

Școala doctorală în domeniul Științe medicale

Cu titlu de manuscris

C.Z.U: 612.311:616.314-089.843-77(043.2)

MOSTOVEI Mihail

**MODIFICĂRILE DE FUNCȚIE MASTICATORIE ȘI
MUSCULARĂ ÎN REABILITAREA EDENTAȚIEI TOTALE CU
PROTEZE FIXE CU SUPTOR IMPLANTAR**

323.01 Stomatologie

Rezumatul tezei de doctor în științe medicale

Chișinău, 2023

Teza a fost elaborată în cadrul Catedrei de stomatologie ortopedică „Iarion Postolachi” a
Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”

Conducător

Solomon Oleg, dr. șt. med., conf. univ. _____

Membrii comisiei de îndrumare:

Chele Nicolae, dr. șt. med., prof. univ. _____

Cojocaru Mihail, dr. șt. med., conf. univ. _____

Cojuhari Nicolai, dr. șt. med., conf. univ. _____

Susținerea va avea loc la data de 14.09.2023 ora 14.00 în incinta USMF ”Nicolae Testemițanu”,
bd. Ștefan cel Mare și Sfânt, 165, biroul 205 în ședința Comisiei de susținere publică a tezei de
doctorat, aprobată prin decizia Consiliului Științific al Consorțiului din 25.05.2023 *proces-verbal
nr.5.*

Componența Comisiei de susținere publică a tezei de doctorat:

Președinte:

Fala Valeriu,
dr. hab. șt. med., prof. univ., _____

Membrii:

Solomon Oleg,
dr. șt. med., conf. univ., _____

Spinei Aurelia,
dr. hab. șt. med., conf univ., _____

Referenți oficiali:

Chele Nicolae,
dr. hab. șt. med., prof. univ., _____

Kamel Earar,
dr. hab. șt. med., prof. univ., _____

Friptu Dumitru,
dr. șt. med., _____

Autor

Mostovei Mihail _____

Cuprins

1.	INTRODUCERE.....	4
2.	MATERIAL ȘI METODE	6
2.1.	Protocolul cercetării, caracteristica generală a studiului	6
2.2.	Etapa chirurgicală	8
2.3.	Etapele protetice	8
2.4.	Înregistrarea electromiografiei de suprafață	9
2.5.	Determinarea eficienței masticatorii	9
2.6.	Analiza statistică:	10
3.	EVALUAREA COMPARATIVĂ A MODIFICĂRILOR MUSCULARE ȘI MASTICATORII	11
3.1.	Caracteristica grupurilor	11
3.2.	Evaluarea comparativă a EMGs între grupul de studiu inițial și cel de control în CVM13	
3.3.	Evaluarea comparativă a EMGs între grupul de studiu la 6 luni distanță și cel de control în CVM 13	
3.4.	Evaluarea comparativă a EMG între grupul de studiu inițial și la 6 luni distanță în CVM 13	
3.5.	Indicatorii Electromiografiei în timpul masticăției	15
3.6.	Evaluarea comparativă a grupului de control în CVM și masticăție	15
3.7.	Evaluarea comparativă a LS în CVM și masticăție	15
3.8.	Evaluarea comparativă a grupului de studiu peste 6 luni în CVM și masticăție	16
3.9.	Evaluarea comparativă a grupului de studiu inițial și la 6 luni distanță în masticăție	16
3.10.	Coeficienții de suprapunere și deviație, descriere generală	17
3.11.	Evaluarea coeficienților de suprapunere din LS în CVM și masticăție	17
3.12.	Evaluarea coeficienților de suprapunere în CVM și masticăție în LSF	18
3.13.	Coeficienți de suprapunere în CVM vs. masticăție în LC	18
3.14.	Coeficienții de suprapunere între LS și LSF în CVM	19
3.15.	Deviația procentuală medie	19
3.16.	Analiza comparativă a eficienței masticatorii	19
3.17.	Eficiența masticatorie în grupul de studiu inițial și cel de control	20
3.18.	Eficiența masticatorie în grupul de studiu inițial și peste 6 luni	20
3.19.	Eficiența masticatorie în grupul de studiu peste 6 luni și grupul de control	20
4.	DISCUȚII	21
4.1.	Evaluarea electromiografiei de suprafață în CVM	21
4.2.	Evaluarea electromiografiei de suprafață în timpul masticăției	22
4.3.	Evaluarea coeficienților de suprapunere	23

4.4. Eficiența masticatorie	25
CONCLUZII GENERALE.....	27
BIBLIOGRAFIE	28
LISTA PUBLICAȚIILOR ȘI MANIFESTĂRILOR ȘTIINȚIFICE.....	30
ADNOTARE	33

1. INTRODUCERE

Actualitatea și importanța problemei abordate. Edentația totală reprezintă o formă nozologică ce presupune absența tuturor dinților naturali la unul sau la ambele maxilare [1]. Conform datelor epidemiologice, edentațiile prezintă un fenomen larg răspândit, afectând milioane de persoane [2]. Conform studiilor recente, efectuate de OMS, 6-8% din populația globului o reprezintă pacienții edentați total. Țărilor occidentale le revine 40 de milioane de edentați, iar țărilor asiatice le revine 250 de milioane de edentați. Rata pacienților edentați total este direct proporțională cu vârsta și variază în dependență de regiunea geografică și particularitățile socio-economice. Diferența dintre prevalența afecțiunii în raport cu sexul este nesemnificativă [3].

Tratament anterior de elecție pentru acești pacienți a fost proteza mobilizabilă convențională, care, în pofida utilizării pe scară largă, prezintă un șir de dezavantaje atât funcționale, cât și estetice.

La ora actuală supraprotezele mobilizabile cu suport implantar sunt propuse ca primă opțiune de tratament în edentațiile totale [4].

Reabilitarea implanto-protetică devine din ce în ce mai populară în rândul pacienților edentați total [5, 6].

Datorită avansării tehnologiilor, biomaterialelor și tehnicilor chirurgicale, la ora actuală sunt posibile multiple opțiuni de tratament implanto-protetic în condiții standarde precum și în condiții de deficit osos [7, 8]. Dezvoltarea conceptelor de încărcare imediată după inserarea implantelor endoosoase a permis restabilirea rapidă a funcțiilor pierdute a sistemului stomatognat și a demonstrat un rezultat predictibil cu o rată înaltă de succes atât chirurgical, cât și protetic [9–11]. Însă pentru obiectivizarea rezultatelor tratamentului implanto-protetic, pe lângă rata de succes sunt necesare evaluări parametrice obiective pentru a demonstra integrarea protezelor aplicate cu suport implantar în sistemul stomatognat al pacientului. Pentru aceasta sunt disponibile multiple metode precum evaluarea eficienței masticatorii, performanței masticatorii, electromiografia de suprafață etc.

Pentru a putea răspunde cert cum influențează reabilitarea implanto-protetică asupra sistemului muscular, s-au efectuat numeroase studii, utilizând diferite tipuri de proteze atât mobilizabile, cât și fixe cu suport implantar cu utilizarea electromiografiei [12–14]. Însă aceste date sunt adesea contradictorii sau nu includ grupul de pacienți sănătoși.

Un alt parametru ce demonstrează integrarea protezelor este eficiența masticatorie. Metoda gravimetrică a fost introdusă în practică cu mulți ani în urmă însă rămâne actuală și astăzi. De-a lungul anilor s-au utilizat multiple materiale pentru masticatie (morcov, cașcaval, migdale, portocale) pentru a putea evalua calitatea masticatiei la diferite tipuri de proteze cu suport implantar [15–17] și a putea răspunde dacă la acești pacienți se restabilesc funcțiile sistemului stomatognat similar pacienților dentați.

Scopul cercetării:

Evaluarea comparativă și în dinamică a valorilor electroactivității musculare și eficienței masticatorii la pacienții edentați total, reabilitați prin proteze fixe cu suport implantar pentru optimizarea tratamentului.

Obiectivele cercetării:

1. Evaluarea electroactivității musculare în contracție voluntară maximă la pacienții dențați în raport cu cei edentați la etapa fixării protezelor fixe precum și în dinamică peste 6 luni.
2. Analiza comparativă în contracție voluntară maximă și în timpul masticăției a electroactivității musculare la pacienții dențați și edentați la etapa fixării protezelor fixe precum și în dinamică peste 6 luni.
3. Determinarea coeficienților de suprapunere a electromiografiei în cadrul loturilor de studiu și a celui de control la etapa de contracție voluntară maximă și în timpul masticăției.
4. Analiza comparativă a coeficienților de deviație medie a electroactivității musculare la pacienții din loturile de studiu și cel de control.
5. Determinarea eficienței masticatorii la pacienții dențați și edentați la etapa fixării protezelor fixe precum și în dinamică peste 6 luni.

Ipoteza de cercetare

În cadrul cercetării s-au elaborat 3 ipoteze:

1. Electroactivitatea musculară la pacienții reabilitați cu proteze fixe cu suport implantar este mai mare decât la cei dențați atât în contracție voluntară maximă, cât și în timpul masticăției.
2. Electroactivitatea musculară se va modifica în timp la pacienții din grupul de studiu datorită adaptabilității neuromusculare.
3. Eficiența masticatorie la pacienții reabilitați cu proteze fixe cu suport implantar va fi similară pacienților dențați.

Metodologia cercetării. Cercetarea a fost efectuată în baza evaluării modificărilor electromiografiei de suprafață cu ajutorul electromiografului cu 4 canale și determinarea eficienței masticatorii prin metoda gravimetrică a pacienților după efectuarea tratamentelor implanto-protetice fixe în edentații totale cu încărcare imediată.

Noutatea și originalitatea științifică

Pentru prima dată în Republica Moldova s-a efectuat un studiu prospectiv de determinare a modificărilor electromiografiei de suprafață la pacienții edentați total reabilitați cu proteze fixe provizorii cu suport implantar. Evaluarea s-a efectuat atât la etapa de aplicare a protezelor, cât și peste 6 luni de funcție ceea ce prezintă un studiu în dinamică puțin descris în literatura de specialitate. S-a efectuat analiza comparativă a pacienților reabilitați cu cei dențați pentru determinarea gradului de restabilire a capacității de contracție musculară în urma tratamentului implanto-protetic. Este unul din puținele studii din literatură în care s-a evaluat paralel electromiografia și determinarea eficienței masticatorii cu utilizarea metodei gravimetrice comparând calitatea actului masticator atât din punctul de vedere al eficienței triturării, timpului, frecvenței, cât și a valorilor electroactivității musculare pe parcursul masticăției.

Importanța practică

Rezultatele studiului au permis să înțelegem calitatea tratamentului implanto-protetic comparativ cu pacienții denți de aceeași vârstă. Datele obținute vin să completeze literatura de specialitate cu referire la capacitatea de adaptare a activității musculare masticatorii precum și îmbunătățirea actului masticator după o perioadă de 6 luni. Nu în ultimul rând, acest studiu a demonstrat eficiența protezelor fixe asupra contracției și coordonării musculare la pacienții cu reabilitări protetice fixe cu suport implantar. Lucrarea dată deschide noi perspective de cercetare în viitor menite să îmbunătățească calitatea acestor tratamente prin modificarea nemijlocită a tipului de proteză fixă care, la rândul său, ar ajuta la integrarea cât mai bună a acestora și creșterea satisfacției și calității vieții la pacienții edentați total.

Implementarea rezultatelor. Rezultatele cercetării au fost implementate în procesul de instruire a studenților și rezidenților din cadrul Catedrei de stomatologie ortopedică „Ilarion Postolachi” precum și în procesul reabilitării a pacienților edentați total din cadrul Clinicii Stomatologice Universitare „Toma Ciorbă”, a clinicii stomatologice private SRL „MasterDent”.

Aprobarea rezultatelor științifice. Rezultatele cercetării au fost expuse în 8 articole dintre care 1 în revista cu impact factor (*Medicina*), 1 indexată în Web of Science (*Romanian Journal of Oral Rehabilitation*), 6 în reviste naționale de clasa C (*Moldovan Journal of Health Science, Medicina Stomatologică*). Au fost publicate 6 teze în cadrul conferințelor naționale și internaționale (*Medespera, Congresul consacrat aniversării a 75 ani de la fondarea USMF*). La tema tezei s-au realizat 6 comunicări la forumuri naționale și internaționale (*Medespera, Congresul Asociației dentare române pentru educație, Connect Dentistry Summit, Interdentis, Implantodays*). În baza cercetării au fost înregistrate 3 certificate de inovator: „Utilizarea conformatoarelor individuale din titan în reabilitările implanto-protetice fixe”, *Certificat de inovator nr. 5909*; „Determinarea electroactivității musculare la pacienții cu reabilitări totale fixe cu suport implantar”, *Certificat de inovator nr. 5910*; „Aprecierea dinamicii eficienței masticatorii”, *Certificat de inovator nr. 5901*.

2. MATERIAL ȘI METODE

Cercetarea a fost realizată conform principiilor Declarației de la Helsinki și aprobată în cadrul comisiei de etică nr.43 din 16.03.2018. Studiul a fost unul prospectiv cu înrolarea pacienților ce s-au adresat pentru tratament implanto-protetic în cadrul Clinicii Stomatologice Universitare Nr.1 (str. Toma Ciorbă 42) și clinicii stomatologice private „Masterdent” pe perioada 2018-2021.

2.1. Protocolul cercetării, caracteristica generală a studiului

Numărul minim de pacienți a fost calculat conform următorilor parametri:
t test – means: testul de rang semnat Wilcoxon (perechi corespunzătoare);

Opțiuni: metoda A.R.E.;

Analiza: A priori: calcularea necesară a eșantionului;

Distribuția = Normală;

Mărimea efectului $d_z = 0.5$;

α err prob = 0.05;

Puterea ($1-\beta$ err prob) = 0.8;

Ieșire: Parametri de distribuție noncentrală $\delta = 2.5854415$;

Critic $t = 1.7062592$;

Df = 25.7380304;

Volumul eșantionului = 28;

Astfel, aplicând formula dată, obținem un număr minim de 28 pacienți pentru fiecare lot.

În studiu au fost incluși 70 de pacienți (49 femei și 21 bărbați) cu vârsta cuprinsă între 38 și 67 de ani (media 56.49 ± 1.08 ani). Pacienții au fost divizați în două grupe.

Prima grupă (LC) a fost constituită din 33 de pacienți cu vârsta medie 54 ± 1.26 ani dintre care 21 femei și 12 bărbați și a reprezentat grupul de control. Aceștia nu au fost supuși intervențiilor chirurgicale, grupul fiind alcătuită din persoane sănătoase, care nu prezintă reabilitare protetică la mai mult de 2-3 unități pe aceeași hemiarcadă. Cazurile în care lipseau ambii molari pe aceeași hemiarcadă nu au fost incluse în studiu. Acești pacienți au fost reexaminați peste 6 luni constituind grupul de studiu în dinamică (LSF).

Criteriile de includere în grupul de control:

1. Pacienți clinic sănătoși cu reabilitări protetice pe dinți sau implante mai puțin de 2 elemente pe hemiarcadă;
2. Pacienți de diferite vârste fără patologii musculare locale sau generale;
3. Pacienți cu ocluzii clasa I Angle la nivel molar;

Criteriile de excludere a pacienților din grupul de control au fost:

1. Pacienți cu maladii generale decompensate.
2. Pacienți ce refuză semnarea acordului informat.
3. Pacienți psihic labili sau necooperabili.
4. Pacienți cu patologii musculare localizate sau generalizate.
5. Pacienții ce primesc medicație care ar putea afecta valorile calculate în cadrul studiului.
6. Pacienți care au pacemaker sau alte dispozitive ce lucrează în baza curentului electric.

A doua grupă a fost constituită din 37 de persoane cu vârsta medie de 59 ± 1.44 ani dintre care 28 femei și 9 bărbați. Pacienții au fost diagnosticați ca edentați total sau urmau să fie edentați total ca urmare a proceselor patologice care nu permiteau păstrarea dinților restanți.

