

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 SUPORT IMPLANTAR**

323.01 Stomatologie

Teză de doctor în științe medicale

Chișinău, 2023

Teza a fost elaborată în cadrul Catedrei de stomatologie ortopedică „Ilarion 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

INTRODUCERE	7
1. MODIFICĂRILE DIN SISTEMUL STOMATOGNAT ÎN EDENTAȚIA TOTALĂ	12
1.1. Edentația totală. Etiologie, prevalență	12
1.2. Consecințele edentației totale	14
1.3. Opțiuni de tratament implanto-protetic.....	16
1.3.1. Supraproteza pe 2 implante	17
1.3.2. Supraproteza pe 3 implante	18
1.3.3. Supraproteza pe 4 implante	19
1.3.4. Proteze fixe pe implante	20
1.3.5. Metoda alternativă de tratament Conceptul Brånemark	22
1.3.6. Conceptul „Tot pe 4” și „Tot pe 6”	24
1.4. Electromiografia în stomatologie.....	26
1.4.1. Modificările electromiografice la pacienții edentați total.....	28
1.5. Eficiența masticatorie în edentațiile totale. Metode de apreciere	32
1.5.1. Influența tratamentului implanto-protetic asupra eficienței masticatorii	35
2. ETAPIZAREA TRATAMENTULUI ȘI EVALUAREA PARAMETRILOR FUNCTİONALI MUSCULARI ȘI MASTICATORI.....	37
2.1. Date generale despre studiu	37
2.2. Examinarea clinică.....	40
2.2.1. Marginea incizală	41
2.2.2. Spațiul protetic disponibil.....	41
2.2.3. Suportul buzei superioare	42
2.2.4. Linia surâsului și lungimea buzei superioare	42
2.3. Examinarea paraclinică.....	43
2.3.1. Examenul radiologic.....	43
2.4. Etapa chirurgicală	45
2.4.1. Poziționarea implantelor în zonele anterioare	46
2.5. Etapele Protetice	48
2.5.1. Amprentarea câmpului protetic	48
2.5.2. Determinarea dimensiunii verticale de ocluzie	50
2.5.3. Determinarea relației intermaxilare centrice	53
2.5.4. Confecționarea protezei.....	55
2.5.5. Raportul protezei cu mucoasa alveolară.....	57
2.5.6. Ajustarea ocluzală a protezei.....	58
2.6. Determinarea indicilor electromiografiei de suprafață	58

2.7.	Determinarea eficienței masticatorii	62
3.	EVALUAREA COMPARATIVĂ A MODIFICĂRILOR MUSCULARE ȘI MASTICATORII	66
3.1.	Electroactivitatea musculară statică în contracție voluntară maximă	66
3.1.1.	Caracteristica grupurilor	66
3.1.2.	Evaluarea comparativă a EMG între grupul de studiu inițial și cel de control în CVM	67
3.1.3.	Evaluarea comparativă a EMGs între grupul de studiu la 6 luni distanță și cel de control în CVM	70
3.1.4.	Evaluarea comparativă a EMG între grupul de studiu inițial și la 6 luni distanță în CVM	71
3.2.	Indicatorii Electromiografiei în timpul masticației	74
3.2.1.	Evaluarea comparativă a grupului de control în CVM și masticație	75
3.2.2.	Evaluarea comparativă a grupului de studiu inițial în CVM și masticație	78
3.2.3.	Evaluarea comparativă a grupului de studiu peste 6 luni în CVM și masticație	79
3.2.4.	Evaluarea comparativă a grupului de studiu inițial și la 6 luni distanță în masticație	80
3.2.5.	Evaluarea electromiografiei grupului de studiu inițial și la 6 luni distanță față de grupul de control în masticație	82
3.3.	Coeficienții de suprapunere și deviație, descriere generală	82
3.4.	Evaluarea indicatorilor de suprapunere în interiorul grupelor	84
3.4.1.	Evaluarea indicatorilor de suprapunere din grupa de studiu inițial în CVM și masticație	84
3.4.2.	Evaluarea indicatorilor de suprapunere CVM și masticație în grupa de studiu la 6 luni distanță	86
3.4.3.	Indicatori suprapunere în CVM vs. masticație în grupa de control	88
3.5.	Evaluarea coeficienților de suprapunere între grupe	90
3.5.1.	Coeficienții de suprapunere între grupa de studiu în CVM inițial și la 6 luni distanță	90
3.5.2.	Compararea coeficienților de suprapunere între grupa de studiu inițial și grupa de control în CVM	91
3.6.	Deviația procentuală medie	91
3.7.	Analiza comparativă a eficienței masticatorii	92
3.7.1.	Eficiența masticatorie în grupa de studiu inițial și cea de control	93
3.7.2.	Eficiența masticatorie în grupa de studiu inițial și peste 6 luni	94
3.7.3.	Eficiența masticatorie în grupa de studiu peste 6 luni și grupa de control	95
3.8.	Complicații apărute în perioada supravegherii	96
4.	DISCUȚII	98

4.1. Evaluarea electromiografiei de suprafață în CVM	98
4.2. Evaluarea electromiografiei de suprafață în timpul masticației.....	100
4.3. Evaluarea coeficienților de suprapunere	101
4.4. Eficiența masticatorie	103
CONCLUZII GENERALE.....	106
RECOMANDĂRI PRACTICE	108
BIBLIOGRAFIE	109
Anexa 1. Figuri adiționale relevante cercetării	119
Anexa 2. Acte de implementare din cadrul cercetării	126
LISTA PUBLICAȚIILOR ȘI MANIFESTĂRILOR ȘTIINȚIFICE.....	129
Declarația privind asumarea răspunderii	132

Lista abrevierilor

AP – Dimensiunea antero-posterioară

ATM – Articulația temporo-mandibulară

CVM – contracție voluntară maximă

DVO – Dimensiunea Verticală de Ocluzie

EMG – Electromiografie

sEMG – Electromiografie de suprafață

OMS – Organizația Mondială a Sănătății

MMR – Mușchiul maseter drept

MML – Mușchiul maseter stâng

TAL – Mușchiul temporal stâng

TAR – Mușchiul temporal drept

PocTA/MM – coeficientul procentual de suprapunere a mușchilor temporal/maseter

BAR – Baricentru

Asym – asimetria

Tors - torsiune

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 pentru anul 2010, edentațiile prezintă un fenomen larg răspândit, afectând 158 de milioane de persoane [2]. Conform studiilor recente, efectuate de OMS, 6-8% din populația globului o reprezintă pacienții edentați total, dintre care, țărilor occidentale le revine 40 de milioane de pacienți edentați. Diferența dintre prevalența afecțiunii în raport cu sexul, este nesemnificativă [3]. Rata pacienților edentați total este direct proporțională cu vârsta, și variază în dependență de regiunea geografică și particularitățile socio-economice.

Tratamentul anterior de elecție pentru aceștia 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]. Capitalizarea pieței de implanturi dentare va ajunge la cifra de 5.71 miliarde de dolari în 2028. 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 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 [12–14]. Însă aceste date sunt adesea contradictorii sau nu includ grupa de pacienți sănătoși.

Multiplele studii efectuate în această direcție sunt realizate pentru a demonstra superioritatea metodei cu utilizarea implantelor față de protezele totale convenționale precum și îmbunătățirea diferitelor funcții ale sistemului stomatognat. Unul din acești parametri este și 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 masticăție (morcov, cașcaval,

migdale, optocal) pentru a putea evalua calitatea masticației la diferite tipuri de proteze cu suport implantar și a putea răspunde dacă la acești pacienți se restabilesc funcțiile sistemului stomatognat similar pacienților dențați [15–17].

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 masticației 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 masticației.
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 masticației.
2. Electroactivitatea musculară se va modifica în timp la pacienții din grupa de studiu datorită adaptabilității neuromusculare.
3. Eficiența masticatorie la pacienții reabilitați cu proteze fixe cu suport implantar va fi similară pacienților dențați.

Sinteza metodologiei de cercetare științifică și justificarea metodelor de cercetare

Studiul s-a bazat pe sinteza literaturii de specialitate la tema aleasă cu accesarea surselor bibliografice naționale și internaționale în care sunt descrise cercetări similare cu evaluarea comparativă a rezultatelor obținute din diferite surse pentru a putea realiza cercetarea respectivă

în condiții similare celor din literatura de specialitate ce va permite compararea rezultatelor proprii obținute.

Cercetarea efectuată reprezintă un studiu prospectiv de cohortă realizat în 2 centre stomatologice universitare: Clinica stomatologică universitară „Toma Ciorbă” și SRL „Masterdent” cu statut de clinică universitară. Studiul a fost aprobat de către Comitetul de Etică a USMF „N. Testemițanu” din 16.03.2018. Numărul total de pacienți calculat în conformitate cu rigorile și cerințele către studiile medicale a constituit minimum 28 de pacienți pentru fiecare grupă. În cadrul cercetării au fost incluși în total 63 de pacienți (33 grupa de control, 30 grupa de studiu). Pacienții au fost evaluați în condiții similare, de un singur cercetător în cadrul clinicilor universitare. S-au aplicat aceleași metode de evaluare, diagnosticare și tratament pentru toți pacienții din lotul de studiu.

Pentru determinarea funcționalității sistemului muscular s-a utilizat electromiografia de suprafață cu 4 canale cu aplicarea electrozilor concentrici la nivelul mușchilor maseteri. Determinarea eficienței masticatorii s-a efectuat prin intermediul metodei gravimetrice cu utilizarea a 5 g de migdale trecute prin sita calibrată de 1,68 mm. Valorile obținute au fost introduse inițial în tabelul excel pentru sistematizarea bazei de date. Analiza statistică s-a efectuat în programa Rstudio, pentru variabilele continue (cantitative), fiind estimate valoarea medie cu abaterea standard, mediana cu abaterea intercuartilă, valoarea minimă și maximă. Evaluarea comparativă a fost estimată prin intermediul testelor neparametrice în corespundere cu relațiile între grupe (variațiile testului Wilcoxon s-au aplicat pentru grupele independente și dependente).

Sumarul compartimentelor tezei

Capitolul 1 este bazat pe analiza literaturii de specialitate referitor la etiologia, patogenia și evoluția edentației totale. Este descris impactul pe care o are această patologie asupra stării generale a pacientului precum și asupra stării psiho-emoționale a acestuia. Sunt descrise dezavantajele metodei clasice precum și opțiunile implanto-protetice de tratament a edentației totale. La fel, sunt explicate metodele de apreciere a eficienței masticatorii cel mai des utilizate în domeniul stomatologic și rezultatele multiplelor cercetări despre modificările indicatorilor electromiografiei de suprafață la pacienții cu diferite tipuri de proteze cu suport implantar.

În capitolul 2 sunt descrise loturile de pacienți, criteriile de includere și excludere din studiu, metodele de diagnostic folosite. Este redat design-ul cercetării, testele statistice aplicate precum și numărul de implanturi utilizate. Sunt explicați parametrii tehnici ai dispozitivelor de măsurare folosite în teză precum și etapele de tratament aplicate la pacienții cercetați.

În capitolul 3 sunt redate rezultatele proprii ale cercetării prin prisma analizei comparative dintre loturile de studiu și cel de control. Sunt elucidate corelațiile statistice atât prin evidențierea

valorilor numerice, cât și prin imagini grafice și tabele. Rezultatele obținute sunt exprimate atât prin indicii descriși în literatura de specialitate, cât și prin introducerea unui noi indice care este menit să indice gradul de corespundere a pacienților cu deviațiile acceptate de la normele existente.

În capitolul 4 este efectuată analiza amănunțită a datelor obținute în cadrul cercetării. Se discută atât importanța rezultatelor cercetării față de reușita reabilitării implanto-protetice efectuate precum și compararea valorilor obținute cu cele existente din literatura de specialitate, ceea ce permite evidențierea punctelor forte și slabe ale studiului efectuat precum și ulterioarele direcții de cercetare pentru îmbunătățirea calității reabilitării implanto-protetice totale.

Cuvinte cheie: Electromiografie, reabilitare implanto-protetică, eficiență masticatorie, contracție voluntară maximă, masticație.

Noutatea științifică

Pentru prima dată în Republica Moldova s-a efectuat un studiu prospectiv de determinare a modificărilor survenite în sistemul stomatognat în urma reabilitărilor implanto-protetice totale fixe static și dinamic cu utilizarea electromiografiei de suprafață și a metodei gravimetrice. Rezultatele vor permite aprecierea calitativă a schimbărilor în activitatea musculară și eficiența masticatorie a pacienților reabilitați implanto-protetic cu elaborarea unor recomandări ce ar permite restabilirea funcțiilor pierdute a sistemului stomatognat similar pacienților dențați.

Importanța practică

Datele obținute vin să completeze literatura de specialitate cu referire la capacitatea de adaptare a activității musculare masticatorii precum și la 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”.

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*.).

1. MODIFICĂRILE DIN SISTEMUL STOMATOGNAT ÎN EDENTAȚIA TOTALĂ

1.1. Edentația totală. Etiologie, prevalență

Edentație totală conform Glosarului de termeni protetici este „starea de a fi fără dinți naturali”. Edentația totală, fiind definită ca o condiție ireversibilă și debilitantă, este stadiul final al patologiilor dentare cu impact pentru sănătatea orală [18].

Cauza pierderii totale a dinților poate fi variată și cuprinde atât factori etiologici determinanți, cât și favorizanți. Se delimitează două tipuri de edentații: cele primare sau ereditare și edentațiile secundare sau dobândite. Lipsa congenitală a mugurilor tuturor dinților permanenți (anodonția) este rar întâlnită și poate fi asociată cu anumite forme de displazie ectodermală [19].

Conform studiilor lui Hosseini Shabnam, McCaul, L., cauza cea mai frecventă a edentațiilor dobândite rămâne a fi caria dentară și complicațiile acesteia [20, 21]. Cu toate acestea sunt enumerate diferite patologii a căror evoluție se soldează cu complicații, finalizându-se cu extracția resturilor dentare. Vârsta înaintată, sexul, lipsa educației, fumatul, bolile generale precum diabetul, malnutriția, artrita, astma, depresia, disabilități motorii, lipsa suportului social sunt factori asociați edentației totale [22]. Kim S. și coaut. au demonstrat influența consumului de băuturi îndulcite cu zahăr și pierderea dinților în SUA. Conform datelor acestei cercetări chiar și consumul unui astfel de produs pe zi crește riscul extracțiilor dentare [23].

Cu toate acestea, sunt studii care prezintă o rată mai mare a edentațiilor asociate cu boala parodontală decât cu caria dentară și complicațiile acestora. Astfel mai mulți autori au menționat o pondere de 40.24% a extracțiilor dentare ca urmare a bolii parodontale, fiind mai mare decât alte cauze [21, 24]. Analiza cauzei extracției, raportată la distribuția pe sexe a demonstrat o rată mai mare de extracții dentare la femei ca urmare a cariei dentare și indicațiilor ortodontice decât la bărbați. La sexul masculin prevalează boala parodontală, fiind cauza principală a extracției dentare și nu caria și complicațiile acesteia. Aceasta poate fi datorată modului de viață dus de bărbați și anume consumul de alcool, fumatul și de asemenea un nivel necorespunzător al igienei orale [24].

Al-Shammari și coaut. au evaluat corelația dintre numărul de dinți extrași și vârsta pacienților incluși în studiu. Drept rezultat, la pacienții cu vârsta mai mare de 60 de ani, cauza extracției în 77.5% era datorată bolii parodontale. Mai mult ca atât, împărțirea lotului în 2 grupe de vârstă a demonstrat că la pacienții de până la 40 de ani cauza extracției ca urmare a cariei dentare era de 60.7%, iar a bolii parodontale de 11.9%. La pacienții cu vârsta mai mare de 40 de ani, cauza principală a devenit boala parodontală cu un raport de 63% față de caria dentară cu doar 23% [25]. Aceasta denotă o avansare a bolii parodontale odată cu vârsta pacientului.

Cauzele și evoluția bolii parodontale poate fi influențată nu doar de factorii locali. Conform datelor lui Yoo, Jin-Joo și coaut., extracția dentară, ca urmare a bolii parodontale, este mai des întâlnită la pacienții cu diabet zaharat (Figura 1) [26].



Figura 1. Boala parodontală în formă severă la pacientul cu diabet zaharat dependent de insulină. Igiena precară a cavității bucale cu prezență a depunerilor de tartru supragingival.

Această patologie este un indicator al stării de sănătate a populației, fiind prezente asocieri dintre starea socio-economică a populației și prevalența edentației totale [27]. Cu toate acestea prevalența acestei patologii variază foarte mult de la țară la țară și chiar în aceleași țări. Astfel, edentația totală în regiunea Quebec (Canada) constituie 14%, iar în regiunea nord-vestică acest procent ajunge la 5% pentru aceeași grupă de populație [18]. În Statele Unite ale Americii, prevalența acestei patologii constituie 15% la populația între 65-74 ani [28]. În regiunea Valencia din Spania, conform datelor lui Eustaquio, aceasta a constituit 20.7% la aceeași grupă de populație [29].

Într-un alt studiu, s-a depistat o prevalență mai mare a edentației totale la pacienții cu vârstă cuprinsă între 35 și 60 ani. Iar raportate la starea socio-economică a acestora s-a observat că 75% din edentați, erau persoane cu venituri medii [20].

Pe parcursul ultimilor ani, se observă o reducere a prevalenței în țările înalt dezvoltate cu creșterea numărului de persoane în țările în curs de dezvoltare, datorită mai multor factori precum bolile parodontale la vârstnici, inaccesibilitatea serviciilor medicale, educația medicală joasă a populației etc. [18, 29].

1.2. Consecințele edentației totale

Odată cu pierderea tuturor dinților se pierde nu doar capacitatea masticatorie a pacientului, schimbările survin la nivel local, loco-regional și general, afectându-se mai multe sisteme. În acest caz, nerestabilirea la timp a integrității arcadei dentare, duce la consecințe ce se fac resimțite departe de zona afectată.

Inițial, pacientul resimte odată cu pierderea tuturor dinților scăderea eficacității masticatorii. Măsurarea eficienței masticatorii poate fi efectuată prin diferite teste cu utilizarea diferitelor produse sau materiale. Aceasta este direct proporțională cu numărul de dinți restanți, iar pacienții edentați pierd calitativ și cantitativ în actul de masticatie. În literatură sunt descrise multiple studii ce demonstrează că eficiența masticatorie la purtătorii de proteze mobilizabile convenționale constituie 1/6 din cea a pacientului sănătos dentat la utilizarea alimentelor dure [31]. Forța de masticatie de asemenea suferă schimbări la acești pacienți, diminuându-se cu 80%, comparativ cu pacienții sănătoși [32]. Aceasta poate fi influențată și de atrofia mușchilor la pacienții în vârstă care sunt purtători de proteze. Conform P.S. Bhoyar [33] mușchiul maseter își modifică grosimea la pacienții edentați total, aceasta ar putea fi și o explicație a diminuării forței în timpul masticăției. Mai mult ca atât, purtătorii de proteze mobilizabile convenționale au nevoie de 7 ori mai multe cicluri masticatorii, decât pacienții edentați pentru a putea tăia și tritura alimentele [34].

Pe lângă eficiența masticatorie și forța musculară, sunt supuse atrofiei țesuturile dure și moi ale pacienților edentați. Astfel, ambele maxilare sunt supuse atrofiei postextraționale care se manifestă de 4 ori mai rapid la mandibulă decât la maxilă. Van Wass și coaut. au demonstrat într-un studiu pe 74 de pacienți cu proteze totale aplicate imediat postextrațional și proteze parțiale cu prezența a doar 2 canini că există o diferență statistic semnificativă în rata de rezorbție osoasă, aceasta fiind mai mare la pacienții cu proteze totale imediate postextraționale [35]. Acest studiu demonstrează că dinții sunt importanți pentru menținerea țesutului osos. La extracția acestora are loc atrofia osoasă nu doar din considerentele aplicării nefiziologice a forțelor de către protezele mobile prin țesuturile moi, dar și datorită fenomenului de atrofie de neutilizare.

Odată cu modificarea în volum a structurii osoase și a țesuturilor moi ale proceselor alveolare, modificări suferă și aspectul fizionomic al pacientului. Cel mai important element care modifică aspectul pacientului este pierderea dimensiunii verticale de ocluzie. Aceasta la rândul său duce la micșorarea etajului inferior al feței cu apropierea mentonului de etajul mijlociu, protruzia mandibulei creând profilul îmbătrânit. De asemenea, se evidențiază pronunțarea plicilor nazolabiale și mentoniere, mărirea unghiului gonian. Aceasta conferă pacientului un profil concav al feței. Obrajii și buzele, din lipsa de suport, sunt prăbușite în interior [36]. Situația ulterioară se înrăutățește odată cu avansarea atrofiei celor două maxilare. Într-un studiu realizat pe pacienți care

au primit imediat postextractional proteze totale, Tallgren A și coaut., au demonstrat în baza radiografiilor inițiale și peste 2 ani de zile că în pofida prezenței protezelor, profilul pacientului s-a modificat datorită avansării atrofiei celor 2 maxilare (Figura 2) [37].



Figura 2. Prăbușirea buzei superioare ca urmare a atrofiei maxilarului superior la edentatul total.

Un factor important, care suferă modificări, este schimbarea tipului de alimente pe care le consumă pacienții edentați total. După pierderea dinților, alimentația este alcătuită din grăsimi și glucide, pacienții evitând produsele dure [18]. Câteva studii longitudinale au demonstrat corelația dintre pierderea totală a dinților și malnutriția. Lipsa dinților modifică tipul de alimente pe care le consumă pacienții, gustul alimentelor și modul de preparare a acestora [38]. Adesea pacienții tind să prepare excesiv mâncarea pentru ca aceasta să fie mai moale astfel distrugând ireversibil elemente importante precum proteine sau vitamine din aceste produse. Conform studiilor realizate de Tsakos G., pacienții edentați tind să consume mai puține fructe, legume, alimente bogate în fibre pe zi decât pacienții dențați. Aceasta poate duce nemijlocit la modificări ale dietei pacienților și la obezitate. În studiul său Jung sun Lee, comparând pacienții edentați după rasă și prezența sau absența totală a dinților, a demonstrat o creștere în masă la acești pacienți în total cu >5% într-un an. Mai mult ca atât, persoanele edentate total consumau în cantități mai scăzute produse ce conțin vitamina C, magneziu și calciu [39]. Alte studii la fel au demonstrat corelația între pierderea totală a dinților, gradul de obezitate și nivelul crescut de proteină C-reactivă [18].

Purtătorii de proteze pot fi supuși diferitelor traume la purtarea acestora, iar vârsta înaintată nu va permite vindecarea rapidă a leziunilor, plăgile formate prezentând o poartă posibilă de infectare a țesuturilor moi. Bozdemir a demonstrat în studiul său că pacienții, purtători de proteze

totale, manifestă mai des leziuni ale cavității orale [40]. Unele studii sugerează că pacienții cu proteze totale defectuoase ar putea juca rolul de trigger în distoniile oro-faciale [41].

În studiul realizat de Fei Cheng, pacienții cu edentații totale manifestă un risc crescut de infarct miocardic și ictus cerebral cu 3% față de pacienții dențați sau parțial edentați [42].

În afară de riscul bolilor cardiovasculare, edentația totală are corelație cu creșterea modificărilor inflamatorii în mucoasa gastrică, creșterea riscului de diabet noninsulin-dependent, a hipertensiunii arteriale, tulburări de respirație în timpul somnului inclusiv apneea nocturnă, creșterea probabilității de boli renale cronice etc. [18].

Nu în ultimul rând, edentația totală are un impact major asupra stării psihoemoționale a pacienților și interacțiunea acestora cu societatea. În multiple situații, protezele convenționale, din cauza condițiilor anatomice, prezintă stabilitate defectuoasă, îndeosebi cele mandibulare, ceea ce nu permite utilizarea acestora cu siguranță, pacienții fiind conștienți de faptul că acestea se pot mobiliza din cavitatea bucală în cele mai nepotrivite momente.

Friedman și coaut. [42, 43] au clasificat pacienții cu incapacitate de adaptare către protezele totale în 3 clase:

1. Persoane ce se pot adapta fizic, dar nu și psihologic.
2. Pacienți care nu se pot adapta fizic sau psihologic.
3. Persoane, care nu pot și nu poartă protezele, sunt în depresie cronică și se izolează de societate.

Unele cauze ale acestei imposibilități de adaptare, după cum menționează autorul, pot fi: starea psihologică a pacientului la ora actuală, circumstanțele vieții care ar putea influența adaptabilitatea persoanelor la aceste proteze, iar pierderea dinților ar avea un semn de îmbătrânire, schimbare a aspectului facial. Acești oameni au un nivel scăzut de încredere în sine [36].

Din considerentul multiplelor consecințe ale edentației totale și neajunsurilor protezelor convenționale mobilizabile, la ora actuală se resimte o creștere a numărului de tehnici și metode de reabilitare a edentațiilor totale prin proteze cu suport implantar.

1.3. Opțiuni de tratament implanto-protetic

Există o varietate mare de metode de tratament implanto-protetic la pacienții cu edentații totale. Opțiunile variază de la supraproteze mobilizabile cu suport mixt din partea țesuturilor moi și implantate, supraproteze menținute în totalitate de implanturi până la restaurări fixe realizate prin cimentare sau înfiletare [45]. Fiecare opțiune prezintă particularități, avantaje și indicațiile sale, care ulterior vor fi analizate.

Pe parcursul anilor, chiar dacă protezele mobilizabile convenționale nu pot fi considerate o substituție satisfăcătoare a dinților naturali, totuși rămân a fi o metodă cel mai frecvent utilizată

pentru pacienții edentați total [46, 47]. Acestea constituiau un standard de tratament o perioadă îndelungată. În pofida faptului că o mare parte a pacienților raportau despre problemele adaptării în special la protezele mandibulare (disconfort, durere, stabilitate proastă). Pe parcursul ultimilor ani, evoluția biomaterialelor și tehnologiilor de confecționare au oferit protezelor particularități superioare. Însă o adevărată revoluție a constituit-o apariția implantologiei și descoperirea osteointegrării de către Per-Ingvar Brånemark, care presupune formarea conexiunii directe între țesutul osos și un material inert, aloplastic, fără intervenirea țesutului conjunctiv fibros [1, 46, 47]. Avansarea accelerată și multiple studii realizate au oferit posibilități noi în reabilitarea pacienților cu edentații totale.

Cercetările efectuate pe parcursul ultimului deceniu au evidențiat beneficiile supraprotezei pe două implantate, fiind suficiente pentru a înainta această metodă de tratament ca una de elecție pentru edentații mandibulare. Standardul de tratament presupune un complex de proceduri, o schemă, care asigură atingerea scopurilor terapeutice cu minimalizarea riscurilor și complicațiilor, bazându-se pe datele recent colectate. Astfel, în raport cu informațiile oferite de multitudinea studiilor prezentate în cadrul simpozionului The McGill Consensus Statement din 2002 axat pe supraproteze, a fost stabilit că supraproteza pe două implanturi satisface obiectivele de tratament minimale și trebuie să fie considerată standardul de tratament de primă alegere pentru pacienții edentați total. Cunoașterea și înțelegerea beneficiilor funcționale și biologice ale protezării pe implanturi este un pas important ce modifică considerabil paradigma utilizării protezelor mobilizabile ca metodă de elecție pentru acești pacienți [48, 49].

În studiul realizat de Anja Zembic și coaut. s-au comparat protezele convenționale și supraprotezele cu suport pe 2 implantate. În urma studiului s-a demonstrat că reabilitarea edentației totale cu utilizarea protezelor cu suport implantar a dus la creșterea confortului psihologic, a capacităților funcționale, a masticației, foneticii și a consolidării sociale [52].

1.3.1. Supraproteza pe 2 implantate

Este o variantă de restabilire predictibilă, cu o rată de succes de 95.5 %. Metoda dată de asemenea oferă un grad înalt de satisfacție, senzație de confort și îmbunătățire a calității vieții a pacientului, în comparație cu protezele convenționale [53]. Se optează pentru acest tip de tratament atunci când cerințele pacientului sunt minime, legate doar de o îmbunătățire a stabilității. În acest caz volumul țesutului osos trebuie să fie suficient, de categoria A sau B, crestele alveolare posterioare să aibă forma de U întors, forma arcului mandibular să fie conică [45]. Zonele de inserare a implantelor sunt la nivelul incisivilor laterali (Figura 3).

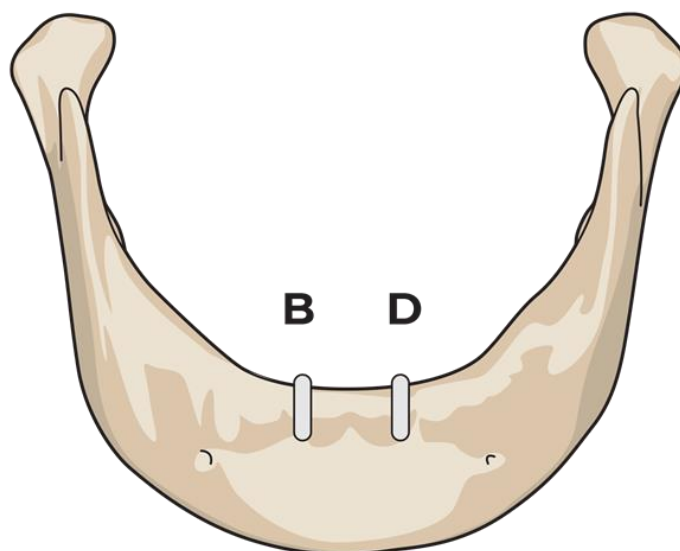


Figura 3. **Zonele favorabile de implantare pentru supraproteza pe 2 implant**

Conexiunea implantelor cu supraproteză poate fi realizată prin 2 modalități de bază. În primul caz, implantele sunt unite printr-o bară rigidă care încorporează mecanismul de fixare. Această opțiune se utilizează când spațiul protetic este de cel puțin 15 mm și când implantele nu dispun de un paralelism, bara oferind posibilitate de repoziționare a sistemului de fixare [54].

În cel de-al doilea caz, implantele nu sunt unite cu bară, mecanismul de retenție realizându-se datorită bonturilor protetice care încorporează unele mecanisme retentive [55]. Cel mai frecvent utilizate sunt capsele și locatorii. De regulă, spațiul de restaurare minim necesar pentru sistemul de locatori, prezintă 8,3 mm pe verticală și 9 mm pe orizontală, pentru alte tipuri de sisteme individuale, acesta îl constituie de 10-12 mm. Evaluarea parametrului dat se efectuează încă la etapa de planificare a tratamentului [4].

1.3.2. Supraproteza pe 3 implant

Supraproteza pe 3 implant, dispune de un grad mai mic de mobilitate și de o rată mai diminuată de pierdere a țesutului osos datorită repartiției forțelor în 3 puncte. Relația angulară dintre implant, determinată de dimensiunea AP (distanța antero-posterioară dintre cel mai vestibular și distal implant), oferă o stabilitate mai mare decât în cazul relației determinate de o linie dreaptă [55].

Această opțiune de reabilitare a arcadei dentare este indicată în condiții anatomice bune, pentru un volum al țesutului osos de categorie A sau B, cu creasta alveolară posterioară sub forma de U întors, ce va asigura menținerea și stabilitatea laterală.

Multiple studii realizate pe termen lung au demonstrat rate înalte de supraviețuire și succes a implantelor, la pacienții edentați total cu acest tip de supraproteze. La fel a fost stabilită o rată de supraviețuire pentru supraproteza pe 3 implanturi similară cu cea a supraprotezei pe 4 implantate. Mai mult decât atât, studiul, efectuat de către Emami și coaut. în 2015, a demonstrat că 75,6% din 136 de pacienți analizați conform chestionarelor special elaborate, sunt complet satisfăcuți de acest tip de proteză și doar 18,5% acuză despre prezența unor mișcări basculante [45].

1.3.3. Supraproteza pe 4 implantate

În acest caz, numărul implantelor este suficient pentru a realiza o proteză fixă sau una mobilizabilă cu suport pur implantar. Iar formele ovoidă sau conică a arcului mandibular oferă avantajul din punct de vedere al biomecanicii, printr-o creștere a dimensiunii AP. Dimensiunea AP reprezintă distanța dintre linia imaginară ce unește mijlocul implantelor anterioare și linia ce trece prin punctele cele mai distale ale implantelor posterioare (Figura 4).

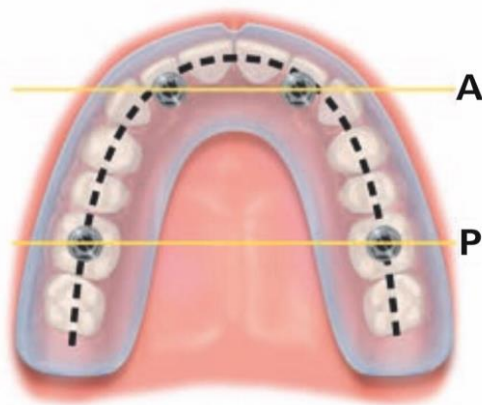


Figura 4. **Dimensiunea antero-posterioară (preluat din Misch C. E., Dental Implant Prosthetics, Third edition, MOSBY ELSEVIER. 2005, St. Louis, 648p.)**

Pe lângă dimensiunea AP, lungimea extensiei este influențată și de alți factori reprezentați de: raportul coroană/implant (înălțimea coroanei nu mai mare de 14mm), forțele ocluzale, parafuncții (bruxism). Odată cu creșterea valorilor acestor factori se indică diminuarea extensiei, în caz contrar aceasta va acționa negativ asupra implantelor prin forțele dezvoltate conform principiului pârghiei de gradul 1. Lungimea optimă a extensiei este recomandată de 1.5 ori mai mare ca dimensiunea AP, aproximativ 10 mm [45].

Rezultatele studiilor retrospective au demonstrat că utilizarea a 4 implanturi pentru supraproteză la mandibulă prezintă o rată mai mică de eșec. Krenmair și coaut. raportează o rată de supraviețuire a implantelor de 99 % pe parcursul a 1-9 ani. Leimola-Virtanen și colab. obține o rată de 91,5% pe o perioadă de 3-9 ani. Rezultatul acestor cercetări demonstrează că supraprotezele pe 4 implanturi la mandibulă au o rată de supraviețuire destul de mare [53].

Protezele mobilizabile cu suport implantar la maxilă sunt mai rar utilizate din diferite motive. Printre acestea se numără stabilitatea mai bună a protezelor convenționale datorită palatului dur și unei rate mai mari de eșec a implantelor din zona maxilei.

Jemt T și coaut. au realizat un studiu cu includerea a 150 de pacienți cu edentații totale la maxilă care au fost reabilitați atât prin proteze fixe, cât și mobilizabile. În studiu au fost incluși pacienți cu ofertă osoasă cantitativ și calitativ satisfăcătoare precum și pacienți cu condiții anatomice precare cu realizarea augmentărilor osoase. Peste 5 ani rata de eșec a constituit de la 7.9% la 28.8% în dependență de condițiile osoase și proteza fabricată. Rata cea mai mică a fost la protezele fixe cu ofertă osoasă suficientă, iar rata cea mai mare de eșec a fost la condițiile precare osoase cu aplicarea inițială a supraprotezelor mobilizabile [56].

Un alt studiu comparativ al implantelor inserate la maxilă demonstrează o rată de 95% succes pe o perioadă de 3-5 ani atât la protezele fixe, cât și mobilizabile. Însă valoarea ratei de succes scade semnificativ la utilizarea supraprotezelor mobilizabile cu sprijin pe mai puțin de 4 implantate, iar valoarea de pierdere implantară constituie de la 8 până 27.8% [57].

1.3.4. Proteze fixe pe implantate

Alegerea tipului de proteză în special cele mobilizabile, depinde în mare parte de pacient, de capacitatea acestuia către adaptare. Van Steenberghe (1989) a sugerat faptul că unii pacienți pot accepta orice tip de proteză și ușor se adaptează către acestea, în timp ce alți pacienți simt o rezistență psihologică de a purta ceva străin ce nu este parte a organismului.

În studiul realizat de Feine și coaut. [58] au evaluat mai mulți parametri de satisfacție a pacienților comparând protezele mobilizabile cu suport implantar și cele fixe. Cu toate acestea la o analiză mai minuțioasă a motivelor alegerii tipului de proteză din studiu s-a constatat că pacienții, purtători de supraproteze mobilizabile, preferă acest tratament datorită ușurinței în igienizare. Pacienții, purtători de proteze fixe, menționau stabilitatea și performanța masticatorie înaltă a acestui tip de proteze. La toți pacienții s-au confecționat proteze atât fixe, cât și mobilizabile, iar după perioada de adaptare li se oferea posibilitatea de a alege unul din opțiunile propuse și încercate (fixă sau mobilizabilă). Pacienții au preferat proteze fixe în locul celor mobilizabile. Rezultate similare au fost obținute de către Selim și coaut. cu o capacitate masticatorie crescută la protezele fixe și o igienizare mai ușoară la cele mobilizabile [59].

Protezele fixe pe implanturi reprezintă o metodă de reabilitare a pacienților edentați cu cea mai mare rată de satisfacție. Numărul implantelor poate varia de la 6 la 10 implantate. Avantajul principal este reprezentat de lipsa totală a extensiei în cazul unui număr suficient de implantate, care duce la dispersia uniformă a forțelor ocluzale fără a provoca suprasolicitarea acestora [45].

Numărul de implanturi și poziționarea acestora sunt factori cruciali care determină succesul reabilitării implanto-protetice fixe. Conform review-ului literaturii realizat de Kern și coaut. doar 5 articole din 10 examinate, au descris zona de inserare a implantelor [57]. Carl E. Misch a propus câteva poziții primare de implantare și altele fiind secundare, care se vor utiliza doar în cazurile în care forțele ocluzale sunt excesive (Figura 5).

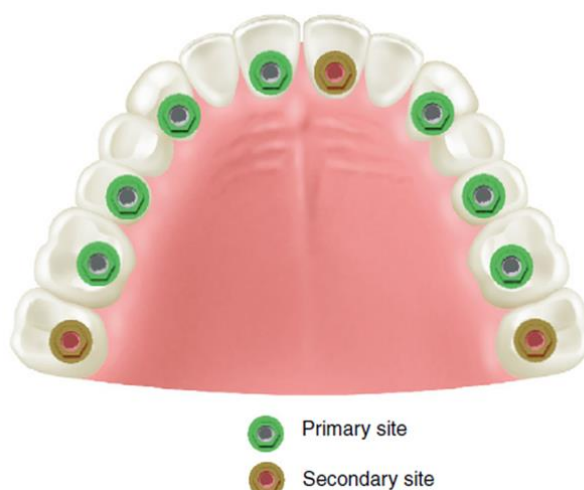


Figura 5. **Zonele primare de inserare a implantelor (verde) și cele secundare (portocalii)**
[45]

La planificarea tratamentului implanto-protetic la maxilă, de asemenea se ia în considerare distanța AP. Însă, comparativ cu mandibula, la maxilă vor fi prezente 2 extensii: una în zona anterioară, și alta în zona distală (Figura 6). Aceasta se datorează formei arcadei și direcției forțelor orientate anterior. Drept rezultat, Carl E. Misch propune ca zona primară (obligatorie) de inserare a implantelor să fie zona incisivului central pentru a diminua pârghia anterioară, iar în cazul unor forțe excesive se va insera al doilea implant adițional în zona incisivului omolog (secundar). În cazul când zona incisivilor centrali nu poate fi folosită, se va considera canalul incisiv ca zonă primară de implantare [45].

