

Elektromiografsko ispitivanje aktivnosti žvačnih mišića u ispitanika s temporomandibularnom disfunkcijom

Iva Alajbeg¹
Melita Valentić-Peruzović¹
Ivan Alajbeg²
Davor Illes¹
Dubravka Knezović-Zlatarić¹
Marina Katunarić³

¹Zavod za stomatološku protetiku Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

²Zavod za oralnu medicinu Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

³Zavod za dentalnu patologiju Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

Sažetak

Pojam temporomandibularna disfunkcija (TMD) obuhvaća mnoge poremećaje u vezi sa žvačnim mišićima i temporomandibularnim zglobovima. U vezi s nastankom TMD-a najčešće se dovode okluzalni, traumatski, psihosocijalni i sustavski čimbenici. Svrha ovoga istraživanja bila je ustanoviti postoji li promijenjena aktivnost žvačnih mišića u ispitanika s poremećajem te utvrditi mogućnosti dijagnostike temporomandibularnih poremećaja metodom elektromiografije. U ispitivanju je sudjelovalo 40 ispitanika: 13 ispitanika sa simptomima temporomandibularne disfunkcije i 27 asimptomatskih ispitanika, usporedivih po spolu i dobi. Elektromiografska mjerenja provedena su na šest mišića (desni i lijevi prednji temporalis, maseter i digastrikus) u osam referentnih položaja.

Ispitivanje odnosa vrijednosti mioelektričkih signala pojedinog mišića desne i lijeve strane u skupini zdravih ispitanika u lateralnim okluzijskim položajima i u maksimalnim lateralnim položajima pokazalo je znatno veću aktivnost temporalnoga mišića radne strane ($p < 0,05$). U skupini ispitanika s TMD-om za isti su mišić razlike pronađene samo u lijevom okluzalnom i lijevom maksimalnom lateralnom položaju ($p < 0,05$), kod kojih je veću aktivnost pokazivao mišić radne strane. U analognim položajima desne strane, međutim, nije bilo razlike u aktivnosti desnog i lijevog prednjeg temporalisa ($p > 0,05$). Razlika u vrijednosti mioelektričkih signala između asimptomatske i simptomatske skupine pronađena je za desni i lijevi maseter u maksimalnoj interkuspidaciji s 50% MVC ($p < 0,05$), kod kojih su veće vrijednosti nađene u simptomatskoj skupini.

Rezultati ovoga istraživanja pokazali su postojanje promjena aktivnosti žvačnih mišića u ispitanika s TMD-om te potvrdili mogućnost uporabe elektromiografije u dijagnostici temporomandibularnih poremećaja.

Ključne riječi: temporomandibularna disfunkcija, elektromiografija, žvačni mišići.

Acta Stomat Croat
2003; 131-139

PRETHODNO PRIOPĆENJE
Primljeno: 8. ožujka 2002.

Adresa za dopisivanje:

Mr. sc. Iva Alajbeg, dr. stom.
Zavod za stomatološku
protetiku
Stomatološki fakultet
Gundulićeva 5, 10000 Zagreb

Uvod

Pojam temporomandibularna disfunkcija (TMD) obuhvaća mnoge poremećaje u vezi sa žvačnim mišićima i temporomandibularnim zglobovima (1, 2). Novi literaturni navodi potvrđuju da oko 60 do 70% pučanstva ima barem jedan znak TMD-a, a samo je jedan od četiriju ispitanika zaista svjestan ili spominje neki od tih simptoma (3-5). Uz to će samo 5% onih koji imaju jedan ili više znakova TMD-a potražiti pomoć. Žene su pri tome u omjeru prema muškarcima u odnosu 4:1 (3). Epidemiološke su studije pokazale da znakove i simptome TMD-a nalazimo u svim dobnim skupinama, uključujući djecu i starije osobe (6). Simptomi su ipak najčešći u populaciji koja je u dobi između 17 i 30 godina (4, 5, 7).

Premda je etiologija temporomandibularnih poremećaja složena i još uvijek uglavnom neriješena, u vezu s nastankom TMD-a najčešće se dovode okluzalni, traumatski, psihosocijalni i sustavski čimbenici (8). Prema Dimitroulisu (3) tri glavne karakteristike TMD-a jesu orofacijalna bol, poremećaj zvuka zgloba i ograničena funkcija donje čeljusti. Bol je najčešća tegoba i uopće je najteži problem za procjenu (9). Zvuk je zgloba, doduše, vrlo čest u asimptomatskih ljudi i nema kliničku važnost kada nema boli (10). Ograničena funkcija čeljusti podrazumijeva smanjen raspon mandibularnih kretnji u svim smjerovima. Kao i bol, ograničena funkcija čeljusti uzrokuje tjeskobu u bolesnika jer ima poteškoća kod jela i govora. Uz tri osnovna simptoma TMD-a navode se i bolan pritisak na hvatišta žvačnih mišića, bol lica, pseudopulpitčki bolovi, brusne fasete na umjetnim i prirodnim zubima, skretanje mandibule u stranu kod otvaranja, te povećana pomičnost zuba i lokalizirani parodontni džepovi (8).

Prema kliničkom tijeku TMD nije progresivna bolest nego složeni poremećaj oblikovan brojnim međudjelujućim čimbenicima koji podržavaju bolest (5). Glavni ciljevi tretmana TMD-a jesu smanjiti ili ukloniti bol i zvukove u zglobu te uspostaviti normalnu mandibularnu funkciju. To se najbolje postiže kad su i drugi čimbenici koji pridonose poremećaju, kao stres, depresija i oralne parafunkcijske navike, uključene u cjelokupnu strategiju liječenja (11).