Criteriile de includere a pacienților în grupul de studiu au fost:

1. Pacienții edentați total ce necesită reabilitare totală pe implante la unul sau ambele maxilare;
2. Pacienți clinic sănătoși care nu au contraindicații către tratamentul implanto-protetic;
3. Pacienții care acceptă acordul informat și pot veni la vizitele programate de control;
4. Pacienți fără patologii musculare generalizate sau localizate.

Criterii de excludere a pacienților în grupul de studiu au fost:

1. Pacienți cu maladii generale decompensate;
2. Pacienți ce refuză semnarea acordului informat;
3. Pacienți psihic labili sau necooperabili;
4. Pacienți cu patologii musculare localizate sau generalizate;
5. Pacienții ce primesc medicație care ar putea afecta valorile calculate în cadrul studiului;
6. Pacienți care au pacemaker sau alte dispozitive ce lucrează în baza curentului electric;

7. Pacienți care au fost reabilitați total implanto-protetic, dar la arcada antagonistă nu sunt prezenți cel puțin 8-10 dinți.

Pacienților li s-au explicat avantajele și procedurile care urmau a fi efectuate, beneficiile și riscurile intervențiilor chirurgicale. Pentru a determina posibilitatea inserării implantelor au fost efectuate examinări clinice cu evaluarea ofertei osoase și gingivale completate cu examinări paraclinice precum radiografia panoramică și tomografia computerizată. Din grupul de studiu inițial au fost excluși 6 pacienți. La etapele de înregistrare a electromiografiei la 3 pacienți s-a determinat semnal 0 în pofida faptului că s-au utilizat geluri de mărire a electroconductibilității la nivel cutanat. La 2 pacienți de sex feminin s-a presupus ca motiv prezența în abundență a părului la nivelul fasciculului anterior al mușchiului temporal ce nu a permis alipirea uniformă a electrozilor pe pielea pacienților.

Trei pacienți au refuzat efectuarea testării eficienței masticatorii din frica de a nu fractura proteza provizorie. O pacientă a fost exclusă din grupa de studiu la etapa de control din cauza fracturării irecuperabil a protezei provizorii. Aceasta nu a permis determinarea parametrilor după perioada de adaptare. În două cazuri protezele fracturate au fost posibil de reparat.

Astfel grupul de studiu (LS) a fost constituit din 30 de pacienți la care s-a efectuat electromiografia de suprafață și determinarea eficienței masticatorii atât după aplicarea protezelor acrilice, cât și la distanță de peste 6 luni. Din numărul total de pacienți, 11 erau edentați bimaxilar, iar 19 edentați unimaxilar. Au fost inserate în total 204 implante demontabile cu încărcare imediată (104 implante Sky-O, Bredent GmbH, Germania; 65 implante Dentium Superline, Coreea și 35 implante Alpha-Bio, Israel). La 25 de pacienți, implantele au fost inserate prin metoda *Fast and Fixed*, iar la 5 pacienți convențional. Toate implantele au fost încărcate imediat până la 7 zile postoperator cu proteze fixe metalo-acrilice.

Toți pacienții au fost familiarizați cu scopul studiului și au semnat acordul informat de participare.

2.2. Etapa chirurgicală

S-a luat în calcul poziția implantelor pe arcada dentară, lungimea și angulația acestora. La 25 de pacienți din grupul de studiu s-a realizat implantarea conform conceptului *tot pe 4 și tot pe 6*. În acest concept lungimea minimă a implantelor drepte trebuie să fie de 10 mm, iar a celor angulate de 12 mm. La 11 pacienți din 25 s-a realizat osteotomia verticală pentru a reduce din creasta osoasă excesivă și nivelarea planului osos. Calculul volumului osos necesar rezecției s-a efectuat preoperator pe CBCT. În 5 cazuri, osteotomia a fost realizată din considerente estetice pentru a preveni expunerea tranziției dintre gingia naturală a pacientului și cea artificială a protezei.

2.3. Etapele protetice

Etapele protetice s-au realizat conform parametrilor estetici, analizând 5 elemente principale în planificarea și confecționarea lucrărilor protetice fixe cu suport implantar:

1. Poziția marginii incisivilor centrali superiori;
2. Spațiul protetic disponibil;
3. Suportul buzei superioare;
4. Linia surâsului;
5. Dimensiunea verticală de ocluzie (în cazul în care erau repere anatomice păstrate).

Confecționarea protezelor a fost efectuată în primele 7 zile de la inserarea implantelor. Ampretele au fost obținute prin intermediul transferelor deschise. Toate protezele au fost confecționate din

metalo-acril cu fabricarea carcaselor din crom-cobalt, realizate prin metoda topirii selective cu laser. Numărul de dinți a fost între 10-12 pe arcadă. După fixarea protezelor prin infiletare cu 20 N/cm s-a ajustat ocluzia și s-a efectuat electromiografia de suprafață cu determinarea și a eficienței masticatorii.

2.4. Înregistrarea electromiografiei de suprafață

Pentru înregistrarea valorilor s-a utilizat electromiograficul de suprafață cu 4 canale (ForEMG, Quattro, Italia). Electrozii concentrici plasați la nivelul mușchilor maseteri și temporali. Zona amplasării a fost determinată manual prin palpare, ulterior fiind degresată cu un burete cu alcool. Pacientul era așezat confortabil în poziție verticală.

Pentru calibrarea dispozitivului s-au utilizat două rulouri de vată, plasate între arcadele dentare la nivelul dinților canini, premolari și molari. Pacientul era rugat să strângă maximal rulourile pentru o perioadă de 3 secunde. La finele probei testarea se înregistra sub denumirea de „Cottons” (rulouri). Procedura era ulterior repetată pentru a observa dacă valorile vor fi similare pentru a doua înregistrare. Ulterior, rulourile erau înlăturate, iar procedura se repeta cu realizarea contracției voluntare maxime cu lucrările protetice fixe. Înainte de fiecare etapă de contracție musculară fie pe rulouri de calibrare, fie pe dinți, se începea înregistrarea valorilor în relație de postură timp de 3 secunde după care pacientul era rugat să strângă maximal dinții timp de 3 secunde. Au fost obținute atât datele neprelucrate sub formă grafică, cât și cele prezentate sub formă de valori medii și schema de distribuție procentuală a contracției musculare dată de programul dispozitivului (Formeter2, v.2.4.0.6). Datele au fost reflectate în fereastra principală sub două forme: valori numerice a 10 parametri determinați de dispozitiv și schema grafică a distribuției procentuale a contracției cu eventualele supracontacte. Valorile numerice pot fi divizate în indicii electroactivității musculare (TAL – temporal stâng, TAR – temporal drept, MML – maseter stâng, MMR – maseter drept) și interacțiunea acestora, cu crearea a 6 variabile numite coeficienți de suprapunere (PocTA – valorile temporalului drept vizavi de cel stâng, PocMM – valorile maseterului drept vizavi de cel stâng, BAR – mușchii temporali vizavi de maseteri, IMPACT – înălțimea optimă de contracție, TORS – prezența rotației mandibulei după realizarea primului contact, ASYM – prezența asimetriei dintre mușchii din partea dreaptă și stângă).

Pentru o mai ușoară înțelegere a interacțiunii contactelor ocluzale și activității musculare, programul afișează indicatorii sus-menționați sub formă schematică de diferite culori. Aceasta permite evidențierea devierilor de la normă mai rapid, fără analiza detaliată a rapoartelor procentuale.

2.5. Determinarea eficienței masticatorii

Eficiența masticatorie reprezintă o metodă obiectivă de calcul a capacității masticatorii a sistemului stomatognat. Aceasta presupune triturarea unei anumite cantități de alimente într-un timp prestabilit sau la un număr fix de masticății [18]. Luând în calcul scopul cercetării, ce presupune determinarea eficienței masticatorii la pacienții cu dențitație naturală și cei cu reabilitări totale fixe pe implante precum și compararea adaptabilității pacienților reabilitați la diferite intervale de timp, s-a decis utilizarea unei singure site. Dimensiunea sitei a fost aleasă reieșind din cercetarea lui Andries van der Bilt, dimensiunea particulelor restante s-au încadrat între 1.5-5 mm [19]. Astfel s-a decis utilizarea unei singure site cu diametrul orificiilor de 1.68 mm. Pentru determinarea eficienței masticatorii au fost utilizate 5g de migdale păstrate la temperatura camerei. Calcularea migdalelor și a particulelor s-a efectuat în baza cântarului electronic cu pasul de 0,01g utilizat în industrie pentru cântărirea pieselor din aur. Pacientul a fost instruit să mestece 5g de

migdale până la apariția necesității actului de deglutiție, totodată pacientul trebuia să numere masticatiile. La apariția senzației de deglutiție pacientul spunea stop și scuipa în sita amplasată în scuiptoarea unitului stomatologic. Cavitatea bucală era clătită minuțios de mai multe ori pentru a înlătura particulele de migdale ce puteau fi restante pe suprafețele interdentare sub baza protezei. La această etapă era oprit și cronometrul, care înregistra timpul necesar, notându-se în fișă gramajul inițial al migdalelor, numărul de masticatii și frecvența.

Pentru a putea spune cu certitudine cum influențează aplicarea protezelor cu suport implantar asupra calității masticatiei și dacă sunt diferențe dintre electroactivitatea musculară la contracția voluntară maximă și în timpul masticatiei, se conecta la această etapă și electromiograful de suprafață. Datorită înregistrărilor actului de masticatie în timp real se poate determina diferența de electroactivitate musculară în statică și dinamică, precum și direcția deplasării echilibrului muscular la această etapă comparativ cu valorile statice.

Valorile obținute erau înregistrate în programul Formeter 2 sub denumirea de Clenching ceea ce reprezenta contracția voluntară maximă (CVM) și Chewing ce corespundea valorilor obținute în timpul masticatiei (Figura 1).

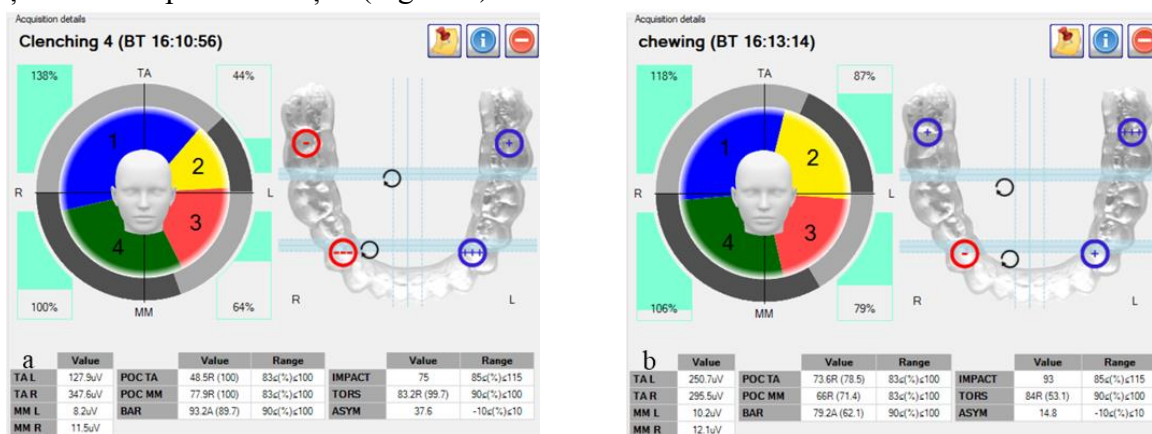


Figura 1. Indicii electromiografiei la contracția voluntară maximă (a) și în timpul masticatiei (b).

Ulterior, masa de migdale din sită era spălată pentru a elimina maximal posibil saliva ce duce la aglutinarea particulelor și ulterior mărește timpul de uscare. După spălarea acestora, sita cu migdalele triturate erau stocate la un loc întunecos la temperatura camerei. A fost evitată uscarea acestora în termostat pentru a nu suprausca migdalele care inițial au fost stocate la temperatura camerei. Acestea erau lăsate pentru 3-4 zile după care se cerneau repetat deja în forma uscată până când particulele restante nu mai treceau prin orificiile sitei de 1.68 mm. Particulele restante în sită se cântăreau. Peste 6 luni testul se repeta pentru a putea determina modificarea masticatiei după perioada de osteointegrare și adaptare a pacientului cu noile proteze.

2.6. Analiza statistică:

Datele colectate au fost prelucrate prin intermediul programului Rstudio. Pentru variabilele continue (cantitative), fiind estimate valoarea medie cu abaterea standard, mediana cu abaterea intercuartilă, valoarea minimală și maximală, distribuția fiind apreciată prin intermediul testului Shapiro-Wilk. Evaluarea comparativă a fost estimată prin intermediul testelor neparametrice în corespundere cu relațiile între grupe (variațiile testului Wilcoxon, W sau V, respectiv pentru loturile independente și dependente), valoarea prag fiind (α) considerată 0.05. Vizualizarea a fost realizată în două variante. Varianta box-plot combinată cu jitter-plot sau box-plot combinată cu jitter-plot și violin-plot, care a permis de a completa datele statistice cu mărimea efectului precum

și cu intervalul de încredere de 95% pentru aceasta. Pentru variabilele calitative au fost estimate frecvențele absolute, relative, raportul șanselor cu 95% interval de încredere. În afară de aceasta, în conformitate cu relațiile între loturile cercetate, au fost aplicate testul Fisher (loturile independente) și testul McNemar (loturile dependente), valoarea prag fiind (α) considerată 0.05.

3. EVALUAREA COMPARATIVĂ A MODIFICĂRILOR MUSCULARE ȘI MASTICATORII

La ora actuală multiple studii demonstrează interdependența dintre activitatea musculară evaluată în baza electromiografiei de suprafață și creșterea stabilității protezelor totale mobilizabile cu sprijin implantar [12]. Însă protezele fixe au multiple posibilități de realizare cu apariția unor variabile care pot face adesea incomparabile 2 studii similare. Din acest motiv pot fi observate divergențe între diferite cercetări cu aceeași tematică [20,21]. Mai mult ca atât nu există un protocol bine definit de evaluare a eficienței masticatorii ceea ce poate duce la obținerea rezultatelor diferite în dependență de produsul utilizat și protocolul de cercetare aplicat.

3.1. Caracteristica grupurilor

Grupul de studiu a fost divizată în dependență de timpul scurs de la încărcarea implantelor endosoase în 2 subgrupe. Lotul de studiu la aplicarea protezelor (LS) și lotul de studiu la distanță mai mare de 6 luni (LSF). Datele statistice comparative sunt redată în Tabelul 1.

În cadrul primului subgrup s-au obținut următoarele valori medii ale electroactivității musculare: TAL – 46.9 μ V (SD 89.8); TAR – 53.5 μ V (SD 74.4); MML – 33.8 μ V (SD 57.7) și MMR 41.9 μ V (SD 66.1).

Valorile pentru femei au constituit: TAL – 46 μ V; TAR – 52 μ V; MML – 39 μ V și MMR 49 μ V. Pentru bărbați aceste valori au fost: TAL – 48 μ V; TAR – 57 μ V; MML – 18 μ V și MMR 22 μ V.

Din cele menționate mai sus observăm că nu există o diferență semnificativă între sexe referitor la electroactivitatea musculară. Trebuie de menționat faptul că prezența valorilor similare nu înseamnă că acești pacienți dezvoltă o forță musculară similară, din simplu motiv că lungimea și dimensiunea mușchilor în secțiune pentru persoanele incluse în studiu sunt diferite.

Aceiași pacienți din grupul de studiu au fost evaluați la o distanță de peste 6 luni pentru a putea determina dacă în această perioadă au avut loc modificări de adaptare a mușchilor masticatori evaluați la protezele fixe cu suport implantar. Măsurările au fost efectuate de același cercetător în aceleași condiții clinice. Valorile obținute au fost: TAL – 73.6 μ V (SD 97.6); TAR – 59.4 μ V (SD 72.9); MML – 41.7 μ V (SD 85.4) și MMR 30.5 μ V (SD 37.1). Pentru femei aceste valori au constituit: TAL – 65 μ V; TAR – 51 μ V; MML – 39 μ V și MMR 37 μ V, iar pentru bărbați TAL – 97 μ V; TAR – 82 μ V; MML – 48 μ V și MMR 14 μ V.

