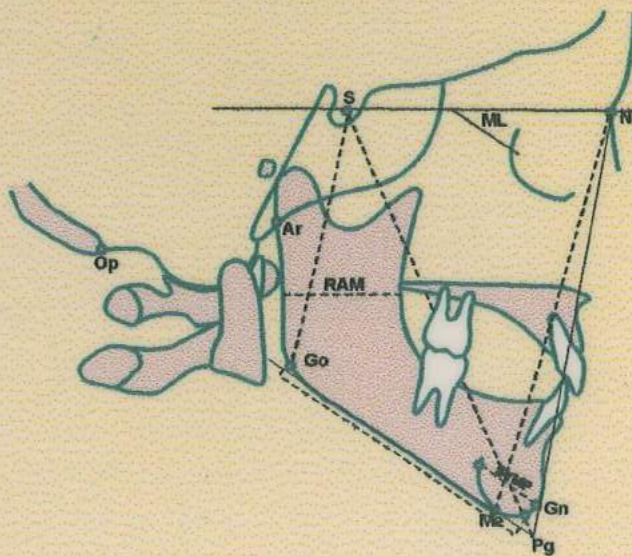


УНИВЕРЗИТЕТ "Св. КИРИЛ И МЕТОДИЈ"-СКОПЈЕ
Стоматолошки факултет
Клиника за ортодонција

Маја Поп Стефанова-Трпоска

ЦЕРВИКАЛНИТЕ ПРЕШЛЕНИ КАКО ИНДИКАТОРИ ЗА ОДРЕДУВАЊЕ НА МАНДИБУЛАРНИОТ РАСТ

- докторска дисертација -



Скопје, 2000

Универзитет "Св. Кирил и Методиј"-Скопје
Стоматолошки факултет
Клиника за ортодонција

Маја Поп Стефанова-Трпоска

**ЦЕРВИКАЛНИТЕ ПРЕШЛЕНИ КАКО ИНДИКАТОРИ
ЗА ОДРЕДУВАЊЕ НА МАНДИБУЛАРНИОТ РАСТ**

-ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА-

Ментор:
Проф. д-р sci. Тодор Бојациев

Скопје, 2000

Искрено му се заблагодарувам на мојот ментор проф. д-р Тодор Бојациев за укажаната помош, поддршка и разбирање во тек на изработката на дисертацијата.

Длабока благодарност должам на проф. д-р Марија Зужелова и проф. д-р Јулијана Ѓоргова, за укажаната стручна помош.

Благодарност до сите, кои на било кој начин помогнаа за реализација на оваа дисертација.

СОДРЖИНА:

1. Кратка содржина	4
2. Summary	7
3. Вовед.....	10
4. Морфофункционални особености на првите цервикални прешлени	15
5. Раст и развоток на мандибулата и поврзаноста со цервикалните прешлени	28
6. Литературен преглед	39
7. Цел на испитувањето.....	48
8. Материјал и метод.....	50
9. Резултати.....	59
10. Дискусија	77
11. Заклучок	91
12. Литература	94
13. Прилог	105

1. КРАТКА СОДРЖИНА

Големата варијабилност во износот и насоката на фацијалниот раст кај различни субјекти и неговата важност за успехот на ортодонтскиот третман генерално е осознаен во последните две декади. Со ова се зголемува интересот за методите за предвидување на износот и насоката на фацијалниот раст кај секој индивидуален пациент.

Клинички е познато дека растечкиот образец на мандибулата е еден од најкарактеристичните во фацијалниот раст, што се одразува во повеќето кефалометриски анализи, а исто така и во интересот за мандибуларниот развој при планирањето на ортодонтскиот третман. Како последица на важноста на растечкиот образец на мандибулата, вложен е голем напор за да се објасни и предвиди истиот.

Анатомијата и растот на цервикалните прешлени привлечиле големо внимание, откако повеќе автори предложиле развојни врски помеѓу различни варијабли индикативни за цервиговертебралната анатомија и дентофацијалната градба.

Првиот цервикален прешлен атлас го формира поврзувачкиот елемент помеѓу главата и цервикалниот столб и поради тоа не е неразумно да се очекува дека димензиите на овој прешлен може да влијаат и на фацијалниот скелет и на цервикалниот столб.

Поради тоа, целта на нашето испитување е да се открие дали анатомијата на првите два цервикални прешлени-атлас и аксис може да се употреби за предвидување на мандибуларниот раст со помош на латерална кефалометриска снимка која секојдневно се користи во ортодонтската практика.

Во нашите испитувања беа опфатени латерални телерентгенографски снимки од 200 пациенти од обата пола со нормална оклузија и скелетален однос во I класа и вредност на аголот ANB од 2 до 4 степени.

Женските испитаници беа на возраст од 10 до 13 години, додека машките на возраст од 12 до 15 години.

На секоја снимка беа анализирани 22 варијабли за мандибулата, цервиковертебралната анатомија, интервертебралниот простор и положбата на главата.

Од добиените резултати заклучивме дека висината на дорзалниот лак на атлас е во висока корелација со насоката на раст на мандибулата и тоа: испитаниците со низок дорзален лак имаат задна ротација на мандибулата со изразен вертикален раст на лицето, а испитаниците со висок дорзален лак имаат предна ротација на мандибулата со изразен хоризонтален тип на раст.

Висината на предниот лак на атлас, висината на дорзалниот лак на аксис, должината на атлас и висината на одонтоидниот продолжеток се исто така во негативна корелација со растот на мандибулата.

Интервертебралниот простор не покажа статистички сигнификантна корелација со насоката на раст на мандибулата.

Постои негативна корелација меѓу висината на дорзалниот лак на атлас со краниовертикалниот и краниоцервикалниот агол, а позитивна корелација со аголот на цервикалната инклинација односно, испитаниците со низок дорзален лак имаат поекстендирана положба на главата.

Положбата на главата е во позитивна корелација со насоката на раст на мандибулата, односно испитаниците со поекстендирана положба на главата имаат задна ротација на мандибулата и вертикален тип на раст.

Цервиковертебралната анатомија и положбата на главата можат да се користат како дополнување во предвидувањето на растот на мандибулата.

Клучни зборови: цервикални прешлени, мандибула, раст и развиток

2. SUMMARY

On each radiograph we analyzed 22 variables for the mandible, cervicovertebral anatomy, intervertebral space and head posture.

The results showed that the height of the atlas dorsal arch is in a significant correlation with the mandibular growth direction, so the children with low dorsal arch have backward mandibular rotation and vertical type of growth, while the children with high dorsal arch have anterior mandibular rotation with horizontal type of growth.

Also, the height of the anterior atlas arch, the height of the axis dorsal arch and the height of odontoid process are in negative correlation with mandibular growth direction.

The intervertebral space does not show statistically significant correlation with mandibular growth direction.

There is a negative correlation between the atlas dorsal arch and craniovertical and craniocervical angle, and positive correlation with the cervical inclination angle so the children with low dorsal arch have more extended head posture.

The head posture is in positive correlation with mandibular growth direction so the children with extended head have backward mandibular rotation and vertical growth.

It is possible to use cervicovertebral anatomy to predict mandibular growth direction as an additional tool for making diagnosis and treatment options.

Key words: cervical vertebrae, mandibula, growth and development

Предвидувањето на растот и развитокот претставува една од најделикатните теми во ортодонцијата. Литературните податоци вклучуваат широк спектар на мислења од оптимистички, па се до песимистички, дури и потполно отфрлање на предвидувањето. Напорите да се предвиди фацијалниот раст воглавно се базираат врз анатомски детали, коскени имплантати и геометриски конфигурации конструирани на кефалометриски радиографии. Клиничката применливост на овие методи зависи примарно од степенот на корелацијата помеѓу одделните структурни елементи и фацијалниот развиток.

Растот и развитокот на краниофацијалниот комплекс секогаш се присутни во клиничката дијагноза и планирањето на третманот во ортодонцијата. Стабилноста на резултатите при комбинираниот ортогнатски и ортодонтски третман е исто така врзана за растот и развитокот.

Како интегрален дел на општиот телесен раст, фацијалниот раст е подложен на истите импулси како и телесниот. Во својата дејност ортодонцијата го зафаќа периодот на постнаталниот раст, кога детето е оформено како биолошка единка со свој модел на раст детерминиран од генетските фактори, полот, функцијата и животната средина. Мандибулата е единствена од фацијалните коски која покажува најголем износ на раст за време на постнаталниот период, а истовремено е и коска која покажува наголема индивидуална варијабилност во својата морфологија. Генералните принципи и типот на мандибуларниот раст со предна и задна ротација се опишани од Bjork (9) и Bjork и Skieller (11).

Тргнувајќи од фактот дека две третини од случаите со потребна ортодонтска терапија ги вклучуваат типовите на малоклузии каде растот и развитокот на мандибулата играат важна улога во успехот или неуспехот на терапијата Survey (цит од 5), заклучува да методите за детерминација на растот и развитокот се од голема важност како од медицинска така и од стоматолошка гледна точка.

Согледувањата за големата варијабилност во износот и насоката на фацијалниот раст кај различни индивидуи како и неговото значење за успехот на ортодонтскиот третман доведува до зголемен интерес за методите на предвидување на износот и правецот на индивидуалниот мандибуларен раст.

Воглавно, се употребуваат два типа за предвидување, од кои првиот ги вклучува статистичките информации за средните зголемувања на растот според полот и возраста на индивидуата. Со додавање на средното зголемување на постоечката фацијална димензија на пациентот, статистички се проценуваат веројатните идни фацијални димензии. Вториот тип ги применува одделните карактеристики на фацијалните структури на пациентот за да се предвиди идниот развоен тренд, а тоа се: присуство или отсуство на серија структурни особини на долното лице (11), класификација на фацијалните структури во фацијални типови секој со свој потенцијал на раст, регресиони равенки со серија на фацијални димензии за предвидување на мандибуларната ротација (63) и др.

Како што наведува Ogden (цит од 59) првиот цервикален прешлен-атлас ја претставува транзицијата помеѓу черепот и аксијалниот скелет. Затоа може да се очекува димензиите на овој прешлен да укажуваат свое влијание како на фацијалниот скелет така и на цервикалниот столб. Според тоа, во поново време морфологијата на атласот добива значење и свое место во одредувањето на правецот на растот на мандибулата, а во комбинација со краниоцервикалната положба има влијание и врз фацијалниот раст.

Од седумте цервикални прешлени првите два, атлас и аксис се уникатни по својата морфологија, а другите пет имаат големи сличности. Растот на прешлените е под влијание на биолошките сили аналогни на оние кои го детерминираат растот на коските на екстремитетите.

Според Huggare (27,28,29), Solow и Siersbaek-Nielsen (68) морфолошките особености на првиот цервикален прешлен како што се висината на дорзалниот лак и елементите кои го детерминираат краниоцервикалниот однос се поврзани со мандибуларната насока на раст. Постои негативна корелација помеѓу висината на дорзалниот лак на атлас и насоката на раст на мандибулата. Исто така, постои врска помеѓу морфологијата на атласот и положбата на главата, особено кога се мери во однос на краниоцервикалната ангулација и тоа, колку што е поелевирана положбата на главата, толку е понизок дорзалниот лак.

Испитувањата кои ги вршеле Huggare и Kylamarkula (31) покажале дека висината на дорзалниот лак на атласот е помала за 18% кај децата со аденоидни вегетации, додека односот помеѓу краниоцервикалната ангулација и висината на дорзалниот лак покажува негативна корелација.

Морфолошките особености на дорзалниот лак на атласот се тесно поврзани со насоката на растот на мандибулата, што најверојатно се должи на поисправената (поекстендирана) положба на главата кај лицата со понизок дорзален лак. Ретрогната положба на мандибулата и задна ротација може да се јави, или поради порамната кранијална база која предизвикува постериорно поместување на гленоидалната фоса или од фацијалното мекоткивно растегнување предизвикано од екстендираната положба на главата.

Освен за одредување на насоката на мандибуларниот раст, можно е со следење на матурационите промени на вториот, третиот и четвртиот цервикален прешлен на латерална кефалометриска снимка да се

одреди скелеталната возраст на децата (21), што ја елиминира потребата од додатни радиографски снимања. Бидејќи растот на прешлените е идентичен со тој на долгите коски, нивните матурациони стадиуми може да се користат и за евалуација на скелеталната возраст.

4. МОРФОФУНКЦИОНАЛНИ ОСОБЕНОСТИ НА ПРВИТЕ ЦЕРВИКАЛНИ ПРЕШЛЕНИ

Морфолошки особености на atlas и axis. Вратните прешлени 7 на број (vertebrae cervicales) со своите морфолошки карактеристики се разликуваат од останатите прешлени, а по морфолошкиот состав отстапуваат од нив првиот и вториот прешлен - atlas и axis.



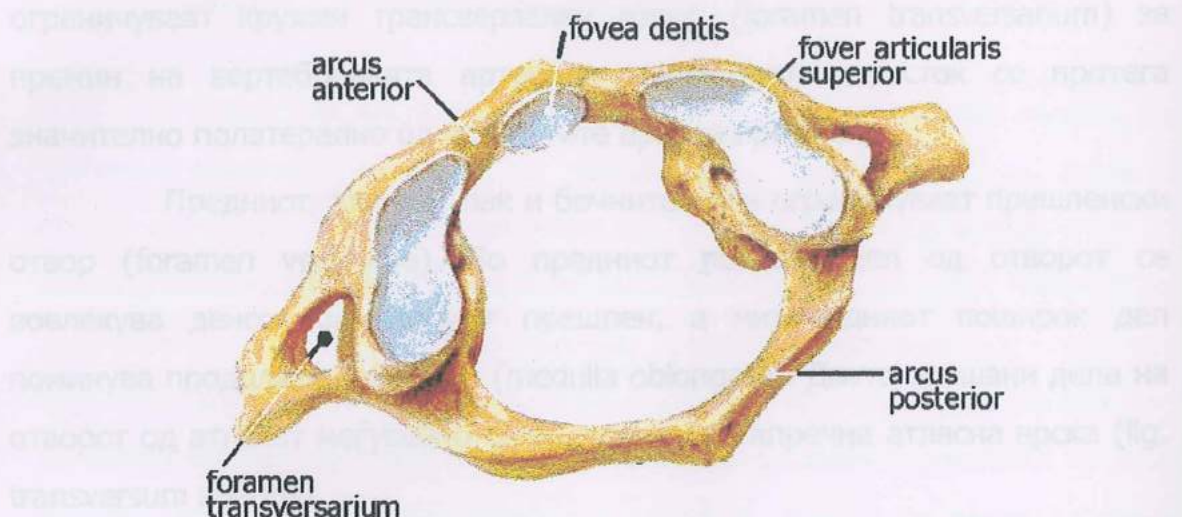
Слика 1. Вратен дел од 'рбетниот столб (страничен поглед)

Атлас-atlas. Првиот вратен прешлен или атлас од морфолошки аспект значително отстапува, бидејќи е наменет за носење на тежината од главата и оттаму потекнува и неговиот назив. Зглобен со окципиталната коска од черепот тој со трансверзалниот пречник (8cm) ги надминува останатите вратни прешлени.

Атласот е единствен кој не поседува тело, бидејќи централната точка на неговата осификација сраснува со горната страна на телото од

вториот вратен прешлен. Кај него, исто така, недостасува и рбетниот израсток (*processus spinosus*).

Бочната маса (*massa lateralis*) е претставена со две коскени вертикални столпчиња плоскати во трансверзална насока. На горната страна од бочната маса сместена е елипсовидна горна зглобна јамичка (*fovea articularis superior*) за зглобување со соодветниот тилен кондил (*condylus occipitalis*). Површините се конкавни и локализирани косо, така што оските конвергираат кон напред на долните делови. Страничните маси исто така поседуваат зглобни површини (*facies arcuales inferiores*) лесно конкавни, наведнати надолу и медијално, а артикулираат со аксисот.



Слика 2. Прв вратен прешлен (атлас)-горна страна

На долната страна од бочната маса се наоѓа заоблена, речиси рамна зглобна јамичка (*fovea articularis inferior*) за зглобување со соодветната зглобна површина од вториот вратен прешлен.

Предната страна од бочната маса срасната е со соодветниот крај од предниот лак (*arcus anterior*) претставен со коскена плочка плоската во антеропостериорна насока, а лесно конвексна нанапред. Задната страна од лакот со конкавитет во сите насоки, на средината поседува јамичка (*fovea dentis*) за зглобување со забот од вториот вратен прешлен.

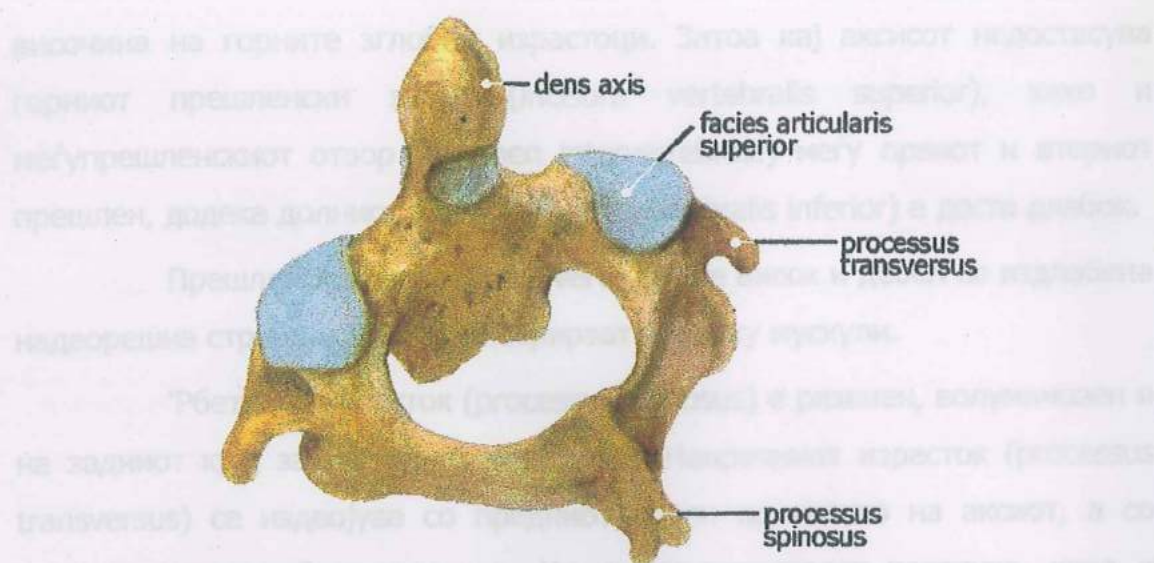
На горниот раб од лакот инсерира предната атлантоокципитална мембрана.

Задниот лак (*arcus posterior*) од атласот претставува коскена плочка што ги спојува меѓусебно задните краеве од бочните маси. Во споредба со предниот, задниот лак е подолг и покрив, со конвекситет ориентиран наназад. Непосредно до неговиот спој со соодветната бочна маса, се наоѓа од обете страни по една бразда за вертебралната артерија (*sulcus a. vertebralis*) каде што поминува истоимената артерија.

Напечниот израсток (*processus transversus*) кај атласот е кус и се издвојува од соодветната бочна маса со помош на два корена коишто ограничуваат кружен трансверзален отвор (*foramen transversarium*) за премин на вертебралната артерија. Напечниот израсток се протега значително полатерално од останатите вратни прешлени.

Предниот, задниот лак и бочните маси ограничуваат прешленски отвор (*foramen vertebrae*). Во предниот потесен дел од отворот се вовлекува денсот од вториот прешлен, а низ задниот поширок дел поминува продолжениот мозок (*medulla oblongata*). Двата опишани дела на отворот од атласот меѓусебно се одделени со напечна атласна врска (*lig. transversum atlantis*).

Аксис-axis. Аксисот исто така отстапува по морфолошките карактеристики од типичен вратен прешлен. Главната карактеристика на вториот вратен прешлен е присуството на еден волуминозен коскен израсток на горната страна од телото, означен како заб (*dens*). Забот претставува сепарирано тело на атласот, кој игра улога на оска за вртење на атласот, а со него и главата којашто лежи неподвижна врз него при тие движења. Оттука и потекнува називот *axis* или оска.



Слика 3. Втор вратен прешлен (axis)-задна страна

Телото на аксисот е плоскато во антеропостериорна насока, со поголема височина во однос на широчината. На средината од горната страна се издига денсот со височина од 15 до 18mm, надминувајќи го за неколку милиметри горниот раб од предниот лак на атласот. Забот е со цилиндрична форма, лесно плоскати во трансверзална насока со заоблен врв, каде што се припојува врската на забиот врв (*lig. apicis dentis*). На предната страна од забот се наоѓа елипсовидна, лесно испакната предна зглобна површина за зглобување со денталната јамичка, од задната страна на предниот лак од атласот.

На задната страна од забот, исто така се наоѓа елипсовидна и мазна задна зглобна површина за зглобување на напречната врска на атласот (*lig.transversum atlantis*), а на неговите бочни страни се припојуваат крилестите врски (*ligg. alaria*).

На горната страна од телото на аксисот и тоа бочно од обете страни на базата од денсот се сместени горните зглобни површини за зглобување со атласот.

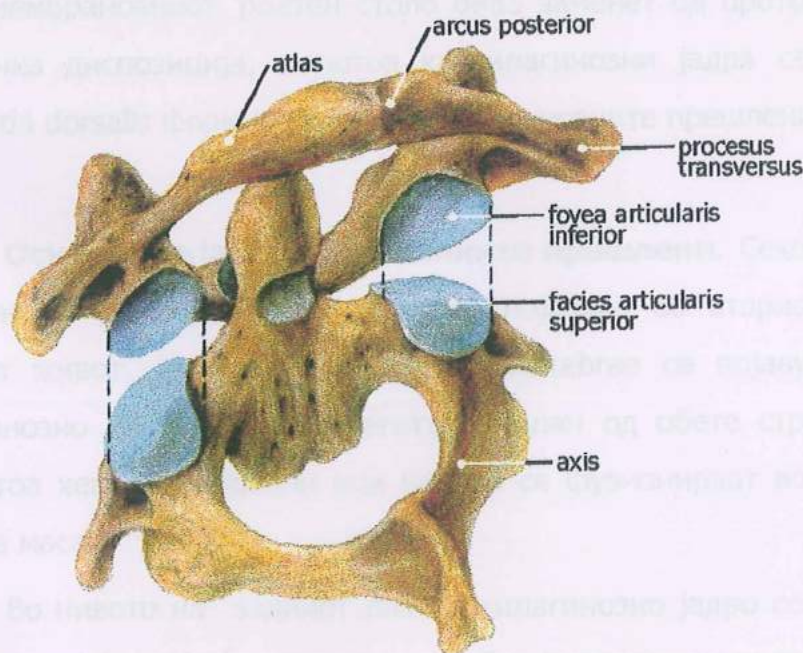
Прешленскиот лак (*arcus vertebrae*) со својот корен (*pediculus arcus vertebrae*) се издвојува од горната страна на телото и тоа во

височина на горните зглобни израстоци. Затоа кај аксисот недостасува горниот прешленски засек (*incisura vertebralis superior*), како и меѓупрешленскиот отвор (*foramen intervertebrale*) меѓу првиот и вториот прешлен, додека долниот засек (*incisura vertebralis inferior*) е доста длабок.

Прешленскиот лак (*arcus vertebrae*) е висок и дебел со издлабена надворешна страна, каде што инсерираат неколку мускули.

Рбетниот израсток (*processus spinosus*) е развиен, волуминозен и на задниот крај завршува со две цумки. Напречниот израсток (*processus transversus*) се издвојува со предниот корен од телото на аксиот, а со задниот од вертебралниот лак. На врвот израстокот поседува, како и атласот само еден туберкул, а меѓу обата корена и телото локализиран е *foramen transversarium*.

Горните зглобни израстоци (*processus articulares superiores*) бочно од забот носат овални зглобни површини за зглобување со атласот.



Слика 4. Зглобување на атлас и axis (задна страна)

Долните зглобни израстоци (*processus articulares inferiores*) се всадени долу на предниот крај на лакот и тие носат кружни зглобни

површини коишто се зглобуваат со третиот вратен прешлен, а прешленскиот отвор има срцевидна форма со врв насочен наназад.

Градба на прешлените. Прешлените главно се изградени од спонгиозно коскено ткиво. Централниот дел од телото, базата од спинозниот израсток како и спојот на педикулусот од аркусот со трансверзалниот израсток изградени се исто така од спонгиоза, но таа се карактеризира со поголеми алвеоли. Останатите делови на прешлените се изградени од покондензирана спонгиоза. На површината спонгиозното ткиво е покриено со тенок лист од компактно коскено ткиво коешто ги обвиткува сите прешленски делови.

'Рбетниот столб кај ембрионот првобитно претставува мембранозен модел од мезенхимално потекло во прво време лабав, а потоа затегнат. Тој е локализиран меѓу медуларната туба (одзади) и аортата (одпред). Покасно мембранозниот 'рбетен столб бива заменет од протOVERTEБРИ со метамеричка диспозиција, а потоа картилагинозни јадра се појавуваат *okolu chorda dorsalis* формирајќи ги картилагинозните прешлени.

Осификација на цервикалните прешлени. Секој прешлен е претставен со 'рсквичен модел кој се појавува во вториот месец од феталниот живот. Во нивото на *corpus vertebrae* се појавува по едно картилагинозно јадро во медиосагитален план од обете страни (со две јадра) и тоа хемивертебрални кои набрзо се фузионираат во единствена дискоидна маса.

Во нивото на задниот лак картилагинозно јадро се појавува во мезенхимот кој ја опфаќа неуралната туба. Картилагинозниот стадиум се надоврзува со стадиум на осификација и секој прешлен се развива со посредство на осификациони центри или јадра, и тоа примарни на број седум, и секундарни (доцни) на број девет.

Цервикалните прешлени покажуваат специфична осификација во пределот на предниот корен (костална точка) на *processus transversus* и *tuberculum anterius*; од друга страна и секундарното јадро на *processus spinosus* е дупло (со исклучок на седмиот цервикален).

Осификацијата на атлас и аксис се разликува од истата на другите прешлени.

Атласот се развива од две примарни латерални јадра (центри) коишто се појавуваат во латералните маси и задниот лак. Тие центри ги формираат апофизните маси и продираат прогресивно во задните делови на трансверзалните апофиза (*processus transversus*) и задниот лак (*arcus posterior*). Центрите се спојуваат назад во медијалната линија на почетокот од петата година, отсуство на спојувањето доведува до дехисценција на задниот лак од атласот (задна атласна дехисценција).

Атласот може да осифицира и со 4 секундарни јадра и тоа, две за предниот лак (*arcus anterior*) коишто се појавуваат на почетокот од петтиот месец после раѓањето, тие се развиваат нанадвор и навнатре и набргу сраснуваат. Две костални јадра за предната половина од трансверзалната апофиза коишто се спојуваат со латералните маси наскоро по нивната појава. Примарното медијално јадро на телото останува независно од атласот и удвоено се спојува со аксисот.

Според тоа медијалното примарно јадро кај атласот што ја формира одонтоидната апофиза којашто го претставува вистинското тело на атласот, се спојува со подолниот прешлен, односно аксисот. Атласот се комплетира напред со додатно предно осификационо јадро често пати дуплирано што се појавува во првата година кај децата формирајќи го *arcus anterior atlantis*. Сите опишани коскени делови коишто го формираат примарниот атлас се спојуваат обично кон петтата или шестата година.

Варијабилности Горните зглобни површини во одделни случаи можат да бидат поделени на две секундарни површини предна и задна. Таа делба соотвествува со иста таква делба на кондилите од

окципиталната коска. Задниот лак може да недостасува или да биде значително редуциран заради отсуство во развитокот на неговиот среден дел. Предниот лак кај одделни случаи може исто така да биде редуциран заради претеран развиток на артикуларните површини, коишто се протегаат се до медијалната линија или пак да отсуствува лакот, заради пореметената осификација на фиброкартилагинозниот модел што го претставува.

W.Allen кој ги испитувал варијациите на атласот забележал случај каде задниот лак артикулирал со задниот раб од *foramen magnum*.

Варијациите во поврзувањето на атласот со окципиталната коска може да оди и до комплетно негово спојување со окципиталната коска означено како кранијална асимилација или окципитализација на атласот. Првиот цервикален прешлен покажува и индивидуални карактеристики.

Аксисот се развива со помош на 7 примарни центри и тоа: еден долен медијален или аксиален за телото, кој се појавува во средината на четвртиот месец на интраутериниот живот, два одонтоидни центри кои набргу се спојуваат меѓу себе во одонтоидната апофиза и четири латерални центри идентични на тие од другите прешлени.

Секундарните центри се две медијални од кои, едниот долен плоскат, прстеновиден, епифизен диск и вториот горен заоблен и тенок центар, опишан како *osiculum* на Bergmann, а локализиран на врвот од денсот, коишто го претставува всушност горниот епифизен прстен кај атласот. Тој центар или јадро се појавува во втората година и се спојува касно (дванаесета година) за телото од одонтоидната апофиза (денсот). Костално јадро се појавува и за предниот корен и туберкул од *processus transversus*, а секундарни јадра (предни неурални) наменети се за екстремитетите на апофизите, како кај останатите прешлени.

Задниот лак е дефинитивно затворен на крајот од осмиот месец по раѓањето, додека со телото на прешленот тој се спојува меѓу петата и

седмата година. Одонтоидната апофиза се спојува со телото на аксисот во текот на четвртата година или во одделни случаи и порано. Според тоа аксис поседува две тела едно сопствено и друго што му припаѓа на атласот односно dens axis кој е сраснат со него.

Денсот може исклучително да остане слободен како os odontoideum. Apex dentis се развива од одделно акцесорно јадро (proatlas) и може во одделни случаи со зглоб да се поврзе со окципиталната коска.

Варијабилности: врвот на dens axis може да артикулира со предниот раб на окципиталниот отвор (foramen magnum). Најинтересна аномалија претставува изолираното постоење на одонтоидната апофиза како одонтоидна коска (Beyan, Giacomini, Lamiti, d' Ajutolo). Giacomini (1886) опишува изолирана одонтоидна коска слободна и зглобена со аксисот со помош на диартроза. Romiti (1886) забележал споена коска со предниот лак на атласот (на тој начин dens axis си го нашол своето право тело). Постоењето на одонтоидната коска кај одделни рептили е нормален наод (крокодили).

Развиток на прешлените и аномалии. Развитокот на прешлените е последователно под дејство на биолошките сили аналогни на тие кои го детерминираат растот и конформацијата на коските на екстремитетите.