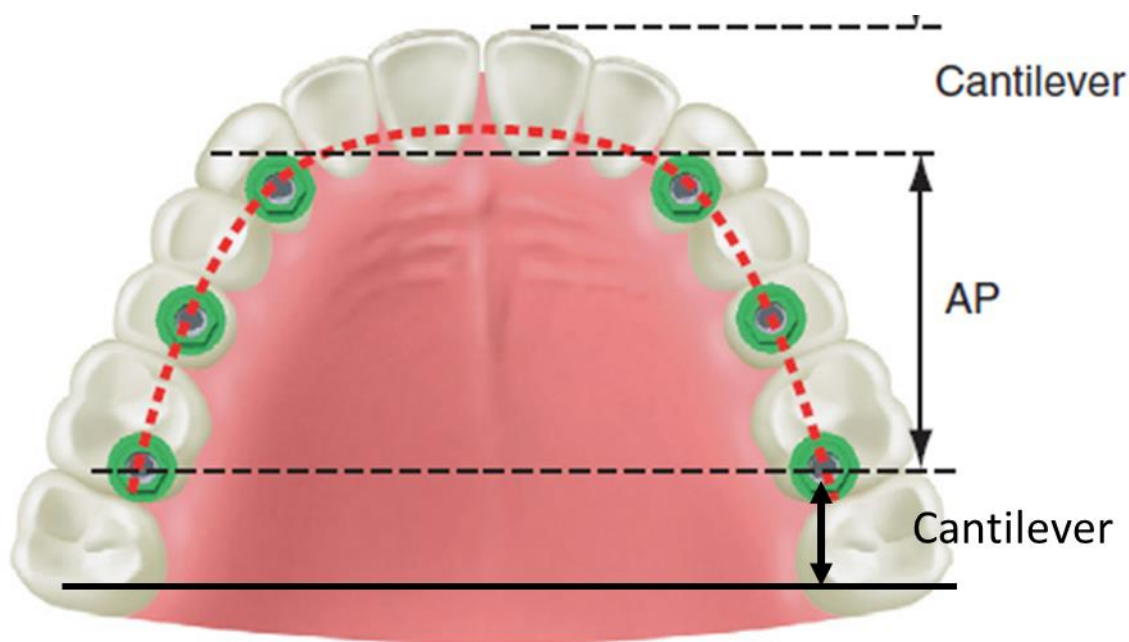


Figura 6. Prezența extensiei atât în zona anterioară cât și posterioară a maxilei. [45]

Reabilitarea fixă a maxilei din cauza formațiunilor anatomice adiacente, poate fi divizată în reabilitare convențională fără/cu augmentare și aplicarea metodelor alternative precum implantele zigomatice, pterigoidiene sau cele angulate. Datele publicate cu referire la implantele angulate denotă o rată bună de supraviețuire, dar sunt necesare studii pe termen lung [60].

1.3.5. Metoda alternativă de tratament Conceptul Brånemark

Metoda clasică de inserare a implantelor în caz de deficit osos necesită adesea crearea condițiilor anatomice prin grefarea osoasă din apropiere sau de la distanță cu realizarea unei traume chirurgicale suplimentare ceea ce nemijlocit duce la o perioadă de morbiditate crescută [59, 60]. Metodele alternative de inserare a implantelor sunt menite să soluționeze lipsa ofertei osoase la nivelul crestei osoase prin utilizarea formațiunilor anatomice învecinate zonei de implantare [61, 62].

Conceptul Brånemark presupune instalarea a 4-6 implanturi în zona interforaminală (Figura 7), cu o proteză fixă cu extensie. Numărul de elecție a implantelor este 5. Așa variantă de tratament permite obținerea dimensiunii anteroposterioare echivalente cu cea obținută la instalarea a 6 implante, iar numărul implantelor este suficient pentru uniformizarea repartizării forțelor masticatorii cu evitarea complicațiilor.



Figura 7. Conceptul Branemark, inserarea a 4 implanturi verticale în zona interforaminală.

Așa cum implantele în cadrul acestui concept se amplasează doar în zona anterioară, o deosebită importanță o deține forma arcului mandibular, cea mai favorabilă fiind conică sau ovoidă. Aceasta va determina dimensiunea AP și, respectiv, lungimea extensiei. Posibilitatea efectuării extensiei și lungimea acesteia este determinată nu numai de dimensiunea AP, dar și de gradul de pronunțare a factorilor stresului specifici pentru fiecare pacient (parafuncții, arcada dentară antagonistă, dinamica musculară).

Acest concept a fost aplicat o perioadă îndelungată cu rezultate de peste 15 ani de supraveghere [65]. Conform datelor lui Brånemark, P.-I. și coaut., realizat încă în anul 1981 pe inserarea a 4 implanturi în zona interforaminală cu aplicarea protezelor fixe prin înfiletare a demonstrat o rată de supraviețuire a implantelor de 81% la maxilă și 91% la mandibulă pe o perioadă de 5-9 ani de supraveghere. Iar stabilitatea protezelor a fost asigurată în proporție de 89% la maxilă și 100% la mandibulă pe aceeași perioadă de supraveghere. Cu toate acestea nu s-a găsit în bazele de date multiple articole cu referire la conceptul Branemark.

O atenție deosebită trebuie acordată studiilor realizate de același autor în 1999 care cuprinde un nou concept de tratament numit Brånemark Novum. Acesta constă în inserarea a 3 implanturi cu diametrul mare (>4 mm) în zona interforaminală ca urmare a osteotomiei verticale pentru a mări suprafața zonei de implantare. Pentru a facilita distribuția simetrică și a asigura o bună biomecanică a viitoarei proteze, autorul propune un șablon chirurgical pentru poziționarea implantelor. Implantele erau încărcate imediat până la 1 săptămână postoperator, iar în unele cazuri chiar în primele 7 ore la 22 pacienți. Rata de succes a fost de 98% și pierderea osoasă de 0,9 mm în primul an și 1 mm în al doilea an [65]. O metodă similară descrisă în literatură în utilizarea unei

bare prefabricate din titan cu utilizarea ei ulterioară ca bară pentru proteză. Această metodă a fost patentată și a primit denumirea de Trefoil de la compania Nobel Biocare [66].

Într-un alt studiu s-a aplicat planificarea retrospectivă a acestei metode pe CBCT-urile pacienților care s-au adresat pentru tratament implanto-protetic din 2012-2017. Analiza statistică a datelor a demonstrat că parametrii osoși permit aplicarea acestei metode la 85% din pacienții evaluați cu condiția că implantele vor fi de diametrul 5 mm și lungimea 13 mm [67]. Primele date despre metoda Trefoil au apărut în 2019 odată cu descrierea acesteia de către Higuchi și coaut., respectiv date despre rezultate pe termen lung încă nu au fost găsite.

1.3.6. Conceptul „Tot pe 4” și „Tot pe 6”

Malo și autor. (2000) a raportat rezultatele unui studiu clinic ce a inclus 4 implanturi mandibulare cu încărcare imediată. Scopul acestui studiu a fost de a elabora și de a documenta un protocol chirurgical și protetic simplu, sigur și efectiv cu restabilirea funcției imediate a protezei fixe pentru mandibula edentată. Acest protocol a obținut denumirea de conceptul „All on four” [68]. Conceptul dat este preconizat în special pentru pacienți care suferă din cauza unei resorbții osoase moderate sau severe și se aplică fără efectuarea grefării osoase și constă în utilizarea doar a 4 implanturi în zona interforaminală, 2 dintre care se amplasează axial, cele anterioare și altele 2 implanturi distale se instalează sub un unghi de până la 45° (Figura 8).

Contrar conceptului Branemark, unde toate implantele sunt inserate axial, poziționarea angulată a implantelor distale la un unghi de 30 de grade reduce stresul asupra implantelor distale cu 52% în osul cortical și 47.6% în osul spongios [69].

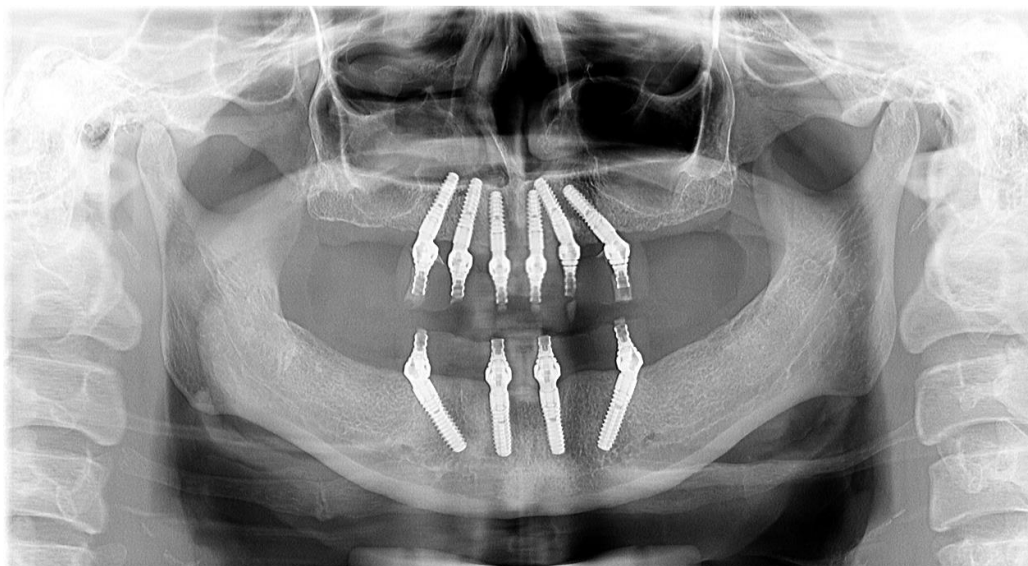


Figura 8. Conceptul „Tot pe 4” la mandibula și „Tot pe 6” la maxilă.

Totodată are loc evitarea riscurilor traumării formațiunilor anatomice de importanță majoră și evitarea procedurii complicate de augmentare. Mai mult ca atât, angularea implantelor distale duce la apropierea platformei de primul molar ceea ce reduce lungimea extensiei posterioare care este un factor negativ în distribuția forței ocluzale [70].

Studiile *in vitro* și calculele teoretice au arătat că implantul angulat de unul singur poate mări acțiunea stresului asupra țesutului osos din cauza flexiei în timpul funcției, prin urmare duce la pierderea marginală a osului. Acesta fiind partea componentă a unei proteze menținute de mai multe implanturi în conceptul „Tot pe 4” și „Tot pe 6”, nu va avea acțiunea negativă, forțele transmise către țesutul osos fiind mult mai mici, ceea ce se datorează și construcției protetice rigide [10, 11].

În studiul realizat de către Begg și coaut. s-au utilizat bonturi angulate de 0, 15, 30, 45 de grade imitând patru modele de proteze. Cercetarea a demonstrat că nu există diferențe semnificative în distribuția forțelor la bonturile de 15 și 30 grade, însă în cazul modelului nr.4 cu bonturi de 45 de grade, stresul asupra implantelor distale creștea semnificativ [71].

Avantajele metodei Tot pe 4 sunt [69]:

1. Implantele inserate angulat evită formațiunile anatomice.
2. Implantele angulate sunt mai lungi și primesc o stabilitate mai bună.
3. Se micșorează extensia distală.
4. Se elimină necesitatea de augmentare osoasă în marea majoritate a cazurilor.
5. Rata înaltă de succes de 98% a implantelor și 100% a protezelor în 5 ani de zile [72].
6. Implantele sunt distanțate unele de altele ceea ce permite o biomecanică bună și ușurință în igienizare.
7. Restabilirea imediată a funcțiilor masticatorii, fonetice și estetice.
8. Restaurarea finală poate fi fixă sau mobilizabilă.
9. Preț mai redus datorită unui număr mai mic de implanturi și evitarea augmentărilor osoase.

Limitări:

1. Starea generală și igiena orală nesatisfăcătoare.
2. Suficientă ofertă osoasă pentru 4 implant: 10 mm pentru cele verticale și 12 mm pentru cele angulate.
3. Implantele obțin stabilitate suficientă pentru încărcarea imediată.

Dezavantaje:

1. Inserarea implantelor arbitrar nu e întotdeauna favorabilă, deoarece aplicarea acestora trebuie să fie protetic ghidată.

2. Lungimea extensiei distale are anumite limite, diferiți autori recomandă fie 2AP sau 1.5AP în dependență de mai mulți factori ce pot mări stresul ocluzal [69].

1.4. Electromiografia în stomatologie

Electromiografia (EMG) este o metodă de captare a semnalelor electrice de la fibrele musculare controlate de sistemul nervos central și produse la etapa de contracție musculară, care este proprietate anatomică și fiziologică a mușchilor [73].

Primele date documentate despre utilizarea electromiografiei au fost menționate în lucrările lui lui Francesco Redi în 1666. Aceste descoperiri nu erau legate de medicină, mai ales de stomatologie. Ele erau bazate pe țiparii electrici, autorul a observat că mușchiul specializat al acestora generează curent electric. În 1792, Luigi Galvani publică un articol în care demonstrează că curentul electric induce contracția musculară [74].

Cu șazeci de ani mai târziu, Emil du Bois-Reymond a demonstrat că acest curent generat de contracția voluntară musculară poate fi înregistrat, iar prima înregistrare aparține lui Marey în 1890 care și a dat termenul de electromiografie. Desigur dezvoltarea tehnologică la acea perioadă nu permitea analiza minuțioasă a datelor obținute. O dezvoltare mai rapidă această metodă a cunoscut-o începând cu anul 1930, odată cu dezvoltarea tehnologiilor capabile să capteze semnalele electrice musculare.

Cercetările inițiale în acest domeniu au avut loc în Mayo Clinic, Rochester, Minesota la începutul anilor 1950 de către doctorul Edward H. Lambert și inginerul Ervin L. Schmidt. Lambert se consideră a fi „tatăl” electromiografiei. Aceștia au reușit construirea unui dispozitiv pentru EMG care putea fi portabil și ușor de utilizat [74].

Sunt cunoscute două tipuri de electromiografii care diferă una de alta în dependență de electrodul utilizat pentru captarea semnalelor din unitățile motorii musculare: elementară și globală [73–75].

Electromiografia elementară constă în inserarea unui electrod sub formă de ac în interiorul mușchiului examinat cu captarea directă a semnalului (Figura 9). Datorită acestui contact strâns al electrodului cu unitatea motorie, semnalul în cadrul electromiografiei elementare este mai bun, fiind detectat fără multiple artefacte tehnice. Însă, această metodă își are limitările sale precum faptul că suprafața de la care se preia semnalul este una foarte mică. Mai mult ca atât, aceasta este invazivă, mai neplăcută pentru pacient și crește riscul infectării țesutului examinat.

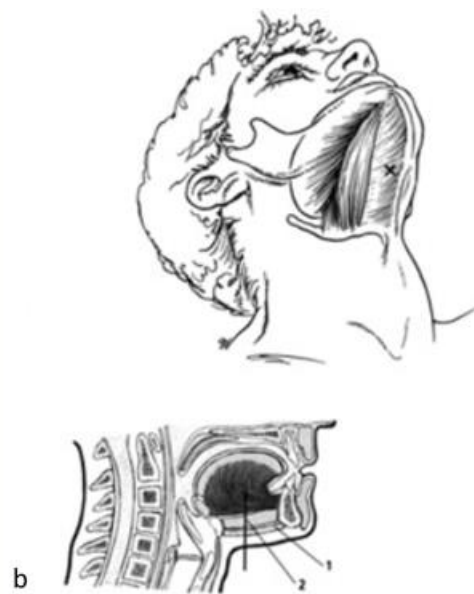
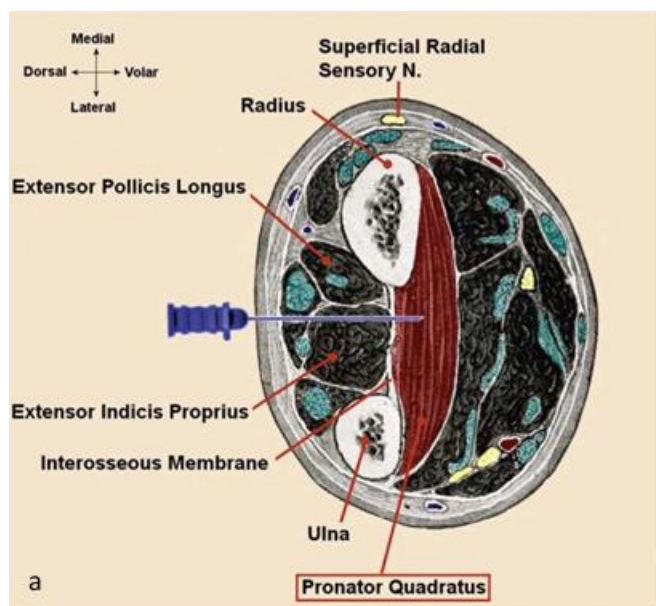


Figura 9. Introducerea electrodului sub formă de ac în mușchiul de interes în mână (a), în mușchiul genioglos (b). Preluat din Anatomy for needle Electromyography (R103) și Daniel Menkes și coaut. [78].

Electromiografia globală presupune utilizarea electrozilor de suprafață, care se lipesc pe piele la nivelul mușchiului examinat (Figura 10), se mai numește și electromiografie de suprafață (sEMG). Datorită simplității utilizării și avansării tehnologiilor de confecționare a electrozilor, această metodă a devenit una de elecție. Totuși, electromiografia de suprafață, datorită distanțării față de unitatea motorie, poate prezenta multiple erori și artefacte.



Figura 10. Electrode Bipolar pentru electromiografie globală (de suprafață)

Aplicabilitatea electromiografiei este destul de mare și își regăsește utilizarea în așa sfere ca kineziologia, medicina sportivă, neurologia etc. Datele sunt folosite pentru a evalua starea mușchilor afectați până și după intervenție, reabilitare sau pentru analiza comparativă cu pacienții sănătoși [79–81].

În stomatologie, electromiografia se utilizează pentru diagnosticarea disfuncțiilor articulației temporo-mandibulare, distoniilor, patologiilor mușchilor capului și gâtului, leziunilor nervilor cranieni [76, 80, 81]. Hamada și coaut. în 1982 a realizat un studiu electromiografic al mușchilor temporal și maseter la pacienții cu bruxism ce prezentau dureri, oboseală și tensiune în mușchii masticatori pentru a găsi un tratament potrivit pentru aceștia [82].

În anul 1973, Cojocaru M. și Borisov A. au realizat un studiu experimental cu aplicarea electrozilor globali la nivelul limbii pentru evaluarea activității acesteia la pacienții cu ocluzii deschise [83].

În 1991 Flor și coaut. a realizat un studiu pe pacienții cu dereglări temporo-mandibulare, demonstrând 33 de înregistrări electromiografice la acești pacienți, care afirmau că sunt supuși de asemenea unui stres crescut în viață ce poate fi cauza durerilor și a dereglărilor temporo-mandibulare cu creșterea tonicității musculare [84].

Ferario și coaut. au demonstrat în studiul lor în 1993 că potențialul bioelectric muscular al femeilor și bărbaților este similar cu excepția contracției musculare maxime a mușchilor masticatori unde prevalează potențialul bioelectric muscular al bărbaților [85]. De asemenea ei au analizat electromiografiile pacienților cu malocluzie clasa doi subdiviziunea 1 și au depistat o disfuncție în activitatea mușchiului temporal în ocluzie habituală și în repaus. Autorii au presupus că această disfuncție poate fi cauza dezvoltării acestei malocluzii prin prevalarea contracției mușchilor temporali față de alți mușchi masticatori ce ar trebui să acționeze ca antagoniști.

Szyszk-Sommerfeld Liliana într-un studiu în 2019 pe 88 de pacienții cu despicături labio-maxilo-palatine și dentiție mixtă ce prezentau dureri ca rezultat al disfuncțiilor articulației temporo-mandibulare a menționat că sEMG prezintă o metodă ce poate ajuta în diagnosticarea acestor disfuncții [86]. Cel mai des, în stomatologie se utilizează electromiograful ce conține 4 canale, corespunzătoare celor 2 perechi de mușchi masticatori localizați la suprafață și care sunt totodată și cei mai masivi mușchi masticatori: maseteri și temporali. Ceilalți mușchi masticatori fie sunt în profunzime fie sunt prea mici pentru a prezenta interes în determinarea diferitelor patologii musculare. Sferele de aplicare a sEMG în stomatologie crește pe parcursul anilor datorită apariției diferitelor concepte și a noilor criterii de diagnostic al disfuncțiilor cranio-mandibulare.

1.4.1. Modificările electromiografice la pacienții edentați total

Electromiografia de suprafață este aplicată nu doar la diagnosticarea stărilor patologice ale mușchilor masticatori. Acest tip de investigație poate servi ca element de control al tratamentului stomatologic determinând starea mușchilor și activitatea acestora pe parcursul și după finalizarea tratamentului. Stomatologia este o știință medicală în care predomină des restabilirea într-un timp foarte scurt a funcțiilor de bază a sistemului stomatognat și, în primul rând, a funcției masticatorii.

Deseori aceste tratamente derulează rapid, în decurs de câteva zile sau luni, cu restabilirea sau conferirea dinților a noi caracteristici morfo-funcționale. Aceasta din urmă duce la modificarea lungimii mușchilor, poziției mandibulei ceea ce nu poate să rămână neobservat de către sistemul masticator adaptat la condițiile vechi.

Ferrario și coaut. în 2000 au publicat o lucrare în care au fost analizate suprapunerile activității musculare a pacienților prin teste calibrate. Concluzia acestui grup de cercetători a fost că indicii electromiografici descriși pot fi utilizați ca un element important în determinarea condițiilor ocluzale funcțional dereglate. Sub aceasta se subînțeleg cazurile când ocluzia aparent normală morfologic nu este în corelație cu un statut neuromuscular normal. Astfel, lucrările protetice și tratamentele ortodontice ar putea fi evaluate din punctul de vedere al corelației ocluziei realizate în raport cu statutul neuromuscular [77].

Creșterea stabilității protezelor cu suport implantar în edentațiile totale a dus la restabilirea deplină a funcțiilor sistemului stomatognat, asigurând un grad de satisfacție superior celui obținut cu proteze totale convenționale, fiind realizată reabilitarea într-un timp scurt [15, 86, 87]. Totuși reabilitările protetice totale ar putea influența contracția mușchilor masticatori și interacțiunea întregului sistem stomatognat ale cărui funcții trebuie să fie armonios realizate între toate componentele acestui sistem [89].

Studiul realizat de Trulsson Mats asupra mecanoreceptorilor din cadrul periodonțiului a demonstrat că la utilizarea implantelor dentare, percepția devine una osoasă care diferă enorm de cea periodontală. În acest studiu s-a demonstrat că mecanoreceptorii țesutului periodontal controlează nu doar forța aplicată în timpul masticăției, mecanismul interacțiunii acestora fiind unul mult mai complicat. Acești receptori tind să controleze atât dintele care primește forța ocluzală, cât și direcția de aplicare a acesteia [90].

În cazul în care semnalul aferent de la nivelul țesutului periodontal lipsește (prezența implantelor sau în caz de anestezie) s-a observat că la pacienți lipsește controlul asupra direcționării forțelor ocluzale slabe. Aceasta demonstrează că țesutul periodontal răspunde de nivelul, direcția și momentul de atac al forțelor ocluzale menite să mențină și să manipuleze bolul alimentar între dinți. În concluzie, autorul specifică că controlul dinamic și static al mecanoreceptorilor la pacienții dențați diferă mult de cel al pacienților cu proteze cu suport implantar [90]. Lipsa receptorilor periodontali se poate solda cu dereglări ale masticăției ceea ce duce la deficiențe nutriționale, funcție asimetrică a mușchilor sau patologii ale articulației temporo-mandibulare [91]. Studiile cu referire la modificarea tonicității musculare în reabilitările totale cu sprijin implantar nu sunt suficiente, datele fiind adesea contradictorii [92–94].

Într-un studiu al review-ului literaturii din 2016, efectuat de Ina von der Gracht și coaut., s-au evaluat rezultatele electroactivității musculare și forței maxime de contracție la pacienții dențați și cei edentați reabilitați prin 3 metode: proteze totale convenționale, supraproteze mobilizabile cu suport implantar și proteze fixe cu suport implantar [12]. A fost realizată o cercetare amplă cu includerea a mai multor baze de date internaționale. Rezultatele obținute de unii autori denotă o creștere a forțelor musculare la pacienții reabilitați prin supraproteze mobilizabile cu sprijin implantar [13, 14]. Aceasta se explică prin mărirea stabilității supraprotezelor cu sprijin implantar, acești pacienți automat utilizează mai multe grupuri de mușchi în timpul masticației decât purtătorii de proteze convenționale [95]. Purtătorii de proteze fixe și mobilizabile cu suport implantar, în urma evaluării electromiografiilor au obținut rezultate mai mici decât pacienții dențați la efectuarea contracției voluntare maxime. Însă rezultatele investigației în timpul masticației au demonstrat valori mai mari decât la pacienții dențați [12]. Aceasta poate fi datorată micșorării capacităților senzoriale odată cu pierderea fibrelor periodontale ceea ce duce la creșterea forței musculare (Karkazis 2002) [96]. Aceste modificări desigur nu pot rămâne fără consecințe, astfel, pacienții reabilitați prin proteze fixe cu suport implantar suferă de fracturarea componentelor, deșurubări, pierderea retentivității protezelor etc. Pjetursson și coaut. au observat în cercetarea făcută că complicațiile mecanice sunt mai frecvente în cazurile protezelor cu sprijin implantar decât dentar [97].

Conform datelor lui Hammerle, propriocepția în reabilitările cu suport implantar este de 9 ori mai joasă decât la pacienții dențați [98]. Însă în reabilitarea pacienților edentați total cu proteze cu suport implantar este posibilă utilizarea unei game largi de opțiuni și biomateriale utilizate la confecționarea protezelor ceea ce deschide ușile către multiple combinații posibile atât după opțiunea de reabilitare, cât și după materialul utilizat. Astfel Moustafa Elsyad a realizat un studiu bazat pe 18 pacienți reabilitați cu supraproteze mobilizabile cu suport implantar pe 2 implanturi cu bile, 2 implanturi cu bare și 4 implanturi cu bare și proteze convenționale. Autorul a demonstrat că protezele cu suport pe 2 implanturi cu bile și cele pe 2 implanturi cu bară nu prezintă diferențe statistice semnificative între ele, însă valorile electroactivității musculare sunt mai mari decât la protezele convenționale. Supraprotezele mobilizabile cu sprijin pe 4 implanturi solidarizate cu o bară au demonstrat valori semnificativ mai crescute decât protezele cu suport pe 2 implanturi [88]. Date similare au fost raportate și de alți autori în literatura de specialitate [16, 98, 99].

Diferențele activității musculare la pacienții reabilitați cu proteze fixe sau mobilizabile cu suport implantar pot fi cauzate de numărul de implantate, astfel Elsyad și coaut. au depistat că valorile electromiografiei se măresc odată cu numărul implantelor [88].

Moara de Rossi în cercetarea sa a comparat rezultatele electromiografiei la pacienții denți cu cei reabilitați prin implanturi zigomatice. Studiul a demonstrat o creștere statistic semnificativă a valorilor EMG la pacienții reabilitați implanto-protetic în toate excursiile mandibulei și în contracție voluntară maximă [91].

Pentru verificarea modificărilor survenite ca urmare a tratamentului implanto-protetic, Berretin-Felix G și coaut. au evaluat activitatea mușchilor maseteri, orbicular superior al gurii și cei submentali. Funcția acestora a fost testată la deglutiția alimentelor de diferită consistență. În urma studiului s-a demonstrat o diminuare a activității mușchilor submentali la protezele cu suport implantar peste 18 luni ceea ce poate fi explicat prin faptul că proteza totală convențională necesită implicarea mai multor grupuri de mușchi pentru stabilizarea acesteia în timpul funcției [101]. Această cercetare demonstrează că modificările survenite în edentația totală și reabilitarea acesteia prin proteze mobile convenționale implică mai mulți mușchi și nu doar pe cei ce participă direct la actul de masticatie.

Harry Sicher menționa că *„atunci când mușchii și osul sunt în conflict, mușchii nu pierd niciodată”*, iar Peter Dawson a adăugat la această afirmație: *„atunci când dinții și mușchii sunt în conflict, mușchii niciodată nu pierd”* [102].

Sistemul muscular este în stare să afecteze atât suportul osos, cât și dentar fiind capabil către adaptare și hipertrofie. Iar în contextul diminuării controlului mecanic datorat pierderii unităților parodontale aceste forțe pot avea consecințe nefaste asupra noilor restaurări. Aceasta a fost anterior menționat în lucrarea lui Pjetrusson ce denotă un număr mai mare de complicații la protezele implanto-purtate [97]. De aceea nu în ultimul rând o importanță în reabilitarea implanto-protetică o are nu doar tehnicile și opțiunile de reabilitare aplicate, dar și materialele utilizate.

Astfel, Heintze & Rousson recomandă utilizarea lucrărilor implanto-protetice cu bază metalică și nu bază de oxid de zirconiu. Conform concluziilor autorului, fracturările materialului de placaj pe bază de oxid de zirconiu la protezele implanto-purtate sunt mai frecvente decât la cele metalo-ceramice [103]. O altă opțiune ar fi elaborarea de materiale ceramice care nu sunt atât de ușor supuse ciobirii, cum ar fi restaurările monolitice [104]. Astfel materialele rigide pot transmite diferit forțele masticatorii către structurile adiacente cum ar fi țesutul osos periimplantar sau articulațiile temporo-mandibulare.

Prezența diferitelor metode de tratament implanto-protetic, dezvoltarea tehnologiilor de confecționare a protezelor cu suport implantar influențează nu doar confortul pacientului, dar și componentele sistemului stomatognat. Acest fapt necesită cercetări mai aprofundate și studii clinice randomizate care la ora actuală sunt insuficiente [12].

1.5. Eficiența masticatorie în edentațiile totale. Metode de apreciere

Masticația este prima fază a digestiei în care alimentele sunt triturate de către dinți pentru a micșora particulele și a mări astfel suprafața de contact a enzimelor pentru digestia alimentelor [105,106].

Funcția masticatorie poate fi descrisă atât obiectiv, cât și subiectiv. Funcția masticatorie obiectivă (numită și eficiența masticatorie) este capacitatea persoanei de a fărâmița produsul alimentar într-un anumit timp sau număr de masticații. Funcția masticatorie subiectivă (performanța masticatorie) este autoaprecierea cu utilizarea chestionarelor de apreciere a confortului și capacității masticatorii [107]. Capacitatea persoanelor de a tritura eficient bolul alimentar depinde în mare parte de numărul de dinți restanți în cavitatea bucală și localizarea breșelor [108]. În studiul său Käyser, A. F a evaluat eficiența masticatorie a pacienților, pe care o prezintă arcadele scurte de diferite dimensiuni. Astfel autorul a comparat grupurile cu arcade scurte de minimum 4 unități ocluzale pierdute pe hemiarcadă acestea fiind uni- sau bilaterale. În urma cercetărilor, autorul a demonstrat că cea mai mică eficiență masticatorie o prezintă pacienții care au cel puțin 3 unități pierdute pe hemiarcadă. Acești pacienți suprasolicitau grupul frontal de dinți fiind mai des asociate cu atriția dentară datorită suprasolicitării acestui grup de dinți care nu este predestinat triturării alimentelor.

Situația în cazul prezenței a 10 unități pe hemiarcade simetric era mai favorabilă din punctul de vedere al eficienței masticatorii decât poziționarea asimetrică și prezenței a 5 dinți pe o hemiarcadă și 6 pe alta. La ultimii, se atestă o masticație unilaterală de partea unde hemiarcada era mai lungă. În concluzie, autorul menționează că capacitatea de adaptare a pacienților permite obținerea unei bune eficiențe masticatorii chiar și în cazul în care rămân doar 10 dinți pe arcadă. Cu toate acestea micșorarea numărului de dinți duce la mărirea timpului de masticație [109]. Date similare au fost obținute de către Andries van der Bilt care a comparat pacienții cu edentații terminale post-canin pre- și post-tratament cu grupul de pacienți dențiți. Autorul a demonstrat că reabilitarea grupului posterior de dinți mărește considerabil eficiența masticatorie a pacienților însă aceasta este mai mică decât la grupul de control (pacienți cu dențiția naturală) [110].

În literatura de specialitate pot fi găsite numeroase descrieri a metodelor de apreciere a eficienței masticatorii în funcție de tipul alimentelor, metoda de cernere, metoda de calculare a dimensiunilor particulelor cu aplicarea metodelor digitale sau analog, metode colorimetrice etc.

Metoda gravimetrică de evaluare a eficienței masticatorii a fost inițial introdusă de către Gaudenz în 1901. Aceasta constă în colectarea particulelor masticate și trecerea acestora prin site de diferite dimensiuni cu calcularea masei medii restante în site [111]. Produsele precum migdale, alune, soia, morcov, cașcaval, carne sunt pe larg folosite [107,109,111]. Desigur toate aceste

produse vor da valori diferite a eficienței masticatorii datorită consistenței și durității diferite. Unul din cele mai utilizate sunt midgalele datorită consistenței și capacității de fărâmițare. Dezavantajul acestui produs sunt uleiurile care nu permit separarea ușoară a particulelor după triturarea acestora. Unii autori au propus de a plasa migdalele triturate în cuptorul cu microunde la puterea 500W, frecvența de 2450 MHz timp de 50 secunde. Această metodă reduce cantitatea de uleiuri în midgale, previne aglutinarea acestora, astfel se reduce timpul necesar pentru experiențe [111].

Pentru separarea particulelor se utilizează metoda de cernere, cel mai des aplicată (Figura 11). Se cunosc două metode de utilizare a separării particulelor triturate prin metoda sitării, cu utilizarea unei singure site sau utilizarea unui număr mai mare de site cu diametre descrescătoare. Studiul realizat în 2004 de către Andries van der Bilt pe compararea metodelor de sitare cu o singură sită sau utilizarea mai multor site cu diametrul descrescător a demonstrat că ultima oferă mai multe informații cu referire la performanța și eficiența masticatorie, dar este mai laborioasă necesitând nu doar utilizarea mai multor elemente, ci și calcularea valorii medii a particulelor din fiecare sită. În timp ce utilizarea unei singure site reduce timpul aplicat pentru efectuarea testelor, limitându-se doar la calcularea procentuală a cantității de particule restante în sită față de masa inițială a produsului. Totuși, veridicitatea rezultatului depinde de cât de mult se apropie diametrul orificiilor sitei față de valoarea medie a dimensiunii particulelor masticate. Autorul a demonstrat că marea majoritate a particulelor sitate secvențial se încadrează între 1.52 mm și 5 mm. Astfel recomandabil este alegerea sitei a cărei orificii se încadrează în aceste limite, autorul recomandând sita cu orificii de 4 mm [112].



Figura 11. Sită metalică Nr.12. Diametrul găurilor 1.68mm. Standardul ISO 565/3310-1.

Unii autori consideră oportun utilizarea materialelor sintetice pentru testarea eficienței masticatorii. Cel mai popular este Optocal, care reprezintă o porțiune standard de material amprentar C-siliconic Optosil, Hereuz-Kuzler [113,114]. O altă metodă a fost propusă de către Poyiadjis și Likeman în 1984 și constă în deshidratarea și cântărirea unei gume de mestecat. După masticare guma era recântărită pentru a afla care a fost cantitatea de zahăr pierdută din cadrul gumei de mestecat. Conform datelor mai multor autori aceasta este o metodă simplă și eficientă de calculare a eficienței masticatorii care în comparație cu metoda clasică de sitare a demonstrat valori similare chiar și aplicată la pacienții cu proteze total convenționale [115,116].

O variație a acestei metode a fost propusă de către Hayakawa și coaut. [117] care consta în utilizarea unei gume din două culori. La masticarea acesteia culorile se amestecă formând o masă omogen colorată (Figura 12). Guma de mestecat era în așa fel confectionată, încât la mestecarea de 5, 15, 30, 45 aceasta se colora în proporție de 25/ 50/ 75 și 100%.

O metodă similară celei descrise anterior a fost aplicată de către Elsyad cu fotografierea ulterioară a gumei de mestecat din diferite poziții [88]. Pozele au fost încărcate în Adobe Photoshop împreună cu imaginile gumelor nemestecate pentru calibrarea corectă a culorilor. Utilizând programa dată, s-a calculat numărul de pixeli din partea uniformizată cu cea nemestecată, calculând procentual gradul de uniformizare a gumei de mestecat.



Figura 12. Gumă de mestecat indicator ce își schimbă culoarea, pentru aprecierea eficienței masticatorii (XYLITOL; Lotte Co., Ltd., Saitama, Japan). Preluat din Tarkowska și coaut. [118]

O altă metodă recent utilizată este cea colorimetrică pentru prima dată menționată de către Santos și coaut. în 2006. Aceasta constă în utilizarea capsulelor ce conțin fucsină. La masticare în dependență de intensitatea acestora capsulele se sparg eliberând fucsina. După terminarea testării, aceste capsule sunt dizolvate în apă, iar în dependență de cantitatea de fucsină rămasă se determină gradul de colorare a apei [119].

1.5.1. Influența tratamentului implanto-protetic asupra eficienței masticatorii

Începând cu introducerea metodei gravimetrice în 1901, specialiștii încercau să obiectiveze eficiența masticatorie precum și forța maximă de contracție prin diferite metode pentru a da o concluzie a influenței patologiilor stomatologice asupra funcțiilor sistemului stomatognat. Ulterior, specialiștii au aplicat normele obținute pentru determinarea eficienței unei sau altei metode de tratament.

Reabilitarea implanto-protetică a fost supusă aceleiași testări pentru a evalua capacitatea acestui tratament de a restabili funcția masticatorie a pacienților [120]. Pentru a putea da un răspuns asupra succesului tratamentului, datele obținute trebuie comparate cu cele deja cunoscute, precum eficiența masticatorie la pacienții denți sau cei reabilitați cu proteze convenționale. Studiile în acest domeniu continuă și la ora actuală datorită dezvoltării implantologiei orale și apariției noilor metode și materiale predestinate reabilitării implanto-protetice.

În studiul său Giannakopoulos Nikolaos și coaut. au comparat gradul de adaptare a pacienților anterior purtători de proteze convenționale către noile proteze cu suport implantar. Pentru aceasta autorul a divizat grupele în dependență de timpul scurs de la aplicarea protezei cu suport implantar. Pentru aprecierea eficienței masticatorii, s-au utilizat 3 site cu granulații diferite, iar particulele restante erau scanate pentru aprecierea dimensiunii acestora cu identificarea valorilor medii. Evaluarea pacienților s-a făcut la intervale de 3 luni, la prima aplicare a protezei totale convenționale (T1), la 72 de ore de la aplicarea protezei cu suport implantar (T2) și la 3 luni de la aplicarea protezelor cu suport implantar (T3). În urma cercetării, s-a observat o diferență statistic semnificativă între rezultatele la T3 comparativ cu T1 și T2. Între T1 și T2 nu erau diferențe semnificative, ceea ce denotă o adaptare graduală a sistemului stomatognat către noile proteze ce survine după aplicarea acestora, inițial pacientul prezentând valori similare la protezele cu suport implantar și cele convenționale [15].

Într-un alt studiu s-au comparat timpul de masticatie pentru alimente dure (morcov) și moi (banană) la protezele convenționale și cele cu suport implanto-protetic. Rezultatele studiului denotă micșorarea timpului necesar la protezele cu suport implantar și un timp crescut de masticatie la protezele convenționale [16].

Într-un alt studiu, Elsyad a comparat protezele convenționale și 3 tipuri de supraproteze mobilizabile cu suport pe 2 implanturi cu bile, 2 implanturi cu bară și 4 implanturi cu bară. Pentru evaluarea eficienței masticatorii s-a luat în calcul numărul de masticatii și gradul de omogenizare a gumei de mestecat bicomponente. Cel mai rău rezultat cu un număr mare de cicluri masticatorii și o omogenizare slabă a fost obținut la protezele convenționale. Protezele cu 2 implanturi au arătat

rezultate similare cu mic avantaj al supraprotezelor pe 2 implanturi cu bară. Cel mai bun rezultat a fost obținut de protezele cu suport pe 4 implanturi solidarizate cu o bară [88].

În cercetarea lui Patnaik Amrita și coaut. s-a evaluat forța maximă de contracție exercitată asupra lucrărilor protetice atât convenționale, cât și cu suport implantar. În rezultat cele mai mici valori au fost obținute de protezele totale, iar valorile cele mai mari au fost observate la pacienții purtători de implanturi [17].