Evaluarea doar a valorilor electroactivității în statică la grupul de studiu nu ne poate da răspuns dacă ele sunt normale, micșorate sau mărite. Pentru a putea spune dacă reabilitarea implanto-protetică fixă în edentațiile totale permite restabilirea capacității musculare de contracție este necesar referirea acestor rezultate la un grup de control alcătuit din pacienți de aceeași vârstă care au suferit modificări minore la nivelul aparatului dentar.

Tabelul 1. Statistici descriptive ale indicatorilor electroactivității musculare a lotului de control (LC), lotului de studiu imediat după instalarea implanturilor (LS), precum și lotului de studiu după perioada de supraveghere de 6 luni (LSF)

		LC (N=33)	LS (N=30)	LSF (N = 30)	Wilcoxon test (LC vs LS)	Wilcoxon test (LC vs LSF)	Wilcoxon test perechi (LS vs LSF)
TAL, μV	Media (SD)	42.0 (48.5)	46.9 (89.8)	73.6 (97.6)	W = 527, p = 0.6646	W = 554, p = 0.4207	V = 267, p = 0.1482
	Mediana (IQR)	18.8 (36.3)	21.0 (20.3)	23.6 (79.1)			
	[Min, Max]	[3.80, 190]	[3.80, 434]	[3.80, 326]			
	Shapiro-Wilk Test normalitate	W = 0.72061, p = 1.361e-06	W = 0.72061, p = 1.361e-06	W = 0.6981, p = 1.464e-06			
TAR, μV	Media (SD)	51.4 (56.8)	53.5 (74.4)	59.4 (72.9)	W = 556, p = 0.4051	W = 483.5, p = 0.8797	V = 202, p = 0.7639
	Mediana (IQR)	32.9 (35.2)	22.8 (34.6)	31.2 (55.2)			
	[Min, Max]	[7.90, 248]	[1.30, 278]	[1.30, 328]			
	Shapiro-Wilk Test normalitate	W = 0.67751, p = 3.031e-07	W = 0.67751, p = 3.031e-07	W = 0.69981, p = 1.551e-06			
MML, μV	Media (SD)	48.7 (107)	33.8 (57.7)	41.7 (85.4)	W = 490, p = 0.9506	W = 464.5, p = 0.6797	V = 221, p = 0.9483
	Mediana (IQR)	12.3 (24.8)	12.8 (21.2)	10.1 (27.6)			
	[Min, Max]	[1.50, 439]	[0.200, 255]	[0.300, 379]			
	Shapiro-Wilk Test normalitate	W = 0.45479, p = 5.957e-10	W = 0.45479, p = 5.957e-10	W = 0.50205, p = 5.634e-09			
MMR, μV	Media (SD)	42.1 (64.4)	41.9 (66.1)	30.5 (37.1)	W = 500.5, p = 0.945	W = 415, p = 0.2734	V = 145, p = 0.1904
	Mediana (IQR)	16.3 (16.7)	17.1 (20.3)	14.1 (10.1)			
	[Min, Max]	[11.4, 243]	[11.4, 346]	[11.3, 152]			
	Shapiro-Wilk Test normalitate	W = 0.51507, p = 2.646e-09	W = 0.51507, p = 2.646e-09	W = 0.5765, p = 3.816e-08			

Notă: TAL – mușchiul temporal stâng, TAR – mușchiul temporal drept, MML – mușchiul maseter stâng, MMR – mușchiul maseter drept, **μV** – **microvolți**, Mean (SD) – media (devierea standard), Median (IQR) – mediana (abaterea intercuartilă), Min – valoarea minimală, Max – valoarea maximală, df – gradele de libertate. Indicatorii prezentați, în afară de rezultatele testelor statistice, sunt rotunjite până la zecimi

3.2. Evaluarea comparativă a EMGs între grupul de studiu inițial și cel de control în CVM

Evaluarea comparativă prin aplicarea varietăților testului Wilcoxon a demonstrat lipsa diferențelor statistice ($p > 0.05$) în contracție voluntară maximă dintre grupul de studiu la etapa inițială și grupul de control (TAL0 – $p = 0.66$, TAR0 – $p = 0.41$, MML0 – $p = 0.95$, MMR0 – $p = 0.95$.) Astfel, contrar ipotezei inițiale, valorile activității musculare au fost similare la pacienții reabilitați cu proteze fixe cu suport implantar și la cei dențați. Deci, restabilirea integrității arcadelor dentare prin proteze fixe duce imediat la restabilirea capacității de contracție musculară. Aceasta este contrar unor afirmații anterior menționate în literatura de specialitate în care activitatea musculară evaluată în baza electromiografiei de suprafață era mai mare la pacienții reabilitați cu proteze fixe cu suport implantar [21,22].

3.3. Evaluarea comparativă a EMGs între grupul de studiu la 6 luni distanță și cel de control în CVM

Analiza statistică a demonstrat următoarele corelații între grupele LC și LSF: pentru TAL1 – $p = 0.42$, TAR1 – $p = 0.88$, MML1 – $p = 0.68$, MMR1 – $p = 0.27$. Observăm că în toate cazurile valoarea p este mai mare de 0.05. Aceasta denotă că nu sunt diferențe statistic semnificative între valoarea fiecărui mușchi la grupa de control și cea de studiu peste 6 luni. La o analiză minuțioasă a datelor între aceste grupe observăm distribuția neuniformă a valorilor care e prezentă în ambele grupuri și a fost întâlnită și în literatura de specialitate [12]. Acești parametri sunt similari cu valorile obținute la etapa de comparare a lotului de studiu inițial și cel de control. Distribuția valorilor poate fi cauzată atât din motivul numărului mic de pacienți, cât și de variabilitățile anatomice individuale ale persoanelor examinate. În pofida acestui fapt, dispersia acestora din cadrul grupului a fost statistic acceptabil neinfluențând valorile și calculele efectuate în cercetare.

3.4. Evaluarea comparativă a EMG între grupul de studiu inițial și la 6 luni distanță în CVM

Perioada de 6 luni a fost aleasă din considerentul osteointegrării implantelor pentru maxilarul superior, unde calitatea osoasă adesea este D3-D4 după Misch, ceea ce necesită un timp mai îndelungat pentru osteointegrare a implantelor și remodelarea (maturizarea) osoasă. Mai mult ca atât unele studii menționează adaptarea neuromusculară a sistemului stomatognat către noile proteze ca fiind de la 3 la 6 luni. Iar după unii autori chiar până la 12 luni [20]. Din aceste considerente s-a decis selectarea perioadei de mai mult de 6 luni pentru a exclude prezentarea eronată a rezultatelor de la pacienții care nu s-au adaptat către protezele fixe cu suport implantar.

Analiza comparativă a electroactivității musculare la distanță a dat următoarele corelații statistice: **TAL** $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 4.93$, $p = 0.148$, $r = -0.32$, $CI_{95\%}[-0.63, 0.08]$, $n_{pairs} = 30$; **TAR** $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 5.17$, $p = 0.764$, $r = -0.07$, $CI_{95\%}[-0.45, 0.33]$, $n_{pairs} = 30$; **MML** $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 5.37$, $p = 0.948$, $r = -0.02$, $CI_{95\%}[-0.40, 0.37]$, $n_{pairs} = 30$ și **MMR** $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 5.56$, $p = 0.190$, $r = 0.29$, $CI_{95\%}[-0.12, 0.61]$, $n_{pairs} = 30$.

Astfel, reieșind din aceste date, putem spune că activitatea musculară de la etapa aplicării până la etapa de control la 6 luni, nu s-a modificat ($p > 0.05$), fiind totodată egală cu cea a grupului de control. Observăm că liniile punctate sunt uneori divergente la etapa de control, fiind orientată spre creșterea indicatorilor sau diminuarea acestora (Figura 2). Deci, pacientul inițial „echilibrat” ocluzal în baza investigației a fost ulterior în afara normei stabilite chiar dacă contactele ocluzale nu au fost modificate. Contrariul se poate întâmpla la fel, parametrii neechilibrați inițial pot indica

peste 6 luni o contracție ideală. Acestea sunt desigur cazuri unitare care nu au influențat mediana evaluată pentru ambele grupe, însă considerăm necesar să menționăm acest fapt. Evaluarea echilibrării ocluzale este efectuată de către dispozitiv în baza contracției procentuale a fiecărui mușchi masticator evaluat, însă tonusul muscular nu întotdeauna depinde de contactele ocluzale. De aceea considerăm necesar implicarea la etapa de ajustare ocluzală a lucrărilor protetice totale și a unui dispozitiv de evaluare a contactelor ocluzale nemijlocit de pe suprafața dentară precum T-scan (Tekscan, SUA) sau altor dispozitive analogice. Un alt motiv ar putea fi forma dinților utilizați pentru investigație, care sunt dinți artificiali acrilici pentru proteze totale cu unghiuri cuspidiene mai mici de 30 grade. Aceasta, la rândul său, creează un „freedom in centric” care permite deplasarea mandibulei în timpul intercuspidației maxime ceea ce va duce la contracția musculară diferită în timpul înregistrării. Aceste erori de înregistrare ar putea fi depășite prin utilizarea altor tipuri de dinți la protezele permanente precum și minimizarea influenței factorilor externi asupra tonicității musculare.

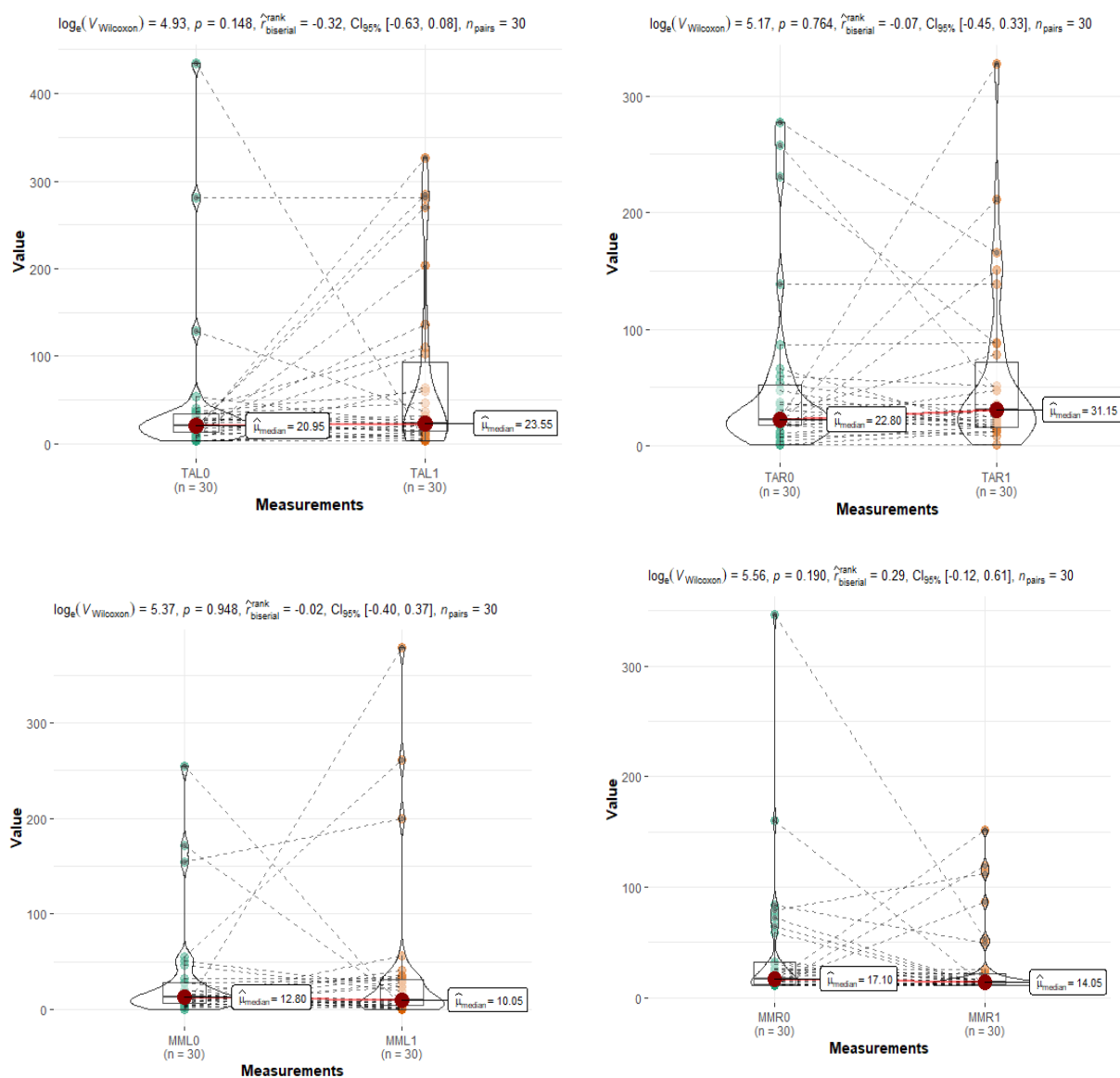


Figura 2. Evaluarea comparativă a indicatorilor electroactivității musculare a lotului de studiu inițial (LS) și la 6 luni de la aplicarea protezelor (LSF)

Notă: TAL – mușchiul temporal stâng inițial (0) și peste 6 luni de aplicarea protezei (1), TAR – mușchiul temporal drept inițial (0) și peste 6 luni de aplicarea protezei (1), MML – mușchiul maseter inițial (0) și peste 6 luni de aplicarea protezei (1), MMR – mușchiul maseter stâng inițial (0) și peste 6 luni de aplicarea protezei (1).

3.5. Indicatorii Electromiografiei în timpul masticației.

În literatura de specialitate putem întâlni multiple articole care denotă diferențe în electromiografia obținută în repaus fiziologic cea de contracție voluntară maximă și masticație [20,22,23]. În unele articole valorile electromiografiei la diferite tipuri de proteze cu suport implantar sunt mai mari decât la pacienții dențiți, în altele valorile sunt egale sau mai mici [12]. Aceasta depinde de tipul protezei, tipul alimentelor, timpul scurs de la aplicarea protezelor, metoda de analiză etc [24]. Mulți autori consideră că modificările survenite la etapa de masticație sunt datorate lipsei coordonării dintre elementele parodontale care sunt absente la implante și funcția musculară [25].

3.6. Evaluarea comparativă a grupului de control în CVM și masticație

La compararea în interiorul grupului de control dintre parametrii electromiografiei de suprafață în contracție voluntară maximă și în timpul masticației a 5 g de migdale până la apariția senzației de deglutiție s-au obținut următoarele valori: TAL $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 5.58$, $p = 0.993$, $r = 3.79e-0.3$, $CI_{95\%}[-0.37, 0.38]$, $n_{pairs}=33$; TAR $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 5.73$, $p = 0.427$, $r = 0.16$, $CI_{95\%}[-0.22, 0.50]$, $n_{pairs}=33$; MML $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 5.83$, $p = 0.147$, $r = 0.30$, $CI_{95\%}[-0.09, 0.60]$, $n_{pairs}=33$ și MMR $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 5.46$, $p = 0.594$, $r = -0.11$, $CI_{95\%}[-0.46, 0.27]$, $n_{pairs}=33$. Datele sus-menționate denotă lipsa diferenței statistice dintre valorile electroactivității musculare la grupul de control în timpul contracției voluntare maxime și în timpul masticației ($p>0.05$). Aceasta înseamnă că pacienții dențiți dezvoltă valori similare la electromiografia de suprafață în statică precum și în dinamică. Aceste date sunt contrar așteptărilor inițiale fiindcă contracția voluntară maximă ar putea genera valori mai crescute decât în actul masticator, fiindcă aceasta din urmă nu necesită valori maxime la fiecare masticație.