Elektromiografija (EMG) je metoda mjerenja i registracije akcijskih potencijala u mišićima. Ona u stomatologiji ima veliko praktično značenje. U

tome se području s pomoću površinskih elektroda ispituje funkcija žvačne muskulature. Registracijom aktivnosti žvačnih mišića te potankom kvantitativnom raščlambom nastoje se razjasniti fiziološka funkcija i uloga neuromuskularnoga sustava u funkcionalnoj aktivnosti mandibule te aktivnost tih mišića pri različitim kretnjama. Dok se neki autori slažu da elektromiografija žvačnih mišića može uvelike pomoći u tretmanu temporomandibularnih poremećaja (12-15), drugi ističu njezinu kliničku vrijednost u istraživanju problema, ali prikazuju i ograničenja njezine kliničke primjene (16). Najnoviji rezultati ipak pokazuju da je elektromiografija široko upotrebljavana metoda za procjenu orofacijalne mišićne funkcije ili disfunkcije *in situ* (17). Istražuje se povezanost između elektromiografije žvačnih mišića te znakova i simptoma TMD-a i stanja TMZ-a, okluzije, oralnih parafunkcijskih navika, pokreta čeljusti, snage zagriža, te sposobnosti žvakanja sa svrhom da se dobiju odnosi između patofiziologije žvačnih mišića i patogeneze TMD-a.

Svrha ovoga istraživanja bila je ustanoviti postoji li promijenjena aktivnost žvačnih mišića u ispitanika s temporomandibularnim poremećajem te utvrditi mogućnosti objektivne dijagnostike poremećaja metodom površinske elektromiografije.

Ispitanici

U ispitivanju je sudjelovalo 40 ispitanika. Ispitnu skupinu (S) činilo je 13 ispitanika (srednja dob 23, 9 godina, sd. 1, 8). Ispitanici su bili odabrani metodom slučajnoga izbora između pacijenata koji su na Zavodu za stomatološku protetiku Stomatološkog fakulteta u Zagrebu tražili pomoć zbog TMD problema. Protokol istraživanja (5) uključivao je postojanje bolova čeljusti, bolova žvačne, vratne i leđne muskulature, bolova temporomandibularnoga zgloba, postojanje zvukova u zglobu, skretanja čeljusti u stranu kod otvaranja i zatvaranja usta te ograničenu funkciju čeljusti.

Asimptomatska, kontrolna skupina (C) sastojala od ukupno 27 zdravih ispitanika (srednja dob 22,4 godina, SD 1,37), studenata Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, usporedivih po spolu i dobi s ispitanicima s TMD-om. Kliničkim pregledom u tih ispitanika nije ustanovljena osjetljivost žvačnih

mišića na palpaciju, ni preaurikularni bolovi, ni otežano otvaranje ili zatvaranje usta.

Ispitanici obiju skupina bili su obaviješteni o svrsi istraživanja, ali i o mogućnosti da odbiju sudjelovati.

Postupci

Uređaj za elektromiografske i audio registracije

Elektromiografska i audio mjerenja provedena su s pomoću višekanalnoga mjernog sustava za registraciju i obradbu elektromiografskih napona i audiosignala okluzije EMGA-1 koji omogućuje istodobno registriranje 6 miografskih i 2 audiokanala. Ulazni otpor miografskih pojačala iznosi 100 MΩ, čimbenik potiskivanja istofaznog signala 95 dB pri frekvenciji od 50 Hz, a frekvencijski opseg od 2 Hz do 1 kHz. Pojačala imaju mogućnost programabilnoga namještanja ulazne osjetljivosti u opsegu od 100 μVpp do 20 mVpp. Rezolucija A/D pretvornika je 8 bitna, a frekvencija otipkavanja 2 kHz (18-22).

Elektromiografska su mjerenja provođena istodobno na šest mišića (desni i lijevi prednji temporalis, desni i lijevi maseter, te desni i lijevi digastriks). Prije nego što su postavljene elektrode otpori kože sniženi su pomnijim čišćenjem kože alkoholom. Elektrode za registraciju signala iz masetera i prednjega temporalisa postavljene su na udaljenosti od 2 cm (23) duž smjera mišićnih vlakana s uporabom elektrolitskoga gela, a elektrode za registraciju signala iz prednjega trbuha digastrikusa smještene su duž smjera mišićnih vlakana toga mišića. Referentna je elektroda bila postavljena na lijevoj podlaktici.

Mjerenje

Redosljed mjerenja bio je sljedeći. Mioelektrični signali najprije su registrirani prigodom maksimalne voljne izometričke kontrakcije (MVC) u položaju maksimalne interkuspudacije, kako bi se dobile referentne vrijednosti za mišiće zatvarače, te prigodom maksimalnog otvaranja usta (Omax), kako bi se dobile referentne vrijednosti za mišiće otvarače. Sljedeći dio mjerenja uključivao je registraciju mioelektričnih signala u maksimalnoj interkuspudaciji s 50% (50% MVC) i 25% (25% MVC) snage, u brdnom zagrizu (PB) i maksimalnoj propulziji (Pmax), desnom (DO) i lijevom (LO) lateralnom okluzijskom

položaju te desnom (D_{max}) i lijevom (L_{max}) maksimalnom lateralnom položaju bez dodira zuba. Vrijednosti mioelektričnih signala mišića zatvarača pri različitim okluzijskim položajima prikazani su u postotcima maksimalne interkuspudacije. Vrijednosti mioelektričnih signala mišića otvarača izraženi su u postotcima maksimalnog otvaranja, budući da upravo u položaju maksimalnog otvaranja ta skupina mišića postiže najviše vrijednosti (24).

