

Гугучевски Љ., Алабаковски М., Јамакоски О., Ванковски В., Гиговски Н.

## ЕЛЕКТРОМИОГРАФСКИ АСПЕКТИ НА ИНТЕРОКЛУЗАЛНОТО РАСТОЈАНИЕ

СТОМАТОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ - Скопје: Клиника за мобилна стоматолошка протетика

*Одредувањето на интероклузалното растојание е несомнено мошне важен параметар во реконструкцијата на беззубните пациенти. Колкава ќе биде неговата вредност и дали ќе овозможи правилна реконструкција на вертикалната димензија е прашање кое се наметнува пред терапевтот со сета своја жестина. Нашите 120 испитаници, корисници на тотални протези, ги поделивме на три групи, точно според вредноста на интероклузалното растојание: од 0 до 3 mm, од 3 до 5 mm и повеќе од 5 mm. Кај секој испитаник е направена автоматска анализа на електромиографскиот спектар на сила со помош на брзата Fourier-ова трансформација, при цваќање одредена количина тест храна (гума за цваќање). Предмет на електромиографската експлорација се предните слепоочни и масетеричните мускули. Најоптимални вредности, поточно најголема сила на контракција, со истовремено најмал замор, испитуваните мастикаторни мускули покажаа при опсег на интероклузалното растојание од 3 mm до 5 mm.*

Клучни зборови: електромиографија; вертикална димензија; мастикаторни мускули

Да се рехабилитира одреден дел од системите на организмот на човекот не е воопшто едноставно и лесно. Токму затоа и надоместувањето на изгубените природни заби е поврзано со редица тешкотии, пред кои е исправен терапевтот и кои мора да се разрешат. Во тој контекст, интероклузалното растојание претставува параметар, чие одредување е со одредени карактеристики и, секако бара напор и ангажман. Необезбеденото или недоволно изразеното интероклузално растојание доведува до постојан контакт на забите, а мукозно носената протеза предизвикува постојан притисок и стрес, забележува Watt (11). Недоволниот простор повлекува со себе појава на пос-

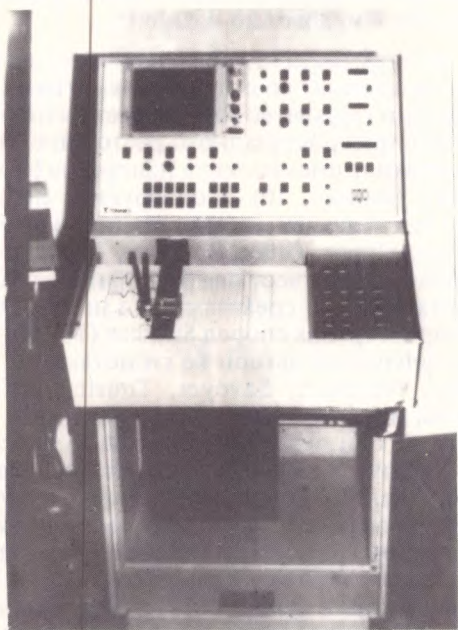
тојано стискање на забите, а по подолго време на користење на така изработените протези, Ramfjord (8) констатира и појава на бруксизам. Крајниот резултат од оваа појава е преоптовареност на оралните ткива и неможност за физиолошко одморање на мукозата, како последица на што таа станува иритирана и еритематозна. Ова се, во кратки црти изнесени, последиците што се јавуваат кога интероклузалното растојание е недоволно назначено.

Во стручната литература повеќе автори, кои се занимаваат со оваа проблематика, објавиле бројни трудови во кои предмет на нивниот интерес е интероклузалното растојание. Мора да се истакнат пионерските напори на Niswonger (цит. Samoian, 10), а од другите постари автори ќе ги споменеме само најчесто цитираните, како Tench, Gillis, Schlosser, Landa, потоа Thompson, во чија чест ова растојание во литературата често го среќаваме под името Томпсонов простор, пак според Samoian (10). Од средната генерација автори ќе ги истакнеме Trapezano, Nevakari, Savoyet, Tourtet, Rifauh, Ramfjord, Ash Jr, и конечно, од денешните современи автори незаобичајно е да се потсетиме на имињата на Shirinian, Wessberg, Manns, Burdette, Torii и други, констатира Гугучевски (3). На ова место ќе ја цитираме и дефиницијата за интероклузалното растојание, дадена во Glossary of Prosthodontic Terms (2) од 1977 година, а која е денес општо прифатена од повеќето светски авторитети и е најчесто цитирана во стручната литература која гласи: "растојание меѓу оклудирачките површини на горните и долните забни низи, кога долната вилица е во своето физиолошко мирување. Ова растојание може да се пресмета како разлика меѓу мировната вертикална димензија и оклузалната вертикална димензија".

