

Avaliação eletromiográfica e eletrovibratográfica antes e após o tratamento da desordem temporomandibular

KARINA HELGA LEAL TURCIO* ; ALICIO ROSALINO GARCIA** ; ALESSANDRA REGINA DEROGIS*** ; PAULO RENATO JUNQUEIRA ZUIM**

RESUMO

A patologia muscular pode ser conseqüência de um efeito co-protetor que afeta a atividade elétrica do músculo com a presença ou não de ruídos articulares. Para verificar essas alterações foram tratados cinco pacientes com comprometimento muscular e com desordens inflamatórias na ATM. Através da eletrovibratografia verificou-se que os ruídos articulares diminuíram sua intensidade vibratória com o tratamento. Enquanto que a eletromiografia mostrou que o músculo masseter aumentou sua atividade elétrica durante a mastigação e apertamento dental e o temporal diminuiu, em pelo menos um dos lados do paciente. Contudo as diferenças encontradas não são estatisticamente significantes.

UNITERMOS

Articulação temporomandibular; patologia; eletromiografia; eletrovibratografia.

TURCIO, K.H.L. et al. Electromyographic and electrovibratographic evaluation before and after TMD treatment. *PGRO - Pós-Grad Rev Odontol*, v.5, n.2, p. 36-43, maio/ago. 2002.

ABSTRACT

Muscle pathology may be consequence of a co-protector effect that affects muscle electric activity in the presence or absence of joint sounds. The purpose of this study was to verify these alterations in five treated patients who had muscle involvement and TMJ inflammatory disorders. The electrovibratographic exam noted the joint sound decreasing with treatment. Electromyography revealed masseter electric activity increasing during mastication and clenching, and temporal electric activity decreasing, at least in one side of the patient. Nevertheless, the differences found were not statistical significant.

UNITERMS

Muscle pathology; TMJ, muscle, pathology; electrovibratography, electromiography.

INTRODUÇÃO

As patologias musculares são progressivas e apresentam etiologias variadas. Podem ser oriundas de interferências oclusais (Jarabak¹³, 1956), contrações isométricas com retenção de líquido no tecido muscular (Christensen⁵, 1971) e redução no suprimento sanguíneo com acúmulo de produtos metabólicos (Rasmussen et al.²², 1977). Elas podem ser tratadas com estimulação elétrica neural transcutânea (Jankelson et al.¹², 1975), fisioterapia, analgésicos e relaxamento muscular (Zarb & Carlsson²⁷, 1979) e placa interoclusal (Laskin¹⁶, 1969). Também tem sido indicada a massagem, compressão aplicada em pontos gatilhos, para desativá-los ou eliminá-los (Simons & Travell²³, 1983).

Estudos eletromiográficos têm demonstrado que as desordens temporomandibulares (DTMs) produzem incoordenação na atividade do músculo (Greenfield & Wyke⁹, 1956) e diminuem sua força, principalmente no lado não utilizado na mastigação (Kawazoe et al.¹⁴ 1979). A diminuição da força tem sido atribuída à ansiedade e frustração como verificada por Thomas et al.²⁴ (1973), bem como pelo encurtamento do músculo (Lindauer et al.¹⁷, 1993).

* Aluna do Programa de Pós - Graduação Área de Concentração em Prótese Dentária (Nível de Mestrado), - Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP - 16015-050

**Professores da Disciplina de Prótese Parcial Removível e da Disciplina de Oclusão, membros do "Núcleo de Diagnóstico e Tratamento das Disfunções Temporomandibulares" - Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP - 16015-050 - argarcia@foa.unesp.br

***Estagiária Núcleo de Diagnóstico e Tratamento das Disfunções Temporomandibulares - Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP - 16015-050

Na mastigação, o fluxo sanguíneo no músculo aumenta linearmente com o grau de atividade elétrica e sofre hiperemia após exercícios vigorosos (Möller²⁰, 1992). Essa atividade elétrica também é elevada na posição de repouso, em pacientes com bruxismo, devido ao estresse a que estão submetidos (Tsolka et al.²⁵, 1994).

Nos pacientes com deslocamento do disco com redução, a atividade elétrica é contínua e retorna ao normal após a sua recaptura (Isberg et al.¹⁰, 1985). Entretanto é mais intensa em pacientes com dor facial (Burdette & Gale³, 1988).

A atividade elétrica dos músculos masseter e temporal, na posição de repouso, diminui após a aplicação de estímulo elétrico transcutâneo (TENS) e aumenta durante o apertamento dental, alcançando 128,7 μ v (microvolts), sendo que a mais elevada foi registrada após ajuste oclusal (Cooper⁶, 1997).