Prigodom raščlambe signala registriranih za vrijeme izvođenja graničnih i maksimalnih položaja mjerena je varijabla U_{rms} , koja označava srednju kvadratnu vrijednost, odnosno efektivnu vrijednost izmjerenoga napona, a računa se prema izrazu:

$$U_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} u^2(t) dt}$$

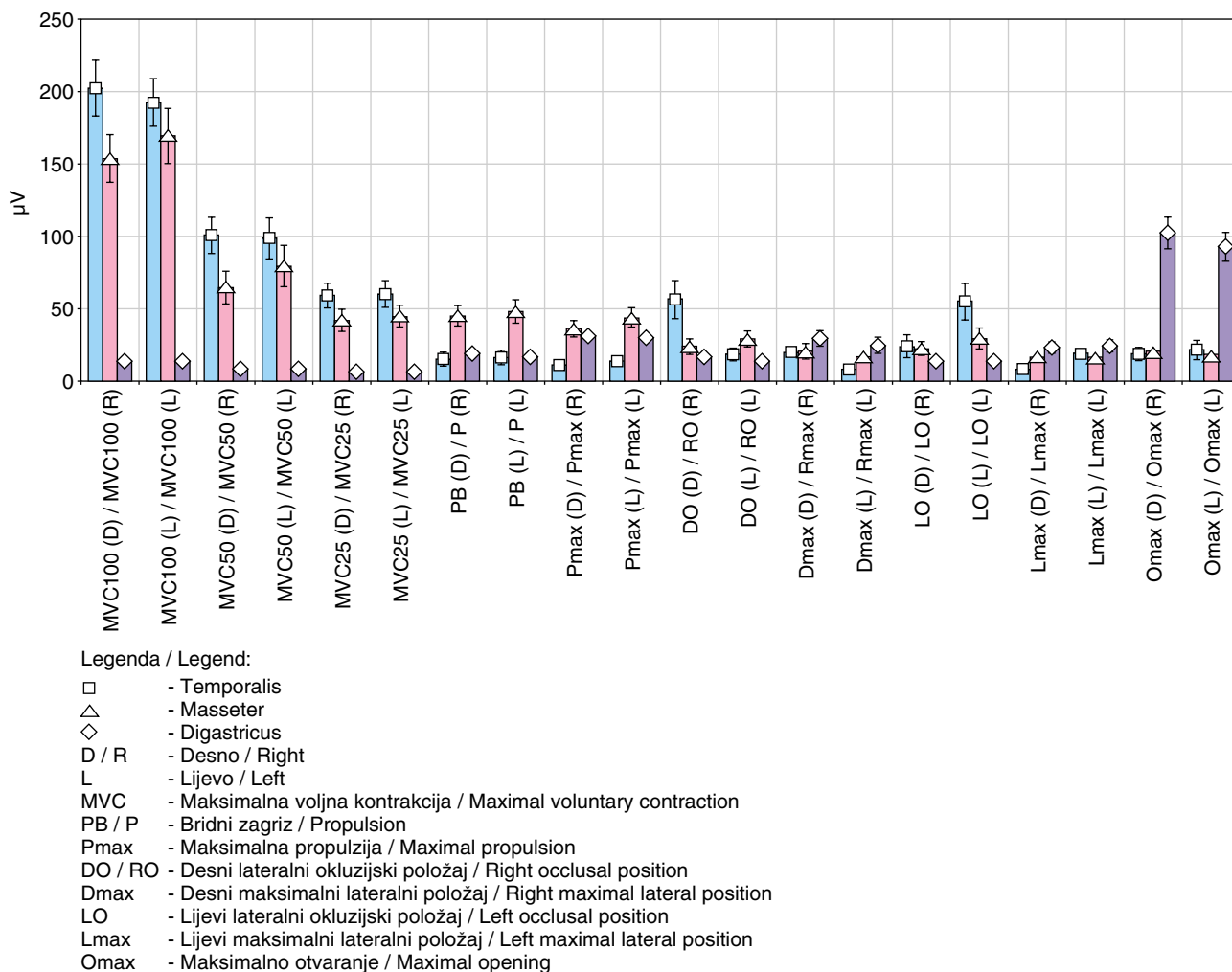
pri čemu su t_1 i t_2 vremenske pozicije kursora, a $u(t)$ trenutna vrijednost napona mišićne aktivnosti.

Statistička raščlamba

Na osnovi prikupljenih podataka napravljena je statistička raščlamba uporabom računalnoga programskog paketa SPSS 10.0 (Statistical Package for Social Science) u sklopu kojega su izmjerene vrijednosti raščlanjene metodama deskriptivne statistike (aritmetička sredina X , standardna devijacija SD , standardna pogreška SP). Kolmogorov-Smirnovljev test nije pokazao statistički znatan odklon od normalne, te su zato u ispitivanju uporabljene metode parametrijske statistike. Znatnost razlike između simptomatske i asimptomatske skupine ispitanika ispitana je Studentovim t-testom za nezavisne uzorke, a znatnost razlike između istoga mišića lijeve i desne strane ispitana je Studentovim t-testom za zavisne uzorke.

