително, првичната процена на збиеноста и просторот не ги зема предвид отсутните заби, за кои треба да се креира простор во лакот.

- дисталното и мезијалното движење на моларите бара многу внимателно разгледување. Освен во случаи кога моларната врска е совршена класа I на почетокот, или кога третманот се изведува само во еден лак, промените во моларната врска неизбежно ќе вклучуваат комбинација на headgear, интралакова тракција, губење на сидриште, употреба на интермаксиларни гумички, функционални апарати или ортогната хирургија. Овој аспект на планирањето на просторот се презема истовремено со донесувањето на одлуките за механотерапија.

- планирањето на просторот бара процена на разликата во антеропостериорниот раст на максилата и мандибулата. Ефектот на поволниот мандибуларен раст кај некои пациенти од класа II е во намалување на оверџетот. Меѓутоа, во однос на планирањето на просторот, постои парадокс бидејќи дополнителниот мандибуларен раст е еквивалентен на намалување на просторот во горниот лак. Спротивно на тоа, влошувањето на случаите од класа III нема влијание врз горниот лак, но може значително да ја зголеми потребата за простор во долниот лак.

- откако ќе се проценат сите аспекти на планирањето на третманот и просторните импликации на механиката, потребата за преостанат простор за секој лак треба да е нула. Ако ова не може да се постигне, тоа значи дека целите на третманот не можат да се постигнат или дека се неопходни различни механизми за третман.

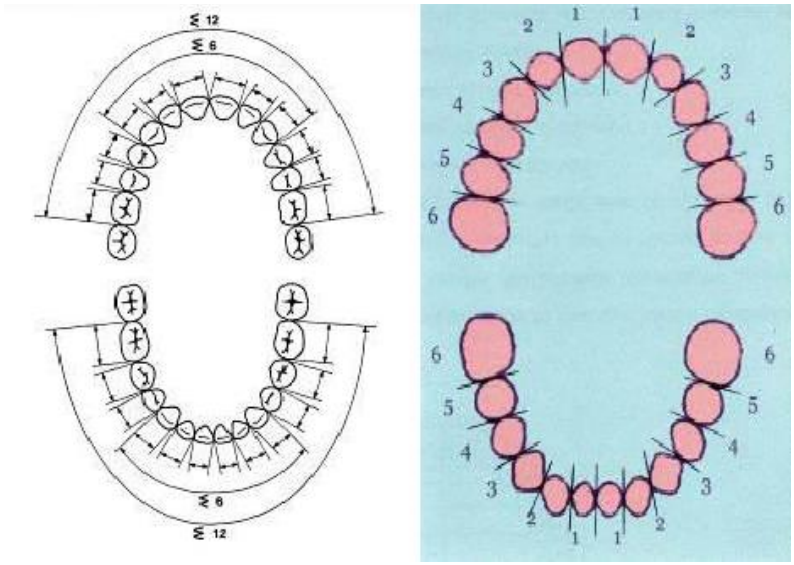
ДЕНТО-ДЕНТАЛНА ДИСКРЕПАНЦА (дисхармонија) (ДДД)

Анализа по Bolton

Една од основните задачи во ортодонцијата е исправување на неправилната положба на забите во денталните лакови, при што забите се доведуваат во правилно формирани дентални лакови. Но, за да може терапијата да биде соодветно завршена, мора меѓусебно да се усогласат денталните лакови. Усогласувањето, без дополнителни зафати на забите, по правило е можно во случаите кога нема скелетални дискрепанци, а денталната маса на горната вилица одговара на денталната маса на долната.

Анализата по Bolton е одонтометриска метода за процена на усогласувањето на денталната маса на горната и долната вилица во перманентна дентиција. Со оваа анализа се одредува неусогласувањето во големината на забите во горниот и долен дентален лак, колку изнесува тоа неусогласување и дали е присутно во целиот дентален лак (12 заби) или само во фронталниот сектор (6 заба).

Постапка на изведување на анализата: со шестар се мерат мезиодисталните ширини на секој траен заб од двете вилици, вклучително и првите молари и се запишуваат во ортодонтскиот картон (сл. 87).



Сл. 87. Приказ на анализата по Bolton

Од тие податоци може да се пресмета неусогласувањето на целиот дентален лак (вкупен или голем Bolton) или неусогласувањето само во фронталниот сектор (преден или мал Bolton), според следниве формули:

$$\frac{\sum D12}{\sum G12} \times 100$$

$$\frac{\sum D6}{\sum G6} \times 100$$

Просечната вредност на вкупниот сооднос од 91,3% укажува на усогласеност на денталната маса на горната и долна вилица и овозможува постигнување идеален хоризонтален и вертикален инцизален преклоп и правилна оклузија.

- Добиената вредност поголема од 91,3% укажува на неусогласување предизвикано од релативно поширoки заби од долната вилица во однос на горните.

- Кога добиената вредност е помала од 91,3%, се работи за неусогласување поради преширoки заби во горната вилица.

Просечната вредност на предниот сооднос изнесува 77,2%, а интерпретацијата се однесува на усогласеност на денталните димензии на фронталните заби и е аналогна како и за вкупниот сооднос.

Се смета дека и кај вкупниот и кај предниот Bolton, отстапувањата од просекот за ± 2 стандардна девијација се клинички незначајни. Поради тоа, би требало предниот Bolton да биде 77,2 ± 1,6 %, односно во опсег од 75,6 до 78,8, а вкупниот Bolton 91,3 ± 1,9 %, односно во опсег од 89,4 до 93,2.

Големината на Bolton-овиот индекс укажува само на постоењето дискрепанца и во кој дел од денталниот лак е таа, но не укажува колкав е износот на дискрепанцата во милиметри.

За тоа се користи следнава формула:

Горна дискрепанца = горна сума – (долна сума /77,2 или 91,3 x 100)

Долна дискрепанца = долна сума – (77,2 или 91,3 x горна сума/100)

Негативна вредност укажува на недостиг, а позитивна вредност на вишок дентална маса.

Вкупниот Bolton го пресметуваме кога се присутни сите трајни заби - од првиот молар од едната до првиот молар од контралатералната страна во двете вилици. Но, тоа не значи дека кај тие пациенти не треба да се измери и предниот Bolton.

Доколку вкупниот Bolton отстапува од идеалните вредности, потребно е да се одреди каде се наоѓа проблемот.

- доколку притоа отстапува и предниот Bolton, тоа укажува на неусогласување на големината на фронталните заби,
- доколку предниот Bolton е во рамките на референтните вредности, а отстапува вкупниот Bolton - проблемот се наоѓа во латералниот сегмент.

Така се изведуваат и терапевтските постапки на она место од денталните лакови каде што е тоа потребно.

Основна индикација за анализата по Bolton е несовпаѓање на класите кај моларите и канините, присутност на I класа со збиеност или растреситост во едниот дентален лак, неправилен oj или ob, микродонција или макродонција, и намалување на мезиодисталните ширини на забите како резултат на кариес.

На присуството на денто-дентална дискрепанца кај поголемите заби во максилата укажува зголемениот oj и ob, збиеност во горната вилица, растреситост во долната вилица, орална инклинација на горните и лабијална инклинација на долните инцизиви.

Кај релативно поголеми мандибуларни заби, интраорално се забележува намален oj и ob, збиеност во горната вилица, растреситост во долната вилица, лабијална инклинација на горните и лингвална инклинација на долните инцизиви.

Се смета дека 20-30% од популацијата имаат значително нарушен преден Болтон, а 5-14% нарушен вкупен Bolton.

Терапевтскиот пристап на денто-денталната дискрепанца вклучува: редукција на вишокот дентална маса со селективно апроксимативно соструживање на забите во случаите каде што разликата во индексната вредност е помала од 5%, или екстракција (најчесто еден долен централен инцизив) кај изразено зголемен преден Bolton со индексна вредност поголема од 5%. Исто така, вклучува зголемување на мезиодисталната ширина на забите со композит, изработка на коронки или ламинати, зголемување на мезиодисталната ангулација на забите со контролиран ортодонтски типинг со помош на фиксни апарати. Најчест наод е зголемен преден Bolton кај микродонтични максиларни латерални инцизиви, каде што е потребно терапевтски да се зголеми нивната ширина со некоја конзервативна или протетска постапка. Причината за зголемениот вкупен Bolton, со нормален преден Bolton, најчесто е моларизација на премоларите.

ДИГИТАЛНИ СТУДИСКИ МОДЕЛИ

Дигитализацијата во ортодонцијата, всушност, претставува апликација на CAD-CAM технологијата.

CAD (*Computer Aided Design)* е апликација на компјутерски и графички софтвер за помош при дизајнот на продуктите, од концептуализацијата до документацијата.

CAM *(Computer Aided Manufacturing)* означува ефективна употреба на компјутерите во планот на производството на финалните продукти и контрола.
CAD-CAM технологијата првпат е воведена во стоматологијата во 1985 година.

Основна цел на CAD-CAM е супституција на мануелните процедури и постапки со виртуелен систем кој ги редуцира системските грешки.

CAD-CAM технологијата се состои од следните чекори:

1. Скенирање со помош на интраорални или екстраорални скенери
2. Софтверско дизајнирање (CAD)
3. Фрезирање (режење) со апарати за производство на реставрации (CAM)
4. Синтерување
5. Финиширање

Употреба на CAD-CAM во ортодонцијата

CAD-CAM во ортодонцијата се користи за:

- Изработка на дигитални ортодонтски студиски модели
- Дијагностички set up
- Ортодонтска дијагноза
- План на третман
- Дизајн и изработка на ортодонтски апарати
- Симулација за движење и подредување на забите
- Позиционирање на брекети
- Симулација при ортогната хирургија

Дигитализацијата на студиските модели претставува визуализација и анализа на студиските модели од различни агли, односно означува нивна 3Д виртуелна опсервација. Дигитализацијата на студиските модели ја вршат различни провајдери, како што се: Ortho

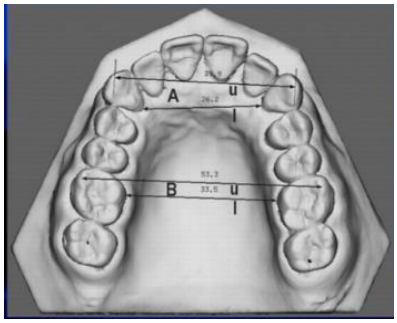
CAD, Dolphin imaging, Holodent, Dentalmodels итн. Првпат дигиталните модели им станале достапни на ортодонтите во 1999 година преку OrthoCAD провајдерот.

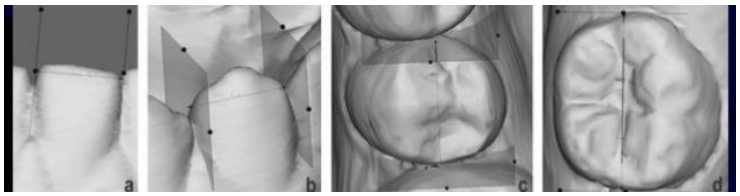
Дигиталните модели можат виртуелно да се манипулираат и едитираат, и на нив да се изведуваат гнатометриски анализи и мерења на димензиите на забите, димензиите на денталните лакови, oj, ob и да се прави анализа на оклузијата во трансверзален, сагитален и вертикален правец (сл. 88).

Сл. 88. Приказ на дигитални ортодонтски студиски модели

Процената на точноста, веродостојноста и ефикасноста на дигиталните модели се оценети преку споредување на овој систем со традиционалните гипсени модели. Литературните податоци укажуваат на тоа дека дигиталните студиски модели се веродостојна замена на традиционалните гипсени модели бидејќи нудат висок степен на валидност во споредба со гипсените модели.

На дигиталните модели може да се прават различни мерења (сл. 89). Преку овие модели ортодонтите можат да постигнат дијагностички дигитален план, да симулираат план на терапија, да го одредат местото за директно или индиректно бондирање. CBCT и дигиталните модели можат да се обединат за да се олесни планот на терапија кај пациентите кандидати за ортогната хирургија, како и при поставувањето на мини имплантите за анкаража.



