

МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ

ФАКУЛТЕТ ПО ДЕНТАЛНА МЕДИЦИНА

КАТЕДРА ПО ОРТОДОНТИЯ

Ръководител: Проф. д-р Лаура Стефанова Андреева-Гургуриева, дм

Д-р Владимир Иванов Богданов

**ВРЪЗКА МЕЖДУ МУСКУЛНАТА АКТИВНОСТ НА
M. MASSETER И M. TEMPORALIS И ПОКАЗАТЕЛИ НА
КРАНИОФАЦИАЛНАТА МОРФОЛОГИЯ**

АВТОРЕФЕРАТ

**На дисертационен труд за присъждане на
образователната и научна степен „доктор“**

Научна специалност: Ортопедична стоматология

Научен ръководител

Проф. д-р Лаура Стефанова Андреева-Гургуриева, дм

София, 2017 г.

МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ

ФАКУЛТЕТ ПО ДЕНТАЛНА МЕДИЦИНА

КАТЕДРА ПО ОРТОДОНТИЯ

Ръководител: Проф. д-р Лаура Стефанова Андреева-Гургуриева, дм

Д-р Владимир Иванов Богданов

**ВРЪЗКА МЕЖДУ МУСКУЛНАТА АКТИВНОСТ НА
M. MASSETER И M. TEMPORALIS И ПОКАЗАТЕЛИ НА
КРАНИОФАЦИАЛНАТА МОРФОЛОГИЯ**

АВТОРЕФЕРАТ

**На дисертационен труд за присъждане на
образователната и научна степен „доктор“**

Научна специалност: Ортопедична стоматология

Научен ръководител

Проф. д-р Лаура Стефанова Андреева-Гургуриева, дм

София, 2017 г.

Дисертационният труд съдържа 197 страници и е онагледен с 52 таблици и 42 фигури. Книгописът включва 220 литературни източника, от които 9 на кирилица и 211 на латиница.

Изследванията на дисертационния труд са извършени в Катедрата по Ортодонтия към ФДМ- София.

Публичната защита на дисертационния труд ще се проведе на 06.07.2017 г. от 13:30 часа в Първа аудитория на ФДМ, София, ул. "Георги Софийски" № 1 - съгласно чл. 76 и чл. 77 от Правилника за условията и реда на придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в МУ - София, и заповед № РК36-702/26.04.2017 на Ректора на МУ-София, на открито заседание на **научно жури** в състав:

Председател:

Проф. д-р Лаура Стефанова Андреева-Гургуриева, дм - вътрешен член и научен ръководител

Членове:

Доц. д-р Мирослава Милети Динкова, дм - вътрешен член и рецензент

Проф. д-р Валентин Йорданов Мутафчиев, дм – външен член и рецензент

Доц. д-р Силвия Ангелова Кръстева, дм - външен член,

Доц. д-р Мирослава Веселинова Йорданова-Чапрашикян, дм - външен член

Резервни членове:

Доц. Д-р Грета Русанова Йорданова-Костова, дм – вътрешен член

Доц. д-р Светлана Веселинова Йорданова, дм - външен член

Материалите по защитата са на разположение в Катедра по Ортодонтия към ФДМ - София и са публикувани на интернет страницата на МУ – София.

Забележка: В автореферата номерата на таблиците и фигурите не съответстват на номерата в дисертационния труд.

СЪДЪРЖАНИЕ

I. ВЪВЕДЕНИЕ.....	3
II. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ	6
III. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ	7
IV. РЕЗУЛТАТИ.....	23
V. ОБЩО ОБСЪЖДАНЕ.....	42
VI. ИЗВОДИ.....	55
VII. ПРИНОСИ.....	56
VIII. СПИСЪК НА НАУЧНИ ПУБЛИКАЦИИ И СЪОБЩЕНИЯ ВЪВ ВРЪЗКА С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД.....	57

СПИСЪК НА СЪКРАЩЕНИЯТА

sEMG – повърхностна електромиография

ЕМГ, EMG – електромиография, електромиографски потенциали

МЕ – моторна единица/единици

ДЕ – двигателна единица

MVC - волево стискане със зъби с максимална сила (maximal voluntary clench)

MVBF – максимална сила на захапката, постигната при волева контракция (maximal voluntary biting force)

ДЧ – долна челюст

ТМС – темпоро-мандибуларна става

ТМД – темпоро-мандибуларна дисфункция

ТМН - темпоро-мандибуларни нарушения

dt max – десен m. temporalis, максимална стойност

dt mean – десен m. temporalis, средна стойност

dm max – десен m. masseter, максимална стойност

dm mean – десен m. masseter, средна стойност

lt max – ляв m. temporalis, максимална стойност

lt mean – ляв m. temporalis, средна стойност

lm max – ляв m. masseter, максимална стойност

lm mean – ляв m. masseter, средна стойност

ГДМ, GDM – гнатодинамометрия; дъвкателна сила; сила на стискане

ГДМ1 (GDM1) – максимална сила на стискане

ГДМ1/3 (GDM1/3) - сила на стискане с 1/3 от максималната

ГДМ2/3 (GDM2/3) - сила на стискане с 2/3 от максималната

Mean – средна стойност на съкращението (при ЕМГ)

I. ВЪВЕДЕНИЕ

Изготвянето на добър лечебен план в ортодонтията изисква задълбочено познаване и разбиране на физиологията на дъвкателните мускули и техните взаимовръзки с различните лицеви типове. Поради тази причина отдавна представлява интерес изучаването на мускулната активност и на дъвкателната сила и потенциалната им роля за развитието на дъвкателния комплекс. Много изследвания показват, че съществува зависимост между лицев тип и мускулна сила. Лечебните подходи в денталната медицина целят нормализиране както на основните функции на дъвкателния апарат, така и възстановяване на морфологичните съотношения с цел по-добра естетика.

През 60-те години на миналия век Moss M.L. представя теорията си за „функционалната матрица“, която през 90-те преразглежда и осъвременява. Според теорията му хрущялите на мандибуларния кондил и на носния септум не детерминират костния растеж, за разлика от дългите кости, при които растежният потенциал е в епифизарния хрущял. Moss счита, че лицевият растеж е в отговор на функционалните нужди на областта, както и на невротропно влияние и се осъществява с посредничеството на меките тъкани, част от които са и мускулите. С нарастването на меките тъкани нарастват и костите и хрущялите.

В ортодонтията се използват редица диагностични методи като цефалометрия, гнатодинамометрия, електромиография.

През 1931 година Broadbent B.H. въвежда цефалометрията и тя става един от важните методи за изследване в ортодонтията. Анализът на профилната телерентгенография води до по-точна и пълна диагноза, по-ефективно лечение на пациентите, а също така дава възможност за отчитане на резултата от лечението. Този метод дава възможност и за определяне на лицевия тип (хиподивергентен, нормодивергентен и

хипердивергентен). Съществува хипотеза, че мускулите в краниофациалната област допринасят за крайното оформяне на лицето. (88).

ЕМГ е метод за отчитане на електрическата активност на мускула, който дава информация за физиологичните процеси по време на контракция. Изследването на ЕМГ активността на повърхностните дъвкателни мускули е подходящ за изследване метод, тъй като потенциалите се отвеждат директно от кожната проекция на мускулните коремчета посредством безболезнена, безвредна и неинвазивна процедура.

В ортодонтията повърхностна електромиография се използва за оценка на влиянието на оклузията върху невромускулното равновесие на зъбно-челюстната система и за оценка на ортодонтското лечение от функционална гледна точка. Moyers RE., (134) за първи път прилага ЕМГ на дъвкателни мускули и изследва мускулната активност на ортодонтски пациенти. По-късно Møller E. (130) и Ahlgren J. (14) използват ЕМГ при оценка на дъвченето и отбелязват взаимовръзката между ЕМГ и краниофациалната морфология. Впоследствие Jankelson B. (94) предлага концепцията за нервно-мускулния подход в денталната медицина.

Видът на взаимовръзката между електромиографската активност на дъвкателните мускули и силата на захапката е обект на изследване от много автори, като повечето отчитат зависимост между двете (108, 195,196, 197).

Тези данни насочиха много изследователи към използването на ЕМГ както при фундаментални научни, така и при клинични изследвания.

Приложението на изброените методи служи за изясняване на важни за денталната медицина и в частност за ортодонтията въпроси като: каква е мускулната активност на дъвкателните мускули в норма и патология; какви са дъвкателните сили при различен тип скелетен растеж; има ли

корелация между електромиографската активност на дъвкателните мускули и дъвкателната сила.

Значението на мускулната активност е особено важна за ортодонта в два аспекта. Първият е морфологичен – кой от двата повърхостни дъвкателни мускула преваляра. Вторият е клиничен – каква е връзката между мускулната активност, дъвкателната сила и лицевия тип, и каква е връзката с клиничната практика.

Въпреки големия брой проучвания по изброените въпроси данните не винаги са еднопосочни и ни насочиха да търсим отговори с тази научна разработка.

II. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ

Цел на настоящия дисертационен труд е да се изследва мускулната сила и електромиографската активност на *m. masseter* и *m. temporalis* при пациенти с три лицеви типа – нормодивергентен, хиподивергентен и хипердивергентен, а също така да се проучи корелационната зависимост между електромиографска активност и дъвкателна сила.

За изпълнение на така формулираната цел си поставихме следните **задачи**:

1. Определяне на относителния дял на трите вида лицев тип, изследване на антропометричните показатели според лицевия тип и половото разпределение във всяка от групите (1-6).

2. Изследване на мускулната активност на *m. masseter* и *m. temporalis* в отделните групи.

3. Изследване на дъвкателната сила при лица с различен скелетен тип.

4. Изследване на корелационната зависимост между следните параметри:

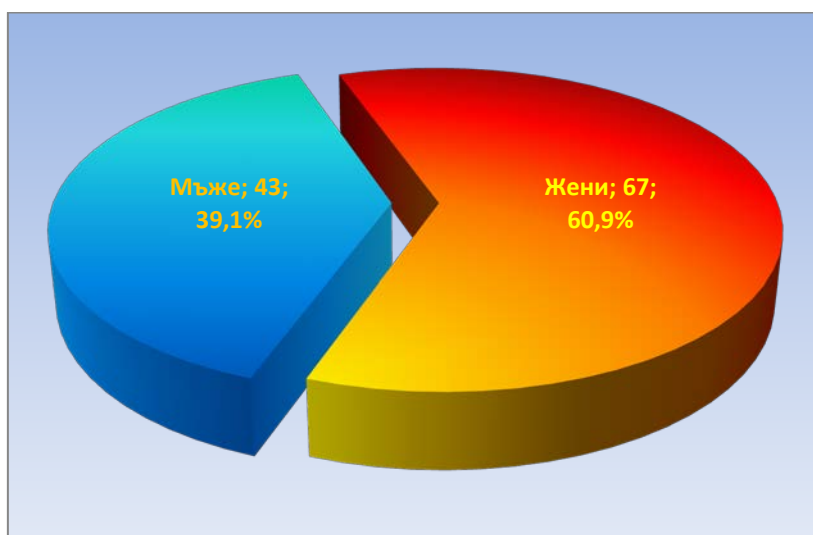
- дъвкателна сила и ЕМГ на дъвкателните мускули.
- възрастовата зависимост на изследваните показатели.

5. Изследване на половите различия в някои антропометрични показатели, ЕМГ активност и дъвкателна сила.