Opțiunile de tratament implanto-protetic tind către evitarea augmentărilor osoase cu utilizarea osului disponibil și aplicarea protezelor fixe cu suport implantar în locul celor mobilizabile. Acestea fiind tolerate bine datorită volumului mai redus al bazei protezei și lipsa necesității de înlăturare a acesteia din cavitatea bucală pentru igienizare. Astfel, protezele fixe cu suport implantar sunt percepute de către pacient mai natural decât cele mobilizabile, oferind un confort superior. În lipsa condițiilor anatomice pentru inserarea unui număr suficient de implanturi pentru reabilitarea standardă implanto-protetică sunt aplicate metodele alternative precum conceptul Branemark, conceptul „Tot pe 4”, „Tot pe 6”, implantele pterigoidiene și cele zigomatice, implantele scurte. Toate aceste concepte prezintă particularități biomecanice total diferite una față de alta precum și față de conceptele standarde.

2. ETAPIZAREA TRATAMENTULUI ȘI EVALUAREA PARAMETRIILOR FUNCȚIONALI MUSCULARI ȘI MASTICATORI

2.1. Date generale despre studiu

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 multicentric cu înrolarea pacienților ce s-au adresat pentru tratamentul implanto-protetic în cadrul Clinicii Stomatologice Universitare Nr.1 (str. Toma Ciorbă 42) și Clinicii stomatologice private „Masterdent” în perioada 2017-2021.

Protocolul cercetării

Numărul minim de pacienți a fost calculat conform următorilor parametri: t test – 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 de 28 de pacienți pentru fiecare lot.

În studiu au fost incluși 70 de pacienți (49 femei și 21 bărbați) cu vârsta cuprinsă între 38 și 67 ani (media 56.49 ± 1.08 ani). Pacienții au fost divizați în două loturi (Figura 13a).

Primul lot a fost constituit din 33 de pacienți cu vârsta medie 54 ± 1.26 ani dintre care 21 femei și 12 bărbați și a reprezentat lotul de control (LC). Aceștia nu au fost supuși intervențiilor chirurgicale, grupa 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.

Criteriile de includere în grupul de control:

1. Pacienți clinic sănătoși cu reabilitări protetice pe dinți sau implanturi mai puțin de 2 elemente pe hemiarcadă.
2. Pacienți de diferite vârste fără patologii musculare locale sau generale.
3. Pacienți cu ocluzii fiziologice.

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. Pacienților li s-a 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 grupa 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 grupul de studiu la etapa de control din cauza fracturării protezei provizorii în 4 bucăți cu pierderea fragmentelor acesteia (Figura 13). Aceasta nu a permis determinarea parametrilor după perioada de adaptare. În două cazuri a fost posibil de reparat protezele fracturate.

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 constituind lotul de studiu în dinamică (LSF). Din totalul de pacienți, 11 erau edentați bimaxilar, iar 19 edentați unimaxilar. Au fost inserate în total 204 implanturi demontabile cu încărcare imediată (104 implanturi Sky-O, Bredent GmbH, Germania; 65 implanturi Dentium Superline, Coreea de Sud și 35 implanturi Alpha-Bio, Israel). La 25 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.

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

Metode de diagnostic folosite în cercetare

1. Examinarea clinică.
2. Imagini radiologice (OPG, CBCT).
3. Determinarea stabilității primare și secundare a implantelor în baza periotestometriei.
4. Determinarea stabilității primare și secundare în baza indicelui ISQ.
5. Aprecierea forței maxime voluntare de contracție.
6. Aprecierea valorilor electromiografiei în timpul probelor de masticatie.
7. Aprecierea eficienței masticatorii prin probe dinamice.

2.2. Examinarea clinică

Examenul clinic a fost constituit din cel subiectiv și obiectiv al pacientului. În cadrul examenului subiectiv o atenție s-a atras maladiilor decompensate de ordin general ce nu ar permite realizarea reabilitării implanto-protetice sau realizarea investigațiilor dorite precum electromiografia, CBCT-ul sau evaluarea eficienței masticatorii. Pacienții, care prezentau patologii cronice decompensate, erau excluși din studiu din cauza contraindicațiilor pentru inserarea implantelor.

Examenul extraoral a fost efectuat până la etapa de intervenție chirurgicală pentru a permite evaluarea parametrilor protetici care ar influența succesul tratamentului sau ar putea cauza impedimente la confecționarea protezelor fixe.

În cazul pacienților edentați parțial, pentru a obiectiviza starea parodonțiului s-a realizat parodontograma cu notarea profunzimii pungilor parodontale, mobilității dentare sau tipului eliminărilor din zonele sondate (Figura 14).

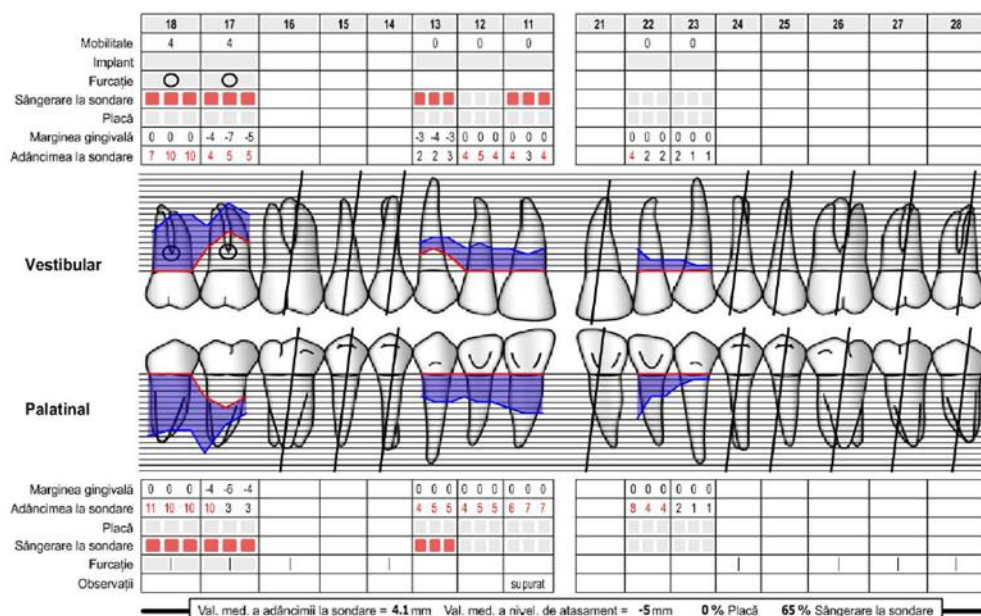


Figura 14. Parodontograma pacientului cu edentație parțială pentru evaluarea stării parodontale a dinților restanți

Din parametrii analizați preoperator ce au influență asupra reabilitării implanto-protetice fixe au fost:

1. Poziția marginii incizale a 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).

2.2.1. Marginea incizală

Un element important ce trebuie evaluat în tratament este poziția marginii incizale în raport cu buza superioară. În normă, expunerea marginii incizale în repaus variază între 1 și 5 mm [121]. Cea mai favorabilă este considerată expunerea de 1-3 mm sub buza superioară. Marginea incizală are rol atât estetic, cât și fonetic, determinând pronunțarea consoanelor T, D, F, V și S. Nerespectarea poziționării marginii incizale se va solda cu dereglări estetice și funcționale.

2.2.2. Spațiul protetic disponibil

Spațiul protetic disponibil este parametrul ce va determina dimensiunea protezei, iar în dependență de aceasta se va realiza diferite tipuri de proteze, metalo-ceramice, metalo-acrilice, metalo-compozite etc. Pentru a putea fi calculat, este necesară aprecierea dimensiunii verticale de ocluzie la care va fi realizată proteza. Nerespectarea acestui parametru implică eșecuri în duritatea și rezistența protezei, adesea nefiind suficient volum pentru toate componentele protetice.

Acest spațiu depinde în mare parte de gradul de atrofie osoasă. În cazul atrofiilor ușoare sau moderate, pacienții vor beneficia de proteze fixe cu suport implantar. La pacienții cu atrofii severe, se vor utiliza protezele mobile cu bordură vestibulară pentru a compensa pierderea osoasă pe orizontală [122]. Conform datelor lui C. E. Misch, în cazul unui spațiu protetic mai mic de 15 mm se pot utiliza lucrările protetice metalo-ceramice. În cazurile în care spațiul restaurativ este egal sau mai mare de 15 mm se recomandă utilizarea protezelor fixe metalo-acrilice [45]. Această alegere este argumentată de faptul că protezele metalo-ceramice la o așa dimensiune vor prezenta o greutate mai mare, dificultăți în fabricare și repararea acestora în cazul fracturării materialului de placaj ceramic.

În cadrul cercetării, toate protezele realizate au fost provizorii metalo-acrilice sau acrilice cu cilindri din titan sau bara metalică. Atunci când spațiul protetic avea valoarea de 10-12 mm, proteza a fost realizată fără gingie roză. În cazul în care valoarea spațiului protetic depășea valoarea de 13 mm s-au realizat proteze cu componentă roză (Figura 15).



Figura 15. Confecționarea protezei provizorii cu (a) și fără componenta roză (b).

2.2.3. Suportul buzei superioare

Lipsa suportului pentru buza superioară în regiunea filtrumului poate prezenta o problemă, cărei soluționare va necesita utilizarea unei proteze mobilizabile sau a augmentării osoase. Atrfia orizontală duce la prăbușirea buzei superioare ceea ce necesită utilizarea bordurilor vestibulare din gingie artificială. Aceste borduri nu permit igienizarea corespunzătoare a protezei dentare fixe ceea ce se va solda cu reținerea resturilor alimentare sub proteză și apariția ulterioară a inflamației în țesuturile adiacente periimplantare.

2.2.4. Linia surâsului și lungimea buzei superioare

Se atrage atenție, de asemenea, poziției liniei zâmbetului [121] care poate fi: joasă – expunerea până la 75% din incisivi în timpul zâmbetului, medie expunerea până la 100% din suprafața vestibulară a incisivilor și înaltă, sau zâmbet gingival cu expunerea mucoasei procesului alveolar în timpul zâmbetului.

2.3. Examinarea paraclinică

2.3.1. Examenul radiologic

La ora actuală pentru planificarea și evaluarea reabilitării implanto-protetice pot fi utilizate radiografiile panoramice (Ortopantomografiile), radiografiile retroalveolare precum și tomografiile cu fascicul conic (CBCT). Conform datelor lui Pasqualini U., investigațiile radiologice pentru planificarea inserării implantelor se împart în cele de nivelul 1 și nivelul 2 [123]. În primele se includ radiografiile retroalveolare și cele panoramice, iar în nivelul 2 CBCT-ul.

Conform Sarika Gupta pot fi diferențiate următoarele faze în tratamentul implanto-protetic raportate la metodele imagistice [124]:

Faza 1 – Imaginile radiologice obținute preoperator redau informația despre oferta osoasă cantitativă și calitativă, formațiunile anatomice învecinate și planificarea poziționării implantului în patul osos.

Faza 2 – Imaginile intraoperatorii permit evaluarea poziționării implantului la etapa chirurgicală, precum și evaluarea unor componente protetice la etapa fabricării protezelor.

Faza 3 - Imaginile radiologice post-protetice sunt efectuate pe perioada cât implantul va funcționa. Au drept scop evaluarea periodică a componentelor protetice și a modelării și remodelării osoase la etape de control.

În cadrul studiului la prima vizită a pacienților s-au efectuat radiografii panoramice. Acestea oferă o imagine amplă cuprinzând ambele maxilare, sinusurile maxilare, articulațiile temporo-mandibulare au permis aprecierea în ansamblu a stării cavității bucale și ofertei osoase. Însă datorită dezavantajelor pe care aceasta le prezintă precum: magnificarea care poate fi cuprinsă între 15-22% [124], este dificilă aprecierea calității osoase și a lățimii crestei osoase în sens vestibulo-oral. Mai mult decât atât, este dificilă aprecierea raportului spațial al structurilor anatomice importante din cauza distorsionării imaginilor în curburile maxilarelor [125]. Poziționarea pacientului de asemenea poate să influențeze gradul de distorsionare a imaginilor panoramice obținute [126,127].

Pentru a putea planifica poziția viitoarelor implanturi este necesară utilizarea metodelor imagistice ce permit vizualizarea tridimensională a ofertei osoase. La 25 de pacienți din grupa de studiu au fost inserate implanturi conform conceptului „*Tot pe 4*” sau „*Tot pe 6*” la unul sau ambele maxilare. În cadrul acestui concept implantele distale trebuie angulate pentru a evita formațiunile anatomice importante la etapa inserării acestora (Figura 16).

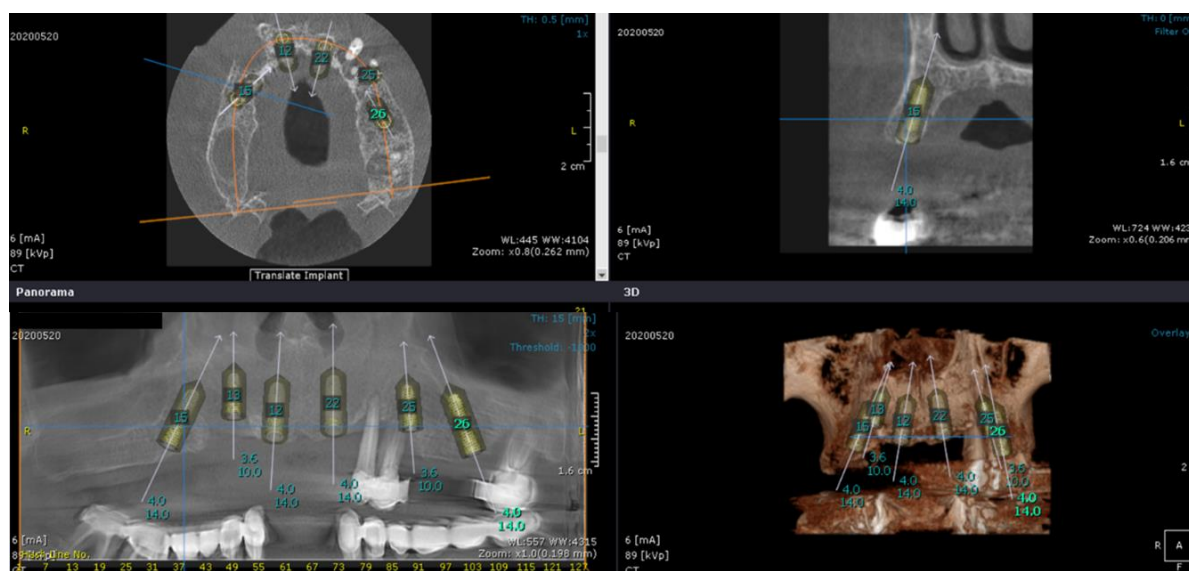


Figura 16. Planificarea inserării implantelor angulate pe CBCT preoperator.

Este imposibil de prognozat oferta osoasă distală și angulația implantelor distale pe imaginile bidimensionale. La pacienții care acceptau planul de tratament preventiv realizat în baza examinării clinice și ortopantomografiei se efectua CBCT, utilizând dispozitivul X-Mind Trium, Acteon Group, Italia. Imaginile obținute erau introduse automat în programul predestinat prelucrării imaginilor radiologice tridimensionale „AIS3Dapp”. Tot în această programă a fost realizată planificarea inserării implantelor, evitând formațiunile anatomice importante.

Intraoperator, pentru vizualizarea traiectului frezelor chirurgicale se efectuau radiografii retroalveolare în cazul în care formațiunile anatomice învecinate erau în nemijlocita apropiere de zona forării. Postoperator, precum și în perioada de supraveghere (la 4-6 luni) se realizau ortopantomografii pentru vizualizarea modificărilor osoase survenite la nivelul implantelor precum și starea pieselor protetice pe perioada utilizării protezelor (Figura 17).

Pentru a minimiza doza de radiație aplicată se alegea dimensiunea CBCT-ului precum și metoda de investigație (OPG, retroalveolară sau CBCT) conform principiului „ALARA” [128] care presupune utilizarea dozei minime necesare pentru investigația radiologică efectuată.

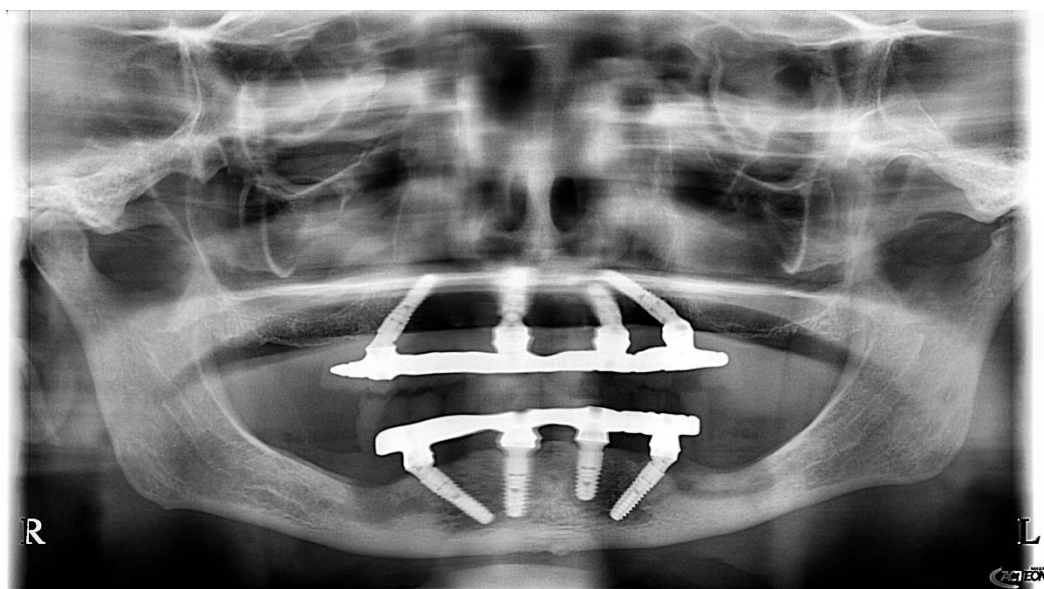


Figura 17. Radiografia panoramică la etapa fixării protezei pentru verificarea conexiunii etanșe a pieselor protetice.

2.4. Etapa chirurgicală

După planificarea parametrilor estetici (poziția marginii incizale, linia surâsului, coridorul bucal etc.) și a celor funcționali s-a recurs la planificarea implantelor pe OPG sau CBCT. S-a luat în calcul poziția implantelor pe arcada dentară, lungimea și angulația acestora. La 25 de pacienți din grupa 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 12mm. După stabilirea numărului și poziției implantelor s-a recurs nemijlocit la etapa chirurgicală ce îmbină în sine nu doar inserarea implantelor conform dimensiunilor anterior prestabilite, dar și alte intervenții chirurgicale necesare pentru obținerea rezultatului planificat. Astfel, 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 rezectării 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. În celelalte cazuri, osteotomia a fost realizată ca urmare a necesității nivelării planului osos modificat din cauza atrofiei neuniforme și migrării dinților restanți împreună cu osul subiacent (Figura 18).

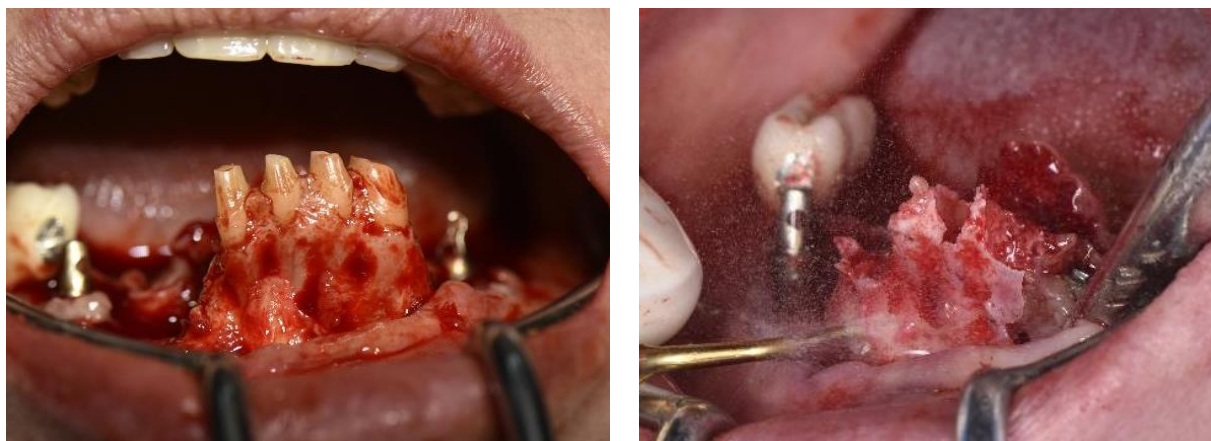


Figura 18. a) Migrare verticală a dinților restanți împreună cu osul subiacent, b) rezecția excesului osos cu piezotomul pentru nivelarea planului osos și inserarea implantelor la același nivel.

Protocolul chirurgical al inserției implantelor a fost conform recomandărilor producătorilor, astfel primele implanturi inserate erau cele distale angulate, ulterior se inserau cele verticale. Angulația implantelor inserate depindea de sistemul utilizat.

Astfel implantele cu conexiunea paralelă Sky-O Fast and Fixed (Bredent, Germania) erau inserate maximum la 35° , iar implantele cu conexiunea conică Dentium Superline (Dentium, Coreea de Sud) se inserau la o angulație de 30° . Aceasta se datorează faptului că bonturile protetice utilizate aveau angulația de 35° și respectiv 30° de grade.

După inserarea fiecărui implant se aplicau bonturile protetice fără înfiletare definitivă. Deasupra acestora se poziționau cilindrii din plastic sau din metal pentru verificarea paralelismului implantelor. În cazul în care angulația implantului era una nefavorabilă, cel din urmă a fost înfiletat sau desfășurat pentru modificarea poziției conexiunii hexagonale și respectiv a bontului protetic.

2.4.1. Poziționarea implantelor în zonele anterioare

Atrofiile osoase în special cele maxilare se soldează cu o pierdere osoasă verticală și orizontală, ceea ce duce la pierderea suportului pentru buză cu rezultat estetic și funcțional nesatisfăcător. La etapele de planificare și realizare a protezelor cu suport implantar se ia în considerație restabilirea suportului necesar buzei superioare sau inferioare, iar pentru aceasta se utilizează șabloanele clasice cu borduri de ocluzie sau protezele vechi ale pacienților.

Adesea poziția dorită a grupului frontal maxilar de dinți duce la crearea unui profil nefavorabil în unghi drept (Figura 19a) al protezei fixe care îngreunează igienizarea, iar protezele sunt percepute ca obiecte străine.

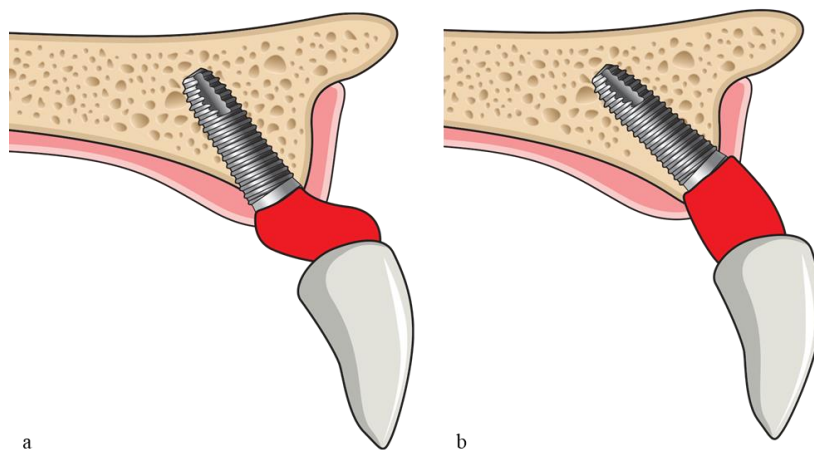


Figura 19. Profilul protezei fixe cu suport implantar la nivel gingival: a) unghi drept nefavorabil igienizării și neconfortabil pentru pacient, b) angularea implantelor spre vestibular cu îmbunătățirea profilului protezei.

Pentru crearea unui profil convex și lin al trecerii gingiei naturale în cea artificială a fost necesară angularea vestibulară a implantelor dentare cu sau fără osteotomie orizontală a crestei edentate (Figura 19b). Această tehnică s-a aplicat în cadrul pacienților cu malocluzii de clasa III Angle scheletale sau clasa II pentru compensarea macrognației mandibulare sau micrognației maxilare (Figura 20).



Figura 20. Angularea vestibulară a implantului (a) pentru crearea unui profil convex și o trecere lină a gingiei naturale în cea artificială (b).

Toate intervențiile chirurgicale au fost efectuate sub controlul medicului protetician, începând cu etapa de planificare.

După finalizarea plasării implanturilor, bonturilor și capelor de vindecare, plaga a fost suturată. Pacienților li s-a prescris tratament antimicrobian (începând cu 24 ore preoperator, care a continuat încă 6 zile postoperator), antiinflamator, antifungic și antiseptic (local).

2.5. Etapele Protetice

2.5.1. Amprentarea câmpului protetic

Pentru realizarea modelelor de lucru s-au obținut amprente atât de la nivel de implant, cât și de la nivelul bontului *multi-unit*. Au fost aplicate tehnicile de amprentare atât închisă, cât și deschisă. Amprenta cu transfere deschise a fost utilizată cel mai des datorită preciziei înalte și minimizării erorilor ce apar la detașarea multiplă a transferurilor închise.

La 26 de pacienți s-a realizat amprentarea de la nivel de bont *multi-unit* cu utilizarea transferurilor deschise. Această tehnică prevede amprentarea dublă sau monofază într-un timp. Pentru a evita apariția porilor sau instabilitatea transferurilor în amprenta obținută s-a recurs la solidarizarea acestora direct în cavitatea bucală. S-a utilizat inițial ața interdentară pentru crearea unei matrici (Figura 21a). Peste aceasta s-a aplicat *Bis-acrilat* auto-polimerizabil (Luxatemp Star, DMG, Germania) într-un strat cu grosimea de 4-6 mm (Figura 21b). După polimerizarea acestuia s-a realizat secționarea acrilatului pentru evitarea tensiunii apărute ca urmare a polimerizării (Figura 21c). Părțile au fost ulterior din nou solidarizate (Fig. 2.9d) cu porții mici de compozit fluid foto-polimerizabil (AP-X Esthetics, Kuraray, Japonia). Carcasa obținută era ulterior desfiletată de la bonturi pentru verificarea pasivității. În cazul în care carcasa nu era pasivă, se secționa și procedura era repetată.

Pentru amprentare s-au utilizat materiale siliconice clasa A (Honigum, DMG, Germania) obținând amprenta într-un timp. Tehnica aplicată a permis evitarea deformării amprente după priză, iar transferurile nu aveau mobilitate.



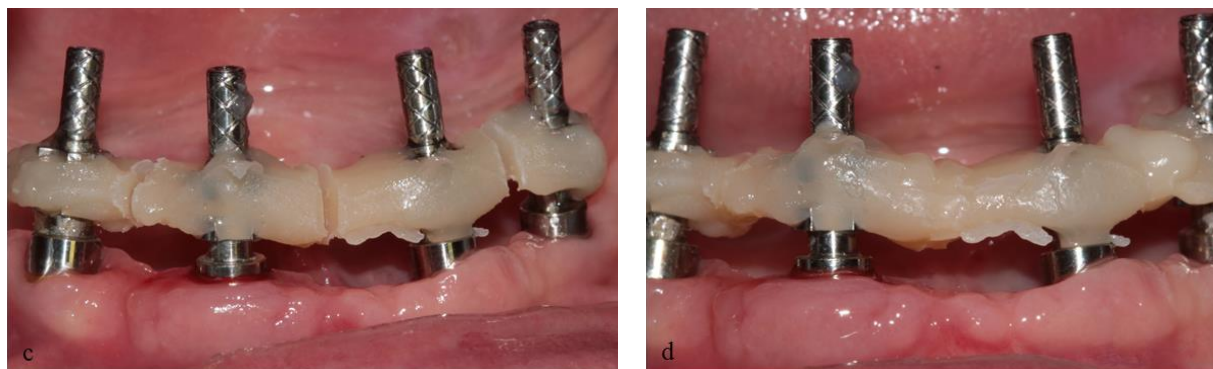


Figura 21. Obținerea amprenteii cu transfere deschise. Crearea matricei cu ață interdentară (a), aplicarea *Bis acrilului* pe matricea creată (b), secționarea carcasei obținute, d) solidarizarea cu composit fluid (d).

La 4 pacienți s-au realizat proteze fixe cu suport implantar fără utilizarea bonturilor multi-unit ceea ce necesita obținerea amprenteii de la nivelul platformei implantelor. Pentru aceasta au fost utilizate transferurile deschise pentru implantatele paralele și transferurile închise pentru implantatele cu o angulație mai mare sau diferită de celelalte (Figura 22.)



Figura 22. Transfere protetice pentru portamprenta închisă individualizate cu composit fluid.

Au fost solidarizate doar acele transfere care erau apropiate una de alta și clinic paralele. Lucrările realizate la acești patru pacienți au fost fixate prin cimentare, utilizând bonturile standard (Figura 23).



Figura 23. Utilizarea bonturilor standarde din titan (b).

2.5.2. Determinarea dimensiunii verticale de ocluzie

Spațiul protetic și estetica facială este influențată în mare parte de către dimensiunea verticală de ocluzie, care, la pacienții edentați total, este micșorată și necesită a fi restabilită conform unor criterii individuale pentru a preveni apariția diferitelor tipuri de complicații precum prăbușirea buzelor și a obrazilor, pronunțarea plicilor nazo-labiale și mentonieră, dereglări de masticație, posibile modificări articulare și musculare [129].

Totuși, unii autori sunt de părere că pierderea dimensiunii verticale de ocluzie nu cauzează modificări în articulația temporo-mandibulară, problemele fiind cauzate de pierderea suportului ocluzal distal, iar dimensiunea verticală de ocluzie după Orthlieb și coaut. nu este „o cifră magică” care trebuie nemijlocit respectată. Este mai binevenit termenul de diapazon vertical confortabil, care este rezultatul adaptabilității sistemului neuromuscular [130].

În literatura de specialitate sunt descrise o multitudine de metode pentru determinarea dimensiunii verticale de ocluzie, luând ca reper atât țesuturile moi, cât și dure. Se utilizează atât teste statice, cât și dinamice pentru aprecierea acestui parametru. Studiile însă nu au demonstrat superioritatea unei metode de apreciere a dimensiunii verticale de ocluzie asupra alteia.

În tratamentul pacienților din cadrul studiului s-au utilizat metode de determinare a DVO în baza măsurărilor etajelor feței precum metoda anatomo-fiziologică sau cea a lui Willis. Metoda anatomo-fiziologică constă în inducerea mandibulei în stare de postură prin test funcțional [131].

Etapele determinării DVO utilizate în studiu: pacientul este rugat să deschidă cavitatea bucală larg după care să închidă până se ating doar buzele. Din această poziție este rugat să sufle fără să încordeze mușchii periorali, buzele rămânând nemodificate ca formă. Se marchează două puncte: unul mobil la nivel de menton, iar altul fix la nivelul vârfului de nas. Diferența în medie dintre relația de postură și DVO trebuie să fie de 2-3 mm (Figura 25).



Figura 25. Determinarea dimensiunii verticale de ocluzie prin metoda anatomo-fiziologică. Linia superioară pe menton reprezintă dimensiunea verticală în repaus, iar cea inferioară DVO, diferența fiind 3 mm.

O altă metodă utilizată în teză a fost determinarea DVO cu utilizarea metodei după Willis. Aceasta constă în determinarea distanței dintre unghiul extern al ochiului și colțul gurii care trebuie să fie egal cu distanța dintre subnasion și gnation. Metoda este una simplă și nu necesită instrumentar sofisticat în cazul nostru, ea a fost modificată, utilizând pentru măsurare șublerul (Figura 26).



Figura 26. Determinarea DVO prin metoda după Willis. Distanța de la cantus până la colțul gurii (a) trebuie să fie egală cu distanța de la subnasale la gnation.

În pofida simplității și utilizării pe scară largă a măsurărilor antropometrice similare metodei după Willis, unii autori realizând cercetări similare demonstrează o coincidență mică a acestor valori la persoanele sănătoase. Astfel, conform Harvey, din 100 de bărbați cu dentație intactă doar la 27 au coincis valorile superioare și inferioare calculate după metoda lui Willis [132].

La toți pacienții incluși în studiu s-au aplicat preponderent aceste metode de determinare a DVO, însă în cazul în care valorile măsurărilor clinice erau puternic divergente, s-a aplicat

măsurarea DVO în baza analizei teleradiografiilor cu utilizarea metodei după Rickets sau Sassouni în dependență de evidențierea reperelor anatomice pe teleradiografie. Calculul a fost realizat cu utilizarea programelor open-source precum Blue Sky plan 4.0 pentru metoda după Rickets și manual pentru metoda după Sassouni.

Aceste metode sunt recomandate pentru aprecierea DVO datorită stabilității țesuturilor dure comparativ cu cele moi. Pentru aceasta s-au utilizat șabloanele cu borduri de ocluzie înfiletate pe unul sau două cilindri/bonturi protetice din titan în infra- sau mezostructură (Figura 27).



Figura 27. Șablonul cu bilă metalică pentru determinarea DVO cu ajutorul teleradiografiei și înregistrarea relației intermaxilare centrice.

Șabloanele de ocluzie înfiletate nu sunt vizibile pe radiografie și deci nu vor servi ca reper de calcularea DVO iar laboratorul dentar, neavând repere osoase, nu va putea modifica DVO conform cerințelor medicului. De aceea, în șablon s-a aplicat o bilă metalică de dimensiuni cunoscute cu care s-a efectuat teleradiografia (Figura 28).

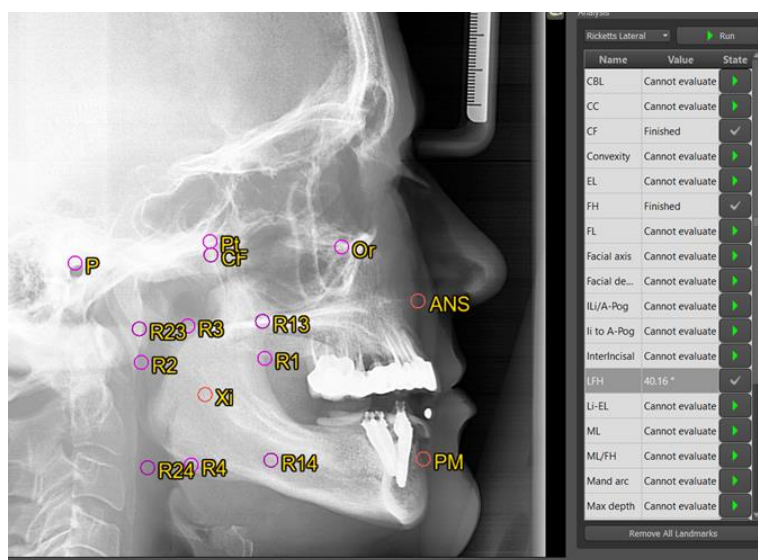


Figura 28. Determinarea LFH după Rickets cu șablonul cu borduri de ocluzie. Bila metalică este fixată pe șablonul cu borduri de ocluzie.

Dimensiunea verticală de ocluzie a fost apreciată după una din metodele clinice, iar după teleradiografie se efectuau corecțiile necesare, cunoscând distanța de la bila de metal la dinții antagoniști (Figura 2.14).

Metodele radiologice inclusiv cele ce utilizează teleradiografia, sunt bazate pe date medii la anumite populații, ceea ce înseamnă că adesea vor fi pacienți ce nu se încadrează în aceste valori ale „normei”. Astfel, dimensiunea verticală de ocluzie, conform lui Orthlieb, nu trebuie privită ca o valoare strictă și constantă, ci mai degrabă ca un diapazon vertical confortabil în care manipulațiile de mărire sau micșorare a DVO duc la poziționarea confortabilă a determinanților musculo-scheletali [132]. Pentru a evita erorile și neajunsurile metodelor de determinare a DVO, s-au aplicat metode clinice și paraclinice la același pacient.

2.5.3. Determinarea relației intermaxilare centrice

Relația centrică a fost determinată cu aplicarea metodei bimanuale după Lauritzen-Barreli. În cadrul metodei pacientul este poziționat la 45 grade pe fotoliul dentar. Policele și indexul mâinii stângi se plasează la nivelul premolarilor superiori (14 și 24), efectuând totodată retracția buzei superioare. Policele mâinii stângi se amplasează pe menton, iar indexul submentonier. Pentru înregistrarea relației centrice s-au utilizat șabloanele cu borduri de ocluzie înfiletate în implantele inserate prin intermediul cilindrilor din titan. În pofida faptului că șabloanele cu borduri de ocluzie sunt demult descrise și utilizate în stomatologie, ele rămân totuși o metodă des utilizată la determinarea și înregistrarea relațiilor intermaxilare [133].

Se efectuează mișcări ușoare superioare și inferioare determinând poziția în care mandibula face mișcări doar rotative. Indexul și policele mâinii stângi au ca scop nu doar retracția buzei superioare pentru o mai bună vizualizare, dar și ghidează mandibula în sens vertical, acționând ca obstacol ce nu permite protruzia maxilarului inferior.

În cazul în care nu era posibilă determinarea relației centrice prin metoda manuală, se recurgea la determinarea și înregistrarea RC cu ajutorul metodei grafice. Conform Societății Naționale a Proteticii Dentare (NSDP), utilizarea trasării grafice pentru determinarea și înregistrarea relației intermaxilare este recomandată ca fiind una practică și teoretic argumentată [134].

Această metodă presupune utilizarea unui dispozitiv intraoral constituit dintr-o placă și un pin poziționat pe această placă. Contactul pinului cu placa se va realiza la un DVO deja determinat și dispozitivul construit în așa mod ca să nu aibă interferențe în mișcări (Figura 29).



Figura 29. Poziționarea pinului pe placa mandibulară la DVO prestabilit cu evitarea interferențelor în alte regiuni ale arcadelor dentare.

Pacientul este rugat să facă mișcări de protruzie și retruzie, lateralitate dreapta cu revenire la poziția inițială și lateralitate stânga iarăși cu revenire la poziția inițială, toate mișcările se efectuează pe rând. Pentru a putea înregistra mișcările, placa mandibulară se colorează cu markerul sau cu spray de ocluzie (Figura 30). În urma mișcărilor se vor forma 3 linii care au un vârf comun, ce reprezintă punctul de pornire și finalizare a tuturor mișcărilor și este punctul de echilibrare musculară.

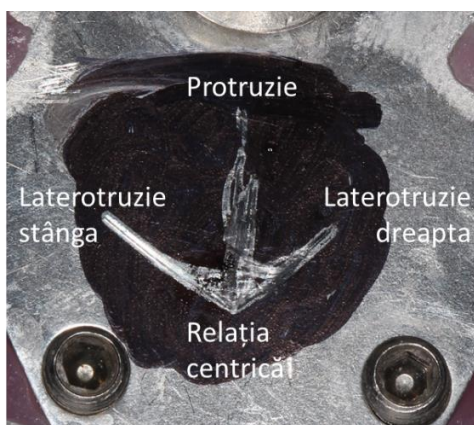


Figura 30. Determinarea grafică a relației centrice. Placa este colorată cu marker negru pentru a evidenția mișcările. Vârful săgeții reprezintă punctul de plecare și finalizare a tuturor mișcărilor și este considerat ca relație centrică.

Pentru înregistrare se folosesc fie particularitățile constructive ale dispozitivului (Figura 31a) care se assemblează cu utilizarea șuruburilor (Centrofix, Amann Girbach) sau material de

înregistrare a ocluziei pe bază de Polivinilsiloxan (Occlufast, Zhermack) la unele dispozitive (Figura 31b) precum CR15 (Candulor).