(а)


(б)

Сл. 89. Приказ на гнатометриски мерења на дигитални модели на димензии на денталните лакови (а) и димензии на забите (б)

Дигиталните модели можат да се добијат со директна или индиректна метода на скенирање со тродимензионален скенер. Тродимензионалните скенери се уреди кои се користат за да ги претворат волуметриските објекти во тродимензионални дигитални слики. Тие го анализираат објектот во реална слика и собираат податоци за неговата форма и изглед, претворајќи го во тродимензионален дигитален документ. Директната метода се прави на тој начин што со користење на интраорални скенери директно се снима во устата на пациентот. Додека, пак, индиректно дигиталните модели можат да се добијат преку скенирање на алгинатниот отпечаток или пак гипсениот модел со десктоп-скенер, или пак со компјутерска томографија.

Предностите на дигиталните модели во ортодонската дијагноза и терапија се брзо процесирање, брз и лесен електронски трансфер на податоците, заштеда на време, заштеда на лабораториски материјал, заштеда на простор за складирање затоа што дигиталните информации може да се зачуваат во дигитална моделотека. Покрај тоа, дигиталните модели овозможуваат лесна и брза комуникација помеѓу стоматолозите бидејќи можат да се споделат електронски и на интернет. Недостатоци на дигиталните модели се тоа што тие сепак се скапа инвестиција, која бара обука и дополнителен трошок.

Во добро воспоставен тим, дигиталната технологија обезбедува потенцијал за повисок квалитет на ортодонтски третман заснован на точноста при изработката и ефикасноста на третманот.

Сепак, важно е да се истакне дека ова не се „автопилот-техники“, така што правилната дијагноза и планирањето на третманот се многу важни, ако не и повеќе отколку во конвенционалната ортодонција, и треба да ги изведе искусен ортодонт.

Постојат голем број гнатометриски анализи базирани на различни критериуми. Ортодонтот одбира кои анализи ќе ги изврши за да дојде до вистинската дијагноза и планот на терапија. Основата останува иста, само начините за нејзино изразување се разликуваат.

Важно е да се направат повеќе анализи и нивна интерпретација, за што подетално и попрецизно дијагностицирање и имплицирање на планот на третманот во процесот на лекување на ортодонтските пациенти.

Анализа на оклузијата

АНАЛИЗА НА ОКЛУЗИЈАТА

Дефиниции за оклузија

Оклузијата е односот на максиларните и мандибуларните заби кога се во функционален контакт за време на активноста на мандибулата.

Angle ја дефинира оклузијата како нормален сооднос на оклузалните рамнини на забите кога вилиците се затворени.

Salzman ја дефинира оклузијата како променлива меѓусебна поврзаност на антагонистичките површини на максиларните и мандибуларните заби што се јавува при движења на мандибулата и терминалниот целосен контакт на максиларните и мандибуларните забни лакови.

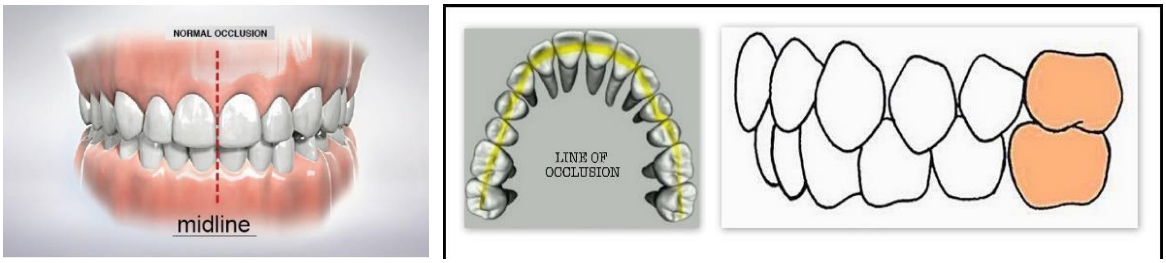
Wheelers смета дека оклузија е состојба кога забите во мандибуларниот лак ќе дојдат во контакт со забите од максиларниот лак во која било функционална врска.

Нормална оклузија

Нормалната оклузија се дефинира како структурен композит кој фундаментално се состои од заби и вилици, кој се карактеризира со нормална врска на оклузалните рамнини на забите кои се индивидуално и колективно лоцирани во архитектонска хармонија со нивните базални коски и со кранијалната анатомија (Strang) (сл. 90).

При нормална оклузија забите и вилиците покажуваат правилен проксимален контакт и аксијално позиционирање и се поврзани со нормален раст, развој, локација и корелација на целото ткиво и деловите од околината.

Според Angle, нормална оклузија е состојба кога мезиобукалниот тубер на првиот траен максиларен молар оклудира со централната фисура на мандибуларниот прв молар (I класа).



Сл. 90. Приказ на нормална оклузија

Идеална оклузија

Идеална оклузија е совршена интердигитација на горните и долните заби, што е резултат на развојниот процес, и тоа на: растот на вилиците, формирањето на забите и ерупцијата на забите.

Поедноставни термини: естетски и физиолошки добра оклузија.

Малоклузија

Малоклузија е термин кој се користи да се опише секое отстапување од нормалната оклузија, односно се дефинира како девијација од идеалната оклузија и/или спектрум на варијации од нормалната оклузија.

КЛУЧЕВИ НА НОРМАЛНА ОКЛУЗИЈА

Lawrence F. Andrews е авторот кој во 1972 год. го формирал концептот за современа процена на нормалната оклузија преку шесте клуча на оклузија.

Основен критериум на овој концепт е вертикалната осовина на коронката на забот. Своето истражување го направил на 120 ортодонтски нетретирани пациенти, во времетраење од 4 години, од 1960 до 1964 год.

Критериуми за избор на пациентите биле:

- да немале претходен ортодонтски третман
- да имаат прав профил и пријатен изглед
- да имаат коректен загриз
- да немаат потреба од ортодонтскиот третман (според неговата процена).

ТЕРМИНОЛОГИЈА

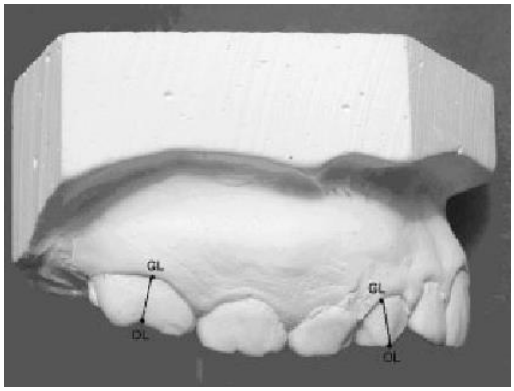
Клиничка коронка

- Видлива интраорална или на модел анатомска коронка со здрава и без рецесија гингива.
- Според Orban, клиничката коронка е анатомска коронка минус 1,8 мм.

Фацијална оска на клиничката коронка (FACC)

- Најистакнатиот дел од централниот лобус на површината на секоја коронка, освен за моларите (сл. 91).
- За моларите, тоа е букалната фисура која ги дели двата големи букални тубери (сл. 91).
- *Гингивална (GL) и оклузална граница (OL*) на фацијалната оска (сл. 91 а).

Сл.91 Приказ на фацијалната оска на клиничката коронка



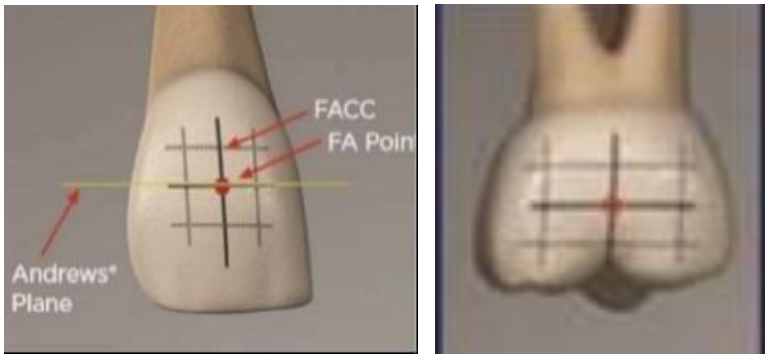
Сл.91а. Приказ на гингивалната (GL) и оклузалната граница (OL) на фацијалната оска

Фацијална аксијална точка (FA point)

- Точка на фацијалната површина на коронката која ја дели гингивалната половина од оклузалната половина на коронката (сл. 92).

Рамнина по Andrew (Andrew plane)

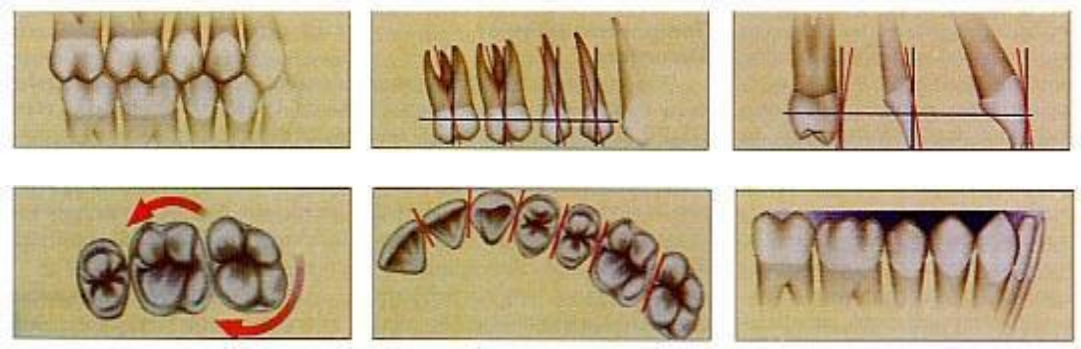
- Средна трансверзална рамнина на секоја коронка (сл. 92).



Сл. 92. Приказ на фацијалната оска, фацијалната аксијална точка и рамнината по Andrew кај инцизивите и моларите

Шесте клуча на оклузија по Andrew се (сл. 93):

1. Односот на моларите во горната и долната вилица (меѓувиличен сооднос).
2. Мезиодисталната ангулација на коронката на забот.
3. Правилна лабиолингвална инклинација на коронката на забот.
4. Ротации (во фронтална или бочна регија).
5. Контакти меѓу забите во низата.
6. Оклузална рамнина (Spee-ова кривина).

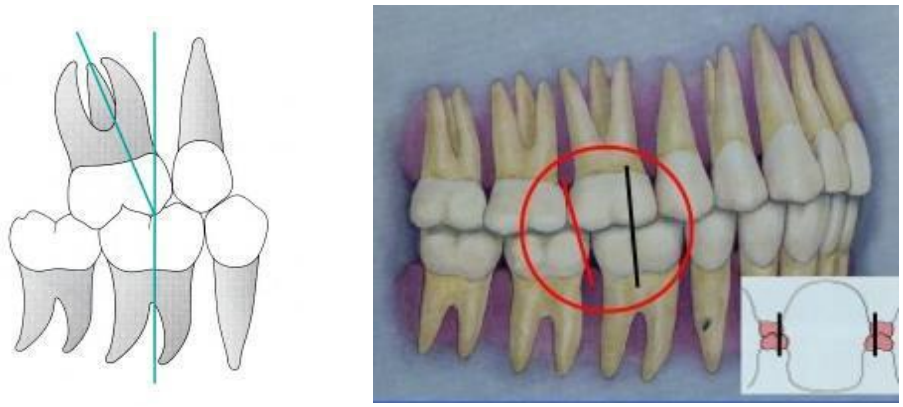


Сл. 93. Приказ на шесте клуча на нормална оклузија по Andrew

Првиот клуч на нормална оклузија се однесува на односот на моларите во горната и долната вилица, односно меѓувиличниот сооднос на сите заби.