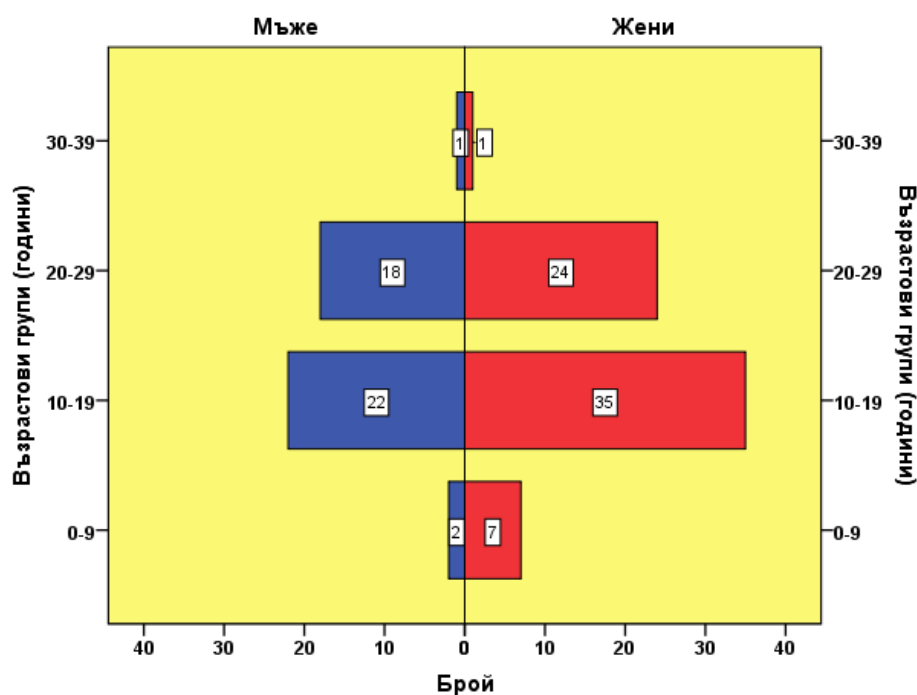
III. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

МАТЕРИАЛ

В настоящото изследване са включени пациенти, потърсили ортодонтска консултация в Катедрата по Ортодонтия към Факултета по Дентална Медицина, Медицински Университет – София, студенти по Дентална медицина от IV-ти и V-ти курс, обучавани в Катедрата по Ортодонтия през периода 2014 - 2016 год. и пациенти, на които предстои лечение в частната практика на дисертанта. В проучването участваха 110 пациента на средна възраст 17.08 ± 6.02 години, в диапазона 7-35 години. От тях 43 (39,1%) са мъже и 67 (60,9%) жени (фиг. 1). Възрастовата група с най-голяма численост (22) при мъжете е 10-19 години, следвана от 20-29 години с 18 лица, а с най-малка (1) – 30-39 години. При жените с най-голяма численост (35) е възрастова група 10-19 години, следвана от 20-29 години с 24 лица, а най-малка 30-39 години с един изследван. Групата 7-9 години е от 9 изследвани (2 момчета и 7 момичета) (фиг. 2).



Фигура 1: Разпределение на участниците в проучването по полова принадлежност



Фигура 2: Разпределение на участниците в проучването по пол и възрастови групи

При всички участници в проучването изследването включваше:

- рентгенографско изследване – профилна телерентгенография;
- снемане на отпечатък;
- електромиографско изследване на m. masseter и m. temporalis, отразено в протокол на изследването. Протоколът е специфичен за изследването и е включен в софтуера към апарата, с който е провеждано измерването.
- изследване на мускулната сила с гнатодинамометър;

Всички данни се нанасяха в анкетна карта на пациента.

Критерии за подбор на изследваните лица:

- **Критерии за включване на индивидите в изследването:**
- без оплаквания от темпоромандибуларната става;
- без болка при стискане на зъбите;

- с налични зъби с антагонисти в областта на премоларите, първите постоянни молари и при пациентите със смесено съзъбие налични втори временни молари;
- добра устна хигиена и без данни за остър възпалителен процес.

В изследването не бяха включени:

- лица, на които в момента на изследването се провежда ортодонтико лечение или е било проведено такова.
- имат възпалителен процес в устната кухина/венците
- липсват им зъби в дисталните участъци (липсващи антагонисти при моларите).
- имат данни за бруксизъм

МЕТОДИ

Включените в проучването бяха подробно информирани за същността на всички изследвания и беше взето информирано съгласие от изследваните или от родителите им.

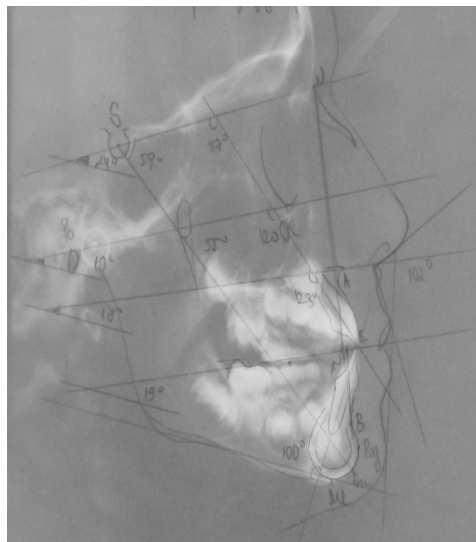
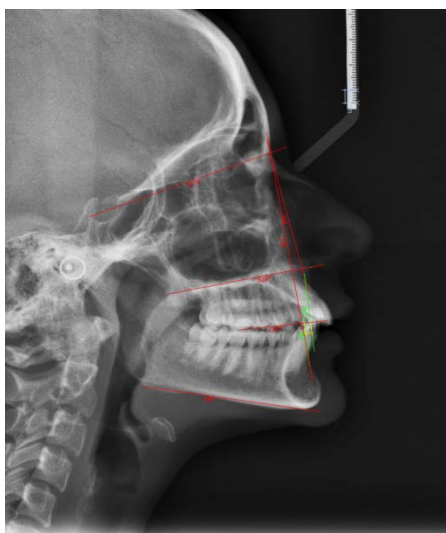
За провеждане на проучването бяха използвани следните методи:

1. Рентгенов метод: профилна телерентгенография в централна оклузия.

1. Определяне на краниофациалната морфология.

Профилна ТРГ в централна оклузия беше използвана за определяне на краниофациалната морфология (Фиг. 3). За оценка на лицевия тип бяха използвани стандартни цефалометрични точки и равнини, определени върху плака и разчертани на ръка върху паус с помощта на автоматичен молив с графит 0,5 mm. За целта на изследването са определени и използвани:

- мандибуларна равнина (M), определена от точките Me (menton), и най-ниската точка в областта на ъгъла на долната челюст;



Фиг.3 Телерентгенография в профил – основни равнини и разчертана на паус.

- равнина SN – през точка S – геометричен център на sella turcica, и т. N – най-предна част на sutura nasofrontalis;
- Спинална равнина (SpP) – през spina nasalis anterior и spina nasalis posterior.

Изследваните лица бяха разделени според ъгъла, сключен между мандибуларната равнина с двете основни равнини: SN и SpP/спинална равнина/. В зависимост от стойностите (в градуси) се оформиха три лицеви типа: хипо-, нормо- и хипердивергентен тип, на които спрямо SN съответстват групи 1, 2 и 3, а спрямо SpP – групи 4, 5 и 6.

Стойностите за отдиференциране на групите са показани по-долу:

Спрямо SN:

Група 1. Хиподивергентен - с ъгъл M/SN $< 29^\circ$.

Група 2. Нормодивергентен - ъгъл M/SN между 29° и 35° .

Група 3. Хипердивергентен - с ъгъл M/SN $> 35^\circ$.

Спрямо SpP:

Група 4. Хиподивергентен - с ъгъл M/SpP $< 22^\circ$.

Група 5. Нормодивергентен - ъгъл M/SpP между 22° и 28° .

Група 6. Хипердивергентен - с ъгъл M/SpP $> 28^\circ$.

Ъглите между гореспоменатите равнини бяха отчитани с точност до 0,5°.

2. Биометричен метод – изследване на гипсови модели.

На модели беше отчетено покритието в mm. с точност до десети от милиметъра (Фиг. 4), при горен и долен десни централни резци. В централна оклузия с графит беше отбелязвано покритието върху долния резец, като моливът е успореден на оклузалната равнина. При наличие на отстояние във вертикална посока, отчитането се прави с браншовете на шублера за измерване на вътрешен диаметър и отчетената стойност се въвежда със знак минус „-“. Големината на покритието беше изчислена като процент от височината на клиничната корона на долен централен резец.

При един от пациентите поради фрактура на горен десен централен резец бяха ползвани левите централен горен и долен резец.



Фигура 4. Отчитане на покритието.

3. Електромиографски метод – повърхностна електромиография (sEMG).

Изследваните получаваха подробни инструкции относно максимално силно стискане на зъбите и отпускане на мускулатурата при вербален сигнал.

Отчитането на електромиографската активност на всеки от изследваните мускули се провежда трикратно.

По време на изследването пациентът е седнал на стола на дентален юнит с изправена глава без опора в тетиерата. Стремяхме се Франкфуртската равнина да е успоредна на пода. Кожата на мястото на прикрепване на електродите се изтрива старателно с марля, напоена със 70° спирт. При наличие на грим процедурата се повтаря неколkokратно, докато марлята след изтриване на кожата остане чиста. За да не се компрометира изследването, мъжете са инструктирани да се обръснат старателно.

Почистват се местата на кожата, където ще бъдат залепени електродите. Изчаква се около 1 минута до пълно изсъхване на спирта. Поставянето на електродите е съобразено с препоръките на съгласуваните европейски изисквания SENIAM.

То трябва да отговаря на следните изисквания:

Да е осигурен добър контакт на електродите с кожата, да е ниско съпротивлението електрод-кожа, нисък шум и стабилно ниво на съпротивлението и химическата реакция с кожата. Използвахме електроди от Ag/AgCl които осигуряват стабилно предаване на потенциалите при нисък шум. Най-често ползваните електроди са с кръгла форма, но се ползват и такива с правоъгълна форма.

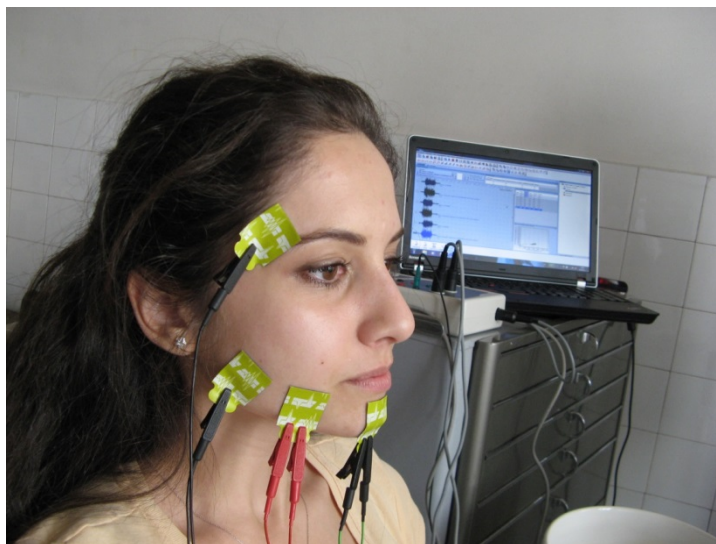
Използваните от нас електроди са за еднократна употреба, с фабрично нанесен гел Ag/AgCl върху метална основа и размери 34x22 mm. Според Hermens HJ., et al. (84) еднаквата площ на електродите дава едно и също съпротивление и шум, без значение от формата.