Rezultati

Na slici 1 grafički su prikazane vrijednosti (aritmetička sredina X i standardna pogreška SP) mioelektričnih signala pojedinih mišića u ispitivanim položajima u asimptomatskoj skupini. Slika 2 grafički prikazuje vrijednosti mioelektričnih signala u istim položajima u simptomatskoj skupini.



Slika 1. Grafički prikaz vrijednosti mioelektričnih signala pojedinih mišića u ispitivanim položajima u asimptomatskoj skupini (aritmetička sredina \bar{X} i standardne pogreške SP). Vrijednosti su izražene u μV .

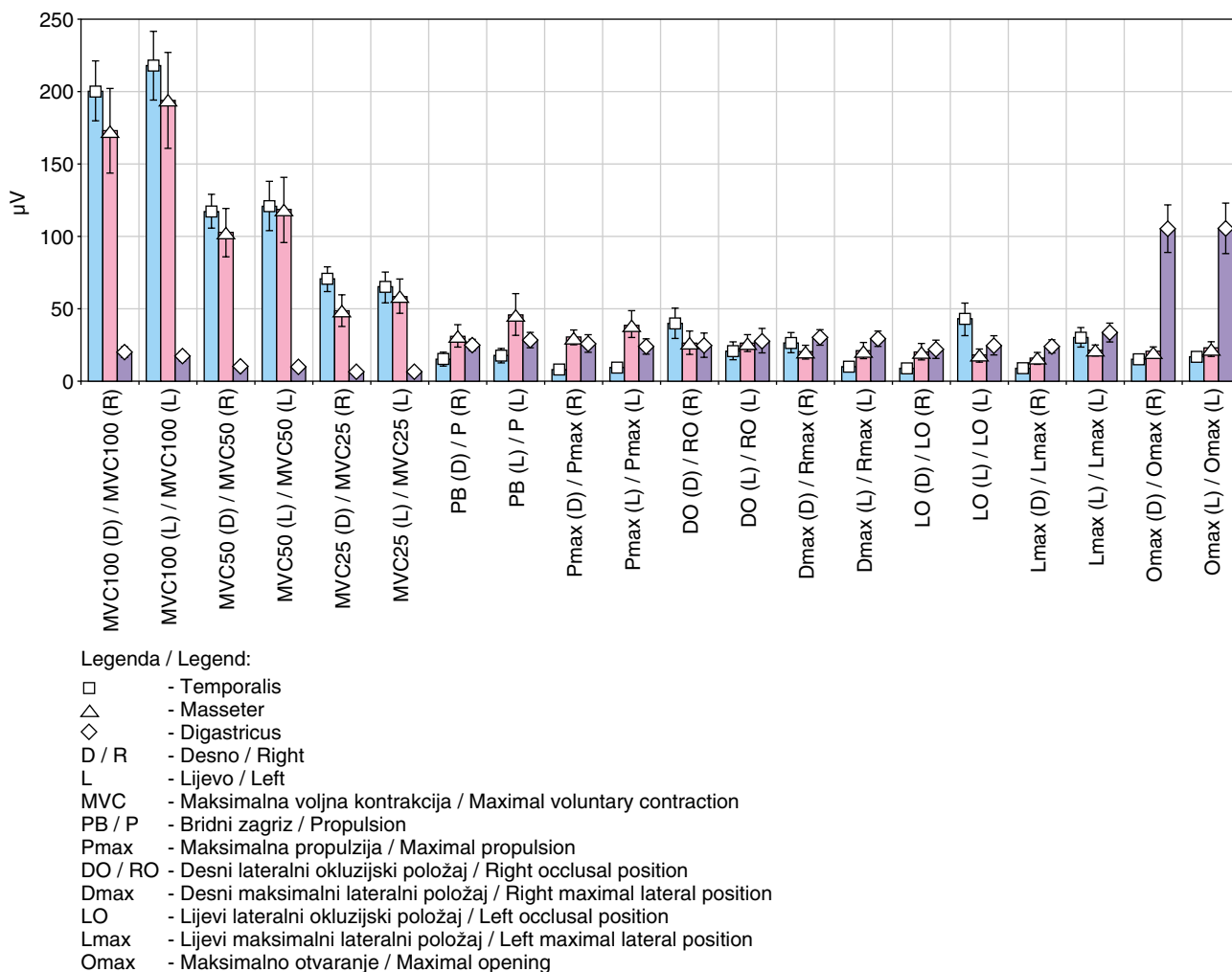
Figure 1. Presentation of examined muscles' myoelectrical signals in mandibular positions of asymptomatic group (mean \bar{X} , standard error SE). Values are in μV .

U svrhu usporedbe mioelektričnih signala pojedinih mišića lijeve i desne strane, kao i između skupina, stupanj mišićne aktivnosti zatvarača izražen je u postotcima maksimalne voljne kontrakcije u položaju maksimalne interkuspidacije, a stupanj aktivnosti mišića otvarača izražen je u postotcima aktivnosti postignute tijekom maksimalnog otvaranja usta.