Овој клуч се состои од седум точки (сл. 94):

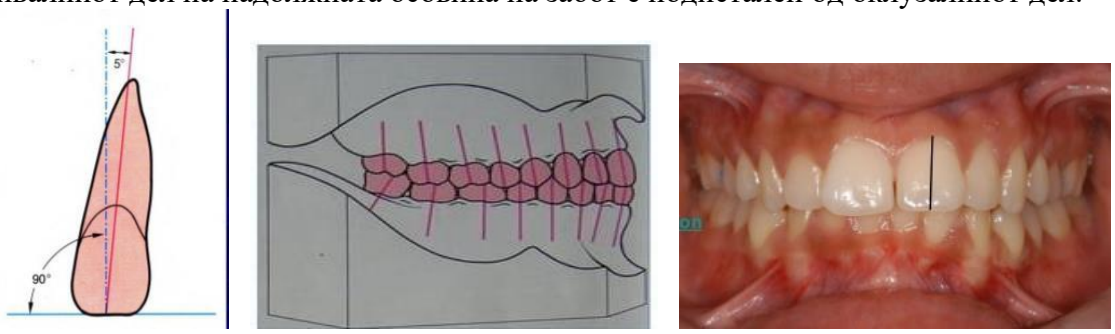
1. Букомезијалниот тубер на горниот прв молар оклудира со централната фисура меѓу двата букални тубери на долниот прв перманентен молар.
2. Коронката на горниот прв перманентен молар е инклинирана и притоа неговата дистална површина од дистобукалниот тубер оклудира со мезијалната површина од мезиобукалниот тубер на долниот втор молар.
3. Мезиолингвалниот тубер на горниот прв молар оклудира со централната фоса од долниот прв молар.
4. Букалниот тубер на горните премолари оклудира со ембрасурите на туберите на долните премолари.
5. Лингвалните тубери на горните премолари имаат тубер релација со долните премолари и оклудираат со централната фоса.
6. Максиларните инцизиви ги преклопуваат мандибуларните инцизиви.
7. Максиларните канини имаат сооднос со туберските ембрасури на долните канини и првите премолари.



Сл. 94. Прв клуч на оклузија по Andrew

Вториот клуч на нормална оклузија се однесува на мезиодисталната поставеност (ангулација) на коронката на забите (типинг) (сл. 95).

- Степенот на ангулација може да се измери меѓу надолжната оска на коронката и линијата која гради агол од 90º со оклузалната рамнина.
- Гингивалниот дел на надолжната осовина на забот е подистален од оклузалниот дел.

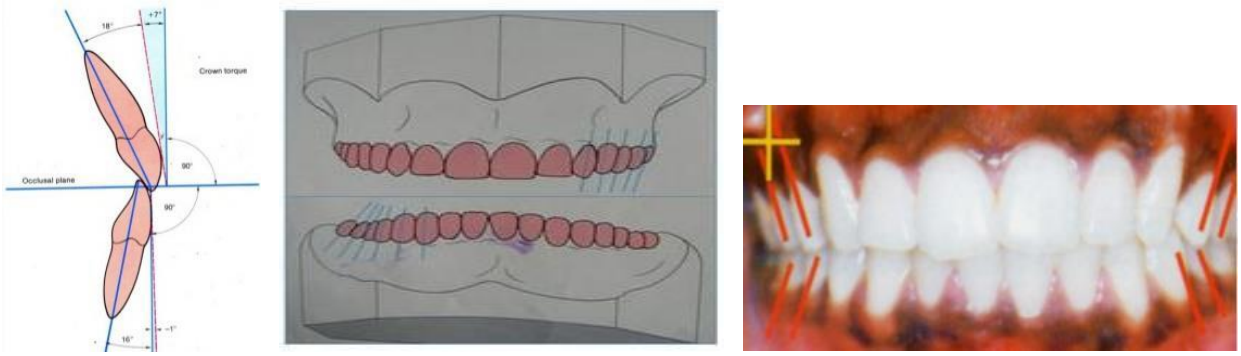


Сл. 95. Втор клуч на оклузија по Andrew

Третиот клуч на нормална оклузија се однесува на лабиолингвалната инклинација или вестибуларен наклон на коронките (торк) (сл. 96).

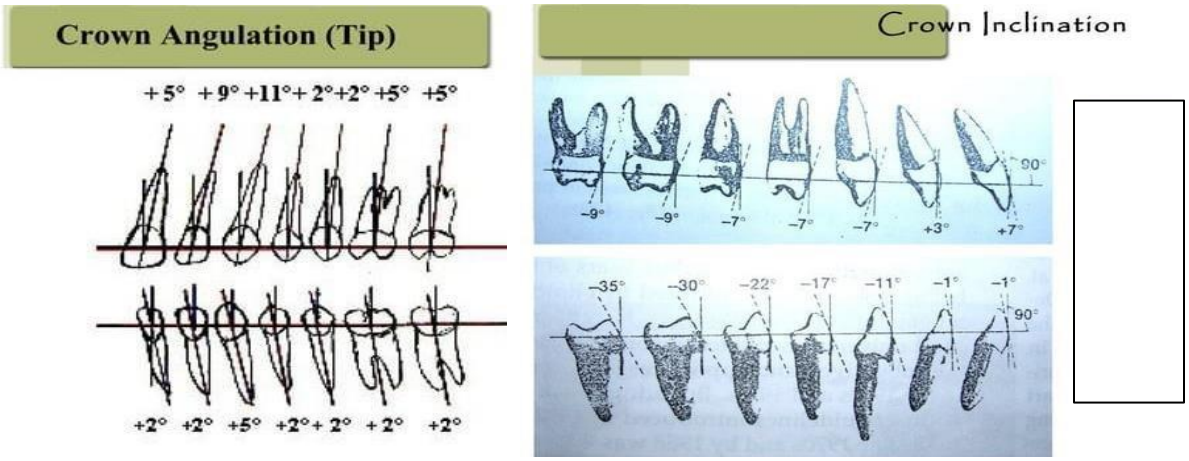
- Инклинацијата на коронката се мери меѓу тангентата во центарот на коронката на забот и линијата која со оклузалната рамнина гради агол од 90º**.**
- Доколку гингивалниот предел на коронката е поставен поорално во однос на инцизивниот раб, постои *вестибуларна инклинација* – позитивна вредност на торкот (+).
- Доколку гингивалниот предел на коронката е поставен повестибуларно во однос на инцизивниот раб, постои *орална инклинација* и негативна вредност на торкот (-).

Лингвална (орална) инклинација постои кај горните и долните бочни заби.



Сл. 96. Трет клуч на оклузија по Andrew

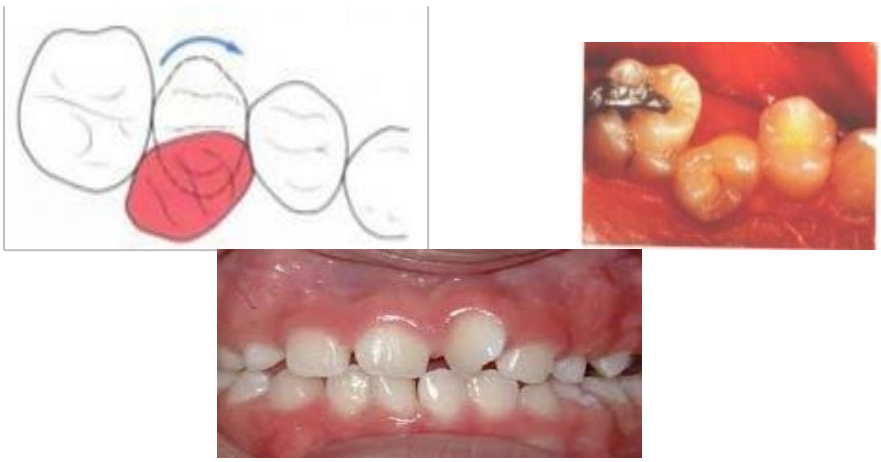
Вториот и третиот клуч на нормална оклузија по Andrew се основа и водич во дизајнирањето и позиционирање (поставување) на брекетите во фиксната ортодонтска техника (сл. 97).



Сл. 97. Приказ на ангулацијата и инклинацијата на брекетите

Четвртиот клуч на нормална оклузија се однесува на ротациите на забите во фронталната и бочната регија на денталните лакови (сл. 98).

- Забите мора да бидат ослободени од несакани ротации.
- Ротирани премолари или молари заземаат повеќе простор.
- Ротирани инцизиви заземаат помалку простор.



Сл. 98. Четврти клуч на оклузија по Andrew

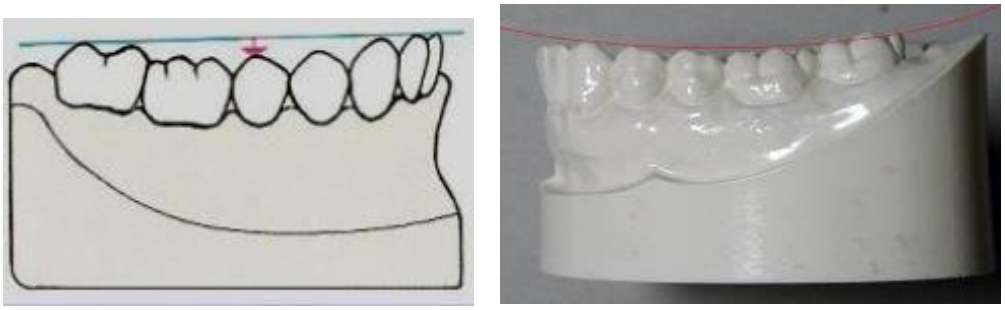
Петтиот клуч на нормална оклузија се однесува на мезиодисталниот контакт меѓу забите (сл. 99).

- Забите во двете низи треба да бидат подредени еден до друг допирајќи се со контактни точки меѓу себе.

Сл. 99. Петти клуч на оклузија по Andrew

Шестиот клуч на оклузијата се однесува на Spee-овата крива (сл. 100).

- Нормалната оклузија подразбира рамна или благо изразена оклузална рамнина (според Andrews, во пределот на мандибулата не смее да биде подлабока од 1,5 мм).
- Интеркуспидацијата на забите е најдобра кога оклузалната рамнина е релативно рамна.



Сл.100. Шести клуч на оклузија по Andrew

Седмиот клуч на оклузијата е надополнување на шесте клуча по Andrew и е предложен од Bennett и McLaughlin во 1993 година, а се однесува на големината на забите во двата дентални лака.

- Нормалната оклузија подразбира постоење на усогласеност во големината на забите во двата дентални лака, односно постоење на денто-дентална хармонија по Болтон.

Иако клучевите по Andrew ја дефинираат само статичката оклузија, сепак, се сметаат за добра основа при постигнувањето динамичка оклузија.

Roth во 1981 година ги надополнил претходните шест клуча за нормална оклузија од Andrew со одредени функционални аспекти.

- Центричната релација и центричната оклузија кај пациентите треба да се совпаѓаат.
- При протрузивните движења водич треба да бидат долните инцизални рабови кои минуваат по палаталната страна на горните инцизиви.
- При латералните движења на мандибулата, канините треба да ја водат работната страна, додека сите други заби на таа и на другата страна се исклучени.
- Кога забите се во центрична оклузија, треба да има дури и билатерални контакти во букалните сегменти.

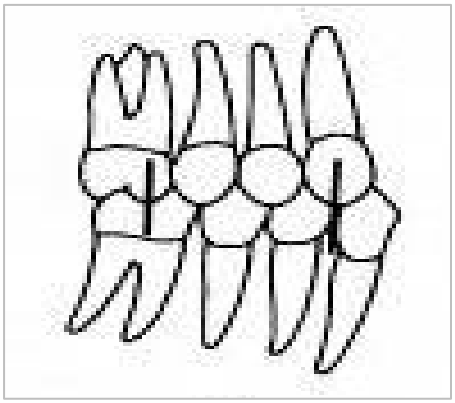
Секако, за постигнување еугната оклузија, потребно е да се задоволат и функционалните и естетските аспекти на оклузијата, земајќи ја предвид динамичната улога на стоматогнатиот систем при џвакање, голтање и зборување. Разликите во популацијата, исто така, мора да се земат предвид, знаејќи дека нормалната оклузија е претежно израз на генетска варијација.