*** изказваме специална благодарност на Д-р Диана Цакова за осъществяването на електромиографските изследвания.**

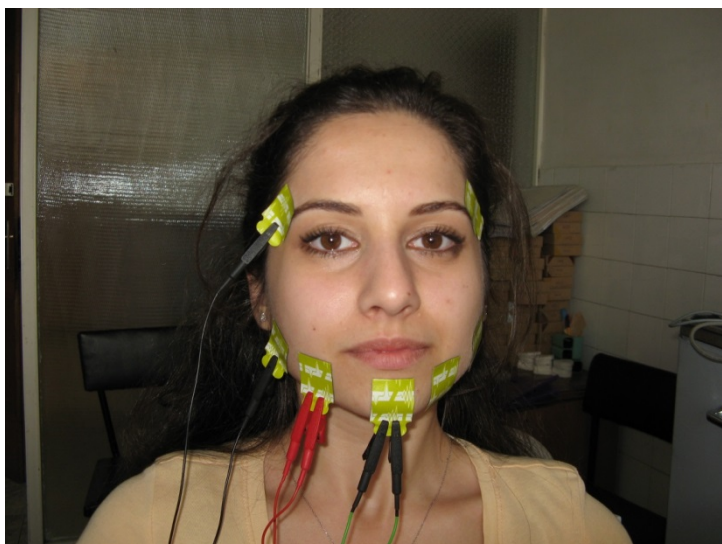
Поставяне на електрод върху *m. masseter* : операторът застава зад изследвания, палпира мускулното коремче и го инструктира да стисне зъби. След определяне на най-проминиращата част на мускула електродът се залепва успоредно на мускулните влакна, на около 3 см над и пред ъгъла на долната челюст.

Поставяне на електрод върху *m. temporalis*: мускулното коремче се палпира по време на контракцията, като електродите се лепят вляво и вдясно вертикално, по продължение на предния ръб на мускула, който се проектира върху фронто-париеталната сутура, приблизително над дисталния край на веждата, между веждата и линията на косата (окосмената част на главата).

Референтният електрод се залепва двустранно на ръба на долната челюст, медиално от *m.masseter* и дистално от *m.mentalis*, приблизително по средата между ъгъла на челюстта и брадата. Заземяващ електрод се залепва върху брадичката. (Фиг. 5 и 6).



Фиг. 5 Пациент в профил с електроди.



Фиг. 6. Пациент в анфас с електроди.

На лявата китка след намокряне с вода се поставя допълнителен заземяващ електрод. (Фиг. 7)



Фиг. 7. Допълнителен заземяващ електрод за китката

Електромиографската активност беше изследвана с помощта на двуканален апарат с вграден токов стимулатор Neuro-EMG-Micro (NEUROSOFT, Русия).

При всички изследвани са използвани са едни и същи кабели тип „крокодил“ (Фиг. 8), отвеждащи сигнала до апарата (Фиг. 9).



Фиг. 8 Кабел тип крокодил. Черен кабел – активен електрод, червен кабел - референтен електрод; зелен кабел – заземяващ електрод.

Програмата за регистриране и анализ на ЕМГ “Neuro-MEP.NET Ω ”, визуализира резултата на монитора на хардуерно и софтуерно подходящ преносим компютър.

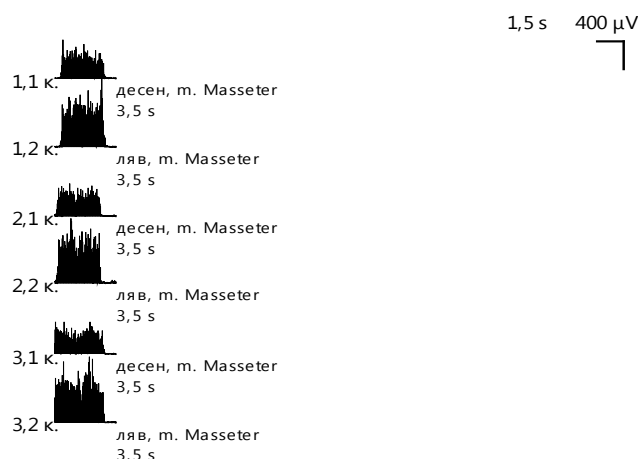


Фиг.9 Апарат “Neuro-EMG-Micro2”

Отчитанията на електромиографската активност се правят в следната последователност:

1. Десен masseter, десен temporalis
2. Ляв masseter, ляв temporalis
3. Десен masseter, ляв masseter
4. Десен temporalis, ляв temporalis

Във всяка комбинация се правят по три измервания, при които се отчита максимална и средна амплитуда на средноквадратичните стойности на съкращението в микроволти. Автоматично се отчита и продължителността на контракцията в секунди (Фиг. 10).



Фиг. 10 Електромиографски запис.

Предимство на метода е, че ЕМГ потенциалите се отвеждат при статични условия (изометрична контракция), при лесно повторяемо положение на долната челюст – централната оклузия. Друго предимство е, че стискането се упражнява в естествена позиция и не се влияе от присъствието на уред, пречещ на централната оклузия.

4. Изследване на силата на захапката с гнатодинамометър.

За осъществяването на тази задача беше използван универсален силомерен апарат – гнатодинамометрична система GD500.1* (Фиг. 11). Комплектът на системата се състои от програмируем индикаторен блок GD500.1 (Фиг. 13), тензометричен силомерен модул 500 N (Фиг. 12) и зарядно устройство.

Техническите данни на индикаторния блок **GD500.1** са както

следва:

Клас на точност	—	0.1
Брой входящи тензометрични канали	—	1
Обхвати на измерване дел.	0 ... 1023	



Фиг. 11. Гнатодинамометрична система GD500.1

Техническите данни на модул **500 N** са следните:

Измервателен обхват	N 0 ... 700
Доп. претоварване %	150
Измервателна база на вилицата mm	8,7

Работата с гнатодинамометричната система включва следните стъпки:

1. Свързване. Тензометричният модул се свързва към входа Input на програмируемия индикаторен блок



Фиг.12. Тензометричен силомерен модул 500 N

2. Включване на захранването на индикаторния блок посредством ключето Power ON/OFF, разположено на предната страничната стена. При изправност на системата, светват индикаторите на дисплея и един светещ диод.

Индикаторният блок (Фиг. 13) се управлява посредством 3 бутона.



Фиг. 13. Програмируем индикаторен блок GD500.1

*** Гнатодинаметричната система е разработена с помощта на инж. Ал. Тацов и д-р Т. Дражев.**

Единицата за отчитане на силата се представя в нютони (N). При първоначално включване устройството е готово за работа в режим „измерване на максимална стойност“. За да се премине в режим „линейно измерване“, трябва да се натисне бутон **„Mem ON/OFF“**, тогава светодиодът **„ON“** угасва и устройството е готово за работа в този режим. Относителната нулева стойност се установява с бутона **„Reset“**.

Отчитане на дъвкателната сила с помощта на гнатодинамометър (ГДМ).

С помощта на гнатодинамометър дъвкателната сила беше отчитана в областта на първите постоянни молари.

От всички 110 души силата на захапката посредством ГДМ беше изследвана при 68 лица – 35 жени и 33 мъже.

Изследваните са разположени на стола на юнит, като тетиерата е отклонена назад, така че главата е без опора, с франкфуртска равнина успоредна на пода и поглед, отправен в хоризонта. Преди всеки нов изследван силомерният тензометричен модул се дезинфекцира като се обтрива с марля, напоена с Desident spray (Spofa Dental a.s., Полша).

Пациентът се подканя да отвори широко уста, за да може да се позиционират хоризонталните плоскости (т. нар. **вилища**) в областта на вторите премолари (или вторите временни молари, ако са налични) и първите постоянни молари.

Модулът се държи от изследващия така, че хоризонталните плоскости, които се захапват да са успоредни на оклузалната равнина на горната челюст (Фиг. 14). Така при упражняване на натиск от изследвания при затваряне на долна челюст уредът и главата остават в същото положение. Измервателната база на вилищата е висока 8,7 mm, като за

комфорт на пациента и за да се минимализира риска от фрактура на твърди зъбни тъкани се увива с марлен компрес 5x5 сантиметра (Медика АД, България), което допълнително увеличава междуоклузалното разстояние с около 1 милиметър след стискането със зъби.

Всеки изследван стиска силомерният тензометричен модул трикратно: един път максимално, втори път с около 1/3 от силата, и трети път с около 2/3 от максималната сила. Изследваните са инструктирани да стиснат до определената стойност наблюдавайки показанията на дисплея на програмируемия индикаторен блок за да се ориентират и да задържат контракцията на съответното ниво за около 5 секунди. При достигане на желаната сила на стискането (контракцията) се отвежда електромиографски запис от същата страна, едновременно от *m. masseter* и *m. temporalis*. След запис за около 3 секунди изследваните получават инструкции да отворят уста. Изследването се прави последователно вдясно и вляво.

Между стисканията има около 30 секундна почивка за даване на инструкции и запис на показанията. По време на стискането изследваните са вербално насърчавани да стискат до определената стойност и да задържат контракцията.

Всички измервания се нанасяха и архивираха в програмата Microsoft Excel 2010, за да бъдат статистически обработени.

Целта на едновременната регистрация на ЕМГ и дъвкателна сила беше да се установи дали съществува взаимовръзка между силата, измерена в нютони (N) и ЕМГ – потенциалите. Целта на различните по сила съкращения беше да се установи дали съществува или не линейна зависимост между мускулната сила и ЕМГ потенциалите.



Фиг. 14 . Симултанно отчитане на силата на захапката с помощта на гнатодинамометър и на електромиографска активност.

5. Статистически методи

Статистическите данни бяха въведени и обработени с помощта на статистическия пакет IBM SPSS Statistics 23.0. За ниво на значимост, при което се отхвърля нулевата хипотеза, бе прието $p < 0.05$.

Бяха приложени следните методи:

1. **Дескриптивен анализ** – в табличен вид е представено честотното разпределение на разглежданите признаци, разбити по групи на изследване.
2. **Вариационен анализ** – за оценка на характеристиките на централната тенденция и статистическо разсейване.
3. **Графичен анализ** – за визуализация на получените резултати.

4. *Алтернативен анализ* – за сравняване на относителни дялове.
5. *Тест χ^2* – за проверка на хипотези за наличие на връзка между категоријни променливи.
6. *Непараметрични тестове на Колмогоров-Смирнов и Шапиро-Уилк* – за проверка на разпределението за нормалност.
7. *Еднофакторен дисперсионен анализ (ANOVA)* – за проверка на хипотези за различие между средните аритметични на няколко независими извадки.
8. *T-критерий на Стюдѐнт* – за проверка на хипотези за различие между две независими извадки.
9. *Непараметричен тест на Крускал-Уолис* – за проверка на хипотези за различие между няколко независими извадки.
10. *Непараметричен тест на Ман-Уитни* – за проверка на хипотези за различие между две независими извадки.
11. *Корелационен анализ* – за търсене на линейна зависимость между две количествени променливи.
12. *Регресионен анализ* - за търсене вида на зависимостта между две количествени променливи.