Зголемување во висина се одвива во зоната на осификација меѓу телото на прешленот и картилагинозната плоча.

По комплетирањето на ендохондралната осификација растот на телото се одвива со периостална апозиција со една особеност: не е еднаква секаде околу цилиндарот, туку се одвива само на предната страна и на бочните страни.

Растот се одвива континуирано низ детството и адолесценцијата се додека индивидуата расте. Телото на прешлените расте на ист начин како и екстемитетите (Knutsson 38).

Gooding и Neuhauser и Houston и Zaleski (цит 76) од извршените студии на групи со абнормални деца сугерираат дека вертикалниот вертебрален раст е под влијание на присуството или отсуството на нормалното носење на тежината во исправена положба. Според авторите постои зголемен лонгитудинален раст на лумбалните вертебрални тела во отсуство на нагласок на нормално носење на тежината.

Наодите на оваа студија го поддржуваат гледиштето дека висината на вертебралното тело во својот центар не е афектирано од механички фактори и може да биде генетски детерминирано (Taylor 76).

Студиите за растот на рбетниот столб покажуваат дека и отворот и телото на цервикалните прешлени ја достигнуваат нивната крајна големина порано отколку соодветните структури на торакалните или лумбалните прешлени (Tulsi 1971). Така состојбите кои го афектираат претходниот раст треба да имаат најсилно влијание за време на детството. Назореспираторната инсуфициенција предизвикана од зголемени тонзили обично се јавува во детството (Huggare и Kylamarkula 31).

Цервикалните прешлени покажуваат најголемо зголемување во висината (атлас 31%), а другите цервикални прешлени 41%. Овој процес продолжува до возрасниот период и покажувајќи два периода на акцелерација меѓу пета и седма година и меѓу дванаеста и петнаеста година. Исто така е забележано дека секој прешлен локализиран подистално во столбот е поволуминозен.

Долихокефаличните особи имаат подолги вратови отколку еурипросопните лица (Bench 1963) коишто имаат зголемена лордоза на цервикалните прешлени. Со други зборови растот на вертебрата може да биде под генотипска контрола. Еурипрозоите се карактеризираат со минимално вертикално зголемување на вертебрата, додека кај

повертикален тип на раст застапен е вертикалниот цервикален раст (Tourne 1991).

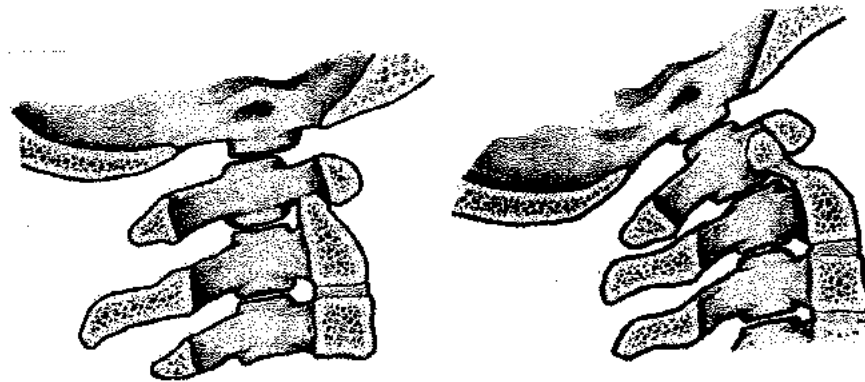
Според Bench (цит 77) растот на цервикалните прешлени опаѓа по шестата година, а формата е речиси добро дефинирана до втората година.

Познавањето на аномалиите во развитокот на прешлените е од голем значај бидејќи претставуваат основа за конгенитални деформации на рбетот (scoliosis, cyphosis, lordosis). Тие аномалии може да се должат на отсуство-агенезија или пореметен или запрен развиток на центрите за осификација или пак несраснување на тие центри.

Отсуство на развиток на прешленските тела дава асома кога агенезијата е тотална, хемисома кога е унилатерална и се однесува на половината што одговара на примарниот медијалниот центар на телото.

Со запирање на развитокот на телото во висина тоа добива изглед на биконкавна леќа или пак плоската форма, а таа малформација може да биде локална или генерализирана (конгенитална платиспондилоза). Унилатерално запирање на развитокот на прешленот и неговите соодветни делови-хемиспондилоза доведува до вертебрална асиметрија.

Отсуството на сраснувањето на задниот лак за телото дава спондилошиза, а на задниот лак во медијалната линија дава spina bifida posterior. Соматошизата (spina bifida anterior) е многу поретка одколку задната, а се должи на комплетна аплазија на медијалниот дел од центрите за осификација на телото, или пак на анормална нивна делба на латерални секундарни јадра со отсуство на медијаното среаснување. Таа аномалија исклучително ретка може да се сретне во цервикалната регија и кај првите торакални прешлени.



Хипопластичен денс

Одонтоиден продеолжеток со
фиброзна единица

Слика 5. Одонтоидни абнормалности-најчесто поврзани со скелетална дисплазија, како што се Klippel-Feil и Down синдромите

5. РАСТ И РАЗВИТОК НА МАНДИБУЛАТА И ПОВРЗАНОСТА СО ЦЕРВИКАЛНИТЕ ПРЕШЛЕНИ

Мандибулата е најспецифична коска на краниофацијалниот скелет како по својата морфологија така и по својот раст. Меѓу останатите фацијални коски, мандибулата е таа која покажува најголем износ на раст за време на постнаталниот период, како и најголема индивидуална варијабилност во морфолошките особености. Како најнезависна коска на черепнолицевиот систем, иако не е поврзана со сугури за другите коски, таа сепак трпи влијание од максиларниот комплекс и од костурот на кранијалната база преку артикуларната фоса на темпоралната коска.

За време на четвртата недела од интраутериниот развој, почнува развитокот на мандибуларните продолжетоци од двете страни на главата. Тие растат напред и спрема средина се додека не се сретнат и сраснат во медијалната рамнина одвојувајќи го стоматодеумот од перикардијалната кеса. Во време на раѓањето мандибулата е составена од два кратки симетрични дела кои на средината се споени со тенок слој од фиброкартилагинозно и сврзно ткиво, формирајќи еден вид на symphysis. Конечното сраснување на двете половици во пределот на симфизата настанува при крај на првата година од животот (Scott), од четвртиот месец до крај на првата година (Graber), или до осумнаесетиот месец (Sassouni).

По сраснувањето во единствена коска мандибулата добива особина на обична долга коска, но со многу специфична форма како буквата "U". Веќе во овој стадиум на развиток на мандибулата се разликува нејзиниот хоризонтален дел (corpus) и вертикален дел (ramus) кои меѓусебно формираат гонијален агол.

Најголемиот раст се одвива во пределот на кондилот, задниот и предниот раб на рамусот и алвеоларниот продолжеток. Меѓутоа, контину-

иранoтo oдржувaње нa фoрмaтa, пpoпopцијaтa и oднoсoт вo сeкoј eлeмeнт e сoстaвeн дeл нa цeлoкупниoт рaст нa мaндибулaтa кoј e oбeзбeдeн и сo пpoцeсoт нa рeмoдeлaцијa. Нeдeллив дeл oд рaстoт нa oвaа кoскa e и нeјзинoтo пoтиснувaње вo цeлинa кoe e истo тaкa кoнтинуиран пpoцeс вo тeк нa цeлиoт рaст.

Кaј мaндибулaтa глaвните пpaвци нa рaстoт сe oдвивaат вo нaсoкa нaнaзaд и нaгoрe, a пpoцeсoт нa пoтиснувaње e нaнaпpeд и нaдoлу пoкaжувaјќи тpaнслaтoрeн кaрaктeр вo oднoс нa пpeднaтa кpaнијaлнa бaзa. Пoтиснувaње нa мaндибулaтa нaстaнувa кaкo пoслeдицa нa нeкoлку фaктopи: вистинскиoт рaст нa сaмaтa мaндибулa, рaстoт нa мaксилaтa, рaстoт нa кpaнијaлнaтa бaзa и рaстoт нa oкoлните мeки ткивa. Спуштaњeтo нa мaксилaрниoт кoмплeкс гo пoмeстувa пpeдниoт дeл нa мaндибулaтa, дoдeкa кoндилaрниoт рaст и спyштaњeтo нa aртикулaрнaтa фoсa гo пoмeстувa нeјзиниoт зaдeн дeл. Сo идeнтичнo спyштaње нa aнтepиopниoт и зaдниoт дeл нa мaндибулaтa сe oвoзмoжувa тpaнслaтoрнo движeње, a дoкoлку тие нe сe исти мaндибулaрнoтo пoмeстувaње пoкaжувa кoмпoнeнeтa нa рoтaцијa.

Гeнepaлните пpинципи и дeтaлeн oбpaзeц нa мaндибулaрниoт рaст билe oпишaни oд Bjork (9) и Bjork и Skieller (10,11). Bjork сo пoмoш нa вгpaдувaње нa мeтaлни имплaнтaти вo гopнaтa и дoлнaтa вилицa гo пpoучувaл нивниoт рaст и рaзвoтoк.

Студиите нa мaндибулaрниoт рaст укaжувaат дa глoбaлните пpoмeни вo мaндибулaрнaтa пoлoжбa и фoрмa зa вpeмe нa рaстoт сe oднecувaат нa пpaвeцoт и изнoсoт нa кoндилaрниoт рaст. Aнтepиopнaтa пoвршинa нa бpaдaтa e eкстрeмнo стaбилнa и Bjork нe нaшoл рaст oсвeн вo oддeлни слyчaи сo пaтoлoшки рaзвoј. Зaтoа зaдeбeлувaњeтo нa симфизaтa сe oдвивa пpeкy aпoзицијa нa нeјзинaтa зaднa стpaнa, a aпoзицијaтa нa дoлниoт рaб дoпpинeсувa зa згoлeмувaње нa симфизaтa вo висинa. Бидeјќи eндoостeaлнaтa рeсoрпцијa вo oвaа oблaст нe сe oдвивa вo ист изнoс кaкo и aпoзицијaтa нa нaдвoрeшнaтa стpaнa, нaглaceнa aпoзицијa кe сe

рефлектира во зголемување на дебелината на кортикалната површина. Периосталната апозиција под симфизата се шири постериорно до anteriорниот дел на долната граница на мандибулата и кога е таа нагласена, оваа област е карактеристично заоблена. Под аголот на мандибулата постоечката нормална ресорпција може да биде силно нагласена. Овие апозициони и ресорптивни процеси резултираат во индивидуално оформување на долната граница на мандибулата, која што го карактеризира типот на растот.

Растот на кондилите не настанува во правец на рамусот како што обично се смета, туку малку нанапред. Индивидуалните варијации во правецот на растот на кондилите се големи и во адолесцентниот период варираат за околу 45 степени. Растот не е секогаш линеарен и обично се накривува благо нанапред, а повремено дури и наназад. Така, образецот на мандибуларниот раст генерално се карактеризира со нагоре и нанапред закривен раст на кондилите, со истовремена ресорпција на долниот аспект на гонијалниот агол и мала апозиција под симфизата. Мандибуларниот канал не се ремоделира во истиот опсег како надворешната површина на вилицата и трабекулите околу каналот се релативно стабилни. Затоа, кривината на мандибуларниот канал може да ја рефлектира раната форма на мандибулата.

Од гледна точка на растот, мандибулата може да се смета како повеќе или помалку неограничена коска која може да ја смени својата инклинација на неколку начина. Критичен фактор претставува положбата на центарот на ротација лоциран на постериорните или anteriорните краеве на коската или некаде помеѓу, при што тие можат да се завртат во различни насоки. Според тоа, центарот не мора обавезно да лежи на темпоромандибуларниот зглоб како што обично се мисли, иако не е сосема евидентно од испитувањата со конвенционалните техники. Bjork со помош на методот со метални импланти нашол различни типови на ротација на мандибулата. Предната ротација се јавува кога правецот на кондиларниот

раст е насочен нагоре и нанапред во однос на мандибуларната база при што спуштањето на постериорниот дел на мандибулата обично го надминува спуштањето на anteriорниот дел. Се разликуваат три типа на предна ротација:

Тип I: Најчесто застапен тип со предна ротација околу центрите во зглобовите што дава покачување на длабокиот загриз, при кој долниот забен лак е притиснат во горниот, резултирајќи во неразвивање на anteriорната лицева висина. Причината може да биде оклузална неурамнотеженост како резултат од губење на заби или од силниот мускулен притисок. Ова снижување на загризот може да се јави во било која возраст.

Тип II: Предна ротација околу центар лоциран на инцизалните рабови на долните anteriорни заби, а резултат е на комбинацијата на назначениот развој на постериорната лицева висина и нормалното зголемување во предната висина.

Зголемувањето на постериорната лицева висина има две компоненети: првата е спуштањето на средната кранијална фоса во однос на предната- како што кранијалната фоса се свиткува, така кондиларната фоса се спушта; втората компоненета е зголемувањето во висина на рамусот кое е нагласено во случај на вертикален раст на мандибуларните кондили.

Заради вертикалниот правец на кондиларниот раст, мандибулата се спушта повеќе отколку што е носена нанапред, а заради мускулните и лигаментните припои спуштањето се одвива како предна ротација во однос на максилата, со центар на инцизалните рабови на долните инцизиви. Ерупцијата на моларите оди во чекор со ротацијата. Симултаната назначена ресорпција под гонијалниот агол е причина за зголемување на висината на овој регион во значителен обем со што долната ивица претрпува карактеристично ремоделирање.

Тип III. При аномалична оклузија на anteriорните заби предната ротација на мандибулата со растот го менува својот карактер. Во случај на голем максиларен overjet или мандибуларен overjet, центарот на ротација не лежи повеќе на инцизивите туку е поместен наназад во денталниот лак на ниво на премоларите. При овој тип ротација anteriорната лицева висина останува неразвиена бидејќи се зголемува постериорната висина. Денталните лакови се притиснуваат еден во друг доведувајќи до базален длабок загриз.

При предните ротации од тип II и III мандибуларната симфиза назначено се завртува нанапред и брадата станува проминентна, што е и една од причините за формирање на брадата кај човекот.

Задната ротација на мандибулата е поретка појава во споредба со предната, а настанува во случаи кога кодиларниот раст е насочен наназад, каде што има мал износ на кондиларен раст. Затоа спуштањето на постериорниот дел од мандибулата е помал во споредба со anteriорниот дел. Се разликуваат два типа задна ротација:

Тип I: Кај овој тип центарот на ротација лежи во TM3, а загризот се подига со ортодонтски средства, со менување на интеркуспидацијата или со апарати за подигнување на загризот резултирајќи во зголемување на anteriорната лицева висина. Цитираниот тип на задна ротација може да се јави и во врска со растот на кранијалната база. Во случај на израмнување на кранијалната база, средната кранијална фоса се подига во однос на anteriорната што доведува до подигање и на мандибулата. Неразвиеноста на постериорната лицева висина води до задна ротација на мандибулата со преразвивање на anteriорната висина и можеен отворен загриз како последица.

Тип II. Вториот тип задната ротација настанува околу центар лоциран на најдисталните молари кои се во оклузија и тоа при раст во сагитален правец на кондилите, кој значително се накривува наназад. Моларната локација на центарот за ротација ја свртува симфизата назад

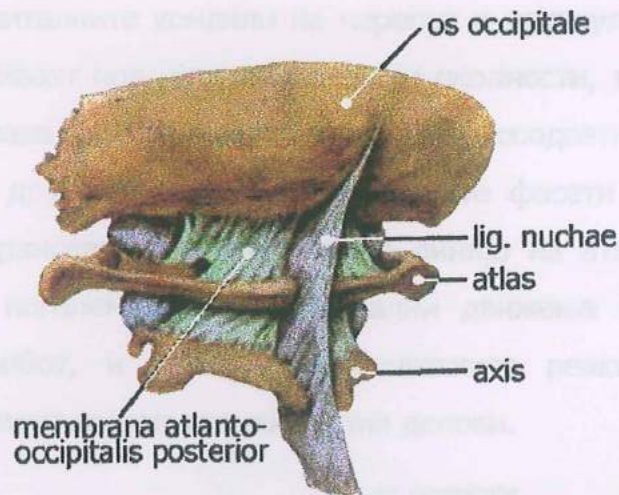
поставувајќи ја брадата назад под лицето. При тие случаи можна е појава на базален отворен загриз, со тешко затварање на усните без напор.

Мандибуларните растечки ротации се рефлексивна на различниот раст во anteriornata и posteriornata висина. Растот во posteriornata лицева висина, зависи од вертикалните компоненти на растот на средната кранијална фоса и на кондилот. Растот на anteriornata лицева висина според Houston, во голема мера е под влијание на растот на цервикалниот столб. Тој процес се одвива преку различниот раст на мускулите и фасциите со припои на мандибулата, кои поминуваат над краниумот до хиоидната коска и рамениот појас надолу. Со својот раст вратот го подига краниумот во однос на рамениот појас, а мандибулата лишена од скелетални или дентални артикулации со остатокот од черепот се спушта во однос на кранијалната база, како резултат на различното растегање на мускулите и фасциите припоени на мандибулата.

Кај дете со нормален раст, главата е исправена во однос на рамениот појас како резултат на растот на цервикалните прешлени. Тоа е поврзано со растот на целокупната цервикална и фацијална мускулатура. Спуштањето на хиоидната коска и мандибуларната симфиза во однос на кранијалната база е во голема мера резултат на различниот раст и растегање на мускулатурата, фасциите и другите меки ткива кои поминуваат меѓу краниумот, мандибулата, хиоидната коска и рамениот појас. Со тоа е регулиран растот во anteriornata лицева висина.

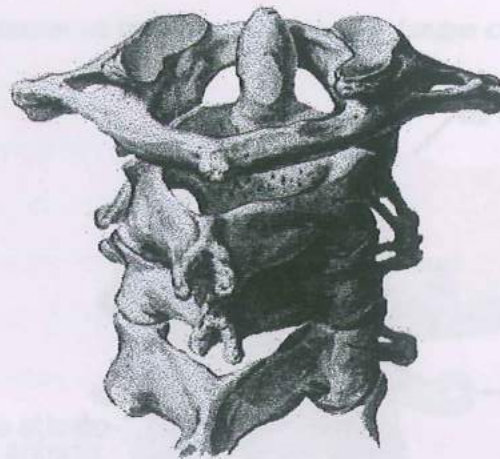
Од контекст на развојот може да се сугерира дека најдените соодноси помеѓу морфологијата на лакот на атласот, положбата на главата и краниофацијалниот раст може да се објасни со филогенетски пакет (Enlow) според кој ориентацијата на мозочното стебло влијае на просторниот однос на лицето. Бидејќи лаките на атласот се поврзани со кранијалната база со лигаменти (*membrana atlanto-occipitalis anterior et posterior*) секоја промена во краниоцервикалната ангулација ќе влијае на

неговата инклинација, а исто така се претпоставува и на ориентацијата на мозочното стебло.



Слика 6. Спој на atlas и axis со os occipitale (заднобочна страна)

Првиот цервикален прешлен атлас поставен централно на лаковите го формира поврзувачкиот елемент помеѓу главата и вертебралниот столб, и тој фактички нема тело.

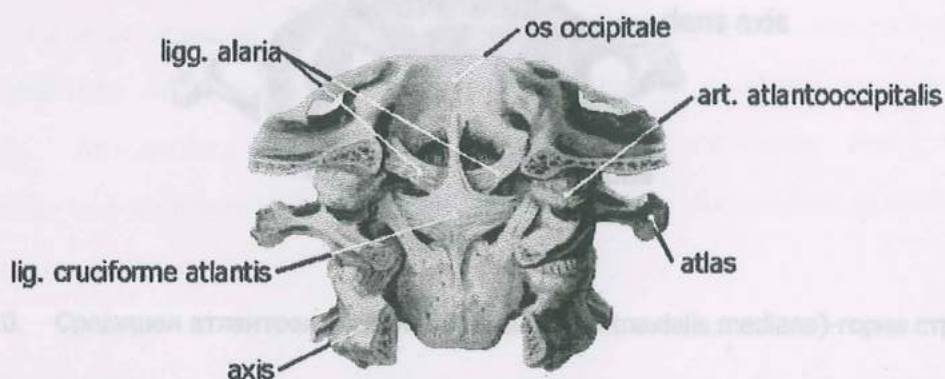


Слика 7. Спој на првите четири вратни прешлени (задна страна)

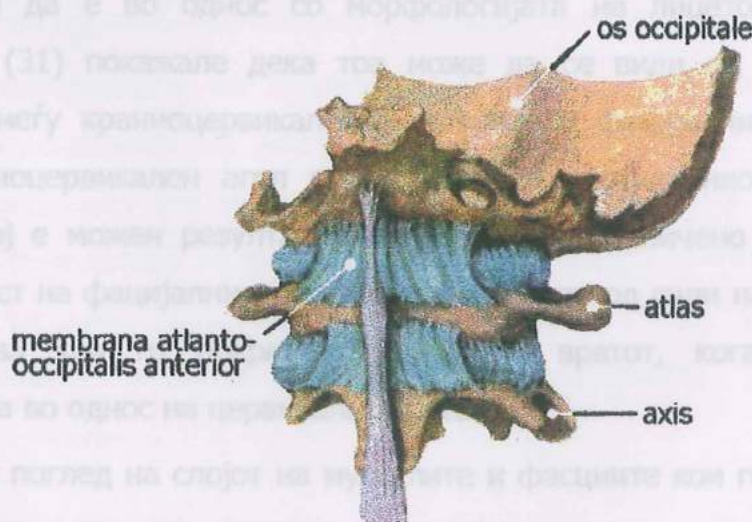
Двете структури атласот и краниумот би требало да се сметаат за функционално детерминирани анатомски целини повеќе отколку како структури кои се блиску поврзани една со друга. Тоа гледиште е во прилог

на обсервацијата да окципиталните скелетни структури околу форамен магнум се изведени од прешлените.

Окципиталните кондили на черепот и артикуларните фасети на атласот се развиваат под исти надворешни околности, така да промените на едната страна од поврзувачката зона соодветно ги зафаќа и структурите на другата страна. Артикуларните фасети лоцирани главно вентрално на трансверзалната средишна линија на атласот, разбирливо доведуваат до поголеми интервертебрални движења во постериорните делови на столбот, и затоа морфогенетските реакции поврзани со движењата ќе бидат највпечатливи на тие делови.

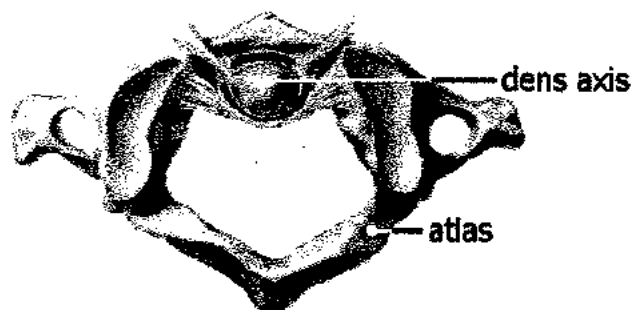


Слика 8. Споеви на главата со atlas и axis (задна страна)



Слика 9. Спој на atlas и axis со os occipitale (предна страна)

Функционално и анатомски anteriорните и posteriорните делови на атласот разбирливо се разликуваат во нивната врска со околните структури. Предниот лак на атласот е силно поврзан со anteriорниот раб на *foramen magnum* со широки и густо ткаени влакна, наспроти задниот лак кој е поврзан со задната маргина со широка но тенка мембрана. Уште повеќе лигаментот кој помага да се задржи денсот против anteriорниот лак, е назначено јак и затоа скоро сите артикулации на атласот се лоцирани околу anteriорниот лак. Поради тоа, posteriорниот лак може да изведува поголеми интервертебрални движења.



Слика 10. Средишен атлантаксијален зглоб (*art. atlantoaxialis mediana*)-горна страна

Иако не е веднаш јасно зашто висината на posteriорниот лак на атлас треба да е во однос со морфологијата на лицето, Huggare и Kylamarkula (31) покажале дека тоа може да се види од генералниот сооднос, помеѓу краниоцервикалната положба и фацијалниот развиток. Голем краниоцервикален агол е во врска со вертикалниот фацијален развиток, кој е можен резултат на одмереното ограничено влијание на предниот раст на фацијалниот скелет, предизвикан од сили напрегнати од меките ткива кои го покриваат лицето и вратот, кога главата е екстендирана во однос на цервикалниот столб.

Во поглед на слојот на мускулите и фасциите кои го поврзуваат posteriорниот лак на атласот со окципиталната коска веројатно флексијата и екстензијата на главата, која делумно влијае на растојанието помеѓу черепот и posteriорниот лак на атлас може да влијае на

вертикалниот развој на постериорниот лак. Различниот функционален и анатомски однос на предниот и задниот лак на атласот исто ги објаснува различните обрасци на корелација изложени од висините на антериорните и постериорните лакови.

Студиите на Kylamarkula и Huggare (41) јасно покажуваат дека оваа поврзаност е особено назначена кога положбата на главата се одредува со фораминалната рамнина. Тоа веројатно е рефлексција на блискиот развоен однос и сличноста со растечките механизми помеѓу кранијалната база и атласот.

Според Solow и сор (69), намалувањето на краниоцервикалната ангулација е асоцирано со поголема предна ротација на мандибулата, а зголемувањето на краниоцервикалната ангулација е асоцирано со задна ротација. Авторите исто така забележуваат растечко координиран механизам кој го поврзува мандибуларниот развој со краниоцервикалната ангулација.

Tallgren и Solow (73) утврдиле да фацијалниот тип кој се карактеризира со голема мандибуларна инклинација е поврзан со екстензија на главата во однос на цервикалниот столб. Според авторите екстензијата на главата е во сооднос со фацијалниот ретрогнатизам.

Морфологијата на дорзалниот лак на атласот покажува јасна поврзаност со насоката на растот на мандибулата и тоа, колку што е понизок дорзалниот лак помал е хоризонталниот раст на мандибулата. Ова веројатно се должи на поисправената положба на главата кај лицата со низок дорзален лак на атлас и според тоа, промената во супрахиоидалната мускулна активност перманентно ја афектира положбата на мандибулата.

6. ЛИТЕРАТУРЕН ПРЕГЛЕД

Поврзаноста на цервикалните прешлени со правецот на растот на фацијалниот комплекс пред сè на мандибулата претставува цел на испитувања од страна на повеќе автори.

Меѓу првите автори кои што го проучувале растот на прешлените биле Knutsson (38) и Taylor (76). Knutsson (38) истакнува дека прешленскиот раст е управуван од биолошките сили аналогни на тие кои го детерминираат растот на коските на екстремитетите и се одвива континуирано во тек на детството и адолесценцијата се додека расте индивидуата.

Taylor (76) е еден од првите автори кој што вршел премерувања на телата на долните цервикални прешлени на латерални радиографии. Тој го мерел антеро-постериорниот дијаметар на прешлените и нивната височина кај фетуси, бебиња и деца.

Повеќе автори, како Cattell и Filtzer, Ogden, Bailey и Ferman (цит од 21) и Kantor и Norton (35) наведуваат дека на латералната снимка може да се забележат и цервикалните вертебрални аномалии, доколку ортодонтот ја познава нормалната анатомија на 'рбетниот столб на латералниот кефалограм.

Според Bench (цит од 77) растот на прешлените е генетски контролиран бидејќи кај долихокефали се среќава подолг врат и карактеристичен повертикален раст на прешлените, додека при брахи-кефалите вертикалниот раст е минимален.

Анатомската морфологија на првиот и вториот цервикален прешлен е користена за одредување на правецот на раст на мандибулата. Huggare (27) ја изучува врската меѓу морфологијата на првиот цервикален прешлен и насоката на мандибуларниот раст кај 18 нетретирани и 18 ортодонтски третирани деца. Мерејќи ја височината на дорзалниот лак

наведува дека, доколку е тој повисок дотолку е похоризонтален растот на мандибулата.

Huggare и Kylamarkula (31) нашле дека висината на дорзалниот лак на атласот е помала кај деца со аденоидни вегетации во споредба со деца без аденоидни вегетации на возраст од 5 до 15 години. Според тоа, обструкцијата на дишните патишта се карактеризира со голем краниоцервикален агол и вертикален фацијален развиток. Исто така, (41) авторите забележуваат и сигнификантна корелација помеѓу положбата на главата и висината на дорзалниот лак на атласот како и интервертебралниот простор односно, помал дорзален лак и интервертебрален простор - поисправена положба на главата.

Huggare (28) со повторно проучување на 78 кефалограми кај млади адулти пронаоѓа силно изразена поврзаност помеѓу вертикалната димензија на дорзалниот лак на атласот и положбата на главата, како и близок развоен сооднос меѓу дорзалниот лак и постериорната кранијална база. Исто така, авторот забележува присутност на низок дорзален лак кај женските испитаници со отворен загриз.

Solow и Siersbaek-Nielsen (68) со изучување на 43 телерендгенографии кај деца, заклучуваат дека намалувањето на краниоцервикалната ангулација е асоцирано со поголема предна ротација на мандибулата.

Solow и Siersbaek-Nielsen (69) при детерминирањето, дали растечките промени на краниофацијалните структури може да се предвидат со варијабли кои ги истакнуваат положбените односи на главата и цервикалниот дел од 'рбетниот столб, заклучуваат дека мал краниоцервикален агол и цервикален столб кој е инклиниран наназад асоциран е со хоризонталниот фацијален тип на раст. Спротивно пак, голем краниоцервикален агол и исправена позиција на цервикалната колумна се карактеристични за вертикалниот тип на раст и развиток.

Sandikcioglu, Skov и Solow (59) исто така ја мерат висината на дорзалниот лак на атлас во точки кои малку се разликуваат од тие на

Huggare и заклучуваат да атласот во неговата клучна позиција меѓу черепот и цервикалниот вертебрален столб ја рефлектира асоцијацијата меѓу краниоцервикалната положба и краниофацијалната морфологија.

Подоцна Huggare и Cooke (30) истакнуваат дека комбинацијата на морфологијата на атласот и положбата на главата го предвидуваат мандибуларниот правец на раст подобро отколку било која поединечна варијабла.

Блиската развојна врска меѓу горниот дел на 'рбетниот столб и краниофацијалниот комплекс ја потврдува Huggare (29) во својот приказ на случај со конгенитален недостаток на постериорниот лак на атлас.

Grave, Brown и Townsend (18) вршеле споредба на цервико-вертебралните димензии меѓу австралиските Абориџини и белци.