Оклузијата се анализира во сагитална, трансверзална и вертикална рамнина и се проценува симетријата на денталните лакови.

АНАЛИЗА НА ОКЛУЗИЈАТА ВО САГИТАЛНА РАМНИНА

Се одредуваат оклузалната класа по Angle: I, ½ II, II, ½ III и III и односот на инцизивите во сагитала.

Прва класа однос по Angle - неутрална оклузија е кога мезиобукалниот тубер на максиларниот прв молар оклудира со централната букална фисура од мандибуларниот прв молар, а врвот на горниот канин се наоѓа помеѓу долниот канин и првиот премолар (сл. 101).



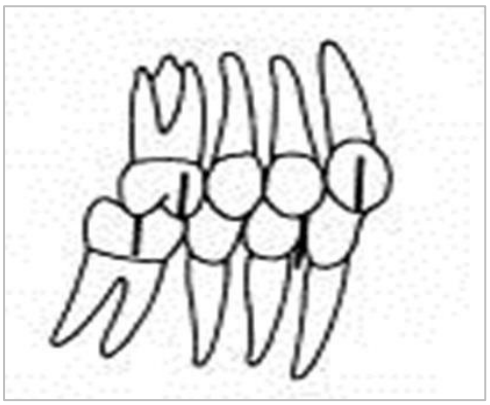
Сл. 101. Прва класа по Angle (неутрална оклузија)

Втора класа по Angle - дистална оклузија е кога мандибулата е дистално поставена во однос на максилата за:

а) половина ширина на еден премолар - **полувтора класа** каде што постои сингуларен антагонизам (оклудираат истоимените заби од горната и долната вилица), односно букомезијалниот тубер на горниот прв молар оклудира со букомезијалниот тубер на долниот прв молар, а врвот на горниот канин оклудира со врвот на долниот канин (сл. 102).

Сл. 102. Полувтора класа по Angle

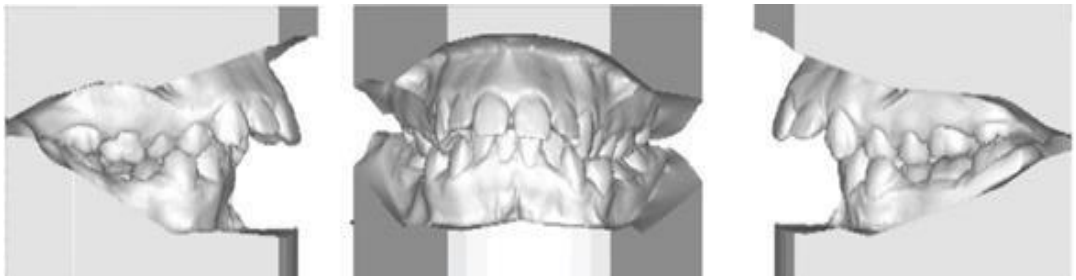
б) цела ширина на еден премолар - **цела втора класа** каде што букомезијалниот тубер на горниот прв молар се наоѓа помеѓу долниот втор премолар и првиот траен молар, а горниот канин се наоѓа помеѓу долниот латерален инцизив и канинот (сл. 103).



Сл. 103. Втора класа по Angle

Зависно од положбата на горните инцизиви во сагитален правец, малоклузијата II класа се дели на 1 и 2 одделение.

Прво одделение подразбира дистооклузија со протрузија (лабијална инклинација) на горните инцизиви (сл. 104), а в*торо одделение* означува дистооклузија и ретрузија (орална инклинација) на горните инцизиви (сл. 105).

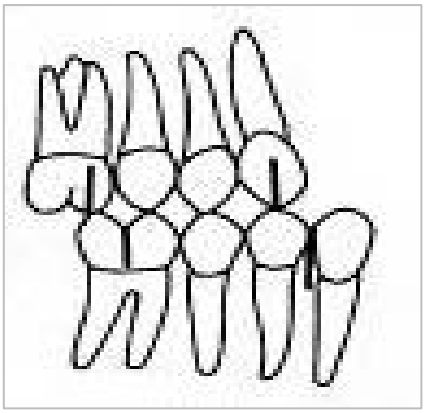


Сл. 104. Студиски модел на пациент со малоклузија втора класа прво одделение

Сл. 105. Студиски модел на пациент со малоклузија втора класа второ одделение

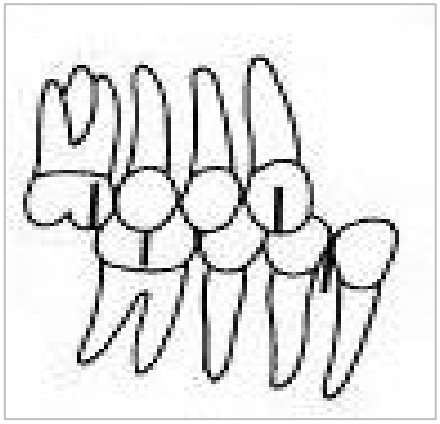
Трета класа по Angle - мезијална оклузија е кога мандибулата е мезијално поставена во однос на максилата за:

а) половина ширина на премолар - **полутрета класа** каде што букомезијалниот тубер на горниот прв молар оклудира со букодисталниот тубер на долниот прв молар, а врвот на горниот канин оклудира со букалниот тубер на долниот прв премолар (сл. 106).



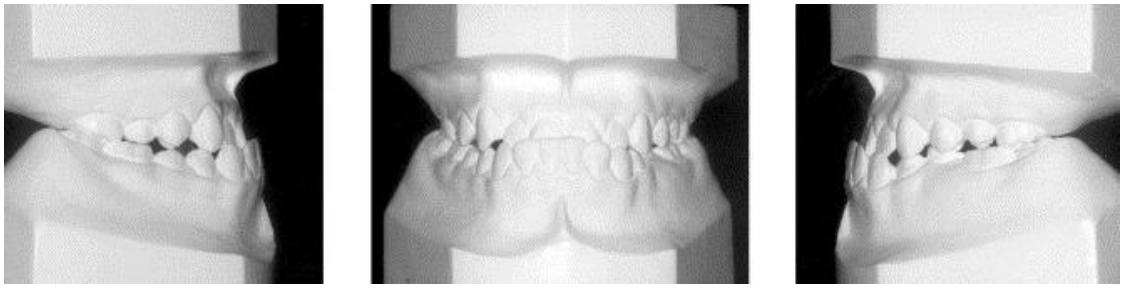
Сл. 106. Полутрета класа по Angle

б) за цела ширина на премолар - **цела трета класа** каде што букомезијалниот тубер на горниот прв молар се наоѓа помеѓу првиот и вториот долен траен молар, а горниот канин се наоѓа помеѓу првиот и вториот долен премолар (сл. 107).



Сл. 107. Трета класа по Angle

Студиски модел на пациент со трета класа малоклузија е прикажан на сл. 108.



Сл. 108. Студиски модел на пациент со малоклузија трета класа

Потоа се одредува односот на горните и долни инцизиви, односно **инцизалниот преклоп и постоењето на хоризонталната инцизална стапалка.**

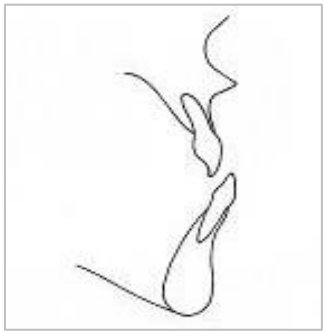
Инцизалниот преклоп или ***overjet*** е растојание од врвот на инцизалниот раб на горните инцизиви до лабијалната површина на долните инцизиви, и изнесува 2 мм (сл. 109).

Сл. 109. Одредување на инцизалниот преклоп

Инцизалниот преклоп се мери со помош на шублер и се изразува во милиметри (мм). Правилно е горните инцизиви да се наоѓаат пред долните и да нема хоризонтална инцизална стапалка.

Хоризонталната инцизална стапалка е *позитивна* ако инцизалните рабови на долниот фронт се наоѓаат пред горните (при II/1 класа), а е негативна ако наодот е обратен (при III класа).

Ако долните инцизиви се поставени пред горните, постои неправилност која се нарекува **обратен преклоп на инцизивите** (сл. 110). Без разлика дали се работи за само еден или неколку заби, потребно е дополнително да се евидентираат забите кои се во таков сооднос.



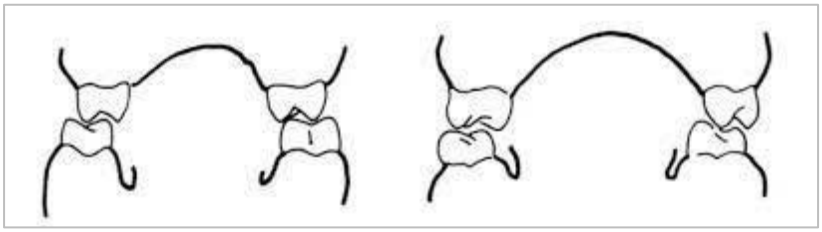
Сл. 110. Обратен преклоп на инцизивите

Бриден загриз или раб на раб загриз (“tete a tete”) е во случаи кога во оклузија се допираат инцизалните рабови на горните и долните инцизиви.

АНАЛИЗА НА ОКЛУЗИЈАТА ВО ТРАНСВЕРЗАЛНА РАМНИНА

Правилниот однос на забите антагонисти во трансверзален правец подразбира горните бочни заби да се наоѓаат нешто побукално од долните. Од орална страна, долните заби се наоѓаат поорално од горните, така што букалните тубери на долните заби се наоѓаат во фисурите на горните бочни заби.

Секое отстапување од овој однос означува различен степен на вкрстен загриз, унилатерално или билатерално (сл. 111).



Сл. 111. Шематски приказ на билатерален и унилатерален вкрстен загриз

Нарушувањето на меѓувиличниот однос во трансверзален правец доведува до благ степен на вкрстен загриз или дури до целосно промашување на бочните заби, т.е. ноноклузија.

Вкрстен загриз е термин резервиран за латералното подрачје: од првиот премолар до последниот молар во трајната дентиција, односно во подрачјето на моларите во млечната дентиција. Може да биде само на еден заб, на група заби или на цела бочна страна.

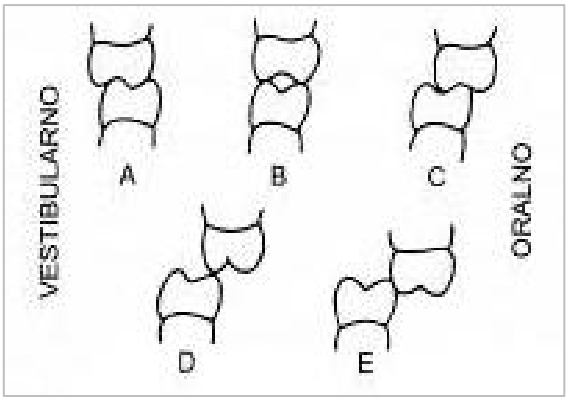
Се разликуваат 4 степени на вкрстување:

Прв, најблаг степен, кога бочните заби оклудираат тубер на тубер позиција (сл. B).

Втор степен, кога букалните тубери на максиларните бочни заби оклудираат со оклузалната фисура на мандибуларните (сл. C).

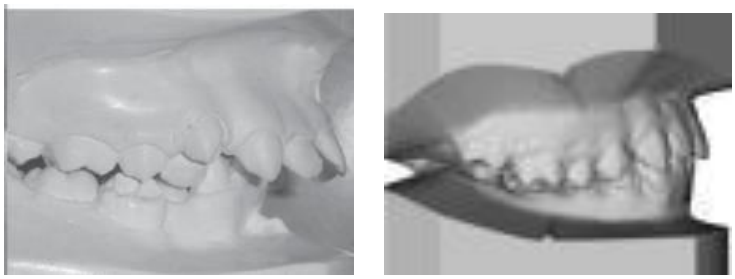
Трет степен, кога букалните тубери на максиларните заби оклудираат со лингвалните тубери на мандибуларните заби (сл. D).