Studierea electroactivității musculare în timpul masticației este pe deplin descrisă în literatura de specialitate sub diferite aspecte. Blanksma N.G. în studiul său încă în 1995 a cercetat comportamentul fibrelor mușchilor temporal și maseter, pe care i-a divizat în mai multe regiuni [26]. Autorul a demonstrat o creștere a activității musculare la masticația produselor dure (lemnul dulce). Mai mult ca atât, s-a evaluat și coordonarea musculară a fiecărei regiuni în dependență de sarcina dinamică care era pusă. Diferite regiuni ale mușchilor fiind activate de către sistemul nervos central în dependență de sarcinile necesare. În acest caz noi nu putem determina gradul de implicare a fiecărei porțiuni musculare în actul de masticație datorită specificului evaluării și anume prezența electrozilor concentrici care primesc potențialul electric de la o suprafață întinsă, iar dispozitivul nu percepe separat semnalele din sectoarele adiacente. Dinamica actului masticator nu este scopul cercetării, ci doar valoarea electroactivității musculare pe unitate de timp. Însă efectuarea unui studiu în această direcție ar putea răspunde dacă coordonarea musculară și implicarea consecutivă a fibrelor musculare este similară la pacienții dențiți și cei reabilitați cu proteze fixe sau mobilizabile cu suport implantar. Aceasta este important după părerea noastră pentru a înțelege dacă coordonarea musculară în timpul masticației este dependentă de mecanoreceptorii parodontali sau nu.

3.7. Evaluarea comparativă a LS în CVM și masticație

În acest context, evaluarea grupului de control reprezintă referința față de care putem spune dacă mușchii masticatori evaluați la pacienții reabilitați se comportă similar sau nu celor dențiți.

În urma analizei statistice s-au obținut următoarele valori ale EMG pentru grupul de studiu inițial (LS) în contracție voluntară maximă și masticatie: **TAL0** - $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 5.25$, $p = 0.971$, $r = 0.01$, $CI_{95\%}[-0.38, 0.40]$, $n_{pairs} = 30$; **TAR0** - $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 4.97$, $p = 0.114$, $r = -0.34$, $CI_{95\%}[-0.64, 0.06]$, $n_{pairs} = 30$; **MML0** - $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 4.91$, $p = 0.124$, $r = -0.33$, $CI_{95\%}[-0.64, 0.06]$, $n_{pairs} = 30$; **MMR0** - $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 4.91$, $p = 0.127$, $r = -0.33$, $CI_{95\%}[-0.64, 0.06]$, $n_{pairs} = 30$. Din cifrele sus-menționate se atestă lipsa diferențelor în cadrul grupului de studiu inițial la etapa fixării protezelor în statică și dinamică. Pacienții au dezvoltat valori similare în CVM și masticatie, acest raport a fost observat și la compararea anterioară în cadrul grupului de control. Mai mult ca atât, evaluarea s-a efectuat pentru fiecare mușchi în parte și nu pacient ceea ce înseamnă că rezultatele pot să difere în cadrul aceluiași subiect, dar la mușchi diferiți în dependență de dinamica actului masticator, partea masticatorie „preferată” sau altor factori ce determină neomogenitatea masticatiei. Ținem să menționăm că sunt descrise mai multe metode de examinare a electromiografiei în timpul masticatiei: utilizarea părților stânga și dreapta pe rând apoi evaluarea indicatorului global și evaluarea masticatiei pe ambele himarcade concomitent [27]. Pentru a determina calitatea integrării lucrărilor protetice în cadrul sistemului stomatognat s-a aplicat testul masticator pe ambele hemiarcade fără accentuarea asupra părții dominante.

3.8. Evaluarea comparativă a grupului de studiu peste 6 luni în CVM și masticatie

Valorile comparative ale electromiografiei de suprafață pentru grupa de studiu peste 6 luni (LSF) în contracție voluntară maximă și în timpul masticatiei (LSFch) a dat următoarele rezultate în urma prelucrării statistice: **TAL1** - $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 5.23$, $p = 0.503$, $r = 0.14$, $CI_{95\%}[-0.50, 0.26]$, $n_{pairs} = 30$; **TAR1** - $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 5.45$, $p = 1.000$, $r = 2.15 \cdot 10^{-3}$, $CI_{95\%}[-0.39, 0.39]$, $n_{pairs} = 30$; **MML1** - $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 5.47$, $p = 0.934$, $r = 0.02$, $CI_{95\%}[-0.37, 0.40]$, $n_{pairs} = 30$; **MMR1** - $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 4.55$, $p = 0.008$, $r = -0.56$, $CI_{95\%}[-0.78, -0.22]$, $n_{pairs} = 30$. Observăm că și în interiorul grupei de studiu la 6 luni distanță nu sunt diferențe dintre masticatie și contracția voluntară maximă. Capacitatea de contracție musculară și raportul din interiorul grupelor rămâne constant chiar dacă s-a scurs o perioadă mai mare de 6 luni care ar putea duce la modificări în cadrul adaptării sistemului mușcular către noile proteze și îmbunătățirea percepției în timpul masticatiei. Doar la un singur parametru într-o singură evaluare s-a obținut diferență statistică. În cadrul grupei de studiu la etapa de 6 luni (LSF) s-a determinat $p=0.00831$ și se referă la analiza comparativă dintre masticatie și contracția voluntară maximă a mușchiului maseter drept

3.9. Evaluarea comparativă a grupului de studiu inițial și la 6 luni distanță în masticatie

Aceasta este singura comparație între grupuri care are ca scop să determinăm dacă valorile activității musculare necesare pentru triturarea a 5g de migdale au suferit modificări pe parcursul adaptării sistemului neuro-muscular. Pentru a determina dacă valorile electromiografiei în timpul masticatiei la grupul de studiu inițial diferă de cea a grupului de studiu la etapa de control la 6 luni după aplicarea protezelor s-a efectuat de asemenea compararea statistică a parametrilor care au următoarele rezultate: **TALch** - $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 4.92$, $p = 0.136$, $r = -0.33$, $CI_{95\%}[-0.63, 0.07]$, $n_{pairs} = 30$; **TARch** - $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 5.58$, $p = 0.517$, $r = 0.14$, $CI_{95\%}[-0.26, 0.50]$, $n_{pairs} = 30$; **MMLch** - $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 5.51$, $p = 0.531$, $r = 0.14$, $CI_{95\%}[-0.27, 0.50]$, $n_{pairs} = 30$; **MMRch** - $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 5.35$, $p = 0.864$, $r = 0.04$, $CI_{95\%}[-0.35, 0.42]$, $n_{pairs} = 30$.

Din datele de mai sus se observă un comportament identic al grupului de studiu inițial față de același grup de persoane peste 6 luni la aplicarea testelor statice și dinamice. Fiecare pacient s-a comparat cu sine însuși pentru a exclude posibilitatea obținerii rezultatelor eronate.

3.10. Coeficienții de suprapunere și deviație, descriere generală

Parametrii anterior menționați în baza cărora s-a efectuat comparația statistică (TAL, TAR, MML, MMR) sunt valori ale electroactivității a 4 mușchi masticatori evaluați în microvolți la contracția voluntară maximă și în timpul masticăției care-i putem denumi indicatori de bază. La ora actuală, programele încorporate în cadrul dispozitivelor de electromiografie pot genera pe ecran o analiză comparativă a activității musculare la același pacient cu calcularea a 6 parametri adiționali (coeficienți de suprapunere). Această analiză este prezentă atât grafic cât și sub forma diapazoanelor de valori normale și reprezintă interacțiune dintre indicatorii de bază. Ele sunt concepute reieșind din influența contactelor ocluzale asupra funcțiilor musculare. Deci modificarea contactelor ocluzale va duce nemijlocit la redistribuirea forței asupra mușchilor masticatori și deci va schimba raportul funcției dintre aceștia și respectiv valoarea celor 6 parametri. Acest lucru este foarte util în reabilitările totale prin faptul că permite ajustarea ocluziei în timpul contracției voluntare maxime astfel încât să asigure o funcție cât mai uniformă a mușchilor masticatori [28]. Aceasta la rândul său va conduce la o dispersare uniformă a presiunii ocluzale asupra componentei protetice și a articulațiilor temporo-mandibulare. În literatura de specialitate am întâlnit doar un singura articol care evaluează acești parametri în dinamică [20]. Astfel s-a decis calcularea nu doar a diferenței dintre indicatorii de bază dar și a deviației procentuale a acestor parametri de la diapazonul normal. Dacă valoarea se cuprinde în normă atunci coeficientul deviației (CD) este 0. Dacă valoarea coeficientului nu se încadrează în normă, atunci se determină procentul deviației față de valoarea cea mai joasă a diapazonului. În acest caz procentul deviației va permite să facem o medie a distribuției forțelor ocluzale de la normă și compararea cu valorile obținute în grupul de control sau la interval mai mare de 6 luni. Cu alte cuvinte, vom putea răspunde la întrebarea dacă pacienții reabilitați sunt echilibrați ocluzal și cât de tare deviază distribuția forțelor musculare față de grupul de control, în timp sau de la normele oferite de producător. Odată ce parametrul deviază de la normă, acesta va deplasa echilibrul forței spre una din direcții fie dreapta/stânga (pentru parametrii PocTA, PocMM, și Tors) sau anterior/posterior (pentru parametrii BAR). Direcția deplasării la fel a fost înregistrată conferind valori pentru deviațiile la stânga/anterior – 0, dreapta/posterior – 1. Codificarea binară în 0 și 1 poate fi făcută pentru mai mulți indicatori deoarece spre exemplu indicatorul BAR are doar deviație anterior sau posterior ceea ce nu poate duce la o confuzie de interpretare cu indicatorul PocTa care are deviația doar dreapta sau stânga.

3.11. Evaluarea coeficienților de suprapunere din LS în CVM și masticăție

Analiza comparativă a indicatorilor de suprapunere în statică față de dinamică în cadrul grupului de studiu imediat după fixarea protezelor a dat următoarele rezultate: **PocTa0** – $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 5.95$, $p = 3.18e-04$, $r = 0.77$, $CI_{95\%}[0.54, 0.89]$, $n_{pairs} = 30$; **PocMM0** – $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 5.87$, $p = 0.003$, $r = 0.63$, $CI_{95\%}[0.33, 0.82]$, $n_{pairs} = 30$; **BAR0** – $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 5.81$, $p = 0.013$, $r = 0.53$, $CI_{95\%}[0.18, 0.76]$ $n_{pairs} = 30$; **TORS0** – $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 5.83$, $p = 0.007$, $r = 0.57$, $CI_{95\%}[0.24, 0.79]$ $n_{pairs} = 30$; **IMPACT** – $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 5.16$, $p = 0.364$, $r = -0.2$, $CI_{95\%}[-0.54, 0.21]$ $n_{pairs} = 30$; **ASYM0** – $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 4.68$, $p = 0.031$, $r = -0.47$, $CI_{95\%}[-0.73, -0.09]$ $n_{pairs} = 30$;

Conform datelor de mai sus observăm o diferență statistic semnificativă ($p < 0.05$) la 5 parametri din 6 (PocTA, PocMM, BAR, TORS, ASYM). Aceasta înseamnă că valorile s-au modificat în timpul masticăției comparativ cu CVM. Însă dacă raportăm coeficienții de deviere spre una din direcții (dreapta/stânga, anterior/posterior) nu observăm diferențe statistic semnificative ($p > 0.05$). De aici putem spune că contracția voluntară maximă asigură implicarea

simetrică și echilibrată a mușchilor masticatori. Însă aceasta este un lucru firesc luând în calcul faptul că în timpul masticației contactul suprafeței ocluzale cu bolul alimentar este neuniformă de aici apare și lipsa echilibrării coeficienților de suprapunere. Însă este discutabil faptul că direcția de deviere a rămas constantă ceea ce înseamnă că dominarea unei părți (anterior/posterior sau stânga/dreapta) în timpul CVM a rămas neschimbată și în timpul masticației. Observăm că a rămas neschimbat coeficientul IMPACT care reprezintă un indicator al contracției musculare optime.

3.12. Evaluarea coeficienților de suprapunere în CVM și masticație în LSF

Compararea în cadrul grupului de studiu peste 6 luni de la aplicarea protezelor fixe cu suport implantar în statică și dinamică a dat următoarele rezultate: **PocTa1** – $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 5.92$, $p = 0.004$, $r = 0.60$, $CI_{95\%}[0.28, 0.80]$, $n_{pairs} = 30$; **PocMM0** – $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 5.97$, $p = 0.001$, $r = 0.68$, $CI_{95\%}[0.40, 0.85]$, $n_{pairs} = 30$; **BAR0** – $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 6.00$, $p = 4.03e-0.4$, $r = 0.74$, $CI_{95\%}[0.50, 0.88]$ $n_{pairs} = 30$; **TORS0** – $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 6.06$, $p = 4.86e-05$, $r = 0.85$, $CI_{95\%}[0.69, 0.93]$ $n_{pairs} = 30$; **IMPACT** – $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 4.74$, $p = 0.015$, $r = -0.51$, $CI_{95\%}[-0.75, -0.14]$ $n_{pairs} = 30$; **ASYM0** – $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 5.14$, $p = 0.202$, $r = -0.27$, $CI_{95\%}[-0.60, 0.13]$ $n_{pairs} = 30$;

În cadrul grupului de studiu peste 6 luni de purtare a protezelor provizorii se observă aceeași tendință precum la etapa inițială de fixare a protezelor provizorii. Sunt determinați 5 din 6 parametri la care $p < 0.05$. Parametrul **ASYM** prezentând o valoare a p de 0.2 ceea ce indică lipsa diferenței dintre valorile sEMG ale acestui coeficient în statică și masticație. Comparativ cu situația inițială (LS) unde la indicatorul **IMPACT** nu s-au depistat diferențe statistic semnificative la control peste 6 luni se atestă o diferență statistic ne semnificativă între statică și dinamică unde $p = 0.015$. În ambele grupe se observă că atât **IMPACT**, cât și **ASYM** fie prezintă lipsa diferențelor statistice sau acestea sunt statistic ne semnificative. Tindem să menționăm că comparațiile în statică și dinamică s-au efectuat în timpul aceleiași vizite cu utilizarea calibrării efectuate pentru contracție voluntară maximă. Rămâne de văzut cum s-ar comporta acești indicatori la grupa de control pentru a putea raporta la pacienții sănătoși.

3.13. Coeficienți de suprapunere în CVM vs. masticație în LC

Pentru a putea răspunde dacă astfel coeficienții de suprapunere se comportă la subiecții sănătoși la fel cu cei reabilitați sau dacă masticația la pacienții din LS și LSF se restabilește și se apropie de cele ale pacienților sănătoși, vom analiza rezultatele comparative din interiorul grupei de control pentru a observa modificările ce se petrec în statică și dinamică: **PocTa/PocTach** – $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 6.23$, $p = 5.82e-0.5$, $r = 0.80$, $CI_{95\%}[0.62, 0.91]$, $n_{pairs} = 33$; **PocMM/PocMMch** – $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 6.31$, $p = 1.54e-0.6$, $r = 0.96$, $CI_{95\%}[0.92, 0.98]$, $n_{pairs} = 33$; **BAR/Barch** – $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 6.04$, $p = 0.014$, $r = 0.49$, $CI_{95\%}[0.14, 0.73]$ $n_{pairs} = 33$; **TORS/TORSch** – $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 6.19$, $p = 2.02e-0.4$, $r = 0.74$, $CI_{95\%}[0.51, 0.87]$ $n_{pairs} = 33$; **IMPACT/IMPACTch** – $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 5.69$, $p = 0.782$, $r = 0.06$, $CI_{95\%}[-0.33, 0.43]$ $n_{pairs} = 33$; **ASYM/ASYMch** – $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 5.34$, $p = 0.195$, $r = -0.26$, $CI_{95\%}[-0.58, 0.13]$ $n_{pairs} = 33$;

Observăm diferențe statistic semnificative la 4 parametri din 6 (**PocTA**, **PocMM**, **BAR** și **TORS**). Astfel putem spune că în cadrul masticației datele indicatorilor de suprapunere diferă de cei ai contracției voluntare maxime iar modificările sunt comparabile și similare cu cele din grupul de studiu. Spre deosebire de primele două grupe (LS și LSF) unde **ASYM** și **IMPACT** aveau diferențe statistic semnificative în timpul masticației vizavi de statică, la pacienții sănătoși această diferență nu se atestă. Putem spune ca contactele dinamice diferă de cele statice ceea ce modifică primii 4 parametri însă acestea poartă un caracter simetric. Luând în calcul cele obținute mai sus putem spune că în toate cazurile corelația dintre masticație și statică a fost aceeași cu dezechilibrarea contactelor și funcției musculare în dinamică. Observăm că în grupurile de studiu

față de control au deviat câte un coeficient suplimentar într-un caz IMPACT ($p=0.015$) și Asym ($p=0.031$) ceea ce denotă diferențe mult mai mici decât la alți parametri. Considerăm că mărirea numărului de subiecți în cercetare ar putea nivela aceste discrepanțe.