Повеќе автори (23,24,32,39,67,70,73,74,79,80) ја изучувале поврзаноста меѓу цервико-краниофацијалната морфологија и обструктивната апнеа при спиење, астма, ринитис, начинот на дишење, ефектот на ладниот воздух, спиналната кривина како и положбата на хиоидната коска врз положбата на главата.

Скелеталната возраст која е есенцијална во формулирањето на валиден ортодонтски третман, може да се одреди не само со процена на осификацијата на коските на шаката и рачниот зглоб, туку и со процена на степенот на осификацијата на цервикалните прешлени.

Проучувајќи ги промените во големината и формата на цервикалните прешлени Lamparski (цит 21) создал шест матурациони стадиуми за истите.

O'Reilly и Yanniello (53) кај 13 бели женски испитаници од 9 до 15 години лонгитудинално ги следеле мандибуларните растечки промени и матурацијата на цервикалните прешлени. Тие откриваат да статистичкото сигнификантно зголемување на мандибуларната должина, должината на

корпусот и висината на рамусот е поврзано со специфичните матурациони стадиуми на цервикалните прешлени.

Hassel и Farman (21) користејќи латерални телерендгенографски снимки на главата изработуваат сопствен цевикален матурационен индекс на прешлените со чија помош може да се одреди скелеталната матурација и идниот адолесцентен потенцијал на раст. Авторите добиле веродостојни податоци за скелеталната матурација само од профилните латерални снимки, без додатно рендгенографско снимање на шаката на детето.

Со проучување на 'рбетниот столб се бавела и Ќофкарова (42) со следење на морфолошките особености и промени на скелетот на орофацијалниот систем кај деца заболени од јувенилна и адолесцентна идиопатска сколиоза на 'рбетниот столб. Резултатите од испитувањето покажуваат дека сколиозата на 'рбетниот столб влијае врз појавата на лицевата асиметрија, латерооклузија, асиметрија на денталните лакови како и промени во димензиите на повеќе краниофацијални параметри.

Добро е познато дека растечкиот образец на мандибулата е една од најкарактеристичните одлики на фацијалниот развој, а голем е значајот и интересот за неговото објаснување и предвидување.

Најголем придонес во проучување на растот на мандибулата има данскиот ортодонт Bjork (9), со својата техника за испитување на растот со вградување на метални импланти во коската кои служат како фиксни референтни точки. Тој ги дава типовите на предна и задна ротација на мандибулата, и препорачува трабекуларни структури во мандибулата како референтни точки во клиничкото проучување на мандибуларните денто-алвеоларни промени. Заедно со Skieller (10) повторно ги проучуваат типовите на предна и задна ротација на мандибулата за време на шест години околу пубертетот.

Opdebeeck (52) ја изучува ротацијата на мандибулата кај особи со синдром на долго лице и со синдром на кратко лице. Групата со долго лице се карактеризира со ротација во правец на стрелките на часовникот

во согласност со хиоидната коска, јазикот, фарингсот и цервикалниот 'рбетен столб.

Solow (66) повторно се навраќа на растот на мандибулата во својата студија за дентоалвеоларниот компензаторен механизам и негова клиничка импликација.

Следејќи го растот на мандибулата на 67 деца со годишни кефалометриски радиографии за време на пубертетот Lewis, Roche и Wagner (44) пресметале годишни зголемувања за Ar-Go, Ar-Gn, Go-Gn.

Skieller и Bjork (63) повторно ја проучуваат можноста за предвидување на правецот и износот на растечката ротација на мандибулата врз база на морфолошки критериуми опсервирани на поединечна профилна радиографија во пубертетот. Предлагаат четири варијабли (мандибуларна инклинација, интермоларен агол, форма на долната ивица и инклинација на симфизата) кои во комбинација даваат најдобра прогностичка процена на ротацијата од 86%.

Baumrind, Korn и West (5) прават емпириски тест на клиничка изведба со цел емпириски да одредат колку ефективни биле искусните клиничари во диференцирањето на задната од предната ротација. Авторите меѓу другото заклучуваат дека секоја анализа земена индивидуално не може да ја предвиди ротацијата на статистичко сигнификантно ниво.

Изучувајќи го правецот на раст на мандибулата кај 38 деца со аденоидектомија во период од 7 до 12 години Linder-Aronson, Woodside и Lundstrom (45) заклучуваат да кај женските особи постои поврзаност помеѓу аденоидектомијата и променетиот начин на дишење со воспоставување на похоризонтален мандибуларен тип на раст.

Singer и sor. (62) го користат мандибуларниот антегонијален засек како индикатор за мандибуларниот растечки потенцијал и нивните

резултати сугерираат дека длабок антегонијален засек е знак за вертикален тип на раст и намален мандибуларен растечки потенцијал.

Правејќи процена на методот на Skieller за предвидување на растот на мандибуларната ротација Lee и сор. (43) на свои пациенти со имплантати и нагласуваат дека обсервацијата на најдените големи разлики во предвидувањето, треба да послужат во сознанието за комплексноста на проблемот за предвидување на растечкиот образец кај индивидуалните случаи.

Houston (26) изучувајќи ги механизмите и важноста на мандибуларните растечки ротации сугерира дека растот на задната лицева висина зависи од вертикалните компоненти на растот на средната кранијална фоса и кондилот, додека растот во anteriорната лицева висина е под големо влијание на растот на цервикалната колумна и на диференцијалниот раст на мускулите, фасциите и другите меки ткива кои поминуваат помеѓу краниумот, мандибулата, хиоидната коска и рамениот појас.

Solow и Houston (66) предложиле терминологија која ја опишува растечката ротација на мандибулата. Тие прават разлика помеѓу ротација на ригидно тело и ангуларна промена и ја дефинирале правата ротација како ротација на телото на мандибулата претставено со имплантати или стабилни трабекуларни референтни структури, во однос на anteriорната кранијална база. Очигледната ротација на мандибулата ја дефинираат како ангуларна промена на мандибуларната линија во однос на anteriорната кранијална база, а ангуларното ремоделирање на мандибуларниот раб како ангуларна промена на мандибуларната линија во случаи кога мандибулата е регистрирана со имплантати или стабилни трабекуларни структури.

Бојациев (13) во својата обемна студија за типологијата на диферентната статичка морфологија на растот и развитокот наведува шест типа на растечки ротации: средна фацијална и мандибуларна ротација,

аутономни ротации, влошени ротации, компензаторни ротации, локални ротации и микролокализирани ротации. Тој исто така со рентгенографско кефалометриско испитување на 521 испитаник дава Македонски стандарди за кефалометриските димензии (12).

За разлика од другите автори за предвидување на растот на краниофацијалната форма Suzuki и Takahama (72) на примерок од 250 фамилии направиле модели и формули за индивидуален раст за сличен родител и различен родител.

Металните имплантати на Bjork ги користеле и Baumrind и соп.(5) за следење на коскените промени при мандибуларното ремоделирање во точките Cd, Go, Me, Pg и B. Тие нашле дека поместувањето во кондилот било поголемо отколку кај другите точки и било исто по големина и насока со согледувањата на Bjork. Go и точката B се поместиле нагоре и наназад, додека Me и Pg надолу и наназад.

Hagg и Attstrom (20) вршеле процена на мандибуларниот раст со помош на четири кефалометриски премерувања. Стандардните кефалометриски методи биле базирани на разликата во должината помеѓу две кефалометриски точки: Pg-Cd, Pg-Ar и максималната мандибуларна должина. Овие методи биле споредени со научниот метод базиран на промената во положбата на Cd. Авторите заклучуваат дека конвенционалните кефалометриски анализи не се толку сигурни како што е традиционално предочено.

Зужелова (82) во својата рендгенкраниометриска анализа на фацијалните и кранијалните варијации во две етнички групи - македонската и албанската не наоѓа постоење на сигнификантност за должината на мандибулата и гонијалниот агол помеѓу групите.

Ѓоргова (19) испитувајќи ги карактеристиките на краниофацијалните структури кај деца во зависност од типот на лицевата ротација нашла висока сигнификантност за сите три правци на растење за инклинацијата на мандибулата во однос на NS линијата.

Со лонгитудинално истражување на 132 деца Ѓорчулоска (2) го испитува растежот на краниофацијалните структури и индукаторите на биолошката возраст и наоѓа силна корелација меѓу позицијата на фацијалните структури и степенот на биолошката возраст.

Mitani i Sato (49) го споредувале мандибуларниот раст со растот на хиоидната коска, цервикалните прешлени, коските на раката и телесната висина за време на пубертетот кај 33 јапански девојчиња на возраст од 9 до 14 години. Мандибулата покажала совпаѓање во појавата на максималниот пик со хиоидната коска во 67%, со коските на раката и цервикалните прешлени во 82% и со телесната висина во 73% од случаите.

Горецитираните автори исто така го проучувале и растот на мандибуларниот прогнатизам по пубертетскиот растечки пик (50). Резултатите укажуваат да морфолошките карактеристики на мандибуларниот прогнатизам кои се воспоставени пред пубертетскиот пик силно се одржуваат после пикот во време од три години.

Battagel (3) во својата студија на фацијалниот раст кај 18 машки и 22 женски испитаници следени пред и по пубертетот, со помош на тензор анализата нашла дека женските имаат поизразен раст во вертикална насока со статистички сигнификантно помал износ на раст отколку машките испитаници.

7. ЦЕЛ НА ИСПИТУВАЊЕТО

Поради тоа што, повеќе автори нашле асоцијација меѓу различни варијабли кои се индикативни за цервиковертебралната анатомија и дентофацијалните структури, целта на испитувањето е да се открие дали анатомијата на првите два цервикални прешлени-атлас и аксис може да се употреби за предвидување на мандибуларниот раст со помош на латерална кефалометриска снимка, која секојдневно се користи во ортодонтската практика, односно да се утврди:

- влијанието на морфологијата на првите два цервикални прешлени врз типот на растот и развитокот на мандибулата.
- постоењето на полова разлика за испитуваните варијабли за цервико-вертебралната анатомија, интервертебралниот простор, положбата на главата и мандибулата;
- корелацијата помеѓу висината на anteriорниот и дорзалниот лак на атлас и должината на атлас со насоката на растот на мандибулата;
- корелацијата помеѓу висината на дорзалниот лак на аксис и висината на dens axis со насоката на растот на мандибулата;
- корелацијата помеѓу големината на интервертебралниот простор и насоката на растот на мандибулата;
- корелацијата помеѓу положбата на главата и насоката на растот на мандибулата.

8. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД

Во нашите испитувања беа опфатени 200 пациенти од обата пола со скелетален однос во I класа и вредност на аголот ANB од 2 до 4 степени. Женските испитаници беа на возраст од 10 до 13 години, додека машките на возраст од 12 до 15 години. Сите испитаници се пациенти од клиниката за ортодонција при Стоматолошкиот факултет во Скопје.

Испитаниците беа со нормална оклузија, со дентален однос во I класа по Angle и вертикален и хоризонтален преклоп на инцизивите во границите на нормалата. Поедини беа и со лесна тескоба на инцизивите и мали ротации на поедини заби.

На секој пациент беше направена латерална телерентген кефалометриска снимка на главата во стандардна позиција фиксирана во кефалостат, со телерентген апарат Siemens со напон 72 kW, јачина 12mAs, експозиција од 0,6 до 1,2 s во зависност од возраста и растојание на филмот до фокусот од 150 cm. Сите добиени латерални снимки беа исцртани на паус хартија и анализирани.

На секоја снимка беа означени следните точки и линии:

N - Nasion - најантериорна точка на фронтоназалната сутура

S - Sella - центар на sella turcica

Ar - Articulare - пресек на надворешниот раб на телото на окципиталната коска со дорзалната контура на collum mandibulae

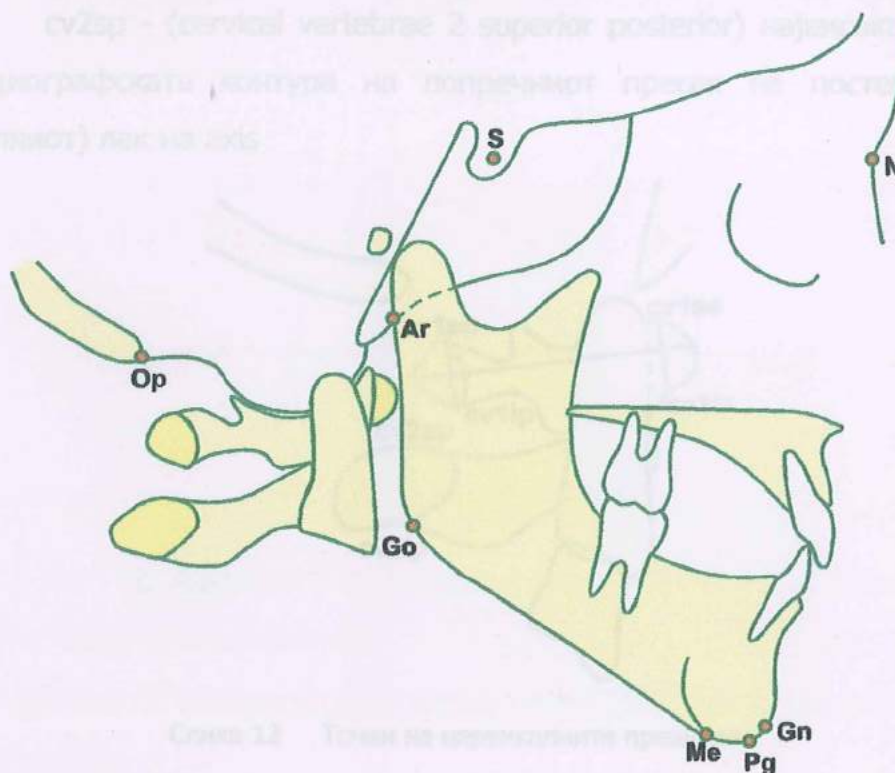
Go - Gonion - точка во која се спојуваат тангентата на долниот раб на телото на мандбулата и Me и тангентата на задниот раб на рамусот и Ar

Me - Menton - најниска точка на симфизата во која се спојуваат сенката на симфизата и сенката на долниот раб на мандибулата

Pg - Pogonion - најантериорна точка на мандибуларната симфиза

Gn - Gnathion - најдолна точка на мандибуларната симфиза меѓу точките Pg и Me

Op - Ophistion - најантериорна точка на окципиталната коска



Слика 11 Фацијални точки

cv1ia - (cervical vertebrae 1 inferior anterior) најдолната точка на радиографската контура на попречниот пресек на антериорниот лак на atlas

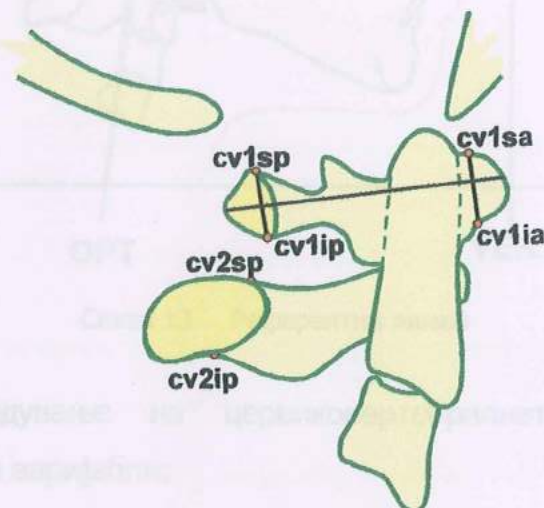
cv1sa - (cervical vertebrae 1 superior anterior) највисоката точка на радиографска контура на попречниот пресек на антериорниот лак на atlas

cv1ip - (cervical vertebrae 1 inferior posterior) најдолната точка на радиографската контура на попречниот пресек на постериорниот (дорзалниот) лак на atlas

cv1sp - (cervical vertebrae 1 superior posterior) највисоката точка на радиографската контура на попречниот пресек на постериорниот (дорзалниот) лак на atlas

cv2ip -(cervical vertebrae 2 inferior posterior) најдолната точка на радиографската контура на попречниот пресек на постериорниот (дорзалниот) лак на axis

cv2sp - (cervical vertebrae 2 superior posterior) највисоката точка на радиографската контура на попречниот пресек на постериорниот (дорзалниот) лак на axis



Слика 12 Точки на цервикалните прешлени

NSL - nasion sella линија - предна кранијална база

ML - мандибуларна линија која е тангента на долната ивица на телото на мандибулата низ точката Me

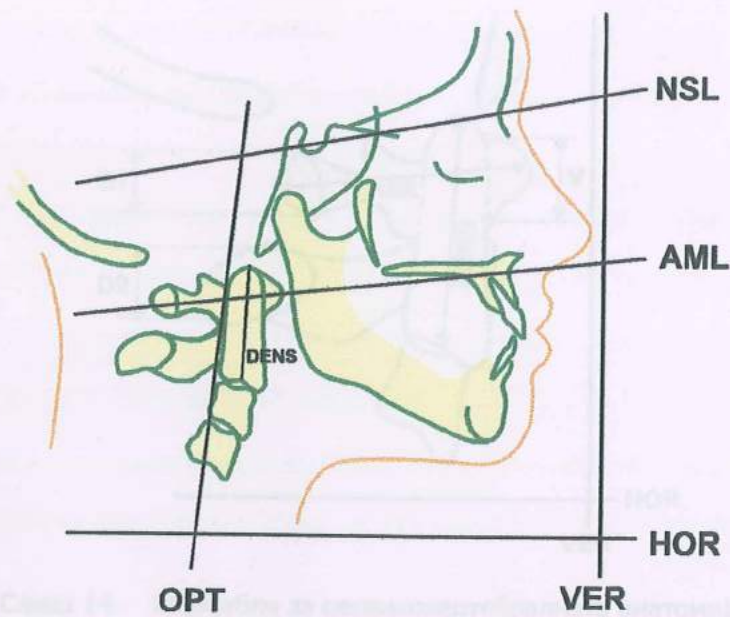
AML - Atlas MidLine -средишна линија на atlas од најантериорната точка на антериорниот туберкул до најпостериорната точка на дорзалниот лак на атлас

OPT - Odontoid Process Tangent-постериорна тангента низ највисоката и најдолната точка на одонтоидниот продолжеток (dens axis)

DENS - вертикална линија низ средината на dens axis

VER - вертикална линија паралелна со вертикалниот раб на филмот

HOR - хоризонтална линија нормална на вертикалната



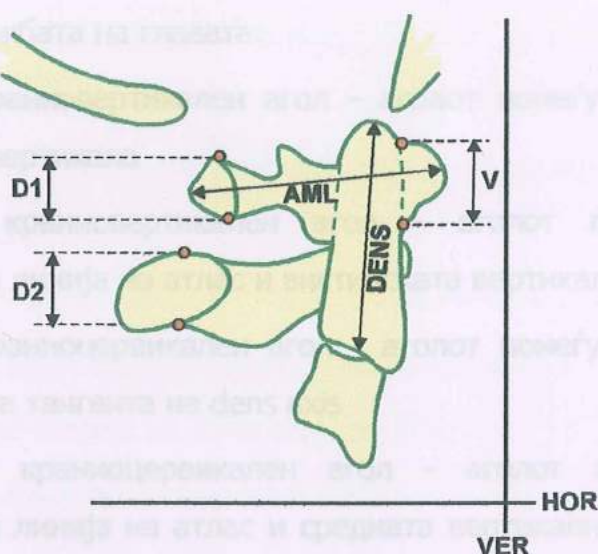
Слика 13 Референтни линии

За одредување на цервиковертебралната анатомија беа користени следните варијабли:

1. V - висина на anteriорниот лак на атлас - растојание од точката cv1ia до точката cv1sa
2. D1 - висина на дорзалниот лак на атлас - растојание помеѓу точките cv1ip и cv1sp
3. AML - тотална должина на атлас од најантериорната точка на anteriорниот туберкул (tuberkulum anterius) до најпостериорната точка (tuberkulum posterius) на дорзалниот лак на атлас
4. D2 - висина на дорзалниот лак на аксис (arcus posterior) - растојание од cv2ip до cv2sp.
5. DENS - висина на забот на аксис (dens aksis)

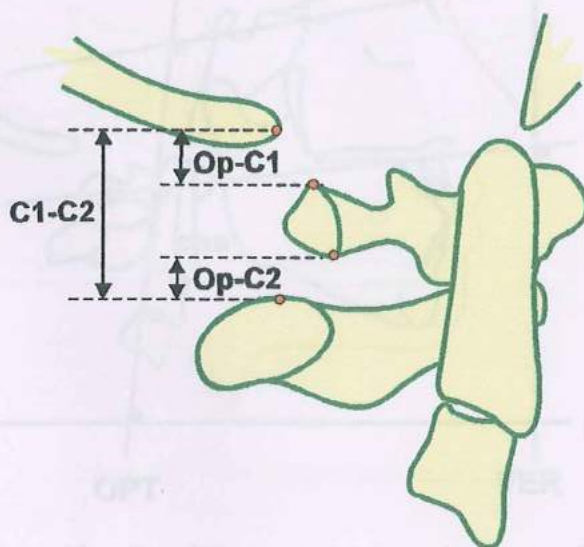
Варијабли за интервертебралниот простор:

6. Op - C1 - растојание меѓу точката опистион и највисоката точка на дорзалниот лак на атлас cv1sp



Слика 14 Варијабли за цервиковертебралната анатомија

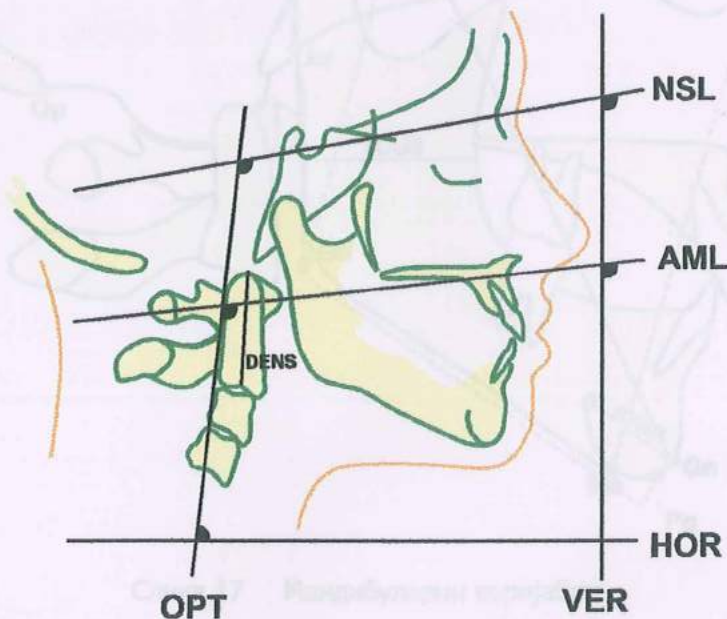
7. Op - C2 - растојание меѓу точката опистион и највисоката точка на дорзалниот лак на аксис cv2sp
8. C1 - C2 - растојание меѓу најдолната точка на дорзалниот лак на атлас cv1ip до највисоката точка на дорзалниот лак на аксис cv2sp



Слика 15 Варијабли за интервертебралниот простор

Варијабли за положбата на главата:

9. NSL/VER - краниовертикален агол - аголот помеѓу NSL линијата и вистинската вертикала
10. AML/VER - краниовертикален агол - аголот помеѓу средната хоризонтална линија на атлас и вистинската вертикала
11. NSL/OPT - краниоцервикален агол - аголот помеѓу NSL линијата и постериорната тангента на dens axis
12. AML/DENS - краниоцервикален агол - аголот помеѓу средната хоризонтална линија на атлас и средната вертикална линија на dens axis
13. OPT/HOR - цервикохоризонтален агол или агол на цервикална инклинација - аголот помеѓу постериорната тангента на dens axis и вистинската хоризонтала

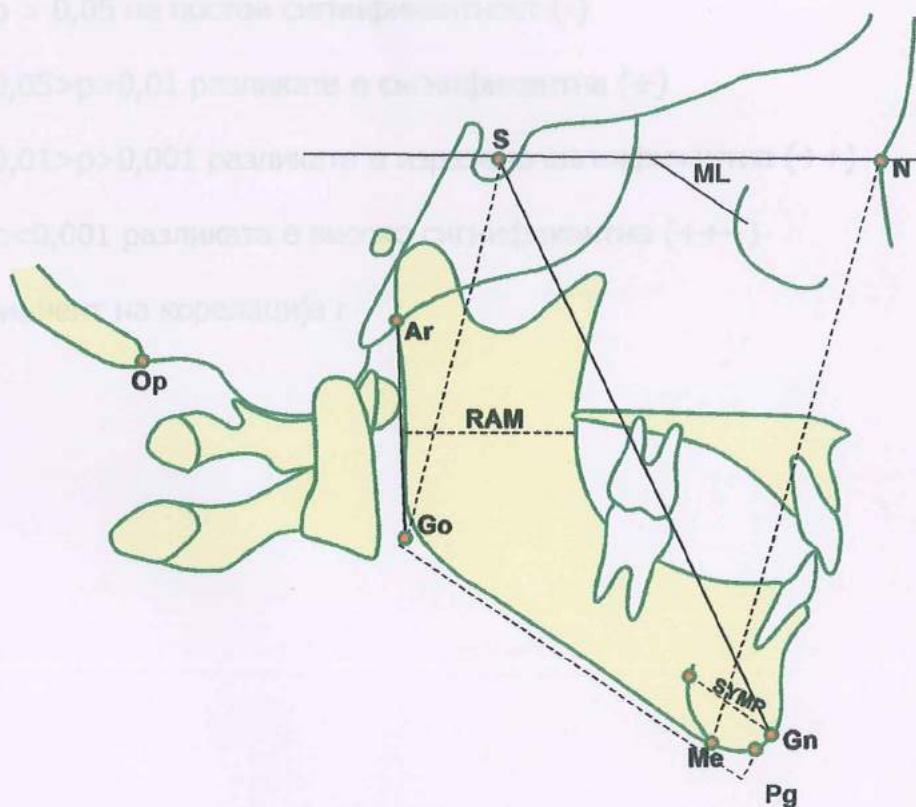


Слика 16 Варијабли за одредување на положбата на главата

Линеарни и аглови варијабли за мандибулата:

14. Go - Pg - должина на телото на мандибулата од точката Go до точката Pg пренесена нормално на ML

15. SYMP - ширина на симфизата на мандибулата паралелна со ML
16. RAM - сагитална ширина на рамусот на мандибулата
17. Go - Ar - висина на рамусот на мандибулата од Go до Ar
18. ArGoMe - гонијален агол
19. NSGn - агол за одредување на насоката на мандибуларниот раст
20. NSL/ML - агол меѓу N - S линијата и мандибуларната линија
21. N - Me - предна висина на лице од N до Me
22. S - Go - задна висина на лице од S до Go



Слика 17 Мандибуларни варијабли

Добиените резултати од извршената анализа на профилните рентгенкефалометриски снимки беа обработени на персонален компјутер со помош на следните статистички параметри:

- аритметичка средина $\bar{x}$,
- стандардна девијација SD
- стандардна грешка на аритметичката средина $S_{\bar{x}}$
- t- тест за определување на значајноста на разликите меѓу испитуваните групи при што сигнификантноста се изразува со:
 - $p > 0,05$ не постои сигнификантност (-)
 - $0,05 > p > 0,01$ разликата е сигнификантна (+)
 - $0,01 > p > 0,001$ разликата е изразено сигнификантна (++)
 - $p < 0,001$ разликата е високо сигнификантна (+++)
- коефициент на корелација r

9. РЕЗУЛТАТИ

Во нашето испитување беа проследени вкупно 200 испитаника, 100 од машкиот и 100 од женскиот пол. Средната вредност на возраста кај машките испитаници изнесува 13,3 години, а кај женските 12,7 години.

Табела 1 Средна вредност, стандардна девијација и опсег на возраста кај машките и женските испитаници

ВОЗРАСТ (год.)	$\bar{X}$	SD	min	max
Машки	13.307	1.057	12.0	15.3
Женски	12.070	1.162	10.0	13.9

Кај сите испитаници вредностите на аголот ANB се движат од 2 до 4°, со средна вредност од 2,97° и стандардна девијација од 0,77° кај машките, а со средна вредност од 3,19° и стандардна девијација од 0,77° кај женските испитаници.

Табела 2 Средна вредност, стандардна девијација и опсег за аголот ANB кај машките и женските испитаници

ANB (°)	$\bar{X}$	SD	min	max
Машки	2.975	0.773	2.0	4.0
Женски	3.190	0.771	2.0	4.0

Резултатите од мерењето на сите 22 варијабли кај обата пола испитаници се прикажани табеларно и тоа посебно за цервико-вертебралната анатомија, интервертебралниот простор, положбата на главата, мандибулата, како и предната и задната лицева висина.

Од табела 3 се забележува дека висината на предниот лак на атлас е со средна вредност од 10,29mm; SD 1,24mm и со опсег од 6,50 до 13,50mm. Висината на дорзалниот (постериорниот лак) на атлас е со помали димензии и тоа 8,55mm; SD 1,62mm и опсег од 5,00 до 13,00mm. Сагиталната должина на атлас е со средна големина од 49,39mm; SD 2,62mm; min 44,50 и max 56,00mm. Дорзалниот лак на вториот цервикален

прешлен - аксис изнесува 11,15mm, SD 1,75mm и опсег од 8,00 до 16,00mm. Висината на одонтоидниот продолжеток е 35,44mm, SD 2,60mm и опсег од 31,00 до 42,50mm.

Табела 3

Вредности на статистичките параметри за цервико-вертебралната анатомија кај машките испитаници

Р. бр.	Варијабли (mm)	$\bar{X}$	SD	S $\bar{x}$	min	max
1	V	10.29	1.42	0.14	6.50	13.50
2	D1	8.55	1.62	0.16	5.00	13.00
3	AML	49.39	2.62	0.26	44.50	56.00
4	D2	11.15	1.75	0.17	8.00	16.00
5	DENS	35.44	2.60	0.26	31.00	42.50

Табела 4

Вредности на статистичките параметри за цервико-вертебралната анатомија кај женските испитаници

Р. бр.	Варијабли (mm)	$\bar{X}$	SD	S $\bar{x}$	min	max
1	V	9.70	1.35	0.14	7.00	13.50
2	D1	8.67	1.45	0.14	5.50	13.00
3	AML	47.02	2.52	0.25	43.00	56.00
4	D2	11.15	1.51	0.15	8.50	16.00
5	DENS	35.10	2.57	0.26	30.00	42.50

За женските испитаници вредностите на димензиите на првиот цервикален прешлен се следните: висината на предниот (вентрален) лак изнесува 9,70mm, SD 1,35mm, min 7,00 и max 13,50mm; висината на дорзалниот лак е 8,67mm, SD 1,45mm, min 5,50mm и max 11,50mm и должината на телото е 47,02mm, SD 2,52mm, min. 43,00 и max 54,50mm. Димензиите на вториот прешлен се: висината на дорзалниот е 11,15mm,

SD 1,51mm, min 8,50mm и max 16,50mm; висината на денсот е 35,10mm, SD 2,57mm, min 30,00mm и max 40,00mm.