Четврти, најтежок степен, кога постои комплетно лингвално (сл. E) или букално промашување и неостварен оклузален контакт на максиларните и мандибуларните заби. Букалното промашување на максиларните премолари или молари (*Brodie bite*) дополнително доведува до нагласена екструзија на максиларните заби, формирање на длабок загриз и екстремно нарушени оклузија и артикулација (сл. 112).



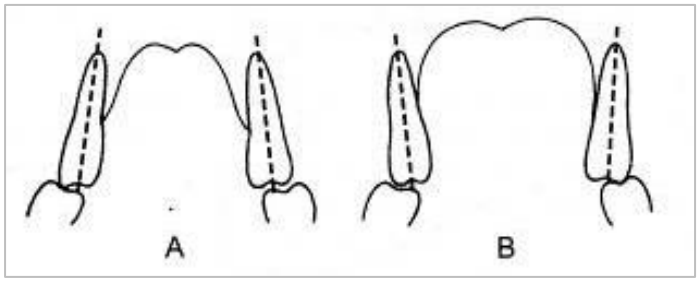
Сл. 112. Однос на бочните заби во трансверзален правец

Студиски модел на пациент со букално промашување на максиларните премолари или молари (Brodie bite) е прикажан на сл. 113.



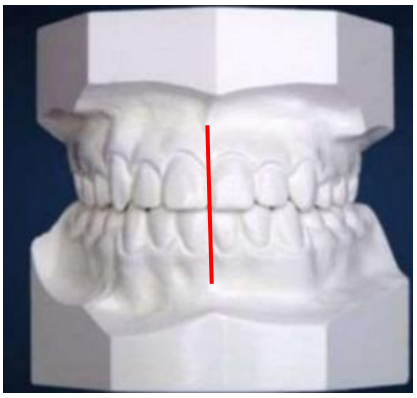
Сл. 113. Студиски модел на пациент со Brodie bite

Кај вкрстените загризи потребно е да се локализира нарушувањето, т.е. да се одреди дали неправилноста во оклузијата е причинета како резултат на скелетните или дento-алвеоларните неправилности (сл. 114).



Сл. 114. Вкрстен загриз како последица на скелетна компресија на горната вилица (а) и оралната инклинација на бочните заби (б)

Потоа следува одредување дали **средините на двата дентални лака се совпаѓаат или не** (сл. 115).



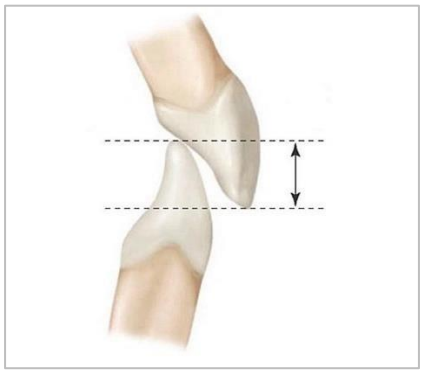
Сл. 115. Одредување на совпаѓањето на средините на двата дентални лака

Причини за несовпаѓањето може да бидат:

- поместување на забите во еден дентален лак,
- поместување на забите во двата лака, во иста или во спротивна страна,
- девијацијата на мандибулата.
-

АНАЛИЗА НА ОКЛУЗИЈАТА ВО ВЕРТИКАЛНА РАМНИНА

Анализата во вертикален правец се однесува на одредување на **длабочината на преклопот на фронталните заби** изразена во милиметри.



Вертикалниот инцизален преклоп или ***overbite*** претставува вертикално растојание од инцизалниот раб на горните до инцизалниот раб на долните секачи и изнесува 2-3 мм (сл. 116).

Сл. 116. Одредување вертикален преклоп на инцизивите

Длабочината на преклопот се мери на студиските модели во централна оклузија, така што точката каде што горните инцизиви се преклопуваат со долните се означува со молив на вестибуларната површина на долните инцизиви и се мери растојанието од инцизалниот раб до означената точка на вестибуларната површина на мандибуларниот инцизив.

Вредноста на длабочината на преклопот може да биде позитивна или негативна и се изразува во милиметри (мм) или во третини од коронката на забот (на пр., 1/3 или 2/3).

Ако преклопот е поголем од 2-3 мм, постои **длабок загриз** (сл. 117).

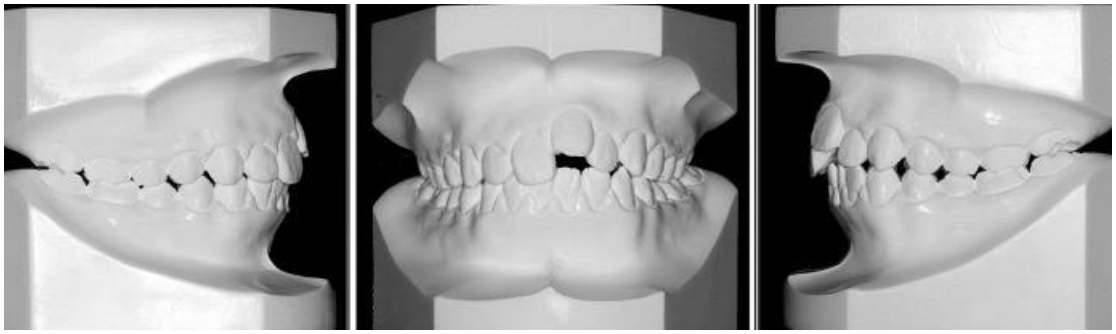
Сл.117. Студиски модел на пациент со длабок загриз

Отворен загриз подразбира отсуство на контакт на антагонистите (сл. 118). Отворениот загриз се мери како растојание од инцизалните рабови на горните до инцизалните рабови на долните инцизиви.

Сл. 118. Студиски модел на пациент со отворен загриз

Следува податок за **инфра-** односно **супрапозиција** на одредени заби во однос на оклузалната рамнина.

Забите што не ја допираат оклузалната рамнина се во инфрапозиција (сл. 119), а тие што ја надминуваат се во супрапозиција (сл. 120).



Сл. 119. Студиски модел на пациент со инфрапозиција на централен инцизив

Сл. 120. Студиски модел на пациент со супрапозиција на централни инцизиви

АНАЛИЗА НА СИМЕТРИЧНОСТА НА ДЕНТАЛНИТЕ ЛАКОВИ

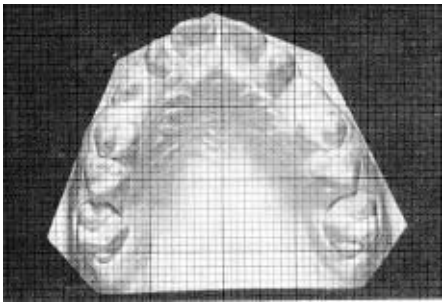
Денталните лакови треба да се симетрични, исто како и положбата на истоимените заби од левата и десната страна во сагитален, трансверзален и вертикален правец.

Анализа на симетричноста на денталните лакови во сагитален правец

Симетричноста на денталните лакови во сагитален правец се одредува во однос на тубер (трансверзалната, попречна) рамнина.

Потребно е да се одреди положбата на секој заб во однос на тубер рамнината, **со визирање преку ортометар** и да се утврди дали поместувањата на забите по должината на низата кои резултираат најчесто како последица на предвремено губење на млечните заби се симетрични или асиметрични.

Мерењето се изведува така што медијаната на ортометарот ја покрива медијаната на моделот, а една од трансверзалните линии на ортометарот ја тангира тубер рамнината (сл. 121). Ја нотираме оддалеченоста на секој од присутните заби во низата од десната и левата страна од моделот до тубер рамнината.



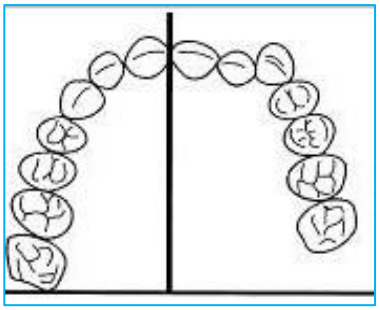
Сл.121.Одредување на симетричноста на денталните лакови
во сагитален правец преку визирање со ортометар

Секое поместување на забот во сагитала го менува неговиот однос и кон медијаната, односно 1 мм поместување по сагитала повлекува со себе 0,4-0,5 мм поместување во трансверзална рамнина.

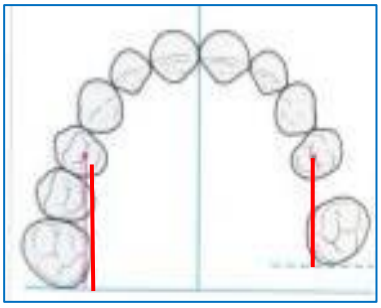
Секое слободно место во денталниот лак настанато како резултат на губење заб се „пополнува“ делумно или целосно од страна на соседните заби со нивно мигрирање.

Споредувајќи ја десната со левата страна, можно е да се заклучи кои заби, во која мера и во кој правец се поместиле во лакот и со тоа го намалиле и загрозиле расположливиот простор за сè уште неизникнатите заби.

Во бочната регија, асиметричноста на денталниот лак во сагитален правец најчесто се појавува како резултат на предвремената еднострана екстракција на млечните молари, што предизвикува мезијално поместување на првите трајни молари и губење на просторот во потпорната зона (сл. 122).



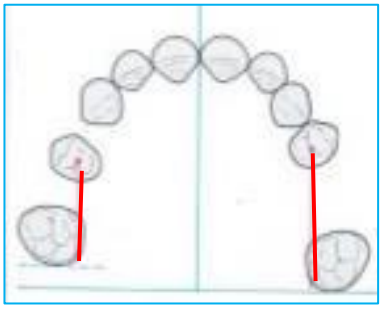
(а)



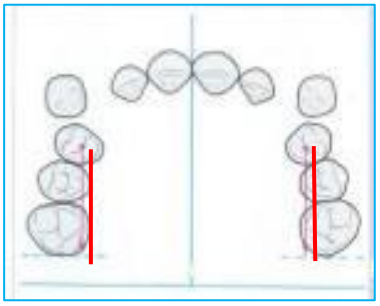
(б)

Сл. 122. Шематски приказ на асиметрични дентални лакови, унилатерално (а, б)

Кај случаите со еднострана миграција во сагитален правец се појавува асиметричност на положбата на соодветните заби од левата и десната страна (сл. 123, а). Забите можат и симетрично да мигрираат поради губење на млечните заби од двете страни (сл. 123, б).



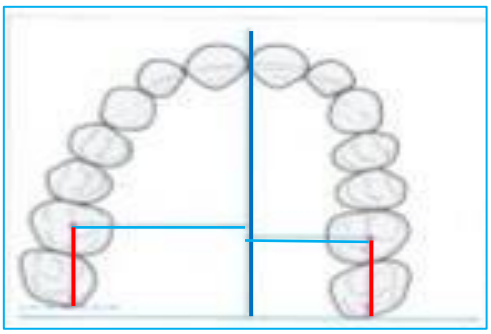
(а)



(б)

Сл. 123. Шематски приказ на унилатерално (а) и билатерално (б) поместување на бочните заби

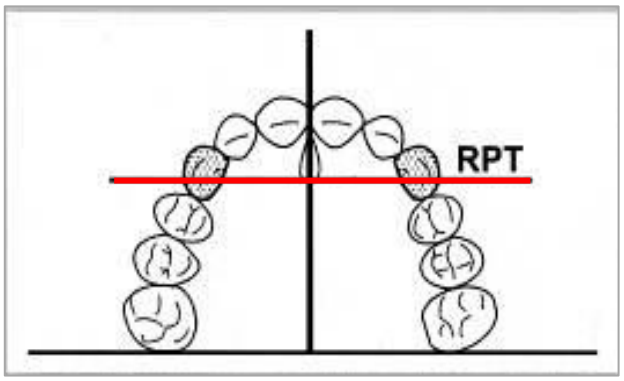
Некогаш може да постои комбинирана асиметричност во сагитален и трансверзален правец (сл. 124).