3.14. Coeficienții de suprapunere între LS și LSF în CVM

Compararea valorilor devierii coeficienților de suprapunere în cadrul grupei de studiu în CVM la etapa fixării lucrărilor protetice și peste 6 luni denotă următoarele rezultate: **PocTa** – $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 4.54$, $p = 0.067$, $r = -0.42$, $CI_{95\%}[-0.77, 0.12]$, $n_{pairs}=30$; **PocMM** – $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 4.49$, $p = 0.14$, $r = -0.36$, $CI_{95\%}[-0.70, 0.13]$, $n_{pairs}=30$; **BAR** – $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 5.31$, $p = 0.764$, $r = 0.07$, $CI_{95\%}[-0.35, 0.46]$, $n_{pairs}=30$; **TORS** – $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 5.02$, $p = 0.381$, $r = -0.20$, $CI_{95\%}[-0.57, 0.24]$, $n_{pairs}=30$; **IMPACT** – $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 4.67$, $p = 0.527$, $r = 0.527$, $CI_{95\%}[-0.63, 0.39]$, $n_{pairs}=30$; **ASYM** – $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 4.31$, $p = 0.055$, $r = -0.47$, $CI_{95\%}[-0.80, 0.10]$, $n_{pairs}=30$;

Din datele de mai sus observăm că niciun parametru examinat nu prezintă o valoare $p < 0.05$ ceea ce înseamnă că nu sunt diferențe statistic semnificative în interiorul grupului de studiu inițial și la 6 luni distanță. Aceasta demonstrează faptul că în contracție voluntară maximă raportul dintre mușchi nu s-a deplasat spre una din direcții. Similar cu datele menționate la începutul capitolului unde valorile contracției musculare nu s-au modificat la fel și coeficienții de suprapunere au rămas similari ceea ce denotă păstrarea raporturilor de contracție pe parcursul perioadei de adaptare. Mai detaliat vom prezenta ulterior coeficienții de deviație pentru aprecierea cantitativă a devierilor acestor parametri între ei precum și de la norma dată de producător.

3.15. Deviația procentuală medie

Pentru a putea spune dacă pacientul a devenit mai puțin echilibrat sau nu, avem nevoie de un coeficient total de deviere (CTD) calculat din media celor 6 coeficienți de suprapunere evaluați anterior. Aceasta permite să observăm cât de tare sunt deplasați acești parametri de la normele date de producător și să raportăm la subiecții dențiți. În acest compartiment ne vom axa doar pe coeficientul mediu de deviație care în opinia noastră reprezintă cel mai obiectiv parametru care nu compară direct indicatorii, ci sumarul devierii de la norma dată de producător sau pacienții din grupul de control.

La compararea deviației totale a coeficienților de suprapunere în CVM s-au obținut următoarele rezultate LC – 20.5%, mediana 11.1 (min 0, max 104); LS – 21.4% mediana 12.2 (min 0, max 103); LSF – 36.1% mediana 26.9 (min 0, max 160). Aceasta denotă lipsa diferenței dintre grupa de control și cea de studiu la aplicarea protezelor. Cu toate acestea, în grupa de studiu la 6 luni distanță se observă o creștere cu 14.7% față de starea inițială, însă această valoare este statistic nesemnificativă deoarece $p=0.086$.

Din datele de mai sus observăm că și pacienții dențiți nu prezintă valoarea 0 a deviației procentuale, aceasta poate fi considerat ca un dezavantaj al electromiografiei de suprafață care este supusă erorilor și de înregistrare ca urmare a localizării musculare sau prezenței artefactelor. Cu toate acestea rămâne deschisă întrebarea de ce indicatorii electroactivității musculare au rămas similari pe parcursul perioadei de adaptare, iar echilibrul muscular s-a înrăutățit în pofida faptului că nu au fost efectuate modificări la nivel dentar la acești pacienți.

3.16. Analiza comparativă a eficienței masticatorii

Eficiența masticatorie reprezintă un element important în cercetarea dată, fiindcă paralel cu electromiografia de suprafață ne poate oferi date obiective despre gradul de fărâmițare a produsului alimentar și totodată despre calitatea integrării lucrărilor protetice. În literatura de specialitate sunt cercetări pe diferite tipuri de produse alimentare precum morcov, migdale, optocal, carne, gumă

etc. Toate aceste produse au consistență diferită și desigur vor prezenta rezultate diferite [18,29]. Migdalele sunt unul din cele mai populare produse utilizate pentru masticatie, iar cantitatea de 5g de migdale aleasă permite să avem erori minore în cazul în care sub protezele fixe vor rămâne particule de migdale ce nu au fost înlăturate prin clătire.

3.17. Eficiența masticatorie în grupul de studiu inițial și cel de control

Evaluarea eficienței masticatorii dintre grupul de studiu inițial și cel de control este un indicator calitativ al funcției sistemului stomatognat și reprezintă nu doar activitatea musculară, dar și interacțiunea dintre compartimentele sistemului stomatognat.

Conform analizei statistice efectuate am obținut următoarele rezultate: **mastic** – $p = 1e-08$, **cicluri** – $p = 6e-04$, **timpmas** – $p = 9.3e-07$, **frecvența** – $p = 0.11$.

Din datele de mai sus observăm o diferență statistic semnificativă la 3 din 4 parametri evaluați și anume: mastic, cicluri și timp. Deci, pacienții din grupul de studiu efectuează un număr crescut de masticatii, într-un timp mai mare, iar fărâmițarea migdalelor fiind mai rea decât în grupul de control. Observăm de asemenea o dispersie destul de mare a valorilor în toate grupurile inclusiv cea de control ceea ce este și firesc, luând în calcul posibilele modificări multiple survenite la nivelul arcadelor dentare la pacienții din grupul de control la această vârstă (54 ± 1.26 ani).

3.18. Eficiența masticatorie în grupul de studiu inițial și peste 6 luni

Valorile care s-au obținut în urma prelucrării statistice sunt următoarele: **mastic** – $p = 0.096$, **cicluri** – $p = 0.758$, **timpmas** – $p = 0.210$, **frecvența** – $p = 0.58$. Contrar așteptărilor inițiale, peste 6 luni de la utilizarea protezelor fixe cu suport implantar, nu s-a determinat diferențe între cele două subgrupe. Gradul de fărâmițare a migdalelor (**mastic**) a suferit ușoare modificări, p apropiindu-se cel mai mult din toți indicatorii de valoarea 0,05 fiind egal cu 0.096. Totuși, în pofida acestui fapt, numărul de cicluri masticatorii și timpul nu a suferit modificări. Îmbunătățirea ușoară a gradului de fărâmițare nu prezintă importanță nici clinică și nici statistică la această etapă. Posibil la mărirea numărului de respondenți, de dinți sau a timpului de supraveghere se va mări și diferența statistică. Observăm că mediana numărului de cicluri este practic identică 47(LS) și 47.5(LSF) respectiv. Diferența mică este prezentă și la timpul de masticatie care a constituit pentru lotul de studiu – 48.77s, iar pentru LSF – 46.3s. Din acest motiv frecvența a rămas neschimbată, fiindcă ea constituie raportul ciclurilor pe unitate de timp.

3.19. Eficiența masticatorie în grupul de studiu peste 6 luni și grupul de control

Compararea eficienței masticatorii în grupul LSF și LC a dat următoarele rezultate: **mastic** – $p = 3e-0.6$, **cicluri** – $p = 0.0024$, **timpmas** – $p = 4.1e-0.6$, **frecvența** – $p = 0.15$. Datele obținute sunt similare cu cele din comparația grupei de control cu grupa de studiu la fixarea imediată a protezelor pe implantate. Se observă diferențe statistice la 3 parametri din 4 cu excepția frecvenței care rămâne constantă pentru ambele loturi din motivele anterior invocate. Acest lucru este unul firesc, luând în calcul rezultatul precedent în care s-a demonstrat similaritatea grupei LS și LSF. Unicul parametru neschimbat a fost frecvența care în compararea dintre LS și LSF a rămas neschimbată datorită aceluiași număr de cicluri și același timp, însă în comparație cu LC toți 3 parametri prezentau diferențe statistic semnificative. Aceasta se explică prin faptul că în LS și LSF a crescut proporțional atât timpul, cât și numărul de masticatii, având aceeași frecvență precum LC, dar cu o triturare mai deficitară într-un timp mai lung. Chiar și după perioada de adaptare, protezele fixe cu suport implantar nu pot asigura triturarea alimentelor dure similar pacienților sănătoși.

4. DISCUȚII

4.1. Evaluarea electromiografiei de suprafață în CVM

Evaluarea statistică a electroactivității musculare a fost studiată pe parcursul anilor, utilizând diferite tipuri de proteze pentru a putea determina gradul de restabilire a funcțiilor pierdute a sistemului stomatognat. Articolele, care au încorporat protezele mobile convenționale și supraprotezele cu suport implantar, au demonstrat superioritatea ultimelor. Aceasta s-a manifestat atât din punctul de vedere al capacității de contracție, cât și prin eficiența masticatorie superioară a protezelor mobile cu suport implantar [15,30,31]. Îmbunătățirea observată la acești pacienți poate fi datorată creșterii stabilității protezelor, iar unele studii demonstrează că odată cu creșterea numărului de implante sau modificarea sistemului de ancorare, crește nemijlocit și capacitatea de contracție precum și eficiența masticatorie [31]. Luând în calcul cele afirmate mai sus, protezele fixe cu suport implantar ar trebui să genereze cei mai înalți parametri de performanță luând în calcul stabilitatea acestora. Cu toate acestea rezultate publicate la ora actuală rămân a fi contradictorii. În unele cercetări pacienții reabilitați cu proteze fixe cu suport implantar prezintă valori ale electromiografiei de suprafață mai mari comparativ cu cei dențați, iar în unele mai mici [12,20,22].

În cazul cercetării am optat pentru determinarea valorilor electroactivității musculare în CVM la pacienții reabilitați cu proteze fixe cu suport implantar pentru a putea înțelege gradul de restabilire a capacității de contracție a mușchilor masticatori. Implanțele nu au parodonțiu ceea ce ar trebui să ducă la creșterea forței de contracție musculară din lipsa unui „prag de durere” la nivelul implantelor [25]. În pofida faptului că în literatură au fost deja descrise studii cu aceeași tematică, totuși în cadrul reabilitărilor cu suport implantar intervin mulți parametri precum tipul protezelor, sexul, vârsta, etnia, tipul materialelor utilizate ceea ce face imposibil adesea compararea studiilor cu aceleași obiective. Pentru a putea minimiza influența diferitelor variabile asupra rezultatelor s-a decis ca grupele comparabile să fie cât de posibil similare și omogene. Mai mult ca atât, luând în calcul diferențele anatomice și posibil funcționale caracteristice diferitelor persoane cu areal și condiții diferite de trai, s-a decis compararea în special a grupelor de studiu cu grupa de control alcătuită din persoane de vârstă similară din aceeași populație.

În cadrul cercetării nu au fost depistate diferențe statistic semnificative ale electromiografiei de suprafață dintre grupa de studiu și cea de control la etapa fixării protezelor provizorii. Contrar așteptărilor inițiale și ipotezei lansate, pacienții au demonstrat capacitatea de contracție la aplicarea protezelor similar pacienților dențați. În acest caz nu putem spune dacă astfel capacitatea de contracție s-a restabilit, fiindcă nu cunoaștem valorile electromiografiei pacienților când aceștia aveau dantura sănătoasă. Studiul dinamic pe o perioadă lungă nu permite compararea la intervale mari de timp a pacienților din simplu motiv că aceeași persoană la o vârstă de 20-30 ani va avea alte particularități funcționale decât la vârsta de 50-60 ani când a devenit edentată.

Date similare au fost obținute și în cercetarea lui Moara de Rosi [22], care a evaluat 63 de pacienți divizați în 3 grupe a câte 21 pacienți. În prima grupă au fost pacienți care au primit proteze bimaxilare cu încărcare imediate de tipul Tot pe 4 și Tot pe 6. În a doua grupă au fost pacienți dențați, iar a treia grupă a fost constituită din pacienți cu proteze totale mobile bimaxilare. Primele două grupe au prezentat rezultate similare la contracțiile voluntare maxime. Rezultate diferite însă au fost obținute de către Bersani care a realizat cercetarea pe implantele inserate conform protocolului Branemark. În acest studiu, valorile grupului de control erau mai mari decât ale celui de studiu [23]. Date similare au fost obținute și în alte studii [32]. Mai mult ca atât, autorul nu a obținut valori diferite pentru protezele fixe și cele mobilizabile cu suport implantar ceea ce

contravine cu alte date din literatura de specialitate. Aceasta se datorează numărului mic de pacienți (19 persoane). În review-ul literaturii publicat în 2016 de Inna von der Gracht se menționează faptul că marea majoritate a articolelor nu au demonstrat prezența diferențelor dintre valorile EMG la pacienții edentați total reabilitați cu proteze fixe cu suport implantar și pacienții dențați. Valorile descrise au variat între 58 și 320 μV pentru pacienții cu proteze pe implantate și între 66 și 520 μV la pacienții dențați, (ES=1.01 [95% CI: -1.37, -0.65]) [12]. În cadrul cercetării am obținut la fel o dispersie mare a valorilor electromiografiei de suprafață a pacienților din ambele grupe atât de studiu, cât și de control (1.50 – 439 μV în LC, 1.3 – 434 μV în LS și 03 -379 LSF). Considerăm că această dispersie ar putea fi omogenizată la utilizarea unui număr mai mare de pacienți.

Unul din obiectivele studiului a fost determinarea modificării capacității de contracție în dinamică la pacienții reabilitați cu proteze fixe cu suport implantar. În studiile din literatura de specialitate se demonstrează adaptarea în timp a sistemului muscular către noile proteze, însă aceasta nu s-a determinat în cadrul cercetării noastre. Mediana contracției mușchilor masticatori nu a prezentat diferențe statistic semnificative la niciun parametru. În cercetarea lui Giannkopoulous, s-a demonstrat o adaptare în timp a pacienților la protezele aplicate cu suport implantar. În subgrupa de pacienți preoperator și imediat după aplicarea protezelor nu s-au observat modificări. Modificările din cercetarea de mai sus au survenit la o distanță de 3 luni de la încărcarea implantelor [15].

Din aceste considerente s-a decis reevaluarea pacienților cu aceleași teste peste 6 luni de la integrarea implantelor. După unii autori această perioadă de adaptare poate fi de 12 luni sau mai mică [20]. În pofida termenului de 6 luni și mai mult, care s-a scurs de la aplicarea protezelor fixe, valorile inițiale au rămas neschimbate. Contrar ipotezei inițiale, căreia sistemul neuromuscular ar avea nevoie de timp pentru adaptare, nu s-a confirmat pentru pacienții din cadrul studiului nostru. Valorile obținute inițial au fost stabile pe parcursul supravegherii. Modificarea altor parametri precum tipul materialelor utilizate sau a numărului de dinți ar putea influența rezultatele ulterioare.