Tablica 1 prikazuje odnos vrijednosti mioelektričnih signala pojedinog mišića desne i lijeve strane pri lateralnim položajima u asimptomatskoj i simptomatskoj skupini (vrijednosti su izražene u postotcima maksimalne interkuspidacije za mišiće zatvarače i u postotcima od maksimalnog otvaranja za

mišiće otvarače). U skupini zdravih ispitanika, promatrajući prednji temporalni mišić, statistički znatne razlike postoje u desnom okluzijskom ($t=4,016$; $p=0,001$) i desnom maksimalnom lateralnom položaju ($t=2,981$; $p=0,006$), pri čemu desni temporalis pokazuje značajno veću aktivnost u usporedbi s temporalis lijeve strane. Razlike su pronađene i u lijevome okluzijskom položaju ($t=-3,350$; $p=0,002$) te lijevome maksimalnom lateralnom položaju ($t=-3,117$; $p=0,004$), pri čemu lijevi temporalis pokazuje statistički znatno veću aktivnost od istoga mišića desne strane.

No u skupini ispitanika s TMD-om za isti su mišić razlike pronađene samo u lijevom okluzalnom



Slika 2. Grafički prikaz vrijednosti mioelektričnih signala pojedinih mišića u ispitivanim položajima u simptomatskoj skupini (aritmetička sredina \bar{X} i standardne pogreške SP). Vrijednosti su izražene u μV .

Figure 2. Presentation of examined muscles' myoelectrical signals in mandibular positions of symptomatic group (mean \bar{X} , standard error SE). Values are in μV .

($t=-2,943$; $p=0,012$) i lijevom ($t=-2,734$; $p=0,018$) maksimalnom lateralnom položaju, pri čemu je veću aktivnost pokazivao mišić radne strane. U istim položajima desne strane razlike u aktivnosti desnog i lijevoga prednjeg temporalisa nisu pronađene ($p>0,05$).

Tablica 2 prikazuje razlike u vrijednosti mioelektričnih signala između simptomatske i asimptomatske skupine. Statistički znatne razlike pronađene su za desni i lijevi maseter u maksimalnoj interkuspidaciji s 50% (DM $t=-3,135$, $p=0,003$; LM $t=-2,219$, $p=0,033$). Iz tablice 2 vidljivo je da su u simptomatskoj skupini pri 50% MVC vrijednosti mioelektričnih signala oba masetera bile znatno više u odnosu

prema asimptomatskoj skupini, tj. u ispitanika s TMD-om aktivnost desnoga masetera iznosila je 60% MVC, a lijevoga 61% MVC, dok je u skupini zdravih ispitanika aktivnost obaju masetera u navedenom položaju bila oko 40% u odnosu prema maksimalnoj voljnoj kontrakciji.

Rasprava

Iako površinska elektromiografija kao metoda ispitivanja i procjene mišićne aktivnosti u stomatologiji postoji već duže vrijeme, o njezinoj ulozi prigodom dijagnoze temporomandibularnih poremećaja

Tablica 1. Odnos vrijednosti mioelektričkih signala mišića desne i lijeve strane pri lateralnim položajima u asimptomatskoj i simptomatskoj skupini

Table 1. Right side to left side ratio of examined muscles myoelectrical signals in lateral positions in asymptomatic and symptomatic group

Skupina / Group	Položaj / Position	t	df	p	Aritmetička sredina razlike / Mean difference	Standardna pogreška razlike / Std. error difference
Asimptomatska skupina / Asymptomatic group	DO (T) / RO (T)	4.016	26	0.01	21.464	5.3448
	DO (M) / RO (M)	0.200	26	0.843	0.6054	3.0257
	DO (D) / RO (D)	1.492	26	0.148	3.3798	2.2659
	Dmax (T) / Rmax (T)	2.981	26	0.006	7.7354	2.5952
	Dmax (M) / Rmax (M)	1.036	26	0.310	5.1337	4.9575
	Dmax (D) / Rmax (D)	2.086	26	0.047	4.2191	2.0222
	LO (T) / LO (T)	-3.350	26	0.002	-18.7614	29.102
	LO (M) / LO (M)	-1.350	26	0.189	-6.4319	4.7648
	LO (D) / LO (D)	-1.814	26	0.081	-2.8892	1.5931
	Lmax (T) / Lmax (T)	-3.117	26	0.004	-5.3397	1.7132
	Lmax (M) / Lmax (M)	0.926	26	0.363	2.5913	2.7970
	Lmax (D) / Lmax (d)	-1.528	26	0.139	-3.9632	2.5938
Simptomatska skupina / Symptomatic group	DO (T) / RO (T)	1.791	12	0.086	17.8815	9.9861
	DO (M) / RO (M)	0.716	12	0.488	3.5413	4.9469
	DO (D) / RO (D)	-2.084	12	0.059	-3.4432	1.6523
	Dmax (T) / Rmax (T)	2.000	12	0.069	12.3069	6.1526
	Dmax (M) / Rmax (M)	1.146	12	0.274	4.0032	3.4921
	Dmax (D) / Rmax (D)	1.074	12	0.304	2.0155	1.8774
	LO (T) / LO (T)	-2.943	12	0.012	-19.0554	6.4752
	LO (M) / LO (M)	0.545	12	0.596	4.1775	7.6707
	LO (D) / LO (D)	-1.526	12	0.153	-3.7711	2.4714
	Lmax (T) / Lmax (T)	-2.734	12	0.018	-12.9154	4.7235
	Lmax (M) / Lmax (M)	-1.863	12	0.087	-9.5840	5.1452
	Lmax (D) / Lmax (d)	-2.553	12	0.025	-7.9200	3.1022