Табела 5

Вредности на t-тестот и ниво на сигнификантност помеѓу варијаблите за цервиковертебрална анатомија кај машките и женските испитаници

р. бр.	t-тест помеѓу:		t	P	Сигнифи- кантност
	машки	женски			
1	V	V	2.898	$0.01 > P > 0.001$	(++)
2	D1	D1	-0.570	$P > 0.05$	(-)
3	AML	AML	6.493	$P < 0.001$	(+++)
4	D2	D2	0.000	$P > 0.05$	(-)
5	DENS	DENS	0.905	$P > 0.05$	(-)

$P > 0.05$

(-)

нема сигнификантност

$0.01 > P > 0.001$

(++)

изразена сигнификантност

$P < 0.001$

(+++)

висока сигнификантност

Од добиените резултати за t-тестот меѓу машките и женските испитаници се забележува дека за висината на дорзалниот лак на атлас, висината на дорзалниот лак на аксис и висината на одонтоидниот продолжеток не постои сигнификантна разлика на ниво $P > 0,05$, додека за висината на предниот лак на атлас посои изразена сигнификантност ($P > 0,001$), а за должината на атлас се забележува висока сигнификантност ($P < 0,001$). Тоа укажува дека димензиите на предниот лак на атлас и должината на атлас се поголеми кај машкиот пол.

Вредностите на варијаблите за интервертебралниот простор се претставени на табелите 6 и 7. Средните вредности за растојанието од точката опистион до првиот цервикален прешлен изнесува 13,13mm, SD 3,14mm, min 7,50mm и max 19,50mm за машките испитаници и 11,94mm, SD 3,28mm, min 4,50 и max 20,50mm за женските испитаници. Средното растојание од опистион до вториот цервикален прешлен е со вредност од 25,66mm и SD 4,45mm кај машкиот пол и 24,25mm и SD 4,36mm за

женскиот пол, додека растојанието од првиот до вториот прешлен е со средна вредност од 5,60mm и SD 2,26mm за машките и 4,74mm и SD 1,64mm за женските испитаници.

Табела 6

Вредности на статистичките параметри за интер-вертебралниот простор кај машките испитаници

Р. бр.	Варијабли (mm)	$\bar{X}$	SD	S $\bar{x}$	min	max
6	Op - C1	13.13	3.14	0.31	7.50	19.50
7	Op - C2	25.66	4.45	0.44	16.50	34.00
8	C1 - C2	5.60	2.26	0.23	0.50	10.50

Табела 7

Вредности на статистичките параметри за интер-вертебралниот простор кај женските испитаници

Р. бр.	Варијабли (mm)	$\bar{X}$	SD	S $\bar{x}$	min	max
6	Op - C1	11.94	3.28	0.33	4.50	20.50
7	Op - C2	24.25	4.36	0.44	14.00	33.50
8	C1 - C2	4.74	1.64	0.16	1.50	8.50

Табела 8

Вредности на t-тестот и ниво на сигнификантност помеѓу варијаблите за интервертебралниот простор кај машките и женските испитаници

Р. бр.	t-тест помеѓу:		t	P	Сигнифи-кантност
	машки	женски			
6	Op - C1	Op - C1	2.662	0.01>P >0.001	(++)
7	Op - C2	Op - C2	2.121	0.05>P >0.01	(+)
8	C1 - C2	C1 - C2	3.040	0.01>P >0.001	(++)

0.05>P >0.01

(++)

има сигнификантност

0.01>P >0.001

(++)

изразена сигнификантност

Од t-тестот за интервертебралниот простор, на табела 8, се забележува дека тој е поголем кај машките испитаници, односно покажа мала и изразена сигификантна разлика меѓу двата пола.

Табела 9 Вредности на статистичките параметри за положбата на главата кај машките испитаници

Р. бр.	Варијабли (°)	$\bar{X}$	SD	S $\bar{x}$	min	max
9	NSL/VER	110.50	4.72	0.47	97.0	123.0
10	AML/VER	117.20	5.44	0.54	105.0	128.5
11	NSL/OPT	101.80	9.94	0.99	84.0	122.5
12	AML/DENS	106.00	7.29	0.73	92.0	118.5
13	OPT/HOR	101.29	6.37	0.64	88.0	114.5

Табела 10 Вредности на статистичките параметри за положбата на главата кај женските испитаници

Р. бр.	Варијабли (°)	$\bar{X}$	SD	S $\bar{x}$	min	max
9	NSL/VER	111.40	7.44	0.74	98.5	130.5
10	AML/VER	115.48	5.92	0.59	98.0	129.0
11	NSL/OPT	104.96	11.50	1.15	82.5	123.5
12	AML/DENS	105.74	6.03	0.60	92.5	119.0
13	OPT/HOR	96.52	8.22	0.82	78.5	110.0

На табелите 9 и 10 се прикажани средните вредности, стандардната девијација, грешката на средната вредност, минималните и максималните вредности на краниовертикалните агли NSL/VER и AML/VER, краниоцервикалните агли NSL/OPT и AML/DENS и аголот на цервикалната инклинација OPT/HOR, за одредување на положбата на главата кај машките и женските испитаници.

Табела 11

Вредности на t-тестот и ниво на сигнификантност помеѓу варијаблите за положбата на главата кај машките и женските испитаници

р. бр.	t-тест помеѓу:		t	P	Сигнифи- кантност
	машки	женски			
9	NSL/VER	NSL/VER	-1.065	$P > 0.05$	(-)
10	AML/VER	AML/VER	2.122	$0.05 > P > 0.01$	(+)
11	NSL/OPT	NSL/OPT	-2.050	$0.05 > P > 0.01$	(+)
12	AML/DENS	AML/DENS	0.217	$P > 0.05$	(-)
13	OPT/HOR	OPT/HOR	4.487	$P < 0.001$	(+++)

 $P > 0.05$

(-)

нема сигнификантност

 $0.05 > P > 0.01$

(+) има

сигнификантност

 $P < 0.001$

(+++)

висока сигнификантност

Од табела 11 се забележува дека, од варијаблите за положбата на главата само аголот на цервикалната инклинација OPT/HOR покажува високо сигнификантна разлика ($P < 0,001$) меѓу машките и женските испитаници, а при краниовертикалниот агол AML/VER и кранио-цервикалниот агол NSL/OPT покажуваат мала разлика ($P > 0,01$). Аголот NSL/OPT е поголем кај женскиот пол.

На табела 12 и 13 прикажани се вредностите на линерните варијабли на мандибулата должината на телото, ширината на симфизата, сагиталната ширина на рамусот, неговата висина, како и агловите варијабли, односно гонијалниот агол, аголот за одредување на насоката на мандибуларниот раст и инклинацијата на мандибуларната рамнина во однос на предната кранијална база кај машките и женските испитаници.

Табела 12

Вредности на статистичките параметри за
мандибулата кај машките испитаници

Р. бр.	Варијабли	$\bar{X}$	SD	S $\bar{x}$	min	max
14	Go-Pg (mm)	79.62	4.74	0.47	70.0	89.5
15	SYMP (mm)	15.57	1.80	1.18	12.50	20.0
16	RAM (mm)	30.04	3.34	0.33	24.0	40.0
17	Go-Ar (mm)	52.99	7.88	0.79	41.50	71.5
18	ArGoMe (°)	123.28	5.71	0.57	107.0	137.0
19	NSGn (°)	67.61	3.27	0.33	62.0	74.5
20	NSL/ML (°)	29.17	5.99	0.60	20.0	43.5

Табела 13

Вредности на статистичките параметри за
мандибулата кај женските испитаници

Р. бр.	Варијабли	$\bar{X}$	SD	S $\bar{x}$	min	max
14	Go-Pg (mm)	75.78	4.49	0.45	66.0	88.0
15	SYMP (mm)	15.25	1.75	0.18	12.5	19.0
16	RAM (mm)	30.75	2.30	2.23	26.5	37.0
17	Go-Ar (mm)	45.18	4.35	0.43	36.5	56.5
18	ArGoMe (°)	123.55	7.07	0.71	110.0	136.5
19	NSGn (°)	67.40	3.54	0.35	60.0	75.0
20	NSL/ML (°)	33.33	4.98	0.50	23.0	43.0

Минималните и максималните вредности за линеарните параметри Go-Pg, SYMP, RAM, Go-Ar, исто како и за агловите параметри ArGoMe, NSGn и NSL/ML одат во прилог на постоењето на предната и задна ротација на мандибулата.

Табела 14

Вредности на t-тестот и ниво на сигнификантност помеѓу варијаблите за мандибулата кај машките и женските испитаници

р. бр.	t-тест помеѓу:		t	P	Сигнифи- кантност
	машки	женски			
14	Go-Pg	Go-Pg	6.210	$P < 0.001$	(+++)
15	SYMP	SYMP	1.370	$P > 0.05$	(-)
16	RAM	RAM	-1.780	$P > 0.05$	(-)
17	Go-Ar	Go-Ar	9.014	$P < 0.001$	(+++)
18	ArGoMe	ArGoMe	-0.306	$P > 0.05$	(-)
19	NSGn	NSGn	0.486	$P > 0.05$	(-)
20	NSL/M	NSL/M	-5.598	$P < 0.001$	(+++)

 $P > 0.05$ $P < 0.001$

(-)

(+++)

нема сигнификантност

висока сигнификантност

Димензиите за мандибулата се разликуваат сигнификантно само за Go-Pg ($P < 0,001$), Go-Ar ($P > 0,001$) и NSL-ML ($P < 0,001$). Должината на телото на мандибулата и висината на рамусот се поголеми кај машките, а инклинацијата на мандибуларната рамнина во однос на NS линијата е поголема кај женските испитаници (Табела 14).

Табела 15

Вредности на статистичките параметри за предната и задната лицева висина кај машките испитаници

р. бр.	Варијабли (mm)	$\bar{X}$	SD	$S\bar{x}$	min	max
21	N - Me	118.31	6.22	0.62	106.0	132.0
22	S - Go	80.75	6.13	0.61	68.5	95.0

Од табела 15 се забележува дека кај машкиот пол средната вредност за предната лицева висина изнесува 118,31mm, SD 6,22mm, min

106,0mm и max 132,0mm, а за задната висина 80,75mm, SD 6,13mm и опсег од 68,5 до 95,0mm.

Табела 16

Вредности на статистичките параметри за предната и задната лицева висина кај женските испитаници

р. бр.	Варијабли (mm)	$\bar{X}$	SD	S $\bar{x}$	min	max
21	N - Me	119.83	5.68	0.58	107.0	129.5
22	S - Go	78.92	6.00	0.60	68.0	92.5

За женскиот пол средната вредност за предната лицева висина изнесува 119,83mm, SD 5,68mm, min 107,0mm и max 129,5mm, а за задната висина е 78,92mm, SD 6,0mm и опсег од 68,0 до 92,5mm (Табела 16).

Табела 17

Вредности на t-тестот и ниво на сигнификантност помеѓу варијаблите за предната и задната лицева висина кај машките и женските испитаници

р. бр.	t-тест помеѓу:		t	P	Сигнифи- кантност
	машки	женски			
21	N - Me	N - Me	-1.846	P>0.05	(-)
22	S - Go	S - Go	2.083	0.05>P >0.01	(+)

P>0.05

(-)

нема сигнификантност

0.05>P >0.01

(+)

има сигнификантност

За предната висина на лицето не постои статистички сигнификантна разлика помеѓу машките и женските испитаници (P>0,05), а за задната висина се забележува мала сигнификантност (P>0,01) (Табела 17).

Постоењето на корелација меѓу висината на предниот лак на атлас, висината на задниот лак на атлас и аксис, должината на атлас, висината на денсот, како и варијаблите на мандибулата се прикажани табеларно и графички (во прилог) посебно за машките и женските испитаници.

Табела 18

Корелација помеѓу варијаблите за цервиковертебралната анатомија и мандибулата кај машките испитаници

Р. бр.	Варијабли	V	D1	AML	D2	DENS
1	Go-Pg	0.230 *	0.196 *	0.187	0.206 *	0.331 **
2	SYMP	0.463 ***	0.467 ***	0.505 ***	0.421 ***	0.341 ***
3	RAM	0.389 ***	0.354 ***	0.299 **	0.455 ***	0.458 ***
4	Go-Ar	0.418 ***	0.567 ***	0.381 ***	0.455 ***	0.510 ***
5	ArGoMe	-0.394 ***	-0.455 ***	-0.269 *	-0.365 ***	-0.377 ***
6	NSGn	-0.526 ***	-0.539 ***	-0.423 ***	-0.458 ***	-0.384 ***
7	NSL/ML	-0.340 ***	-0.481 ***	-0.403 ***	-0.352 ***	-0.318 **

$P > 0.05$ (-) нема сигнификантност $0.01 > P > 0.001$ (**) изразена сигнификантност
 $0.05 > P > 0.01$ (*) има сигнификантност $P < 0.001$ (***) висока сигнификантност

Табела 19

Корелација помеѓу варијаблите за цервиковертебралната анатомија и мандибулата кај женските испитаници

Р. бр.	Варијабли	V	D1	AML	D2	DENS
1	Go-Pg	0.265 **	0.196 **	0.187 **	0.206 **	0.331
2	SYMP	0.423 ***	0.467 ***	0.505 ***	0.421 ***	0.341 ***
3	RAM	0.490 ***	0.354 ***	0.299 ***	0.455 ***	0.458 ***
4	Go-Ar	0.519 ***	0.567 ***	0.381 ***	0.455 ***	0.510 ***
5	ArGoMe	-0.433 ***	-0.455 ***	-0.269 ***	-0.365 ***	-0.377 ***
6	NSGn	-0.391 ***	-0.539 ***	-0.423 ***	-0.458 ***	-0.384 ***
7	NSL/ML	-0.379 ***	-0.481 ***	-0.403 ***	-0.352 ***	-0.318 ***

$P > 0.05$ (-) нема сигнификантност $0.01 > P > 0.001$ (**) изразена сигнификантност
 $0.05 > P > 0.01$ (*) има сигнификантност $P < 0.001$ (***) висока сигнификантност

Корелацијата помеѓу цервиковертебралната анатомија и линеарните и агловите варијабли на мандибулата кај двата пола

испитаници покажа постоење на статистички високо сигнификантна зависност ($P < 0.001$), освен за цервиковертебралната анатомија и Go-Pg која кај машкиот пол е помала. Овие зависимости укажуваат на постоење на негативна корелација помеѓу висината на дорзалниот лак на атлас и насоката на раст на мандибулата, односно ако лакот е низок растот на мандибулата е насочен наназад и обратно, ако лакот е повисок растот на мандибулата е насочен нанапред (Табела 18 и 19; Графикон 1-10).

Табела 20

Корелација помеѓу варијаблите за цервиковертебралната анатомија и предната и задната лицева висина кај машките испитаници

Р. бр.	Варијабли	V	D1	AML	D2	DENS
1	N - Me	-0.225 *	-0.422 ***	-0.281 **	-0.202 *	-0.111 *
2	S - Go	0.482 ***	0.445 ***	0.371 ***	0.407 ***	0.403 ***

$P > 0.05$ (-) нема сигнификантност $0.01 > P > 0.001$ (**) изразена сигнификантност
 $0.05 > P > 0.01$ (*) има сигнификантност $P < 0.001$ (***) висока сигнификантност

Табела 21

Корелација помеѓу варијаблите за цервиковертебралната анатомија и предната и задната лицева висина кај женските испитаници

Р. бр.	Варијабли	V	D1	AML	D2	DENS
1	N - Me	-0.263 **	-0.513 ***	-0.131 -	-0.277 **	-0.340 ***
2	S - Go	0.554 ***	0.514 ***	0.659 ***	0.588 ***	0.646 ***

$P > 0.05$ (-) нема сигнификантност $0.01 > P > 0.001$ (**) изразена сигнификантност
 $0.05 > P > 0.01$ (*) има сигнификантност $P < 0.001$ (***) висока сигнификантност

Корелацијата со предната и задната лицева висина кај двата пола исто така оди во прилог на постоењето на соодветните корелации со висината на дорзалниот лак на атлас, односно во случаите со низок дорзален лак на атлас се зголемува предната висина на лицето N-Me негативна високо сигнификантна поврзаност ($P < 0.001$), а се зголемува

задната висина S-Go - позитивна високо сигнификантна поврзаност ($P < 0,001$) (Табела 20 и 21, Графикон 11-20).

Табела 22

Корелација помеѓу варијаблите за интервертебралниот простор и мандибулата кај машките испитаници

Р. бр.	Варијабли	Op - C1	Op - C2	C1 - C2
1	Go - Pg	0.018 -	0.147 -	0.060 -
2	SYMP	0.058 -	0.095 -	0.096 -
3	RAM	0.089 -	0.312 +	0.065 -
4	Go - Ar	-0.100 -	0.029 -	-0.111 -
5	ArGoMe	0.078 -	-0.032 -	0.000 -
6	NSGn	0.025 -	-0.061 -	0.098 -
7	NSL/ML	0.159 -	-0.007 -	0.058 -

$P > 0.05$

(-)

нема сигнификантност

Табела 23

Корелација помеѓу варијаблите за интервертебралниот простор и мандибулата кај женските испитаници

Р. бр.	Варијабли	Op - C1	Op - C2	C1 - C2
1	Go - Pg	0.022 -	0.183 -	0.130 -
2	SYMP	-0.098 -	0.029 -	-0.018 -
3	RAM	-0.045 -	0.105 -	-0.042 -
4	Go - Ar	0.021 -	0.136 -	0.022 -
5	ArGoMe	0.040 -	-0.054 -	0.048 -
6	NSGn	0.072 -	-0.022 -	0.147 -
7	NSL/ML	-0.033 -	-0.129 -	0.021 -

$P > 0.05$

(-)

нема сигнификантност

Сигнификантна разлика не постои помеѓу интервертебралниот простор и параметрите на мандибулата кај двата пола освен изразена поврзаност помеѓу растојанието од опистион до вториот цервикален прешлен Op-C2 и сагиталната ширина на рамусот RAM ($P>0,001$) (Табела 22 и 23, Графикон 21-26).

Табела 24 Корелација помеѓу варијаблите за интервертебралниот простор и предната и задната лицева висина кај машките испитаници

р. бр.	Варијабли	Op - C1	Op - C2	C1 - C2
1	N - Me	0.032 -	0.136 -	0.084 -
2	S - Go	-0.098 -	0.114 -	0.043 -

$P>0.05$

(-)

нема сигнификантност

Табела 25 Корелација помеѓу варијаблите за интервертебралниот простор и предната и задната лицева висина кај женските испитаници

р. бр.	Варијабли	Op - C1	Op - C2	C1 - C2
1	N - Me	0.014 -	-0.119 -	-0.053 -
2	S - Go	-0.014 -	0.103 -	-0.058 -

$P>0.05$

(-)

нема сигнификантност

Од табела 24 и 25 и графикон 27-32 се забележува отсуство на сигнификантна поврзаност меѓу интервертебралниот простор и предната и задна висина на лицето.

Анализата на зависноста помеѓу варијаблите за цервико-вертебралната анатомија и варијаблите за положбата на главата кај машките испитаници покажа постоење на високо сигнификантна корелација помеѓу висината на предниот лак на атлас, висините на задните

Табела 26 Корелација помеѓу варијаблите за цервиковертебралната анатомија и положбата на главата кај машките испитаници

р. бр.	Варијабли	V	D1	AML	D2	DENS
1	NSL/VER	-0.447 ***	-0.405 ***	-0.415 ***	-0.397 **	-0.385 ***
2	AML/VER	-0.231 *	-0.208 *	-0.115 -	-0.244 *	-0.165 -
3	NSL/OPT	-0.426 ***	-0.398 ***	-0.373 ***	-0.455 ***	-0.345 ***
4	AML/DENS	0.021 -	0.108 -	-0.178 -	0.000 -	-0.010 -
5	OPT/HOR	0.493 ***	0.611 ***	0.413 ***	0.456 ***	0.506 ***

P>0.05 (-) нема сигнификантност 0.01>P>0.001 (**) изразена сигнификантност
 0.05>P>0.01 (*) има сигнификантност P<0.001 (***) висока сигнификантност

лакови на атлас и аксис, како и должината на атлас и висината на денсот со краниовертикалниот агол NSL/VER, краниоцервикалниот агол NSL/OPT и аголот на цервикалната инклинација OPT/HOR (Табела 26; Графикон 33-37).

Табела 27 Корелација помеѓу варијаблите за цервиковертебралната анатомија и положбата на главата кај женските испитаници

р. бр.	Варијабли	V	D1	AML	D2	DENS
1	NSL/VER	-0.545 ***	-0.513 ***	-0.437 ***	-0.560 ***	-0.627 ***
2	AML/VER	-0.497 ***	-0.315 **	-0.235 *	-0.336 ***	-0.433 ***
3	NSL/OPT	-0.565 ***	-0.550 ***	-0.446 ***	-0.421 ***	-0.481 ***
4	AML/DENS	0.137 -	0.075 -	-0.013 -	-0.050 -	-0.044 -
5	OPT/HOR	0.537 ***	0.454 ***	0.497 ***	0.353 ***	0.548 ***

P>0.05 (-) нема сигнификантност 0.01>P>0.001 (**) изразена сигнификантност
 0.05>P>0.01 (*) има сигнификантност P<0.001 (***) висока сигнификантност

Кај женските испитаници корелацијата е значајна исто како кај машките, освен тоа што високо сигнификантна корелација се јавува и со

краниовертикалниот агол AML/VER за V, D2 и DENS (Табела 27; Графикон 38-42).

Табела 28 Корелација помеѓу варијаблите за положбата на главата и мандибулата кај машките испитаници

Р. бр.	Варијабли	NSL/VER	AML/VER	NSL/OPT	AML/DENS	OPT/HOR
1	Go - Pg	-0.127 -	0.088 -	-0.145 -	0.079 -	0.056 -
2	SYMP	-0.377 ***	-0.074 -	-0.460 ***	-0.053 -	0.412 ***
3	RAM	-0.296 **	-0.054 -	-0.411 ***	-0.013 -	0.386 ***
4	Go - Ar	-0.199 *	-0.196 *	-0.227 *	0.158 -	0.372 ***
5	ArGoMe	0.276 **	0.255 *	0.226 *	-0.096 -	-0.243 *
6	NSGn	0.509 ***	0.002 -	0.446 ***	-0.099 -	-0.438 ***
7	NSL/ML	0.266 **	0.326 ***	0.003 -	-0.250 *	-0.328 ***

P>0.05 (-) нема сигнификантност 0.01>P>0.001 (**) изразена сигнификантност
 0.05>P>0.01 (*) има сигнификантност P<0.001 (***) висока сигнификантност

Краниовертикалниот агол NSL/VER покажа позитивна високо сигнификантна поврзаност со насоката на раст на мандибулата ($P>0,001$ и $P<0,001$) исто и краниоцервикалниот агол NSL/OPT, додека аголот на цервикалната инклинација OPT/HOR е во негативна висока корелација со растот на мандибулата. Овие наоди покажуваат дека доколку главата е поекстендирана (аглите се поголеми) се јавува задна ротација на мандибулата со изразен вертикален раст и зголемување на инклинацијата на мандибуларната рамнина во однос на NS линијата (Табела 28; Графикон 43-47).

Табела 29 Корелација помеѓу варијаблите за цервиковертебралната анатомија и положбата на главата кај женските испитаници

Р. бр.	Варијабли	NSL/VER	AML/VER	NSL/OPT	AML/DENS	OPT/HOR
1	Go - Pg	-0.329 ***	0.088 -	-0.293 **	-0.069 -	0.214 *
2	SYMP	-0.430 ***	-0.074 *	-0.583 ***	0.045 -	0.509 ***
3	RAM	-0.494 ***	-0.054 ***	-0.551 ***	0.109 -	0.510 ***
4	Go - Ar	-0.551 ***	-0.196 *	-0.530 ***	0.099 -	0.490 ***
5	ArGoMe	0.441 ***	0.255 **	0.455 ***	-0.103 -	-0.476 ***
6	NSGn	0.303 **	0.002 -	0.409 ***	-0.214 *	-0.373 ***
7	NSL/ML	0.526 ***	0.326 **	0.490 ***	0.016 -	-0.466 ***

P>0.05 (-) нема сигнификантност 0.01>P>0.001 (**) изразена сигнификантност
 0.05>P>0.01 (*) има сигнификантност P<0.001 (***) висока сигнификантност

Кај женските испитаници корелацијата се совпаѓа со таа на машките, односно намалувањето на краниоцервикалната ангулација NSL/OPT е во врска со предната ротација на мандибулата, а зголемувањето е во врска со задната ротација (Табела 29; Графикон 48-52).

Табела 30 Корелација помеѓу варијаблите за положбата на главата и предната и задната лицева висина кај машките испитаници

Р. бр.	Варијабли	NSL/VER	AML/VER	NSL/OPT	AML/DENS	OPT/HOR
1	N - Me	0.239 *	-0.059 -	0.239 **	-0.144 -	-0.313 **
2	S - Go	-0.427 ***	-0.237 *	-0.295 **	0.023 -	0.357 ***

P>0.05 (-) нема сигнификантност 0.01>P>0.001 (**) изразена сигнификантност
 0.05>P>0.01 (*) има сигнификантност P<0.001 (***) висока сигнификантност

Табела 31 Корелација помеѓу варијаблите за положбата на главата и предната и задната лицева висина кај женските испитаници

Р. бр.	Варијабли	NSL/VER	AML/VER	NSL/OPT	AML/DENS	OPT/HOR
1	N - Me	0.494 ***	0.159 -	0.515 ***	0.228 *	-0.355 ***
2	S - Go	-0.543 ***	-0.367 ***	-0.532 ***	0.160 -	0.552 ***

$P > 0.05$ (-) нема сигнификантност $0.01 > P > 0.001$ (**) изразена сигнификантност
 $0.05 > P > 0.01$ (*) има сигнификантност $P < 0.001$ (***) висока сигнификантност

И од табелите 30 и 31 и графиконите 53-62 се забележуваат истите корелации помеѓу варијаблите за положбата на главата и предната и задна лицева висина. Намалувањето на краниоцервикалната ангулција води до похоризонтален тип на раст на мандибулата.

10. ДИСКУСИЈА

Големата варијабилност во износот и насоката на фацијалниот раст кај различни субјекти и неговата важност за успехот на ортодонтскиот третман генерално е осознаен во последните две декади. Со ова се зголемува интересот за методите за предвидување на износот и насоката на фацијалниот раст кај секој индивидуален пациент.

Клинички е познато дека растечкиот образец на мандибулата е еден од најкарактеристичните во фацијалниот раст, што се одразува во повеќето кефалометриски анализи, а исто така и во интересот за мандибуларниот развој при планирањето на ортодонтскиот третман. Како последица на важноста на растечкиот образец на мандибулата, вложен е голем напор за да се објасни и предвиди истиот. Напорите да се предвиди растот воглавно биле базирани на опсервациите на анатомските детали, коскените имплантати, како и геометриските конфигурации (5,9,20,43,62,72).

Анатомијата и растот на цервикалните прешлени привлечле големо внимание, откако повеќе автори предложиле развојни врски помеѓу различни варијабли индикативни за цервиговертебралната анатомија и дентофацијалната градба.

Првиот цервикален прешлен атлас го формира поврзувачкиот елемент помеѓу главата и цервикалниот столб и поради тоа не е неразумно да се очекува дека димензиите на овој прешлен може да влијаат и на фацијалниот скелет и на цервикалниот столб.

Во студиите каде се вршат премерувања на првите два цервикални прешлени нема генерална согласност за дефинициите на референтните точки и линии. Huggare и Kylamarkula (31) ги мереле висините на anteriорниот и posteriорниот лак на атлас перпендикуларно на антеро-постериорна оска на атласот и ја разгледувале целата контура

на лаковите. Kylamarkula и Huggare (41) пак, ја мереле висината на постериорниот лак на атлас и директно и проектирана паралелно на вистинската вертикала, додека Huggare (28) ја мерел висината на постериорниот лак само со проекција на вистинската вертикала. За разлика од нив Sandikcioglu, Skov i Solow (59) го употребил радиографскиот попречен пресек на лаковите и антеропостериорната осовина на атласот како референтни во дефинирањето на најдолната и најгорната точка на anteriорниот и постериорниот лак.

Во нашето испитување за подобро разбирање на испитуваните варијабли користени се референтните точки на Sandikcioglu, Skov и Solow (59), а висината на предниот лак на атлас и висините на задниот лак на атлас и аксис беа мерени паралелно со вистинската вертикала, додека должината на атлас беше мерена паралелно со хоризонталната линија. Исто така и растојанијата за интервертебралниот простор беа мерени паралелно на вертикалната линија според Kylamarkula и Huggare (41).

Половите разлики помеѓу испитуваните варијабли за **цервико-вертебралната анатомија** во нашата студија покажаа дека висината на дорзалниот лак на атлас, висината на дорзалниот лак на аксис и висината на одонтоидниот продолжеток не се сигнификантни на ниво $P > 0,05$. За висината на предниот лак на атлас постои изразена сигнификантна разлика ($P > 0,001$), а за должината на атлас висока сигнификантност ($P < 0,001$).

Нашите наоди се совпаѓаат со наодите на Huggare и Cooke (30) кои сметаат дека нема сигнификантни полови разлики во цервико-вертебралните мерења освен за должината на атласот која е поголема кај машките, за разлика од Kylamarkula и Huggare (41) каде сите мерки за атласот се поголеми кај машките испитаници.

Од сите варијабли карактеристични за цервиCOVERTEBRALНАТА анатомија најголемо значење има висината на дорзалниот лак на атлас. Сите автори кои ја проучувале врската меѓу дорзалниот лак на атлас и

насоката на раст на мандибулата се единствени во своите мислења дека постои негативна корелација меѓу висината на дорзалниот лак на атлас и насоката на раст на мандибулата. Нашите наоди покажуваат дека има значајна негативна корелација меѓу висината на лакот и насоката на раст на мандибулата ($r=-0,481$; $P<0,001$).