4.2. Evaluarea electromiografiei de suprafață în timpul masticației

Protezele aplicate în cadrul reabilitărilor totale au ca scop restabilirea esteticii, foneticii, stării psihoemoționale a pacienților și nu în ultimul rând a funcției masticatorii. Într-un studiu recent realizat de Tanaka se menționează lipsa controlului pacientului asupra forțelor utilizate în timpul masticației, în special momentul oportun pentru contracția musculară [33]. Logic ar fi ca electroactivitatea în timpul masticației să fie mai mică decât cea din timpul CVM unde ea este maximală pe o perioadă determinată de timp. Pentru aceasta s-a utilizat aceeași calibrare la etapa de masticație a 5 g de migdale precum la CVM doar că timpul de înregistrare a fost mai mare din motivul că actul masticator a durat la pacienții din grupul de control de la 10 la 61 secunde și mai mult la grupul de studiu. Desigur examinarea datelor primare din cadrul electromiografiei poate demonstra ciclicitatea contracțiilor musculare, însă pentru efectuarea comparațiilor s-au utilizat valorile sEMG medii pe interval de timp.

Conform datelor obținute, subiecții clinic sănătoși au demonstrat valori similare în CVM și masticație. Aceasta poate fi datorată tipului de alimente utilizate care în cazul cercetării au fost migdalele. Acesta este un produs tare, care necesită forță suplimentară pentru a fi triturat comparativ cu alimentele de consistență medie sau joasă.

Datele obținute sunt în concordanță cu alte cercetări similare unde se menționează și secvența utilizării diferitor fascicule musculare consecutiv în actul masticator [26]. Însă în studiul nostru nu era posibil de separat unitățile motorii în dependență de direcția orientării acestora din

simplul motiv că electrozii utilizați erau concentrici de suprafață, respectiv achiziționând semnalul de la o suprafață întinsă. Totodată dispozitivul utilizat conține doar 4 canale ceea ce nu permite preluarea semnalului din mai multe regiuni ale aceluiași mușchi.

Pentru a putea determina cât de tare se diferențiază pacienții reabilitați de cei dențați s-au efectuat aceleași măsuri similare și în grupul de studiu. Observăm că în acest caz $p > 0.05$ ceea ce înseamnă că nu sunt diferențe semnificative între valorile electromiografiei de suprafață în CVM și masticație după aplicarea protezelor fixe cu suport implantar. În pofida dispersării unor valori din șirurile analizate, mediana rămâne a fi practic neschimbată. În acest caz putem spune că pacienții din grupul de studiu imediat la aplicarea protezelor manifestă o activitate musculară în statică și masticație similară cu cea a pacienților dențați. În pofida lipsei receptorilor parodontali și a timpului mai îndelungat de masticație (24-83s), electroactivitatea medie a fost neschimbată. Nici după perioada de osteointegrare nu s-au depistat abateri de la valorile electromiografiei de suprafață, în pofida faptului că au trecut mai mult de 6 luni. Electroactivitatea în CVM maximă a rămas similară și în timpul masticației în grupa LSF cu excepția unui singur mușchi (MMR) la care valoarea $p < 0.05$ ($p = 0.008$). Acesta a fost unicul parametru care a prezentat modificări dintre statică și dinamică, însă acesta de sine stătător nu prezintă o importanță clinică și statistică. Date similare când din tendința comună se abate doar un singur parametru au fost raportate în cercetarea lui Bersani [23] unde în timpul CVM în grupa pacienților dențați s-au obținut valori crescute la mușchiul temporal drept. Însă, ulterior, autorul menționează că pacienții din grupul de control prezintă valori crescute în CVM comparativ cu pacienții reabilitați cu proteze cu suport implantar, dar cu o electroactivitate scăzută în postură. În cercetarea lui Moara de Rossi se menționează faptul că la contracția voluntară maximă, pacienții din grupul cu proteze fixe și cu suport implantar au prezentat valori crescute ale mușchiului temporal drept [22].

În cazul cercetării noastre considerăm necesar de a nu lua în calcul valoarea obținută la mușchiul maseter drept din cadrul grupului LSF din considerentul că mușchii masticatori evaluați nu pot fi priviți prin prisma unui singur mușchi. Mai mult ca atât, valorile p în toate calculele sus-menționate sunt destul de mari și nu denotă o creștere sau o diminuare a electroactivității musculare în timpul masticației față de CVM.

Aceste date vin în contradicție cu cele raportate de unii autori anterior menționați din literatura de specialitate, care au obținut valori crescute la grupul de studiu cu proteze fixe și supraproteze pe implante în timpul masticației comparativ cu CVM [28,34]. În cazul cercetării noastre protezele fixe au manifestat valori similare ale contracției voluntare maxime atât în statică și masticație similar în toate trei grupe. Putem considera un indicator pozitiv care permite să calificăm protezele fixe cu suport implantar ca metodă capabilă să restabilească capacitatea de contracție musculară similară pacienților dențați chiar și în lipsa semnalelor aferente de la parodontiu.

4.3. Evaluarea coeficienților de suprapunere

Coeficienții de suprapunere permit să apreciem direcția predominantă a forțelor musculare și să efectuăm corecțiile necesare ocluzale. Conform literaturii de specialitate, electromiografia de suprafață poate fi utilizată ca metodă de evaluare a contactelor ocluzale și ajustarea acestora conform interacțiunilor musculare [35,36].

La analiza acestor parametri între grupuri nu s-a determinat diferențe semnificative. Acest rezultat era unul așteptat din considerentul că acești parametri nu depind de capacitatea de contracție, ci de echilibrul dintre mușchii evaluați. În acest context, importanța prezintă rezultatul comparației dintre LSF și LS din motivul că sunt aceiași pacienți cu aceeași proteză și respectiv

pot fi comparate direct. În urma analizei statistice nu s-au determinat modificări semnificative ceea ce din nou indică lipsa adaptării către noile proteze. Aceasta semnifică păstrarea nu doar a valorilor de electroactivitate a fiecărui mușchi dar și a raportului interacțiunii dintre aceștia. Nu am putut raporta aceste date către literatura de specialitate din lipsa suficientelor studii.

Fiecare coeficient de suprapunere are o deviere spre una din direcții conform zonei dominante în timpul contracției. Conferirea acestor direcții a valorilor binare 0 și 1 a permis determinarea orientării forțelor cu compararea acestora între grupe în statică și masticație. Evaluarea rezultatelor a demonstrat păstrarea direcției forțelor în timp, cu alte cuvinte devierea spre stânga/ dreapta sau anterior/posterior a rămas neschimbată, coeficientul având direcție similară de deplasare atât în timpul masticației, cât și în CVM. Aceasta înseamnă că în timpul masticației au predominat aceiași mușchi precum și în statică indiferent de modificarea contactelor dento-dentare. Trebuie menționat că valorile coeficienților de suprapunere s-au modificat în masticație comparativ cu statica, însă nu a suferit schimbări direcția echilibrului muscular. În acest context observăm că valoarea IMPACT nu s-a modificat statistic la grupul de control în timpul masticației comparativ cu ceilalți coeficienți de suprapunere ($p=0.364$) ceea ce este firesc din considerentul că IMPACT este dependent de dimensiunea verticală de ocluzie iar aceasta nu s-a modificat în timpul masticației comparativ cu contactele dento-dentare de care depind ceilalți indicatori. Coeficientul IMPACT a prezentat diferențe statistice nesemnificative dintre masticație și CVM în LSF unde $p = 0.015$. Asym au avut diferențe statistice nesemnificative în LS unde $p = 0.031$. La compararea direcției coeficienților de deviație s-a observat că nu sunt diferențe între grupul de studiu inițial și grupul de studiu peste 6 luni ($p>0.05$). Aceasta demonstrează stabilitatea raportului de contracție musculară în timp.

Compararea directă a coeficienților de suprapunere în interiorul grupului dintre valorile statice și în masticație a demonstrat diferențe semnificative cu dezechilibrarea acestora în timpul masticației. Menționăm că direcția (conform rezultatelor de mai sus) a rămas neschimbată, însă a suferit modificare valoarea coeficientului. Masticația reprezintă un proces dinamic influențat de o mulțime de factori, iar contactele dento-dentare nu coincid în dinamică cu cele din statică din considerentele prezenței bolului alimentar care nu permite intercuspidarea maximă decât la deglutiție. Rezultatele obținute sunt predictibile din considerentul complexității actului de masticație care în datele menționate mai sus ale lui Blanksma N.G. pot fi activate diferite fascicule din interiorul aceluiași mușchi în dependență de sarcina îndeplinită de aceștia [26].

Un alt indicator descris în teză a fost coeficientul de deviație procentuală medie. Acesta, reamintim, este calculat din media devierii fiecărui coeficient de suprapunere de la normă. Anterior am menționat că compararea directă a coeficienților de suprapunere nu are sens, însă devierea medie ne indică cât de mult pacientul dat sau grupa dată este de „dezechilibrat” comparativ cu valorile normale. Evaluarea acestuia în timpul masticației nu prezintă valoare din motivul că anterior s-a demonstrat modificarea statistic semnificativă a coeficienților de suprapunere din timpul masticației față de CVM. Masticația e un proces dinamic, care nu poate asigura o contracție uniformă datorită contactului neuniform cu bolul alimentar. Astfel evaluarea coeficientului de deviație procentuală medie s-a efectuat doar în CVM și a demonstrat că pacienții dențați, clinic sănătoși, au deviat cu 20.5% față de norma oferită de producător. Pacienții din grupa LS au avut un coeficient de 21.4%, iar după 6 luni 36.1%. Dacă e să comparăm grupele între ele nu depistăm diferențe statistice semnificative, însă interesant este faptul că nici pacienții sănătoși nu au fost completamente echilibrați în timpul contracției musculare în CVM comparativ cu valorile oferite de producătorul dispozitivului. Considerăm că aceasta are legătură cu vârsta pacienților, care nu pot fi considerați în totalitate sănătoși din cauza prezenței atriției, abraziunii, lucrărilor scurte

protetice sau a edentațiilor unidentare. Un alt motiv ar putea fi lotul diferit în baza căruia s-a creat acest diapazon de normă a producătorului, acesta din urmă putea să fie de altă vârstă, componența de gen sau grup etnic.

4.4. Eficiența masticatorie

Pentru evaluarea eficienței masticatorii s-a aplicat metoda gravimetrică cu utilizarea a 5g de migdale. Studiile anterioare utilizează în special un număr predeterminat de masticatii, iar în timpul efectuării electromiografiei pacientul este rugat să efectueze masticatia pe rând, dreapta, apoi stânga, calculând un indice global. În cercetarea sa Ferrario și coat. s-a menționat că utilizarea ca test a masticatiei bilaterale este recomandat pacienților reabilitați cu proteze cu suport implantar pentru a evalua adaptabilitatea în condiții similare pacienților dențați [27]. În urma analizei statistice dintre LS și LC s-a determinat diferențe semnificative la 3 parametri din 4. Aceștia au fost gradul de triturare a alimentelor (*mastic*), timpul de masticatie (*timp*) și numărul de masticatii (*cicluri*). Unicul parametru, care rămâne neschimbat, este frecvența masticatiei. Însă dacă e să comparăm datele din Tabelul 2, observăm că raportul cicluri/timp rămâne 1:1 în ambele grupe. Deci, numărul de masticatie este direct proporțional cu timpul. Din acest motiv frecvența rămâne neschimbată în ambele grupe. Un alt parametru important este dependența testului de senzația de deglutiție. În cazul cercetării pacientul a fost instruit să numere masticatiile până la actul de deglutiție. De aici putem concluziona că eficiența masticatorie este mai joasă, chiar dacă senzația de deglutiție este percepută mult mai târziu de pacienții din LS ceea ce oferă timp suplimentar pentru masticatie. Numărul crescut de cicluri masticatorii poate fi privit prin prisma timpului crescut necesar pentru actul de deglutiție. Berretin-Felix și coat. menționează că la pacienții în vârstă crește numărul de cicluri masticatorii și scade funcționalitatea mușchilor orbiculari ai gurii [37]. Însă această afirmație ar fi trebuit să se aplice pentru ambele grupuri: cea de control și cea de studiu. Mai mult ca atât, în grupul de studiu sunt pacienți și până la 50 ani, care demonstrează eficiență masticatorie ca și cei de peste 70 din același grup de studiu. Acest lucru ar putea fi firesc în acest caz din două motive și anume lipsa adaptabilității sistemului stomatognat cu noile proteze și numărul redus de dinți la nivelul protezelor fixe. La 20 de pacienți din grupul de studiu s-au realizat doar 10 dinți per arcadă, înlocuind premolarul 2 cu molarul 1. La 10 pacienți a fost posibil realizarea a 12 dinți pe arcada dentară datorită poziționării diferite a implantelor. Cu toate acestea, Dellavia și coat. menționează că 10-12 dinți per arcadă este suficient pentru o masticatie eficientă [20]. Dacă însă considerăm că sistemul stomatognat după unele cercetări are nevoie de aproximativ 3-6 luni pentru adaptare ar fi logică afirmarea că eficiența masticatorie ar avea tendința spre îmbunătățire și apropiere de grupa de control [15,20,22,25].

Tabelul 2. Statistici descriptive pentru datele de eficiență masticatorie în lotul de control (LC), lotul de studiu cu valori initiale (LS) și lotul de studii peste 6 luni (LSF)

		LC (N=33)	LS (N=30)	LSF (N = 30)	Wilcoxon test (LC vs LS)	Wilcoxon test (LC vs LSF)	Wilcoxon test perechi (LS vs LSF)
mastic(%)							
	Media (SD)	83.0 (11.9)	60.0 (11.7)	63.0 (12.6)	W = 911.5, p-value = 1.032e-08	W = 898, p-value = 3.032e-08	V = 140, p-value = 0.09592
	Mediana (IQR)	86.8 (8.70)	59.1 (19.3)	66.0 (17.3)			

	[Min, Max]	[38.0, 95.2]	[40.7, 83.1]	[24.4, 81.3]			
timpmas(s)							
	Media (SD)	30.8 (10.3)	48.3 (12.2)	47.7 (14.8)	W = 138, p-value = 9.259e-07	W = 160, p-value = 4.15e-06	V = 276, p-value = 0.2098
	Mediana (IQR)	31.6 (8.82)	48.8 (12.2)	46.3 (17.1)			
	[Min, Max]	[10.0, 61.0]	[24.8, 83.0]	[23.9, 89.1]			
cicluri(n)							
	Media (SD)	33.8 (12.9)	44.7 (10.4)	46.1 (16.3)	W = 245.5, p-value = 0.0006039	W = 274, p-value = 0.002394	V = 189, p-value = 0.7584
	Mediana (IQR)	31.0 (20.0)	47.0 (11.8)	47.5 (20.0)			
	[Min, Max]	[16.0, 65.0]	[15.0, 65.0]	[14.0, 84.0]			
frecventa(c/s)							
	Media (SD)	1.13 (0.359)	0.976 (0.289)	0.984 (0.278)	W = 613, p-value = 0.1062	W = 599.5, p-value = 0.1524	V = 192, p-value = 0.5888
	Mediana (IQR)	1.07 (0.445)	0.937 (0.331)	0.966 (0.301)			
	[Min, Max]	[0.555, 2.00]	[0.231, 1.60]	[0.432, 1.77]			
<p><i>Nota: Abrevieri: mastic - procentul migdalelor ce au trecut prin sita de 1.68mm; timpmas – timp de masticatie; Mean (SD) – media (devierea standard), Median (IQR) – mediana (abaterea intercuartilă), Min – valoarea minimală, Max – valoarea maximă, df – gradele de libertate.</i></p>							

Compararea LS și LSF a demonstrat că la toți parametrii evaluați p este mai mare de 0,05 ceea ce denotă lipsa diferențelor statistice dintre eficiența masticatorie la etapa aplicării protezelor și peste 6 luni de adaptare neuromusculară. Dacă inițial s-a presupus că diferența dintre grupa de control și cea de studiu e cauzată de lipsa de adaptabilitate, atunci în urma analizei statistice observăm că timpul nu a jucat un rol favorabil pentru îmbunătățirea calității actului masticator. Aceste date contravin cu cele raportate în literatura de specialitate, însă dorim să menționăm insuficiența studiilor la tema dată cu implicarea pacienților cu proteze fixe cu suport implantar. Mai mult decât atât, rămâne de studiat modificarea acestor parametri la mărirea numărului de dinți în proteză, schimbarea materialului utilizat spre exemplu metalo-ceramică, mărirea timpului pentru supraveghere și creșterea numărului de subiecți incluși în cercetare.