Стойностите за силата на корелационната зависимость, приети в статистиката са както следва:

- <0.3 – слаба корелация;
- 0.3-0.5 – умерена корелация;
- 0.5-0.7 – изразена корелация;
- 0.7-0.9 – силна корелация и
- >0.9 – много силна корелационна зависимость.

IV. РЕЗУЛТАТИ

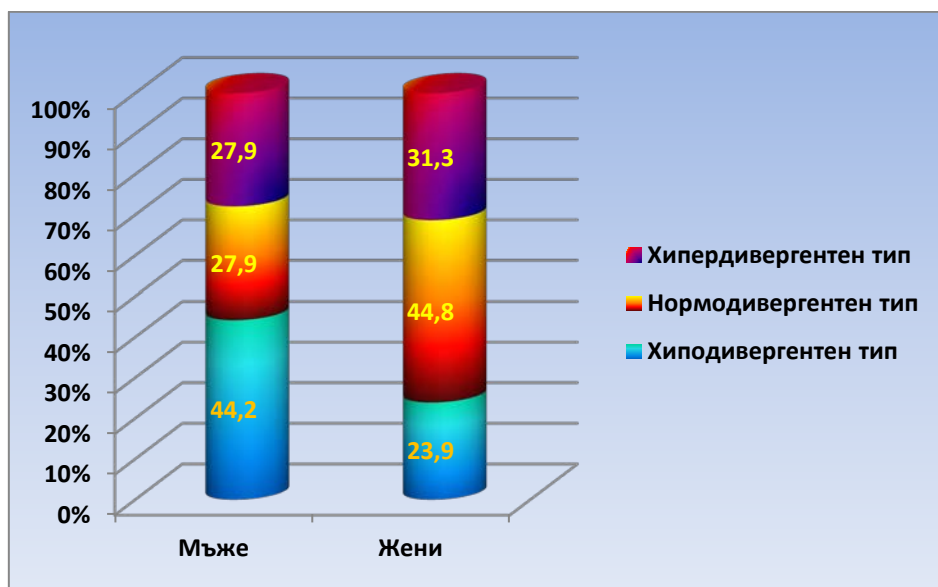
1. Определяне на относителния дял на трите вида лицев тип при изследваните пациенти и разпределението им по пол във всяка от групите.

На таблица 1 е представено честотното разпределение на пациентите по пол и групи. Разглеждайки разпределението на изследваните лица прави впечатление, че независимо от ъгъла ($\angle M/SN$ и $\angle M/SpP$), спрямо който се определя принадлежността на пациентите към една от трите групи (хипо-, нормо- или хипердивергентни), резултатите при жените показват, че преобладава нормодивергентният тип, а при мъжете и при двата ъгъла ($\angle M/SN$ и $\angle M/SpP$) най-голям е относителният дял на хиподивергентните лица (Фиг. 15 и 16). Въпреки това обаче, от представените данни се вижда, че няма достоверна разлика между честотното разпределение на двата пола в изследваните групи, разделени както спрямо $\angle M/SN$ ($p > 0.05$), така и $\angle M/SpP$ ($p > 0.05$).

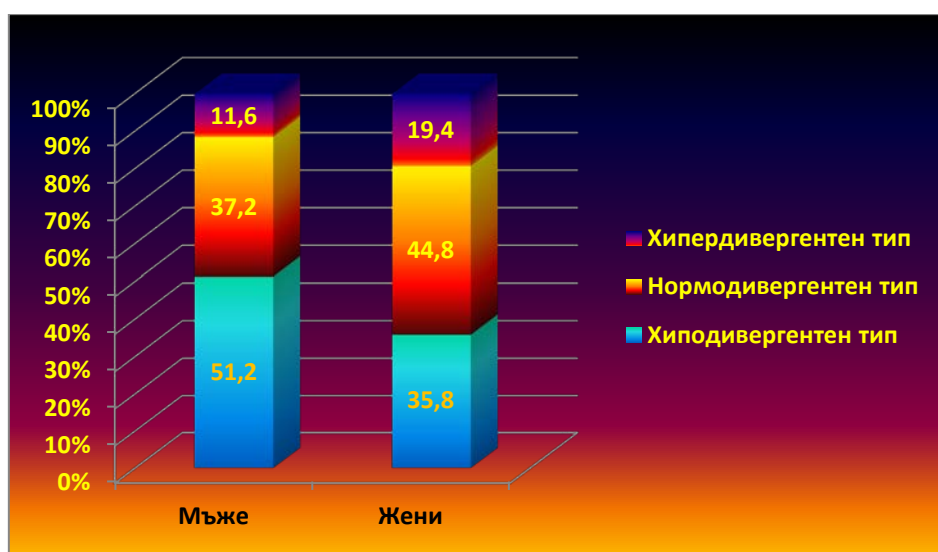
Таблица 1: Процентно разпределение на пациентите по пол и групи

Показател	Мъже		Жени		P
	n	%	n	%	
Групи спрямо $\angle M/SN$					0,066
Хиподивергентен тип	19	44,2	16	23,9	
Нормодивергентен тип	12	27,9	30	44,8	
Хипердивергентен тип	12	27,9	21	31,3	
Групи спрямо $\angle M/SpP$					0,247
Хиподивергентен тип	22	51,2	24	35,8	
Нормодивергентен тип	16	37,2	30	44,8	
Хипердивергентен тип	5	11,6	13	19,4	

На фигури 15 и 16 е представено честотното разпределение на трите типа пациенти разпределени по пол и групи.



Фигура 15: Честотно разпределение на пациентите по пол и групи спрямо $\angle M/SN$



Фигура 16: Честотно разпределение на пациентите по пол и групи спрямо $\angle M/SpP$

Взаимовръзка между антропометричните показатели при индивидите с различен лицев тип

Зависимост на покритието при резците и лицевия тип

Беше изследван процентът на зъбно покритие на долен десен централен резец от горен десен централен резец при отделните групи с различен лицев тип. Данните са представени в таблици 2 и 3.

Таблица 2: Сравнителен анализ на покритието (в %) в първите три групи на изследване разделени спрямо $\angle M/SN$

Група	n	$\bar{X}$	SD
1	24	49,94 ^a	17,83
2	37	45,96 ^a	20,05
3	30	50,17 ^a	27,64

- еднаквите букви означават липса на достоверна разлика ($p \geq 0,05$)

Таблица 3: Сравнителен анализ на покритието (в %) във вторите три групи на изследване (разделени спрямо $\angle M/SpP$).

Група	n	$\bar{X}$	SD
4	32	50,64 ^a	20,73
5	42	47,93 ^a	22,50
6	17	45,31 ^a	24,84

- еднаквите букви означават липса на достоверна разлика ($p \geq 0,05$)

От таблиците се вижда, че независимо от лицевия тип, покритието при резците е около половината от височината на клиничната корона на долния резец, т.е. изследваните имат дълбоко покритие при всички изследвани групи и процентът на зъбното покритие не зависи от лицевия тип

Тъй като представлява интерес да се установи дали процентът на зъбното покритие зависи от $\angle M/SN$ и $\angle M/SpP$, беше използван корелационен анализ за установяване на зависимостта между покритието при резците с тези ъгли при отделните групи с различен лицев тип. Данните са представени на таблица 4.

Таблица 4: Корелационни взаимоотношения между стойностите на покритието (в %) при резците, $\angle M/SN$ и $\angle M/SpP$ в групи 1-6

Група	Показатели	$\angle M/SN$	$\angle M/SpP$
1	Покритие	0,190	-0,040
2		-0,212	-0,086
3		-0,292	-0,245
4		0,050	0,033
5		0,039	0,016
6		-0,320	-0,474

Резултатите показват, че не съществува корелационна зависимост между стойностите на покритието при резците, $\angle M/SN$ и $\angle M/SpP$ в групи 1- 6, т.е. процентът на зъбно покритие не зависи от двата ъгъла.

2. Изследване на мускулната активност на *m. masseter* и *m. temporalis*

Във всяка група бяха изследвани максималните и средните стойности на електрическите потенциали на *m. masseter* и *m. temporalis* вляво и вдясно.

Сравняването на максималните и усреднените стойности на ЕМГ на десен *m. temporalis* с десен *m. masseter* показва, че в първа и в трета група са налице достоверно по-високи максимални стойности на ЕМГ потенциалите на десния *m. temporalis* в сравнение с десния *m. masseter*, докато при нормодивергентните индивиди не се установи достоверна разлика между двата мускула (табл.5). Когато групите са разделени спрямо

SP и при трите лицеви типа m. temporalis показва по-висока ЕМГ активност от m. masseter (табл.6).

Таблица 5. Сравнителен анализ на ЕМГ активността на m. temporalis с m. masseter групи 1-3 **вдясно**

ГРУПА	Величина	n	EMG dm		EMG dt		P
			$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	
1	Max	35	1040,77	446,39	1250,06	512,52	0,035
	Mean	35	325,09	105,32	359,51	106,09	0,114
2	Max	42	1237,93	669,39	1313,90	492,50	0,416
	Mean	42	349,52	139,24	363,17	100,60	0,476
3	Max	33	962,27	418,36	1134,24	448,55	0,001
	Mean	33	300,33	95,40	338,94	94,12	<0,001

Таблица 6. Сравнителен анализ на ЕМГ активността на m. temporalis с m. masseter групи 4-6 **вдясно**

ГРУПА	Величина	n	EMG dm		EMG dt		P
			$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	
4	Max	46	1209,24	532,17	1418,07	546,69	0,022
	Mean	46	348,80	113,69	380,63	101,96	0,082
5	Max	45	1081,13	549,16	1204,40	468,44	0,018
	Mean	45	326,24	105,97	348,73	95,87	0,046
6	Max	18	931,17	433,55	1057,61	361,13	0,033
	Mean	18	288,89	100,31	325,22	85,83	0,011

Вляво тази закономерност се наблюдаваше само при лицата с хипердивергентен тип независимо от ъгъла, по който се определяше групата (Таблицы 7 и 8) .

Таблица 7. Сравнителен анализ на ЕМГ активността на m. temporalis и m. masseter, групи 1-3 **вляво**

ГРУПА	Величина	n	EMG lm		EMG lt		P
			$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	
1	Max	35	1169,51	547,83	1265,71	533,38	0,318
	Mean	35	342,54	107,61	356,86	92,17	0,346
2	Max	42	1190,69	569,70	1277,45	387,51	0,227
	Mean	42	343,90	114,76	359,38	85,89	0,288
3	Max	33	1007,67	532,16	1201,21	512,15	0,005
	Mean	33	301,70	92,81	342,21	97,82	<0,001

Таблица 8. Сравнителен анализ на ЕМГ активността на m. temporalis и m. masseter групи 4-6 **вляво**

ГРУПА	Величина	n	EMG lm		EMG lt		P
			$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	
4	Max	46	1224,09	525,35	1343,91	510,67	0,160
	Mean	46	346,26	110,74	376,35	94,72	0,060
5	Max	46	1158,48	555,71	1246,07	462,81	0,130
	Mean	45	325,73	102,16	347,38	93,84	0,096
6	Max	18	901,94	464,72	1076,22	452,98	0,014
	Mean	18	288,89	100,99	321,56	88,32	0,005

Изследване на ЕМГ на дъвкателните мускули за наличие на асиметрия

Сравняване на електромиографската активност на едноименните дъвкателни мускули вляво и вдясно не показва наличие на асиметрия при нито една от изследваните групи както за m. temporalis (таблици 9 и 10) така и за m. masseter (таблици 11, 12). Това ни дава основание да твърдим, че при здрави индивиди без признаци на ГМД не се открива асиметрия в

ЕМГ активността на дъвкателните мускули, независимо към кой лицеви тип принадлежат.