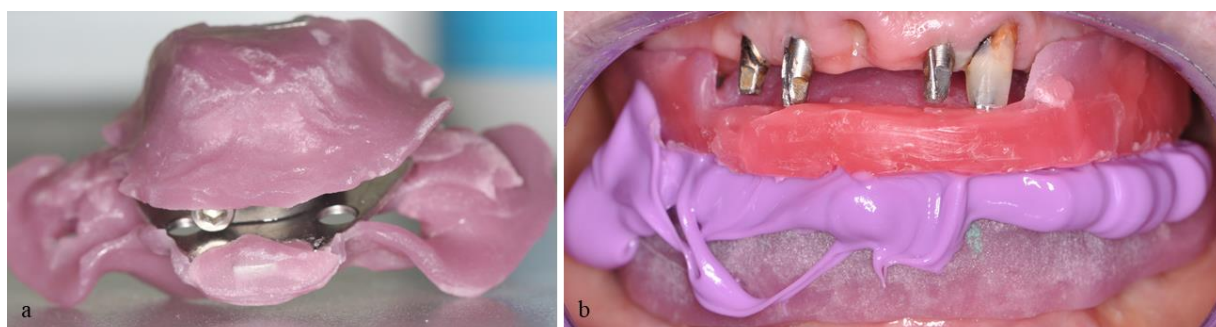


Figura 31. Înregistrarea relației centrice cu utilizarea șuruburilor de asamblare (a) sau a materialului de înregistrare a ocluziei (b).

2.5.4. Confecționarea protezei

În literatura de specialitate sunt cunoscute 3 metode de fixare a pieselor protetice în cadrul protezei provizorii:

1. Directă
2. Indirectă
3. Mixtă

Metoda directă presupune utilizarea protezei vechi a pacientului în cazul în care aceasta este satisfăcătoare din punct de vedere funcțional și estetic. Această metodă s-a aplicat la 1 pacient inclus în grupa de studiu. Pentru realizarea fixării directe s-au efectuat găuri în proteza deja existentă la nivelul proiecției bonturilor dentare multiunit. S-au înfiletat capete provizorii din titan și au fost solidarizate cu proteza prin intermediul acrilatului auto-polimerizabil „Qu-resin” (Figura 32) (Bredent GmbH and Co.KG, Germania). Din nefericire, această proteză s-a fracturat cu pierderea pieselor, iar pacientul a fost exclus din studiu.



Figura 32. Fixarea cilindrilor din titan în proteza provizorie cu acrilat autopolimerizabil.

După polimerizarea acrilatului, proteza era înlăturată de pe câmpul protetic, iar marginile scurtate conform hotarelor necesare. Ulterior, proteza se lustruia și fixa în cavitatea bucală. Metoda dată are ca avantaje rapiditatea realizării (proteza este fixată postoperator), utilizarea protezei către care pacientul deja e acomodat și nu în ultimul rând pasivitatea lucrării. Însă metoda dată presupune etape multiple imediat postoperator, iar prezența hemoragiei duce la apariția bulelor în acrilatul autopolimerizabil. Conexiunea dintre acrilatul autopolimerizabil și cel termopolimerizabil prezintă o zonă slabă capabilă să ducă la fracturarea protezei (Figura 33).



Figura 33. Fracturarea protezei la nivelul conexiunii dintre acrilatul termo- și autopolimerizabil.

Metoda indirectă presupune realizarea etapelor clasice de confecționare a protezelor care cuprinde etapele amprentării, determinării relațiilor intermaxilare, proba machetei și fixarea. Această metodă a fost realizată la pacienți incluși în studiu. Avantajele acesteia sunt realizarea unei proteze postoperator cu verificarea parametrilor estetici și funcționali la etapa probei machetei cu posibila modificare până la finalizarea protezei.

Fixarea tuturor cilindrilor în laborator asigură o rezistență mai mare la fracturi a protezei din cauza prezenței unui singur tip de acrilat în baza protezei. Principalul dezavantaj al acestei metode este timpul mai mare necesar pentru realizarea protezei din cauza multiplelor etape. Conform recomandărilor producătorului, la metoda indirectă se va fixa doar un singur cilindru în laborator, celelalte cilindre vor fi fixate direct în cavitatea bucală prin tehnica descrisă la metoda directă (Figura 34). Cu toate acestea, utilizarea bonturilor multiunit permite pasivizarea lucrării chiar dacă toți cilindrii vor fi fixați în laborator. În cadrul studiului au fost realizate proteze fără cilindri din titan, bara fiind confecționată prin metoda topirii selective cu laser din aliaj crom-cobalt.



Figura 34. **Fixarea unui singur cilindru în laborator, restul fiind fixați direct în cavitatea bucală.**

Metoda mixtă presupune prezența unei proteze fabricate preoperator care va fi utilizată pentru obținerea amprente din cavitatea bucală, realizarea modelului de lucru cu analogi de implant și încorporarea cilindrilor în laborator pe modelul de lucru. Această metodă este mai rapidă decât cea indirectă.

2.5.5. Raportul protezei cu mucoasa alveolară

Fixarea protezei a depins în mare parte de tipul de încărcare a implantelor. În 4 cazuri încărcarea implantelor a fost convențională. În 26 de cazuri încărcarea s-a realizat în primele 7 zile de la inserare ceea ce corespunde încărcării imediate. Proteza a fost confecționată cu partea mucozală convexă (Figura 35) pentru excluderea reținerii alimentelor în zonele concave.

Pentru facilitarea igienizării s-a realizat un spațiu de 0.5 mm între mucoasă și proteză pentru igienizarea cu irigatorul sau periutele interdentare. Grupul de consens din 2017 cu referire la aplicarea tratamentului „Tot pe 4” recomandă realizarea protezei nu doar convexe, dar și suspendate pentru o curățare mai ușoară a acesteia [135].



Figura 35. **Profilul mucozal convex al protezei facilitează igienizarea și micșorează reținerea alimentelor.**

2.5.6. Ajustarea ocluzală a protezei

După fixarea protezei în cavitatea bucală s-a efectuat ajustarea ocluzală a acesteia utilizând hârtia de articulație de 100 microni, cu trecerea ulterioară la hârtia de articulație de 12 microni (Figura 36). Contactele erau ajustate conform principiilor recomandate de Taruna și coautorii care sunt următoarele [69]:

1. Determinarea unei relații intermaxilare stabile cu contacte maxime de intercuspidare bilaterale, identice.
2. Stabilirea relației de „Freedom in centric”.
3. Eliminarea interferențelor dintre poziția de intercuspidare maximă și cea retrudată a mandibulei.
4. Asigurarea unei dinamice libere mandibulare în protruzie și lateralitate cu contacte ocluzale ușoare.

În pofida faptului că literatura de specialitate nu descrie un protocol unic acceptat al schemei ocluzale în reabilitările totale cu suport implantar, fie fix sau mobil, unii autori recomandă utilizarea conceptului ocluziei bilaterale echilibrate cu ghidaj de grup [69,135]. Extensiile pe protezele provizorii fixe trebuie să fie minime sau absente. Contactele ocluzale puternice pe extensii nu sunt admisibile chiar și la protezele permanente.

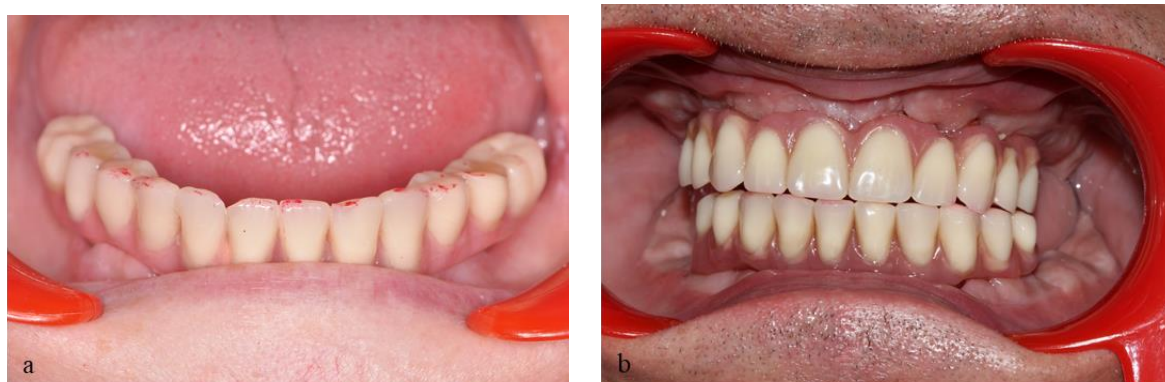


Figura 36. Contactele ocluzale statice (a) și ghidajul de grup în laterotruzie (b).

2.6. Determinarea indicilor electromiografiei de suprafață

La finele ajustării ocluzale a protezelor s-a realizat determinarea valorilor electromiografiei a două perechi de mușchi masticatori. Pentru determinarea valorilor electroactivității s-au utilizat electrozi concentrici plasați la nivelul mușchilor maseteri și temporali. Zona amplasării a fost determinată manual prin palpate, ulterior fiind degresată cu un burete cu alcool. Pacientul era așezat confortabil în poziție verticală.

Pentru înregistrarea valorilor s-a utilizat electromiograful de suprafață cu 4 canale (ForEMG, Quattroti, Italia). Fiecare canal (electrod) era marcat cu culoarea respectivă pentru a putea fi

amplasate conform schemei date de producător (albastru – temporal drept, verde – maseter drept, galben – temporal stâng, roșu – maseter stâng).

Pentru calibrarea dispozitivului s-au utilizat două rulouri de vată plasate între arcadele dentare la nivelul dinților canini, premolari și molari (Figura 37a). Pacientul era rugat să strângă maximal rulourile pentru o perioadă de 7-10 secunde. La finele probei determinarea se înregistra sub denumirea de „Cottons” (rulouri) (Figura 37b). 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 5 secunde după care pacientul era rugat să strângă maxim dinții timp de 10-15 secunde.

Au fost obținute atât datele brute (Figura 37c) sub formă grafică, cât și cele prezentate sub formă de valori medii și schema de distribuție procentuală 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 forței cu eventualele supracontacte.

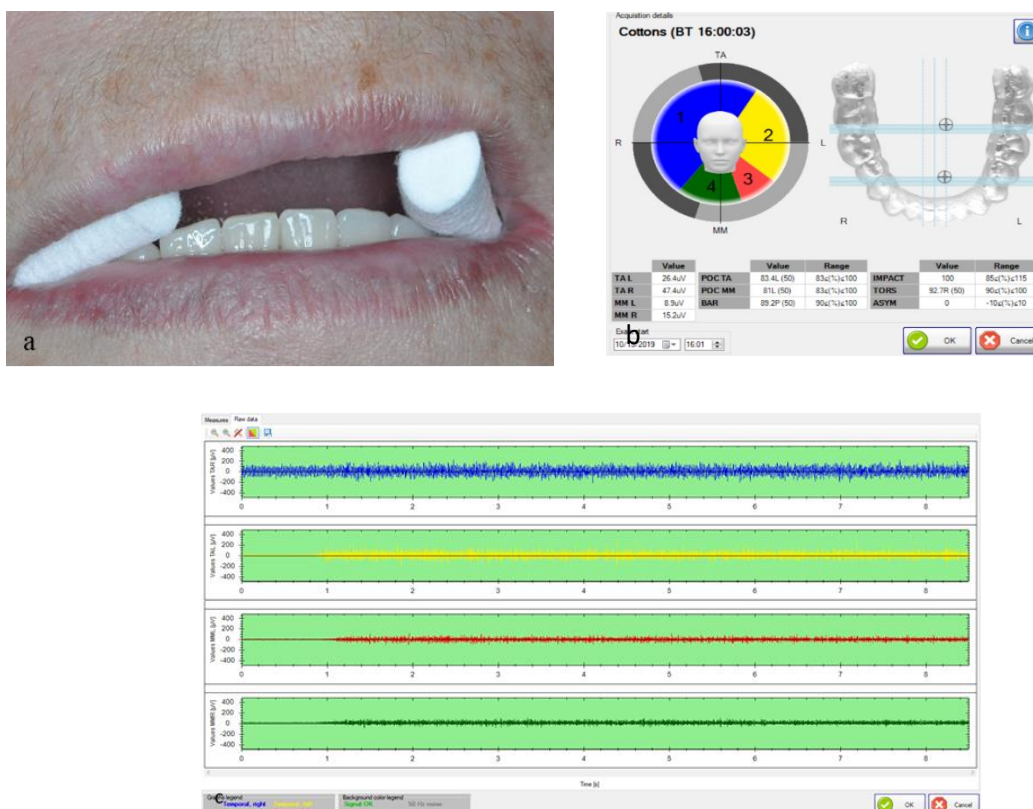


Figura 37. Înregistrarea indicilor electromiografiei: a) plasarea rulourilor pentru calibrare; b) înregistrarea calibrării sub denumirea de Cottons; c) înregistrarea datelor neprelucrate a electroactivității musculare.

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 (PocTA – valorile temporalului drept în raport cu cel stâng, PocMM – valorile maseterului drept în raport cu cel stâng, BAR – mușchii temporali în raport cu maseterii, IMPACT – înălțimea optimă de contracție, TORS – prezența rotației mandibulei după realizarea primului contact, ASYM – măsoară simetria potențialelor bioelectrice musculare din partea dreaptă și stângă).

PocTA – reprezintă compararea valorilor electroactivității mușchilor temporali din partea dreaptă în raport cu cea stângă afișată procentual. Valorile acceptabile recomandate de producător trebuie să fie între 83 și 100 procente coincidență. Predominarea unui mușchi față de altul va duce la deplasarea preponderentă a forțelor de partea mușchiului mai solicitat, fiind marcată cu L (stânga) sau R (dreapta).

PocMM – este similar indicelui precedent, doar că se compară valorile mușchilor maseteri. Diapazonul normal rămâne același (între 83 și 100%), iar predominarea unui mușchi față de celălalt va duce la predominarea părții drepte (R) sau stângi (L).

BAR – compararea mușchilor masticatori maseteri (care predominant sunt influențate de grupul lateral de dinți) cu mușchii temporali (ce predominant sunt influențați de contactele frontale). Predominarea contactelor frontale sau laterale va duce la deplasarea centrului de aplicare a forțelor fie spre anterior sau posterior. Ca și la indicii precedenți, indicele BAR are un diapazon considerat normal, fiind cuprins între 90 și 100%. Aceasta corespunde zonei dintre primul molar și al doilea premolar.

IMPACT – reprezintă indicatorul înălțimii optime de contracție, cu un diapazon de la 85 la 115 procente.

TORS – acest indicator oferă informații despre devierea mandibulei de la axul inițial de închidere în cazul în care contactul prematur induce mandibula să efectueze o rotație fie spre dreapta sau stânga pentru atingerea contactelor bilaterale, multiple. Ca și indicii precedenți are un diapazon considerat normal cuprins între 90 și 100% coincidență.

ASYM – reprezintă compararea activității procentuale a temporalului și maseterului din partea dreaptă vizavi de temporalul și maseterul din stânga. Diapazonul normal este cuprins între $\pm 10\%$.

Pentru o mai ușoară înțelegere a interacțiunii contactelor ocluzale și activității musculare, programul afișează indicii sus-menționați sub formă schematică de diferite culori. Aceasta permite evidențierea devierilor de la normă mai rapid, fără analiza detaliată a rapoartelor procentuale (Figura 38).

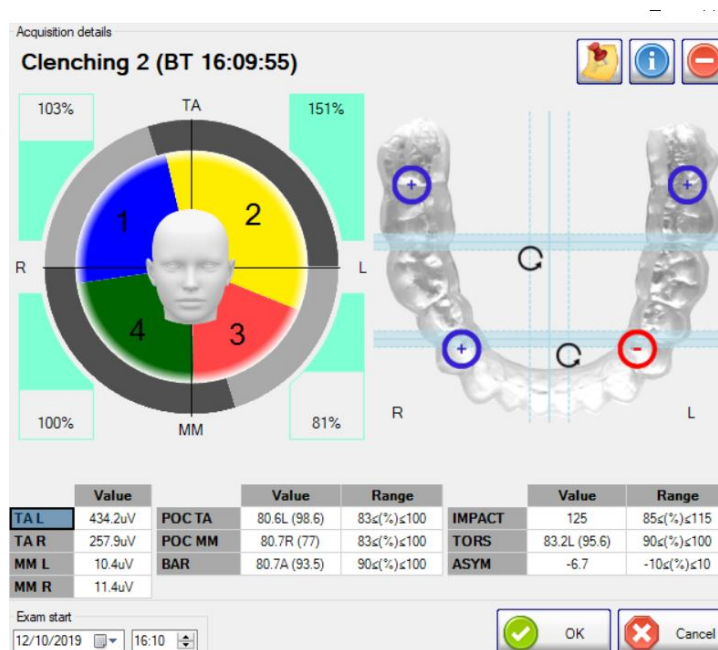


Figura 38. Reprezentarea indicilor electroactivității musculare după prelucrarea în programul dispozitivului. În partea inferioară sunt afișate valorile numerice și indicii, iar în partea superioară este redată reprezentarea grafică sub formă de culori, scheme și procente.

Pentru a putea determina contactele dentare și influența acestora asupra electroactivității musculare se ajusta inițial lucrarea protetică în cavitatea bucală cu ajutorul hârtiei de articulație de 200 microni după care se trecea la hârtia de articulație de 12 microni pentru definitivarea contactelor dento-dentare. La finele ajustării clinice se verifică corespunderea acestora cu imaginea grafică pentru determinarea contactelor similare vizualizate grafic. Dacă dispozitivul indică prezența sau absența unui contact pe schema grafică, aceasta nemijlocit era verificat în cavitatea bucală.

Conform datelor anterior prelucrate și publicate în Medicina Stomatologică cu referire la utilitatea ajustării contactelor ocluzale în baza electromiografiei de suprafață [131], [132] s-a ajuns la concluzia că electromiografia de suprafață, de sine stătător, nu reprezintă o metodă precisă de ajustare ocluzală la pacienții cu edentații totale reabilitați prin intermediul protezelor fixe cu suport implantar. Aceasta se datorează faptului că pacientul edentat total deja prezintă modificări musculare care ar putea crea un dezechilibru în timpul funcției. Mai mult ca atât, asupra tonicității musculare influențează un șir de factori pe care pacientul nu le poate controla precum starea sistemului nervos central, lipsa impulsurilor de la nivelul parodonțiului marginal, engramele musculare deja existente etc.

Conform datelor publicate de Trulsson Mats [90], pacienții care au implanturi integrate sau proteze cu suport implantar prezintă dereglarea motoricii fine în timpul mișcărilor mandibulare.

Autorul a demonstrat că forța crește, iar controlul mișcărilor scade la pacienții la care au fost anesteziați dinții grupului frontal sau au fost instalate implanturi endoosoase.

Pentru a putea compara modificările survenite în dinamica mandibulară ca urmare a pierderii unităților odonto-parodontale și substituirea acestora cu implanturi endoosoase s-a decis determinarea indicatorilor electromiografiei atât în contracție voluntară maximă, cât și în dinamică odată cu efectuarea determinării eficienței masticatorii. Pentru aceasta, utilizând aceeași calibrare a dispozitivului imediat după determinarea contracției voluntare statice, pacientul era rugat să mestece fără ca să înghită 5 g de migdale, înregistrând paralel electroactivitatea musculară. Determinarea electroactivității musculare s-a efectuat la toți 63 pacienți incluși în studiu.

Doi pacienți au refuzat să mestece migdale din frica fracturării protezelor provizorii. Un pacient nu a putut mesteca migdalele din cauză că antagoniștii protezei fixe era o proteză totală ce cauza durere la masticatie. Acești pacienți au fost eliminați din grupa de studiu.

Pentru a putea răspunde la întrebarea anterior discutată în literatura de specialitate cu referire la adaptabilitatea în timp a sistemului muscular către protezele cu suport implantar s-a decis repetarea testării peste 6 luni de la aplicare. Un pacient a fost exclus din grupa de studiu din cauza fracturării ireparabil a protezei fixe cu suport implantar. Etapele de înregistrare au fost identice cu cele descrise de mai sus și realizate de același operator. Datele obținute au fost introduse în tabelul Excel și ulterior supuse prelucrării statistice pentru evidențierea corelațiilor dintre situația inițială și după perioada de osteointegrare.

Pentru grupa de control s-a realizat aceeași determinare a electroactivității musculare similar cu grupa de studiu. Luând în calcul faptul că sistemul stomatognat este deja adaptat cu contactele ocluzale existente, s-a decis efectuarea testării grupei de control o singură dată. Pentru a evita erorile la înregistrare s-au selectat pacienții ce nu prezentau dureri acute sau cronice la nivel muscular, articular și dentar.

2.7. 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 masticații [111].

În literatura de specialitate sunt descrise multiple metode de determinare a eficienței masticatorii utilizând una sau mai multe site calibrate, calcularea volumului particulelor restante, calcularea cantității de zahăr absorbit sau utilizarea metodei calorimetrice cu determinarea gradului de omogenizare a culorilor din cadrul materialului mestecat.

În pofida existenței diferitelor produse atât naturale, cât și sintetice, migdalele rămân a fi un produs frecvent utilizat datorită consistenței și texturii acestuia.

Pentru determinarea dimensiunii particulelor sunt propuse mai multe metode de sitare care pot cuprinde una sau mai multe site. Metoda a doua este considerată mai precisă, însă este mai laborioasă necesitând evaluarea dimensiunii medii a particulelor pentru fiecare sită cu orificiile de diametrul corespunzător [112].

Luând în calcul scopul cercetării ce presupune determinarea eficienței masticatorii la pacienții cu dențatie naturală și cei cu reabilitări totale fixe pe implanturi 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 [112]. Astfel s-a decis utilizarea unei singure site cu diametrul orificiilor de 1.68 mm.

Pentru determinarea eficienței masticatorii au fost utilizate 5 g de migdale păstrate la temperatura camerei. Calcularea migdalelor și a particulelor s-a efectuat în baza cântarului electronic cu pasul de 0,01 g, utilizat în industrie pentru cântărirea pieselor din aur.

Cantitatea de migdale a fost calculată reieșind din posibilitatea reținerii particulelor acestora sub baza protezei fixe. Astfel, în cazul unei cantități mici de migdale, reținerea a câtorva particule de migdale sub baza protezei ar însemna un procent relativ mare de eroare raportat la cantitatea totală de migdale masticat. Pentru aplicarea condițiilor identice la calcularea eficienței masticatorii, se recomandă calcularea unui număr limitat de masticații. Astfel, în literatura de specialitate sunt propuse metode de calculare a eficienței masticatorii la 15, 20, 40 sau chiar 80 de masticații [112,114].

Reieșind din faptul că la reabilitările totale cu suport implantar se restabilesc parametri cum ar fi dimensiunea verticală de ocluzie, relația centrică, morfologia suprafețelor ocluzale etc., numărul masticațiilor prestabilit poate fi insuficient pentru triturarea bolului alimentar. Mai mult ca atât se presupune modificarea tonusului muscular ca urmare a alterării dimensiunii verticale de ocluzie și lipsei receptorilor parodontali. Astfel, s-a decis determinarea nu doar a cantității procentuale a particulelor ce au trecut prin sita cu orificii de 1.6 mm, dar și timpul de masticație până la apariția actului de deglutiție și numărul de masticații necesare. Pacientul a fost instruit să mestece 5 g de migdale până la apariția necesității actului de deglutiție, totodată pacientul trebuia să numere masticațiile. La apariția senzației de deglutiție pacientul spunea stop și scuipa în sita amplasată în scuipătoarea unitului stomatologic. Cavitata bucală era clătită minuțios de mai multe ori pentru a înlătura particulele de migdale ce puteau fi restante pe suprafețele interdente sub baza protezei. La această etapă era oprit și cronometrul care înregistra timpul necesar, notându-se în fișă gramajul inițial al migdalelor, numărul de masticații și timpul necesar până la apariția actului de deglutiție. Pentru a putea spune cu certitudine cum influențează aplicarea

protezelor cu suport implantar asupra calității masticației și dacă sunt diferențe dintre tonusul muscular la contracția voluntară maximă și în timpul masticației, se conecta la această etapă și electromiograful de suprafață. Datorită înregistrărilor actului de masticație în timp real se poate de determinat 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 și Chewing ce corespundea valorilor obținute în timpul masticației (Figura 39).

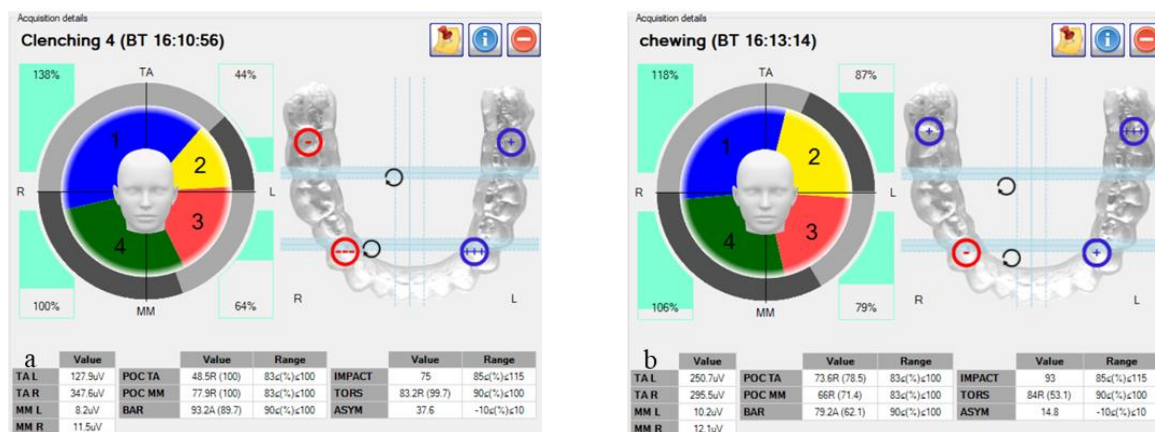


Figura 39. Indicii electromiografiei la contracția voluntară maximă (a) și în timpul masticației (b).

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 situau repetat deja în forma uscată până când particulele restante nu mai treceau prin orificiile sitei de 1.68 mm.

Masa obținută era apoi trecută într-un pahar de unică folosință pentru a putea fi cântărite repetat. Pentru a exclude greutatea paharului din plastic, acesta era aplicat pe cântar fără migdale și pentru calibrarea cântarului la 0 împreună cu paharul. După introducerea migdalelor în pahar, acesta se aplica pe cântar și se înregistrau valorile obținute care reprezintă masa produsului restant după masticație ce nu a putut fi triturat în particule mai mici de 1.68 mm.

Cifrele obținute precum masa inițială a migdalelor, timpul de masticație, numărul de cicluri masticatorii și masa particulelor netriturate erau notate în cartela pacientului. Datele obținute s-au introdus în tabelul Excel la rubrica corespunzătoare pentru comparație.

Peste 6 luni testul era repetat pentru a putea determina modificarea masticației după perioada de osteointegrare și adaptare a pacientului cu noile proteze. În cazul în care proteza era fracturată

(2 cazuri) aceasta inițial se repara în laboratorul de tehnică dentară după care ulterior se repeta investigația.

Analiza statistică:

Datele colectate au fost prelucrate prin intermediul programului Rstudio. Pentru variabilele continue (cantitative) au fost estimate valoarea medie cu abaterea standard, mediana cu abaterea intercuartilă, valoarea minimă și maximă, distribuția fiind apreciată prin intermediul testului Shapiro-Wilk. Evaluarea comparativă a fost efectuată prin intermediul testelor neparametrice în corespundere cu relațiile între grupe (variațiile testului Wilcoxon, W sau V, respective pentru loturile independente și dependente), valoarea prag (α) fiind 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 a completa datele statistice cu mărimea efectului precum și intervalul de încredere 95%. Pentru variabilele calitative au fost estimate frecvențele absolute, relative, raportul șanselor cu interval de încredere 95%. 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

Luând în considerare scopul și obiectivele cercetării, a fost determinată strategia de prelucrare a datelor, divizând rezultatele în 4 compartimente după cum urmează:

În primul compartiment s-a evaluat electroactivitatea musculară în statică în baza electromiografiei de suprafață. Compararea se face atât între grupa de studiu și cea de control, cât și în interiorul grupei de studiu pentru a putea determina evoluția valorilor electromiografiei în dinamică.

Al doilea compartiment conține date despre evaluarea comparativă a valorilor electromiografiei de suprafață în timpul masticării de către pacienți a 5g de migdale. Aceste comparații se fac nu doar între grupe la etapa dinamică, dar și raportează datele la valorile obținute în statică din compartimentul 1.

Al treilea compartiment al rezultatelor conține date despre aprecierea echilibrării musculare în statică și dinamică prin crearea unui coeficient de deviație mediu ce indică gradul de abatere a valorilor electromiografiei în statică și dinamică față de valorile oferite de producătorul dispozitivului.

Ultimul compartiment conține date despre calitatea actului masticator la pacienții incluși în studiu. Pentru a putea răspunde la întrebarea dacă astfel calitatea masticăției este similară cu cea a pacienților dențați, s-au evaluat timpul masticăției, gradul de triturare, frecvența și numărul de masticății până la apariția actului de deglutiție.

3. EVALUAREA COMPARATIVĂ A MODIFICĂRILOR MUSCULARE ȘI MASTICATORII

Utilizarea implantelor endoosoase a permis reabilitarea pacienților edentați total cu proteze atât mobilizabile, cât și fixe care au un șir de avantaje față de cele convenționale. Cu toate acestea, rămâne deschisă întrebarea dacă aceste proteze restabilesc funcțiile sistemului stomatognat similar cu cele ale pacienților dentați. La ora actuală sunt multiple studii care demonstrează interdependența dintre activitatea musculară evaluată în baza electromiografiei de suprafață și creșterea stabilității protezelor totale 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 tematică similară [136,137]. Mai mult decât atât, nu există un protocol bine definit de evaluare a eficienței masticatorii. Totuși, cercetările în acest domeniu continuă, fiindcă la ora actuală aceste metode rămân a fi capabile să reproducă funcția sistemului stomatognat cu obținerea unor date în timp real.

3.1. Electroactivitatea musculară statică în contracție voluntară maximă

3.1.1. Caracteristica grupurilor

Grupa de studiu a fost divizată în dependență de timpul scurs de la încărcarea implantelor endoosoase în 2 subgrupe. Lotul de studiu la aplicarea protezelor (LS) și lotul de studiu la distanță mai mare de 6 luni (LSF).

Pentru a ușura interpretarea textului, s-au inclus doar valorile medii, iar ceilalți indicatori statistici se reflectă în Tabelul 1. În cadrul primului subgrup s-au obținut următoarele valori medii ale electroactivității musculare: TAL – 46.9μV(SD 89.8); TAR – 53.5μV (SD 74.4); MML – 33.8μV (SD 57.7) și MMR 41.9μV (SD 66.1).

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

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, presupunând că lungimea și dimensiunea mușchilor în secțiune pentru persoanele incluse în studiu sunt diferite.

Aceiași pacienți 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 sistemului muscular la protezele fixe cu suport implantar. Măsurările au fost efectuate de același cercetător în condiții clinice identice. Valorile obținute au fost: TAL – 73.6μV (SD 97.6); TAR – 59.4μV (SD 72.9); MML – 41.7μV

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

3.1.2. Evaluarea comparativă a EMG 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 în grupa de studiu la etapa inițială și grupa de control (TAL0 – $p = 0.66$, TAR0 – $p = 0.41$, MML0 – $p = 0.95$, MMR0 – $p = 0.95$.) Aceasta este redată sub formă grafică în Figura 41. Astfel, contrar ipotezei inițiale, valorile activității musculare au fost similare la pacienții reabilitați cu proteze fixe cu suport implantar și la cei dențați (Figura 40). În acest context putem spune că electroactivitatea musculară este dependentă de substratul prin care se transmit forțele, însă aceasta nu influențează capacitatea mușchiului de a se contracta. Deci, restabilirea integrității arcadelor dentare prin proteze fixe duce nemijlocit și 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 [91,137]. Mai mult decât atât, conform studiilor, anume lipsa receptorilor parodontali duce nemijlocit la pierderea semnalului aferent din cadrul parodonțiului și creșterea capacității de contracție musculară. Cu toate acestea, observăm în baza analizei statistice că parametrii înregistrați sunt similari pentru ambele grupe.

Tabelul 1. Statistici descriptive ale indicatorilor electroactivității musculare a lotului de control (LC), lotului de studiu imediat după instalarea implantelor (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	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	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	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	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, Media (SD) – media (devierea standard), Mediana (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							

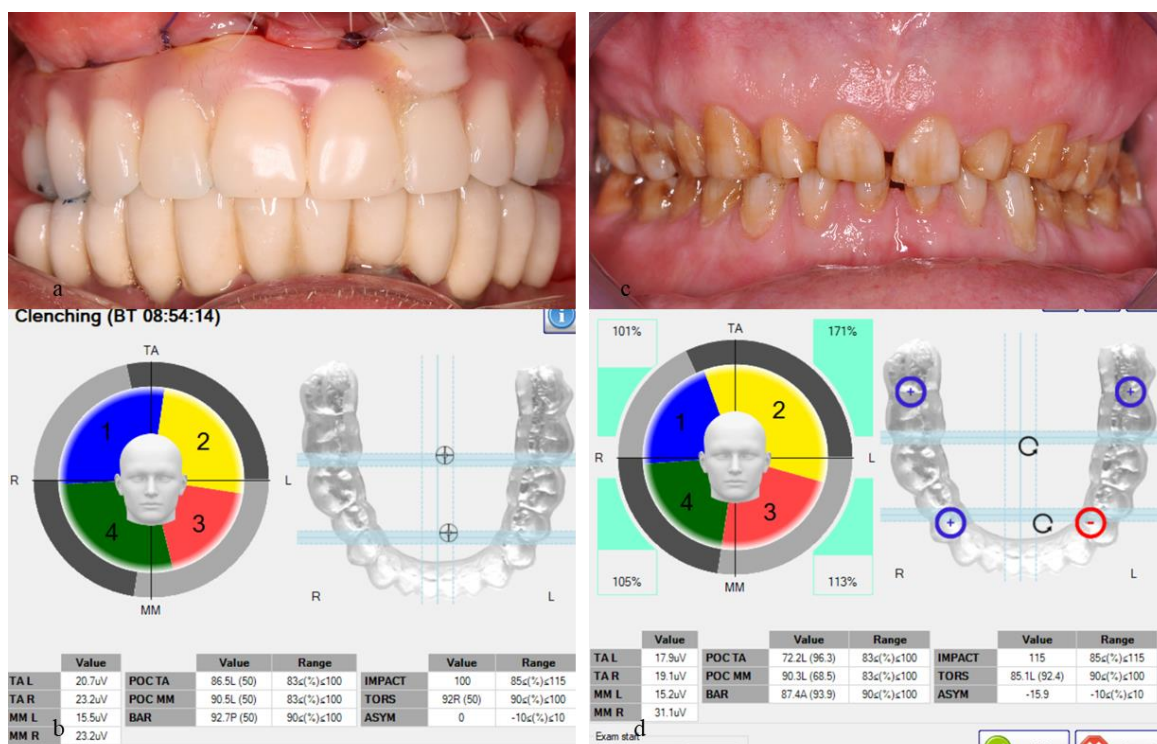
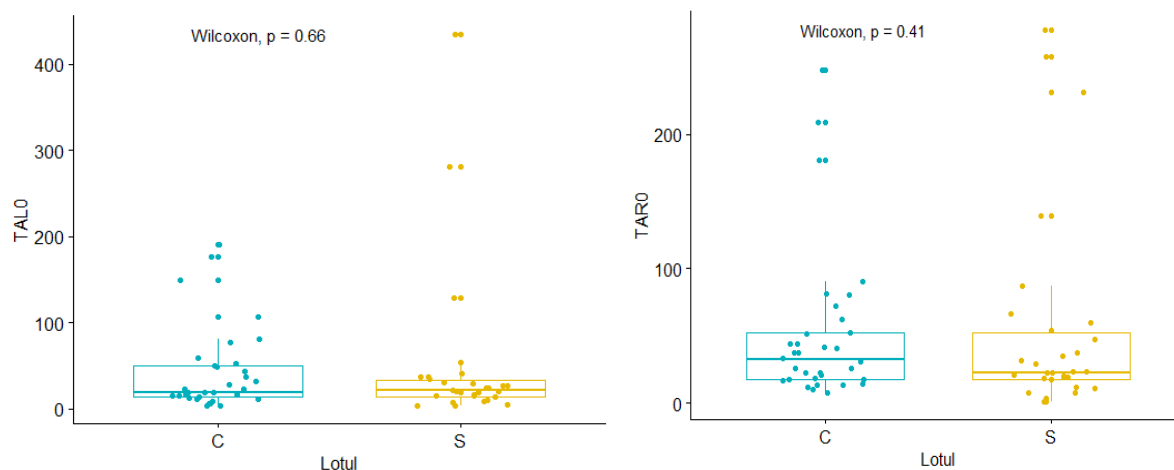


Figura 40. Compararea electroactivității musculare la grupa de studiu la încărcare și cea de control, a – aspect clinic la aplicarea protezei fixe, b – electromiografia la pacientul cu reabilitare totală cu suport implantar, c – pacient din grupa de control, aspect clinic, d – electromiografia pacientului din grupa de control.



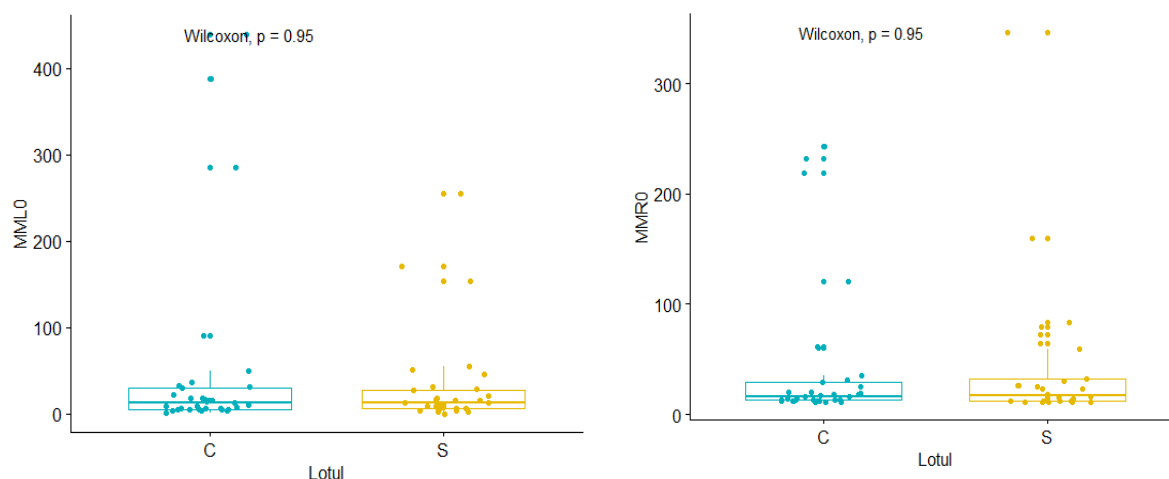


Figura 41. Evaluarea comparativă a indicatorilor electroactivității musculare a lotului de control (LC) și lotului de studiu imediat după aplicarea protezelor (LS) în CVM.

Notă: TAL0 – mușchiul temporal stâng la etapa aplicării protezelor, TAR0 – mușchiul temporal drept la etapa aplicării protezelor, MML0 – mușchiul maseter stâng la etapa aplicării protezelor, MMR0 – mușchiul maseter stâng la etapa aplicării protezelor. C – lot control; S – lot de studiu.

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

În subpunctul anterior s-a comparat lotul de studiu inițial la fixarea protezelor și lotul de control. Însă protezele imediat aplicate la pacienți se manifestă inițial ca un corp străin, în special, în cazurile în care pacienții anterior au avut punți dentare fixe. Inițial, am observat restabilirea capacităților de contracție musculară la acești pacienți imediat la fixarea protezelor însă, după perioada de adaptare, acești indici se pot modifica.