Dacă raportăm datele din acest subcapitol cu cele de la electromiografia de suprafață, atunci observăm că pacienții cu reabilitări totale fixe pe implante prezintă o electroactivitate musculară similară cu pacienții dențați de la începutul utilizării protezelor fixe și rămâne constantă peste 6 luni. În pofida faptului că avem aceeași activitate musculară nu putem spune că avem aceeași calitate a masticăției. Pacientul are nevoie de un număr mai mare de masticății și timp, iar gradul de fărâmițare a alimentelor dure rămâne inferioară dențației naturale. Putem să reamintim aici de cercetarea lui Trullsson Mats, conform acesteia la pacienții cu reabilitări implanto-protetice lipsesc motoneuronii dinamicii fine, care ar putea să controleze mai eficient prin mecanisme neuromotorii mișcărilor mandibulei în timpul masticăției [25].

Am putea presupune că pacienții în acest caz pot dezvolta o activitate musculară similară cu a pacienților dențați, dar nu simt bolul alimentar între arcadele dentare și de aceea o bună parte din forță se aplică cu un randament jos, din cauza lipsei de feedback din partea sistemului periodontal, ceea ce a fost menționat în cercetarea lui Tanaka [33]. Această ipoteză necesită studii complexe

ulterioare pentru a putea fi confirmată. Cert este faptul că restaurările protetice fixe pot restabili confortul, activitatea musculară normală, dar nu și calitatea actului masticator. În acest context trebuie de menționat că acești pacienți pot avea o eficiență masticatorie scăzută comparativ cu cei dențați, dar nu și o performanță scăzută. Ultima presupune autoevaluarea calității masticăției de către pacient prin intermediul chestionarelor. Deci, putem observa modificări calitative ale actului masticator, însă aceasta nu cauzează disconfort sau impedimente pentru pacient.

CONCLUZII GENERALE

1. Analiza comparativă a datelor a reflectat similaritatea valorilor electroactivității musculare în contracție voluntară maximă atât în interiorul lotului de studiu, precum și în raport cu lotul de control ($p > 0.05$), fapt ce demonstrează că reabilitarea pacienților edentați la etapa fixării protezei duce la restabilirea potențialelor bioelectrice musculare similar cu cele ale pacienților dențați. Electroactivitatea musculară în contracția voluntară maximă la pacienții din lotul de studiu a rămas constantă peste 6 luni, ceea ce denotă lipsa perioadei de adaptare a mușchilor examinați către proteza fixă cu suport implantar.
2. Compararea electroactivității musculare, la aceiași subiecți din interiorul loturilor, în timpul masticăției față de contracția voluntară maximă nu a demonstrat diferențe statistice semnificative ($p > 0.05$). Subiecții incluși în studiu au generat potențiale bioelectrice musculare egale pentru ambele tipuri de activitate indiferent de tipul danturii prezente. Astfel, la reabilitarea edentațiilor totale cu proteze fixe cu suport implantar se obține o activitate musculară dinamică similară pacienților cu dențație naturală.
3. Valorile coeficienților de suprapunere a electromiografiei în statică față de dinamică, în interiorul loturilor de studiu a demonstrat o dezechilibrare în timpul masticăției în toate loturile. Nu au fost supuse modificării doar câțiva parametri separați din fiecare grup de comparație, în lot studiu la etapa fixării: IMPACT – $p = 0.364$, lot studiu peste 6 luni: ASYM – $p = 0.202$, în lot control: IMPACT – $p = 0.782$, ASYM – $p = 0.195$. Aceasta demonstrează contracția asimetrică a mușchilor masticatori în procesul de masticăție indiferent de numărul de contacte dentare sau dențația pacientului.
4. În toate loturile s-a observat modificarea coeficienților de deviație de la valorile recomandate de producător, în lotul de control cu 20.5%, lot studiu la etapa fixării protezelor cu 21.4%, iar lot studiu peste 6 luni cu 36.1%. Valoarea $p = 0.086$ fiind mai mare de 0.05, denotă lipsa diferenței statistice între loturi. Prezența deviației la pacienții dențați supuși minimal tratamentelor stomatologice, demonstrează necesitatea calibrării valorilor electroactivității musculare a loturilor de studiu față de un lot de referință cu caracteristici similare loturilor de studiu.
5. La evaluarea comparativă a eficienței masticatorii cu utilizarea metodei gravimetrice între lotul de studiu la etapa fixării protezelor și peste 6 luni nu s-au depistat schimbări statistice semnificative (la 4 indici valoarea $p > 0.05$), ceea ce demonstrează lipsa adaptării sistemului stomatognat către proteza fixă în timp. La compararea între loturile de studiu și cel de control valoarea p pentru parametrii evaluați a fost cu mult mai mică de 0.05: mastic - $p = 1e-08$ la, cicluri – $p = 6e-04$, timpul – $p = 9.3e-07$, ceea ce a demonstrat o calitate mai joasă a masticăției, un timp mai mare de masticăției și număr crescut de masticății la pacienții din lotul de studiu.
6. Utilizarea lucrărilor protetice fixe provizorii cu suport implantar la pacienții edentați total a permis restabilirea potențialelor bioelectrice musculare imediat la etapa fixării lucrării protetice similar pacienților dențați și menținerea acestuia stabil pe o perioadă mai mare de 6

luni. În pofida electroactivității musculare similare, lucrările protetice fixe cu suport implantar nu pot asigura o eficiență masticatorie egală cu cea a pacienților dențați.

BIBLIOGRAFIE

1. Ferro K.J. The Glossary of Prosthodontic Terms: Ninth Edition. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2017; 117(5S): 1–105.
2. Elani HW, Harper S, Thomson WM, Espinoza IL, Mejia GC, Ju X, et. al. Social inequalities in tooth loss: A multinational comparison. *Community Dental Oral Epidemiology*. 2017; 45(3): 266–74.
3. Kassebaum NJ, Bernabé E, Dahiya M, Bhandari B, Murray CJL, Marcenes W. Global Burden of Severe Tooth Loss: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Dental Research*. 2014; 93(7_suppl): 20S-28S.
4. Tokar E, Uludag B, Karacaer O. Load Transfer Characteristics of Three-Implant–Retained Overdentures with Different Interimplant Distances. *International Journal of Oral Maxillofacial Implants*. 2017; 32(2): 363–71.
5. Gumeniuc A, Topalo V, Mostovei A, Tîra G. Implantologie orală sau restaurări protetice pe implante. *Medicina Stomatologică*. 2017; 42–43(1–2): 39–43.
6. Sîrbu D, Topalo V, Strîșca S, Suharschi I, Mighic A, Ghețiu A, Mostovei A, **Mostovei M**. Metode de creare a ofertei osoase la mandibular în reabilitarea implanto-protetică. *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științe Medicale*. 2015; 49(4): 152–9.
7. Ghețiu A, Sîrbu D, Chele N, Bran S, Jurjiu V, Nosaci A. Crearea ofertei osoase a maxilarului superior cu atrofie avansată în reabilitarea implanto-protetică prin grefa osoasa autogena din creasta iliacă. *Medicina Stomatologică*. 2019; 53(4): 9–18.
8. Sîrbu D. Repoziționarea fasciculului alveolar inferior pentru inserarea implantelor dentare endoosoase. *Medicina Stomatologică*. 2018; 47–48(2–3): 50–67.
9. Popovici V, Pîntea V, Solomon O, Sîrbu D, **Mostovei M**, Sorocean A. Particularitățile tabloului clinic și tratamentul implanto-protetic a pacienților cu edentații parțiale. *Medicina Stomatologică*. 2016; 40(3): 93–5.
10. Babbush CA, Kutsko GT, Brokloff J. The All-on-Four Immediate Function Treatment Concept With NobelActive Implants: A Retrospective Study. *Journal of Oral Implantology*. 2011; 37(4): 431–45.
11. Khatami AH, Smith CR. “All-on-Four” Immediate Function Concept and Clinical Report of Treatment of an Edentulous Mandible with a Fixed Complete Denture and Milled Titanium Framework. *Journal of Prosthodontics*. 2007; 17(2): 47-51.
12. von der Gracht I, Derks A, Haselhuhn K, Wolfart S. EMG correlations of edentulous patients with implant overdentures and fixed dental prostheses compared to conventional complete dentures and dentates: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Implant Research*. 2017; 28(7): 765–73.
13. Fontijn-Tekampel E, Slagter AP, van’t Hof MA, Geertman ME, Kalk W. Bite Forces with Mandibular Implant-retained Overdentures. *Journal of Dental Research*. 1998; 77(10): 1832–9.
14. Uçankale M, Akoğlu B, Özkan Y, Ozkan YK. The effect of different attachment systems with implant-retained overdentures on maximum bite force and EMG: EMG activity of different overdenture system. *Gerodontology*. 2012; 29(1): 24–9.

15. Giannakopoulos NN, Corteville F, Kappel S, Rammelsberg P, Schindler HJ, Eberhard L. Functional adaptation of the masticatory system to implant-supported mandibular overdentures. *Clinical Oral Implant Research*. 2017; 28(5): 529–34.
16. Al-Magaleh WR, Abbas NA, Amer AA, Abdelkader AA, Bahgat B. Biting Force and Muscle Activity in Implant-Supported Single Mandibular Overdentures Opposing Fixed Maxillary Dentition. *Implant Dentistry*. 2016; 25(2): 199–203.
17. Patnaik DrA, Satyabhushan DrNVV, Sivakalyan DrU, Chiang. DrK. Evaluation of bite force in completely and partially edentulous patients (pre and post rehabilitation. *IJAR*. 2017 28;5(2): 1634–40.
18. AL-Ali F, Heath MR, Wright PS. Simplified method of estimating masticatory performance. *Journal of Oral Rehabilitation*. 1999; 26(8): 678–83.
19. van der Bilt A, Fontijn-Tekamp FA. Comparison of single and multiple sieve methods for the determination of masticatory performance. *Archives of Oral Biology*. 2004; 49(2): 155–60.
20. Dellavia C, Francetti L, Rosati R, Corbella S, Ferrario VF, Sforza C. Electromyographic assessment of jaw muscles in patients with All-on-Four fixed implant-supported prostheses. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2012; 39(12): 896–904.
21. De Rossi M, Santos CM, Migliorança R, Regalo SCH. All on Four® Fixed Implant Support Rehabilitation: A Masticatory Function Study: All on Four® and Masticatory Function. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2014; 16(4): 594–600.
22. de Rossi M, Palinkas M, de Lima-Lucas B, Santos C, Semprini M, Oliveira L, et. al. Masticatory muscle activity evaluation by electromyography in subjects with zygomatic implants. *Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal*. 2017; 22(3): 392-397.
23. Bersani E, Regalo SCH, Siéssere S, Santos CM, Chimello DT, De OLIVEIRA RH, et al. Implant-supported prosthesis following Brånemark protocol on electromyography of masticatory muscles: BRÅNEMARK PROTOCOL AND MASTICATORY MUSCLES. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2011; 38(9): 668–73.
24. Uram-Tuculescu S, Cooper L, Foegeding E, Vinyard C, De Kok I, Essick G. Electromyographic Evaluation of Masticatory Muscles in Dentate Patients Versus Conventional and Implant-Supported Fixed and Removable Denture Wearers— A Preliminary Report Comparing Model Foods. *International Journal of Prosthodontics*. 2015; 28(1): 79–92.
25. Trulsson M. Sensory and motor function of teeth and dental implants: A basis for osseoperception. *Clinical Experimental Pharmacology and Physiology*. 2005; 32(1–2): 119–22.
26. Blanksma NG, van Eijden TMGJ. Electromyographic Heterogeneity in the Human Temporalis and Masseter Muscles during Static Biting, Open\ Close Excursions, and Chewing. *Journal of Dental Research*. 1995; 74(6): 1318–27.
27. Ferrario VF, Sforza C. Coordinated electromyographic activity of the human masseter and temporalis anterior muscles during mastication. *European Journal of Oral Science*. 1996; 104(5–6): 511–7.
28. Afrashtehfar KI, Schimmel M. Muscular activity may improve in edentulous patients after implant treatment: Question: Is there an effect deriving from the choice of implant treatment on muscular activity when comparing implant overdentures and implant-retained fixed dental prostheses to dentates and edentulous during clenching and chewing? *Evidence Based Dentistry*. 2016; 17(4): 119–20.

29. Eberhard L, Schneider S, Eiffler C, Kappel S, Giannakopoulos NN. Particle size distributions determined by optical scanning and by sieving in the assessment of masticatory performance of complete denture wearers. *Clinical Oral Investigations*. 2015; 19(2): 429–36.
30. Sônego MV, Goiato MC, dos Santos DM. Electromyography evaluation of masseter and temporalis, bite force, and quality of life in elderly patients during the adaptation of mandibular implant-supported overdentures. *Clinical Oral Implant Research*. 2017; 28(10): 169–74.
31. Elsyad MA, Hegazy SAF, Hammouda NI, Al-Tonbary GY, Habib AA. Chewing efficiency and electromyographic activity of masseter muscle with three designs of implant-supported mandibular overdentures. A cross-over study. *Clinical Oral Implant Research*. 2014; 25(6): 742–8.
32. Ferrario VF, Tartaglia GM, Maglione M, Simion M, Sforza C. Neuromuscular coordination of masticatory muscles in subjects with two types of implant-supported prostheses. *Clinical Oral Implants Research*. 2004; 15(2): 219–25.
33. Tanaka M, Bruno C, Jacobs R, Torisu T, Murata H. Short-term follow-up of masticatory adaptation after rehabilitation with an immediately loaded implant-supported prosthesis: a pilot assessment. *International Journal of Implant Dentistry*. 2017; 3(1):8.
34. Karkazis HC. EMG activity of the masseter muscle in implant supported overdenture wearers during chewing of hard and soft food. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2002; 29(10): 986–91.
35. Ferrario VF, Sforza C, Colombo A, Ciusa V. An electromyographic investigation of masticatory muscles symmetry in normo-occlusion subjects. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2000; 27(1): 33–40.
36. Ximinis E, Tortopidis D. Electromyographic activity changes of jaw-closing muscles in patients with different occlusion schemes after fixed prosthetic restoration. *Balkan Journal of Dental Medicine*. 2018; 22(3): 157–62.
37. Berretin-Felix G, Nary Filho H, Padovani CR, Trindade Junior AS, Machado WM. Electromyographic evaluation of mastication and swallowing in elderly individuals with mandibular fixed implant-supported prostheses. *Journal of Applied Oral Science*. 2008; 16(2): 116–21.