Таблица 9. Установяване на асиметрия на ЕМГ ляво/дясно на m. temporalis, групи 1-3

ГРУПИ	Величина	n	EMG dt		EMG lt		P
			$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	
1	Max	35	1248,49	569,96	1218,63	514,59	0,437
	Mean	34	352,85	105,38	346,65	90,25	0,416
2	Max	41	1350,02	488,84	1327,76	424,70	0,633
	Mean	42	369,81	89,39	378,95	89,21	0,238
3	Max	33	1204,52	457,25	1231,39	459,14	0,662
	Mean	33	342,97	93,41	341,61	88,51	0,869

Таблица 10. Установяване на асиметрия на ЕМГ ляво/дясно на m. temporalis, групи 4-6

ГРУПИ	Величина	n	EMG dt		EMG lt		P
			$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	
4	Max	46	1352,54	516,36	1390,96	594,06	0,727
	Mean	45	367,84	95,68	372,53	91,55	0,521
5	Max	46	1279,98	466,83	1230,96	442,61	0,342
	Mean	46	356,13	93,52	356,33	90,40	0,930
6	Max	18	1159,44	493,06	1144,06	426,86	0,849
	Mean	18	331,00	97,65	332,67	86,45	0,906

Таблица 11. Установяване на асиметрия на ЕМГ ляво/дясно на m. masseter , групи 1-3.

ГРУПИ	Величина	n	EMG dm		EMG lm		P
			$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	
1	Max	35	1027,31	506,85	1078,20	500,37	0,225
	Mean	35	312,29	107,17	327,43	106,67	0,185
2	Max	41	1229,71	562,24	1194,76	499,31	0,637
	Mean	41	341,98	107,39	334,12	90,59	0,541
3	Max	33	981,24	492,15	967,45	465,79	0,838
	Mean	33	294,27	91,61	296,67	90,31	0,847

Таблица 12. Установяване на асиметрия на ЕМГ ляво/дясно на m. masseter , групи 4-6.

ГРУПИ	Величина	n	EMG dm		EMG lm		P
			$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	
4	Max	46	1085,11	524,31	1141,09	525,69	0,232
	Mean	46	326,52	108,10	334,33	103,38	0,512
5	Max	45	1120,98	570,82	1098,00	482,21	0,722
	Mean	45	320,91	109,39	319,22	91,97	0,875
6	Max	18	1004,11	526,07	921,17	478,07	0,315
	Mean	18	294,50	96,48	296,00	96,76	0,920

Сравняване на електромиографската активност на m. masseter и m. temporalis между групите с различен лицев тип.

Измерването и сравняването на електромиографската активност на дъвкателните мускули при различните лицеви типове показва, че при хипердивергентните лица (група 3) както левият, така и десният m. masseter показват достоверно по-ниски ЕМГ потенциали в сравнение с нормо и хиподивергентните индивиди , поне при един от проведените три

измервания (таблици 13 и 14). При *m. temporalis* нито вляво, нито вдясно не бяха установени достоверни разлики в електромиографската активност при трите групи (таблици 15 и 16).

Таблица13: Максимални и средни стойности на ЕМГ активността на десен *m. masseter* на първите три групи

Величина	Опит	Група 1			Група 2			Група 3		
		n	$\bar{X}$	SD	n	$\bar{X}$	SD	n	$\bar{X}$	SD
Max	1	24	1089,25 ^{ac}	482,09	35	1264,34^a	603,70	31	957,26^{bc}	424,90
	2	24	1275,58 ^a	752,83	37	1302,51 ^a	734,93	31	1103,68 ^a	563,15
	3	24	1250,50 ^a	702,70	37	1259,97 ^a	699,04	31	962,81 ^a	460,86
Mean	1	24	332,96 ^a	113,75	36	348,44 ^a	120,11	31	299,23 ^a	97,59
	2	24	356,00 ^a	130,76	37	364,86 ^a	144,33	31	303,87 ^a	96,39
	3	24	360,21 ^a	136,40	37	354,65 ^a	146,16	31	292,29 ^a	90,63

* еднаквите букви по хоризонталите означават липса на достоверна разлика, а различните – наличие на такава ($p < 0,05$)

Таблица 14: Максимални и средни стойности на ЕМГ активността на ляв *m. masseter* на първите три групи

Величина	Опит	Група 1			Група 2			Група 3		
		n	$\bar{X}$	SD	n	$\bar{X}$	SD	n	$\bar{X}$	SD
Max	1	24	1226,46 ^a	587,27	37	1201,95 ^a	582,83	31	934,45 ^a	429,88
	2	24	1281,75 ^a	649,89	37	1234,46 ^a	525,07	31	1012,00 ^a	546,14
	3	23	1300,09 ^a	634,10	37	1324,89 ^a	675,59	31	973,42^b	447,21
Mean	1	24	357,58 ^a	117,19	37	345,24 ^a	118,05	31	297,94 ^a	95,47
	2	24	360,17 ^a	121,56	36	339,06 ^a	115,02	31	301,87 ^a	95,14
	3	24	382,83^a	142,74	36	334,61 ^{ac}	105,77	31	294,48^{bc}	91,69

* еднаквите букви по хоризонталите означават липса на достоверна разлика, а различните – наличие на такава ($p < 0,05$)

Таблица 15: Сравнителен анализ на първите три групи на изследване по десен m. temporalis

Величина	Опит	Група 1			Група 2			Група 3		
		n	$\bar{X}$	SD	n	$\bar{X}$	SD	n	$\bar{X}$	SD
Max	1	24	1217,67 ^a	473,33	37	1293,62 ^a	546,84	31	1142,52 ^a	460,83
	2	24	1355,29 ^a	546,79	37	1258,65 ^a	473,54	31	1207,45 ^a	484,09
	3	24	1419,67 ^a	579,50	37	1274,57 ^a	490,58	31	1139,16 ^a	475,06
Mean	1	24	358,21 ^a	100,02	37	359,95 ^a	104,35	31	342,16 ^a	96,28
	2	24	379,04 ^a	108,40	37	359,84 ^a	97,74	31	341,97 ^a	92,11
	3	24	382,21 ^a	106,96	37	358,89 ^a	103,65	31	326,45 ^a	88,53

* еднаквите букви по хоризонталите означават липса на достоверна разлика ($p \geq 0,05$)

Таблица 16: Сравнителен анализ на първите три групи на изследване по ляв m. temporalis

Величина	Опит	Група 1			Група 2			Група 3		
		n	$\bar{X}$	SD	n	$\bar{X}$	SD	n	$\bar{X}$	SD
Max	1	24	1226,17 ^a	501,59	37	1251,76 ^a	379,27	31	1155,16 ^a	461,42
	2	24	1256,67 ^a	480,85	37	1257,03 ^a	369,14	31	1224,84 ^a	519,83
	3	24	1334,79 ^a	521,63	37	1294,03 ^a	503,46	31	1173,52 ^a	507,78
Mean	1	24	353,92 ^a	88,59	37	355,27 ^a	87,37	30	327,30 ^a	80,73
	2	24	364,29 ^a	98,42	37	358,84 ^a	91,06	31	347,55 ^a	98,59
	3	24	377,04 ^a	111,88	37	354,19 ^a	92,84	31	339,74 ^a	95,92

* еднаквите букви по хоризонталите означават липса на достоверна разлика ($p \geq 0,05$)

Резултати по задача 3. Изследване на дъвкателната сила при лица с различен лицев тип.

Сравняването на **максималната сила** на стискане при групите с различен лицев тип показва, че не се наблюдава статистически значима разлика в максималните стойности между хиподивергентните и нормодивергентните индивиди както вляво, така и вдясно (таблицы 17, 18).

Дъвкателната сила при хипердивергентните пациенти както вляво, така и вдясно показва достоверно по-ниски стойности в сравнение с хипо- и нормодивергентните (групи 1-3) и от хиподивергентните (групи 4-6). Това ни дава основание да заключим, че индивидите с дълги лица показват най-ниска сила на захвапката.

Таблица 17: Сравнителен анализ между стойностите на GDM в групи 1-6, **вдясно**

Показател		GDM		
Група	n	$\bar{X}$	SD	p
1	25	374.08	129	1-2 p>0.05
2	26	380.8	133.3	2-3 p<0.05
3	14	290.5	114.9	1-3 p<0.05
4	29	394.51	114.6	4-5 p>0.05
5	29	345.6	148.5	5-6 p>0.05
6	7	293.7	103.2	4-6 p<0.05

Таблица 18: Сравнителен анализ между стойностите на GDM в групи 1-6, **вляво**

Показател		GDM		
Група	n	$\bar{X}$	SD	p
1	25	398.6	127.1	1-2 p>0.05
2	26	420.3	132.0	2-3 p<0.05
3	14	308.6	83.4	1-3 p<0.05
4	29	423.0	114.4	4-5 p>0.05
5	29	394.4	132.2	5-6 p>0.05
6	7	330.3	70.2	4-6 p<0.05

Резултати по задача 4. Корелационна зависимост между дъвкателна сила и електромиографска активност при лица с различен лицев тип.

На таблици 19 и 20 са представени корелационните зависимости между максималните стойности на дъвкателната сила и ЕМГ потенциалите (максимални и усреднени) на мускулите m. masseter и m. temporalis вдясно.

Таблица 19: Корелационен анализ между максималните стойности на дъвкателната сила и съответстващите им ЕМГ потенциали **вдясно**, в групи 1-6

Група	Показатели	dm max	dm mean	dt max	dt mean
1	GDMmax	0,385	0,484*	0,808***	0,885***
2		0,446*	0,384	0,316	0,403*
3		0,296	0,121	0,197	0,427
4		0,267	0,330	0,650***	0,751***
5		0,483**	0,468*	0,516**	0,564**
6		0,247	-0,173	-0,393	0,204

*- p<0,05, ** - p<0,01, *** - p<0,001

От таблиците се вижда, че е налице достоверна корелационна зависимост между ЕМГ активността на дъвкателните мускули и максималната сила на захапката при хипо- и нормодивергентните, но такава не се установява при хипердивергентните лица нито вляво, нито вдясно.

Таблица 20: Корелационен анализ между стойностите на дъвкателната сила и съответните ЕМГ потенциали **вляво**, в групи 1-6

Група	Показатели	lm max	lm mean	lt max	lt mean
1	GDMmax	0,372	0,384	0,532**	0,647***
2		0,574**	0,570**	0,685***	0,670***
3		0,341	-0,175	0,536*	0,402
4		0,307	0,323	0,518**	0,621***
5		0,568**	0,641***	0,661***	0,644***
6		0,086	-0,286	0,036	0,107

*- p<0,05, ** - p<0,01, *** - p<0,001

Изследване на корелационните взаимоотношения между големината на ЕМГ потенциалите на лицевите мускули и мускулната сила при различна по сила контракция при изследваните групи.

При едно и също стискане на зъбите са изследвани едновременно ЕМГ потенциали от m. masseter и m. temporalis и силата на стискане. Изследванията са направени първо вдясно, а след това вляво.