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 înseamnă că nu sunt diferențe statistice semnificative între indicii electromiografici ai fiecărui mușchi în lotul de control și cel de studiu peste 6 luni (Figura 42). La o analiză minuțioasă a reprezentării grafice între aceste grupe observăm distribuția neuniformă a valorilor care este prezentă în ambele grupe și a fost întâlnită și în literatura de specialitate [12]. Aceasta se poate atesta și în cadrul aprecierii normalității distribuției conform testului Shapiro-Wilk. Din acest motiv s-au utilizat testele Wilcoxon și variațiile acestuia care sunt utilizate în distribuția neuniformă a datelor. 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. Rezultatele observate în figura 42 demonstrează lipsa modificărilor și capacitatea de contracție musculară după perioada de adaptare. În contextul acestor rezultate putem menționa că protezele fixe metalo-acrilice în pofida diferențelor biomecanice față de dinții naturali pot asigura nu doar restabilirea capacității de contracție, dar și menținerea acestuia stabil după o perioadă mai mare de 6 luni.

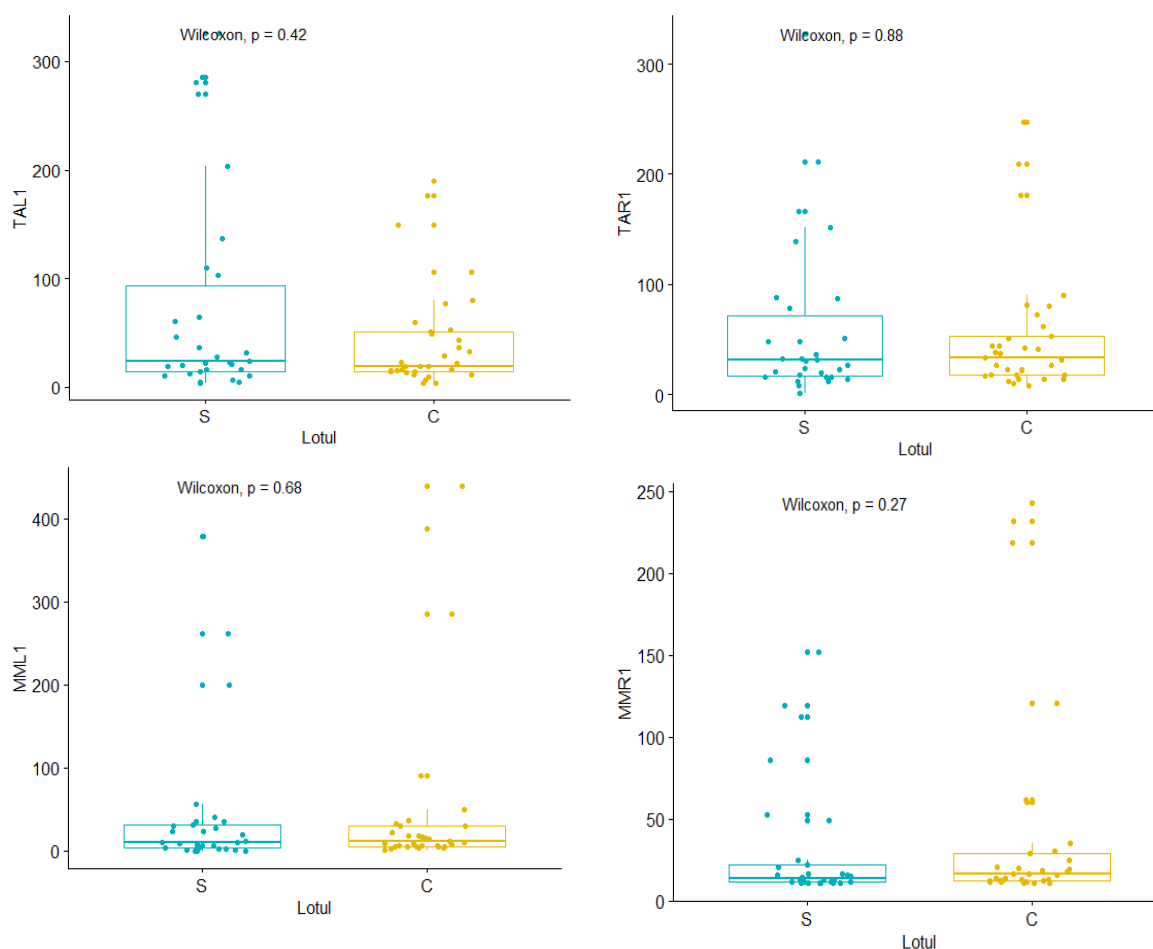


Figura 42. Evaluarea comparativă a indicatorilor electroactivității musculare a lotului de control (LC) și lotului de studiu la 6 luni de la aplicarea protezelor (LSF) în CVM

Notă: TAL1 – mușchiul temporal stâng peste 6 luni, TAR1 – mușchiul temporal drept peste 6 luni, MML1 – mușchiul maseter stâng peste 6 luni, MMR1 – mușchiul maseter stâng peste 6 luni. C – lot control; S – lot de studiu.

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

Timpul de 6 luni a fost ales din considerentul osteointegrării implantelor pentru maxilarul superior, unde calitatea osoasă adesea este D3-D4 după Misch, ceea ce necesită un timp mai îndelungat pentru osteointegrarea 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 [136]. Din aceste considerente s-a decis selectarea perioadei 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 grupei de control. Aceste valori pot fi interpretate în graficul de tipul *violin-plot* evidențiat în Figura 44, unde observăm interconectarea cu linie punctată a valorilor din ambele grupe ce exemplifică fiecare pacient la etapele respective. Se observă că la unii pacienți valorile sEMG au crescut, iar la alții s-a micșorat, însă mediana a rămas practic neschimbată pentru toți mușchii masticatori, fiind redată printr-o linie continuă. Pentru interpretarea și evaluarea comparațiilor s-a utilizat „*Wilcoxon paired test*” folosit pentru șiruri de valori interconectate. Observăm din Figura 43 că distribuția forțelor s-a deplasat din partea stângă a pacientului spre dreapta (cerculețele din mijlocul arcadei). Aceasta denotă schimbarea în gradul de contracție musculară. Acest exemplu, în pofida schimbărilor, se află poziționat favorabil în mijlocul arcadei dentare, însă dacă privim la Figura 44 se observă că liniile punctate sunt uneori divergente la etapa de control fiind orientată spre creșterea indicilor sau diminuarea acestora. Prin urmare, pacientul inițial „echilibrat” ocluzal în baza investigației va fi 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 ocluzie ideală. Acestea sunt 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. Din acest motiv 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 ei, creează un „*freedom in centric*” care permite deplasarea mandibulei în timpul intercuspidării maxime, fapt 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.

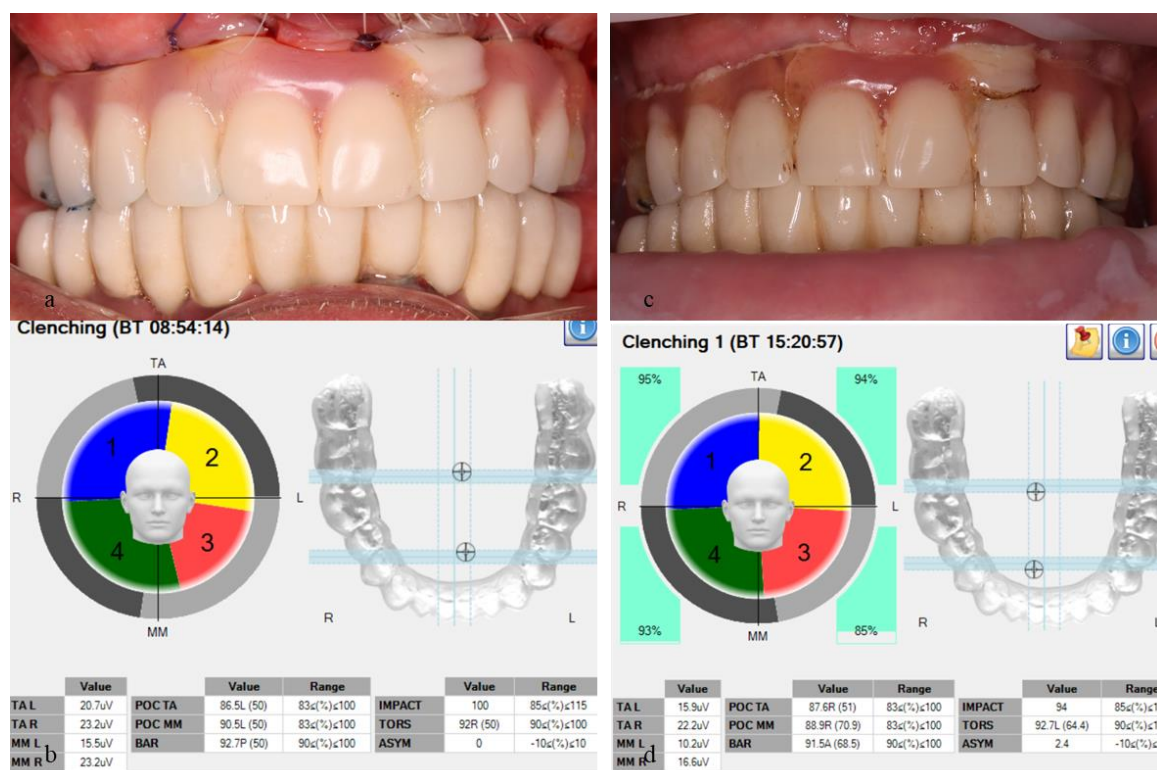
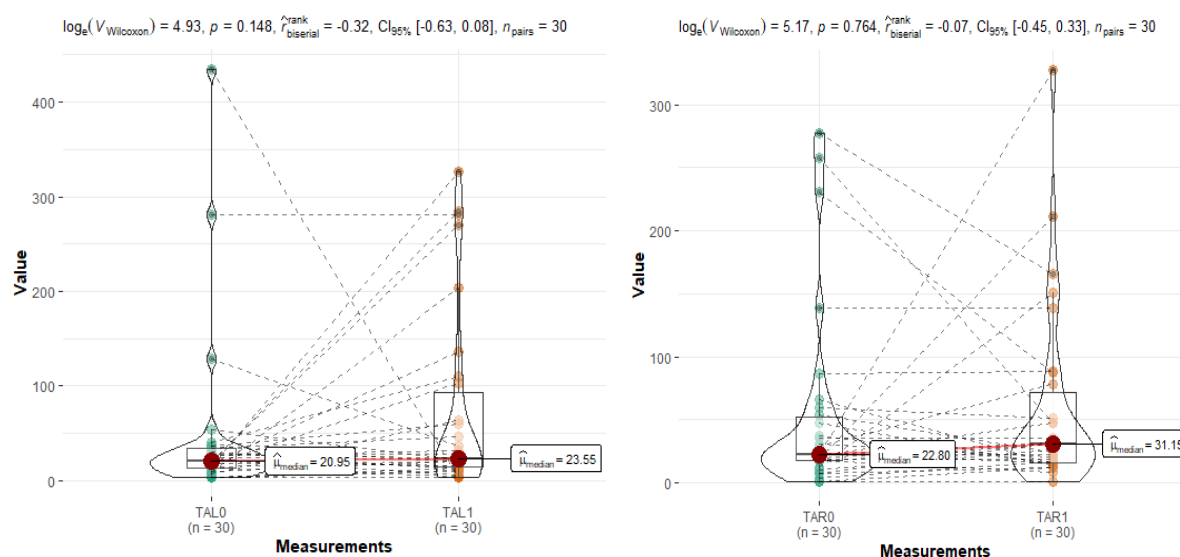


Figura 43. Evaluarea comparativă a electromiografiei de suprafață a pacienților din grupa de studiu inițial la aplicarea protezelor și după perioada de osteointegrare, a – proteza fixă cu suport implantar inițial la aplicare, b – electromiografia la etapa aplicării protezei, c – proteza fixă cu suport implantar peste 6 luni de la aplicare, d – electromiografia la etapa de control la 6 luni.



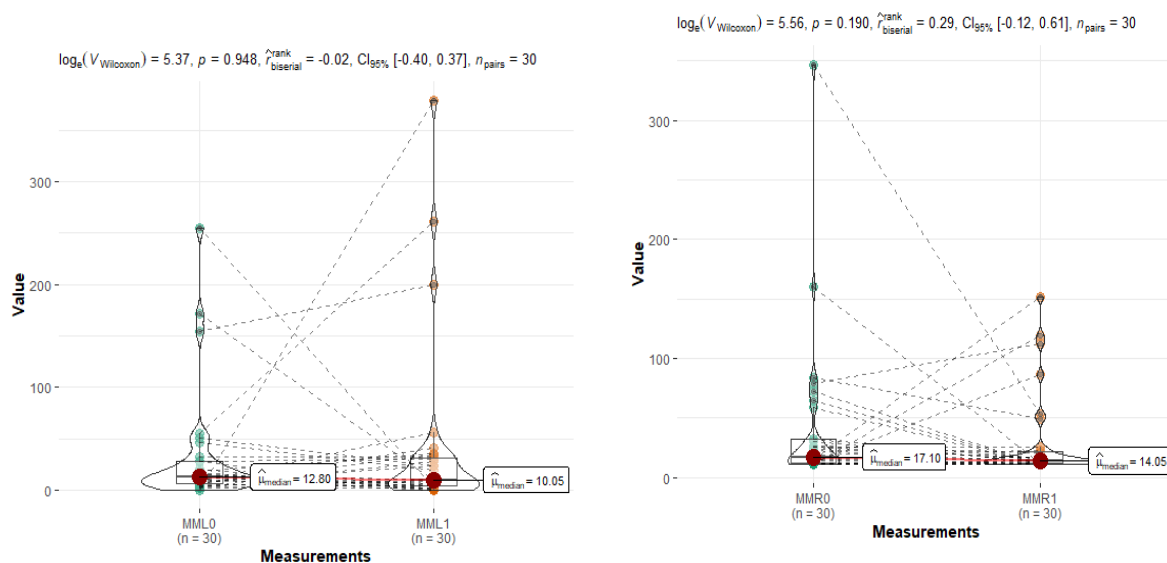


Figura 44. Evaluarea comparativă a indicatorilor electroactivității musculare a lotului de studiu inițial (LS) și la 6 luni de la aplicarea protezelor (LSF)

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).

3.2. Indicatorii Electromiografiei în timpul masticăției

În literatura de specialitate, putem întâlni multiple articole care denotă diferențe în electromiografia obținută în repaus fiziologic, cea de contracție voluntară maximă și masticăție [89, 91, 136]. În unele articole, valorile electromiografiei la diferite tipuri de proteze cu suport implantar în timpul masticăției sunt mai mari decât la pacienții dentați, 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. [99].

Mulți autori consideră că modificările survenite la etapa de masticăție sunt datorate lipsei coordonării dintre elementele parodontale care sunt absente la implanturi și funcția musculară [90]. În cadrul cercetării date, pentru a putea răspunde la întrebarea dacă vor fi diferențe între contracția voluntară maximă și masticăție s-a decis efectuarea mai multor comparații (Figura 45):

1. Comparații în interiorul grupelor
 - 1.1. Valorile electromiografiei în timpul masticăției și CVM în grupa de control;
 - 1.2. Valorile electromiografiei în timpul masticăției și CVM în grupa de studiu inițial;
 - 1.3. Valorile electromiografiei în timpul masticăției și în CVM în grupa de studiu peste 6 luni;
2. Comparații între grupe
 - 2.1. Valorile electromiografiei în timpul masticăției între grupa de studiu inițial și peste 6 luni;
 - 2.2. Valorile electromiografiei în timpul masticăției între grupa de studiu inițial și cea de control;

2.3. Valorile electromiografiei în timpul masticației între grupa de studiu peste 6 luni și cea de control.

Datele statistice sunt date în Tabelul 2.

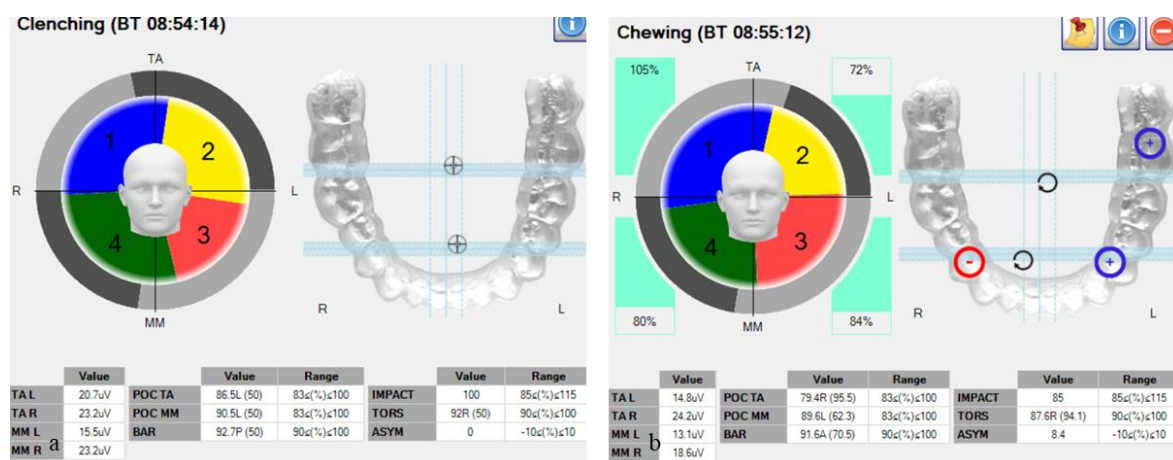


Figura 45. Electromiografia de suprafață în statică (a) și în timpul masticației (b) la etapa aplicării protezei fixe cu suport implantar.

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

Masticația este un proces dinamic în decursul căruia arcadele dentare au contact în mare parte cu bolul alimentar, iar contactele dento-dentare în intercuspitate maxime sunt la etapa de deglutiție. Astfel, electroactivitatea generată pentru triturarea alimentelor trebuie să fie mai mică la fiecare masticație decât cea generată de CVM.

Prin urmare, la compararea în interiorul grupei de control a parametrilor 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 (Figura 46): **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** $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 5.73$, $p = 0.427$, $r = 0.16$, $CI_{95\%}[-0.22, 0.50]$, $n_{pairs} = 33$; **MLL** $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 5.83$, $p = 0.147$, $r = 0.30$, $CI_{95\%}[-0.09, 0.60]$, $n_{pairs} = 33$ 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 grupa de control în timpul contracției voluntare maxime și în timpul masticației ($p > 0.05$). Aceasta înseamnă că pacienții denți dezvoltă valori similare la electromiografia de suprafață în statică precum și în dinamică. Aceste date sunt contrar așteptărilor inițiale, deoarece contracția voluntară maximă ar putea genera valori mai crescute decât în actul masticator, fiindcă aceasta din urmă nu necesită valori maxime la fiecare masticație. Aceasta se poate datora faptului că pacienții din grupa de control au fost supuși minimal tratamentelor stomatologice, păstrând în toate cadranele dinți vitali și au cel mult edentații scurte, fără migrări dentare, cu solicitare uniformă în timpul masticației.

Tabelul 2. Statistici descriptive ale indicatorilor electroactivității musculare în timpul masicației a lotului de control (LCch), lotului de studiu imediat după aplicarea protezelor (LSch), lotului de studiu după 6 luni (LSFch) și evaluarea comparativă cu loturile în repaus (LC, LS, LSF)									
		LCch (N=33)	LSch (N=30)	LSFch (N = 30)	LC vs LCch	LS vs LSch	LSF vs LSFch	LSch vs LSFch	LCch vs LSch si LSFch
TAL, μV	Media (SD)	41.4 (60.9)	46.7 (73.1)	74.9 (106)	Wilcoxon test perechi, V (p)				Wilcoxon test
	Mediana (IQR)	25.9 (18.1)	20.3 (13.5)	21.4 (72.6)	V = 263, p = 0.9925	V = 187, p = 0.9713	V = 249, p = 0.5027	V = 137, p = 0.1358	W = 534.5,
	[Min, Max]	[3.80, 301]	[3.80, 291]	[3.80, 442]					p = 0.5914; W = 463, p = 0.6646
	Shapiro-Wilk test	W = 0.52469, p = 3.395e-09	W = 0.54318, p = 1.581e-08	W = 0.67237, p = 6.334e-07					
TAR, μV	Media (SD)	49.0 (59.1)	66.6 (88.7)	68.5 (109)	V = 221, p = 0.4268	V = 291, p = 0.1144	V = 232, p = 1.000	V = 264.5, p = 0.517	W = 516, p = 0.7778; W = 547.5, p = 0.4742
	Mediana (IQR)	27.4 (26.1)	27.3 (50.2)	24.7 (21.7)					
	[Min, Max]	[5.60, 255]	[1.90, 305]	[2.90, 421]					
	Shapiro-Wilk test	W = 0.60284, p = 2.94e-08	W = 0.68422, p = 9.27e-07	W = 0.57884, p = 4.067e-08					
MML, μV	Media (SD)	41.7 (96.0)	58.6 (85.3)	53.3 (111)	V = 186, p = 0.1473	V = 271, p = 0.1243	V = 228, p = 0.9344	V = 247, p = 0.5306	W = 394, p = 0.1666; W = 496, p = 0.9945
	Mediana (IQR)	10.1 (11.9)	14.6 (64.7)	10.5 (17.2)					
	[Min, Max]	[2.60, 439]	[0.600, 321]	[1.70, 458]					
	Shapiro-Wilk test	W = 0.42774, p = 3.163e-10	W = 0.69698, p = 1.41e-06	W = 0.50761, p = 6.454e-09					
MMR, μV	Media (SD)	51.0 (89.3)	47.7 (82.1)	49.6 (78.7)	V = 293, p = 0.594	V = 270.5, p = 0.1271	V = 340, p = 0.008331	V = 211, p = 0.8644	W = 509, p = 0.8526; W = 552.5, p = 0.4327
	Mediana (IQR)	16.4 (16.9)	16.1 (15.2)	15.3 (15.0)					
	[Min, Max]	[11.4, 401]	[11.5, 397]	[11.4, 303]					
	Shapiro-Wilk test	W = 0.48789, p = 1.332e-09	W = 0.49244, p = 4.462e-09	W = 0.53966, p = 1.444e-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.									

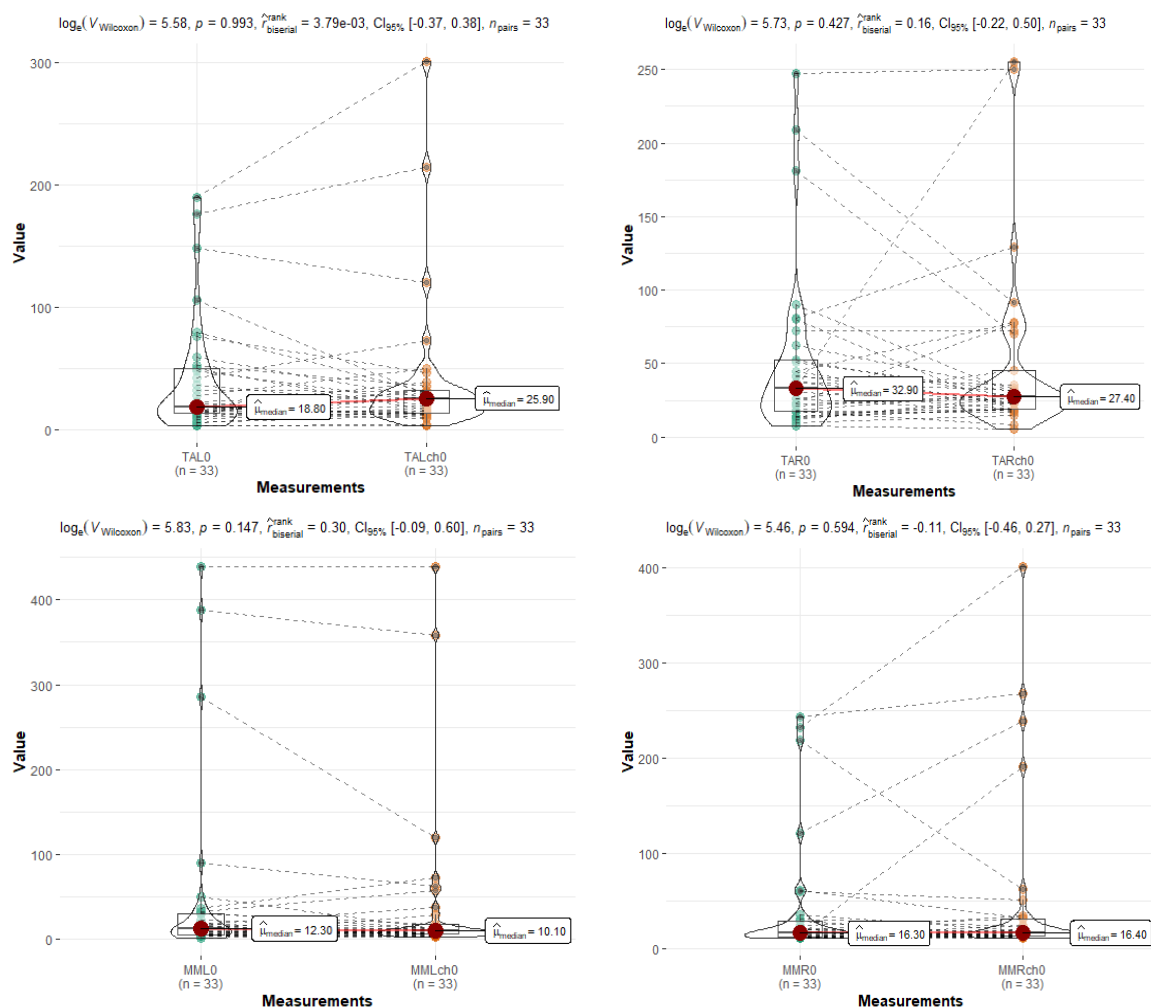


Figura 46. Evaluarea comparativă a indicatorilor electroactivității musculare a grupului de control în CVM (LC) și masticăție (LCch)

Notă: TAL – mușchiul temporal stâng în contracție statică (0) și în timpul masticăției (Ch), TAR – mușchiul temporal drept în contracție statică (0) și în timpul masticăției (Ch), MML – mușchiul maseter în contracție statică (0) și în timpul masticăției (Ch), MMR – mușchiul maseter în contracție statică (0) și în timpul masticăției (Ch).

Studierea electroactivității musculare în timpul masticăției 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 [138]. Autorul a demonstrat o creștere a forței musculare la masticăția produselor dure (lemnul dulce). Totodată, s-a evaluat și coordonarea musculară a fiecărei regiuni în dependență de sarcina dinamică care era pusă. Diferite regiuni ale mușchilor au fost activate de către sistemul nervos central în dependență de sarcinile care erau puse. În acest caz nu putem determina gradul de implicare a fiecărei porțiuni musculare în actul de masticăție datorită specificului evaluării și anume prezența electrozilor concentrici care primesc potențialul electric pe 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 dențați 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.

3.2.2. Evaluarea comparativă a grupului de studiu inițial în CVM și masticație

În acest context, evaluarea grupei de control reprezintă grupa de referință față de care putem spune dacă mușchii masticatori evaluați la pacienții reabilitați se comportă similar sau nu celor dențați. În urma analizei statistice s-au obținut următoarele valori ale EMG pentru grupa de studiu inițial (LS) în contracție voluntară maximă și masticație (Figura 47): **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 grupei de studiu inițial la etapa fixării protezelor în statică și dinamică. Pacienții au dezvoltat valori similare în CVM, iar acest raport a fost observat și la compararea anterioară în cadrul grupei de control. Din figura 47 observăm că în unele cazuri electroactivitatea musculară în timpul masticației a fost mai mare decât în CVM și viceversa, însă aceasta nu a influențat rezultatul comparației statistice. 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 masticației. Ținem să menționăm că sunt descrise mai multe metode de examinare a electromiografiei în timpul masticației: utilizarea părților stânga și dreapta pe rând, apoi evaluarea indicatorului global și evaluarea masticației pe ambele himarcale concomitent [139]. Pentru a determina calitatea integrării lucrărilor protetice în cadrul sistemului stomatognat s-a aplicat testul masticator pe ambele hemiarcale fără accentuarea asupra părții dominante.

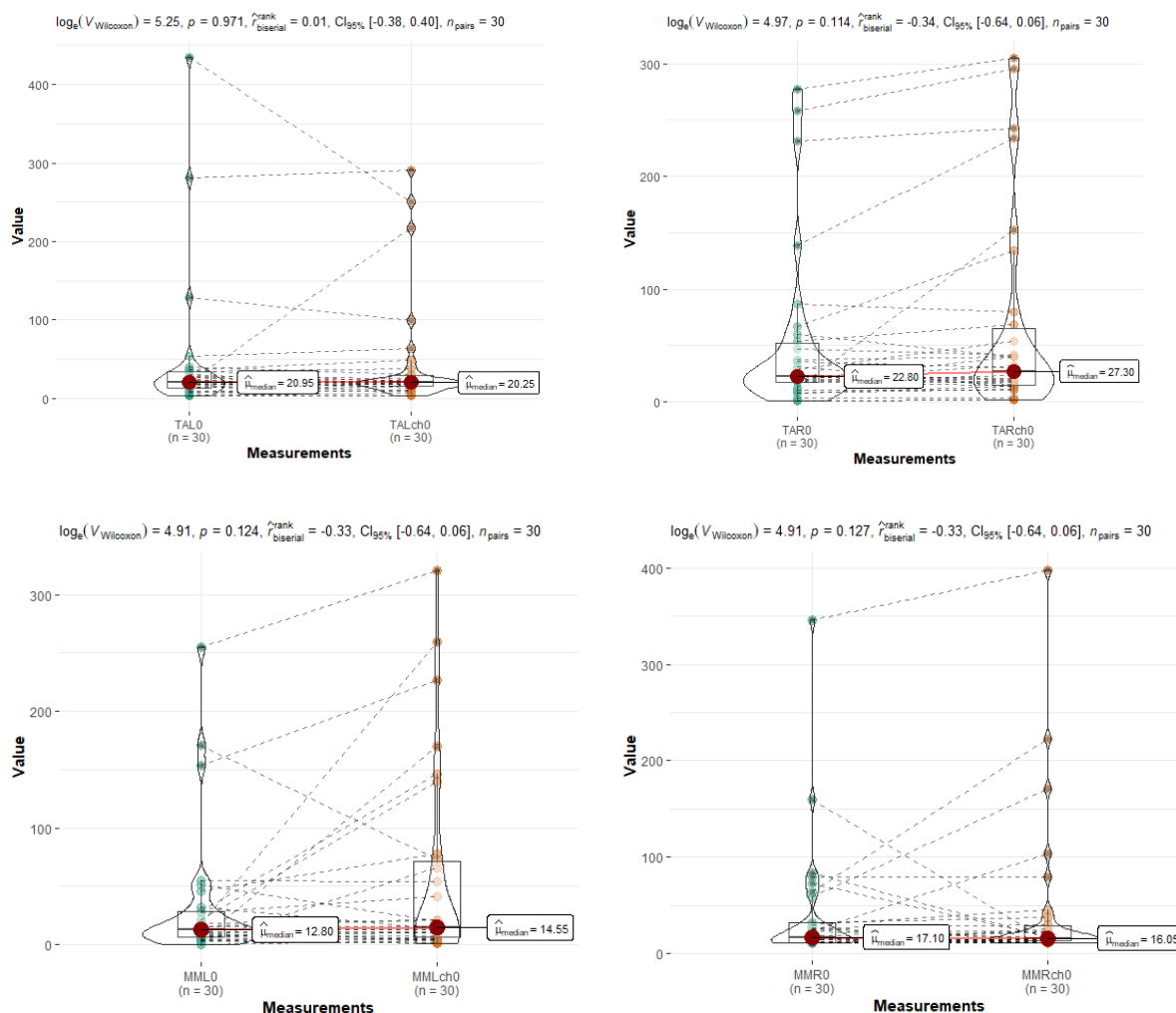


Figura 47. Evaluarea comparativă a indicatorilor electroactivității musculare a lotului de studiu inițial în CVM (LS) și lotului de studiu inițial în timpul masticației (LSch)
Notă: TAL – mușchiul temporal stâng în contracție statică (0) și în timpul masticației (Ch), TAR – mușchiul temporal drept în contracție statică (0) și în timpul masticației (Ch), MML – mușchiul maseter în contracție statică (0) și în timpul masticației (Ch), MMR – mușchiul maseter în contracție statică (0) și în timpul masticației (Ch).

3.2.3. Evaluarea comparativă a grupului de studiu peste 6 luni în CVM și masticație

Valorile comparative ale electromiografiei de suprafață pentru grupa de studiu peste 6 luni (LSF) în contracție voluntară maximă și în timpul masticației (LSFch) este redată în Figura 48. În urma prelucrării statistice s-au obținut următoarele valori: **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 = 2.15e-0.3, 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; **MMR** - 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 se observă lipsa diferențelor dintre masticație și contracția voluntară maximă cu excepția mușchiului maseter drept unde p = 0.008. 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 muscular către noile proteze și îmbunătățirea percepției în timpul masticației.

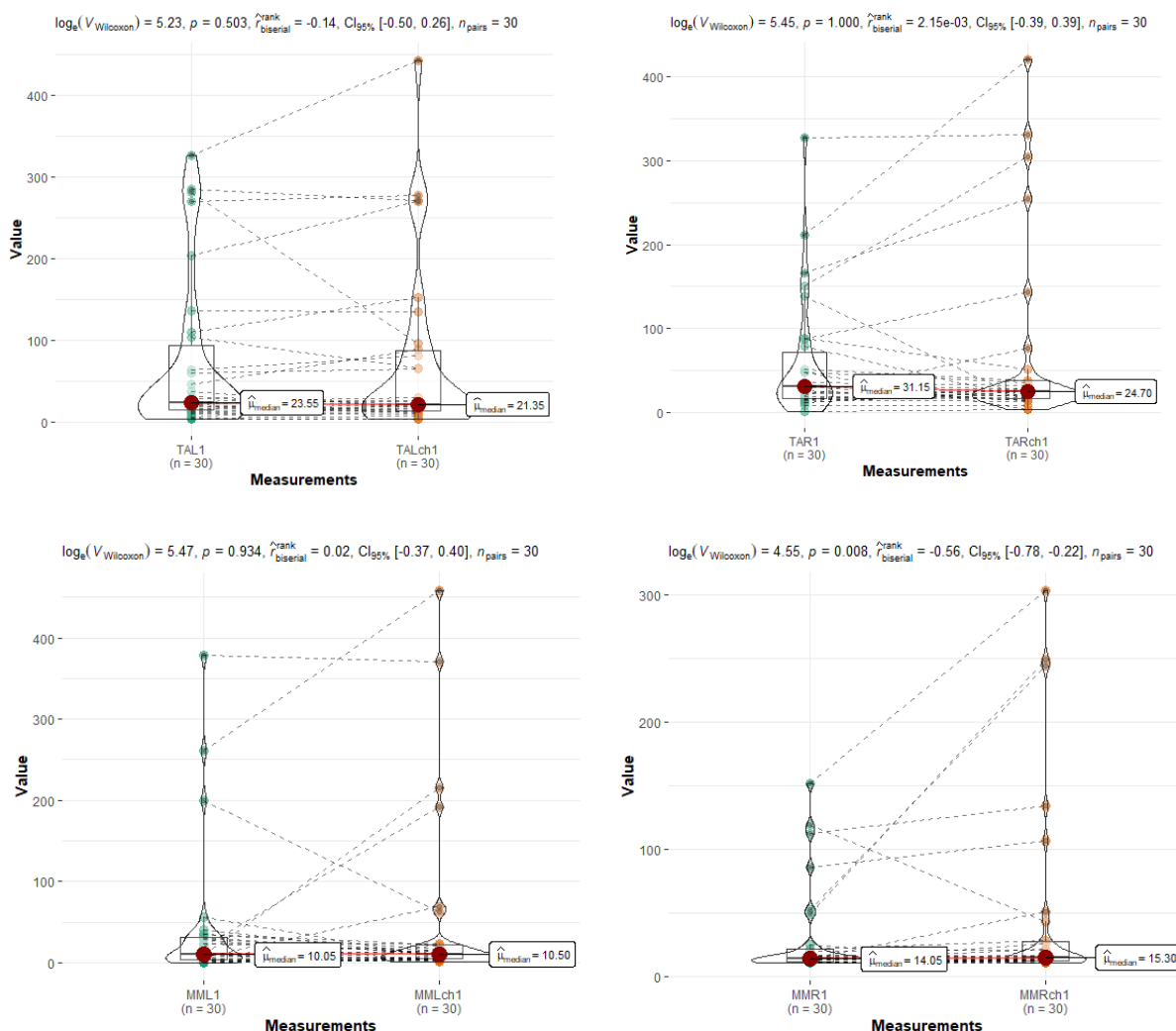


Figura 48. Evaluarea comparativă a indicatorilor electroactivității musculare a lotului de studiu peste 6 luni în CVM (LSF) și în timpul masticației (LSFch)

Notă: TAL – mușchiul temporal stâng în contracție statică (I) și în timpul masticației (Ch), TAR – mușchiul temporal drept în contracție statică (I) și în timpul masticației (Ch), MML – mușchiul maseter în contracție statică (I) și în timpul masticației (Ch), MMR – mușchiul maseter în contracție statică (I) și în timpul masticației (Ch).

3.2.4. Evaluarea comparativă a grupului de studiu inițial și la 6 luni distanță în masticație

Aceasta este prima comparație între grupe care are drept scop de a determina dacă valorile activității musculare necesare pentru triturarea a 5g de migdale au suferit modificări pe parcursul adaptării sistemului neuromuscular. Pentru a determina dacă valorile electromiografiei în timpul masticației la grupa de studiu inițial diferă de cea a grupei de studiu la etapa de control la 6 luni după aplicarea protezelor (Figura 49) s-a efectuat de asemenea compararea statistică a parametrilor care a reflectat următoarele rezultate: **TALch** - $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 4.92$, $p = 0.136$, $r = -0.33$, $CI_{95\%}[-$

0.63, 0.07], $n_{\text{pairs}} = 30$; **TARch** - $\log_e(V_{\text{Wilcoxon}}) = 5.58$, $p = 0.517$, $r = 0.14$, $CI_{95\%}[-0.26, 0.50]$, $n_{\text{pairs}} = 30$; **MMLch** - $\log_e(V_{\text{Wilcoxon}}) = 5.51$, $p = 0.531$, $r = 0.14$, $CI_{95\%}[-0.27, 0.50]$, $n_{\text{pairs}} = 30$; **MMRch** - $\log_e(V_{\text{Wilcoxon}}) = 5.35$, $p = 0.864$, $r = 0.04$, $CI_{95\%}[-0.35, 0.42]$, $n_{\text{pairs}} = 30$.

Din datele de mai sus se observă un comportament identic al grupei de studiu inițial față de același grup de persoane peste 6 luni la aplicarea testelor statice și dinamice. După cum observăm din figura 49, s-a comparat fiecare pacient cu sine însuși pentru a exclude posibilitatea obținerii rezultatelor eronate. Aceasta din urmă se poate datora particularităților anatomice individuale și anume capacitatea de contracție musculară a unui pacient care poate să difere de altul. 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 masticăție și contracția voluntară maximă a mușchiului maseter drept (Tabelul 2).