Сл. 124. Шематски приказ на комбинирана лакова асиметрија во сагитален и трансверзален правец

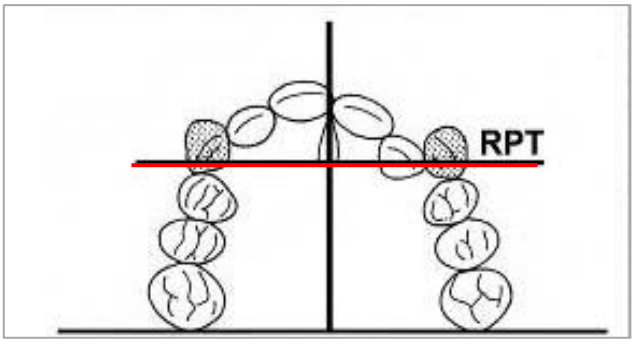
Мезијалната миграција на забите се утврдува врз основа на положбата на **РПТ-линијата**, (**Р**=raphe, **П**=papila, **Т**=transversa), која поминува низ дисталниот дел на *papila incizivi*, нормално на медијаната. Се конструира на горниот модел со исцртување нормала на медијалната линија низ најдисталната точка на *papila incizivi*.

РПТ-линијата или **Schmut-овата трансверзала** нормално треба да поминува преку средината на канините (сл. 125).



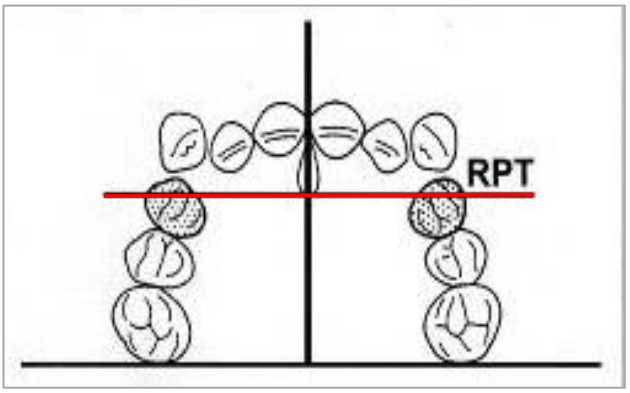
Сл. 125. Шематски приказ на РПТ-линијата (Schmut-ова трансверзала) кај нормална оклузија без збиеност

Во сите случаи со збиеност на фронталните заби, кога РПТ-линијата ги тангира дисталните страни на латералните инцизиви, се работи за примарна збиеност (сл. 126).



Сл. 126. Шематски приказ на примарна збиеност

Кога таа линија ги сече премоларите, укажува дека тие мигрирале мезијално, како резултат на предвремената екстракција на млечните канини и истовремено укажува на постоење секундарна збиеност (сл. 127).



Сл. 127. Шематски приказ на секундарна збиеност

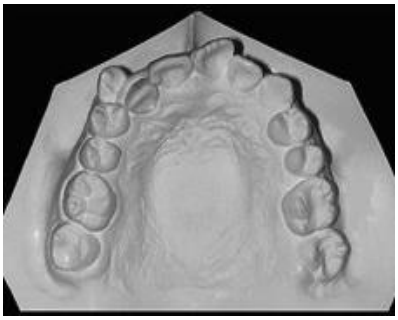
РПТ-линијата (Schmut-овата трансверзала) се користи како диференцијално дијагностичка метода за одредување на примарната или секундарна збиеност на гипсени студиски модели.

Анализа на симетричноста на денталните лакови во трансверзален правец

Асиметричностите на денталните лакови во трансверзален правец се одредуваат во однос на медијаната (централната сагитална рамнина), која е претходно означена на гипсените судиски модели.

Сите облици на компресија на денталните лакови спаѓаат во групата на трансверзални ортодонтски неправилности.

Компресиите на денталните лакови може да бидат симетрични или асиметрични (сл. 128).

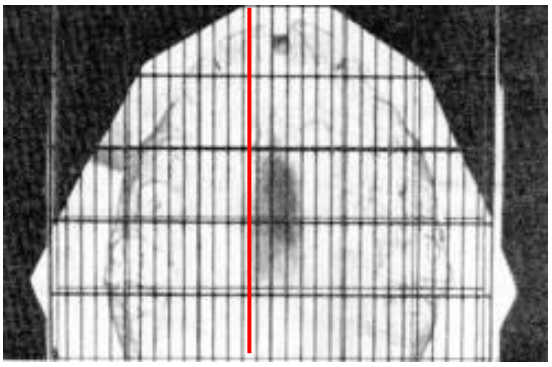
а)

б)

в)

Сл. 128. Приказ на асиметрични (а, б) и симетрични (в) компресии на денталните лакови

Потребно е да се одреди положбата на одредени заби и група заби во однос на оддалеченоста од медијаната и тоа може да се направи на неколку начини.

Со **визирање преку ортометар**, кој се поставува да лежи на моделот паралелно со основната рамнина на моделот, со поглед под 90° на набљудуваната површина, правиме компарација на растојанијата на истите детали на паровите на забите од десната и левата страна (сл. 129).

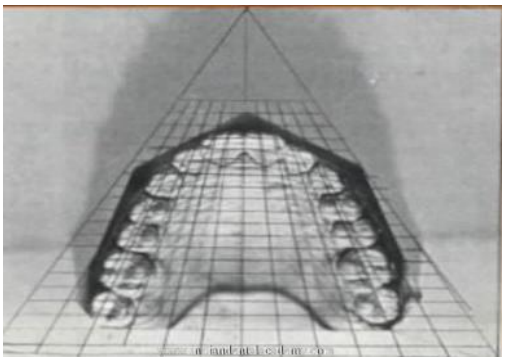


Сл. 129. Одредување трансверзална симетричност на денталните лакови преку визирање со ортометар

Услов правилно да се изведе визирањето е да се поклопува средишната сагитална линија на ортометарот со веќе одредената средишна линија на студискиот модел кој го анализираме, а една од попречните линии на ортометарот да ја тангира дисталната површина на првиот траен молар.

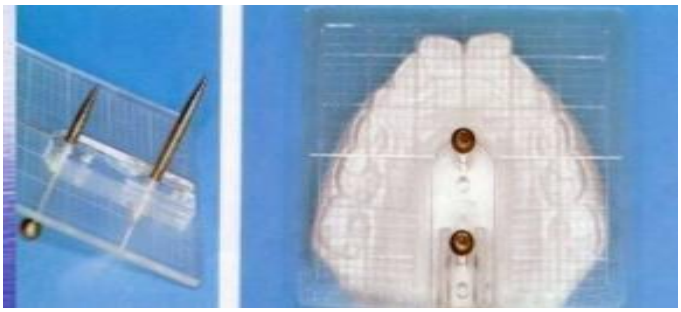
На овој начин може да се одреди растојанието на секој заб до медијаната и да се заклучи дали веќе констатираната компресија е од симетричен или асиметричен тип, што е значајно за одлуката за терапевтската постапка.

Друг начин за утврдување на трансверзалната симетричност на денталните лакови е со **користење симетограф** (сл. 130).



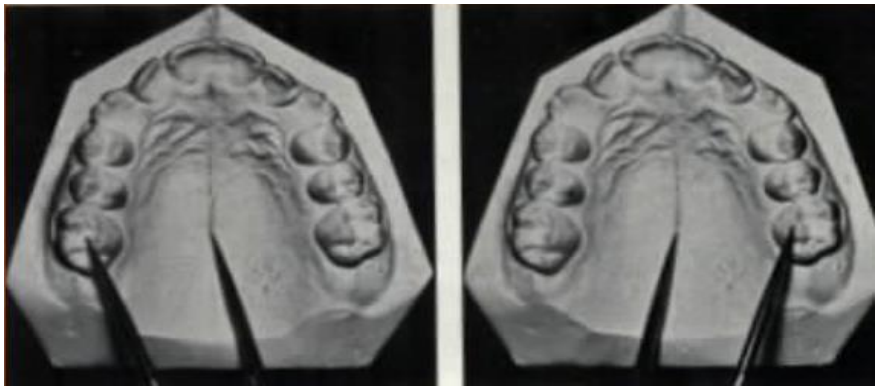
Сл. 130. Одредување трансверзална симетричност со користење симетограф

Може да се користи и **симетограф по Bernklau**, на кој има две метални трнчиња кои при анализа се поставуваат на моделот на референтните точки за одредување средина на вилицата, и се мерат отстапувањата на секој заб од денталната низа (сл. 131).



Сл. 131. Одредување трансверзална симетричност со користење симетограф по Bernklau

Процената на асиметриите на денталните лакови може да се направи и со користење шестар, при што се мери растојанието на секој заб до медијалната линија (сл. 132).

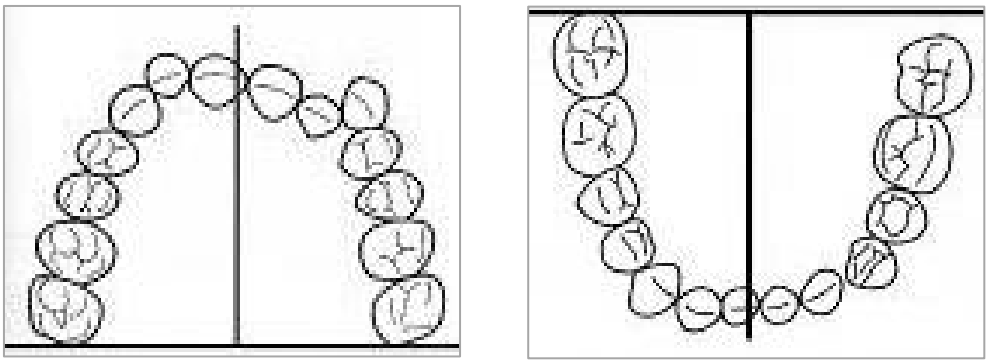


Сл. 132. Одредување трансверзална симетричност со користење шестар

Асиметричност во положбата на забите

Несовпаѓањето на интеринцизивната лакова средина може да е дентално или гнатично.

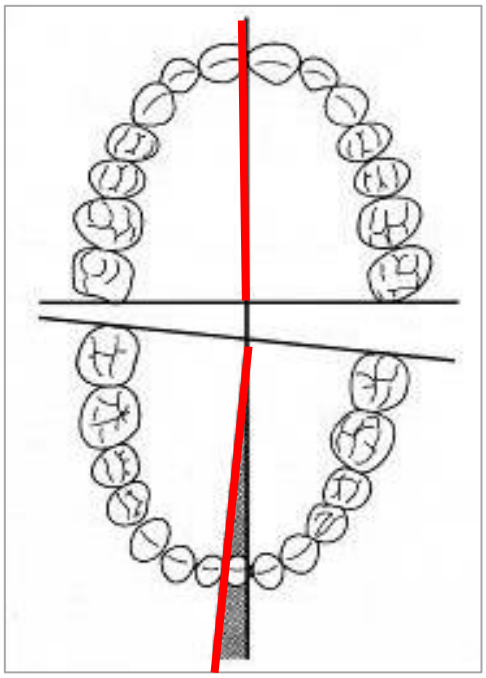
Асиметричноста во положбата на забите се јавува како резултат на миграција на забите по должината на алвеоларниот гребен. Во фронталната регија, поради тоа може да се појави несовпаѓање на средината на вилицата со средината на забната низа, т.е. поместување на интеринцизивната средина во десна или лева страна (сл. 133).



Сл. 133. Несовпаѓање на средините на денталните лакови со средината на вилиците во горната вилица (а) и во долната вилица (б)

Причина за асиметријата може да биде и рано едностранo губење на млечните канини кај пациентите со изразена збиеност во пределот на фронтот.

Несовпаѓањето на средините на забите од горната и долната вилица во централна оклузија може да се појави и во случај на поместување на целата долна вилица во однос на горната (сл. 134). Во такви случаи постои усогласеност на средината на горната низа заби со средината на горната вилица и на долната забна низа со средината на долната вилица, но не постои меѓувилично дентално и лаково совпаѓање.