Huggare (27) нашол чиста асоцијација помеѓу висината на дорзалниот лак на првиот цервикален прешлен и насоката на раст на мандибулата и забележал дека испитаниците со низок дорзален лак покажале поголемо отварање на аголот NSPg отколку тие со повисок лак, што веројатно се должи на поисправената положба на главата кај субјектите со низок дорзален лак каде променетата активност на супрахиоидната мускулатура перманентно ја афектира положбата на мандибулата.

Huggare (28) нагласува дека рамен дорзален лак може да биде корисен како предвидувачки знак за тенденција за развивање на отворен загриз кај женските испитаници и заклучува дека низок дорзален лак е присатен меѓу женскиот пол со малоклузии окарактеризирани како отворен загриз. Исто така и Huggare и Cooke (30) забележале сигнификантна негативна корелација меѓу висината на дорзалите лакови на атлас и аксис со насоката на раст на мандибулата кај двата пола (машки $r=-0,54$; женски $r=-0,62$, $P<0,001$)

Функционално и анатомски anteriорниот и posteriорниот дел на атласот се разликуваат во нивната поврзаност со околните структури. Anteriорниот лак на атласот е силно поврзан со предниот раб на форамен магнум со широки и густо ткаени влакна. Од друга страна posteriорниот лак е поврзан со задниот раб на форамен магнум со широка, но тенка мембрана. Уште повеќе лигаментот кој помага да се држи денсот наспроти anteriорниот лак е исто така впечатливо јак, и речиси сите артикулации на атласот се лоцирани околу anteriорниот лак. Затоа posteriорниот лак може да изведува поголеми интервертебрални движења.

Иако не е веднаш јасно зашто висината на дорзалниот лак на атлас треба да биде поврзана со морфологијата на лицето, од страна на Huggare и Kylamarkula (31) беше посочено дека ова може да се види од односот на генералната врска помеѓу краницервикалната положба и фацијалниот развиток. Во просек голем краниоцервикален агол (NSL/OPT) се забележува во врска со вертикалниот фацијален развиток, што може да се должи на ограниченото влијание на растот кон напред на фацијалниот скелет предизвикан од силите од мекоткивниот покривач на лицето и вратот кога главата е екстендирана во однос на цервикалниот столб.

Во поглед на слојот на мускулите и фасциите кои го поврзуваат постериорниот лак на атлас со окципиталната коска веројатно дека флексијата и екстензијата на главата кои делумно влијаат на оддалеченоста помеѓу черепот и постериорниот лак на атлас може да влијаат на вертикалниот развиток на постериорниот лак на атлас.

Уште еден доказ за взаемната врска помеѓу формата и функцијата даваат Huggare и Kylamarkula (31) кои кај деца со аденоидни вегетации нашле дека покрај тоа што назофарингеалниот пат е сигнификантно помал, аголот на предната кранијална база потап (NSBa), мандибулата поретрузивно поставена ($P \leq 0,05$), и вертикалната димензија на дорзалниот лак на атлас е сигнификантно помала ($P \leq 0,001$). Помалата висина на дорзалниот лак на атлас се должи на алтерацијата на положбата на главата поради врската која постои помеѓу екстендираната глава и назофарингеалната обструкција. Овој постулат е докажан и со експеримент кај глупци од Kylamarkula каде бил забележан голем раст на дорзалниот лак кога положбата на главата била нарушена со пресечување на задните мускули на вратот. Ретрогната положба на мандибулата може да се јави или поради порамната кранијална база која предизвикува постериорно поместување на гленоидалната фоса или од фацијалното мекоткивно растегнување предизвикано од екстендираната положба на главата.

Останатите димензии на првиот и вториот цервикален прешлен и насоката на мандибуларниот раст во нашите испитувања покажаа дека висината на предниот лак на атлас V, висината на дорзалниот лак на аксис D2, должината на атлас AML и должината на одонтоидниот продолжеток DENS исто така се во негативна високо значајна корелација со растот на мандибулата ($P < 0,001$).

Huggare и Cooke (30) при своите испитувања го вклучуваат и вториот цервикален прешлен и наоѓаат дека постои негативна корелација со насоката на мандибуларниот раст кај машките испитаници меѓу должината на атлас (AML), висината на денсот (DENS) и висината на дорзалниот лак на аксис ($P \leq 0,05$), додека кај женските има негативна корелација со anteriорниот лак на атлас ($P \leq 0,01$) и posteriорниот лак на аксис ($P \leq 0,05$).

Huggare (28) докажал дека кај групата испитаници со низок дорзален лак на атлас и дорзалниот лак на аксис и висината на денсот се вертикално помали повеќе кај машките испитаници, додека должината на првиот цервикален прешлен е помал особено кај женските.

Што се однесува до другите **мандибуларни линеарни и аглови параметри**, разлика во нивната големина помеѓу машките и женските испитаници се забележува само кај Go-Pg кој е поголем кај машките и NSL/ML кој е поголем кај женскиот пол и тоа статистички високо сигнификантно ($P < 0,001$). Изразена сигнификантна разлика постои и за Go-Ar ($P > 0,001$).

Корелацијата помеѓу варијаблите за цервиковертебралната анатомија и линеарните и агловите варијабли на мандибулата и кај машките и кај женските испитаници покажа постоење на статистички високо сигнификантна зависност скоро за сите варијабли, освен за цервиковертебралната анатомија и Go-Pg која кај машкиот пол е помала. Постои позитивна корелација на V, D1, AML, D2 и DENS со ширината на симфизата и ширината и висината на рамусот, а негативна корелација со

гонијалниот агол, NSGn и инклинацијата на мандибулата во однос на предната кранијална база ($P < 0,001$ и $P > 0,001$). Не постои поврзаност помеѓу AML и Go-Pg кај машкиот пол, и за DENS и Go-Pg кај женскиот пол ($P > 0,005$).

Sandikcioglu, Skov и Solow (59) сметаат дека висината на дорзалниот лак на атлас е во мала позитивна корелација со висината на рамусот (cd-tgo) и должината на телото на мандибулата (Go-Pg) ($r = 0,20$).

Huggare (27) кај испитаниците со ротација на мандибула кон напред (хоризонтален тип на раст) нашол позитивна корелација со дорзалниот лак на атлас ($r = 0,68$), со ширината на рамусот ($r = 0,03$), ширината на симфизата ($r = 0,26$) и должината на телото ($r = 0,43$), а негативна корелација со гонијалниот агол ($r = -0,31$). Кај групата испитаници со задна ротација на мандибулата (вертикален тип на раст) нашол негативна корелација со дорзалниот лак ($r = -0,25$), ширината на рамусот ($r = -0,25$), симфизата ($r = -0,42$), должината на телото ($r = -0,52$) и гонијалниот агол ($r = -0,24$). Исто така кај групата женски испитаници со низок дорзален лак на атлас е забележана пострма мандибуларна рамнина и кондиларна главичка ориентирана кон назад.

Предната и задната лицева висина не покажаа високо статистички разлики меѓу двата пола, освен задната лицева висина мала сигнификантност ($P > 0,01$) во корист на женските испитаници.

Корелацијата на висината на дорзалниот лак на атлас со предната висина на лицето покажа високо сигнификантна негативна зависност, а со задната висина позитивна ($P < 0,001$). Односно при случаи со низок дорзален лак на атлас и вертикален тип на раст на мандибулата, се зголемува предната висина на лицето, а се намалува задната висина. Корелациите се послаби меѓу V, D2 и DENS со N-Me кај машкиот пол ($P > 0,01$), а меѓу AML и N-Me кај женскиот пол не постои зависност ($P > 0,05$).

Овие наши наоди се исти со тие на Huggare (28) кој забележал дека женските испитаници со низок лак имаат поредуциран однос меѓу предната и задната висина на лицето, односно испитаниците со висок дорзален лак покажуваат поголем однос на предна и задна лицева висина отколку тие со низок дорзален лак.

Спротивно пак, Sandikcioglu, Skov и Solow (59) сметаат дека висината на предниот лак на атлас покажува ниска позитивна корелација со anteriornата и posteriornата лицева висина ($r=0,26$), а висината на posteriornиот лак не покажува сигнификантна корелација со лицевата висина. Според Bench (цит 59) ова може да биде рефлексција на генералната врска помеѓу вертикалниот развој на цервикалниот столб и таа на лицето.

Solow и Siersbaek-Nielsen (69) нагласуваат дека децата со голем краниоцервикален агол и исправена положба на горниот дел од цервикалниот столб покажуваат повертикален фацијален раст, отколку децата со мала краниоцервикална ангулација и задна инклинација на горниот цервикален столб.

Интервертебралниот простор кај машките испитаници е поголем од истиот кај женските испитаници и тоа особено за Op-C1 и C1-C2 на ниво $P>0,001$. Исто така и Kylamarkula и Huggare (41) сметаат дека интервертебралниот простор е поголем кај машкиот пол. За разлика од овие наоди Huggare и Cooke (30) сметаат дека нема статистички значајна разлика во димензиите кај машките и женските испитаници. Исто така постои негативна корелација која не е статистички сигнификантна со насоката на раст. И Huggare (28) не наоѓа статистички значајна корелација меѓу растојанието од окципиталната коска до дозалниот лак на атлас и растојанието меѓу двата прешлена со мандибуларниот раст, додека Kylamarkula и Huggare (41) нашле негативна корелација со положбата на главата.

Нашето испитување покажа дека не постои статистички значајна корелација меѓу варијаблите за интервертебралниот простор и мандибуларните варијабли освен за Ор-C2 и ширината на рамусот ($P > 0,001$). Не постои корелација и со висината на лицето.

Од варијаблите индикативни за **положбата на главата** само аголот на цервикалната инклинација OPT/HOR покажа поголеми вредности кај машките испитаници на ниво $P < 0,001$. Разликите за AML/VER и NSL/OPT се ниско сигнификантни на ниво $P > 0,01$ и тоа NSL/OPT е поголем кај женскиот пол, додека NSL/VER и AML/DENS не се статистички значајни ($P > 0,05$). Според Kylamarkula и Huggare (41) положбата на главата е поекстендирана (аголот NSL/OPT е поголем) кај женските испитаници.

Huggare и Cooke (30) исто како и Solow и Siersbaek-Nielsen (69) нашле сигнификантна корелација помеѓу краниовертикалната ангулација и мандибуларниот правец на раст, но не нашле сигнификантна корелација помеѓу положбата на главата и дорзалниот лак на атлас. Има студии кои сугерираат дека положбата на главата и цервиговертебралната анатомија заедно се во врска со краниофацијалниот раст. (27,28,68,69). Ова води до претпоставка дека се позначајни интеракциските врски меѓу краниофацијалната и цервиговертебралната анатомија отколку со положбата на главата. Во овој контекст важно е да се забележи блиската развојна врска помеѓу атласот и кранијалната база и високата инциденца на аномалии на кранијалната база и цервикалните прешлени во содејство со краниофацијалната дисморфологија. Бидејќи лакот на атлас е припоен за кранијалната база со лигаменти (*membrana atlantooccipitalis anterior et posterior*) секоја промена во краниоцервикална ангулација ја афектира и неговата инклинација.

За разлика од нив Kylamarkula и Huggare (41) нашле јака негативна сигнификантна корелација ($r = -0,42$ $P < 0,001$) помеѓу положбата на главата и висината на дорзалниот лак на атлас, односно колку што е главата поекстендирана толку понизок е дорзалниот лак. Должината на

атласот покажува мала негативна корелација со положбата на главата, затоа авторите го сметаат атласот како адаптивна структура која посредува меѓу черепот и вертебралниот столб. Двете структури атлас и краниумот треба всушност да се сметаат како функционално детерминирани анатомски целини повеќе отколку како структури кои се блиску поврзани една со друга, што е во согласност со набљудувањето да окципиталните скелетални структури околу форамен магнум се изведени од прешлените. Во студијата на Kylamarkula и Huggare (41) димензиите и на атласот и на интервертебралниот простор покажале појака корелација со положбата на главата кога се во однос со рамнината на форамен магнум отколку со линијата nasion-sella.

Окципиталните кондили на черепот и артикуларните фасети на атласот се развиваат под исти надворешни услови. Така промените на едната страна од поврзувачката зона ги погодува и одговарачките структури на другата страна. Бидејќи артикуларните фасети се локализирани воглавно вентрално на трансверзалната средишна линија на атласот, разбирливо е дека интервертебралните движења може да бидат поголеми во постериорниот дел на столбот и последователно морфогенетските реакции поврзани со движењата треба овде да се највпечатливи. Според оваа студија постериорната висина на атласот е во врска со краниовертикалниот агол (FM/VER) и со краниоцервикалните агли (NSL/OPT и FM/OPT). Според тоа може да се заклучи да морфологијата на првиот цервикален прешлен е во врска со положбата на главата.

Нашите испитувања покажаа дека и кај нашите испитаници од двата пола постои висока негативна корелација на висината на дорзалниот лак на атлас со краниовертикалниот агол NSL/VER и со краниоцервикалниот агол NSL/OPT и висока позитивна корелација со аголот на цервикалната инклинација OPT/HOR ($P < 0,001$). Ист е случајот и со другите цервиговертебрални варијабли за машките испитаници. Не постои или има мала корелација на цервиговертебралните варијабли со краниоверти-

калниот агол AML/VER и AML/DENS кај машкиот пол. Кај женските испитаници корелацијата со AML/VER е висока ($P < 0,001$), додека не постои зависност со AML/DENS ($P > 0,05$).

Морфолошката врска помеѓу положбата на главата и атласот е интересна и од клиничка гледна точка. Нарушена морфологија на цервикалните структури е забележана кај деца со зголемени аденоидни вегетации, што е резултат на промената во положбата на главата. Исто така секоја состојба која ќе влијае на нормалното дишење на нос ќе предизвика поисправена положба на главата. Woodside и Linder-Aronson (цит 23) нашле дека децата со назална обструкција имаат поекстендирана положба на главата средно за 6° . Затоа може да се размислува дека одделни структури како што е и дорзалниот лак на атлас може да има дијагностичка вредност како дополнување на природната положба на главата.

Ова гледиште се совпаѓа со тоа на Sandikcioglu, Skov и Solow (59) каде висината на постериорниот лак на атлас покажа негативна корелација со краниоцервикалната ангулација (NSL/OPT $r = -0,25$ $P < 0,01$; NSL/CVT $r = -0,29$ $P < 0,01$) и позитивна со цервикалната ангулација (CVT/HOR $r = 0,20$ $P < 0,05$)

Huggare (28) исто така нашол поисправена глава во врска со низок дорзален лак, што е во согласност со претходните наоди кој покажуваат сигнификантна корелација помеѓу положбата на главата и вертикалната димензија на дорзалниот лак на атлас. Оваа студија, како и претходната укажуваат дека оваа врска е потенцирана кога положбата на главата е одредена со фораминалната рамнина. Тоа веројатно е рефлексивна на блискиот развоен сооднос и сличност во растечките механизми меѓу кранијалната база и атласот. Групата испитаници со низок дорзален лак имала потап агол на постериорната кранијална база и фораминалната рамнина. Заради тие факти, од биолошка гледна точка инклинацијата на фораминалната рамнина треба да се употребува повеќе

како релевантен индикатор за положбата на главата отколку почесто употребуваната *nasion sella* линија.

Во нашата студија положбата на главата е во врска со насоката на раст на мандибулата и тоа *NSL/OPT* е во висока позитивна корелација со *NSGn* и *NSL/ML* и кај машките и кај женските испитаници, и во негативна корелација со ширината на симфизата, ширината и висината на рамусот.

Solow и Siersbaek-Nielsen (68,69) во својата лонгитудинална студија нашле дека задна инклинација на цервикалниот столб, односно намалувањето на краниоцервикалната ангулација е во врска со предна растечка ротација на мандибулата (хоризонтален раст), а предната инклинација на цервикалниот столб односно зголемувањето на краниоцервикалната ангулација е во врска со задна ротација (вертикален раст), што значи дека промените во краниоцервикалната ангулација и цервикална инклинација се во врска со ротацијата на мандибулата. Иако корелациите се средни ($p=0,41-0,55$) тие покажуваат присуство на релативно јак биолошки кординирачки механизам и не дозволуваат да се донесе заклучок кој ќе се однесува на каузалните фактори. Јасно е дека положбата влијае на развојот на лицето, но и многу други фактори исто така вршат влијание на растот. Затоа не е возможно да се предвиди фацијалниот развој на индивидуално дете само од краниоцервикалната ангулација. Меѓутоа екстремно голем и екстремно мал краниоцервикален агол може да биде од некоја прогностичка вредност ако се однесува на фацијалните растечки трендови. Врз база на податоците авторите очекуваат дека децата со агол *NSL/OPT* поголем од 113° ($+2SD$) ќе имаат вертикален раст на лицето, а децата со агол помал од 79° ($-2SD$) хоризонтален раст. Клинички овие наоди можат да бидат од прогностичка вредност кај субјекти со екстремни цервикални и краниоцервикални соодноси.

Горе изнесените наоди се совпаѓаат со нашите каде исто така има позитивна корелација на NSL/OPT ($P > 0,001$), NSL/VER ($P > 0,01$) со N-Me и негативна корелација на OPT/HOR со N-Me ($P > 0,001$). Тие зависности се повеќе изразени кај женските испитаници.

Solow, Siersbaek-Nielsen и Greve (67) исто го потврдуваат растечкиот координативен механизам кој го става мандибуларниот развој во однос со краниоцервикалната ангулација иако корелационите коефициенти се мали (0,3 до 0,4).

Според Wenzel и сор. (80) постериорната инклинација на мандибуларната рамнина е во позитивна корелација со екстензијата на главата.

Треба да се нагласи дека Solow во своите лонгитудинални студии секогаш ја зема вистинската ротација на мандибулата која во тек на периодот со активен раст е маскирана од ремоделирачките процеси на ресорпција и апозиција на мандибуларниот раб и детерминирана со скелетално стабилни референтни точки. Одделната ротација на мандибулата која е ангуларна промена на мандибуларната рамнина во однос на NS линијата е само половина од растечката ротација на мандибулата (Bjork и Skieller 10)

Во нашата студија мандибуларната ротација беше проследена со аглиите ML/NSL и NSPg, што се совпаѓа со Huggare, Sandikcioglu и Kylamarkula.

Треба да се нагласи дека во тек на снимањето на кефалометриските снимки, сагиталната положба на главата како и положбата на цервикалниот столб мора да биде добро дефинирана, бидејќи е возможно разликите во краниоцервикалната положба да влијаат на дијаметарот на фарингеалниот воздушен пат. Ушните шипки на кефалостатот даваат сигурност дека медијалната сагитална рамнина на пациентот се совпаѓа со средната рамнина на кефалостатот и така се воспоставува една од фиксните рамнини во проекционата геометрија.

Сагиталното поместување на главата и на цервикалниот столб се детерминирани со оперативните процедури од рентген техничарот. Обично техничарот ја мести Франкфуртската рамнина во хоризонтална положба, бидејќи таа е паралелна со вистинската хоризонтала кај нормални пациенти. Оваа процедура не е погодна за снимање на пациенти со обструкција на горните дишни патишта поради нивната индивидуална вааријабилност во положбата на главата, а со тоа не погодна и за студиите каде се изучува природната положба на главата. Важно е да не се поместува главата нанапред или наназад од страна на операторот, бидејќи тоа влијае на цервикалната положба.

Бидејќи растот на цервикалните прешлени изгледа дека опаѓа после шест годишна возраст и формата е веќе добро дефинирана до втората година (Bench) исправно е да се претпостави дека првите два цервикални прешлени може да се земат за предвидување на растот и во помлади години од осмата година.

Нашата студија сугерира дека цервиговеретебралната анатомија и анализата на функционалните фактори како што е краницервикалната ангулација може да бидат корисно дополнување во предвидувањето на растот на мандибулата.

11. ЗАКЛУЧОК

Од добиените резултати од нашето испитување прилегуваат следните заклучоци:

- не постојат сигнификантни разлики помеѓу машките и женските испитаници за висината на дорзалниот лак на атлас, висината на дорзалниот лак на аксис и висината на одонтоидниот продолжеток
- предниот лак на атлас и должината на атлас се поголеми кај машките испитаници
- висината на дорзалниот лак на атлас е во висока корелација со насоката на раст на мандибулата и тоа:
 - испитаниците со низок дорзален лак имаат задна ротација на мандибулата, со изразен вертикален раст на лицето
 - испитаниците со висок дорзален лак имаат предна ротација на мандибулата со изразен хоризонтален тип на раст.
- висината на предниот лак на атлас, висината на дорзалниот лак на аксис, должината на атлас и висината на одонтоидниот продолжеток се исто така во негативна корелација со растот на мандибулата
- интервертебралниот простор е поголем кај машките испитаници
- интервертебралниот простор не покажа статистички сигнификантна корелација со насоката на раст на мандибулата
- аголот на цервикалната инклинација е поголем кај машките испитаници, додека краниоцервикалниот агол е поголем кај женските испитаници

- постои негативна корелација меѓу висината на дорзалниот лак на атлас со краниовертикалниот и краниоцервикалниот агол, а позитивна корелација со аголот на цервикалната инклинација односно:
 - испитаниците со низок дорзален лак имаат поекстендирана положба на главата
- положбата на главата е во позитивна корелација со насоката на раст на мандибулата, односно:
 - испитаниците со поекстендирана положба на главата имаат задна ротација на мандибулата и вертикален тип на раст
- цервиговертебралната анатомија и положбата на главата можат да се користат како дополнување во предвидувањето на растот на мандибулата.

12. ЛИТЕРАТУРА

1. **Bagnall KM, Harris PF, Jones PR.**
A radiographic study of the human fetal spine. The sequence of development of ossification centres in the vertebral column.
J. Anat. 1977;124:791-802.
2. **Бајрактарова - Ѓорчулеска Н.**
Корелација меѓу растежот на краниофацијалните структури и биолошката матурација кај деца со малоклузии
Докторска дисертација Скопје, Стоматолошки факултет, 1986.
3. **Battagel J.**
Facial growth of males and females compared by tensor analysis
British J Orthod 1994;21:245-257.
4. **Baughan B, Demirjian A et al.**
The pattern of facial growth before and during puberty, as shown by French-Canadian girls
Annals of Human Biology 1979;6(1):59-76.
5. **Baumrind S, Korn E, West E.**
Prediction of mandibular rotation: An empirical test of clinician performance
Am J Orthod 1984;86:371-85.
6. **Baumrind S, Ben-Bassat Y, Korn E, Bravo L, Curry S.**
Mandibular remodeling measured on cephalograms. Osseous changes relative to superimposition on metallic implants
Am J Orthod 1992;102(2):134-42.
7. **Bibby R, Preston C.**
The hyoid triangle
Am J Orthod 1981;80:92-7.
8. **Bishara SE, Treder JE, Jakobsen JR.**
Facial and dental changes in adulthood
Am J Orthod 1994; 106(2):176-86.

9. **Bjork A.**
Prediction of mandibular growth rotation
Am J Orthod 1969;55:585-99.
10. **Bjork A, Skieller V.**
Facial development and tooth eruption
Am J orthod 1972;62:339-383.
11. **Bjork A, Skieler V.**
Normal and abnormal growth of the mandible: A synthesis of longitudinal cephalometric implant studies over a period of 25 years
Europ J Orthod 1983;5:1-46.
12. **Bojadziev T.**
Roentgenographic cephalometric study of Macedonian dentofacial proportions
God zb Med Fak Skopje 1983; 29(2):193-7.
13. **Bojadziev T.**
Tipologija diferentne staticke morfologije rasta i razvitka: Rendgenkranimetriska analiza
Doktorska disertacija 1985, Nis.
14. **Broadbent BH Sr, Broadbent BH Jr, Golden HW.**
Bolton standards of dentofacial development growth
Saint Luis: The Mosby Co, 1975.
15. **Cooke M.**
Five-year reproducibility of natural head posture: A longitudinal study
Am J Orthod 1990;97:489-94.
16. **Gilad J, Nissan M.**
Sagittal evaluation of elemental geometrical dimension of human vertebrae
J Anatom 1985;143:115-20.
17. **Graber T, Swain B.**
Orthodontics
The C V Mosby Company 1985.

18. Grave B, Brown T, Townsend G.

Comparison of cervicovertebral dimensions in Australian Aborigines and Caucasians

Europ J Orthod 1999;21(2):127-35.

19. Ѓоргова Ј.

Карактеристики на краниофацијалните структури кај деца во зависност од типот на лицевата ротација

Докторска дисертација Скопје, Стоматолошки факултет, 1990.

20. Hagg U, Attstrom K.

Mandibular growth estimated by four cephalometric measurements

Am J Orthod 1992;102(2):146-52.

21. Hassel B, Farman A G.

Skeletal evaluation using cervical vertebrae

Am J Orthod 1995;107:58-66.

22. Hellsing E.

Changes in the pharyngeal airway in relation to extension of the head

Europ J Orthod 1989; 11:359-365.

23. Hellsing E, L Estrange P.

Changes in lip pressure following extension and flexion of the head and at changed mode of breathing

Am J Orthod 1987;91:286-94.

24. Hellsing E, Mc William J, Reigo T, Spangfort E.

The relationship between craniofacial morphology, head posture and spinal curvature in 8, 11 and 15-year-old children

Europ J Orthod 1987;9:254-264.

25. Hixon E.

Growth of the dentition and its supporting structure

JADA 1971;82:782-88.

26. **Houston W J B.**
Mandibular growth rotation-their mechanisms and importance
Europ J Orthod 1988;4:367-73.
27. **Huggare J.**
The first cervical vertebra as an indikator of mandibular growth
Eu J Orthod 1989;10:10-6.
28. **Huggare J.**
Association between morphology of the first cervical vertebra, head posture, and craniofacial structures
Europ J Orthod 1991;13:435-440.
29. **Huggare J.**
Congenital absence of the atlas posterior arch A case report.
Brit J Orthod 1995;22(1):71-3.
30. **Huggare J, Cooke MS.**
Head posture and cervicovertebral anatomy as mandibular growth predictors
Eu J Orthod 1994;16(3):175-80.
31. **Huggare J, Kylamarkula S.**
Morphology of the first cervical vertebra in children with enlarged adenoids
Eu J Orthod 1985;7:93-6.
32. **Huggare J, Ronning O.**
The effect of cold air on head posture
Europ J Orthod 1986;8:17-20.
33. **Isaacson K.G, Reed R.T, Stephens C.D.**
Functional Orthodontic Appliances
Blackwel Scientific Publications, Oxford London 1990.
34. **Johnston L.**
Correlation and prediction: Interpreting the significance of r.
The Angle Othodontist 1993;63(4):273-5.

35. Kantor M, Norton L.

Normal radiographic anatomy and common anomalies seen in cephalometric films

Am J Orthod 1987;91:414-26.

36. Карговска-Клисарева А, Ѓорѓевиќ Н, Лазарева Д.

Анатомија на човекот-остеологија

Скопје: Просветно дело, 1995.

37. Карговска-Клисарева А, Јосифовски Ј.

Анатомија на човекот-глава и врат

Скопје: Просветно дело, 1996.

38. Knutsson F.

Growth and differentiation of the postnatal vertebra

Acta radiologica 1961;55:401-8.

39. Kollias I, Krogstad O.

Adult craniocervical and pharyngeal changes-a longitudinal cephalometric study between 22 and 42 years of age. Part 1: morphological craniocervical and hyoid bone changes

Europ J Orthod 1999;21(4):333-44.

40. Krmpotic-Nemanic J, Keros P.

Functionale bedeutung der adaption des dens axis beim menschen

Verh Anat Ges 1973;67:393-97.

41. Kylamarkula S, Huggare J.

Head posture and the morphology of the first cervical vertebra

Europ J Orthod 1985;7:151-56.

42. Kofkarova N.

Morfolske osobine i promena orofacijalnog skeleta obolelih od juvenilne i adolescentne idiopatske skolioze kicmenog stuba

Doktorska disertacija, Sarajevo, Stomatoloski fakultet 1981.

43. **Lee R S, Daniel F.J, Swartz M.**
Assessment of a method for the prediction of mandibular rotation
Am J Orthod 1987;(91)395-402.
44. **Lewis A, Roche A, Wagner B.**
Growth of the mandible during pubescence
The Angle Orthodontist 1982;52(4);325-42.
45. **Linder-Aronson S, Woodside D, Lundstrom A.**
Mandibular growth direction following adenoidectomy
Am J Orthod 1986;89:273-284.
46. **Luc P M Tourne.**
Growth of the pharynx and its physiologic implications
Am J Orthod 1991;99:129-39.
47. **Markovic M.**
Bioloska priroda ortodonticije
Beograd: Ortodontska sekcija Srbije, 1976
48. **Markovic M i sor.**
Ortodoncija
Beograd: Ortodontska sekcija Srbije, 1982.
49. **Mitani H, Sato K.**
Comparison of mandibular growth with other variables during puberty
The Angle Orthodontist 1992;62(3):217-22.
50. **Mitani H, Sato K, Sugawara J.**
Growth of mandibular prognathism after pubertal growth peak
Am J Orthod 1993;104(4):330-6.
51. **Netter F.**
Atlas of Anatomy
Ciba - Geigy 1989, Fifth edition 1996.

52. **Opdebeeck H, Eisenfeld J, Mishelevich D.**
Comparative study between the SFS and LSF rotation as a possible morphogenetic mechanism
 Am J Orthod 1978;73(5):509-21.
53. **O Reilly M, Yanniello G.**
Mandibular growth changes and maturation of cervical vertebrae
 The Angle Orthodontist 1988;(4):179-84.
54. **Ozerovic B.**
Rendgenokraniometrija i rendgenokefalometrija
 Beograd, 1984.
55. **Panches H, Hansen K.**
The nasio-sella reference line in cephalometry: A methodologic study
 Am J Orthod 1984;(86)427-34.
56. **Patuset G.**
Traite d'anatomie humaine
 Tome 1, osteologie, arthrologie et myologie. Masson et cie, Paris, 1951.
57. **Pegington J.**
The vertebral column and limbs
 Edinburgh, London, Melbourne and New York: Churchill Livingstone, 1985.
58. **Petrovic A, Stutzmann J.**
Orthopedically induced growth-stimulating effect on human mandible: new approach to decision making
 BJO 1997;30(2):73-90.
59. **Sandikcioglu M, Skov S, Solow B.**
Atlas morphology in relation to craniofacial morphology and head posture
 1994; 16:2:96-103.
60. **Showfety K, Vig P, Matteson S.**
A simple method for taking natural-head-position cephalograms
 Am J Orthod 1983;83:495-500.