Legenda / Legend:

T - Temporalis / Temporal muscle

M - Maseter / Masseter muscle

D - Digastrikus / Digastric muscle

DO / RO - Desni lateralni okluzijski položaj / Right occlusal position

Dmax / Rmax - Desni maksimalni lateralni položaj / Right maximal lateral position

LO - Lijevo lateralni okluzijski položaj / Left occlusal position

Lmax - Lijevo maksimalni lateralni položaj / Left maximal lateral position

ipak još nema jedinstvenoga stajališta. Dok jedni (16, 25) osporavaju objektivnu vrijednost elektromiografije za dijagnosticiranje i praćenje tijekom terapije TMD-a, drugi pak ističu njezinu veliku vrijednost za otkrivanje patološki promijenjene neuromuskularne funkcije (14, 15, 26). Uzevši u obzir oba stajališta, ovim se istraživanjem željelo istražiti postojanje promjena u aktivnosti žvačnih mišića u osoba s temporomandibularnim poremećajima i od-

stupanje od normalne mišićne aktivnosti prigodom različitih položaja i kretnji čeljusti.

Rezultati ovoga ispitivanja pokazali su da je u objema skupinama ispitanika tijekom maksimalne voljne kontrakcije u položaju maksimalne interkuspidacije najaktivniji prednji temporalni mišić (Slike 1 i 2). U lateralnom okluzalnom položaju u objema skupinama ispitanika najveću aktivnost pokazuje prednji temporalni mišić radne strane, ali su vrije-

Tablica 2. Odnos vrijednosti mioelektričkih signala asimptomatske i simptomatske skupine prigodom maksimalne voljne kontrakcije u položaju maksimalne interkuspidacije s 50% i 25% snage

Table 2. The evaluation of myoelectrical signals at 50% and 25% levels of MVC effort between the symptomatic and asymptomatic group

	Skupina / Group	x	t	df	p	Aritm. sredina razlike / Mean difference	St. pogreška razlike / Std. error difference
MVC50 (DT) / MVC50 (RT)	Asimp. / Asymp.	49.53	-1.960	38	0.057	-10.4435	5.3281
	Simp. / Symp.	59.97					
MVC50 (LT) / MVC50 (RT)	Asimp. / Asymp.	49.16	-0.900	38	0.374	-6.0715	6.7454
	Simp. / Symp.	55.23					
MVC25 (DT) / MVC25 (RT)	Asimp. / Asymp.	28.89	-1.587	38	0.121	-6.3623	4.0093
	Simp. / Symp.	35.26					
MVC25 (LT) / MVC25 (RT)	Asimp. / Asymp.	30.02	0.078	38	0.938	0.36219	4.6255
	Simp. / Symp.	29.65					
MVC50 (DM) / MVC50 (RM)	Asimp. / Asymp.	39.69	-3.135	38	0.003	-21.2907	6.7912
	Simp. / Symp.	60.98					
MVC50 (LM) / MVC50 (RM)	Asimp. / Asymp.	43.55	-2.219	38	0.033	-17.5748	7.9215
	Simp. / Symp.	61.12					
MVC25 (DM) / MVC25 (RM)	Asimp. / Asymp.	26.06	-0.298	38	0.768	-1.7187	5.7753
	Simp. / Symp.	27.78					
MVC25 (LM) / MVC25 (RM)	Asimp. / Asymp.	26.72	-0.372	38	0.712	-2.1245	5.7097
	Simp. / Symp.	28.84					
MVC50 (DD) / MVC50 (RD)	Asimp. / Asymp.	10.42	-0.172	38	0.864	-0.42549	2.4677
	Simp. / Symp.	10.84					
MVC50 (LD) / MVC50 (RD)	Asimp. / Asymp.	13.21	0.635	38	0.529	2.4632	3.8808
	Simp. / Symp.	10.74					
MVC25 (DD) / MVC25 (RD)	Asimp. / Asymp.	7.59	0.174	38	0.862	0.31416	1.8014
	Simp. / Symp.	7.27					
MVC25 (LD) / MVC25 (RD)	Asimp. / Asymp.	8.76	0.326	38	0.746	0.73192	2.2477
	Simp. / Symp.	8.03					

Legenda / Legend:

DT / RT - Desni temporalis / Right temporal muscle

LT - Lijevi temporalis / Left temporal muscle

DM / RM - Desni maseter / Right masseter muscle

LM - Lijevi maseter / Left masseter muscle

DD / RD - Desni digastrikus / Right digastric muscle

LD - Lijevi digastrikus / Left digastric muscle

MVC - Maksimalna voljna kontrakcija / Maximal voluntary contraction

dnosti mioelektričkih signala za navedeni mišić u asimptomatskoj skupini nešto više (Slike 1 i 2). Santana i Mora pokazali su da je za pokret u stranu najodgovorniji temporalis na strani kretnje, te da su vrijednosti mioelektričkih signala temporalisa radne strane znatno više od vrijednosti mioelektričkih signala ostalih mišića, osim masetera kontralateralne strane (27). I rezultati drugih istraživanja potvrđuju da je tijekom pokreta u stranu aktivnost temporalisa

radne strane znatno više od aktivnosti svih mišića kontralateralne strane (28, 29).