Сл. 134. Несовпаѓање на средините на денталните лакови во двете вилици поради поместување на целата долна вилица во однос на горната

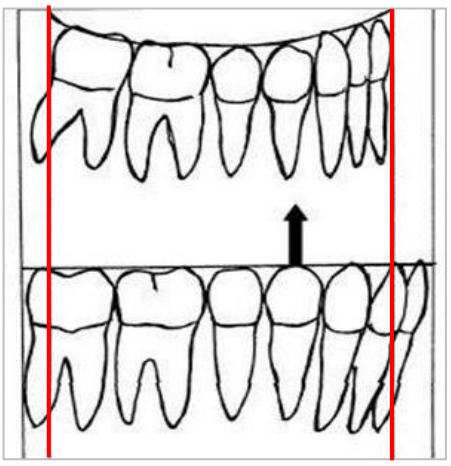
Анализа на симетричноста на денталните лакови во вертикален правец

Анализата на симетријата на оклузијата во вертикалната рамнина подразбира процена на закривеноста на кривата на Spee.

Мерењето се изведува на секоја страна посебно со поставување на ортометарот на инцизалните рабови на долните инцизиви и на оклузалните површини на долните молари, а потоа се мери растојанието од најдлабоката точка (обично во областа на контакт помеѓу вториот премолар и првиот молар) до ортометарот (сл. 135).

Сл. 135. Процена на закривеноста на Spee-овата крива, шематски приказ (а) и одредување модел (б)

Одредувањето на потребниот простор за нивелирање на лакот се прави со **формулата по Balridge** (сл. 136), според која потребниот простор за нивелирање на лакот е еднаков на половина од збирот од длабочината на Spee-овата крива од двете страни (десна и лева) и додадени 0,5.



Сл. 136. Шематски приказ на потребниот простор за нивелирање на Spee-овата крива

$$\textbf{формула по Balridge} = \frac{\textbf{Л + Д}}{\textbf{2}} + \textbf{0,5}$$

Премногу изразена Spee-ова крива обично е поврзана со збиеност и неправилности во сагитала и вертикала. Нејзиното исправање бара продолжување на денталниот лак. За секое нивелирање на Spee-овата крива од 1 мм, потребна е 1 мм должина на лакот.

ЗАКЛУЧНА ДИЈАГНОЗА

Врз основа на направените гнатометриски анализи на студиските модели, на крајот ја формулираме ортодонтската морфолошка заклучна дијагноза во сите три правци.

Во САГИТАЛА ги одредуваме и нотираме следните параметри:

- класи по Angle (моларен и канински сооднос)
- oj (хоризонтално инцизално растојание)
- обратен преклоп на инцизив/и
- инклинација на фронтални заби (максиларни и/или мандибуларни)
- ротација на бочни заби

Во ТРАНСВЕРЗАЛА ги одредуваме и нотираме следните параметри:

- тесни/широки дентални лакови
- збиеност/растреситост на заби (максиларни и/или мандибуларни)
- инклинација на бочни заби (вестибуларна или орална)
- ротација на фронтални заби
- вкрстен загриз (унилатерален/билатерален)
- Diastema mediana (superior/inferior)
- девијација на линеа медијана (максиларна и/или мандибуларна; лево/десно)
- асиметрија на дентални лакови

Во ВЕРТИКАЛА ги одредуваме и нотираме следните параметри:

- ob
- супраоклузија на одредени заби
- инфраоклузија на одредени заби
- длабок загриз
- отворен загриз (фронтален/бочен)
- tete a tete загриз
- нагласеност на Spee-ова крива

Гнатометриската анализа треба прецизно да се изврши за да може да се истражат различни опции за третман. Правилно извршената анализа може да ја избегне потребата за изведување

дијагностички set up за секој поединечен случај, да помогне да се испланира механиката за третман, да се идентификуваат потенцијално нестабилните движења на забите и да се одлучи протоколот на ретенција.

Освен постигнувањето идеална оклузија, забите треба да бидат поставени тродимензионално, оптимално според естетската зона на лицето. Сепак, естетските потреби и функционалната оклузија понекогаш може да се спротивстават. Затоа, процесот на гнатометриската анализа е директно поврзан со целите на третманот.

3Д-радиографиите, дигиталните модели и дигиталните анализи претставуваат потенцијал чија цел е да се револуционизира процесот на ортодонтска дијагноза и планирање третман во блиска иднина.

Гнатометриската анализа на студиските модели како логична, систематизирана постапка и вештина е исклучително важен, но сепак е само еден сегмент од целокупниот дијагностички ортодонтски протокол. Таа заедно со преостанатите дијагностички методи е услов за поставување правилна дијагноза и план на терапија со крајна цел добивање хармонична и избалансирана оклузија со задоволувачки естетски и функционален оптимум.

ОРТОДОНТСКИ КАРТОН ЗА ГНАТОМЕТРИСКА АНАЛИЗА

Пациент датум на раѓање_

амбулантен број_ модел број_

ДЕНТАЛЕН СТАТУС

АНАЛИЗА НА ПОЕДИНИ ЗАБИ

АНАЛИЗА НА ЗАБНИТЕ ЛАКОВИ

ФОРМА

МАКСИЛАРЕН ЛАК

- ☐ полуелипса
- ☐ квадратен
- ☐ V форма
- ☐ omega форма
- ☐ симетричен
- ☐ асиметричен
- ☐ стрмен фронт

МАНДИБУЛАРЕН ЛАК

- ☐ парабола
- ☐ квадратен
- ☐ V форма
- ☐ omega форма
- ☐ симетричен
- ☐ асиметричен
- ☐ стрмен фронт

СИМЕТРИЈА

Интеринцизивна линија во горната вилица

☐ се совпаѓа со средината;

☐ не се совпаѓа и е поместена во _

за mm

Интеринцизивна линија во долната вилица

☐ се совпаѓа со средината;

☐ не се совпаѓа и е поместена во _

за mm

МОРФОЛОШКА АНАЛИЗА на забните лакови во ТРАНСВЕРЗАЛЕН ПРАВЕЦ

Горна сума на инцизиви**: ГСИ** (2+1+1+2) = мм

Ширина за забните лакови (Schwartz)

ширина	е	треба	разлика
14-24			
16-26			
35-45			
36-46			

МОРФОЛОШКА АНАЛИЗА на забните лакови во САГИТАЛЕН ПРАВЕЦ

Должина (висина) на дентални лакови (Korkhaus)

должина	е	треба	разлика
Максиларен			
Мандибуларен			

Анализа на симетријата на дентални лакови во сагитален правец

Горна вилица _

Долна вилица _

Schmuth-ова трансверзала (Raphe Papila Trasnversa) поминува низ

☐ примарна збиеност ☐ секундарна збиеност

МОРФОЛОШКА АНАЛИЗА на забните лакови во ВЕРТИКАЛЕН ПРАВЕЦ

Висина на непце кај 16-26 _____mm

☐ плитко x - 27.9

Индекс на непце = $\frac{висина \times 100}{задна\ ширина}$ =

☐ средно 28 - 39.9
☐ високо 40 -

ГСИ	предна ширина	задна ширина	висина (должина)
27	33,5	41,75	16,75
27,5	34	42,25	17,25
28	34,5	42,75	17,25
28,5	35,25	43,5	17,5
29	35,75	44,5	18
29,5	36,25	45	18
30	37	46	18,5
30,5	37,5	46,5	18,5
31	38	47,5	19
31,5	38,5	48,5	19
32	39	49	19,5
32,5	39,75	49,5	19,75
33	40,25	50,25	19,75
33,5	40,75	51,25	20,25
34	41,25	51,75	20,25
34,5	41,75	52,5	20,75
35	42,5	53,5	21
35,5	43	54,5	21,5
36	43,5	55	22

АНАЛИЗА ПО MOYERS

ДСИ =	горна вилица десно	горна вилица лево	долна вилица десно	долна вилица лево
Најден простор за 3+4+5				
Потребен простор за 3+4+5				
Разлика				

ДСИ 75%	19,5	20	20,5	21	21,5	22	22,5	23	23,5	24	24,5	25
Максила	20,6	20,9	21,2	21,5	21,8	22	22,3	22,6	22,9	23,1	23,4	23,7
Мандибула	20,1	20,4	20,7	21	21,3	21,6	21,9	22,1	22,5	22,8	23,1	23,4

АНАЛИЗА ПО LUNDSTRÖM

МАКСИЛА												
заб	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26
ширина												
сегмент	S1		S2		S3		S4		S5		S6	
потребен простор												
расположив простор												
РАЗЛИКА												

МАНДИБУЛА												
заб	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36
ширина												
сегмент	S1		S2		S3		S4		S5		S6	
потребен простор												
расположлив простор												
РАЗЛИКА												

ДЕНТО-ДЕНТАЛНА АНАЛИЗА ПО BOLTON

mm												
заб	**16**	**15**	**14**	**13**	**12**	**11**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**
	36	**35**	**34**	**33**	**32**	**31**	**41**	**42**	**43**	**44**	**45**	**46**
mm												

Σ G6= **Σ D6=** **Σ D12=** **Σ G12=**

Преден размер (77,2) $\Sigma D6 / \Sigma G6 \times 100 =$ Заден размер (91,3) $\Sigma D12 / \Sigma G12 \times 100 =$

АНАЛИЗА ПО LITTLE

Збир на 5 линеарни растојанија од 33 до 43 .....

0	идеално подредени манд.инцизиви
1, 2, 3	минимум ирегуларност
4, 5, 6	умерена ирегуларност
7, 8, 9	тешка ирегуларност
10 - 20	многу тешка ирегуларност

АНАЛИЗА ПО PECK & PECK

мезиодистална димензија на 31		лабиолингвална димензија на 31		МД / ЛЛ x 100	
мезиодистална димензија на 41		лабиолингвална димензија на 41		МД / ЛЛ x 100	
мезиодистална димензија на 32		лабиолингвална димензија на 32		МД / ЛЛ x 100	
мезиодистална димензија на 42		лабиолингвална димензија на 42		МД / ЛЛ x 100	

Средна вредност за мандибуларен централен инцизив е 88 - 92%
Средна вредност за мандибуларен латерален инцизив е 90 - 95%

АНАЛИЗА ПО ASHLEY HOWE

TTM (tooth material) **- Σ G12**	
TTM (tooth material) **- Σ D12**	
PMD (BICW - bicuspid coronal arch width) – **14-24**	
BICW / TTM	
PMBAW (BAW - basal arch width)	
PMBAW / TTM	
BAL (*basal arch length*)	
BAL / TTM	

	Горна вилица	**Долна вилица**
TTM (*total tooth material*)	85 - 98	78,5 - 89
PMD	39 - 45	31 - 37,5
PMD / TM	43,5 - 48,5	39,5 - 43
PMBAW	40,5 - 48	37,5 - 43,5
PMBAW / TM %	45,5 - 51,5	45,5 - 51,5
BAL	29,5 - 36,5	29 - 34,5
BAL / TM %	32,5 - 39,5	35,5 - 39
PMBAW / TTM x 100	<37% 37-44% >44%	

АНАЛИЗА ПО CAREY

Расположлив простор (максила) = ……..

Расположлив простор (мандибула) = ...

Потребен простор (максила) = ...

Потребен простор (мандибула) = ...

Разлика помеѓу расположливиот и потребниот простор

Максила .....

Мандибула .....