61. Siersbaek-Nielsen S, Solow B.

Intra and interexaminer variability in head posture recorded by dental auxiliaries

Am J Orthod 1982;82:50-7.

62. Singer C, Mamandras A, Hunter W.

The depth of the mandibular antegonial notch as an indicator of mandibular growth potential

Am J Orthod 1987;91(2):117-24.

63. Skieller V, Bjork A, Linde-Hansen T.

Prediction of mandibular growth rotation evaluated from a longitudinal implant sample

Am J Orthod 1984;(86):359-70.

64. Snodell SF, Nanda RS, Currier GF.

A longitudinal cephalometric study of transverse and vertical craniofacial growth

Am J Orthod 1993; 104(5):471-83.

65. Solow B.

The dentoalveolar compensatory mechanism: Background and clinical implications

Br J Orthod 1980;7:145-61.

66. Solow B, Houston J W B.

Mandibular rotations: concepts and terminology

Europ J Orthod 1988; 10:177-9.

67. Solow B, Siersbaek-Nielsen S, Greve E.

Air adequacy, head posture, and craniofacial morphology

Am J Orthod 1984;86:214-22.

68. Solow B, Siersbaek-Nielsen S.

Growth changes in head posture related to craniofacial development

Am J Orthod 1986;89:132-140.

69. **Solow B, Siersbaek-Nielsen S.**
Cervical and craniocervical posture as predictors of craniofacial growth
Am J Orthod 1992;101(5):449-58.
70. **Solow B, Skov S, Ovesen J, Norup P.**
Airway dimensions and head posture in obstructive sleep apnoea
Europ J Orthod 1996; 18: 571-579.
71. **Solow B, Tallgren.**
Natural head position in standing subjects
Acta odont scand 1971;29:591-607.
72. **Suzuki A, Takahama Y.**
Parental data used to predict growth of craniofacial form
Am J Orthod 1991;99(2):107-121.
73. **Tallgren A, Solow B.**
Hyoid bone position, facial morphology and head posture in adults
Europ J Orthod 1987;9:1-8.
74. **Tangugorn V, Skatvedt O, Krogstad O, Lyberg T.**
Obstructive sleep apnoea: a cephalometric study. Part I. Cervico-cranial skeletal morphology
Europ J Orthod 1995; 17: 45-56.
75. **Taranger J, Hagg U.**
The timing and duration of adolescent growth
Acta odontol Scand 1980;38:57-67
76. **Taylor J R.**
Growth of human intervertebral discs and vertebral bodies
J Anat 1975;120;(1):49-68
77. **Tourne L.**
Growth of the pharynx and its physiologic implications
Am J Orthod 1991;99:129-39.

78. Vig P, Showfety K, Phillips C.

Experimental manipulation of head posture

Am J Orthod 1980;77:258-69.

79. Wenzel A, Henriksen J, Melsen B.

Nasal respiratory resistance and head posture: Effect of intranasal corticosteroid in children with asthma and perennial rhinitis

Am J Orthod 1983;84:422-26.

80. Wenzel A, Hojensgaard E, Henriksen J M.

Craniofacial morphology and head posture in children with asthma and perennial rhinitis

Europ J Orthod 1985;7:83-92.

81. Williams, Warwick, Dyson, Bannister.

Gray's anatomy

Edinburgh, London, Melbourne and New York: Churchill Livingstone, 1989.

82. Зужелова М.

Рендгенкраниометриска анализа на фацијалните и кранијалните варијации во етничките групи

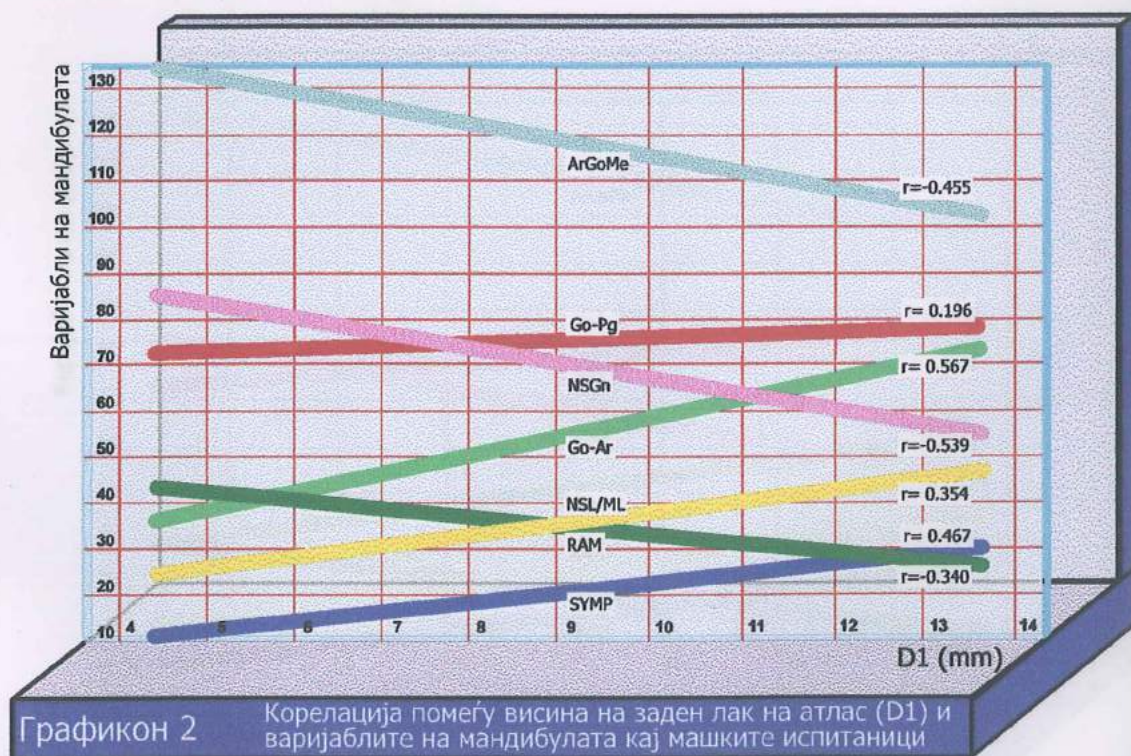
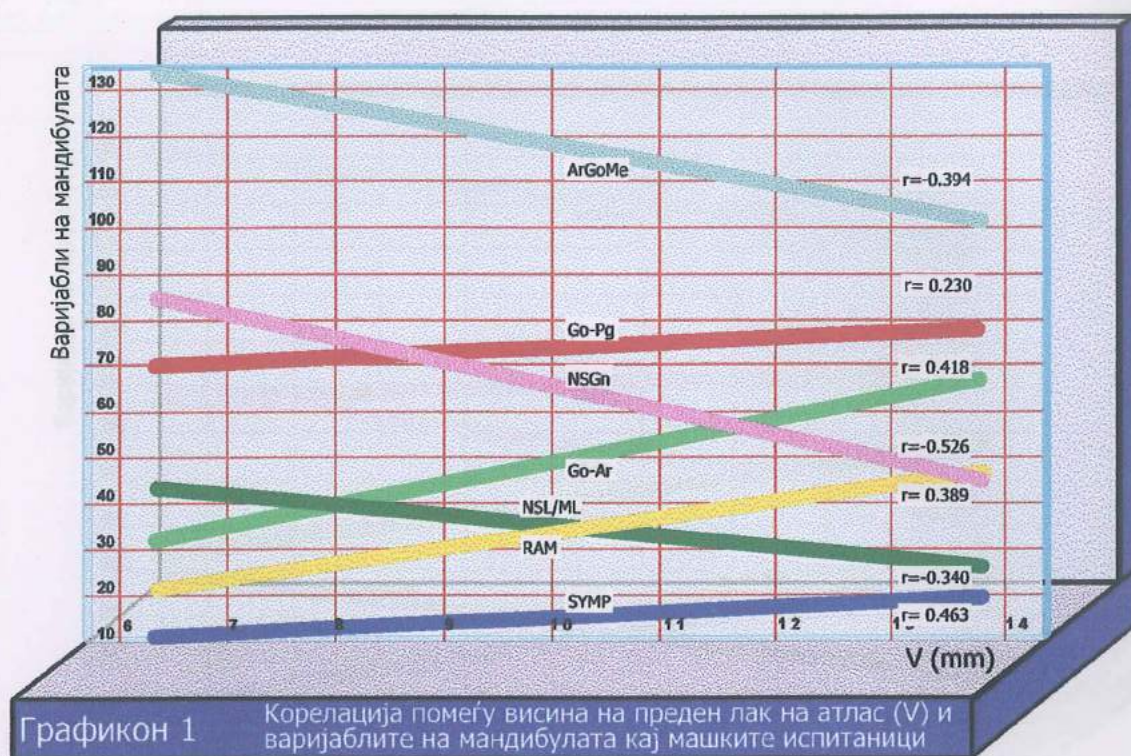
Магистерски труд, Скопје, Стоматолошки факултет 1983.

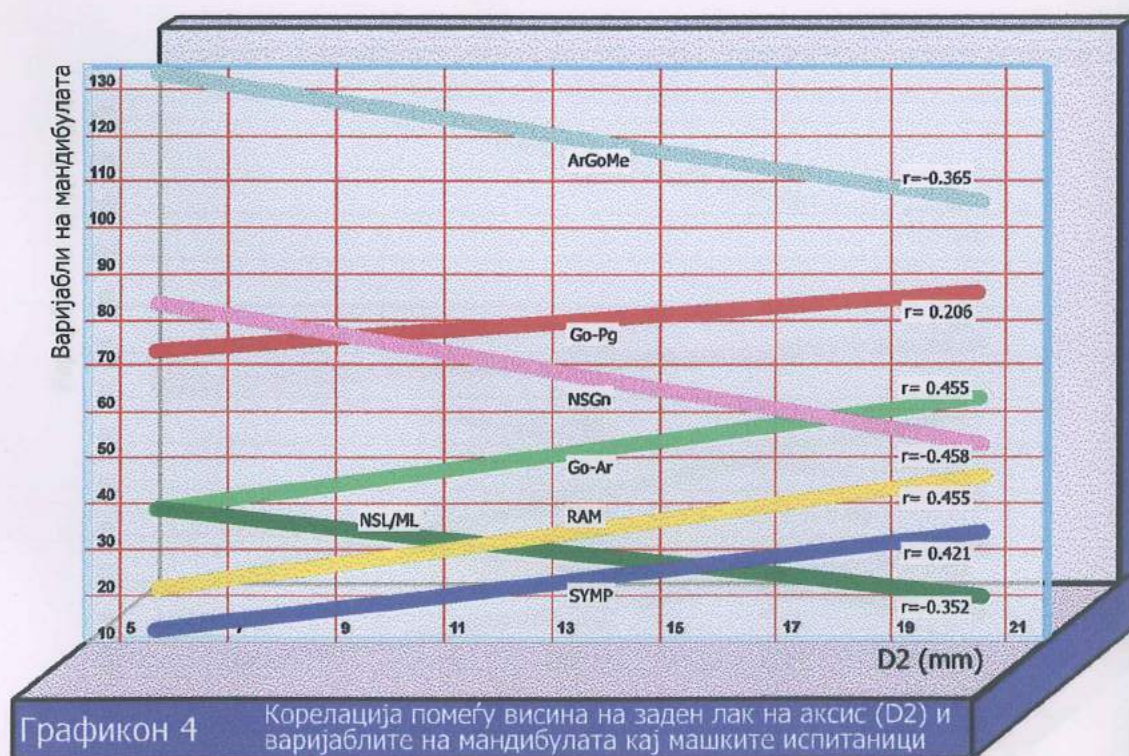
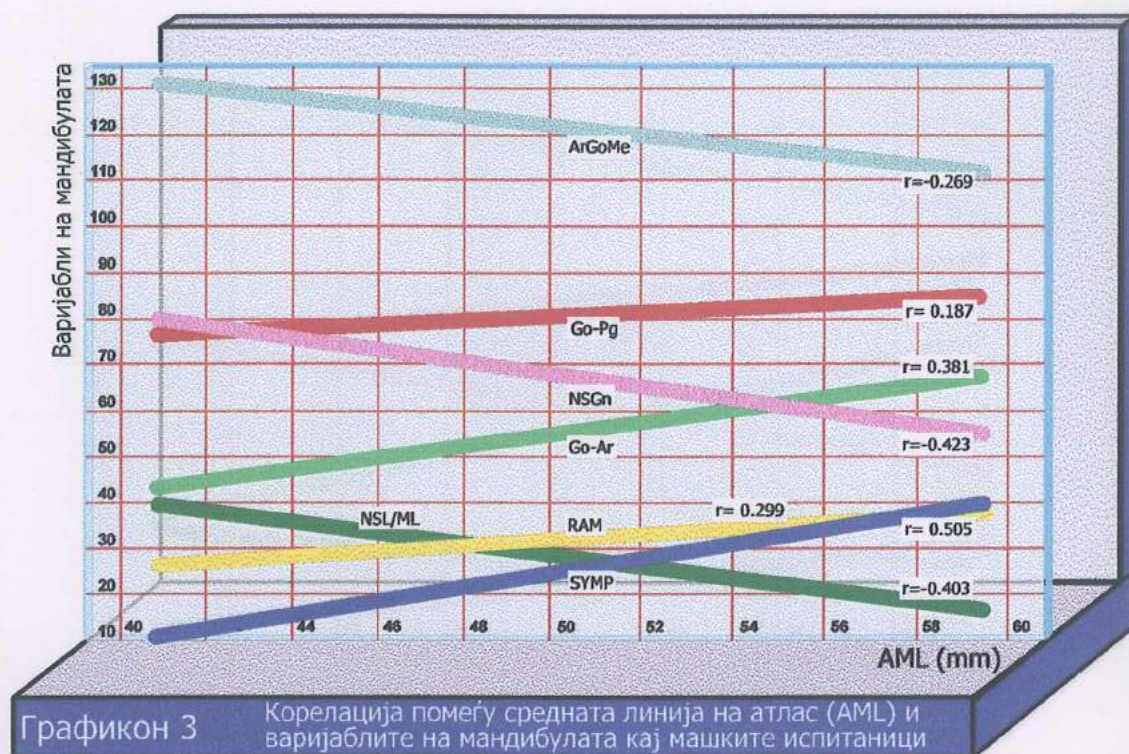


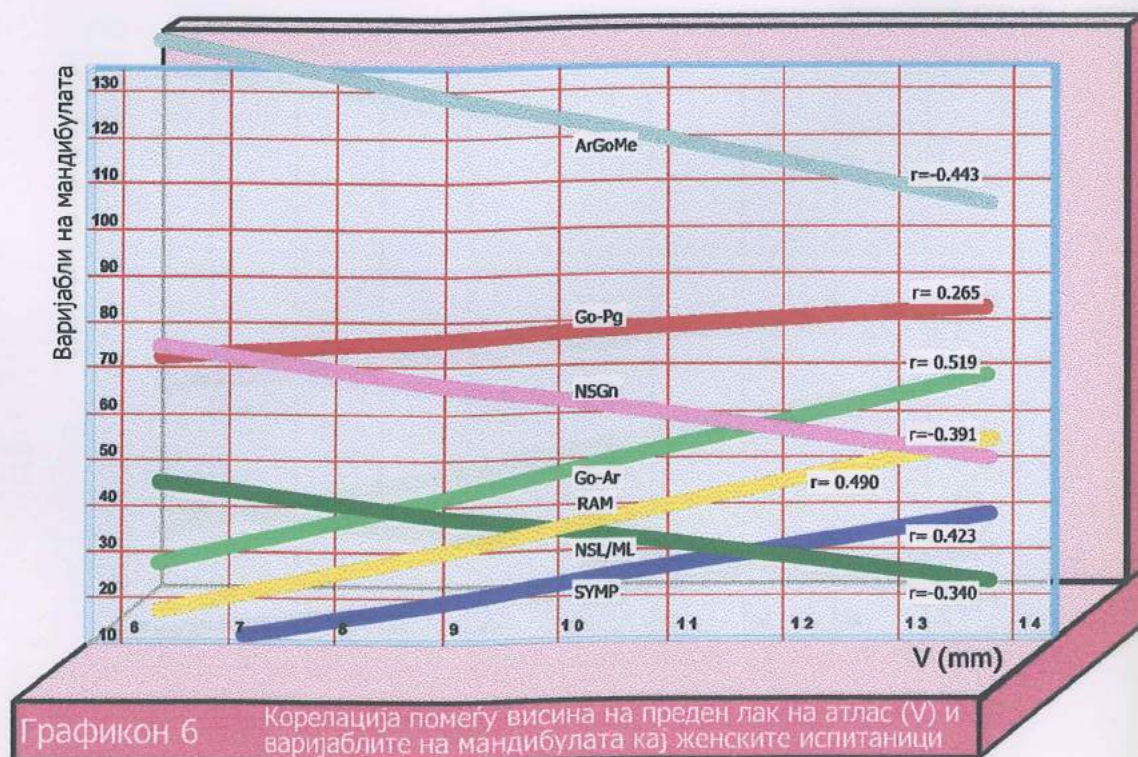
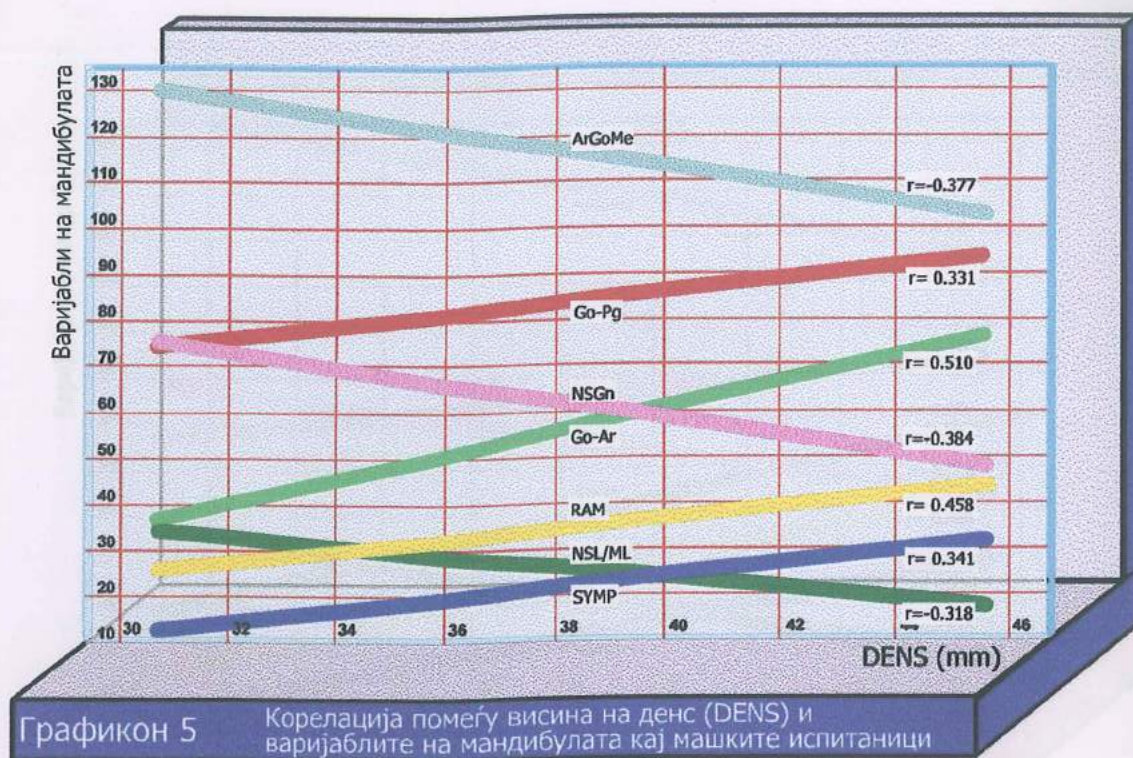
Слика 18 Телерентгенографска снимка на глава со низок дорзален лак на атлас

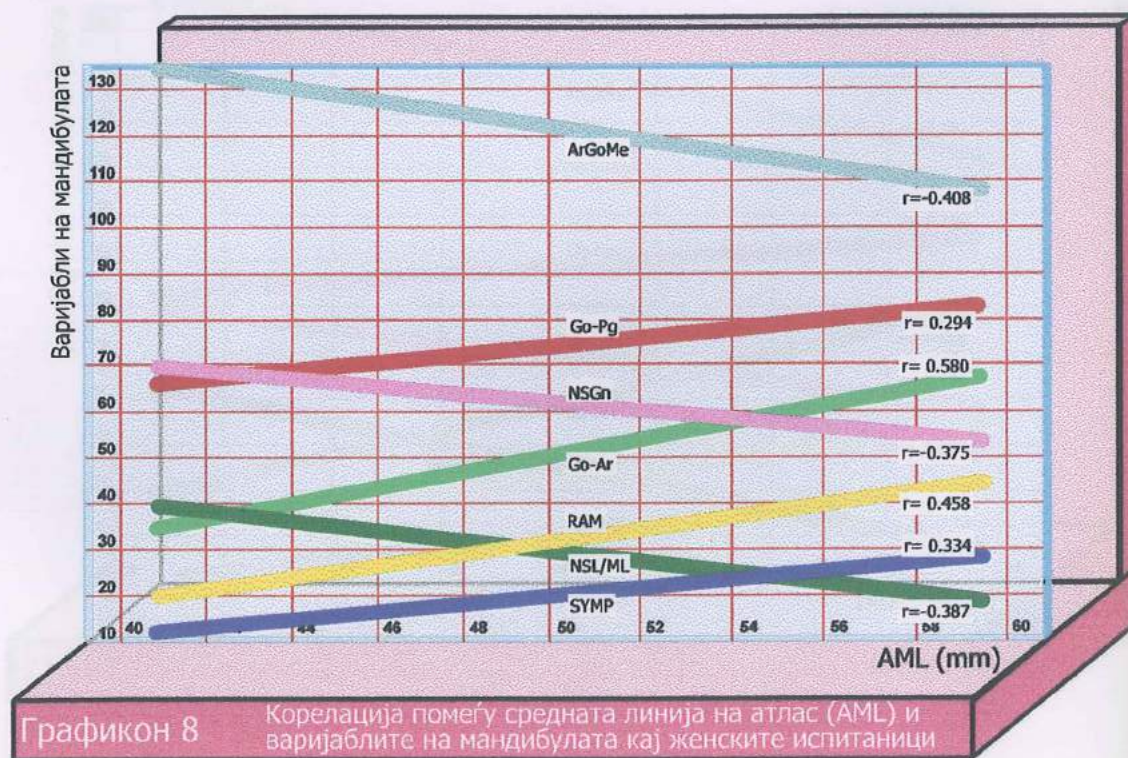
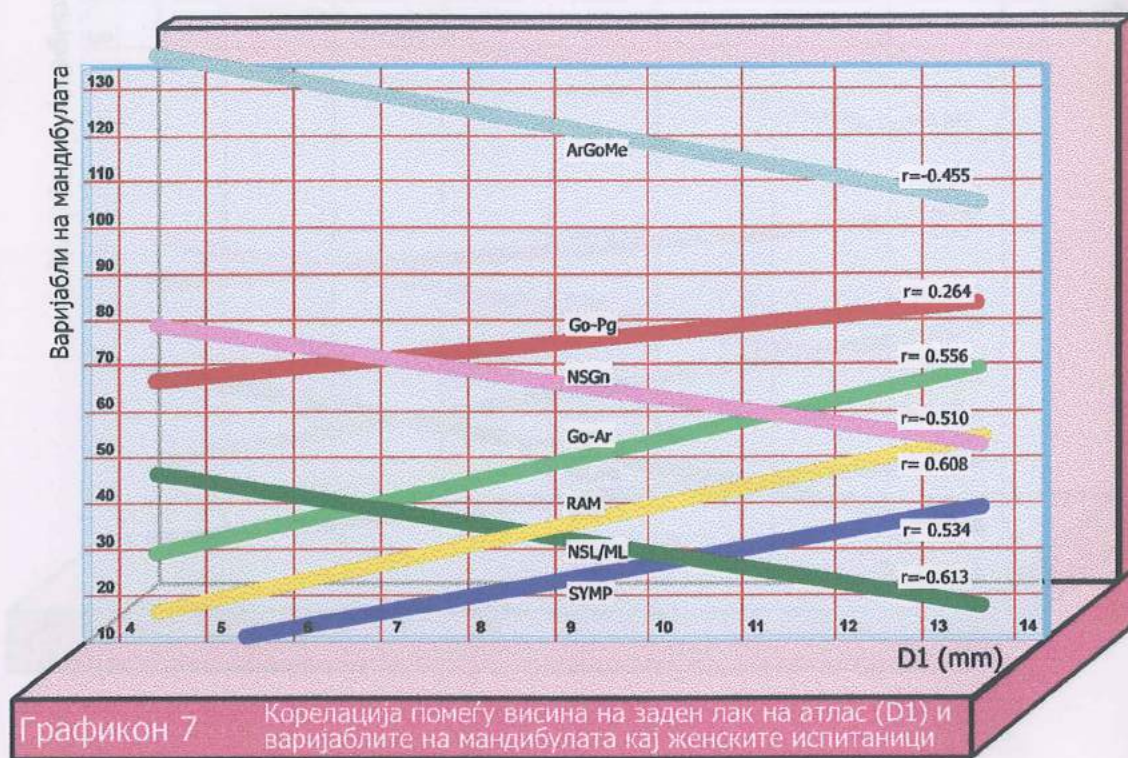


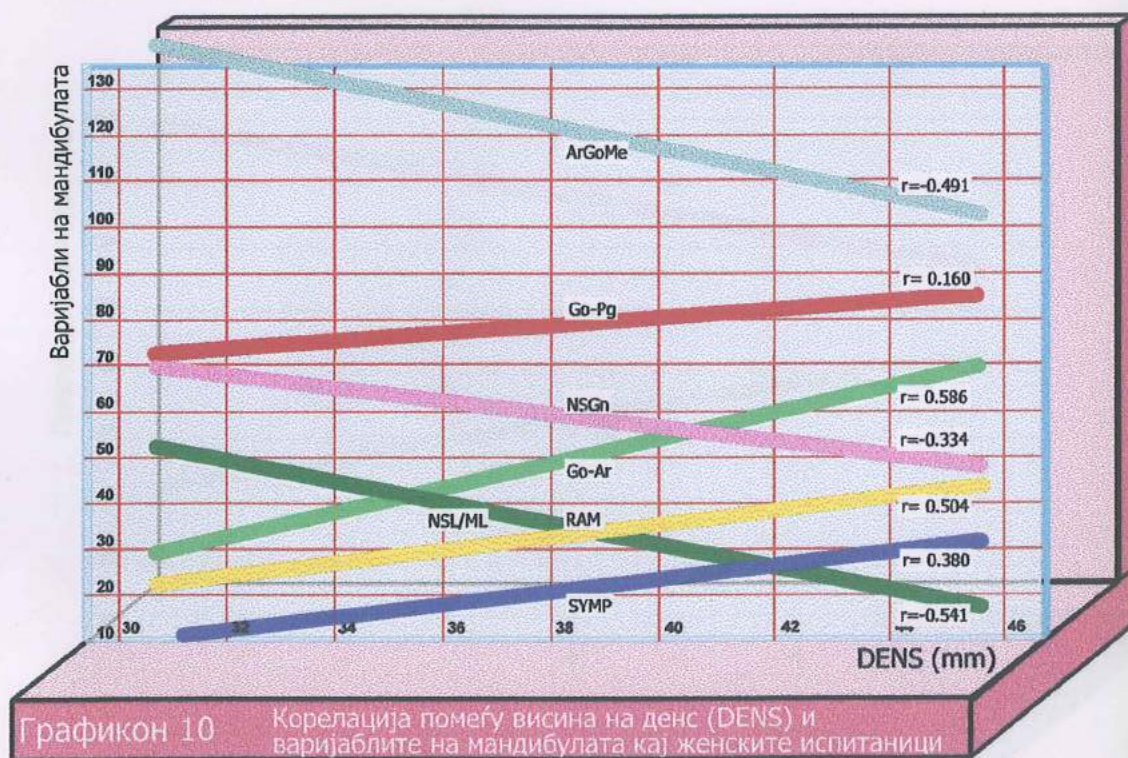
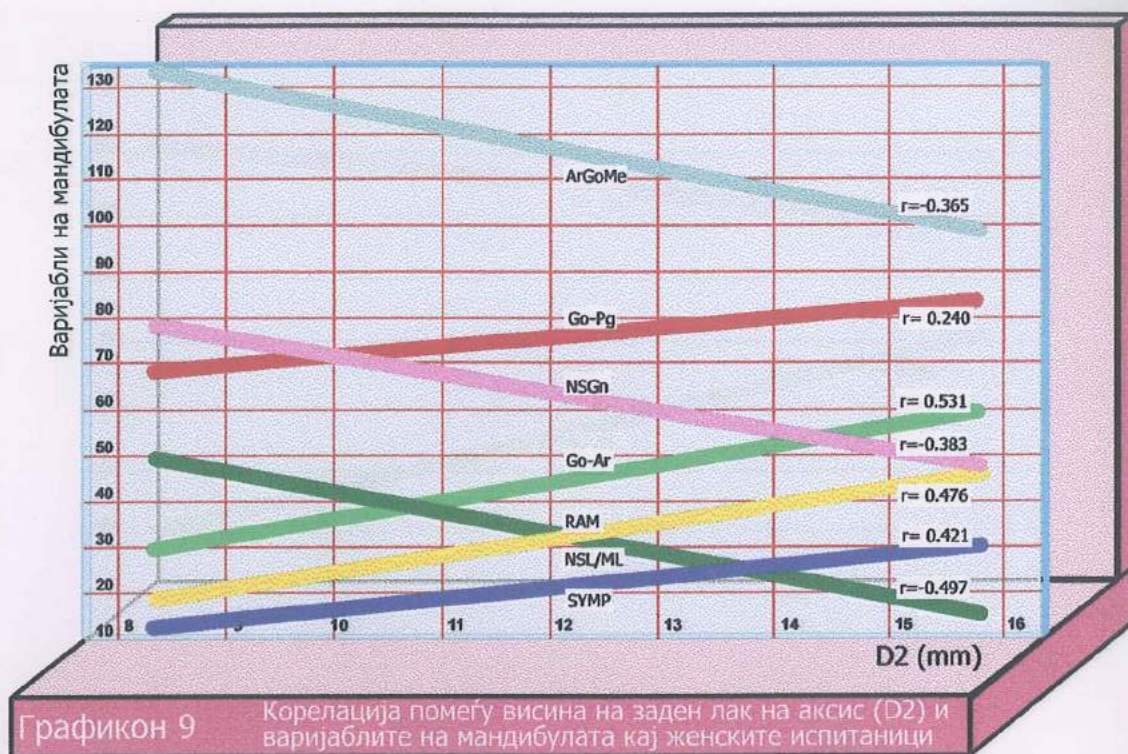
Слика 19 Телерентгенографска снимка на глава со висок дорзален лак на атлас