Цел на ова испитување е да се анализира електромиографскиот спектар на сила на темпоралните и масетеричните мускули, при цваќање на тест храна, кога имаме различни вредности на интероклузалното растојание, односно кога тоа изнесува од 0 mm до 3 mm, потоа 3mm до 5 mm и повеќе од 5 mm.

## Материјал и метод

За да се реализира вака поставената цел на испитувањето, измерено е интероклузалното растојание кај 120 корисници на тотални протези. Сите тие добиваат одредена количина (3,5 g) гума за цвакање, со стандардна конзистенција, вкус и мирис. Оваа гума за цвакање е всушност тест храна, преку која настанува контракција на испитуваните предни темпорални и масетерични мускули. Регистрирањето на акционите потенцијали од мастикаторните мускули (слепоочни и масетерични) го вршине со површински електроди AgAgCl<sub>2</sub> кои се исполнети со електрокондукциска паста. Електродите ги поставуваме врз претходно палпаторно одреденото место на телото на мускулот, според Williamson (3). Регистрацијата на седмата до десеттата мускулна контракција ја вршине на двоканален електромиографски апарат "Tonnie's" (сл.1).



Слика 1. Емг апарат "Tonnie's"

Времето за анализа на електромиографскиот спектар на сила е 1000 ms, влезниот сигнал е филтриран со аналогни филтри, и тоа за временска константа од 10 ms за горна гранична фреквенција 3 Hz. Користиме засилување од 200  $\mu$  V по поделба. Добиените електромиографски спектри на сила, потоа, ги анализираме со помош на автоматска анализа преку посебно за ова испитување конструирана програма на брзата Fourier-ва трансформација.

Од Fourier-ва трансформација се одлучивме да ги анализираме параметрите: интегриран електромиограм (IEmg), стандардна девијација на електромиографскиот спектар на сила (SD) и средната фреквенција на електромиограмот (F med).

## Резултати

Користејќи ги статистичките програми "statographics" и "Kwikstat", за анализа на добиените податоци во испитувањето ги конструираме наредните табели.

На табела 1. е прикажана процентуалната застапеност на испитаниците (корисници на тотални протези), според различните вредности на интероклузалното растојание.

ТАБЕЛА 1. ПРОЦЕНТУАЛНА ЗАСТАПЕНОСТ НА ИСПИТАНИЦИТЕ ОД ИСПИТУВАНАТА ГРУПА СПОРЕД ГОЛЕМИНАТА НА ИОР

mm	N (%)
0 - 3	31 ( 25.83)
3 - 5	62 ( 51.66)
5 >	27 ( 22.50)
$\Sigma$	120 (100,00)

Табелата 2. ги прикажува средните вредности на параметарот интегриран електромиограм (IEmg), при три различни големини на интероклузалното растојание, односно кога тоа е од 0 mm до 3 mm, од 3 до 5 mm и повеќе од 5 mm.

Средните вредности на другиот параметар добиен од анализата на електромиографскиот спектар на сила, стандардната девијација, се прикажани во табелата 3.

Конечно, третиот и наедно последниот параметар во автоматската анализа на електромиографскиот спектар на сила, добиен при цвакање на тест храна (гума за цвакање) на предните слепоочни и масетерични мускули, е средната фреквенција (F med). Средните вредности на F med се прикажани во табелата 4, исто така при трите различни опсега на интероклузалното растојание.

ТАБЕЛА 2. СРЕДНИ ВРЕДНОСТИ НА  $I_{emg}$  ( $\mu V$ ) КАЈ ИСПИТУВАНАТА ГРУПА ПРИ ИОР ОД 0 mm ДО 3 mm

ИОР (mm)	TdexIemg	TsinIemg	MdexIemg	MsinIemg
0 - 3	14,6	18,2	9,3	11,7
Средни вредности на $I_{emg}$ ( $\mu V$ ) кај испитуваната група при ИОР од 3 mm до 5 mm.				
ИОР (mm)	TdexIemg	TsinIemg	MdexIemg	MsinIemg
3 - 5	24,8	25,2	28,2	29,6
Средни вредности на $I_{emg}$ ( $\mu V$ ) кај испитуваната група при ИОР над 5 mm				
ИОР (mm)	TdexIemg	TsinIemg	MdexIemg	MsinIemg
5 >	10,3	9,2	8,0	10,3