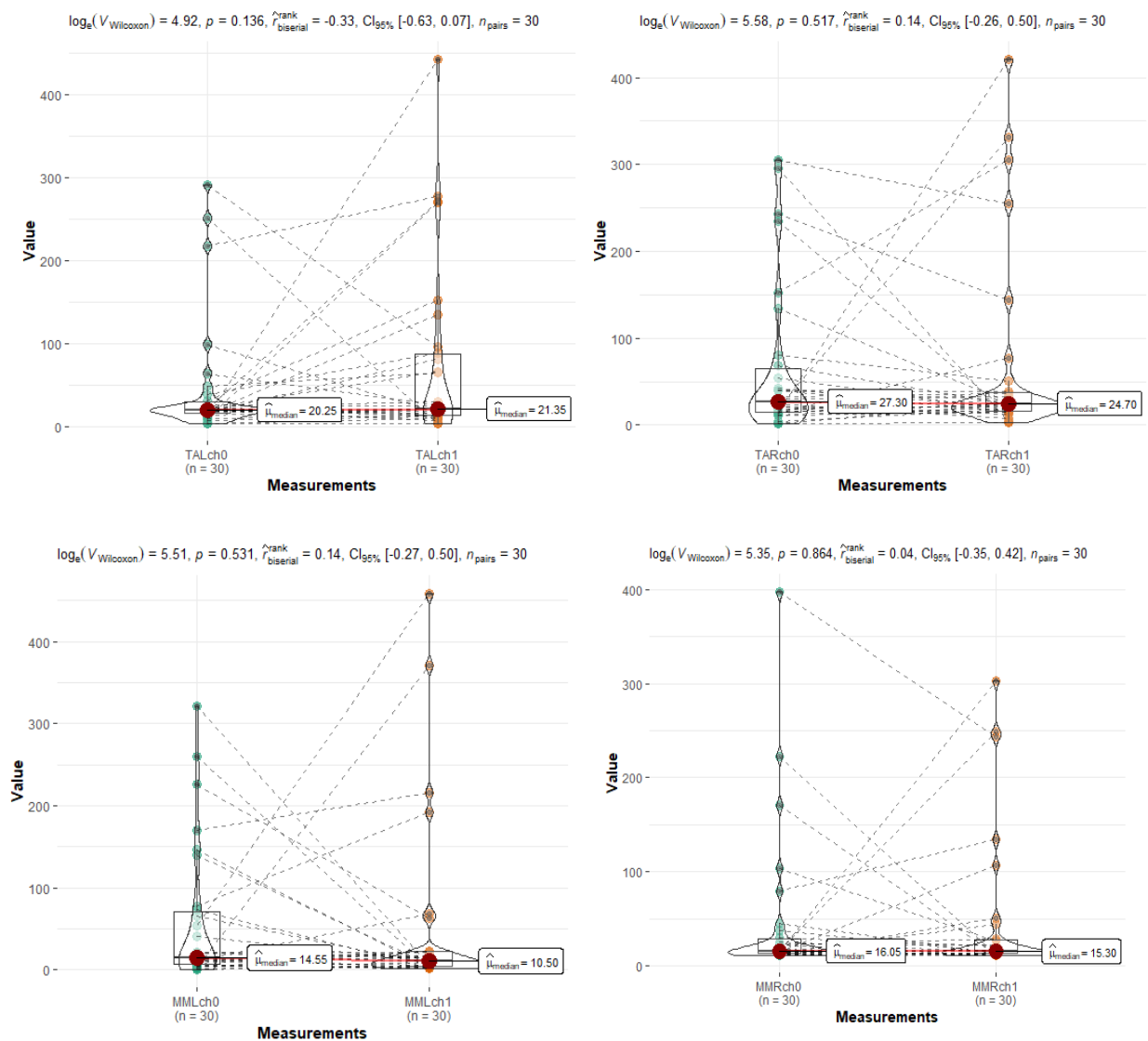


Figura 49. Evaluarea comparativă a indicatorilor electroactivității musculare a lotului de studiu inițial în masticăție (LSch) și lotului de studiu peste 6 luni în timpul masticăției (LSFch)

Notă: TAL – mușchiul temporal stâng în timpul masticației inițial (Ch0) și în timpul masticației peste 6 luni (Ch1), TAR – mușchiul temporal drept în timpul masticației inițial (Ch0) și în timpul masticației peste 6 luni (Ch1), MML – mușchiul maseter în timpul masticației inițial (Ch0) și în timpul masticației peste 6 luni (Ch1), MMR – mușchiul maseter în timpul masticației inițial (Ch0) și în timpul masticației peste 6 luni (Ch1).

3.2.5. Evaluarea electromiografiei grupului de studiu inițial și la 6 luni distanță față de grupul de control în masticație

Datele evaluării statistice sunt redată în Tabelul 2 precum și în figurile A 1.1. și A 1.2. Din analiza statistică observăm lipsa diferențelor dintre valorile electromiografiei între grupa de control și grupele de studiu. Contrar așteptărilor inițiale și ipotezelor de studiu, electroactivitatea musculară în timpul masticației la grupa de control este similară cu cea a grupelor de studiu chiar dacă acestea nu au receptori parodontali ceea ce ar trebui să ducă la lipsa coordonării musculare și creșterea forței de contracție. Anterior s-a menționat că o comparare directă a pacienților din cadrul diferitelor grupe ar trebui să dea rezultate incomparabile din cauza capacităților de contracție diferită și totodată dinamicii mandibulare individuale care poate fi influențată de diferiți factori. Totuși, observăm lipsa diferențelor ceea ce demonstrează că pacienții fiind diferiți privitor la patologie, sex și aspect fizic au valori similare de electroactivitate în timpul actului de masticație. Desigur, numărul de pacienți este mic și nu poate fi folosit pentru crearea unei baze de date, însă aceasta ar putea fi începutul pentru un studiu amplu populațional pentru crearea unor valori de referință pentru diferite grupe de populație la utilizarea electromiografiei de suprafață. Totodată, am putea observa dinamica modificărilor, direcția acestora și procentul schimbărilor ascendent pe perioade de vârstă.

3.3. 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 masticației 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 (indicii de suprapunere). Această analiză este prezentă atât grafic, cât și sub forma diapazoanelor de valori normale și reprezintă interacțiunea 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 (Figura 50), astfel încât să asigure o funcție cât mai uniformă a mușchilor masticatori [100]. Aceasta, la rândul ei, va conduce la o dispersare uniformă a presiunii ocluzale asupra componentei protetice și a articulațiilor temporo-mandibulare.

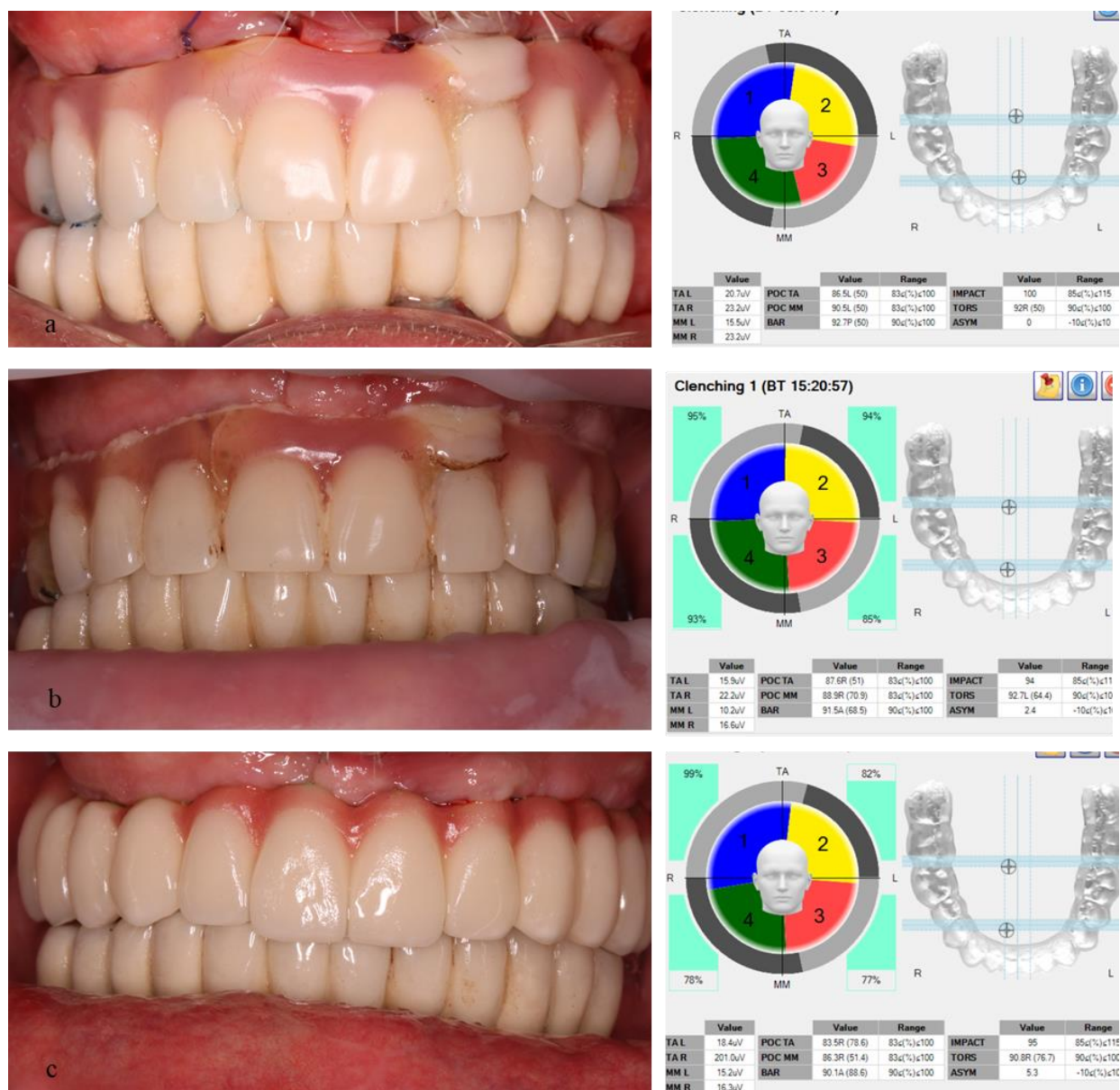


Figura 50. **Determinarea indicatorilor electromiografiei la diferite etape de tratament: a – inițial; b – la etapa de control peste 6 luni; c – la aplicarea protezei permanente.** În literatura de specialitate, am întâlnit doar un singur articol care evaluează acești parametri în dinamică [136].

Compararea lor directă, ne oferă informații despre situația la momentul respectiv la pacientul examinat, însă nu pot fi comparați între pacienți. 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 (Figura 51). 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 grupa 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 mult deviază distribuția forțelor musculare față de grupa 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). Acest lucru la fel a fost înregistrat, conferind valori pentru deviațiile la stânga/anterior – 0, dreapta/posterior – 1. Codificarea binară în 0 și 1 poate fi făcută pentru mai mulți indici, deoarece spre exemplu indicele 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.

	Value		Value	Range		Value	Range
TAL	33.2uV	POC TA	74.1L (83.5)	83≤(%)≤100	IMPACT	86	85≤(%)≤115
TAR	35.2uV	POC MM	53.2R (100)	83≤(%)≤100	TORS	72.7L (99.1)	90≤(%)≤100
MM L	14.0uV	BAR	64.5A (100)	90≤(%)≤100	ASYM	3.3	-10≤(%)≤10
MM R	13.4uV						

Figura 51. Devierea coeficientului PocTA cu 10.7% spre stânga față de valoarea minimală a diapazonului normal.

În Tabelul A.1.1 sunt ilustrate valorile comparației statistice a indicatorilor de suprapunere în statică și dinamică atât direct, cât și prin prisma coeficientului procentual de deviație.

În Tabelul A1.2 este prezentată statistica descriptivă pentru indicatorii devierii parametrilor de suprapunere spre una din direcții (anterior/posterior; dreapta/stânga).

Luând în calcul numărul reprezentărilor grafice, realizate pentru statistica descriptivă a acestui compartiment, s-a decis includerea în teză doar a tabelelor și descifrării rezultatelor acestei statistici. Unele figuri ale comparației indicatorilor de deviație pot fi găsite în Anexa 1.

3.4. Evaluarea indicatorilor de suprapunere în interiorul grupelor

3.4.1. Evaluarea indicatorilor de suprapunere din grupa de studiu inițial în CVM și masticăție

Astfel, analiza comparativă a indicatorilor de suprapunere în statică față de dinamică în cadrul grupei de studiu imediat după fixarea protezelor a dat următoarele rezultate (Figura 52): **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** – $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 4.68$, $p = 0.031$, $r = -0.47$, $CI_{95\%}[-0.73, -0.09]$ $n_{pairs}=30$;

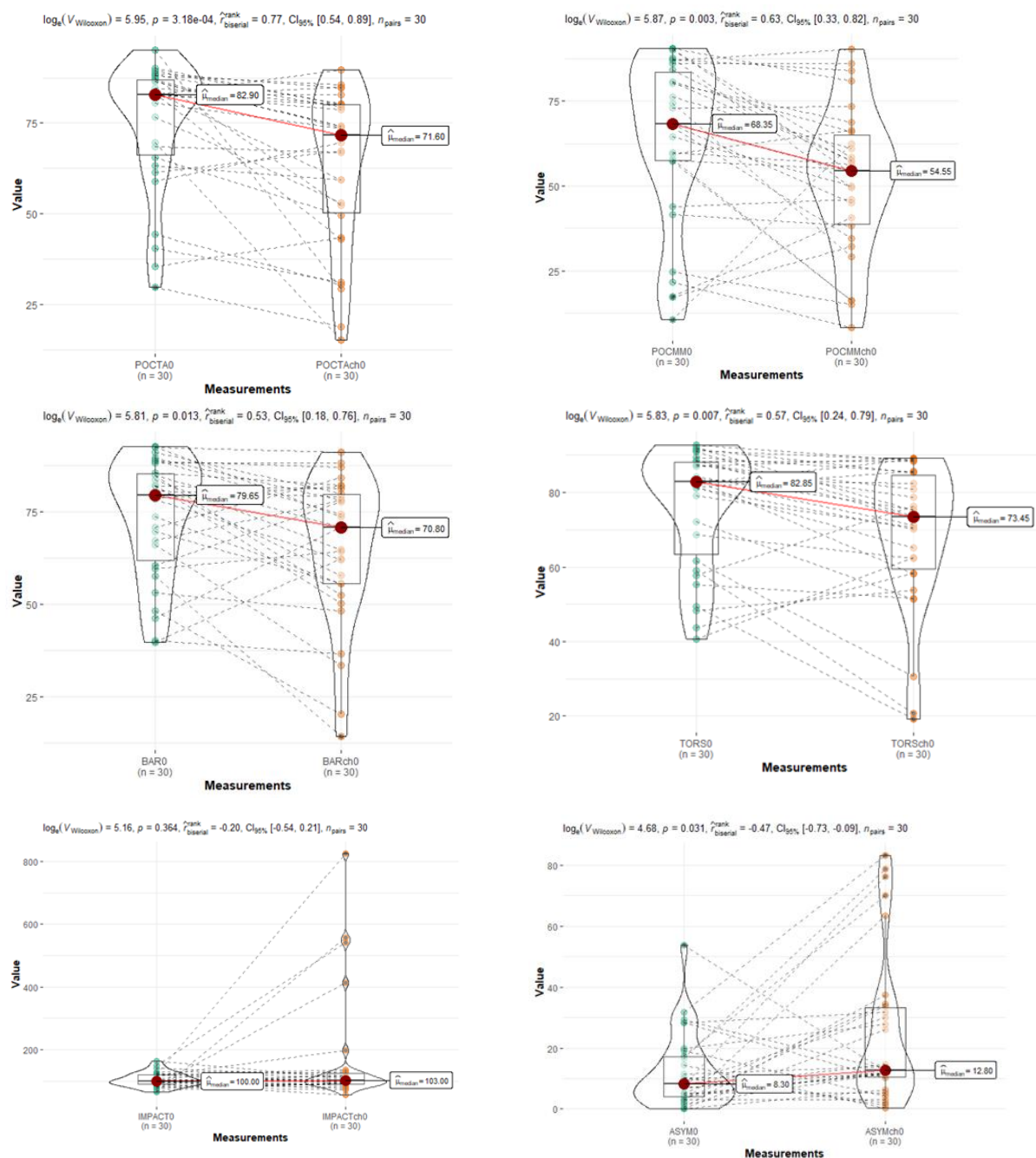


Figura 52. Evaluarea indicatorilor de suprapunere în CVM și masticăție la subgrupa de studiu inițial (LS).

Notă: PocTA – suprapunerea mușchilor temporali, PocMM – suprapunerea mușchilor maseteri, BAR – suprapunerea mușchilor temporali și maseteri, TORS – coeficient de torsiune a mandibulei, IMPACT – coeficient vertical de contracție a mușchilor, ASYM – suprapunerea mușchilor (temporal, maseter) din partea stângă și dreaptă.

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 masticației comparativ cu CVM. Însă dacă raportăm coeficienții de deviere spre una din direcții (dreapta/stânga, anterior/posterior) nu observăm diferențe statistic semnificative ($p > 0.05$) Tabelul A 1.2. De aici putem spune că contracția voluntară maximă asigură implicarea simetrică și echilibrată a mușchilor masticatori comparativ cu masticația. Însă aceasta este un lucru firesc, luând în calcul faptul că în timpul masticației contactul suprafeței ocluzale cu bolul alimentar este neuniformă, motiv pentru care apare și lipsa echilibrării coeficienților de suprapunere. Este însă 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 în timpul masticației. Observăm că a rămas neschimbat coeficientul IMPACT care reprezintă un indicator al contracției musculare optime. Dacă raportăm la faptul că electroactivitatea, după cum s-a observat anterior, a rămas neschimbată în statică față de dinamică (masticație), atunci e logic ca IMPACT să fie similar.

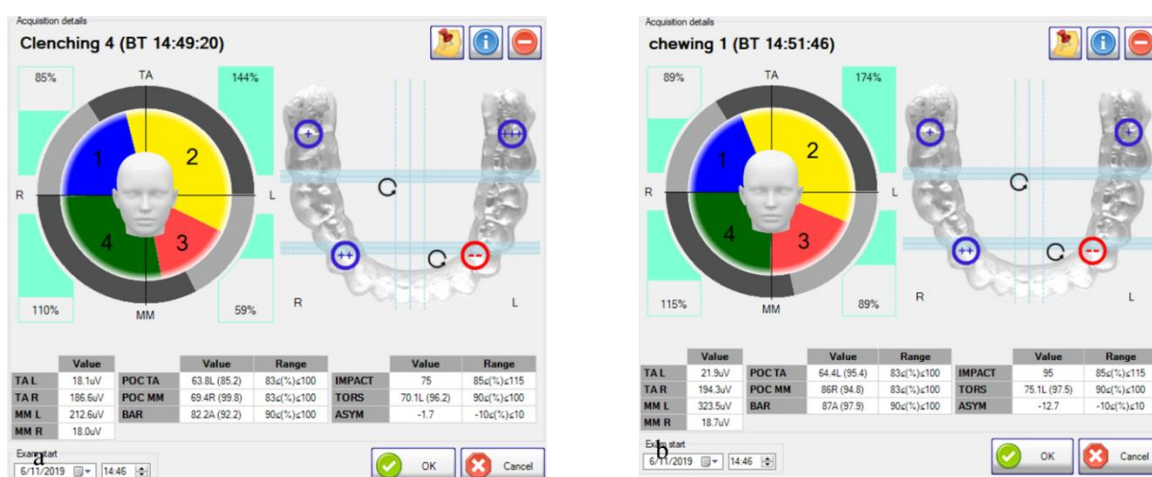


Figura 53. Evaluarea electroactivității musculare în statică (a) și dinamică (b). Coeficienții de suprapunere au rămas cu direcția neschimbată în ambele înregistrări.

3.4.2. Evaluarea indicatorilor de suprapunere CVM și masticație în grupa de studiu la 6 luni distanță

Compararea în cadrul grupei de studiu peste 6 luni de la aplicarea protezelor fixe cu suport implantar în statică și dinamică a dat următoarele rezultate: (Figura 54): **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** – $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 6.00$, $p = 4.03e-04$, $r = 0.74$, $CI_{95\%}[0.50, 0.88]$, $n_{pairs} = 30$; **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] $n_{\text{pairs}}=30$; **ASYM0** – $\log_e(V_{\text{Wilcoxon}}) = 5.14$, $p = 0.202$, $r = -0.27$, $CI_{95\%}[-0.60, 0.13]$ $n_{\text{pairs}}=30$;

În cadrul grupei 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 $p < 0.05$.

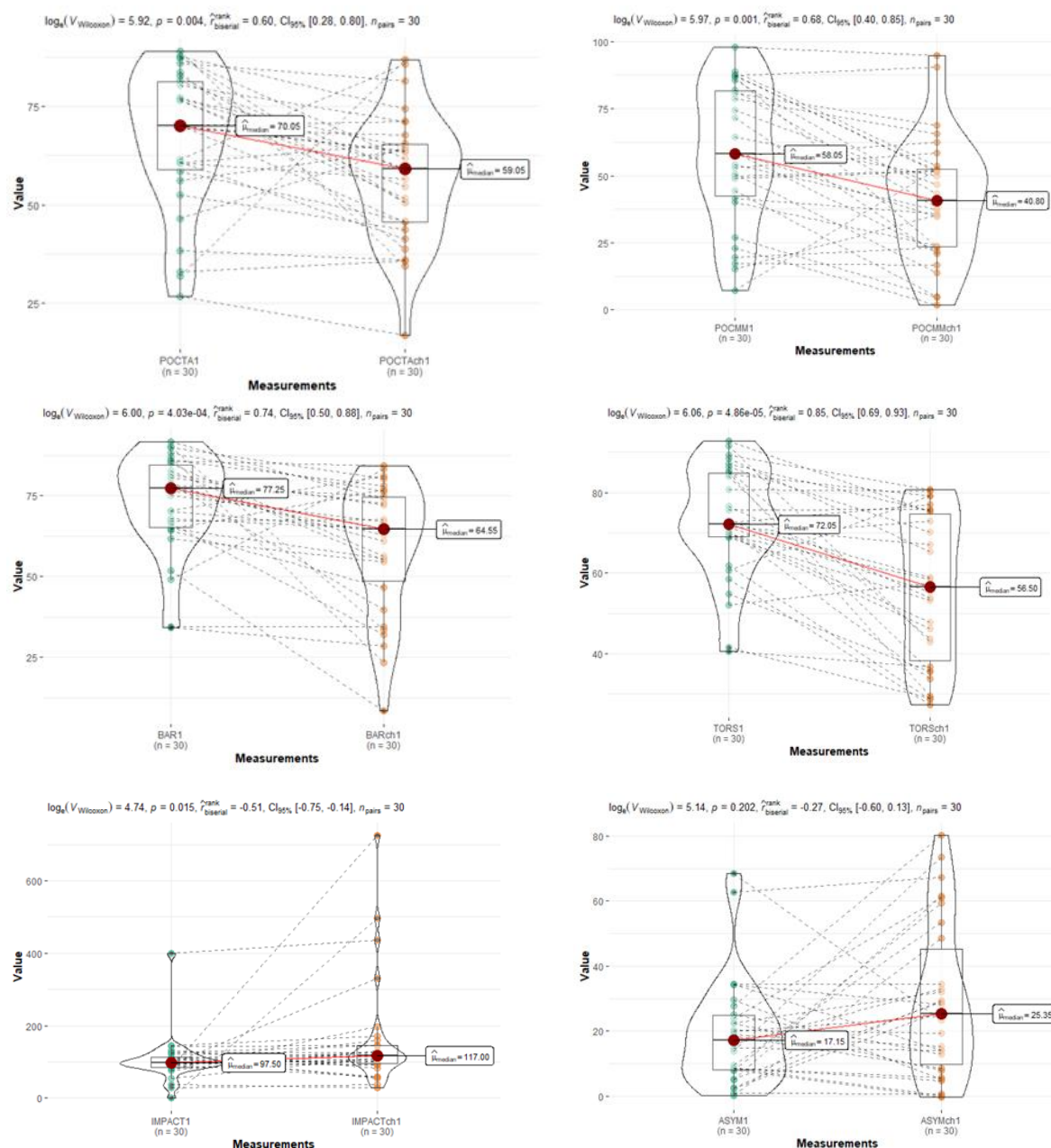


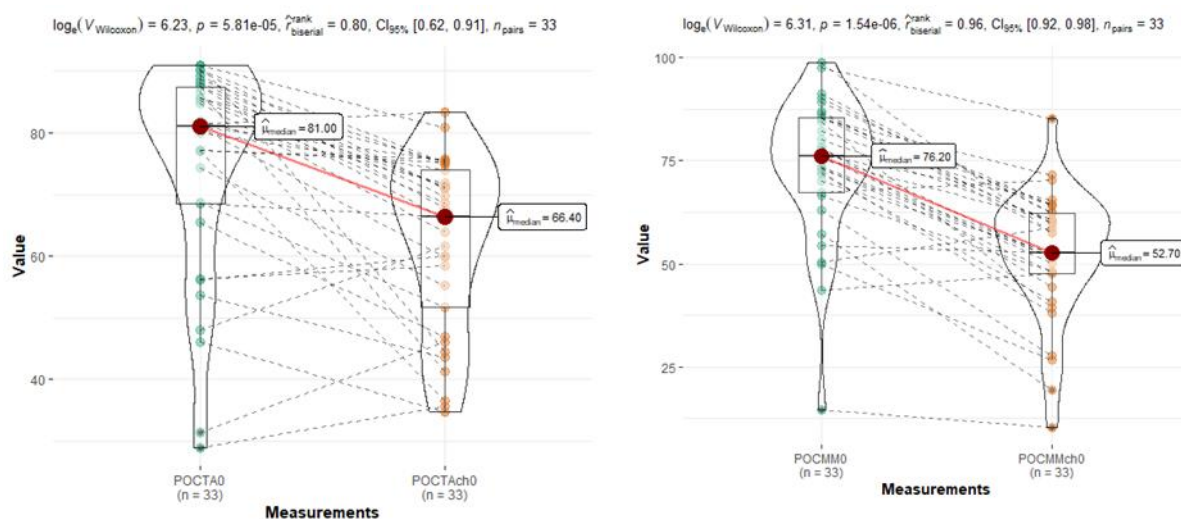
Figura 54. Evaluarea indicatorilor de suprapunere în CVM și masticție la subgrupa de studiu peste 6 luni (LSF).

Notă: PocTA – suprapunerea mușchilor temporali, PocMM – suprapunerea mușchilor maseteri, BAR – suprapunerea mușchilor temporali și maseteri, TORS – coeficient de torsiune a mandibulei, IMPACT – coeficient vertical de contracție a mușchilor, ASYM – suprapunerea mușchilor (temporal, maseter) din partea stângă și dreaptă.

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 între statică și dinamică unde $p=0.015$. Tindem să menționăm că comparațiile în statică și dinamică s-au efectuat în timpul aceleiași vizite cu utilizarea calibrării efectuate pentru contracție voluntară maximă. Parametrul Asym a rămas practic neschimbat ($p>0.05$) ceea ce după părerea noastră ar trebui să fie invers din considerentul că masticția nu poate fi asimetrică. Rămâne de văzut cum s-ar comporta acești indicatori la grupa de control pentru a putea raporta la pacienții sănătoși și care ar fi cauza.

3.4.3. Indicatori suprapunere în CVM vs. masticție în grupa de control

Pentru a putea răspunde dacă coeficienții de suprapunere se comportă la pacienții sănătoși la fel cu cei reabilitați sau dacă masticția 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 (Figura 3.18): **PocTa/PocTach** – $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 6.23$, $p = 5.82e-05$, $r = 0.80$, $CI_{95\%}[0.62, 0.91]$, $n_{pairs} = 33$; **PocMM/PocMMch** – $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 6.31$, $p = 1.54e-06$, $r = 0.96$, $CI_{95\%}[0.92, 0.98]$, $n_{pairs} = 33$; **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** – $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 6.19$, $p = 2.02e-04$, $r = 0.74$, $CI_{95\%}[0.51, 0.87]$, $n_{pairs} = 33$; **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** – $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 5.34$, $p = 0.195$, $r = -0.26$, $CI_{95\%}[-0.58, 0.13]$, $n_{pairs} = 33$;



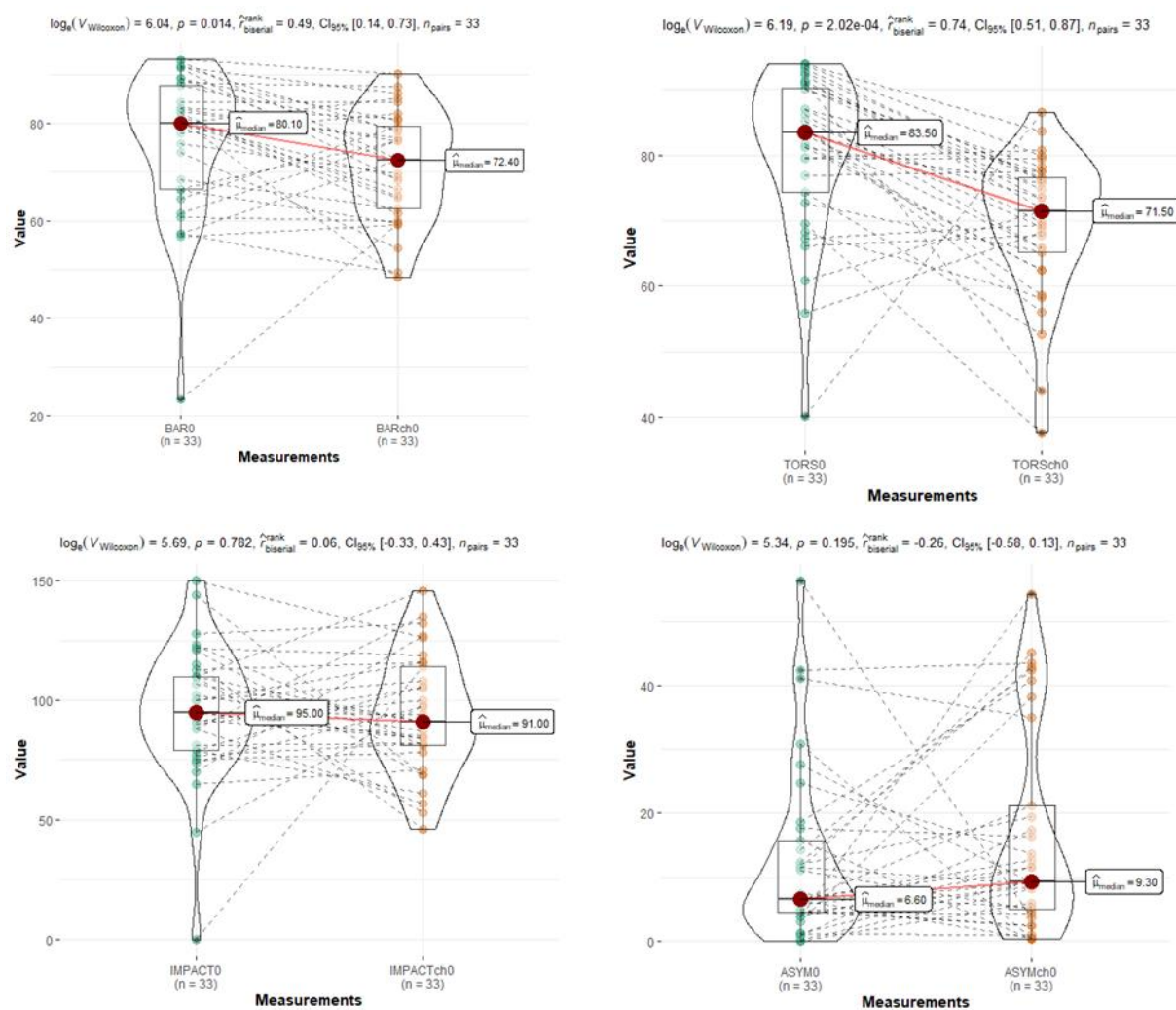


Figura 55. Evaluarea indicatorilor de suprapunere în CVM și masticție la subgrupa de control.

Notă: PocTA – suprapunerea mușchilor temporali, PocMM – suprapunerea mușchilor maseteri, BAR – suprapunerea mușchilor temporali și maseteri, TORS – coeficient de torsiune a mandibulei, IMPACT – coeficient vertical de contracție a mușchilor, ASYM – suprapunerea mușchilor (temporal, maseter) din partea stângă și dreaptă.

Observăm diferențe statistic semnificative la 4 parametri din 6 (PocTA, PocMM, BAR și TORS). Astfel putem spune că în cadrul masticției datele indicatorilor de suprapunere diferă de cei ai contracției voluntare maxime, iar modificările sunt comparabile și similare cu cele din grupa de studiu. Spre deosebire de primele două grupe (LS și LSF) unde ASYM și IMPACT aveau diferențe statistic semnificative în timpul masticției 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 susține că în toate cazurile corelația dintre masticție și statică a fost aceeași cu dezechilibrarea contactelor și funcției musculare în dinamică. Observăm că în grupele 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.

3.5. Evaluarea coeficienților de suprapunere între grupe

3.5.1. Coeficienții de suprapunere între grupa de studiu în CVM inițial și la 6 luni distanță

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 (Figura A1.3.): **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 grupei 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 similar, fapt ce demonstrează 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.

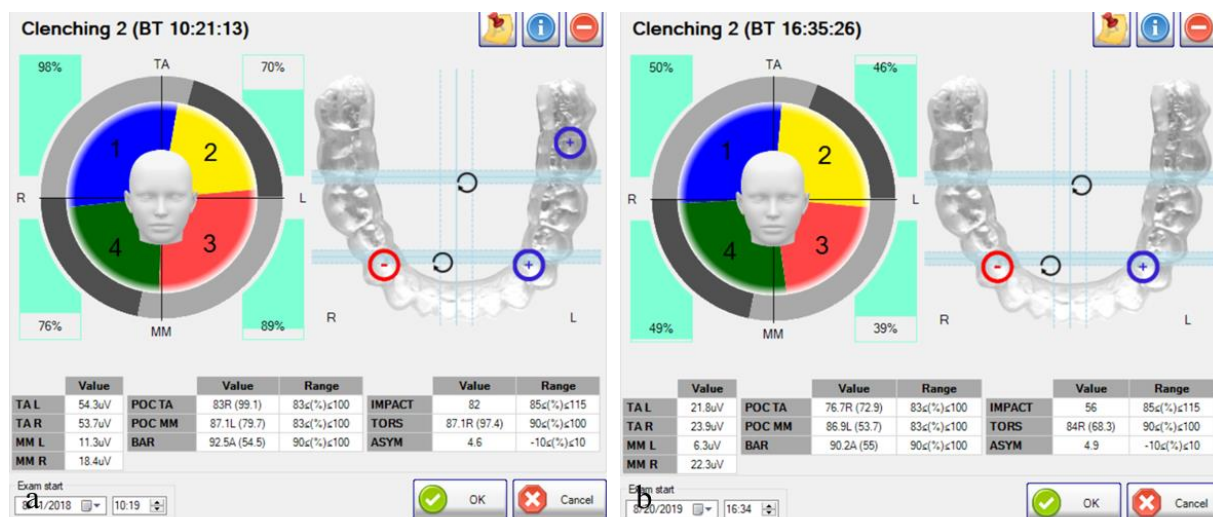


Figura 56. Valorile electroactivității a 4 mușchi masticatori inițial (a) și la 12 luni (b) de aplicarea protezelor provizorii cu menținerea unui raport constant al coeficienților de suprapunere.

3.5.2. Compararea coeficienților de suprapunere între grupa de studiu inițial și grupa de control în CVM

În subpunctele anterioare am demonstrat similaritatea valorilor electroactivității musculare la indicatorii de bază (TAL, TAR, MMR, MML) între grupe, însă coeficienții de suprapunere ne oferă informații despre modul de interacțiune între aceștia atât în statică, cât și în timpul masticației. Compararea între grupe permite să apreciem dacă la aplicarea efortului, raportul muscular se păstrează sau interacțiunea va fi diferită la pacienții sănătoși față de cei reabilitați implanto-protetic.

La compararea dintre grupa de control și grupa de studiu inițial, ambele în CVM au obținut următoarele rezultate (Figura A1.4): **PocTa** – $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 6.19$, $p = 0.945$, $r = -0.01$, $CI_{95\%}[-0.29, 0.27]$, $n_{pairs} = 63$; **PocMM** – $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 6.38$, $p = 0.189$, $r = 0.19$, $CI_{95\%}[-0.09, 0.45]$, $n_{pairs} = 63$; **BAR** – $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 6.28$, $p = 0.582$, $r = 0.08$, $CI_{95\%}[-0.20, 0.35]$, $n_{pairs} = 63$; **TORS** – $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 6.33$, $p = 0.378$, $r = 0.13$, $CI_{95\%}[0.16, 0.40]$, $n_{pairs} = 63$; **IMPACT** – $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 6.00$, $p = 0.210$, $r = -0.18$, $CI_{95\%}[-0.44, 0.10]$, $n_{pairs} = 63$; **ASYM** – $\log_e(V_{Wilcoxon}) = 6.19$, $p = 0.951$, $r = -1.01$, $CI_{95\%}[-0.29, 0.27]$, $n_{pairs} = 63$;

Din datele de mai sus observăm lipsa diferențelor dintre grupe. Aceasta înseamnă că raportul contracției mușchilor masticatori la pacienții reabilitați cu proteze fixe este similar cu cel al pacienților dențați. Acest rezultat ne oferă informație despre calitatea interacțiunii musculare la pacienții dențați și cei reabilitați, echilibrul contracției fiind unul similar.

3.6. Deviația procentuală medie

Coeficienții de suprapunere ne oferă informație despre calitatea interacțiunii mușchilor masticatori și gradul devierii de la normele date de producător. Pentru a putea compara mai ușor valorile obținute s-a decis calcularea devierii procentuale a fiecărui coeficient în parte de la normă. Ulterior după obținerea a 6 coeficienți de deviere, s-a determinat valoarea medie. Aceasta permite să observăm cât de tare sunt deplasați parametrii evaluați de la normele date de producător și să raportăm la pacienții dențați. În acest compartiment ne vom axa doar pe coeficientul mediu de deviație care, în opinia noastră, reprezintă cel mai obiectiv parametru pentru acest compartiment.

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 $p=0.086$ (Figura 57).

Din datele de mai sus observăm că și pacienții dențați nu prezintă valoarea 0 a deviației procentuale, fapt ce poate fi considerat ca un dezavantaj al electromiografiei de suprafață care este supusă erorilor de înregistrare ca urmare a localizării musculare sau prezenței artefactelor.

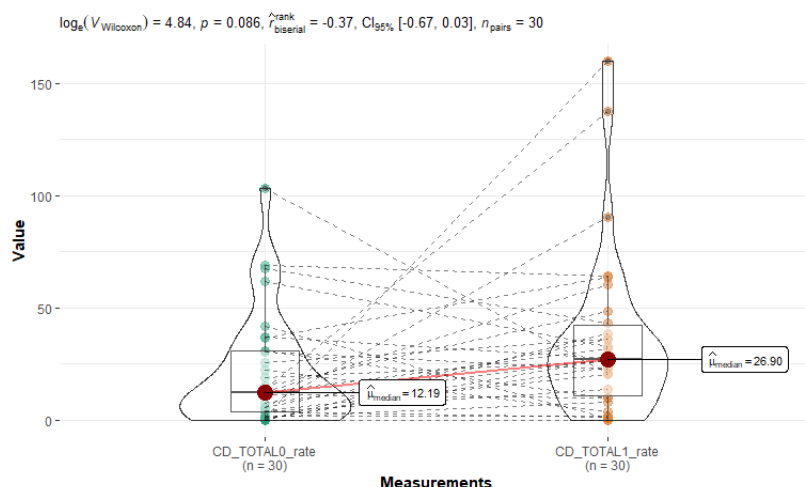


Figura 57. **Analiza comparativă a coeficientului total de deviație (CTD) în grupa de studiu inițial la aplicarea protezelor (0) și peste 6 luni (1).**

Tartaglia și coaut. prezintă date conform cărora valorile electromiografiei de suprafață în CVM și masticăție la pacienții cu proteze fixe cu suport implantar se apropie cel mai tare de datele pacienților sănătoși [140], date obținute și de către noi.

La acest moment putem spune că pacienții reabilitați cu proteze fixe cu suport implantar manifestă valori ale electroactivității musculare similare cu pacienții dențați, ceea ce poate fi clinic considerată ca un succes al reabilitării implanto-protetice fixe.