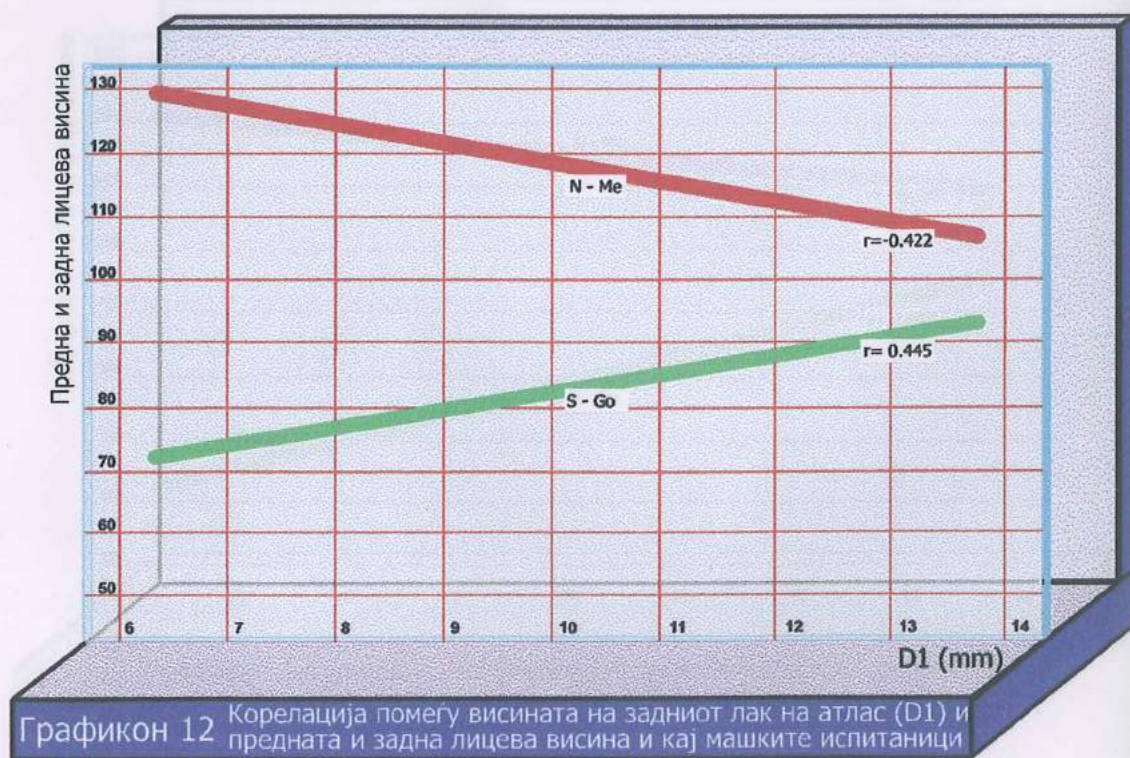
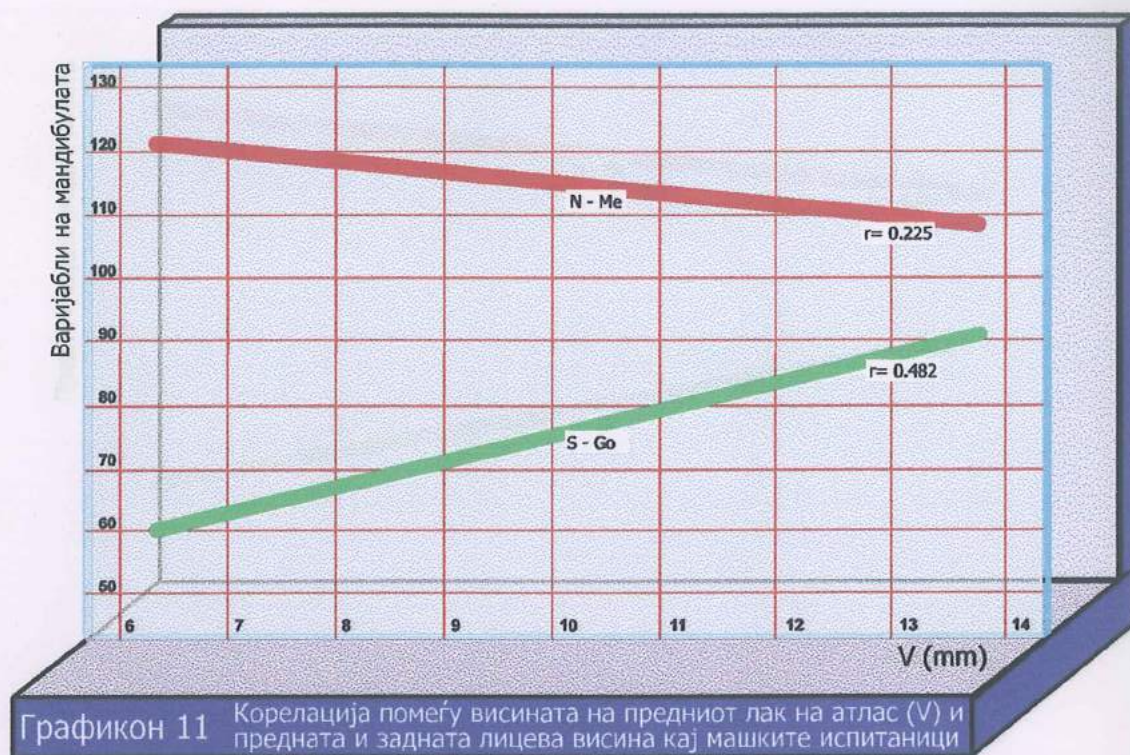


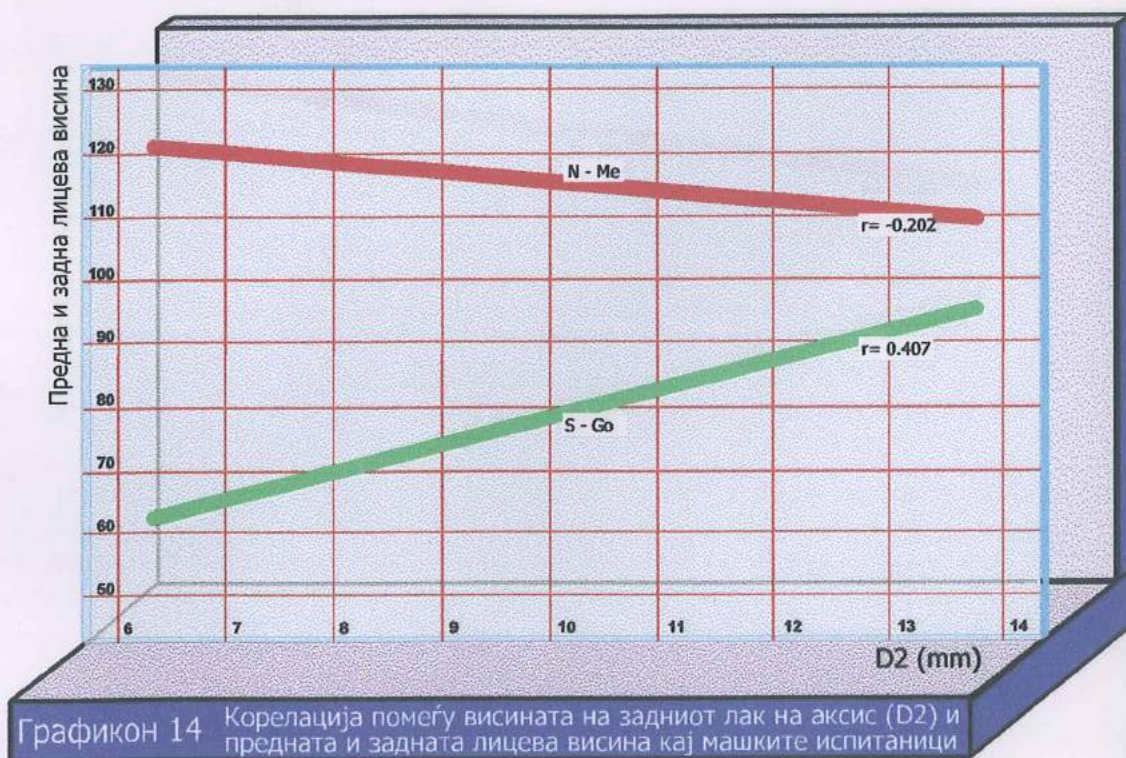
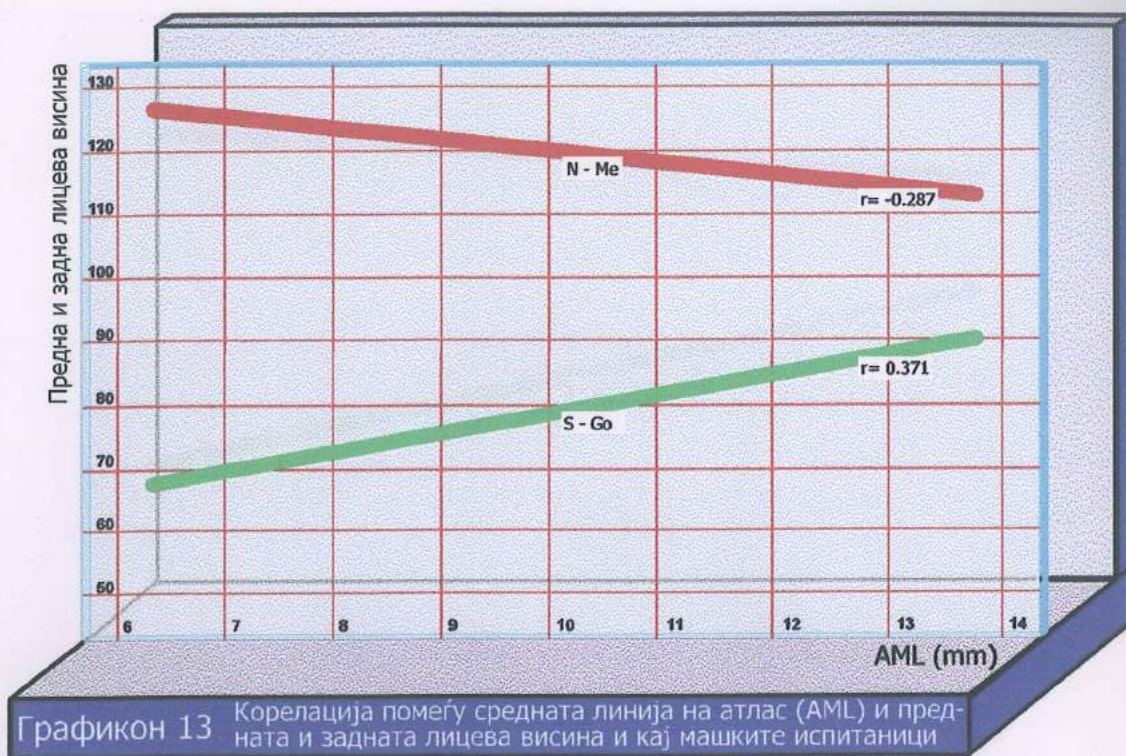


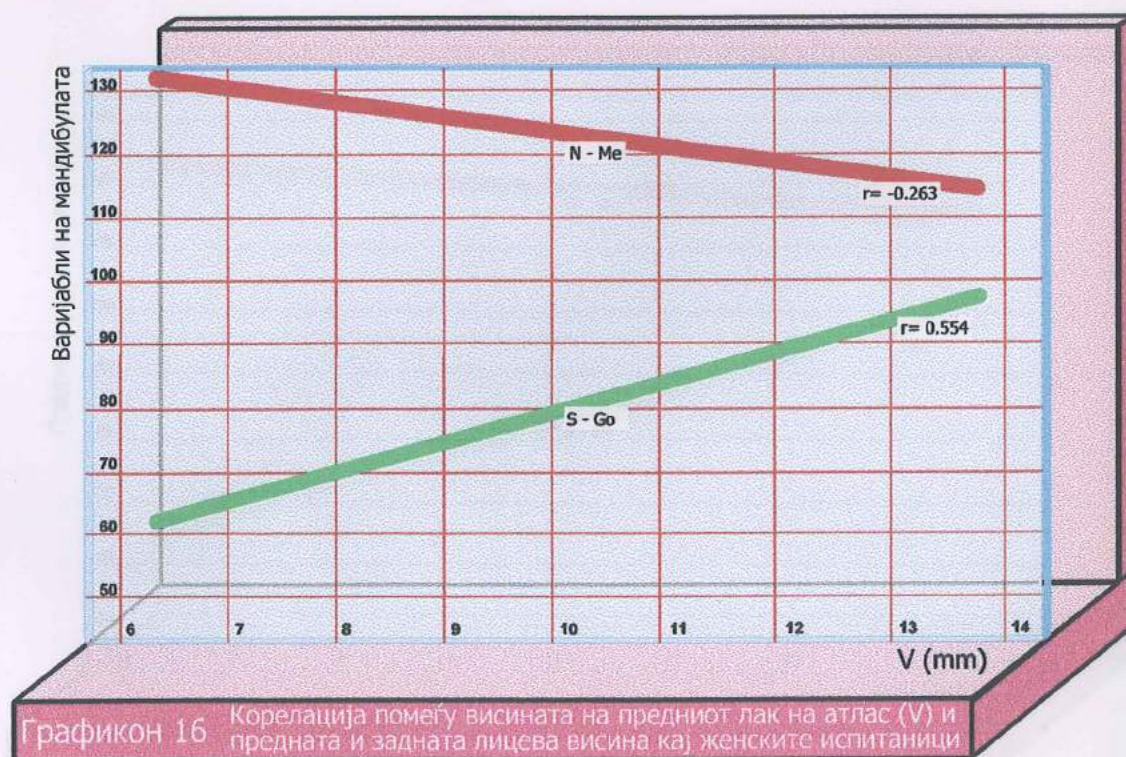
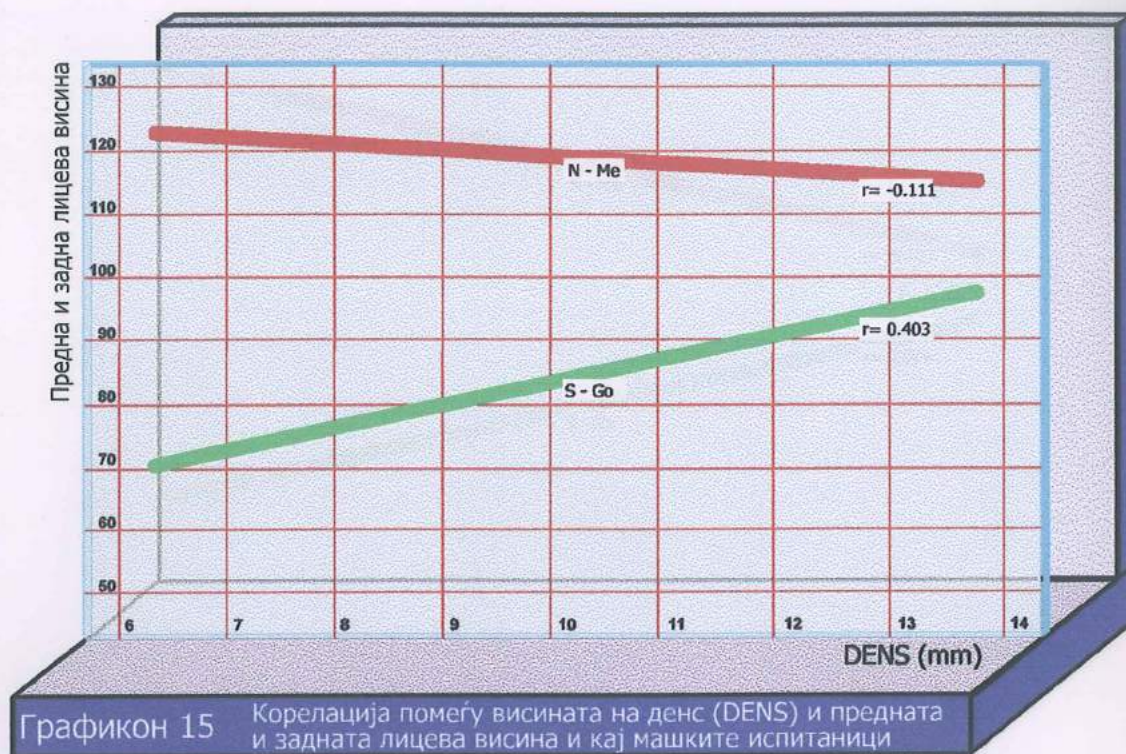




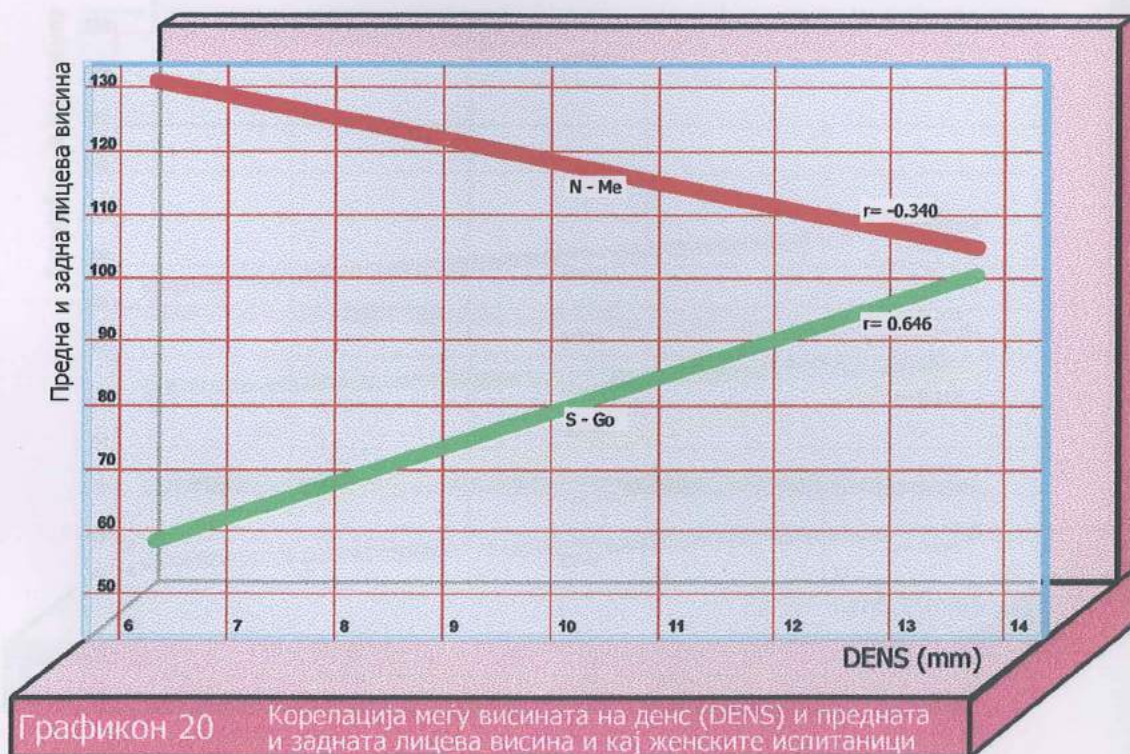
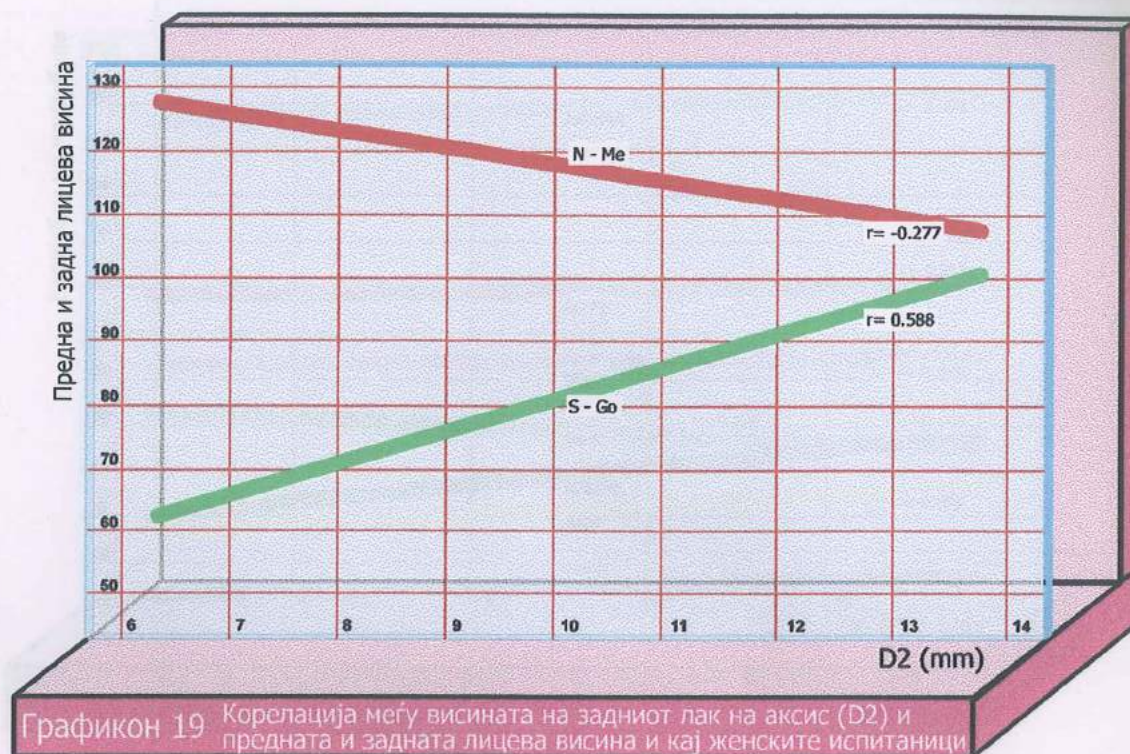


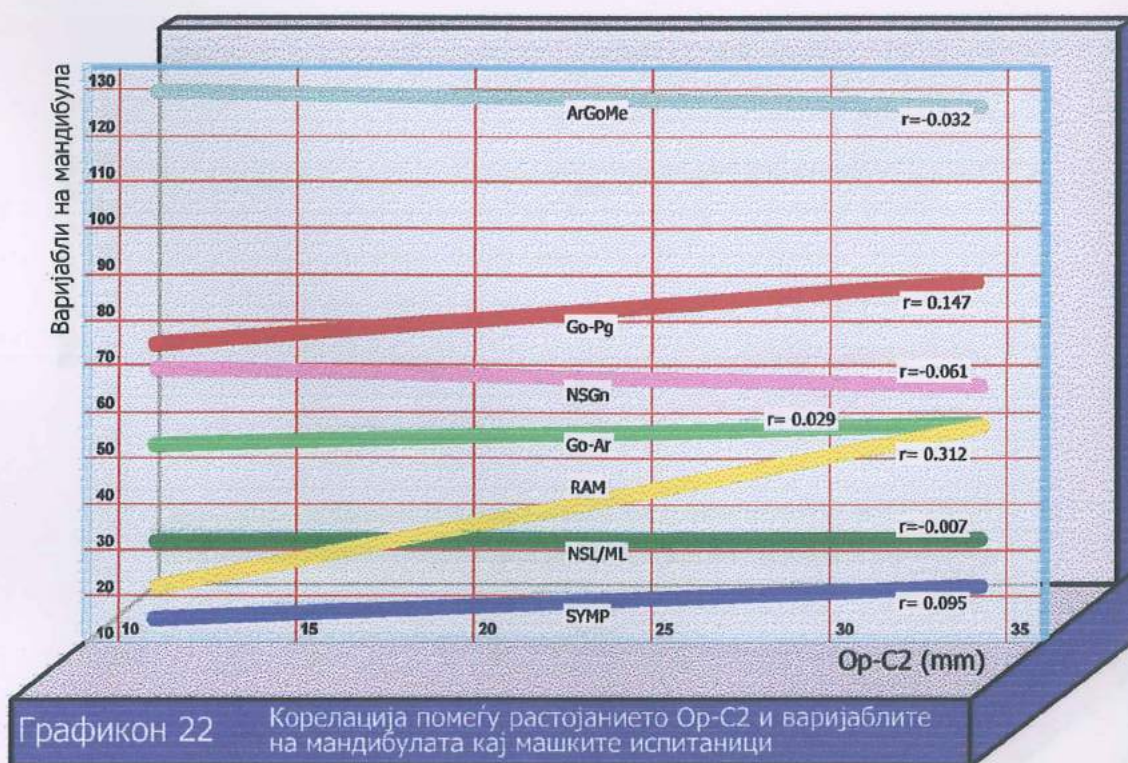
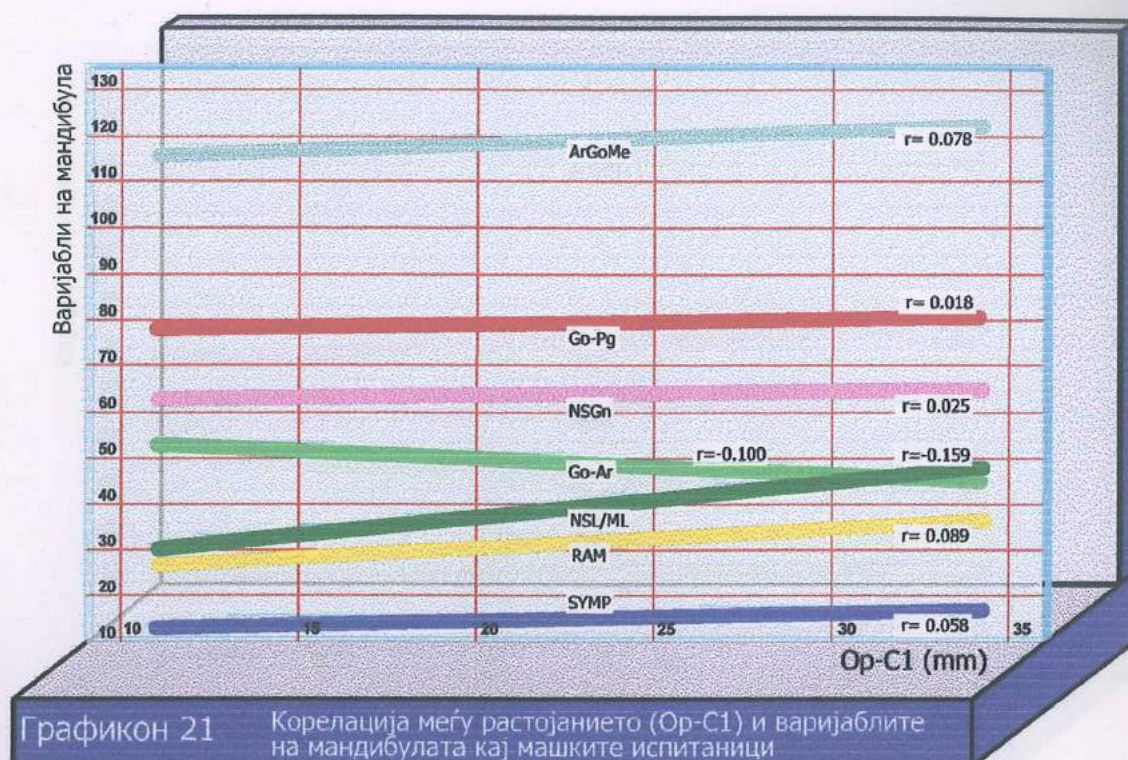