ДИСКРЕПАНЦА	ПРЕДЛОГ
0-2,5 мм	стрипинг
2,5-5 мм	екстракција на втори премолари
> 5 мм	екстракција на први премолари

АНАЛИЗА НА АПИКАЛНА БАЗА ПО REES

ГОРНА ВИЛИЦА		**ДОЛНА ВИЛИЦА**	
Апикална база		Апикална база	
Дентален лак		Дентален лак	

	ИЗМЕРЕНИ	Идеални REES
Апикална база на горна вилица – горен дентален лак		+1.5 - +5.0 мм
Апикална база на долна вилица – долен дентален лак		+1.5 - +7.0 мм
Апикална база на горна вилица – апикална база на долна вилица		+3.0 - +9.5 мм
Горен дентален лак – долен дентален лак		+5.0 - +10 мм

АНАЛИЗА НА ОКЛУЗИЈАТА ВО САГИТАЛЕН ПРАВЕЦ

Класа по Angle

6 / 6	**3 / 3**	**3 / 3**	**6 / 6**

☐ обратен преклоп на инцизиви

☐ бриден tet-a-tet преклоп на инцизиви

☐ протрузија / ☐ ретрузија на максиларен фронт

☐ протрузија / ☐ ретрузија на мандибуларен фронт

☐ ротација на бочни заби

_____

Overjet _____**mm**

АНАЛИЗА НА ОКЛУЗИЈАТА ВО ТРАНСВЕРЗАЛЕН ПРАВЕЦ

Интеринцизивни линии ☐ се совпаѓаат ☐ не се совпаѓаат

_____

☐ Diastema mediana superior
☐ Diastema mediana inferior

Ротации на предни заби

_____

_____

Инклинации на бочни заби

_____

_____

Постериорен вкрстен загриз

☐ билатерален
☐ унилатерален лево
☐ унилатерален десно

АНАЛИЗА НА ОКЛУЗИЈАТА ВО ВЕРТИКАЛЕН ПРАВЕЦ

Overbite _____mm
☐ отворен загриз во фронт
☐ отворен загриз во бочна регија
☐ длабок загриз

Заби во инфрапозиција _
Заби во супрапозиција _

Spee-ова крива mm
☐ рамна
☐ благо изразена
☐ силно изразена
☐ обратна

ЗАКЛУЧОК

Користена литература

1. Simon J. Littlewood, Laura Mitchell.An Introduction to Orthodontics-Oxford University Press 2019
2. Birgit Thilander, Krister Bjerklin, Lars Bondemark. Essential Orthodontics, First edition. John Wiley & Sons Ltd. 2018
3. Lapter V, urednik. Ortodontske naprave. Zagreb: Školska knjiga; 1992.
4. Araujo, Eustaquio Buschang, Peter Heinz.Recognizing and correcting developing malocclusions a problem-oriented approach to orthodontics-Wiley Blackwell 2016
5. Isaacson KG, Muir JD, Reed RT. Removable orthodontic appliances. Oxford: Wright; 2002.
6. Wirtz U. Atlas of orthodontic and orofacial orthopedic technique. Ispringen: Dentaurum; 2007.
7. Charles J. Burston,Kwangchul Choy.The Biomechanical Foundation of Clinical Orthodontics-Quintessence
8. Graber TM, Newmann B. Removable orthodontic appliances. 2nd ed. Philadelphia: W B Saunders Co; 1984
9. Andrews LF. The six keys to normal occlusion. Am J Orthod. 1972;62:296-309.
10. Kasrovi PM, Meyer M, Nelson GD. Occlusion: an orthodontic perspective. J Calif Dent Assoc. 2000;28:780-90.
11. Proffit WR. The etiology of orthodontic problems. In: Proffit WR, editor. Contemporary orthodontics. 2nd ed. St. Louis: Mosby; 1993:128.
12. Ngan PW, Kao EC, Wei SH. Gudance of eruption for general practitioners. Int Dent J. 2003:53:100-113.
13. Rakosi T, Jonas I, Graber TM. Orthodontic diagnosis. Thieme, Stuttgart, 1993
14. Othman SA, Harradine NW. Tooth-size discrepancy and Bolton's ratios: a literature review. J Orthod. 2006;33:45-51.
15. Lapter V. Gnatometrija ili kefalometrija (dijagnostičke dileme). Acta Stomatolog Croat. 1980;4:12-7.
16. Rakosi T, Jonas I, Graber TM. Orthodontic diagnosis. Color atlas of dental medicine. New York: Thieme medical publishers Inc; 1993.
17. Singh G. Textbook of orthodontics. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers; 2007.
18. Irwin RD, Herold JS, Richardson A. Mixed dentition analysis: a review of methods and their accuracy. Int J Paediatr Dent. 1995;5:137-42.
19. Philip NI, Prabhakar M, Arora D, Chopra S. Applicability of the Moyers mixed dentition probability tables and new prediction aids for a contemporary population in India. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2010;138:339-45.
20. Staley RN, Kerber PE. A revision of the Hixon and Oldfather mixed-dentition prediction method. Am J Orthod. 1980;78:296-302.
21. Braun S, Hnat WP, Johnson BE. The curve of Spee revisited. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1996;110:206-10.
22. Pandis N, Polychronopoulou A, Sifakakis I, Makou M, Eliades T. Effects of levelling of the curve of Spee on the proclination of mandibular incisors and expansion of dental arches: a prospective clinical trial. Aust Orthod J. 2010;26:61-5
23. Moorrees, CFA. The dentition of the growing child: A longitudinal study of dental development between 3 and 18 years of age. Boston: Harvard University Press; 1959
24. Foster TD: A textbook of orthodontics. 3rd ed., Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1990
25. Gianelli AA: Leeway space and the resolution of crowding in the mixed dentition. Sem Orthod 1995; 1: 188-94
26. Graber TM, Rakosi T, Petrovic GA: Dentofacial Orthopedics with Funcional Appliances,1997 Mosby-Year Book,inc.
27. Graber TM, Robert L, Vanarsdall J: Orthodontics, Current Principles and Tehniques, 1994, Mosby-Year Book.
28. Graber TM: Orthodontics, principles and practice. 3rd ed, W.B.Saunders company 1972
29. Lee W. Graber et al. - Orthodontics_ Current Principles and Techniques-Mosby 2016

30. Martyn T Cobourne_ Andrew T DiBiase - Handbook of orthodontics-Mosby 2010
31. Hockel JL: Orthopedic Gnatology,1983, Quintessence publishing Co., Inc
32. Hotz R: Orthodontics in daily practice. Hans Huber Publishers, BernStuttgard-Vienn, 1974
33. Houston WJB, Tulley W.J.: A Textbook of Orthodontics,Wright and Sons, London. 1986,
34. Јакшиќ Н, Шќепан И, Глишиќ Б: Ортодонтска дијагностика (практи кум),Белград,2000. 240 Литература
35. Јанкуловска Е: Анатомија и морфологија на вилиците и забите. Стоматолошки факултет, Скопје, 2001
36. Leighton BC: The early development of normal occlusion. Eur Orthod Soc Trans 1975; 67-77 46.
37. Мариќ Д, Вукиќ-Ќулафиќ Б.: Практикум из ортодонције, Просвета, Нови Сад,1988.
38. Марковиќ М. и сор: Ортодонција, Медицинска книга, Белград,Загреб, 3то издание, 1989
39. Марковиќ М.: Биолошка природа ортодонције. Ортодонтска секција Србије; Београд, 1976
40. Pinkham JR: Pediatric dentistry: infancy trough adolescence. 2ed Philadelphia, 1994, W.B.Saunders company
41. Pirinen S, Thesless I: Development of the dentition. In: Thilander B: Introduction to Orthodontics. Stockholm: Lic Forlag, 1995
42. Поповиќ-Церибашиќ Л, Крешо-Кнежевиќ Д.: Ортодонтска морфолошка анализа (прирачник), Сарајево, 1986
43. Proffit RW,Fields WH, Ackerman LJ,Sinclair MP,Thomas MP,Tulloch JFC. Contemporary Orthodontics. St Louis: Mosby year book. 2000
44. Ricketts MR, Roth HR, Chaconas JS, Schulhof JR, Engel AG: Orthodontic Diagnosis and planning.Volume 1. Denver: Rocky Mountain, Data Systems, 1982: 42-143.
45. Ricketts RM, Bench RW, Gugino CF, Hilgers JJ, Schulhof RJ: Bioprogresive therapy. Rocky mountain Orthodontics, Denver, 1980
46. Salzman JA: Orthodontic in Daily Practice, JB Lippincott Company, Philadephia, 1974
47. Stephens CD, Issacson KG: Practical Orthodontic Assessment, Wright, London 65. 1995
48. Stockfisch H. The prinicples and practice of dentofacial orthopedics. London: Quintessence Publishing Co. Inc.1995: 177-402.
49. Thilander B, Ronning O: Introduction to Orthodontics, Tandlakarlaget, Stokholm. 1985
50. Van der Linden PGMF. Development of the dentition. Chicago: Quintessence Publishing Co Inc. 1983.
51. Graber L, Vanarsdall R, Vig K Orthodontics: Current Principles and Techniques 6 rd ed. St. Louis, Mo: Mosby 2019
52. Proffit W. Fields HW, eds. Contemporary Ortodontics 6 rd ed. St. Louis, Mo: Mosby 2018
53. Ѓоргова Ј, Кануркова Л, Џипунова Б, Тошеска-Спасова Н. Ортодонтска морфолошка анализа и дијагностика. Стоматолошки факултет Скопје 2012
54. Eustáquio Araújo, Peter H. Buschang. Recognizing and Correcting Developing Malocclusions: A Problem-oriented Approach to Orthodontics, First Edition. John Wiley & Sons, Inc. 2016
55. Ravindra Nanda, Flavio Andres Uribe - Atlas of Complex Orthodontics-Mosby 2016
56. Saleh WK, Ariffin E, Sherriff M, Bister D. Accuracy and reproducibility of linear measurements of resin, plaster, digital and printed study models. J Orthod. 2015;42(4):301–6.
57. Pont A. Der Zahn-index in der orthodontie. Zahnarztuche Orthopad. 1909;3:306–21.
58. Joondeph DR, Riedel RA, Moore AW. Pont's Index: A Clinical Evaluation. Angle Orthod. 1970;40(2):112–8.
59. Domenyuk DA, Vedeshina EG, Dmitrienko SV. Mistakes in Pont (Linder-Harth) method used for diagnosing abnormal dental arches in transversal plane. Archiv euromedica. Archiv Euromedica. 2016;6(2):23–6.
60. Howes AE. Case analysis and treatment planning based upon the relationship of the tooth material to its supporting bone. Am J Orthod1947;33(8):499–33.
61. Carey CW. Linear arch dimension and tooth size; an evaluation of the bone and dental structures in cases involving the possible reduction of dental units in treatment. Am J Orthod. 1949;35(10):762–75.

62. Lundstrom A. Introduction to Orthodontics. New York: McGraw- Hill Book Company, Inc; 1960.
63. Bolton WA. The clinical application of a tooth-size analysis. Am J Orthod. 1962;48(7):504–29.
64. Sanin C, Savara BS. An analysis of permanent mesiodistal crown size. Am J Orthod. 1971;59(5):488–500.
65. Peck H, Peck S. An index for assessing tooth shape deviations as applied to the mandibular incisors. Am J Orthod. 1972;61(4):384–401.
66. Little RM. The irregularity index: a quantitative score of mandibular anterior alignment. Am J Orthod. 1975;68(5):554–63.
67. Mew J. Relapse following maxillary expansion: A study of twenty-five consecutive cases. Am J Orthod. 1983;83(1):56–61.
68. Merrifield L, Levern. Space analysis and differential diagnosis. The Charles H Tweed Foundation. 1978;6(1):10–5.
69. Kirschen RH, O'higgins E, Lee RT. The Royal London Space Planning: an integration of space analysis and treatment planning: Part I: Assessing the space required to meet treatment objectives. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2000;118(4):448–55.
70. Kirschen RH, Higgins EA, Lee RT. The Royal London Space Planning: an integration of space analysis and treatment planning: Part II: The effect of other treatment procedures on space. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2000;118(4):456–61.
71. Peluso MJ, Josell SD, Levine SW, Lorei BJ. Digital models: An introduction. Semin Orthod. 2004;10(3):226–38.
72. Kau CH, Littlefield J, Rainy N, Nguyen JT, Creed B. Evaluation of CBCT Digital Models and Traditional Models Using the Little's Index. Angle Orthod. 2010;80(3):435–9.