Ispitivanje odnosa vrijednosti mioelektričkih signala mišića desne i lijeve strane pri lateralnim položajima u asimptomatskoj i simptomatskoj skupini (Tablica 1) pokazalo je da u skupini zdravih ispitanika statistički znatne razlike, između desnog i lijevog prednjeg temporalnog mišića, postoje u desnom i lijevom okluzalnom te u desnom i lijevom maksi-

malnom lateralnom položaju, kod kojih su znatno veće vrijednosti zabilježene kod temporalisa na radnoj strani u usporedbi s kontralateralnom stranom. No u skupini ispitanika s TMD-om za iste su mišiće razlike pronađene samo u lijevom okluzalnom i lijevom maksimalnom lateralnom položaju. U istim položajima desne strane razlike u aktivnosti desnog i lijevog prednjeg temporalisa nema, to jest u navedenim je položajima aktivnost desnog i lijevog prednjeg temporalnog mišića podjednaka ($p>0,05$). Te promjene modela elektromiografske aktivnosti u ispitanika s TMD-om u usporedbi sa zdravim ispitanicima upućuju na moguću promijenjenu funkciju mišića u ispitanika s poremećajem.

Upotreba elektromiografije u dijagnostici temporomandibularnih poremećaja temelji se na pretpostavci da se iz zapisa EMG aktivnosti žvačnih mišića mogu raspoznati različita patološka i disfunkcijska stanja uključujući mišićnu hiperaktivnost, mišićni umor te mišićnu neravnotežu (8). Pojam mišićna hiperaktivnost uključuje svako povećanje mišićne aktivnosti više od razine potrebne za normalno funkcioniranje. Mišićna hiperaktivnost ne uključuje zato samo postojanje parafunkcijskih aktivnosti (škripanja i stiskanja) već i cjelokupno povećanje mišićnog tonusa (8, 30). Riggs i sur. (31) su metodom elektromiografije pokazali povećanu mišićnu aktivnost u pacijenata s temporomandibularnom disfunkcijom u usporedbi sa zdravim ispitanicima. Nasuprot tome Liu i sur. (26) te Kroon i Naeije (32) u svojim istraživanjima navode da je aktivnost mišića elevatora snižena u ispitanika s TMD-om. Lyons i Baxendale (33) nisu pronašli statistički znatne razlike u mišićnoj aktivnosti pri maksimalnoj voljnoj kontrakciji između pacijenta i zdrave kontrole.

Usporedba vrijednosti mioelektričkih signala u položaju maksimalne interkuspidacije s 50% i 25% snage između ispitanika s TMD-om i asimptomatske skupine (Tablica 2) pokazala je postojanje statistički znatne razlike za lijevi i desni maseter pri 50% MVC, pri čemu su vrijednosti oba masetera znatno veće u simptomatskoj skupini. Iz tablice 2 vidi se da su vrijednosti mioelektričkih signala mišića elevatora u simptomatskoj skupini više od istih vrijednosti u skupini zdravih ispitanika, što pokazuje postojanje mišićne hiperaktivnosti u skupini ispitanika s poremećajem.

Ovim je istraživanjem potvrđena uporaba elektromiografije kao valjane objektivne i neinvazivne

metode u dijagnostici temporomandibularnih poremećaja. Elektromiografija sama po sebi nije ipak dovoljno sredstvo u dijagnostici TMD-a, ali u kombinaciji s drugim komplementarnim metodama tvori pouzdanu dijagnostičku cjelinu.

Zaključci

Rezultati ovog istraživanja potvrdili su da postoje promjene aktivnosti žvačnih mišića u ispitanika s TMD-om, budući da je u toj skupini ispitanika dobio različit model mišićne aktivnosti od zdravih ispitanika.

U simptomatskoj su skupini pri 50%MVC vrijednosti mioelektričkih signala oba masetera bile znatno više od vrijednosti u asimptomatskoj skupini. U desnom okluzijskom i u desnom maksimalnom lateralnom položaju u skupini ispitanika s TMD-om ne opaža se prevlast temporalnog mišića radne strane u odnosu prema kontralateralnoj već su vrijednosti ispitivanih mišića obiju strana podjednake.

Literatura

1. SCHIFFMAN EL, FRICTON JR, HALEY D, SHAPIRO BL. The prevalence and treatment needs of subjects with temporomandibular disorders. *J Am Dent Assoc* 1990; 120: 295-303.
2. BELL WE. Orofacial pains: classification, diagnosis, management. Chicago : Year Book Medical Publishers, 1989: 447-516.
3. DIMITROULIS G. Temporomandibular disorders: a clinical update. *Brit Med J* 1998; 317: 190-4.
4. DWORKIN SF, HUGGINS KH, LERESCHE LR i sur. Epidemiology of signs and symptoms in temporomandibular disorders. I. Clinical signs in cases and controls. *J Am Dent Assoc* 1990; 120: 273-81.
5. McNEILL C. Temporomandibular disorders - guidelines for classification, assessment and management. Chicago: Quintessence Books, 1993.
6. KLAUSNER JJ. Epidemiology of chronic facial pain: diagnostic usefulness in patient care. *J Am Dent Assoc* 1994; 125: 1604-11.
7. Van der BIJL. Psychogenic pain in dentistry. *Compendium* 1995; 16: 46-54.
8. OKESON JP. Management of temporomandibular disorders and occlusion. St.Louis: Mosby, 1998.
9. DWORKIN SF, LERESCHE LR, DeROUEN T, Von KROFF M. Assessing clinical signs of temporomandibular disorders: reliability of clinical examiners. *J Prosthet Dent* 1990; 63: 574-9.