Тъй като целта на задачата беше да се установи дали съществува или не корелация между мускулната сила и ЕМГ потенциалите изобщо, тук изследваните индивиди не бяха разделени по групи както при другите статистически изследвания. Предимство е по-големият общ брой на изследваните пациенти (68), което има и по-голяма информативна стойност относно достоверността на търсеното взаимоотношение сила/електрически потенциал. Изследванията бяха извършени при максимална сила на стискане и при 1/3 и 2/3 от максималната. Резултатите от корелационния анализ вдясно и вляво са показани на таблици 21 и 22.

Таблица 21: Корелационен анализ между стойностите на ЕМГ и ГДМ **вдясно**

Сила на стискане	Показатели	ГДМ
1	Десен m. masseter Max	0,328**
	Десен m. masseter Mean	0,357**
	Десен m. temporalis Max	0,484***
	Десен m. temporalis Mean	0,541***
1/3	Десен m. masseter Max	0,244*
	Десен m. masseter Mean	0,328**
	Десен m. temporalis Max	0,595***
	Десен m. temporalis Mean	0,699***
2/3	Десен m. masseter Max	0,354**
	Десен m. masseter Mean	0,431***
	Десен m. temporalis Max	0,640***
	Десен m. temporalis Mean	0,694***

* - $p < 0,05$, ** - $p < 0,01$, *** - $p < 0,001$

Таблица 22: Корелационен анализ между стойностите на ЕМГ и ГДМ **вляво**

Сила на стискане	Показатели	ГДМ
1	Ляв m. masseter Max	0,392**
	Ляв m. masseter Mean	0,428***
	Ляв m. temporalis Max	0,575***
	Ляв m. temporalis Mean	0,618***
1/3	Ляв m. masseter Max	0,211
	Ляв m. masseter Mean	0,364**
	Ляв m. temporalis Max	0,519***
	Ляв m. temporalis Mean	0,566***
2/3	Ляв m. masseter Max	0,379**
	Ляв m. masseter Mean	0,436***
	Ляв m. temporalis Max	0,616***
	Ляв m. temporalis Mean	0,712***

* - $p < 0,05$, ** - $p < 0,01$, *** - $p < 0,001$

В заключение може да се каже, че съществува достоверна правопрпорционална корелация между мускулната сила и електрическата активност на дъвкателните мускули както вляво, така и вдясно, както при максимално, така и при частично стискане на зъбите. Резултатите показват също, че корелационната зависимост между дъвкателната сила и ЕМГ потенциалите както вляво, така и вдясно е по-силно изразена при m. temporalis, отколкото при m. masseter.

Изследване на типа на зависимост между дъвкателна сила и ЕМГ на дъвкателните мускули.

Друг въпрос, чието изясняване представлява интерес, е какъв тип зависимост има между сила и ЕМГ потенциал.

За да се установи какъв вид уравнение описва най-добре зависимостта между дъвкателна сила и ЕМГ стойностите при различните по сила стискания бе приложен **регресионен анализ**. Обобщените данни относно типа на зависимост ЕМГ потенциал/сила на захапката на двата мускула при различна сила на стискане е показана на таблица 23.

Табл. 23. Зависимост между ЕМГ активността на дъвкателните мускули и дъвкателната сила.

	ДЯСНО			ЛЯВО		
ГДМ	ЕМГ	Зависимост	Повишаване	ЕМГ	Зависимост	Повишаване
ГДМ max	Dm max	линейна	0.086	Lm max	линейна	0.131
	Dm mean	линейна	0.799	Lm mean	линейна	0.665
	Dt max	нелинейна	нараства	Lt max	линейна	0.268
	Dt mean	нелинейна	нараства	Lt mean	линейна	1.594
ГДМ 2 /3	Dm max	линейна	0.001	Lm max	линейна	0.238
	Dm mean	нелинейна	нараства	Lm mean	линейна	1.930
	Dt max	нелинейна	нараства	Lt max	линейна	0.299
	Dt mean	нелинейна	нараства	Lt mean	линейна	1.778
ГДМ 1/ 3	Dm max	линейна	0.0004	Lm max	Не се установява	-----
	Dm mean	линейна	0.004	Lm mean	линейна	0.803
	Dt max	нелинейна	нараства	Lt max	нелинейна	нараства
	Dt mean	нелинейна	нараства	Lt mean	нелинейна	нараства

От таблица 23 се вижда, че:

- С увеличаване на ЕМГ активността се увеличава и мускулната сила
- Вдясно при m. masseter преобладава линейната зависимост, докато при m. temporalis тя е нелинейна.

- Вляво и при двата мускула при сила на стискане – максимална и 2/3 от максималната установихме линейна зависимост ЕМГ/ГДМ, докато при сила на стискане 1/3 линейността се губи, като е налице само при средните стойности на ЕМГ на m. masseter.

Изследване на възрастовата зависимост на отчетените параметри

Изследване на взаимовръзката между ЕМГ и възрастта на изследваните индивиди (възрастова зависимост).

Таблица 24: Корелационен анализ на възрастта с ЕМГ

Показател	Величина	Опит	ЕМГ
Ляв m. masseter	Max	1	0,138
		2	0,180
		3	0,191*
	Mean	1	0,140
		2	0,180
		3	0,177
Ляв m. temporalis	Max	1	0,197*
		2	0,239*
		3	0,265**
	Mean	1	0,183
		2	0,223*
		3	0,271**
Десен m. masseter	Max	1	0,000
		2	0,060
		3	0,159
	Mean	1	0,009
		2	0,095
		3	0,138
Десен m. temporalis	Max	1	0,099
		2	0,141
		3	0,158
	Mean	1	0,098
		2	0,127
		3	0,169

* - $p < 0,05$, ** - $p < 0,01$, *** - $p < 0,001$

Корелационната зависимост между възрастта с ЕМГ потенциалите на дъвкателните мускули е показана на таблица 24. От таблицата се вижда, че е налице достоверна, правопрпорционална положителна корелация на възрастта и с двата дъвкателни мускула вляво, като е по-добре изразена при *m. temporalis*. Вдясно не установяваме достоверна корелационна зависимост между възраст и електромиографска активност на изследваните мускули.

Изследване на взаимовръзката между мускулната сила (ГДМ) и възрастта на изследваните индивиди (възрастова зависимост).

Приложи се корелационен анализ, при което беше изследвана взаимовръзката между максималната мускулна сила (ГДМ1) вляво и вдясно и възрастта на изследваните индивиди.

От табл. 25 се вижда, че е установена слаба, но достоверна, правопрпорционална корелация на възрастта с ГДМ1 както вляво, така и вдясно.

Таблица 25: Корелационен анализ на възрастта с ГДМ

Показател	ГДМ1 дясно	ГДМ1 ляво
Възраст	0,282*	0,255*

* - $p < 0,05$

Резултати по задача 5. Изследване на половите различия в някои антропометрични показатели, ЕМГ активност и дъвкателна сила при изследваните индивиди.

Полови различия в антропометричните показатели при изследваните лица.

Достоверно различие между двата пола беше установено само при ъглите $\angle M/SN$ и $\angle M/SpP$. И при двата показателя при жените се установиха значимо по-високите средни стойности в сравнение с мъжете. Това определя жените предимно като нормодивергентни, а мъжете като предимно хиподивергентни (табл. 26).

Таблица 26: Сравнителен анализ на двата пола по показателите $\Delta M/SN$, $\Delta M/SpP$, ΔANB , WITS, покритие, ΔSNA и ΔSNB

Показател	Мъже (n=43)		Жени (n=67)		P
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	
$\Delta M/SN$	29,72	7,42	32,94	6,03	0,029
$\Delta M/SpP$	21,55	7,02	24,25	6,38	0,040
ΔANB	3,17	2,59	3,75	2,51	0,246
WITS	0,72	4,59	1,44	3,61	0,388
Покритие	45,36	26,51	47,82	17,93	0,601
ΔSNA	81,06	4,13	80,78	2,87	0,705
ΔSNB	77,88	4,73	77,03	3,77	0,321

Полови различия в ЕМГ потенциалите на мускулите *temporalis* и *masseter* при изследваните индивиди.

И при двата пола бяха сравнявани максималните и средните стойности на двата мускула вляво и вдясно.

На таблица 27 са представени данните за ляв *m. temporalis* при мъже и жени. Статистически значима разлика между двата пола се установява единствено при максималната величина на ляв *m. temporalis*, като стойностите при жените са по-високи от тези при мъжете в първото измерване.

Таблица 27: Сравняване на ЕМГ потенциалите на ляв *m. temporalis* при двата пола

Величина	Опит	Мъже (n=43)		Жени (n=67)		P
		$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	
Max	1	1114,33	442,28	1304,18	457,26	0,035
	2	1163,12	444,58	1338,48	494,31	0,112
	3	1185,51	460,40	1347,43	547,38	0,147
Mean	1	326,49	76,13	362,15	90,93	0,068
	2	338,42	86,29	371,57	99,31	0,154
	3	339,70	87,22	371,06	104,91	0,197

При останалите изследвания не бяха установени достоверни разлики в ЕМГ потенциалите между мъже и жени по отношение на ляв m. masseter, и на десните m. masseter и m. temporalis.

Полови различия в максималната сила на стискане (GDM) вляво и вдясно

На таблица 28 са представени данните за максималната сила на стискане вдясно и вляво при двата пола. От таблицата става ясно, че не се установяват статистически достоверни различия на максималната сила на стискане при гнатодинамометрия (GDM) вдясно и вляво.

Тук не бяха сравнявани стойностите на ГДМ при сила на стискане 1/3 и 2/3, тъй като при максимално стискане възможността за субективизъм е сведена до минимум. Поради тази причина бяха взети само данните от стискането с максимална сила.

Таблица 28: Сравнителен анализ на двата пола по показателите максималната сила на стискане с GDM вдясно и вляво

Показател	Мъже (n=33)		Жени (n=35)		P
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	
ГДМ дясно	379,30	126,68	353,85	135,93	0,467
ГДМ ляво	409,61	121,12	383,20	135,11	0,400

Данните от измерванията показаха, че не се установява достоверна разлика в силата на стискане вляво и вдясно при изследваните пациенти както при мъжете, така и при жените.

V. ОБСЪЖДАНЕ

Обсъждане на резултати по задача 1. Определяне на относителния дял на трите вида лицев тип при изследваните пациенти и разпределението им по пол във всяка от групите.

Литературните данни относно процентното разпределение на различните лицеви типове са много оскъдни. Има предположения, че в известна степен те се определят от расовата принадлежност (11). Според някои автори въпросът за принадлежността към някои от скелетните типове се свързва с развитието на дъвкателните мускули и техните морфологични характеристики (204). При експериментални изследвания се установява, че хранителните навици (употреба на по-мека или по-твърда храна) водят до различно натоварване и до различна мускулна сила на дъвкателния апарат, а оттам и до разлики в нарастването на лицевия скелет (203). Van Spronsen (2010) установява, че съотношението на хипо- към хипер- към нормодивергентни е съответно 9:14:31. Тоест, с най-висок относителен дял са нормодивергентните, следвани от хипердивергентните, и с най-малък дял са хиподивергентните.

Получените от нас резултати показват, че независимо от тъгля ($\angle M/SN$ или $\angle M/SpP$), спрямо който се определя принадлежността на пациентите към една от трите групи (хипо-, нормо- или хипердивергентни), и при двата случая при жените преобладава нормодивергентният лицев тип (44,8%). При жените разделени спрямо $\angle M/SN$ на второ място са тези с хипердивергентен тип (31,3%), а когато класифицирането е спрямо $\angle M/SpP$ на второ място са хиподивергентните индивиди (35,8%). При мъжете и при двете разпределения най-голям е относителният дял на хиподивергентните лица (спрямо $\angle M/SN$ - 44.2%, спрямо $\angle M/SpP$ – 51.2%), нормодивергентните, определени спрямо критерия $\angle M/SN$ са равни по брой с хипердивергентните (27.9%), докато в

спрямо ъгъла $\angle M/SpP$ нормодивергентните са 37,2%, а хипердивергентните са 11,6%.