ТАБЕЛА 3. СРЕДНИ ВРЕДНОСТИ НА SD ( $\mu V$ ) КАЈ ИСПИТУВАНАТА ГРУПА ПРИ ИОР ОД 0 mm ДО 3 mm

ИОР (mm)	TdexSD	TsinSD	MdexSD	MsinSD
0 - 3	29,5	36,1	19,1	23,2
Средни вредности на SD ( $\mu V$ ) кај испитуваната група при ИОР од 3 mm до 5 mm				
ИОР (mm)	TdexSD	TsinSD	MdexSD	MsinSD
3 - 5	48,5	49,0	52,2	58,1
Средни вредности на SD ( $\mu V$ ) кај испитуваната група при ИОР над 5 mm				
ИОР (mm)	TdexSD	TsinSD	MdexSD	MsinSD
5 >	20,4	18,5	15,6	20,9

ТАБЕЛА 4. СРЕДНИ ВРЕДНОСТИ НА  $F_{med}$  (Hz) КАЈ ИСПИТУВАНАТА ГРУПА ПРИ ИОР ОД 0 mm ДО 3 mm

ИОР (mm)	TdexFmed	TsinFmed	MdexFmed	MsinFmed
0 - 3	138,5	135,2	137,7	135,4
Средни вредности на $F_{med}$ (Hz) кај испитуваната група при ИОР од 3 mm до 5 mm				
ИОР (mm)	TdexFmed	TsinFmed	MdexFmed	MsinFmed
3 - 5	160,2	162,8	165,5	170,4
Средни вредности на $F_{med}$ (Hz) кај испитуваната група при ИОР над 5 mm				
ИОР (mm)	TdexFmed	TsinFmed	MdexFmed	MsinFmed
5 >	147,8	144,9	146,1	143,7

## Дискусија

Може да констатираме дека при физиолошка работа на испитуваните мастикаторни мускули (предните темпорални и масетеричните), тие покажуваат одреден степен на контракција, кој е во сооднос со типот на храната што треба да се изцвака. Се интересиравме за силата на контракцијата на овие мускули кај

корисниците на тотални протези, кои имаат различни вредности на интероклузалното растојание. Повисоките нумерички вредности на параметрите  $I_{emg}$  и SD на електромиограмот одат во прилог на констатацијата дека односниот мускул посилено се контрахира, забележува Гугучевски (3). Во табелите 2 и 3 се изразени различните вредности на  $I_{emg}$  и SD на електромиографскиот спектар на сила при

различни вредности на интероклузалното растојание. Откако ги групиравме испитаниците во три групи, според вредноста на интероклузалното растојание, забележуваме дека најоптималните вредности на споменатите параметри се точно кај оние пациенти кај кои вредноста на ова растојание е во опсегот од 3 mm до 5 mm. Ова, аплицирано на полето на практиката, значи дека овие пациенти развиваат најголема сила на контракција при цвакањето на тест храната. Спротивно од ова, оние корисници на тотални протези, кај кои интероклузалното растојание е под 3 mm, односно повеќе од 5 mm, имаат пониски вредности на IEmg (таб. 2) кај левите и десните слепоочни и масетерични мускули. Ова практично значи дека тие пациенти ја цвакаат тест храната со помала сила на контракција. Во табелата 3. е прикажан параметарот SD на електромиографскиот спектар на сила и може да се забележи дека кај оние пациенти, кај кои тоталните протези се изработени со интероклузално растојание од 3 mm до 5 mm, овој параметар има највисоки нумерички вредности. При оваа вредност на интероклузалното растојание (3 mm до 5 mm) најмала е потрошувачката на аденозин трифосфатот, протеините, фосфокреатинот и гликогенот. Мускулот ја врши својата функција со оптимална елонгација на мускулните влакна, констатира Наумовски (6). Карактеристично е тоа што секој мускул има одредена оптимална функционална должина, која е особено важна за елеваторите на долната вилица. Така им се овозможува на овие мускули, при најмала потрошувачка на енергија, да постигнат оптимална сила на контракција, заклучува Fuglsang-Frederiksen(1). Оваа сила на контракција зависи и од дијаметарот на мускулните влакна во моторната единица, констатира Palla (7).

Врз основа на ова може да се констатира дека силата на контракцијата, која зависи од можноста на мускулното ткиво да ги употреби и ресинтетизира високоенергетските фосфатни компоненти во присуство на одредени минерали, како што се калциумот и магнезиумот, е најоптимална точно на вредноста на интероклузалното растојание од 3 mm до 5 mm.