3.7. Analiza comparativă a eficienței masticatorii

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 [111,141].

Migdalele sunt unul din cele mai populare produse utilizate pentru masticăție, iar cantitatea de 5g de migdale aleasă permite să avem erori minore în cazul în care sub protezele fie vor rămâne particule de migdale ce nu au fost înlăturate prin clătire.

Pentru analiza datelor s-a utilizat teste neparametrice cu aplicarea variației testului Wilcoxon pentru teste cu grupe dependente și independente. În Tabelul 3 este redat analiza comparativă a masticăției la pacienții din ambele grupe.

Tabelul 3. Statistici descriptive pentru datele de eficiență masticatorie în lotul de control (LC), lotul de studiu cu valori inițiale (LS) și lotul de studii peste 6 luni (follow up, 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]			
frecvența(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]			
Nota: Abrevieri: mastic - procentul migdalelor ce au trecut prin sita de 1.68mm; timpmas – timp de masticare; Mean (SD) – media (devierea standard), Median (IQR) – mediana (abaterea intercuartilă), Min – valoarea minimală, Max – valoarea maximă, df – gradele de libertate.							

3.7.1. Eficiența masticatorie în grupa de studiu inițial și cea de control

Evaluarea eficienței masticatorii dintre grupa de studiu inițial și cea de control este un indice 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 (Figura 58): **mastic** – $p = 1e-08$, **cicluri** – $p = 6e-04$, **timpul** – $p = 9.3e-07$, **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. Astfel, pacienții din grupa de studiu efectuează un număr crescut de masticății într-un timp mai mare, iar fărâmițarea migdalelor fiind mai rea decât în grupa de control. Observăm de asemenea o dispersie destul de mare a valorilor în toate grupele inclusiv cea de control ceea ce este și firesc luând în calcul posibilele modificări multiple survenite la nivelul arcadelor dentare la pacienții din grupa de control la această vârstă (54 ± 1.26 ani).

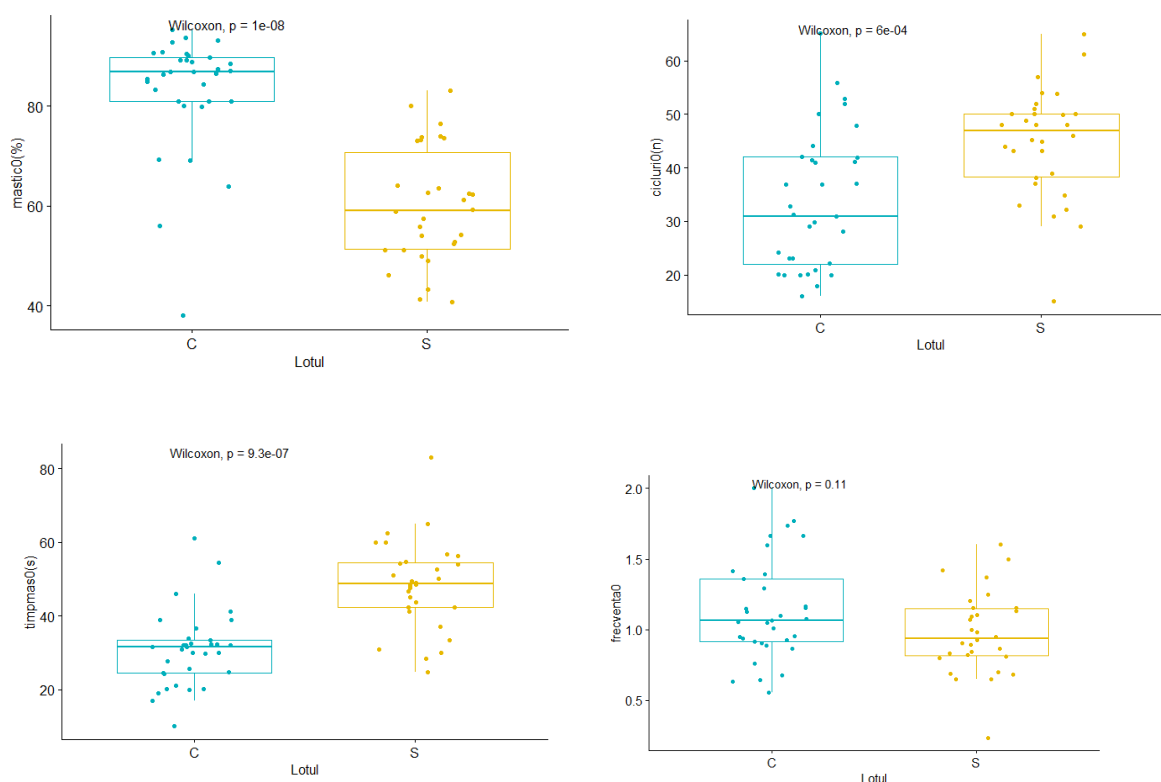


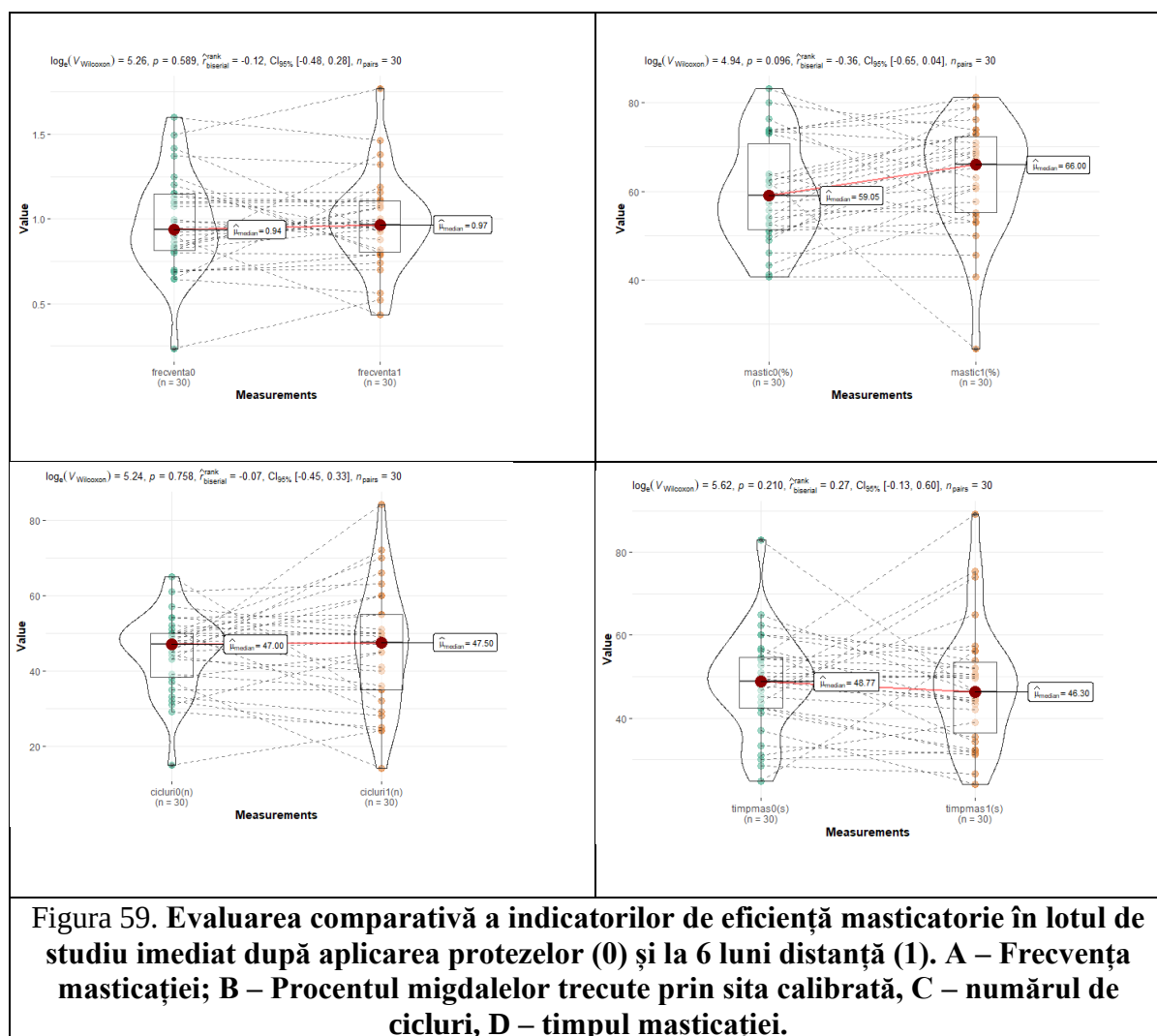
Figura 58. Evaluarea comparativă a indicatorilor de eficiență masticatorie în lotul de studiu imediat după aplicarea protezelor (S) și lotul de control (C). A – procentul migdalelor trecute prin sită, B – Numărul de cicluri, C – timpul de masticăție, D – frecvența masticăției.

3.7.2. Eficiența masticatorie în grupa 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 și 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 este prezentă și în timpul masticăției care a constituit pentru lotul de studiu – 48.77s, iar pentru LSF – 46.3s. Din acest motiv, frecvența a rămas neschimbată, fiindcă aceasta constituie raportul ciclurilor pe unitate de timp.

În Figura 59 este reprezentată analiza statistică comparativă în grupa de studiu imediat după aplicarea protezelor și la 6 luni distanță.



3.7.3. Eficiența masticatorie în grupa de studiu peste 6 luni și grupa de control

Compararea eficienței masticatorii în grupa LSF și LC a dat următoarele rezultate: **mastic** – $p = 3e-0.8$, **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 implante. Se observă diferențe statistice la 3 parametri din 4 cu excepția frecvenței care rămâne constantă pentru ambele loturi din motivele anterior invocate (Figura 60). Acest lucru este unul firesc, luând în calcul rezultatul precedent în care s-a demonstrat similaritatea grupei LS

și LSF. Chiar și după perioada de adaptare protezele fixe cu suport implantar nu pot asigura triturarea alimentelor dure într-un timp similar cu pacienții sănătoși.

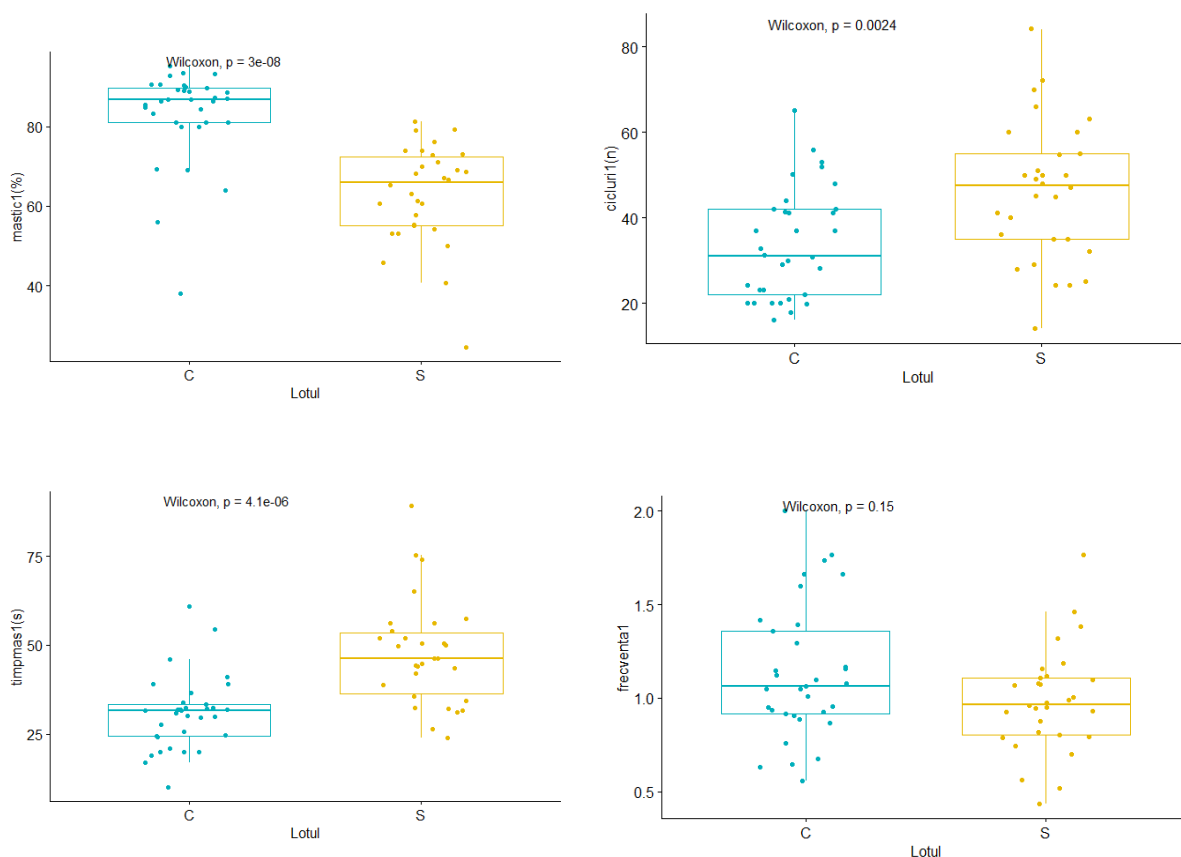


Figura 60. Evaluarea comparativă a indicilor eficienței masticatorii în lotul de studiu peste 6 luni de la aplicarea protezelor (S) și lotul de control (C). A – procentul migdalelor trecute prin sită, B – numărul de cicluri, C – timpul de masticatie, D – frecvența masticăției.

3.8. Complicații apărute în perioada supravegherii

Din cadrul studiului au fost eliminați 7 pacienți cu restaurări protetice fixe pe implantate. La 3 pacienți s-a determinat semnal 0 la înregistrarea electromiografiei. Trei pacienți au refuzat să mestecă migdale din frica fracturării protezelor provizorii.

Lucrările protetice fixe pe implanturi erau cu componentă metalică, însă materialul de placaj acrilic s-a fracturat în 4 cazuri. Din ele 3 proteze au fost reparate cu succes în laborator și utilizate ulterior pentru efectuarea probelor conform protocolului cercetării datorită păstrării pieselor fracturate. Însă 1 proteză a fost fracturată complet cu pierderea pieselor din cadrul acesteia, iar pacienta a fost exclusă din studiu la etapa de control.

Luând în calcul faptul că procedura de inserare a implantelor endosoase la pacienții edentați total necesită intervenții laborioase uneori cu augmentări osoase sau osteotomii verticale, edemul

postoperator este inevitabil. Cu toate acestea la 3 pacienți s-a observat o edemație puternică a țesuturilor moi necorespunzătoare volumului intervenției realizate. Regenerarea a decurs fără complicații ulterioare. La toți pacienții s-au prescris remedii antibacteriene (Amoxicilin 0.875 + acid clavulanic 0.125) de 2 ori pe zi, antimicotice (Fluconazol 0.15) și antiinflamator nesteroidian (Ibuprofen 0.4) de 2-3 ori pe zi.

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, 87, 88]. Îmbunătățirea observată la acești pacienți poate fi datorată creșterii stabilității protezelor, iar unele studii demonstrează că odată cu creșterea numărului de implanturi sau modificarea sistemului de ancorare crește nemijlocit și capacitatea de contracție precum și eficiența masticatorie [88]. 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, rezultatele 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 superioare comparativ cu cei dențiți, iar în unele inferioare [12, 91, 136].

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. Implantele nu au parodonțiu ceea ce ar trebui să ducă la creșterea forței de contracție musculară din lipsa unui „prag de durere” la nivelul implantelor [90]. 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 adesea face imposibilă 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 precum lotul de studiu.

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 dențiți. În acest caz nu putem spune dacă capacitatea de contracție s-a restabilit, fiindcă nu cunoaștem valorile electromiografiei pacienților când aceștia erau dențiți. 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 [91], 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 imediată de tipul tot pe 4. A doua grupă au fost pacienți dențiți, 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 implantate inserate conform protocolului Branemark. În acest studiu valorile lotului de control erau mai mari decât ale celui de studiu [89]. Ceea ce corespunde cu rezultatele altor studii din literatură [142]. Mai mult ca atât, autorul nu a obținut valori diferite pentru protezele fixe și cele mobilizabile cu suport implantar. Aceasta se poate datora numărului mic de pacienți (19 persoane). În review-ul literaturii publicat în 2016, Inna von der Gracht denotă 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 dențiți. Valorile descrise au variat între 58 și 320 μV pentru pacienții cu proteze pe implanturi și între 66 și 520 μV la pacienții dențiți, ($ES=1.01$ [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 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 statistice 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]. În cercetarea autorului sus-menționat, timpul de adaptare a fost 3 luni, iar după unii autori această perioadă poate fi de 12 luni sau mai mică [136].

Din aceste considerente s-a decis reevaluarea pacienților din cercetarea noastră prin aceleași teste peste 6 luni de la integrarea implantelor. 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 valorile inițiale.

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 [143]. Percepția momentului necesar contracției musculare este absent. Logic ar fi ca electroactivitatea în timpul masticației să fie mai mică decât cea din timpul CVM unde ea este maximă pe o perioadă determinată de timp.

Pentru aceasta noi am ținut să utilizăm 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 ca actul masticator a durat la pacienții din grupa de control de la 10 la 61 s și mai mult la grupa 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, pacienții 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 de către autor erau în concordanță cu alte cercetări similare unde se menționează și secvența utilizării a diferite porțiuni musculare consecutiv în actul masticator [138]. Însă în studiul nostru nu era posibil de separat unitățile motorii în dependență de direcția 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 muschi.

Pentru a putea determina cât de tare se deosebesc pacienții reabilitați de cei dențați s-au efectuat aceleași măsurări similare grupei de control. 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 grupa de studiu imediat la aplicarea protezelor manifestă o activitate musculară în dinamică 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

poftida 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 de sine stătător nu prezintă importanță clinică și statistică. Date similare când din tendința comună se abate doar un singur parametru au fost raportate în cercetarea lui Bersani [89] unde în timpul CVM în grupa pacienților denți s-au obținut valori crescute la mușchiul temporal drept. Ulterior, autorul menționează că pacienții din grupa de control prezintă valori crescute în CVM comparativ cu pacienții reabilitați cu proteze cu suport implantar, dar o electroactivitate scăzută în postură. În cercetarea lui Moara de Rossi se menționează faptul că la contracția voluntară maximă, pacienții din grupa cu proteze fixe cu suport implantar au prezentat valori crescute ale mușchiului temporal drept [91].

În cazul cercetării noastre considerăm necesar de a nu lua în calcul valoarea obținută la mușchiul maseter drept din cadrul grupului LSFch 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 grupa de studiu cu proteze fixe și supraproteze pe implanturi în timpul masticației comparativ cu CVM [96,100]. În cazul cercetării noastre protezele fixe au manifestat valori similare ale contracției voluntare maxime atât în statică, cât și dinamică 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 denți chiar și în lipsa semnalelor aferente de la parodonțiu.

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 [77,144].

Reamintim care sunt coeficienții de suprapunere: PocTa, PocMM, Bar la care au fost adițional evaluați și Tors, Impact, Asym. La analiza acestor parametri între grupe 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, o importanță 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 ale 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 dintre statică și dinamică. 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 (Tabelul A1.2). 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 statică comparativ cu masticația, însă nu a suferit schimbări direcția echilibrului muscular. În acest context, observăm că valoarea IMPACT nu s-a modificat statistic la grupa 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 și Asym au avut o diferențe statistice în grupele LS și LSF. La compararea direcției coeficienților de deviație s-a observat că nu sunt diferențe între grupa de studiu inițial și grupa 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 grupei dintre valorile statice și dinamice 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 după datele menționate mai sus ale lui Blanksma N.G. pot fi activate diferite fascicule din interiorul aceluiași mușchi în dependență de sarcina îndeplinită [138]. Astfel, electrozii concentrici în dependență de poziția amplasării pe unitatea motorie dată poate capta în întregime semnalul sau parțial în dependență de care parte a mușchiului a fost angrenată în funcție la sarcina și tipul masticației la pacientul respectiv.

Un alt indicator descris în teză a fost coeficientul de deviație procentuală medie. Acesta este calculat din media devierii fiecărui coeficient de suprapunere de la normă. Anterior am menționat că o comparare directă a coeficienților de suprapunere nu are sens, însă devierea medie ne indică cât de mult pacientul dat sau grupa dată este „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 dențiți, 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 de 36.1%. La compararea grupelor între ele nu s-a depistat diferențe statistic semnificative, însă prezintă interes faptul că nici pacienții sănătoși nu au fost în totalitate echilibrați în timpul contracției musculare în CVM comparativ cu valorile oferite de producătorul dispozitivului. Considerăm că acest fapt este corelat cu vârsta pacienților care nu pot fi considerați pe deplin sănătoși datorită prezenței artritei, 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, componentă 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 masticații, iar în timpul efectuării electromiografiei roagă pacientul să efectueze masticația pe rând dreapta, apoi stânga calculând un indice global. În cercetarea lui Ferrario și coaut. s-a menționat că utilizarea ca test a masticației bilaterale este recomandată pacienților reabilitați cu proteze cu suport implantar pentru a evalua adaptabilitatea în condiții similare pacienților dențiți [139]. 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 masticație (timp) și numărul de masticații (cicluri). Unicul parametru care rămâne neschimbat este frecvența masticației. Însă la compararea datelor din Tabelul 3 observăm că raportul cicluri/timp rămâne 1:1 în ambele grupe. Prin urmare, numărul de masticații este direct proporțional cu timpul. Din acest motiv frecvența rămâne neschimbată în ambele grupe. Un alt parametru important este dependența testului de senzație a deglutiției. În cazul cercetării, pacientul a fost instruit să numere masticațiile 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. Numarul crescut de cicluri masticatorii poate fi privit prin prisma timpului crescut necesar pentru actul de deglutiție. Berretin-Felix și coaut. [101], menționează că la pacienții în vârstă crește numărul de cicluri masticatorii și scade funcționalitatea mușchilor orbiculari ai gurii. Însă această afirmație ar fi trebuit să se aplice pentru ambele grupe, și cea de control și cea de studiu. Mai mult ca atât, în grupa de studiu sunt pacienți și până la 50 de ani, care demonstrează eficiență masticatorie ca și cei de peste 70 din aceeași grupă 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 grupa 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 coaut. [136] menționează că un număr de 10-12 dinți per arcadă sunt suficienți pentru o masticatie eficientă. Atunci când considerăm că sistemul stomatognat după unele cercetări are nevoie de aproximativ 3-6 luni pentru adaptare [15,90,91,136], ar fi logică afirmarea că eficiența masticatorie ar avea tendința spre îmbunătățire și apropiere de grupa de control.

În studiul realizat, 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 ca 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.

La raportarea datelor din acest subcapitol cu cele de la electromiografia de suprafață atunci observăm că pacienții cu reabilitări totale pe implanturi prezintă o electroactivitate musculară similară cu pacienții denți 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 dențăției naturale. Putem să reamintim aici de cercetarea lui Trulsson și Mats [90], conform căreia la pacienții cu reabilitări implanto-protetice lipsesc motoneuronii dinamicii fine, care ar putea să controleze mai eficient prin mecanisme neuromotorii mișcările mandibulei în timpul masticăției.

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 datorită lipsei de *feedback* din partea sistemului periodontal. Acest fapt a fost menționat în cercetarea lui Tanaka [143]. Ipoteza dată 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 masticației de către pacient prin intermediul chestionarelor. Astfel, noi 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 masticației față de contracția voluntară maximă nu a demonstrat diferențe statistic 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 dențăție naturală.
3. Valorile coeficienților de suprapunere a electromiografiei în statică față de dinamică, în interiorul loturilor de studiu a demonstrat o dezechilibrare în timpul masticației 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 masticație indiferent de numărul de contacte dentare sau dențăția 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 statistic 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 0.01: 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 masticăție 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 acesteia 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.

RECOMANDĂRI PRACTICE

1. Datorită restabilirii capacității de contracție musculară similară similară persoanelor dentate, reabilitarea fixă implanto-protetică poate fi considerată metoda de elecție în reabilitarea pacienților edentați.
2. Protezele provizorii fixe cu suport implantar asigură o eficiență masticatorie inferioară cu cea a persoanelor dentate deaceea recomandăm mărirea numărului de dinți în protezele fixe sau utilizarea acestora un timp minim recomandat osteointegrării cu trecerea ulterioară la protezele permanente cu un număr mai mare de dinți per arcadă.
3. Datorită lipsei controlului bolului alimentar la etapa masticației cu prezența unei contracții musculare similare persoanelor dentate și eficienței masticatorii inferioare conderăm necesar utilizarea protezelor fixe cu suport implantar nemotivată funcțional în cazurile când dinții restanți pot fi conservativ prezervați și reutilizați în construcțiile protetice ulterioare.
4. Utilizarea electromiografiei de suprafață în cabinetul stomatologic nu prezintă avantaje net superioare pentru ajustarea ocluzală față de metodele clinice sau alte dispozitive predestinate acestui scop. Considerăm electromiografia de suprafață oportună utilizării în centrele de cercetare științifice sau pentru diagnosticarea patologiilor nemijlocit legate de sistemul muscular.

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 and 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): 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*. 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 endosoase. *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(1): 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-Tekamp 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. *International Journal of Advanced Research*. 2017; 5(2): 1634–40.
18. Emami E, de Souza RF, Kabawat M, Feine JS. The Impact of Edentulism on Oral and General Health. *International Journal of Dentistry*. 2013; 2013:1–7.
19. Luder HU, Mitsiadis TA. Tooth Agenesis. In: *John Wiley & Sons, Ltd*, editor. eLS [Internet]. 1st ed. Wiley; 2012 [citat pe 2022 Aug 8]. disponibil: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9780470015902.a0005990.pub2>
20. Hosseini S, Bagheri A, Amani F, Deljoo O. Prevalence of complete edentulism and associated factors in Ardabil City, 2013. *Journal Research in Medical and Dental Science*. 2015; 3(1): 17.
21. McCaul L, Jenkins W, Kay E. The reasons for extraction of permanent teeth in Scotland: a 15-year follow-up study. *British Dental Journal*. 2001; 190(12): 658–62.
22. Pengpid S, Peltzer K. The prevalence of edentulism and their related factors in Indonesia, 2014/15. *BMC Oral Health*. 2018; 18(1): 118.
23. Kim S, Park S, Lin M. Permanent tooth loss and sugar-sweetened beverage intake in U.S. young adults: Permanent tooth loss and sugar-sweetened beverage intake. *Journal of Public Health Dentistry*. 2017; 77(2): 148–54.
24. Chava V, Nuvvula S, Nuvvula S. Primary culprit for tooth loss!! *Journal of Indian Society of Periodontology*. 2015; 20(2): 222–224.
25. Al-Shammari KF, Al-Ansari JM, Al-Melh MA, Al-Khabbaz AK. Reasons for Tooth Extraction in Kuwait. *Medical Principles and Practice*. 2006; 15(6): 417–22.
26. Yoo J, Kim D, Kim M, Kim Y, Yoon J. The effect of diabetes on tooth loss caused by periodontal disease: A nationwide population-based cohort study in South Korea. *Journal of Periodontology*. 2019; 90(6): 576–83.
27. Millar WJ, Locker D. Edentulism and denture use. *Health Reports*. 2005; 17(1): 55–8.
28. Dye BA, Li X, Thornton-Evans G. Oral health disparities as determined by selected healthy people 2020 oral health objectives for the United States, 2009–2010. *National Center of Health Statistics*. 2012; (104):1–8.
29. Eustaquio-Raga MV, Montiel-Company JM, Almerich-Silla JM. Factors associated with edentulousness in an elderly population in Valencia (Spain). *Gaceta Sanitaria*. 2013; 27(2): 123–7.
30. Tyrovolas S, Koyanagi A, Panagiotakos DB, Haro JM, Kassebaum NJ, Chrepa V, et al. Population prevalence of edentulism and its association with depression and self-rated health. *Scientific Reports*. 2016; 6(1): 37083.
31. Osterberg T, Carlsson GE, Tsuga K, Sundh V, Steen B. Associations between self-assessed masticatory ability and some general health factors in a Swedish population. *Gerodontology*. 1996; 13(2): 110–7.
32. Michael CG, Javid NS, Colaizzi FA, Gibbs CH. Biting strength and chewing forces in complete denture wearers. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 1990; 63(5): 549–53.

33. Bhoyar PS, Godbole SR, Thombare RU, Pakhan AJ. Effect of complete edentulism on masseter muscle thickness and changes after complete denture rehabilitation: an ultrasonographic study: Complete edentulism and masseter muscle. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry*. 2012; 3(1): 45–50.
34. van Kampen FMC, van der Bilt A, Cune MS, Fontijn-Tekamp FA, Bosman F. Masticatory Function with Implant-supported Overdentures. *Journal of Dental Research*. 2004; 83(9): 708–11.
35. Van Waas MAJ, Jonkman REG, Kalk W, Van 't Hof MA, Plooiij J, Van Os JH. Differences Two Years after Tooth Extraction in Mandibular Bone Reduction in Patients Treated with Immediate Overdentures or with Immediate Complete Dentures. *Journal of Dental Research*. 1993; 72(6): 1001–4.
36. Allen PF, McMillan AS. A review of the functional and psychosocial outcomes of edentulousness treated with complete replacement dentures. *Journal of Canadian Dental Association*. 2003; 69(10): 662.
37. Tallgren A, Lang BR, Miller RL. Longitudinal study of soft-tissue profile changes in patients receiving immediate complete dentures. *International Journal of Prosthodontics*. 1991; 4(1): 9–16.
38. Tsakos G, Herrick K, Sheiham A, Watt RG. Edentulism and Fruit and Vegetable Intake in Low-income Adults. *Journal of Dental Research*. 2010 May;89(5):462–7.
39. Lee JS, Weyant RJ, Corby P, Kritchevsky SB, Harris TB, Rooks R, et al. Edentulism and nutritional status in a biracial sample of well-functioning, community-dwelling elderly: the Health, Aging, and Body Composition Study. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2004; 79(2): 295–302.
40. Bozdemir E, Yilmaz HH, Orhan H. Oral mucosal lesions and risk factors in elderly dental patients. *Journal of Dental Research*. 2019; 13(1): 24–30.
41. Blanchet PJ, Rompré PH, Lavigne GJ, Lamarche C. Oral dyskinesia: a clinical overview. *International Journal of Prosthodontics*. 2005; 18(1): 10–9.
42. Cheng F, Zhang M, Wang Q, Xu H, Dong X, Gao Z, et al. Tooth loss and risk of cardiovascular disease and stroke: A dose-response meta analysis of prospective cohort studies. *Public Library of Science ONE*. 2018; 13(3): e0194563.
43. Friedman N, Landesman HM, Wexler M. The influences of fear, anxiety, and depression on the patient's adaptive responses to complete dentures. Part I. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 1987; 58(6): 687–9.
44. Friedman N, Landesman HM, Wexler M. The influences of fear, anxiety, and depression on the patient's adaptive responses to complete dentures. Part II. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 1988; 59(1): 45–8.
45. Carl Misch. *Dental Implant Prosthetics*. Third edition. St. Louis: MOSBY ELSEVIER.; 2005. 648 p.
46. Emami E, Heydecke G, Rompré PH, de Grandmont P, Feine JS. Impact of implant support for mandibular dentures on satisfaction, oral and general health-related quality of life: a meta-analysis of randomized-controlled trials. *Clinical Oral Implants Research*. 2009; 20(6):533-544.
47. Martu I, Bosînceanu DG, Forna NC, Vişalariu AM, Luchian I, Bosînceanu DN. Complete denture fractures - causes and incidence. *Romanian Journal of Oral Rehabilitation*. 2017; 9(2): 60–4.

48. Bedrossian E. *Implant treatment planning for the edentulous patient: a graftless approach to immediate loading*. St. Louis, Mosby/Elsevier; 2011. 311 p.
49. Sethi A, Kaus T. *Practical implant dentistry: diagnostic, surgical, restorative and technical aspects of aesthetic and functional harmony*. London: Quintessence; 2005. 282 p.
50. Thomason JM, Kelly SAM, Bendkowski A, Ellis JS. Two implant retained overdentures—A review of the literature supporting the McGill and York consensus statements. *Journal of Dentistry*. 2012; 40(1): 22–34.
51. The McGill Consensus Statement on Overdentures: Mandibular two-implant overdentures as first choice standard of care for edentulous patients. *Gerodontology*. 2002; 19(1): 3–4.
52. Zembic A, Wismeijer D. Patient-reported outcomes of maxillary implant-supported overdentures compared with conventional dentures. *Clinical Oral Implant Research*. 2014; 25(4): 441–50.
53. Pan YH, Chen KW, Lin TM, Chang YM. Investigation of the implant-supported overdentures in completely edentulous mandibles. *Journal of Dental Sciences*. 2015; 10(4): 444–9.
54. Shor A, Goto Y, Shor K. Mandibular two-implant-retained overdenture: prosthetic design and fabrication protocol. *Compendium of Continuing Education in Dentistry*. 2007; 28(2): 80–8.
55. Shafie HR. *Clinical and laboratory manual of implant overdentures*. Ames, Iowa: Blackwell Munksgaard; 2007. 247 p.
56. Jemt T, Lekholm U. Implant treatment in edentulous maxillae: a 5-year follow-up report on patients with different degrees of jaw resorption. *International Journal of Oral Maxillofacial Implants*. 1995; 10(3): 303–11.
57. Kern J, Kern T, Wolfart S, Heussen N. A systematic review and meta-analysis of removable and fixed implant-supported prostheses in edentulous jaws: post-loading implant loss. *Clinical Oral Implant Research*. 2016; 27(2): 174–95.
58. Feine JS, de Grandmont P, Boudrias P, Brien N, LaMarche C, Taché R, Lund JP. Within-subject Comparisons of Implant-supported Mandibular Prostheses: Choice of Prosthesis. *Journal of Dental Research*. 1994; 73(5): 1105–11.
59. Selim K, Ali S, Reda A. Implant Supported Fixed Restorations versus Implant Supported Removable Overdentures: A Systematic Review. *Macedonian Journal of Medical Science*. 2016; 4(4): 726–32.
60. Att W, Bernhart J, Strub JR. Fixed Rehabilitation of the Edentulous Maxilla: Possibilities and Clinical Outcome. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2009; 67(11): 60–73.
61. 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. *Medicina Stomatologică*. 2017; 44(3): 54–60.
62. Sîrbu D, Topalo V, Mostovei A, Suharschi I, Mighic A, **Mostovei M**. Crearea ofertei osoase la pacienții cu atrofii severe ale mandibulei pentru reabilitarea implanto-protetică. *Medicina Stomatologică*. 2013; 28(3): 47–53.
63. Sîrbu Dumitru, Eni Stanislav, Strîșca Stanislav, Topalo Valentin. Zygomatic implants in the rehabilitation of edentulous patients with severely atrophic maxilla. *Arta Medica*. 2020; 75(2):4-13.

64. Chele N, Dabija I, **Mostovei M**, Chele D, Mostovei A. Reabilitarea implanto-protetică în atrofii severe ale maxilarelor. *Medicina Stomatologică*. 2020; 56(3): 92–6.
65. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *International Journal of Oral Surgery*. 1981; 10(6): 387–416.
66. Higuchi K, Liddel G. An Innovative Implant-Supported Treatment for the Edentulous Mandible: Case Report. *International Journal of Oral Maxillofacial Implants*. 2019; 34(2): 13–6.
67. Aouini W, Lambert F, Vrielinck L, Vandenberghe B. Patient Eligibility for Standardized Treatment of the Edentulous Mandible: A Retrospective CBCT-Based Assessment of Mandibular Morphology. *Journal of Clinical Medicine*. 2019; 8(5): 616.
68. Maló P, Rangert B, Nobre M. “All-on-Four” Immediate-Function Concept with Brånemark System® Implants for Completely Edentulous Mandibles: A Retrospective Clinical Study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2003; 5:2–9.
69. Taruna M. Prosthodontic Perspective to All- On-4 ® Concept for Dental Implants. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2014; 8(10): 16-19.
70. White SN, Caputo AA, Anderkvist T. Effect of cantilever length on stress transfer by implant-supported prostheses. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 1994; 71(5): 493–9.
71. Begg T, Geerts GAVM, Gryzagoridis J. Stress patterns around distal angled implants in the all-on-four concept configuration. *International Journal of Oral Maxillofacial Implants*. 2009; 24(4): 663–671.
72. Maló P, de Araújo Nobre M, Lopes A, Francischone C, Rigolizzo M. “All-on-4” Immediate-Function Concept for Completely Edentulous Maxillae: A Clinical Report on the Medium (3 Years) and Long-Term (5 Years) Outcomes: Complete Edentulous Maxilla Rehabilitation. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2012; 14: 139–50.
73. Chowdhury R, Reaz M, Ali M, Bakar A, Chellappan K, Chang T. Surface Electromyography Signal Processing and Classification Techniques. *Sensors*. 2013 17; 13(9): 12431–66.
74. Finkelstein GW. *Emil du Bois-Reymond: neuroscience, self, and society in nineteenth-century Germany*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press; 2013. 362 p.
75. Kołodziejczyk K, Kawala B, Antoszevska J. EMG vs Precision and Accuracy in Dentistry. *Dental and Medical Problem*. 2015; 52(4): 466–71.
76. Nishi SE, Basri R, Alam MK. Uses of electromyography in dentistry: An overview with meta-analysis. *European Journal of Dentistry*. 2016; 10(03): 419–25.
77. 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.
78. Menkes DL, Pierce R. Needle EMG muscle identification: A systematic approach to needle EMG examination. *Clinical Neurophysiology Practice*. 2019; 4:199–211.
79. Chang D, Padilla M, Hargens A. Surface electromyography: Technical developments and clinical applications in sports medicine. *10th World Congress of International Society for Adaptive Medicine*. 7-10 June 2012, Bucharest, Romania. New Delhi: Narosa Publishing; 2014. p. 333-351

80. Klasser GD, Okeson JP. The clinical usefulness of surface electromyography in the diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. *The Journal of the American Dental Association*. 2006; 137(6): 763–71.
81. **Mostovei M**, Solomon O, Mostovei A, Chele N. Electromyographic values of masticatory muscles in middle-aged dentate patients. *Moldovan Journal of Health Science*. 2022; 28(2): 46–50.
82. Hamada T, Kotani H, Kawazoe Y, Yamada S. Effect of occlusal splints on the EMG activity of masseter and temporal muscles in bruxism with clinical symptoms. *Journal of Oral Rehabilitation*. 1982; 9(2): 119–23.
83. Кожокару М, Борисов А. *Сравнительная характеристика биоэлектрической активности языка в норме и при открытом прикусе*. Москва; 1973. 34 р.
84. Flor H, Birbaumer N, Schulte W, Roos R. Stress-related electromyographic responses in patients with chronic temporomandibular pain. *Pain*. 1991; 46(2): 145–52.
85. Ferrario VF, Sforza C, Jr AM, D’Addona A, Barbini E. Electromyographic activity of human masticatory muscles in normal young people. Statistical evaluation of reference values for clinical applications. *Journal of Oral Rehabilitation*. 1993; 20(3): 271–80.
86. Szyszka-Sommerfeld L, Machoy M, Lipski M, Woźniak K. The Diagnostic Value of Electromyography in Identifying Patients With Pain-Related Temporomandibular Disorders. *Frontiers in Neurology*. 2019; 10:180.
87. 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.
88. 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.
89. Bersani E, Regalo SCH, Siéssere S, Santos CM, Chimello DT, De OLIVEIRA RH, Semprini M. 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.
90. 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.
91. de Rossi M, Palinkas M, de Lima-Lucas B, Santos C, Semprini M, Oliveira L, Hallak-Regalo I, Bersani E, Miglioranca R, Siessere S, Hallak-Regalo S. Masticatory muscle activity evaluation by electromyography in subjects with zygomatic implants. *Medicina Oral*. 2017; 1(22):392-397.
92. van der Bilt A, Tekamp A, van der Glas H, Abbink J. Bite force and electromyography during maximum unilateral and bilateral clenching. *European Journal of Oral Science*. 2008; 116(3): 217–22.
93. van der Bilt A, van Kampen FMC, Cune MS. Masticatory function with mandibular implant-supported overdentures fitted with different attachment types. *European Journal of Oral Science*. 2006; 114(3): 191–6.