По данни на Alarcón, J.A. et al. (17) съотношението на хипо- към нормо- към хипердивергентни общо е 41:97:49, класифицирани спрямо $\angle FMA$. При мъжете това съотношение е съответно 21:46:26, а при жените е съответно 20:51:23.

По отношение на жените нашите данни съвпадат с данните на Alarcón J.A. et al. (17), но при мъжете нашите изследвания показват най-висок процент на лицата с хиподивергентен тип, докато Alarcon JA (17) установява, че при мъжете е най-разпространен нормодивергентният лицев тип.

Нашите данни показват, че когато се използват различни критерии (ъгли) за класифициране на пациентите, един и същи пациент може да попадне в различна група. Напр. група 1 (хиподивергентни) включва 35 изследвани, докато група 4 (отново хиподивергентни) се състои от 46 изследвани. Това поставя на дневен ред въпроса, кой от двата ъгъла $\angle M/SN$ или $\angle M/SpP$ е по-подходящ при определяне на принадлежността на даден пациент към определен лицев тип.

Обсъждане на резултати по задача 1. Изследване на взаимовръзката между антропометричните показатели при индивидите с различен лицев тип.

Покритие на резците при различен лицев тип.

В нашето проучване сравнителният анализ на процента на зъбно покритие показва много близки стойности при всички изследвани групи, вариращи от 45,31 до 50,64 %. От общо 110 изследвани души 1 е с

отворена захапка – 0,9%; трима с ръбцова оклузия (2,73%), 63 души с нормално покритие до 50% (57,27%), 42 с покритие между 50-100 % (38,18) и един с покритие над 100% (0,9%).

Това дава основание да заключим, че независимо от лицевия тип покритието при резците най-често е в норма, последвано от индивиди с дълбока оклузия.

Нашите данни потвърждават проучването на В. Петрунов, който установява – 71,8% нормални вертикални съотношения. Ние откриваме най-голям брой индивиди с нормално покритие, следвани от такива с дълбока захапка.

Корелационна зависимост между ъглите $\angle M/SN$ и $\angle M/SpP$ и процента на зъбно покритие

Тъй като представлява интерес да се установи дали процентът на зъбното покритие корелира със стойностите на $\angle M/SN$ и $\angle M/SpP$, беше използван корелационен анализ за установяване на зависимостта между покритието при резците с $\angle M/SpP$ и с $\angle M/SN$ при отделните групи с различен лицев тип.

Нашето предположение за наличие на положителна корелация между вертикалния лицев тип на и покритието при резците не беше потвърдена, т.е. процентът на зъбно покритие не зависи от двата ъгъла ($\angle M/SN$ и $\angle M/SpP$).

Взаимовръзка между вертикалните и сагитални скелетни съотношения $\angle M/SN$ с $\angle ANB$ и линейния параметър по WITS

Взаимоотношенията между краниофациалната морфология и сагиталните скелетни отклонения в оклузията са обект на проучване в

предишни изследвания, при които често се съобщава за нееднозначни резултати.

Schwarz A. (1960) счита, че не съществува значима причинно-следствена връзка между сагиталните скелетни малоклузии и вариациите във вертикална посока на лицевия скелет.

Според Schudy F. (1964) няма корелация между лицевия тип и скелетния клас.

Siriwat P.P. установява, че при нормодивергентните преобладават клас I и клас II/1, докато при хиподивергентните превалира клас II/2. При хипердивергентните индивиди доминира клас III, макар техният брой в групата на хиподивергентните да е по-голям.

Нашите резултати показаха, че при хиподивергентните лица (група 1) $\angle M/SN$ не корелира с показателите, определящи скелетния клас.

Единствено при хипердивергентните индивиди $\angle M/SN$ корелира умерено, правопрпорционално.

Аналогични са взаимоотношенията и между $\angle M/SpP$ и стойностите на $\angle ANB$ и линейното отчитане WITS. В група 6 (хипердивергентни) корелацията е изразена и правопрпорционална.

При нормодивергентните лица (групи 2 и 5), спрямо двата ъгъла не се открива корелация с $\angle ANB$, но и в двете групи има умерена, обратнопрпорционална корелация с WITS.

С цел да установим валидността на двата метода за определяне на скелетния клас при различните лицеви типове, определени посредством двата ъгъла ($\angle M/SN$; $\angle M/SpP$) изследвахме наличието на корелация между $\angle ANB$ и WITS. Установи се достоверна, правопрпорционална корелация между двата показателя. Оттук можем да направим извода, че всеки един е подходящ за определяне на скелетния клас, без значение на лицевия тип.

Обсъждане на резултати по задача 2. Изследване на мускулната активност на m. masseter и m. temporalis в отделните групи.

Сравняване на ЕМГ активността между m. masseter и m. temporalis

Изследването на електромиографската активност на дъвкателните мускули поставя за разрешаване на въпроса кой от двата мускула (m. masseter или m. temporalis) показва по- висока електромиографска активност. При пациенти на възраст 8-13 години лекувани с trainer (T4K, Myofunctional research) се откриват по-високи стойности на активността на m. temporalis, сравнен с m. masseter, както преди, така и след лечението.

Нашите резултати показаха, че **вдясно** при нормодивергентните индивиди (групи 2 и 4 съобразно двата изследвани ъгъла) при максимално стискане няма достоверна разлика в електромиографската активност на двата мускула. При лицата с хипердивергентен лицев тип както максималните, така и средните стойности на ЕМГ активността на десния m. temporalis е достоверно по-висока в сравнение с тази на десния m. masseter, което е в подкрепа на цитираните по-горе данни. Статистическата значимост е особено силно изразена, когато изследваните лица са разделени според показателя $\Delta M/SN$. За отбелязване е, че при групите с хиподивергентен лицев тип при някои от опитите също се наблюдава по-висока електромиографска активност на темпоралния мускул в сравнение с тази на m. masseter. Изследването на ЕМГ активността **вляво** показва, че достоверно по-високи стойности на темпоралния мускул в сравнение с тези на m. masseter се установяват единствено в групата на хипердивергентните лица, докато при тези с хипо-и нормодивергентен тип няма разлика в ЕМГ потенциалите между двата мускула. Така нашите резултати потвърждават литературните данни, че от една страна m. temporalis показва по- висока ЕМГ активност в сравнение с m. masseter, а от друга, че тази находка е най-силно изразена при лицата с

хипердивергентен лицев тип. Що се отнася до установения от нас факт, че вляво тази закономерност е по-силно изразена, отколкото вдясно, нашите данни се потвърждават от изследванията на Melo D.G.

При физиологичен покой е установена достоверна отрицателна корелация между активността на *m. masseter* и $\Delta M/SN$, предполагаща зависимост между активността на дъвкателната мускулатура и вертикалните размери на лицето (187). Тези резултати се потвърждават и от Morimitsu T. et al. (132).

Това заключение е подкрепено и от други предишни проучвания, демонстриращи отрицателна корелация между $\Delta M/SN$ и повърхностната ЕМГ на *m. masseter* при максимална волева контракция (130, 15).

Наличие на асиметрия ляво/дясно в ЕМГ активността на дъвкателните мускули.

Друг въпрос, чието разрешение представлява интерес е дали съществува асиметрия ляво/дясно в електромиографската активност на дъвкателните мускули при максимална волева контракция. При проучвания върху индивиди с лицева симетрия и при максимална контракция не е установена достоверна разлика ляво/дясно между мускулите *m. masseter* и *m. temporalis* (57, 211).

Според Abekura H. et al. (10) при *m. masseter* индексът на асиметрия е най-нисък при здрави лица, в групата с оплаквания от ТМС индексът на асиметрия е най-висок, което се свързва с наличната патология. *M. temporalis* показва също асиметрия при двете групи, но групата с оплаквания от ТМС има по-слабо изразена асиметрия в сравнение с контролната група. Авторът отдава това на различната физиологична роля на *m. masseter* и предната част на *m. temporalis*, придавайки особена роля на *m. masseter* при максимална контракция като критерий при синдрома на

стоматогнатната дисфункция, докато предната част на *m. temporalis* участва в стабилизирането на долната челюст и частично в генерирането на дъвкателната сила.

При нашите изследвания не установихме достоверни различия между електромиографската активност ляво/дясно на двата дъвкателни мускула при нито една от изследваните групи (хипо- нормо – и хипердивергентни), независимо от ъгъла според който беше определян лицевия тип. Това е валидно както за максималните, така и за средните стойности на ЕМГ потенциалите при извършено трикратно определяне. Тези данни ни дават основание да се направи изводът, че не съществува функционална асиметрия в активността на дъвкателните мускули при нито един от лицевите типове, което е в подкрепа на цитираните по-горе данни за здрави индивиди.

ЕМГ изследване на *m. temporalis* и *m. masseter* при 30 души с нормална оклузия (15 жени и 15 мъже), на възраст 18-19 години показва, че при максимална контракция и при стискане-отпускане потенциалите на *m. temporalis* са по-високи от тези на *m. masseter*, има висока степен на симетрия ляво/дясно и липса на полова зависимост на изследваните параметри (70).

Нашите резултати подкрепят цитираните по-горе данни, тъй като ние също установяваме по-висока ЕМГ активност при *m. temporalis* в сравнение с *m. masseter* и не установяваме асиметрия ляво/дясно при никой от изследваните дъвкателни мускули независимо от лицевия тип.

Обсъждане на резултатите по задача 3. Изследване на дъвкателната сила при лица с различен скелетен тип.

Изготвянето на добър лечебен план в ортодонтията изисква задълбочено познаване и разбиране на физиологията на дъвкателните мускули и техните взаимовръзки с различните лицеви типове. Поради тази причина отдавна представлява интерес изучаването на дъвкателната сила и потенциалната ѝ роля за развитието на дъвкателния комплекс. В ортодонтията също така са от значение вертикалните сили, които се получават при лечение на малоклузии, с различни апарати, като клас II ластиси или tip back извивки при фиксирана техника (екструзивна механика).

Някои данни сочат, че силата на захапката варира в зависимост от вертикалната лицева морфология и индивидите с хиподивергентен тип показват по-високи стойности на силата на захапката в сравнение с хипердивергентните (169).

Ние установихме, че при изследваните от нас лица дъвкателната сила при хипердивергентните вляво и вдясно е достоверно по-ниска в сравнение с хипо- и нормодивергентните (спрямо $\angle M/SN$) и от хиподивергентните (спрямо $\angle M/SpP$).

Proffit W. et al. (153) установяват, че индивидите с дълго лице имат с 50% по-ниска сила на захапката в сравнение със стойностите при нормодивергентните индивиди.

Нашите данни показват, че разликата в максималната сила на захапката между нормо- и хипердивергентни е значима, но не толкова изразена, както при изследванията на Proffit W. et al. (153).