10. GREEN CS, LASKIN DM. Long term status of TMJ clicking in patients with myofascial pain dysfunction. *J Am Dent Assoc* 1988; 117: 461-5.
11. DIMITROULIS G, GREMILLION HA, DOLWICK MF, WALTER JH. Temporomandibular disorders. 2. Non-surgical treatment. *Aust Dent J* 1995; 40: 372-6.
12. BUXBAUM J, MYLINSKI N, PARENT FR. Surface EMG reliability using spectral analysis. *J Oral Rehabil* 1996; 23: 771-5.
13. MANNI A, BRUNORI P, LAPI A, RAFFAELLI L, RAFFAELLI R. Standard electromyographic and kinesiographic parameters in a sample of healthy population. *Minerva Stomatol* 1995; 44: 411-9.
14. COOPER BC, COOPER DL, LUCENTE FE. Electromyography of masticatory muscles in craniomandibular disorders. *Laryngo* 1991; 101: 150-7.
15. SAIFUDDIN M, MIYAMOTO K, UEDA HM, SHIKATA N, TANNE K. A quantitative electromyographic analysis of masticatory muscle activity in usual daily life. *Oral Diseases* 2001; 7: 94-100.
16. SCHROEDER H, SIEGMUND H, SANTIBANEZ, KLUGE A. Causes and signs of temporomandibular joint pain and dysfunction: an electromyographical investigation. *J Oral Rehabil* 1991; 18: 301-10.
17. COOPER BC. The role of bioelectronic instruments in documenting and managing temporomandibular disorders. *J Am Dent Assoc* 1996; 127: 1611-4.
18. EMGA-1. Višekanalni mjerni sustav za mjerenje miografskih napona i zvukova okluzije, Elektrotehnički fakultet, Zagreb 1991.
19. VALENTIĆ-PERUZOVIĆ M, MAGJAREVIĆ R. Sustav za mjerenje i analizu mišićne aktivnosti i zvukova u stomatologiji. Zbornik radova JUREMA. Zagreb, 1990; 43-6.
20. VALENTIĆ-PERUZOVIĆ M. Uloga elektromiografije i gnatosonije u dijagnostičkim postupcima. Knjiga sažetaka I kongresa hrvatskog ortodontskog društva s međunarodnim sudjelovanjem. Varaždin, 1993; 46.
21. VALENTIĆ-PERUZOVIĆ M, MAGJAREVIĆ R, CIFREK M, ČELEBIĆ A, STIPETIĆ D. Tooth contacts and electromyographic characteristics of craniomandibular muscles. *Periodicum biologorum* 1993; 95: 43-6.
22. ČELEBIĆ A, VALENTIĆ-PERUZOVIĆ M, KERN J, CIFREK M, MAGJAREVIĆ R, VOJVODIĆ D, KATUNARIĆ M. Evaluation of the number of measurements necessary to represent the mean value for silent period latency and duration on non-rectified EMG signals. Proceedings of the 16th International Conference on Information Technology Interfaces. Pula, 1994: 411-6.
23. NIKŠIĆ D. Elektromiografija u stomatološkoj protetici. U: Dostignuća u stomatološkoj protetici. Zagreb: Sveučilišna naklada Liber, 1977.
24. WIDMARM SE, LILLIE JH, ASH MM. Anatomical and electromyographic studies of the digastric muscle. *J Oral Rehabil* 1988; 15: 3-21.
25. LUND JP, WIDMER CG, FEINE JS. Validity of diagnostic and monitoring tests used for temporomandibular disorders. *J Dent Res* 1995; 74: 1133-43.
26. LIU ZJ, YAMAGATA K, KASAHARA Y, ITO G. Electromyographic examination of jaw muscles in relation to symptoms and occlusion of patients with temporomandibular joint disorders. *J Oral Rehabil* 1999; 26: 33-47.
27. SANTANA U, MORA MJ. Electromyographic analysis of the masticatory muscles of patients after complete rehabilitation of occlusion with protection non-working side contacts. *J Oral Rehabil* 1995; 22: 57-66.
28. BABA K, AI M, MIZUTANI H, ENOSAWA S. Influence of experimental occlusal discrepancy on masticatory muscle activity during clenching. *J Oral Rehabil* 1996; 23: 55-60.
29. CHRISTENSEN LV, RASSOULI NM. Experimental occlusal interferences. Part II. Masseteric EMG responses to an intercusp interference. *J Oral Rehabil* 1995; 22: 521-31.
30. NISHIOKA GJ, MONTGOMERY MT. Masticatory muscle hyperactivity in temporomandibular disorders: is it an extrapyramidally expressed disorder? *J Am Dent Assoc* 1988; 116: 514-9.
31. RIGGS RR, RUGH JD, BARGHI N. Muscle activity of mPD and TMJ patients and nonpatients. *J Dent Res* 1982; 61: Abs no 886. pp. 277
32. KROON GW, NAEIJE M. Electromyographic evidence of local muscle fatigue in a subgroup of patients with myogenous craniomandibular disorders. *Arch Oral Biol* 1992; 37: 215-20.
33. LYONS MF, BAXENDALE RH. Masseter muscle relaxation rate in volunteers with a myogenous craniomandibular disorder. *J Oral Rehabil* 1995; 22: 355-64.