94. Geertman ME, Slagter AP, Van MA, Hof 't, Van Waas MAJ, Kalk W. Masticatory performance and chewing experience with implant-retained mandibular overdentures. *Journal of Oral Rehabilitation*. 1999; 26(1):7–13.
95. Gartner JL, Mushimoto K, Weber HP, Nishimura I. Effect of osseointegrated implants on the coordination of masticatory muscles: A pilot study. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2000; 84(2):185–93.
96. 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.
97. Pjetursson BE, Brägger U, Lang NP, Zwahlen M. Comparison of survival and complication rates of tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs) and implant-supported FDPs and single crowns (SCs). *Clinical Oral Implants Research*. 2007; 18:97–113.
98. Hämmerle CHF, Wagner D, Brägger U, Lussi A, Karayiannis A, Joss A, et al. Threshold of tactile sensitivity perceived with dental endosseous implants and natural teeth: Tactile perception of implants. *Clinical Oral Implants Research*. 1995; 6(2): 83–90.
99. 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.
100. 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.
101. 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.
102. Dawson PE. *Functional occlusion: from TMJ to smile design*. St. Louis, Mo.: Mosby; 2007. 648 p.
103. Heintze SD, Rousson V. Survival of zirconia- and metal-supported fixed dental prostheses: a systematic review. *International Journal of Prosthodontics*. 2010; 23(6): 493–502.
104. Kern M, Sasse M, Wolfart S. Ten-year outcome of three-unit fixed dental prostheses made from monolithic lithium disilicate ceramic. *The Journal of the American Dental Association*. 2012; 143(3): 234–40.
105. Watanabe Y. Age Changes in Oral Function. In: *Reference Module in Biomedical Sciences*. Elsevier; 2014 [citat 2022 Aug 9]. Disponibil la: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128012383000416>
106. Westberg KG, Kolta A. The Trigeminal Circuits Responsible for Chewing. In: *Kobayashi M, Koshikawa N, Iwata K, Waddington JL, editors. International Review of Neurobiology* [Internet]. Academic Press; 2011. pp. 77–98 [citat pe: 2022 Aug 9]. Disponibil la: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780123851987000047>

107. Van Der BILT A. Assessment of mastication with implications for oral rehabilitation: a review: mastication and oral rehabilitation. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2011; 38(10): 754–80.
108. Postolachi I, Oineagră V. Evaluarea stării funcționale a mușchilor maseterici și temporali la pacienții cu edentații parțiale intercalate reduse în zona laterală a arcadelor dentare. *Analele Științifice ale USMF „N Testemițanu”*. 2008; 4(9):394-398.
109. Käyser AF. Shortened dental arches and oral function. *Journal of Oral Rehabilitation*. 1981; 8(5): 457–62.
110. van der Bilt A, Olthoff LW, Bosman F, Oosterhaven SP. Chewing Performance Before and After Rehabilitation of Post-canine Teeth in Man. *Journal of Dental Research*. 1994; 73(11): 1677–83.
111. AL-Ali F, Heath MR, Wright PS. Simplified method of estimating masticatory performance. *Journal of Oral Rehabilitation*. 1999; 26(8): 678–83.
112. 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.
113. Eberhard L, Schindler HJ, Hellmann D, Schmitter M, Rammelsberg P, Giannakopoulos NN. Comparison of particle-size distributions determined by optical scanning and by sieving in the assessment of masticatory performance: validation of a scanning method. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2012; 39(5): 338–48.
114. Slagter AP, Olthoff LW, Bosnian F, Steen WHA. Masticatory ability, denture quality, and oral conditions in edentulous subjects. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 1992; 68(2): 299–307.
115. Poyiadjis YM, Likeman PR. Some clinical investigations of the masticatory performance of complete denture wearers. *Journal of Dentistry*. 1984; 12(4): 334–41.
116. Anastassiadou V, Heath MR. The development of a simple objective test of mastication suitable for older people, using chewing gums. *Gerodontology*. 2001; 18(2): 79–86.
117. Hayakawa I, Watanabe I, Hirano S, Nagao M, Seki T. A simple method for evaluating masticatory performance using a color-changeable chewing gum. *International Journal of Prosthodontics*. 1998; 11(2): 173–6.
118. Tarkowska A, Katzer L, Ahlers MO. Assessment of masticatory performance by means of a color-changeable chewing gum. *Journal of Prosthodontic Research*. 2017; 61(1):9–19.
119. Santos CE, Freitas O de, Spadaro ACC, Mestriner-Junior W. Development of a colorimetric system for evaluation of the masticatory efficiency. *Brazilian Dental Journal*. 2006; 17(2): 95–9.
120. **Mostovei M**, Mostovei A, Tiutiucă C, Dimofte A, Arnaut O, Solomon O. Determination of masticatory efficiency in patients with fixed full implant-supported prostheses: dynamic study. *Romanian Journal of Oral Rehabilitation*. 2022; 14(2): 174–83.
121. Fradeani M. *Esthetic rehabilitation in fixed prosthodontics. 1: Esthetic analysis: a systematic approach to prosthetic treatment*. Chicago Berlin: Quintessence Publ; 2004. 352 p.
122. Jivraj S, Chee W, Corrado P. Treatment planning of the edentulous maxilla. *British Dental Journal*. 2006; 201(5): 261–79.

123. Pasqualini U, Pasqualini ME. Pre-implant radiology. In: *Treatise of Implant Dentistry: The Italian Tribute to Modern Implantology*. Ariesdue; 2009. pp.198-209.
124. Gupta S, Patil N, Solanki J, Singh R, Laller S. Oral Implant Imaging: A Review. *Malaysian Journal of Medical Science*. 2015; 22(3): 7–17.
125. Sîrbu D, Suharschi I, Strîșca S, Ghețiu A, Mighic A, **Mostovei M**. Perspectivele contemporane ale utilizării CBCT-ului în patologia oro-maxilo-facială. *Medicina Stomatologică*. 2017; 44(3): 16–24.
126. Bagchi P, Joshi N. Role of Radiographic Evaluation in Treatment Planning for Dental Implants: A Review. *Journal of Dental and Allied Science*. 2012; 1(1):21.
127. Nagarajan A, Namasivayam A, Perumalsamy R, Thyagarajan R. Diagnostic Imaging for Dental Implant Therapy. *Journal of Clinical Imaging Science*. 2014;4(2):4.
128. Miller D, Schauer D. The ALARA principle in medical imaging. *American Association of Physicists in Medicine's Post Newsletter*. 2015; 40: 38–40.
129. Assis EGR, Aguiar FHB, Pereira R, Velo MMAC, Lima DANL et al. Establishment of an Occlusal Vertical Dimension: A Case Report. *Journal of Dental Health Oral Disorder and Therapy*. 2018; 9(1): 00336.
130. Rebibo M, Darmouni L, Jouvin J, Orthlieb JD. Vertical dimension of occlusion: the keys to decision: We may play with the VDO if we know some game's rules. *Journal of Stomatology and Occlusal Medicine*. 2009; 2(3): 147–59.
131. Abe J, Kokubo K, Satō K. *Mandibular suction-effective denture and BPS: a complete guide: for all types of fully edentulous cases*. Tokyo Berlin Chicago London: Quintessence Publishing; 2012. 291 p.
132. Raj N, Ashish, Shantanu, Jethlia D honey. Review on methods of recording vertical relation. *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences*. 2013; 2(12):1779-1784.
133. Oineagră V, Cojuhari N, Oineagră V. Aspecte contemporane de determinare a relațiilor intermaxilare cu ajutorul șabloanelor de ocluzie. *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei Științe Medicale*. 2012; 34(2): 99–102.
134. Bansal S, Palaskar J. Critical evaluation of methods to record centric jaw relation. *Journal of Indian Prosthodontic Society*. 2009; 9(3):120.
135. Peñarrocha-Diago M, Peñarrocha-Diago M, Zaragozi-Alonso R, Soto-Peñaloza D. Consensus statements and clinical recommendations on treatment indications, surgical procedures, prosthetic protocols and complications following All-On-4 standard treatment. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*. 2017; 9(5): 712-715.
136. 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.
137. 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.
138. 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): 1318–1327.

139. 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.
140. Tartaglia GM, Testori T, Pallavera A, Marelli B, Sforza C. Electromyographic analysis of masticatory and neck muscles in subjects with natural dentition, teeth-supported and implant-supported prostheses. *Clinical Oral Implants Research*. 2008; 19(10): 1081–8.
141. 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 Investigation*. 2015; 19(2): 429–36.
142. 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.
143. 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.
144. 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.

Anexa 1. Figuri adiționale relevante cercetării

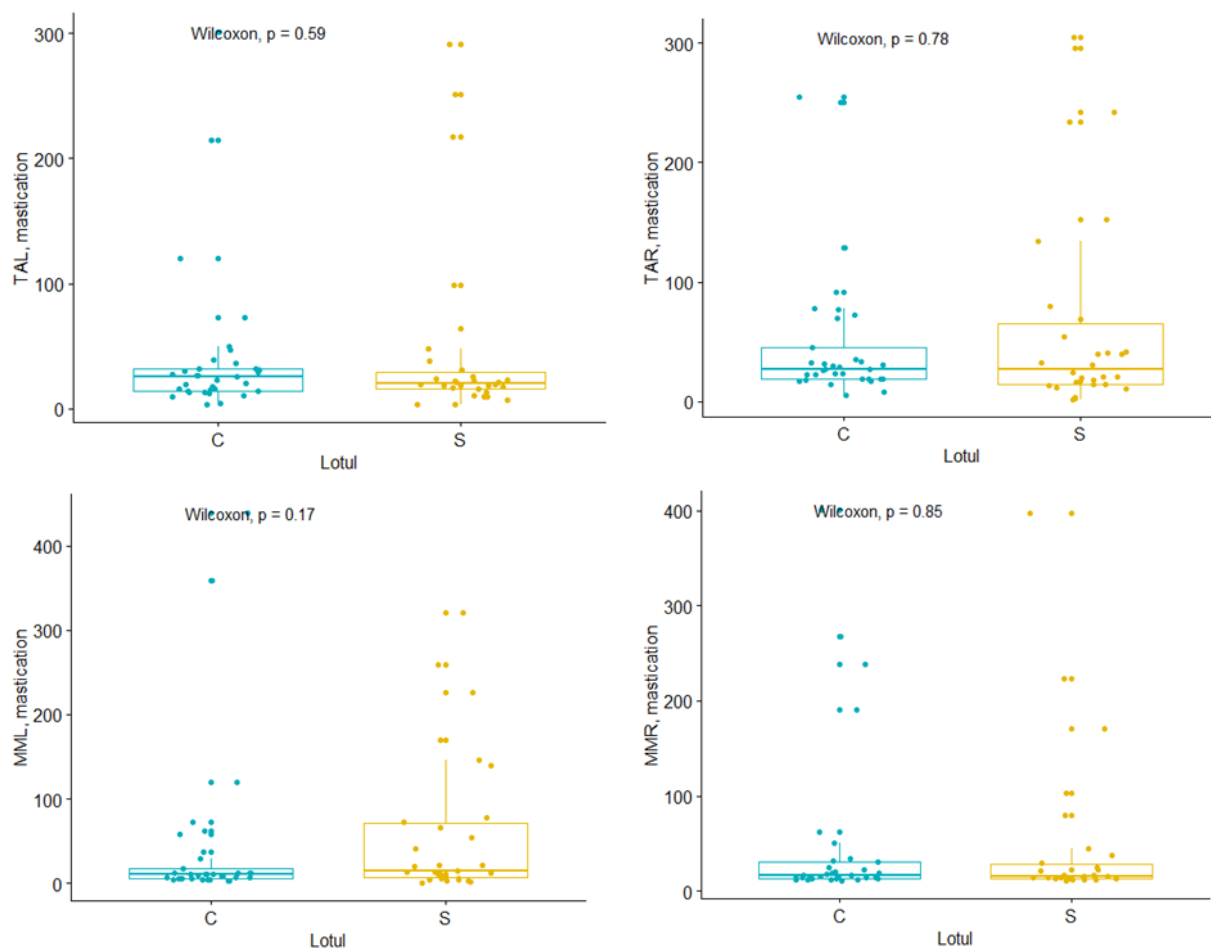
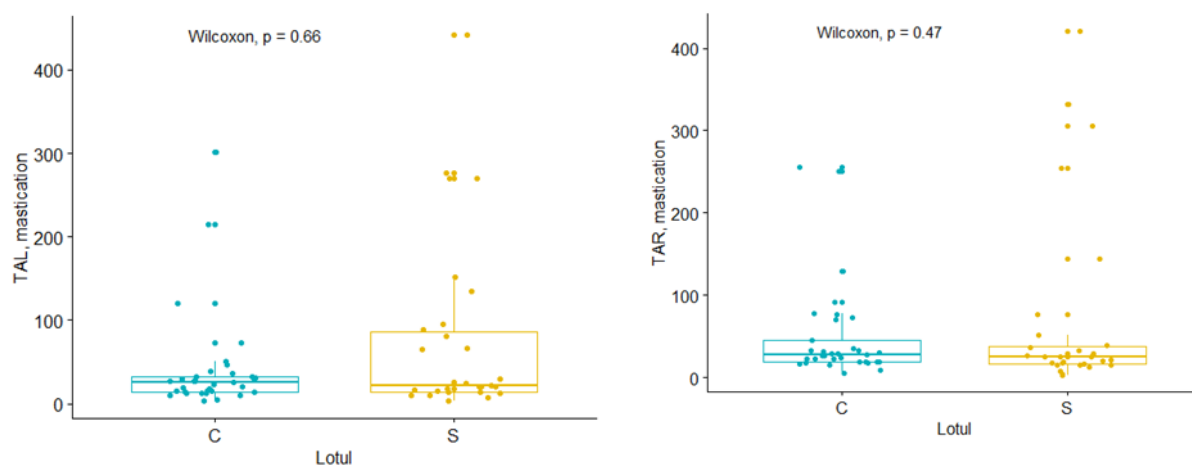


Figura A.1.1. Evaluarea comparativă a indicatorilor electroactivității musculare a lotului de control în timpul masticației (LCch) și lotului de studiu inițial la aplicarea protezelor fixe în timpul masticației (LSch)



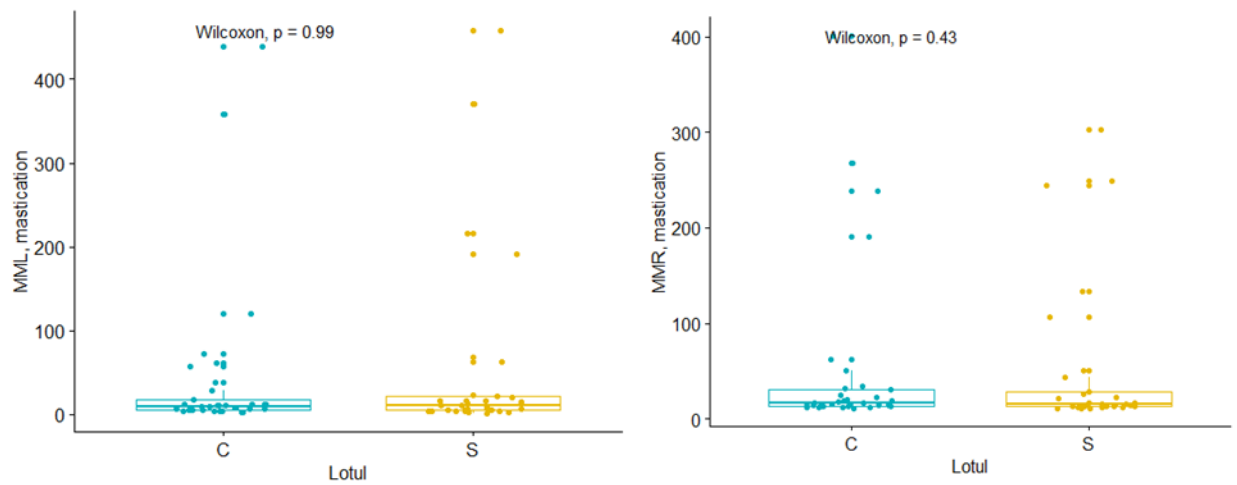
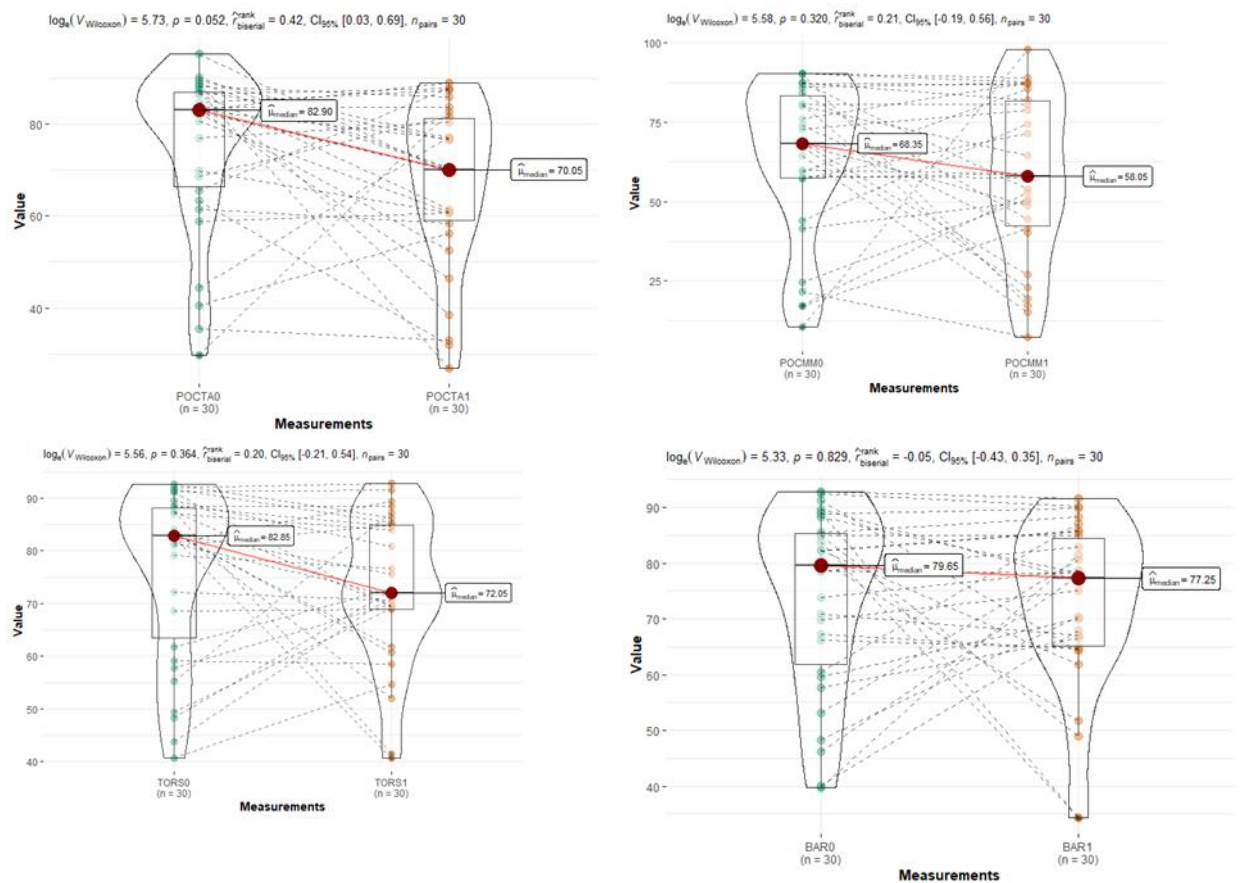


Figura A.1.2. Evaluarea comparativă a indicatorilor electroactivității musculare a lotului de control în timpul masticatiei (LCch) și lotului de studiu la etapa de control în timpul masticatiei (LSFch)



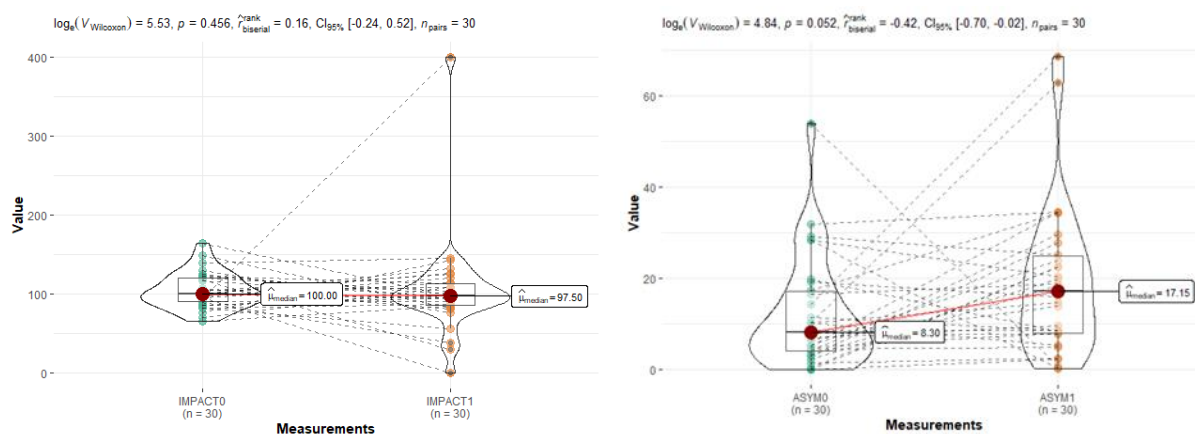


Figura A.1.3. Evaluarea comparativă a coeficienților de suprapunere a mușchilor în lotul de studiu la etapa inițială (LS) și peste 6 luni (follow up, LSF) în CVM.

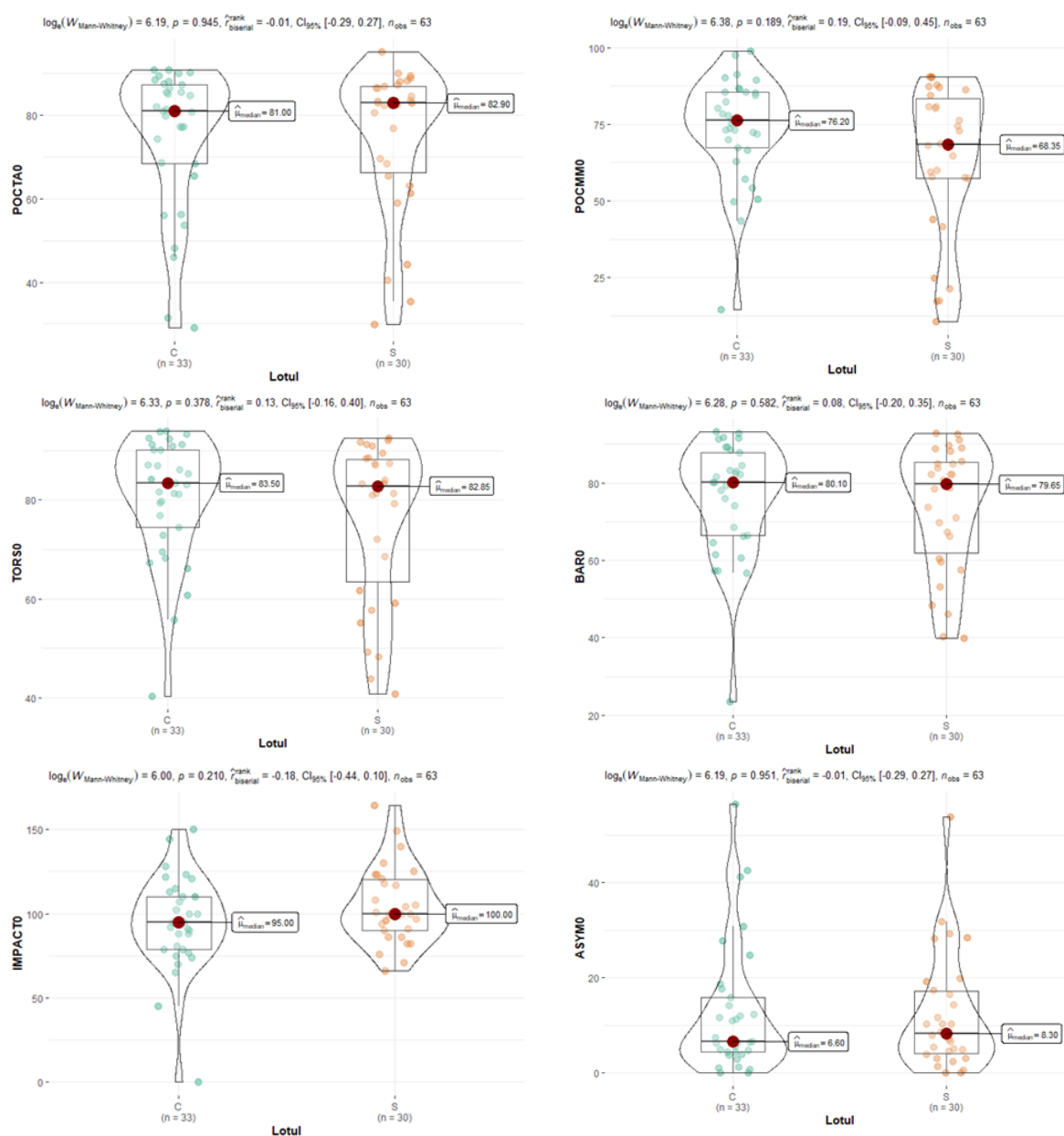


Figura A.1.4. Evaluarea comparativă a coeficienților de suprapunere a mușchilor în lotul de studiu la etapa inițială (LS) și lot control (LC) în CVM.

Tabelul A1.1. Statistici descriptive ale deviației parametrilor auxiliari a activității musculare în contracție voluntară maximă (LC, LS, LSF) și în timpul masticației (LCch, LSch, LSFch)							
		LC (N=33)	LS (N=30)	LSF (N=30)	LCch (N=33)	LSch (N=30)	LSFch (N=30)
POCTA	Mean (SD)	74.7 (17.2)	74.9 (17.6)	67.0 (17.8)	62.3 (14.1)	63.1 (21.5)	56.9 (16.2)
	Median (IQR)	81.0 (18.9)	82.9 (20.7)	70.1 (22.3)	66.4 (22.2)	71.6 (29.7)	59.1 (19.6)
	[Min, Max]	[29.0, 90.9]	[29.8, 95.1]	[26.8, 88.8]	[34.8, 83.3]	[15.3, 89.6]	[16.8, 86.8]
CD_POCTA%	Mean (SD)	12.5 (18.8)	12.1 (19.4)	20.2 (20.5)	25.0 (17.0)	24.5 (25.4)	29.0 (20.0)
	Median (IQR)	2.41 (17.5)	0.0602 (20.2)	15.6 (26.8)	20.0 (26.7)	13.7 (35.8)	26.1 (28.0)
	[Min, Max]	[0, 65.1]	[0, 64.1]	[0, 67.7]	[0, 58.1]	[0, 81.6]	[0, 79.8]
POCMM	Mean (SD)	73.6 (17.2)	63.5 (24.5)	58.0 (25.9)	52.3 (15.5)	51.7 (21.5)	41.1 (23.2)
	Median (IQR)	76.2 (18.1)	68.4 (26.0)	58.1 (39.3)	52.7 (14.7)	54.6 (26.3)	40.8 (28.9)
	[Min, Max]	[14.5, 98.7]	[10.5, 90.5]	[7.20, 97.8]	[10.4, 85.1]	[8.30, 90.2]	[1.70, 94.9]
CD_POCMM%	Mean (SD)	13.8 (18.3)	21.9 (25.9)	31.7 (29.2)	37.0 (18.5)	38.1 (25.2)	50.1 (27.8)
	Median (IQR)	8.19 (18.9)	14.8 (30.5)	30.1 (47.3)	36.5 (17.7)	34.3 (31.7)	50.8 (36.1)
	[Min, Max]	[0, 82.5]	[0, 79.4]	[0, 91.3]	[0, 87.5]	[0, 90.0]	[0, 98.0]
BAR	Mean (SD)	76.4 (14.7)	73.6 (16.2)	72.6 (15.1)	71.4 (11.1)	65.3 (19.8)	59.1 (19.9)
	Median (IQR)	80.1 (21.4)	79.7 (23.5)	77.3 (19.2)	72.4 (16.8)	70.8 (24.2)	64.6 (25.9)
	[Min, Max]	[23.4, 93.1]	[39.8, 92.7]	[34.3, 91.5]	[48.5, 90.1]	[14.3, 91.2]	[8.40, 84.3]
CD_BAR%	Mean (SD)	15.4 (16.0)	18.4 (17.7)	19.3 (16.7)	20.7 (12.3)	27.5 (22.0)	34.3 (22.2)
	Median (IQR)	11.0 (23.8)	11.5 (26.1)	14.2 (21.3)	19.6 (18.7)	21.3 (26.9)	28.3 (28.8)
	[Min, Max]	[0, 74.0]	[0, 55.8]	[0, 61.9]	[0, 46.1]	[0, 84.1]	[6.33, 90.7]
IMPACT0	Mean (SD)	95.0 (28.2)	105 (22.8)	105 (63.9)	94.2 (24.8)	168 (177)	160 (149)
	Median (IQR)	95.0 (31.0)	100 (30.0)	97.5 (28.3)	91.0 (33.0)	103 (33.5)	117 (51.0)
	[Min, Max]	[0, 150]	[66.0, 164]	[0, 399]	[46.0, 146]	[55.0, 824]	[29.0, 724]
CD_IMPACT0%	Mean (SD)	9.87 (19.5)	6.46 (10.4)	16.9 (46.3)	9.30 (12.7)	60.9 (147)	57.6 (116)
	Median (IQR)	0 (11.3)	0.865 (7.74)	0 (10.2)	3.40 (16.0)	2.60 (14.9)	12.2 (46.7)
	[Min, Max]	[0, 100]	[0, 42.0]	[0, 246]	[0, 45.9]	[0, 616]	[0, 530]
TORS	Mean (SD)	80.5 (12.4)	76.1 (16.2)	72.8 (13.9)	69.3 (10.9)	68.7 (19.3)	55.7 (18.4)
	Median (IQR)	83.5 (15.8)	82.9 (24.8)	72.1 (15.9)	71.5 (11.4)	73.5 (25.2)	56.5 (36.6)
	[Min, Max]	[40.2, 93.9]	[40.7, 92.6]	[40.6, 92.7]	[37.6, 86.5]	[19.1, 89.1]	[27.2, 80.8]
CD_TORS0 %	Mean (SD)	11.2 (13.1)	15.8 (17.6)	19.3 (15.3)	23.0 (12.1)	23.6 (21.5)	36.3 (21.4)
	Median (IQR)	7.22 (17.3)	7.94 (27.5)	19.9 (17.7)	20.6 (12.7)	18.4 (27.9)	35.5 (41.1)
	[Min, Max]	[0, 55.3]	[0, 54.8]	[0, 54.9]	[3.89, 58.2]	[1.00, 78.8]	[0, 69.8]
ASYM	Mean (SD)	12.7 (13.5)	12.0 (12.4)	19.2 (16.3)	16.7 (16.1)	25.0 (24.8)	29.1 (23.6)

	Median (IQR)	6.60 (11.3)	8.30 (13.7)	17.2 (16.8)	9.30 (16.3)	12.8 (22.8)	25.4 (35.4)
	[Min, Max]	[0, 56.4]	[4.00, 53.8]	[0.300, 68.4]	[0.300, 54.3]	[0.400, 83.0]	[0.400, 80.1]
CD_Asym %	Mean (SD)	60.0 (114)	53.9 (99.5)	109 (147)	92.8 (141)	166 (235)	207 (219)
	Median (IQR)	0 (58.0)	0 (72.0)	71.5 (149)	0 (112)	28.0 (228)	154 (344)
	[Min, Max]	[0, 464]	[0, 438]	[0, 584]	[0, 443]	[0, 730]	[0, 701]

Nota: POCTA, POCMM, BAR, IMPACT, TORS, ASYM – indicatorii auxiliari; CD_POCTA, CD_POCMM, CD_BAR, CD_BAR, CD_TORS, CD_ASYM – Coeficienții procentuali de deviația a parametrilor auxiliari respectivi față de diapazonul normal. 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.

Tabelul A1.2. Statistici descriptive ale deviației parametrilor auxiliar în contracție voluntară maximă (LC, LS, LSF) și în timpul masticatiei (LCch, LSch, LSFch)

	LC		LS		LSF		LC vs LS	LC vs LSF	LS vs LSF
Characteristic	n/N (%)	95% CI	n/N (%)	95% CI	n/N (%)	95% CI	Fisher' s test		McNemar's test
L0/R1_POCTA							p-value = 0.3173, OR = 0.58 (95% CI 0.19, 1.73)	p-value = 0.6164, OR = 0.75 (95% CI 0.24, 2.27)	χ^2 = 0.071429, df = 1, p-value = 0.7893
0	13/33 (39)	23, 58	16/30 (53)	35, 71	14/30 (47)	29, 65			
1	20/33 (61)	42, 77	14/30 (47)	29, 65	16/30 (53)	35, 71			
L0/R1_POCTAch							p-value = 0.8014, OR = 0.82 (95% CI 0.27, 2.45)	p-value = 0.8025, OR = 1.21 (95% CI 0.40, 3.67)	χ^2 = 0.30769, df = 1, p-value = 0.5791
0	17/33 (52)	34, 69	17/30 (57)	38, 74	14/30 (47)	29, 65			
1	16/33 (48)	31, 66	13/30 (43)	26, 62	16/30 (53)	35, 71			
POCTA vs POCTAch (McNemar's)	χ^2 = 0.75, df = 1, p-value = 0.3865		χ^2 = 0, df = 1, p-value = 1		χ^2 = 0, df = 1, p-value = 1				
L0/R1_POCMM							p-value = 0.4502, OR = 1.58 (95% CI 0.52, 4.88)	p-value = 0.2034, OR = 2.10 (95% CI 0.68, 6.71)	χ^2 = 0.083333, df = 1, p-value = 0.7728
0	17/33 (52)	34, 69	12/30 (40)	23, 59	10/30 (33)	18, 53			
1	16/33 (48)	31, 66	18/30 (60)	41, 77	20/30 (67)	47, 82			
L0/R1_POCMMch							p-value = 0.1292, OR = 0.44 (95% CI 0.14, 1.37)	p-value = 0.2045, OR = 0.50 (95% CI 0.16, 1.57)	χ^2 = 0, df = 1, p-value = 1
0	10/33 (30)	16, 49	15/30 (50)	33, 67	14/30 (47)	29, 65			
1	23/33 (70)	51, 84	15/30 (50)	33, 67	16/30 (53)	35, 71			
POCMM vs POCMMch	χ^2 = 2.4, df = 1, p-value = 0.1213		χ^2 = 0.30769, df = 1, p-value = 0.5791		χ^2 = 0.75, df = 1, p-value = 0.3865				

(McNemar's)									
A0/P1_BAR							p-value = 0.3127, OR = 1.73 (95% CI 0.56, 5.49)	p-value = 0.7978, OR = 1.16 (95% CI 0.36, 3.70)	$\chi^2 = 0.30769$, df = 1, p-value = 0.5791
0	22/33 (67)	48, 81	16/30 (53)	35, 71	19/30 (63)	44, 79			
1	11/33 (33)	19, 52	14/30 (47)	29, 65	11/30 (37)	21, 56			
A0/P1_BARch							p-value = 0.4472, OR = 1.52 (95% CI 0.49, 4.82)	p-value = 0.3127, OR = 1.73 (95% CI 0.56, 5.49)	$\chi^2 = 0$, df = 1, p-value = 1
0	22/33 (67)	48, 81	17/30 (57)	38, 74	16/30 (53)	35, 71			
1	11/33 (33)	19, 52	13/30 (43)	26, 62	14/30 (47)	29, 65			
BAR vs BARch (McNemar's)	$\chi^2 = 0$, df = 1, p-value = 1		$\chi^2 = 0$, df = 1, p-value = 1		$\chi^2 = 0.36364$, df = 1, p-value = 0.5465				
L0/R1_TORS							p-value = 0.8025, OR = 0.83 (95% CI 0.27, 2.48)	p-value = 0.616, OR = 0.72 (95% CI 0.24, 2.17)	$\chi^2 = 0$, df = 1, p-value = 1
0	16/33 (48)	31, 66	16/30 (53)	35, 71	17/30 (57)	38, 74			
1	17/33 (52)	34, 69	14/30 (47)	29, 65	13/30 (43)	26, 62			
L0/R1_TORSch							p-value = 0.6164, OR = 1.34 (95% CI 0.44, 4.12)	p-value = 0.3137, OR = 1.74 (95% CI 0.58, 5.39)	$\chi^2 = 0$, df = 1, p-value = 1
0	20/33 (61)	42, 77	14/30 (47)	29, 65	14/30 (47)	29, 65			
1	13/33 (39)	23, 58	16/30 (53)	35, 71	16/30 (53)	35, 71			
TORS vs TORSch (McNemar's)	$\chi^2 = 0.5625$, df = 1, p-value = 0.4533		$\chi^2 = 0.16667$, df = 1, p-value = 0.6831		$\chi^2 = 0.36364$, df = 1, p-value = 0.5465				

Nota: devierea indicatorilor auxiliari spre stânga L0/dreapta R1, anterior A0/posterior P1 în statică și dinamică (ch). n/N (%) – numărul de respondent din grupa, numărul total din lotul, frecvența relativă. Datele sunt rotunjite până la valori întregi.





Republica Moldova
Ministerul Sănătății

CERTIFICAT DE INOVATOR

Nr. **5901**

Pentru inovația cu titlul
**APRECIEREA DINAMICII EFICIENȚEI
MASTICATORII**

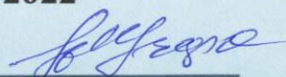
Inovația a fost înregistrată pe data de
la Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie
“Nicolae Testemițanu”

Se recunoaște calitatea de autor(i)

**MOSTOVEI Mihail, SOLOMON Oleg,
CHELE Nicolae, MOSTOVEI Andrei**



Data eliberării **06 Mai 2022**


(Semnătura autorizată)



Republica Moldova
Ministerul Sănătății

CERTIFICAT DE INOVATOR

Nr. 5909

Pentru inovația cu titlul
**UTILIZAREA CONFORMATOARELOR
INDIVIDUALE DIN TITAN ÎN REABILITĂRILE
IMPLANTO-PROTETICE FIXE**

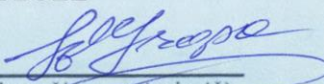
Inovația a fost înregistrată pe data de
la Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie
“Nicolae Testemițanu”

Se recunoaște calitatea de autor(i)

**MOSTOVEI Mihail, SOLOMON Oleg,
CHELE Nicolae, MOSTOVEI Andrei**



Data eliberării 24 Mai 2022


(Semnătură autorizată)

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 „Ilarion 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 Prostheses. 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 implant-supported prostheses: 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 în 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 implante. *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.

Declarația privind asumarea răspunderii

Subsemnatul, declar pe răspundere personală, că materialele prezentate în teza de doctorat sunt rezultatul propriilor cercetări și realizări științifice. Conștientizez că, în caz contrar, urmează să suport consecințele în conformitate cu legislația în vigoare.

Mostovei Mihail

Semnătura

Data 19.07.2023

Declaration on accountability

I declare the personal responsibility that information presented in this thesis are the result of my own research and scientific achievements. I realize that, otherwise, will suffer the consequences in accordance with law.

Mostovei Mihail

Signature

Date 19.07.2023

Déclaration sur la responsabilité

Je déclare la responsabilité personnelle que les informations présentées dans cette thèse sont le résultat de mes propres recherches et réalisations scientifiques. Je me rends compte que, sinon, en subiront les conséquences conformément à la loi.

Mostovei Mihail

Signature

Date 19.07.2023