При йордански студенти с хипо-, нормо- и хипердивергентен тип лице на възраст между 20 и 23 години Abu Alhaija E.S. et al. (11). измерват максималната сила на захапката. Средната стойност на силата е 573.42

± 140.18 N. Най-високи стойности авторите установяват при индивидите с късо лице, докато най-ниски са стойностите при индивидите с дълго лице. Тези данни съвпадат със съобщенията от Sasaki K. et al. (167), Kiliaridis S et al. (99).

Нашите данни сочат, че с най-ниски стойности на дъвкателната сила са индивидите с хипердивергентен тип. И при трите групи стойностите са по-ниски от тези на Abu Alhaija ES, et al. (11), което би могло да се отдаде на факта, че ние използваме метален датчик между зъбите, а авторите прилагат мек хидравличен датчик.

Ние не установихме наличие на асиметрия ляво/дясно в силата на ухапката при нито една от изследваните групи с различен лицев тип.

Обсъждане на резултатите по задача 4. Изследване на зависимостта между дъвкателна сила и ЕМГ на дъвкателните мускули.

Видът на взаимовръзката между електромиографската активност на дъвкателните мускули и силата на ухапката е обект на изследване от много автори, като повечето отчитат линейна зависимост между двете. (69, 108, 195, 196, 197). За по-детайлно описание на мускулните сили и биомеханиката на челюстите се използва и отчита съотношението ЕМГ активност/мускулна сила на дъвкателните мускули. До голяма степен точността на математическите модели зависи от надеждността на методиките за отчитане и от точността на възпроизвеждането на ЕМГ активността на мускулите и силата на ухапката (46).

Нашите резултати показаха, че е налице правопрпорционална корелационна зависимост между ЕМГ активността на лицевите мускули и максималната сила на ухапката както вляво, така и вдясно при групите на хиподивергентните и нормодивергентните индивиди. Тя е подчертано силна при изследваните с нормодивергентен лицев тип, детерминирани

както според $\Delta M/SN$, така и $\Delta M/SpP$. При *m. temporalis* е по-силна в сравнение с *m. masseter*. Това се отнася както за максималните, така и за средните стойности на *m. temporalis*. При нашите изследвания не се установи достоверна корелационна връзка между ЕМГ потенциалите на двата изследвани мускула и силата на захапката при хипердивергентните лица (групи 3 и 6) двустранно. Когато се приложи корелационен анализ за определяне на взаимовръзката между силата на захапката (максимална, $1/3$ и $2/3$) и ЕМГ активността на цялата изследвана популация установихме, че при всички приложени сили на захапка и ЕМГ е налице достоверна корелационна зависимост. Тук отново прави впечатление, че корелационната зависимост с *m. temporalis* е по-силна при всички измервания. Тъй като представляваше интерес да се изясни какъв тип е зависимостта между сила/потенциал бе приложен **регресионен анализ**, за да се установи какъв вид уравнение описва най-добре зависимостта между ГДМ и ЕМГ стойностите при различните по сила стискания. Получените резултати позволяват да се направят следните обобщения: 1. Налице е правопрпорционална достоверна корелационна зависимост между стойностите от ГДМ и ЕМГ активността на изследваните мускули. 2. При по-големи сили на стискане (максимално и $2/3$ от максималното) преобладава линейна зависимост между променливите, като вляво е по-добре изразена и при двата мускула.

В заключение може да се отбележи, че при максимално стискане **вляво**, зависимостта на ГДМ от ЕМГ потенциалите е линейна както при максималните, така и при средните стойности на ЕМГ. Прави впечатление, че зависимостта на силата на стискане от ЕМГ потенциалите на *m. temporalis* е приблизително двойно по-силна, в сравнение с тази от *m. masseter*. Средните стойности показват по-силна зависимост от максималните. Средните стойности на ЕМГ потенциалите в световната практика се приемат за по-надеждни като показател за съкращението.

Обсъждане на резултатите по задача 4. Изследване на възрастовата зависимост на отчетените параметри.

Редица изследвания сочат, че силата на захапката се влияе от пола и възрастта. Има тенденция за нарастване на тази сила през различните периоди на развитието на индивида, но се приема, че тя се стабилизира след пубертета. Някои данни сочат, че силите достигат своя пик на 12 годишна възраст, стабилизират се на 14 години, след което леко се понижават до към 17 годишна възраст (37, 177). Корелационните взаимовръзки между силата на захапката и възрастта намаляват във възрастовия интервал между 26 и 41 години (35, 36), като след 45 годишна възраст самата сила също намалява (23).

При изследваните от нас лица, които са на средна възраст 17.08 ± 6.02 г. установихме слаба, но достоверна правопрпорционална корелация между възраст и максималните и средните стойности на ЕМГ потенциалите единствено при ляв *m. temporalis*. В същия възрастов диапазон нашите резултати показаха наличие на слаба, но достоверна правопрпорционална корелация на възрастта с дъвкателната сила както вляво, така и вдясно.

Обсъждане на резултатите по задача 5. Изследване на половите различия в някои антропометрични показатели, ЕМГ активност и дъвкателна сила.

Данните в литературата относно наличие на полови различия в параметри като електромиографска активност и сила на захапката варират значително. Докладваните данни и стойности зависят до голяма степен и от възрастовия диапазон на изследваните индивиди. Няма категорични данни относно влиянието на пола върху мускулната активност. Изследвания на здрави индивиди при покой (71) и при MVC (211) не откриват разлика при двата пола.

Получените от нас резултати подкрепят цитираните по-горе данни, тъй като ние също не установихме полови различия в електромиографската активност и при трите лицеви типа.

Данните относно наличието на полови различия в силата на захапката не винаги са еднопосочни. Според Varga S. et al (208) силата на захапката спира да нараства след пубертета. Тъй като при момичета пубертетът настъпва и се прекратява по-рано в сравнение с момчетата, при групата на 15 годишните авторите установяват недостоверни различия в силата на захапката между двата пола (по-висока у момчета, в сравнение с момичета), която разлика става достоверна в групата на 17 годишните. Други автори (99, 75) не установяват различия в дъвкателната сила между момчета и момичета на възраст между 7 и 13 години, но след 17 годишна възраст силата на захапката е по-голяма у момчета.

Има значителни различия и по отношение на отчетените максимални стойности на силата на стискане при отделните автори.

Получените от нас резултати показват средни стойности за мъжете 379 ± 126 N, а за жените $353,85 \pm 135,93$ N, при което не установихме достоверни различия в силата между двата пола при средна възраст на нашите пациенти от $17,08 \pm 6,02$ години.

Varga S. et al (208) установяват по-висок вариабилитет в стойностите на силата на захапката при жените, отколкото при мъжете на 18 и 15 годишна възраст. При нашите изследвания също е налице по-високо стандартно отклонение при жените, отколкото при мъжете, което подкрепя цитираните по-горе данни на Varga S. et al (208).

От анализа на нашите изследвания, касаещи антропометричните показатели при мъжете и жените се установи наличие на достоверна разлика само по отношение на ъглите, определящи лицевия тип $\angle M/SN$ и $\angle M/SpP$. Жените показват достоверно по-високи стойности на тези ъгли.

Това дава основание да заключим, че при относително еднакви други антропометрични показатели жените са по-близо до нормодивергентен тип, докато мъжете са по-близо до хиподивергентен тип.

VII. ИЗВОДИ

1. ЕМГ активността на темпоралния мускул е по - висока от тази на *m. masseter* и при трите групи лицев тип. Тази закономерност е най-достоверно изразена при хипердивергентните индивиди (групи 3 и 6)
2. Най-ниски са стойности на дъвкателната сила бяха установени при хипердивергентен тип.
3. Не се установи асиметрия ляво/дясно в електромиографската активност в дъвкателната сила при различните лицеви типове, но редица корелационни връзки между изследваните параметри са по-силно изразени вляво.
4. Не бяха установени полови различия на електромиографската активност.
5. При хиподивергентните лица доминираща е активността на *m. masseter*, докато при хипердивергентните индивиди на *m. temporalis*.
6. При мъжете максималната дъвкателна сила е по-висока, отколкото при жените, но не бяха установени достоверни полови различия.
7. Установена е зависимост между възрастта и ЕМГ потенциалите само вляво с *m. temporalis*.
8. Намерена е слаба, правопрпорционална корелация на възрастта с максималната сила на стискане вляво и вдясно.
9. Корелационната зависимост между *m. masseter* и силата на захапката е линейна и дава основание този мускул да се предложи като по-подходящ за индиректна оценка на дъвкателната сила.

VIII. ПРИНОСИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Приноси с научно-теоретичен характер

1. Направена е оценка на електромиографската активност на дъвкателните мускули *m. masseter* и *m. temporalis* при лица с различен тип лицева морфология.
2. Изследвана е дъвкателната сила при лица с различен тип лицев растеж при млади здрави българи.
3. Направена е оценка на електромиографската активност на дъвкателните мускули вляво и вдясно за изследване на лицева асиметрия.
4. Изследвани са половите различия по отношение на електромиографската активност на дъвкателните мускули и силата на захапката.
5. Изследвани са корелационните взаимоотношения между електромиографската активност и дъвкателната сила.
6. Изследвани са взаимовръзката на пола и възрастта с електромиографската активност на дъвкателните мускули и силата на захапката.
7. Установени са стойности за максимална дъвкателната сила при здрави българи мъже и жени.

Приноси с научно-приложен характер

1. Установихме доминиране на ЕМГ активността на *m. masseter* при лицата с хиподивергентен лицев тип, който е по-чест при мъже. При лицата с хипердивергентен лицев тип с по-висока ЕМГ активност е *m. temporalis*. Изведени са клинични препоръки при определен вид ЕМГ.
2. Препоръчваме при определянето на лицевия тип да се използва равнината SN.
3. При индиректна оценка на дъвкателната сила посредством използване на ЕМГ активност е препоръчително да се използват стойностите на *m. masseter*.
4. Използването на ЕМГ като индиректен метод за оценка на дъвкателната сила е подходяща при лица с хиподивергентен и нормодивергентен лицев тип, тъй като при хипердивергентните линейната зависимост отслабва или се губи.

IX. СПИСЪК НА НАУЧНИ ПУБЛИКАЦИИ И СЪОБЩЕНИЯ ВЪВ ВРЪЗКА С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

СТАТИИ:

Богданов В., Електромиографията (ЕМГ) като метод за оценка на пациенти с ортодонтски аномалии и за мониториране на резултатите от приложената терапия. Ортодонтски преглед, 2015; 17(1): 23-30

Богданов В., Д. Цакова, Л. Андреева Електромиографска активност на m. masseter и на предния m. temporalis при пациенти с различен вертикален лицев тип. Ортодонтски преглед, 2017; 19(1): 3-

УЧАСТИЯ В НАУЧНИ ФОРУМИ:

Bogdanov V., L.Andreeva, D.Tsakova. Research on the electromyographic activity of the m. masseter and m. temporalis and the variation of craniofacial morphology. 8th International Orthodontic Congress 27th-30th September 2015 ExCel, London.

Bogdanov V., Tsakova D., Andreeva L. Correlation between Facial Growth Type in vertical Direction and electromyographic activity of the masticatory muscles. 3rd Congress of Macedonian Orthodontic Society with International Participation, May 12-15, 2017, Ohrid, Macedonia, PP10. стр. 171.

Богданов В., Д.Цакова, Н.Апостолов, Л.Андреева. Краниофациална морфология: корелативна връзка между електромиографска активност и мускулна сила при различни типове лицев растеж. XV Национален Конгрес по Неврология, 2-5 юни 2016, Златни пясъци, П 519., стр 121.