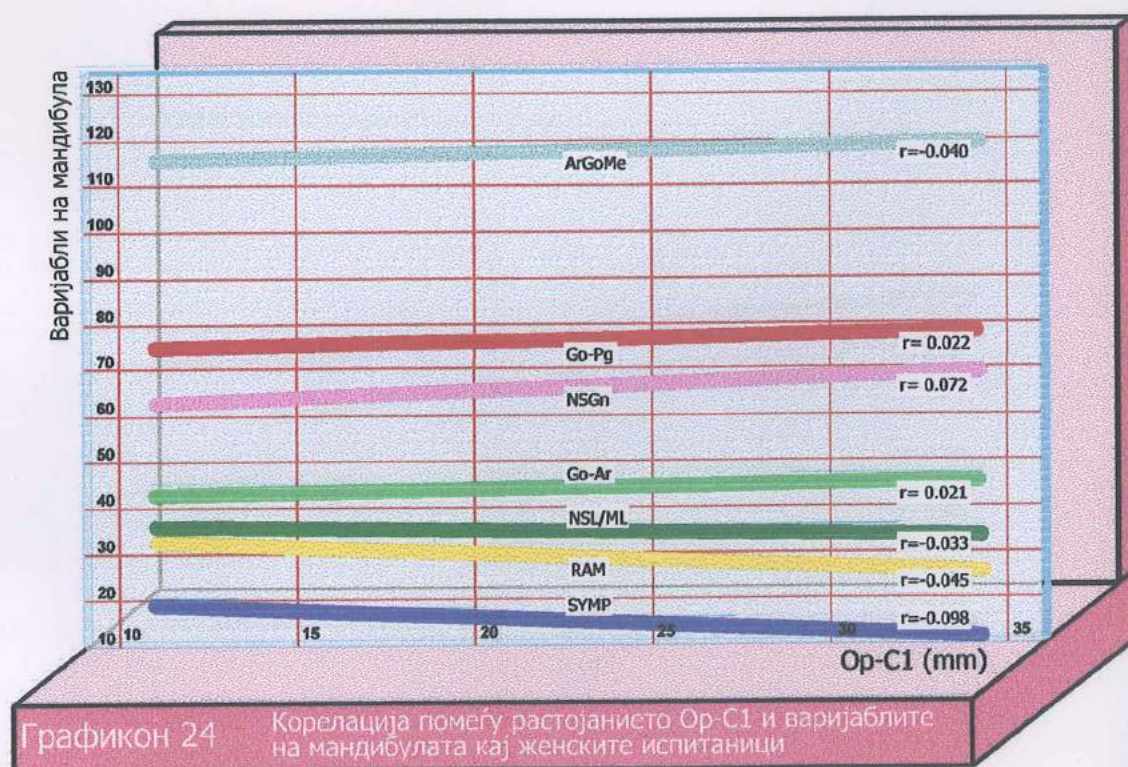
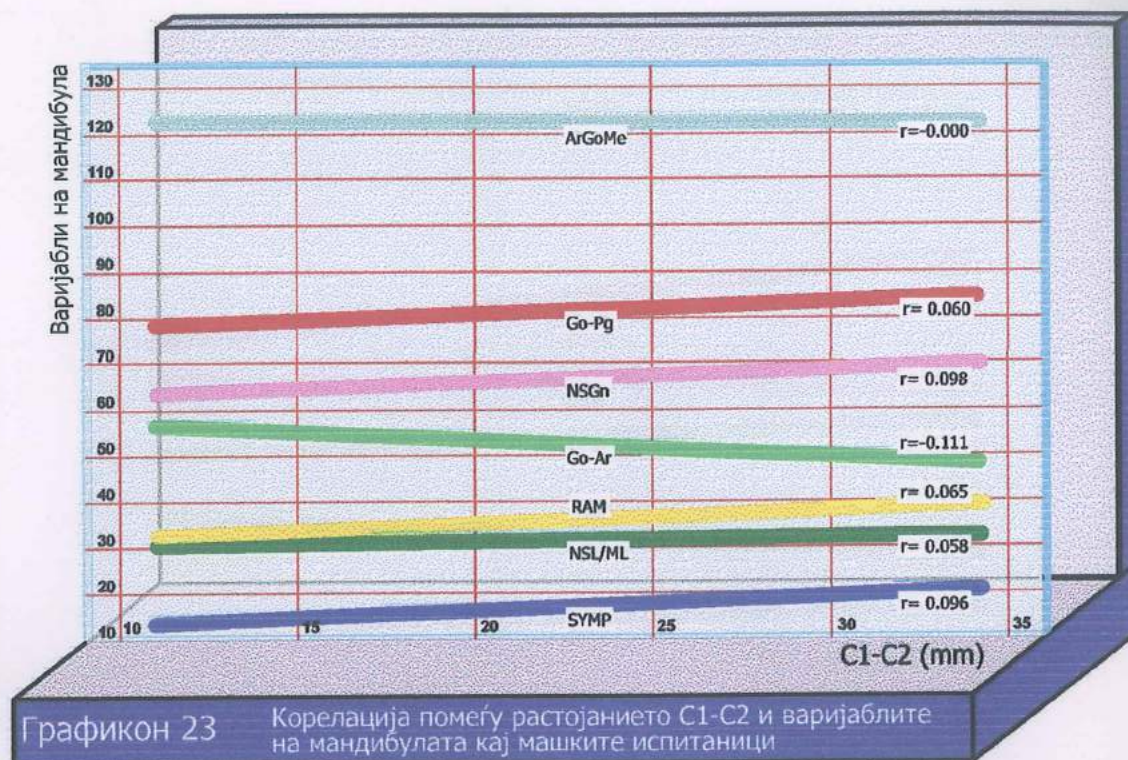


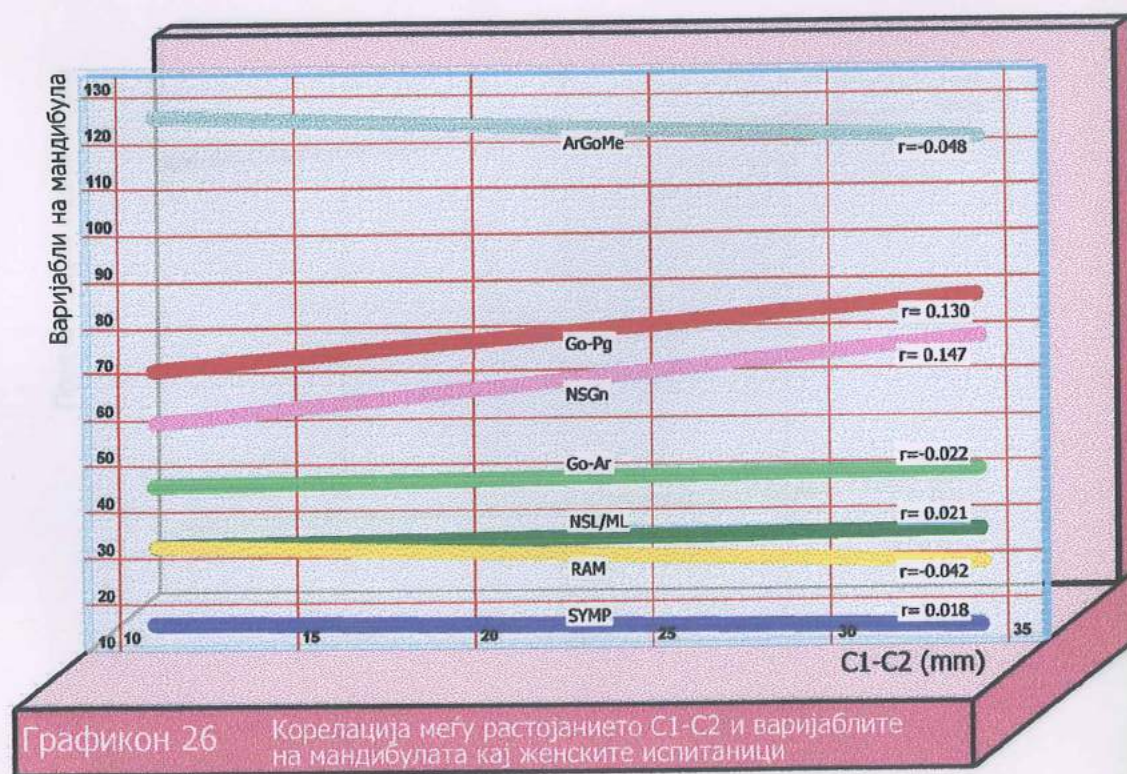


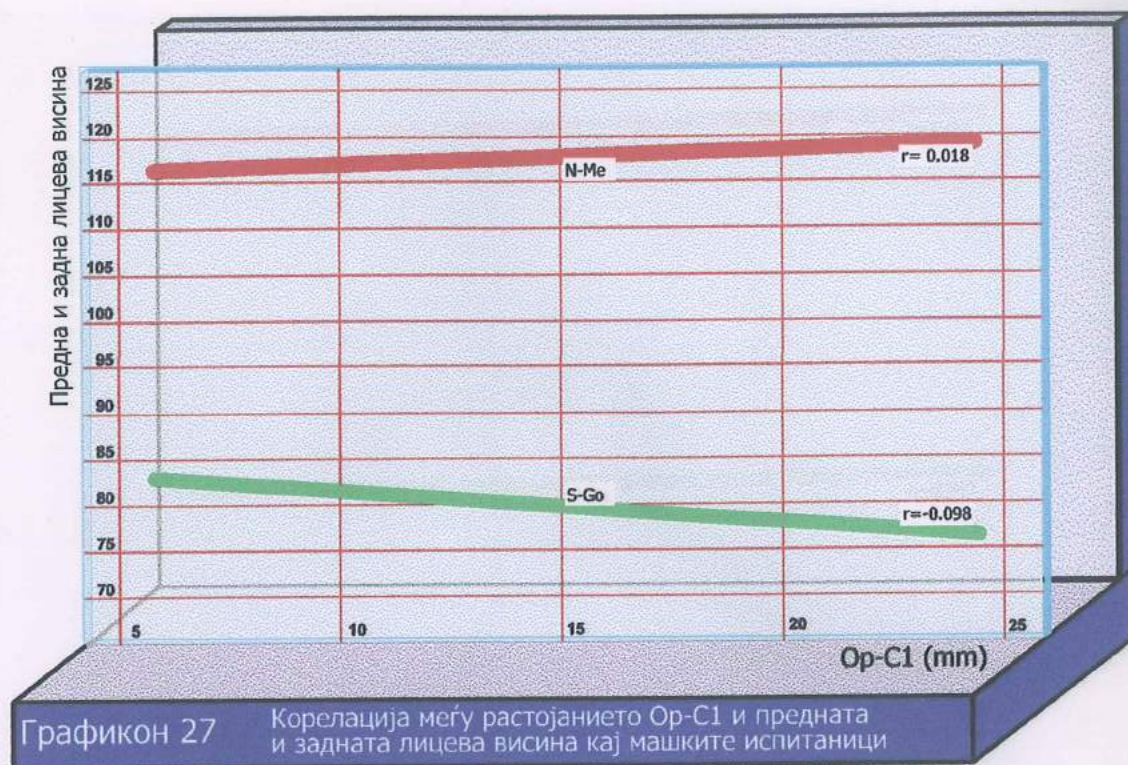




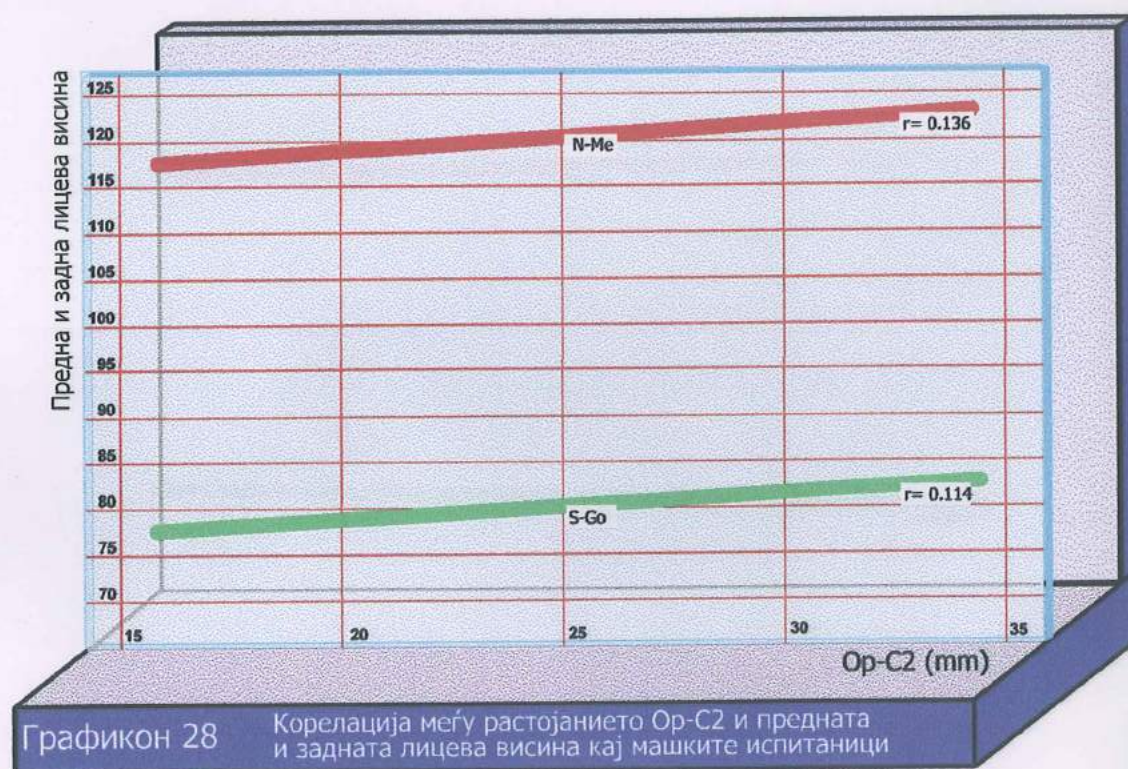




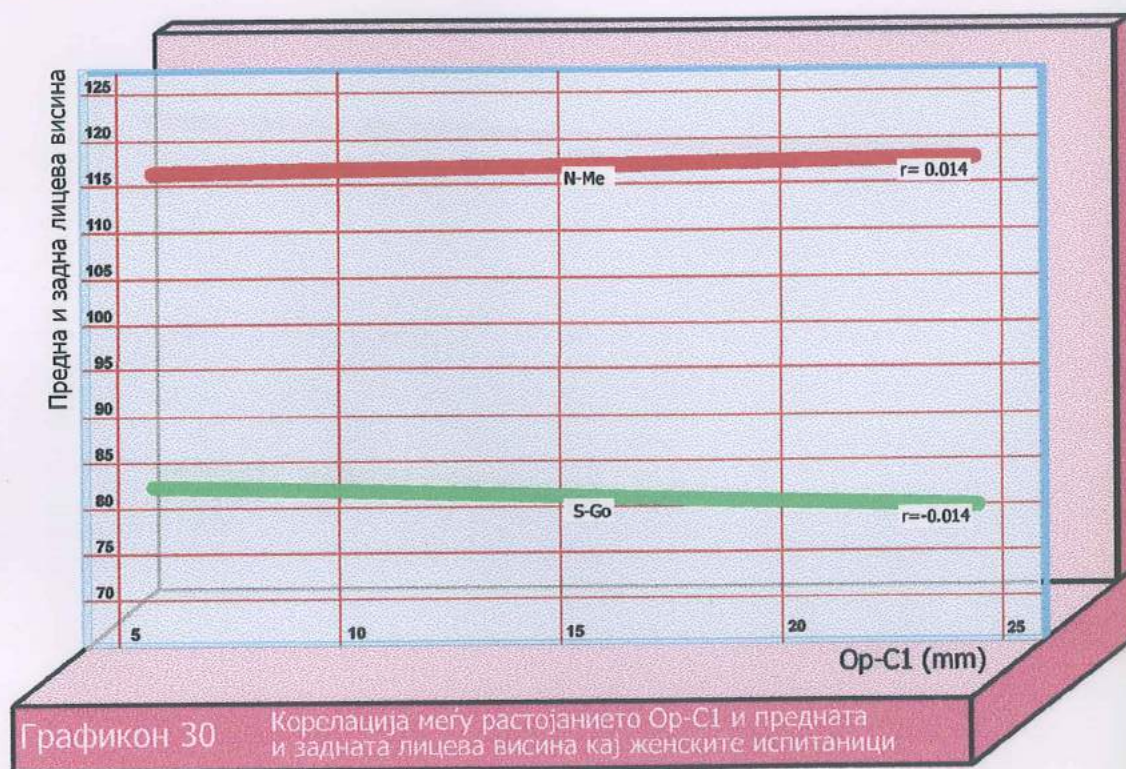


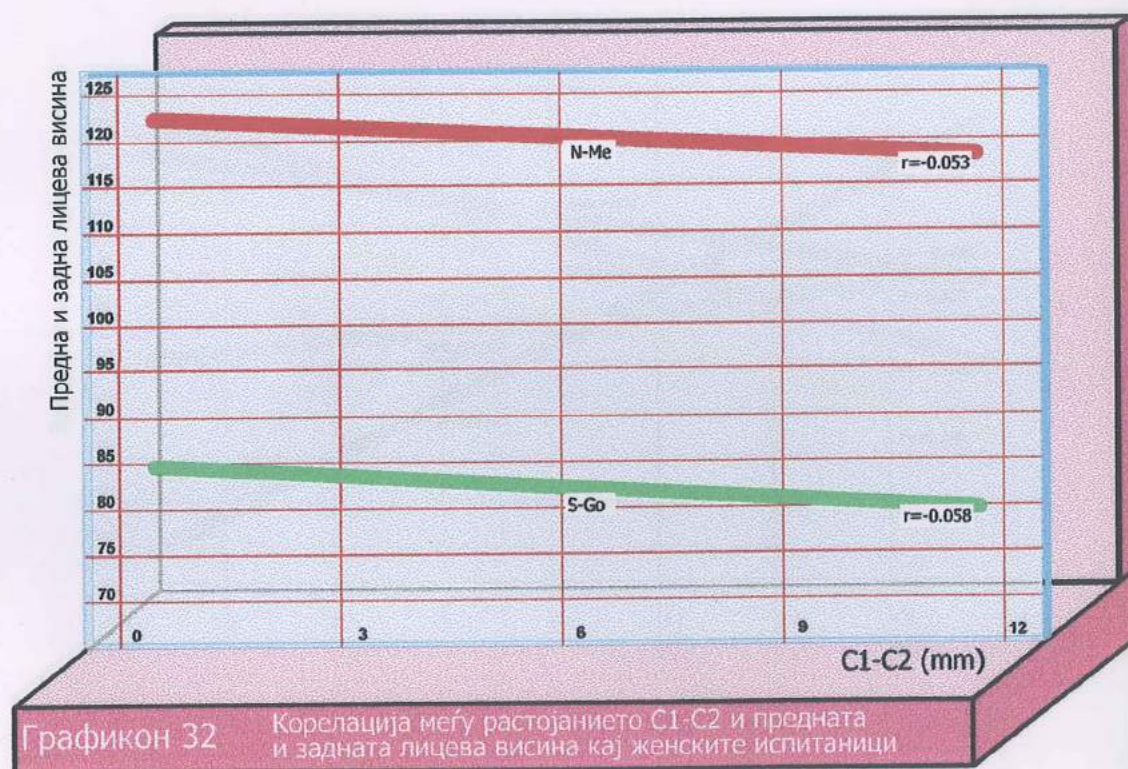
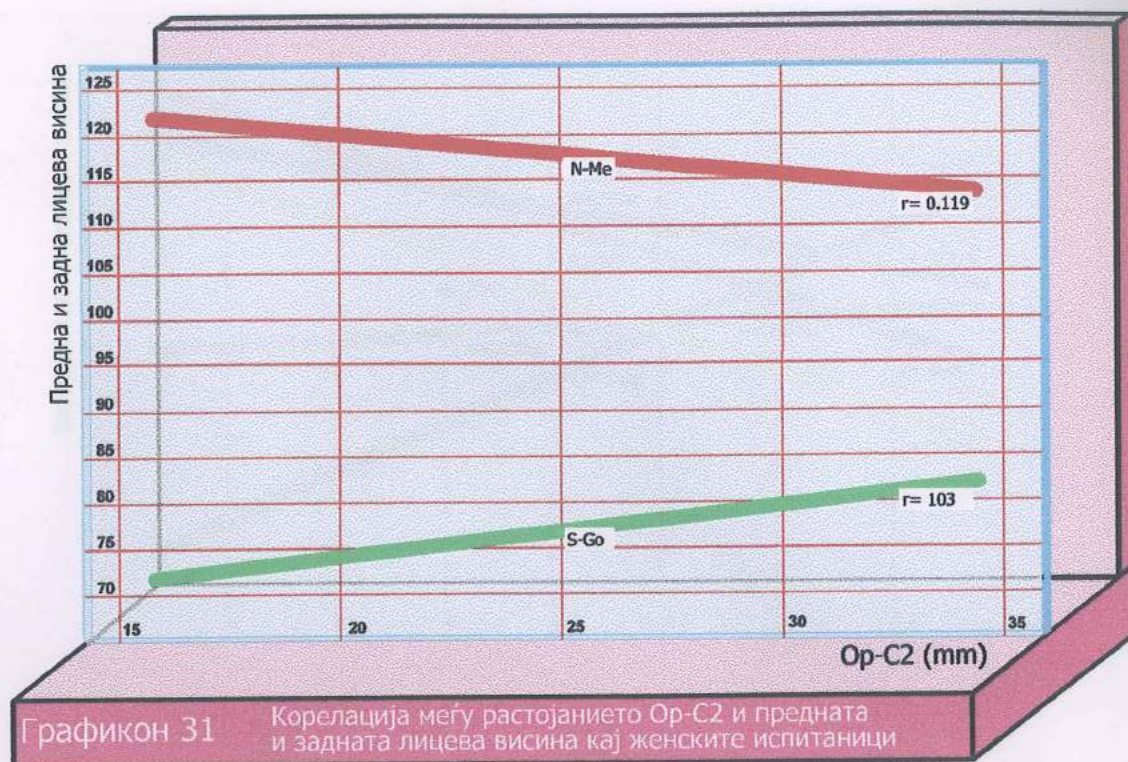


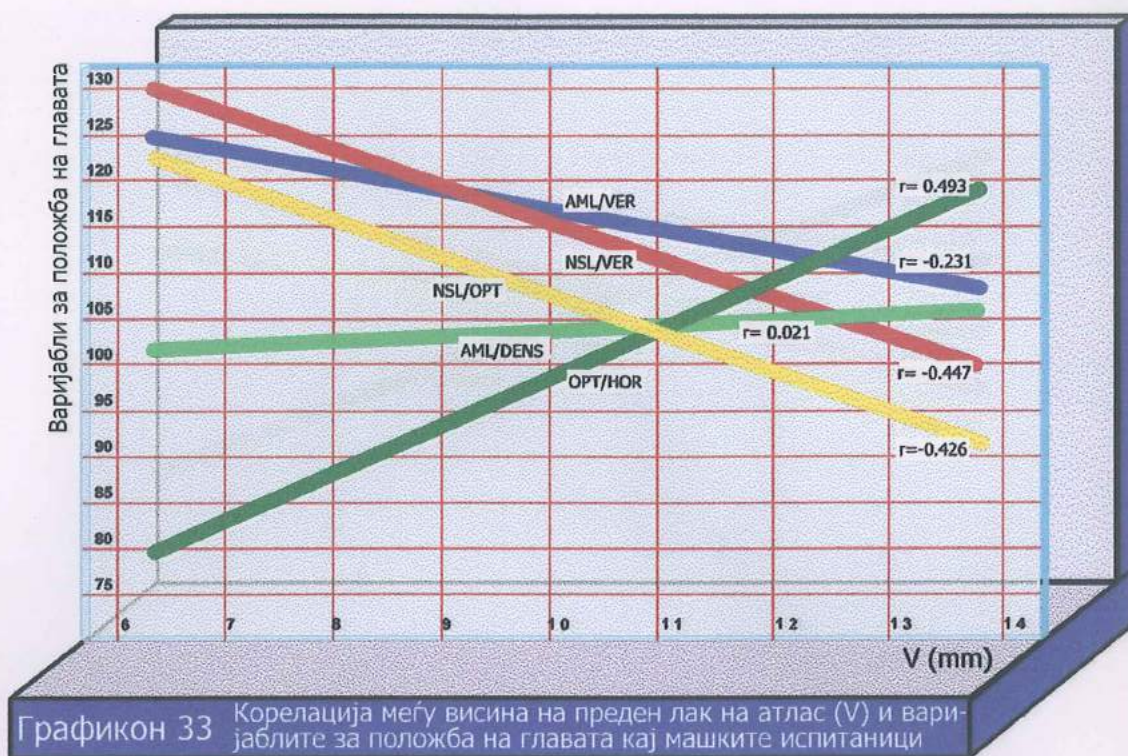
Графикон 27 Корелација меѓу растојанието Op-C1 и предната и задната лицева висина кај машките испитаници



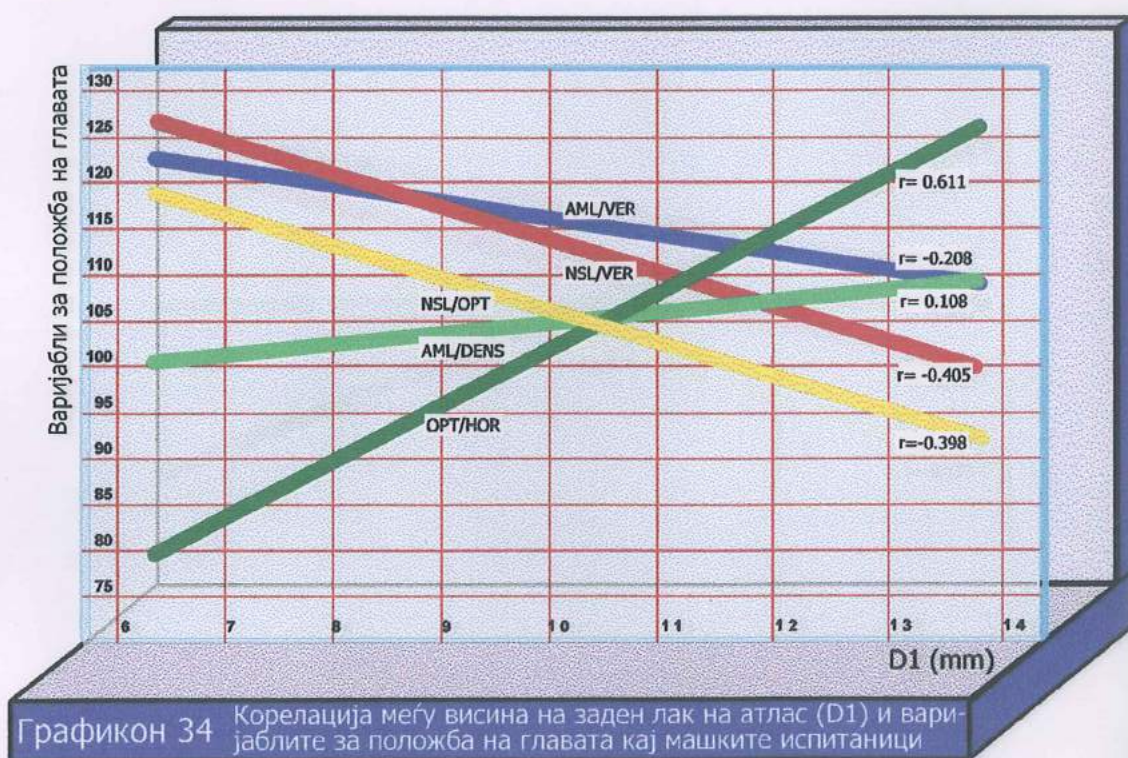
Графикон 28 Корелација меѓу растојанието Op-C2 и предната и задната лицева висина кај машките испитаници



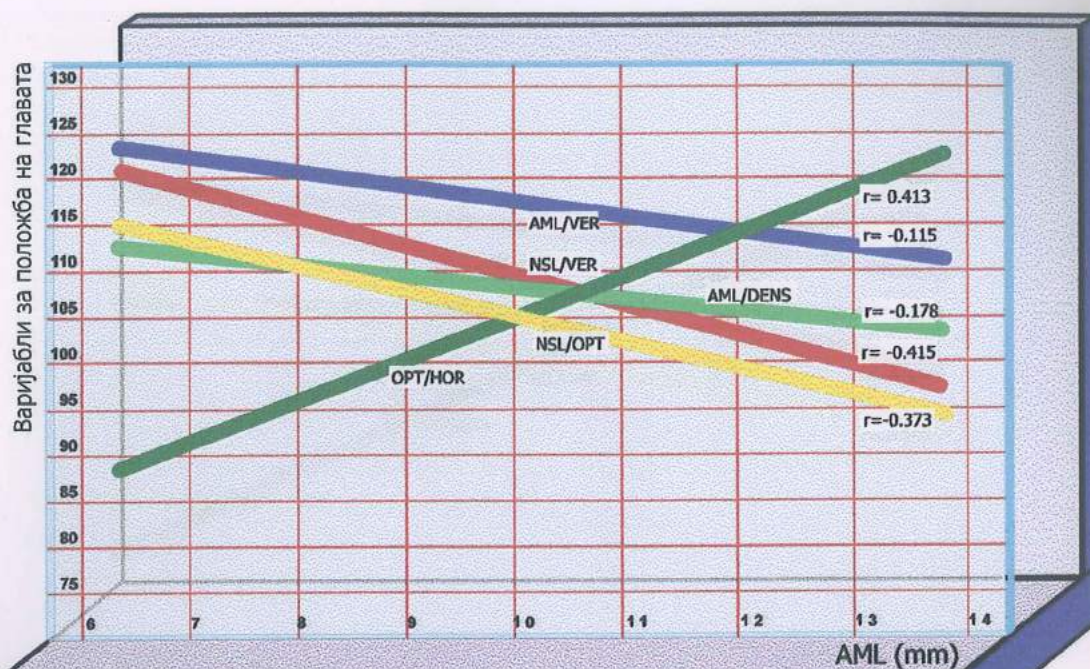




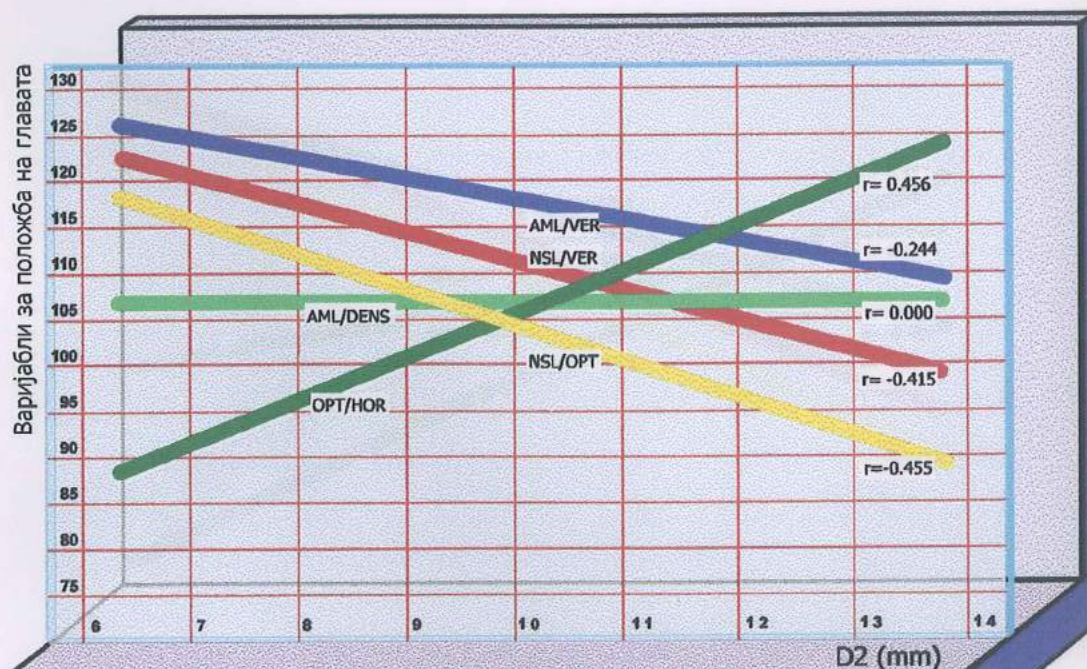
Графикон 33 Корелација меѓу висина на преден лак на атлас (V) и варијаблите за положба на главата кај машките испитаници



Графикон 34 Корелација меѓу висина на заден лак на атлас (D1) и варијаблите за положба на главата кај машките испитаници



Графикон 35 Корелација меѓу средната линија на атлас (AML) и варијаблите за положбата на главата кај машките испитаници



Графикон 36 Корелација помеѓу висината на задниот лак на аксис (D2) и варијаблите за положбата на главата кај машките испитаници