Последниот параметар, средната фреквенција (F med), прикажан во табела 4, е во непосреден сооднос со степенот на замор на испитуваниот мускул, констатира Palla (7). Во табелата 4. забележуваме дека, при различни вредности на интероклузалното растојание, и средните вредности на F med се различни. Сепак, највисоки вредности на F med се среќаваат при вредност на интероклузалното растојание од 3 mm до 5 mm. Palla (7) и Maton (4) го проучувале степенот на замор на темпоралните и масетеричните мускули и забележале дека, при различни вредности на ова растојание, различна е вредноста на F med, значи различен

е и степенот на замор кај односниот мускул. Повисоките вредности на овој параметар укажуваат дека мускулот е подобро кондициониран и, обратно, пониските вредности на F med укажуваат дека мускулот побрзо се заморува. Во нашите испитувања констатиравме дека овој параметар има највисоки вредности (таб. 4) кога интероклузалното растојание е од 3 mm до 5 mm. Naeije (5), Rasmussen (9) и Zorn (12) заклучуваат дека, најверојатно, при вредност на интероклузалното растојание од 3 mm до 5 mm, крвниот протек низ темпоралните и масетеричните мускули е адекватен и доволно да ги подмири потребите од високоенергетските материи (што предмалку ги споменавме), па мускулот ја врши својата активност со помал замор.

Врз основа на спроведената автоматска анализа на електромиографскиот спектар на сила може да заклучиме дека:

- највисоки средни вредности на параметрите IEmg и SD на електромиографскиот спектар на сила (значи и најголема сила на контракција) добиваме при опсег на интероклузалното растојание од 3 mm до 5 mm;
- параметарот F med има оптимална вредност од 160,3 Hz кога интероклузалното растојание е од 3 mm до 5 mm. Со падот, како и со порастот на оваа вредност над овие граници, настанува побрзо заморување на предните слепоочни и масетерични мускули.

### Summary

## ELECTROMYOGRAPHIC ASPECTS OF INTEROCCLUSAL DISTANCE

Gugučevski Lj., Alabakovski M.,  
Jamakoski O., Vankovski V.

Determination of the interocclusal distance is probably a very important parameter in reconstruction of edentulous cases. This study is done over a group of 120 complete denture wearers, which are divided in three units according to the values of this distance: from 0 mm to 3 mm, then, from 3 mm to 5 mm and over 5 mm. Automatic analysis of the electromyographic power spectrum is done with the use of Fast Fourier Transformation (FFT), during chewing test food (gym chewing). Subject of electromyographic examination is anterior temporal and masseter muscle of the left and the right side. The most optimal values and the highest power of contraction with the lowest fatigue in the examined muscles are noticed in the level of interocclusal distance from 3 mm to 5 mm.

Key words: electromyography; vertical dimension; masticatory muscles

Литература

1. FUGLSANG-FREDERIKSEN A, RONAGER J. The motor unit firing rate and the power spectrum of the Emg Humans. *Electroenceph Clin Neurophysiol* 1988; 70: 68-72.
2. Glossary of prosthodontic terms. *J Prosthet Dent* 1977; 38(1): 70-109.
3. ГУГУЧЕВСКИ ЛЬ. Електромиографска проценка на физиолошкото мирување и интероклузалното растојание кај корисниците на тотални протези (докторска дисертација), Стоматолошки факултет, Скопје, 1992: 113.
4. MATON B. Human motor unit activity during onset of the muscle fatigue in submaximal isometric contraction. *Eur J Appl Physiol* 1981; 46: 271-81.
5. NAEIJE M. Correlation between surface electromyograms and the susceptibility to fatigue of the human masseter muscle. *Arch Oral Biol* 1984; 29(11): 865-70
6. НАУМОВСКИ Р. Електромиографски испитувања на масетеричен мускул кај долновлични фрактури. Во: ВАСКОВ И. Остеосинтезата во краниофацијалната хирургија. Студентски збор, Скопје 1990; 180-216.
7. PALLA S, ASH MM JR. Power spectral analysis of the surface electromyogram of human jaw muscles during fatigue. *Arch Oral Biol* 1981;26: 547-53.
8. RAMFJORD S, ASH MM. Occlusion. WB Saunders Co. Philadelphia, 1971: 44-66.
9. Rassmusen OC et al. Blood flow in human mandibular elevators at rest and during controlled biting. *Arch Oral Biol* 1977; 22: 539-43.
10. SAMOIAN R. La dimension verticale de l'etage inferieur de la face. (2.eme edition). Grenoble, 1982:199-234.
11. WATT DM, MAC GREGOR RA. Designing complete dentures. Wright, Bristol, 1986: 214.
12. ZORN H, NAEIJE M. On line muscle fibre action potential conduction velocity measurement using the surface Emg cross correlation technique. *Med Biol Comput* 1983; 21: 239-40.