LISTA PUBLICAȚIILOR ȘI MANIFESTĂRILOR ȘTIINȚIFICE

**la care au fost prezentate rezultatele cercetărilor
la teza de doctor în științe medicale,
cu tema „Modificările de funcție masticatorie și musculară în reabilitarea edentației totale
cu proteze fixe cu suport implantar”**

323.01 – Stomatologie,

realizată în cadrul Catedrei de stomatologie ortopedică „Iarion Postolachi”

a dlui **Mostovei Mihail**, student doctorand,

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”

LUCRĂRI ȘTIINȚIFICE

- **Articole în reviste științifice peste hotare:**
 - ✓ **articole în reviste ISI, SCOPUS și alte baze de date internaționale***

1. **Mostovei M.**, Solomon O., Chele N., Sinescu C., Duma V-F., Mostovei A. Electromyographic Evaluation of Muscle Activity in Patients Rehabilitated with Full Arch Fixed Implant-Supported Protheses. In: *Medicina*. 2023; 59(2):299. IF:2.6.
 2. **Mostovei M.**, Mostovei A., Tiutiucă C., Dimofte A. R., Arnaut O., Solomon O. Determination of masticatory efficiency in patients with fixed full imaplant-supported protheses: dynamic study. In: *Romanian Journal of Oral Rehabilitation*. 2022; 2(14): 174-183. ISSN 2066-7000.
- **Articole în reviste științifice naționale acreditate:**
 - ✓ **articole în reviste de categoria C**
 1. Sîrbu D., **Mostovei M.**, Strîșca S., Popovici V., Mighic A., Mighic V. Particularitățile planificării și tratamentului protetic în reabilitarea pacienților edentați cu inserarea angulată a implantelor. În: *Medicina Stomatologică*. 2017; 3(44): 54-60. ISSN 1857-1328.
 2. Negru A., **Mostovei M.**, Solomon O., Fachira A. Aspecte clinice la determinarea relației centrice în reabilitări protetice totale. În: *Medicina Stomatologică*. 2019; 1-2(50-51): 93-98. ISSN 1857-1328.
 3. **Mostovei M.**, Solomon O., Mostovei A., Chele N. Utilizarea electromiografiei de suprafață în reabilitările protetice totale. În: *Medicina Stomatologică*. 2019; 3(52); 64-71. ISSN 1857-1328.
 4. Chele N., Dabija I., **Mostovei M.**, Chele D., Mostovei A. Reabilitarea implanto-protetică in atrofii severe ale maxilarelor. În: *Medicina Stomatologică*. 2020; 3(56): 92-96. ISSN 1857-1328.
 5. **Mostovei M.**, Solomon O., Chele N., Mostovei A., Fachira A. Utilizarea electromiografiei de suprafață în ajustarea restaurărilor totale fixe cu suport implantar. În: *Medicina Stomatologică*. 2020; 3(56): 71-76. ISSN 1857-1328.
 6. **Mostovei M.**, Solomon O., Mostovei A., Chele N. Electromyographic values of masticatory muscles in middle-aged dentate patients. In: *Moldovan Journal of Health Science*. 2022; 2(28): 46-50. ISSN 2345-1467. DOI: [10.52645/MJHS.2022.2.07](https://doi.org/10.52645/MJHS.2022.2.07)
 - **Rezumate/abstracte/teze în lucrările conferințelor științifice naționale și internaționale**
 1. **Mostovei M.** Principles of prosthetic planning of full-implant supported restorations. In: *MedEspera International Medical Congress for Students and Young Doctors 7th edition*. Chisinau; 2018, pp. 221–222.
 2. **Mostovei M.**, Solomon O., Chele N., Mostovei A., Fachira A. Utilizarea electromiografiei de suprafață în ajustarea restaurărilor totale fixe cu suport implantar. În: *Congresul consacrat aniversării a 75-a de la fondarea Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”*. Chișinău; 2020, p. 715.
 3. Sarivan C., **Mostovei M.** Predictability of implant-supported restorations in the esthetic zone. In: *MedEspera International Medical Congress for Students and Young Doctors 8th edition*. Chișinău; 2020, p. 387.
 4. Ene V., Rotaru I., Tabîrța C., Pleșca D., **Mostovei M.** Prosthetically driven implant planning. In: *MedEspera International Medical Congress for Students and Young Doctors 8th edition*. Chișinău; 2020, pp. 341–342.
 5. Țurcan V., **Mostovei M.**, Particularities of alternative methods of implants placement using all-on-4 and all-on-6 concept. In: *MedEspera International Medical Congress for*

Students and Young Doctors 9th edition. Chisinau; 2022, p. 359. ISBN 978-9975-3544-2-4.

6. **Mostovei M.** Determination of deviation coefficient of masticatory muscles in fixed implant-supported restoration using surface electromyography. In: *MedEspera International Medical Congress for Students and Young Doctors 9th edition*. Chișinău; 2022, p. 347. ISBN 978-9975-3544-2-4.

- **Brevete de invenții, patente, certificate de înregistrare, materiale la saloanele de invenții**

1. **Mostovei M.**, Solomon O., Chele N., Mostovei A. Utilizarea conformatoarelor individuale din titan în reabilitările implanto-protetice fixe. Certificat de inovator nr. 5909 din 24.05.2022.
2. **Mostovei M.**, Solomon O., Chele N., Mostovei A. Determinarea electroactivității musculare la pacienții cu reabilitări totale fixe cu suport implantar. *Certificat de inovator nr. 5910 din 24.05.2022*.
3. **Mostovei M.**, Solomon O., Chele N., Mostovei A. Aprecierea dinamicii eficienței masticatorii. *Certificat de inovator nr. 5901 din 06.05.2022*.

- **Participări cu comunicări la foruri științifice:**

- ✓ **internaționale**

1. **Mostovei M.** Principles of prosthetic planning of full-implant supported restorations. *MedEspera International Medical Congress for Students and Young Doctors 7th edition*. Chișinău 3-5 Mai 2018.
2. **Mostovei M.**, Solomon O., Mostovei A. Tratatamentul implanto-protetic al pacienților cu edentații parțiale sau totale asociate cu disfuncții ale articulației temporo-mandibulare. *Ediția a XI-a a congresului asociației dentare române pentru educație, Excelență în managementul interdisciplinar al medicinei dentare*. Iași, 21-23 martie 2019.
3. Mostovei A., Chele N., **Mostovei M.** Reabilitarea implanto-protetică cu încărcare imediată. *Implantodays congres*. Chișinău 13-15 decembrie 2018.
4. **Mostovei M.** Evoluția tratamentului edentației totale. *Implantodays congres*. Chișinău 22-23 noiembrie 2019.
5. **Mostovei M.** Erori și complicații protetice în reabilitarea implanto-protetică fixă pe 4 și 6 implantate. *Summit Connect Dentistry MD-RO*. On-line 30 noiembrie-4 decembrie 2020.
6. **Mostovei M.** Etapizarea tratamentului implant-protetic în edentații unidentare. *Interdentis 2nd Pandemic Edition*. On-line 19-23 aprilie 2021.

- ✓ **naționale**

1. Spijavca E., **Mostovei M.** Particularitățile remodelării țesuturilor moi periimplantare prin mijloace protetice. *Congresul Zilele Universității de Stat de Medicină și Farmacie Nicolae Testemițanu*. Chișinău 15-19 octombrie 2018.
2. **Mostovei M.**, Solomon O., Chele N., Mostovei A., Fachira A. Utilizarea electromiografiei de suprafață în ajustarea restaurărilor totale fixe cu suport implantar. *Congresul consacrat aniversării a 75 ani de la fondarea Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu*. Chișinău 21-23 octombrie 2020.

ADNOTARE

Mostovei Mihail

„Modificările de funcție masticatorie și musculară în reabilitarea edentației totale cu proteze fixe cu suport implantar”

Teza de doctor în științe medicale, Chișinău 2023

Structura tezei. Textul tezei este expus pe 108 pagini de text de bază fiind compartimentată din: lista abrevierilor, introducere, 4 capitole, concluzii generale, recomandări practice, bibliografia cu 144 de surse și 2 anexe. Teza conține 3 tabele și 60 imagini.

Cuvinte cheie: edentație totală, reabilitare implanto-protetică, electromiografie, eficiență masticatorie.

Domeniul de studiu: 323.01 – Stomatologie.

Scopul lucrării: Evaluarea comparativă și în dinamică a valorilor electroactivității musculare și eficienței masticatorii la pacienții edentați total, reabilitați prin proteze fixe cu suport implantar pentru optimizarea tratamentului.

Obiectivele cercetării: Evaluarea electroactivității musculare în contracție voluntară maximă la pacienții edentați în raport cu cei edentați la etapa fixării protezelor fixe precum și în dinamică peste 6 luni. Analiza comparativă în contracție voluntară maximă și în timpul masticăției a electroactivității musculare la pacienții edentați și edentați la etapa fixării protezelor fixe precum și în dinamică peste 6 luni. Determinarea coeficienților de suprapunere a electromiografiei în cadrul loturilor de studiu și a celui de control la etapa de contracție voluntară maximă și în timpul masticăției. Analiza comparativă a coeficienților de deviație medie a electroactivității musculare la pacienții din loturile de studiu și cel de control. Determinarea eficienței masticatorii la pacienții edentați și edentați la etapa fixării protezelor fixe precum și în dinamică peste 6 luni.

Noutatea și originalitatea științifică: Pentru prima dată în Republica Moldova s-a efectuat un studiu prospectiv de determinare a modificărilor electromiografiei de suprafață la pacienții reabilitați cu proteze fixe provizorii cu suport implantar. Evaluarea s-a efectuat atât la etapa de aplicare a protezelor, cât și peste 6 luni de funcție ceea ce prezintă un studiu în dinamică puțin descris în literatura de specialitate. S-a efectuat analiza comparativă a pacienților reabilitați cu cei edentați pentru determinarea gradului de restabilire a capacității de contracție musculară în urma tratamentului implanto-protetic. Este unul din puținele studii din literatură în care s-a evaluat paralel electromiografia și determinarea eficienței masticatorii cu utilizarea metodei gravimetrice comparând calitatea actului masticator atât din punctul de vedere al eficienței triturării, timpului, frecvenței, cât și a valorilor electroactivității musculare pe parcursul masticăției.

Importanța practică: Datele obținute vin să completeze literatura de specialitate cu referire la capacitatea de adaptare a activității musculare masticatorii precum și îmbunătățirea actului masticator după o perioadă de 6 luni. Nu în ultimul rând, acest studiu a demonstrat eficiența protezelor fixe asupra contracției și coordonării musculare la pacienții cu reabilitări protetice fixe cu suport implantar. Lucrarea dată deschide noi perspective de cercetare în viitor menite să îmbunătățească calitatea acestor tratamente prin modificarea nemijlocită a tipului de proteză fixă care, la rândul său, ar ajuta la integrarea cât mai bună a acestora și creșterea satisfacției și calității vieții acestor pacienți.

Implementarea rezultatelor. Rezultatele cercetării au fost implementate în procesul de instruire a studenților și rezidenților din cadrul Catedrei de stomatologie ortopedică „Ilarion Postolachi” precum și în procesul reabilitării clinice a pacienților edentați total din cadrul Clinicii Stomatologice Universitare „Toma Ciorbă”, a clinicii stomatologice private SRL „MasterDent”.

ANNOTATION

Mostovei Mihail

„Muscular and masticatory functional changes in fully edentulous patients rehabilitated with fixed implant supported prostheses”

Doctoral thesis in medical science, Chişinău, 2023

Thesis structure. The thesis is exposed on 108 pages of main text being structured as follows: list of abbreviations, introduction, 4 chapters, general conclusions, practical recommendations, bibliography with 144 sources and 2 annexes. Thesis contains 3 tables and 60 images.

Key words: complete edentulism, implant-prosthetic rehabilitation, electromyography, masticatory efficiency.

Field of study: 323.01 – Stomatology.

Aim: Comparative and dynamic evaluation of electromyographic activity of muscles and masticatory efficiency in fully edentulous patients rehabilitated with fixed implant supported prostheses for treatment optimization.

Study objectives: Evaluation of muscle electroactivity in maximum voluntary contraction in dentate patients with edentulous patients during fixed implant prostheses delivery as well as after 6 months. Comparative analysis of muscle electroactivity between maximum voluntary contraction and mastication in dentate and edentulous patients during prostheses fixation as well as after 6 months. Determination of electromyographic overlapping coefficients in study and control groups during clenching and chewing. Comparative analysis of deviation coefficients of electromyographic activity in study and control groups. Determination of masticatory efficiency in dentate and edentulous patients during fixed prostheses delivery as well as after 6 months.

Scientific novelty and originality: For the first time in the Republic of Moldova a prospective study for surface electromyography evaluation in patients with provisional full fixed implant supported prostheses was performed. The measurements were performed both during prosthesis fixations as well as after 6 months which represents a dynamic study not often described in the literature. The study included a healthy, dentate group of subjects which allows to evaluate the degree of muscle contraction capacity after prostheses delivery. It was also possible to evaluate the masticatory efficiency using the gravimetric method along with surface electromyography which allowed to determine the chewing time, frequency, number of chewing strokes and food grinding quality.

Practical importance: The obtained results will enrich the existing literature with data about the electromyographic activity of masticatory muscles and masticatory efficiency. The study also demonstrated the efficiency of fixed implant rehabilitation in restoring the contractive capacity of masticatory muscles. This research opens new perspective for further research on this topic that would allow to increase the quality of dental treatment by changing the prostheses type, materials and other parameters that will lead to a greater masticatory efficiency in these patients.

Implementation of the results: The obtained results were implemented in the educational process of students and residents from the Department of prosthetic dentistry „Ilarion Postolachi”, Department of Oral and Maxillo-facial surgery „Arsenie Guţan” from the State University of Medicine and Pharmacy „N. Testemiţanu”. The treatment and diagnostic methods are also applied in the State Dental Clinic „Toma Ciorbă” and private dental clinic „Masterdent”.

АННОТАЦИЯ

«Изменения жевательной и мышечной функции в реабилитации пациентов с полной адентией с помощью несъемных протезов с опорой на имплантах» Докторская диссертация, Кишинев 2023

Структура работы: Текст работы представлен на 108 страницах основного текста, разделенного на: список сокращений, введение, 4 главы, общие выводы, практические рекомендации, библиографию со 144 источниками и 2 приложения. Работа содержит 3 таблицы и 60 изображений.

Ключевые слова: полная адентия, имплантопротезная реабилитация, электромиография, жевательная эффективность.

Область изучения: 323.01 – Стоматология.

Цель работы: Сравнительная оценка показателей электроактивности мышц и жевательной эффективности в динамике у пациентов с полной адентией, реабилитированных несъемными протезами с опорой на имплантах для оптимизации лечения.

Задачи исследования: Оценка электроактивности мышц при максимальном произвольном сокращении у пациентов с зубами по отношению к пациентам с полной адентией на этапе фиксации несъемных протезов, а также в динамике через 6 месяцев. Сравнительный анализ электроактивности мышц при максимальном произвольном сокращении и при жевании у пациентов с зубами и без на этапе фиксации несъемных протезов, а также в динамике через 6 месяцев. Определение коэффициентов перекрытия электромиографии в основной и контрольной группах на этапе максимального произвольного сокращения и во время жевания. Сравнительный анализ средних коэффициентов отклонения электроактивности мышц у больных основной и контрольной групп. Определение жевательной эффективности у пациентов с зубами и без зубов на этапе фиксации несъемных протезов, а также в динамике в течение 6 месяцев.

Научная новизна и оригинальность: Впервые в Республике Молдова проведено проспективное исследование по определению изменений поверхностной электромиографии у пациентов, реабилитированных временными несъемными протезами с опорой на имплантах. Оценка проводилась как на этапе применения протезов, так и через 6 месяцев функции, что представляет собой исследование в динамике, мало описанное в специальной литературе. Проведен сравнительный анализ реабилитированных пациентов с пациентами с зубами для определения степени восстановления способности мышц к сокращению после имплантопротезического лечения. Это одно из немногих исследований в литературе, в котором электромиография и определение жевательной эффективности оценивались параллельно с использованием гравиметрического метода, сравнивая качество жевательного акта с точки зрения эффективности растирания, времени, частоты и значения электроактивности мышц при жевании.

Практическая значимость: полученные данные дополняют данные специальной литературы в отношении адаптационных возможностей деятельности жевательных мышц, а также улучшения жевательного акта через 6 месяцев после лечения. И последнее, но не менее важное: это исследование продемонстрировало эффективность несъемных протезов в отношении сокращения и координации мышц у пациентов с несъемной ортопедической конструкцией с опорой на имплантах. Представленная работа открывает новые исследовательские перспективы в будущем, направленные на улучшение качества этих методов лечения путем непосредственного изменения типа несъемного протеза, что, в свою

очередь, поможет максимально их интегрировать и повысить удовлетворенность и качество жизни этих пациентов. пациенты.

Внедрение результатов: Результаты исследования были внедрены в учебный процесс студентов и резидентов кафедры ортопедической стоматологии им. Илариона Постолаки, а также в клиническую реабилитацию пациентов с полной адентией в Университетской стоматологической клинике им. Тома Чорбэ и частной стоматологической клинике MasterDent.