Portanto, a atividade elétrica pode sofrer alteração com: o deslocamento do disco com redução¹⁰, com patologia muscular (Franks⁸, 1965), alterações psicológicas²⁴, presença do guia anterior (Williamson & Lundquist²⁶, 1983), com a dor³ e com o tratamento empregado⁶.

O objetivo deste trabalho foi comparar a atividade elétrica do músculo masseter e feixe anterior do temporal na posição de repouso, durante a mastigação e no apertamento dental e os ruídos das ATMs no ciclo de abertura e fechamento, em um grupo de pacientes com inflamação na ATM e após serem submetidos ao tratamento adequado.

MATERIAL E MÉTODO

Para realizar este estudo, foram selecionados cinco pacientes nos quais foi diagnosticada a presença de patologia muscular. Para a seleção dos pacientes foi realizado anamnese, exames: clínico, radiográfico e eletrovibratográfico.

Durante o exame clínico foi realizado palpação das ATMs e dos músculos da mastigação de acordo com o protocolo recomendado por Okeson²¹ (1992). A severidade da patologia foi diagnosticada através da escala analógica de dor onde o paciente estabelecia uma nota de 0 a 10 para a sua sensibilidade muscular ou dor na ATM. Zero era considerado sem dor,

de 0,1 a 3 com sensibilidade discreta, de 3,1 a 6 moderada, de 6,1 a 8 severa e de 8,1 a 10 insuportável. A palpação da ATM e dos músculos da mastigação constituiu em um elemento clínico importante para o diagnóstico da inflamação na ATM com envolvimento dos músculos da mastigação.

Após o exame clínico foram realizadas radiografias (panorâmica e transcraniana) para a avaliação da integridade das estruturas ósseas da ATM. Também foram avaliados os ruídos articulares presentes nas ATMs através da eletrovibratografia. Para realizar este exame foram instalados transdutores (acelerômetro piezoelétrico) sobre as articulações direita e esquerda. Este sistema estava conectado diretamente a um circuito interno de um computador, compatível com o software SonoPAK/I (System - Bio-Research, INC, Milwaukee, Wisconsin).

Depois de posicionados os transdutores, solicitou-se ao paciente para abrir a boca e a distância inter incisal foi medida e usada para calibrar o aparelho e verificar o grau de limitação de abertura bucal. Em seguida o paciente foi orientado a realizar movimentos mandibulares de abertura e fechamento acompanhando um cursor presente na tela do monitor. A todos foi permitido um minuto de treinamento para acompanhar, com sincronismo, o cursor indicador do movimento mandibular. Após certificar-se que havia sincronia, o registro foi aceito e gravado em disco rígido.

Em seguida todos os pacientes foram submetidos ao exame eletromiográfico (EMG) do feixe anterior do músculo temporal e músculo masseter. Para isto, foi feita a limpeza da pele do paciente com água e sabão. Após a pele estar limpa e seca, os eletrodos de superfície foram instalados seguindo o longo eixo das fibras musculares (Figura 1 A e B), conectados a um computador e analisados através do software "Bio EMG", da Bioresearch. Os registros foram realizados na posição de repouso mandibular, durante a mastigação de um pedaço de carne, com aproximadamente 1 cm³ e durante o apertamento dental em máxima intercuspidação.

Os pacientes que apresentavam inflamação nas ATMs, na fase aguda, foram previamente medicados com antiinflamatório cuja droga ativa era o ácido acetilsalicílico tamponado (Buferin), na dosagem de 500mg, 1 comprimido a cada 8 horas, durante dez dias, e aplicação de gelo, durante dez

minutos, três vezes ao dia para obter melhora da sintomatologia dolorosa na ATM. Posteriormente, utilizou-se calor para restabelecer a fisiologia muscular e a biomecânica da ATM.

Após a fase aguda, foram obtidos moldes de alginato dos arcos maxilar e mandibular, vazados com gesso pedra. O modelo maxilar foi montado em articulador com o auxílio do arco facial. Para a montagem do modelo mandibular foi confeccionado um guia de Lucia e o registro interoclusal obtido em cera e pasta de Óxido de Zinco e Eugenol, em uma posição o mais próximo possível da relação central, para a confecção de uma placa interoclusal estabilizadora.

Após a remissão dos sintomas, em aproximadamente trinta dias de uso da placa, quando necessário, fez-se ajustes oclusais por desgaste seletivo. Em seguida os exames eletromiográficos e eletrovibratográficos foram repetidos após o tratamento e os resultados foram tabulados para análise e comparação. A análise estatística foi realizada empregando-se o software GMC, versão 8.1, do qual se utilizou o teste “t”, a um nível de 5% de significância.

RESULTADOS

Constatou-se que as queixas principais de todos os pacientes foram: dor na ATM e na face, limitação da função mandibular, dor nos dentes e na cabeça. A dor foi descrita pela maioria dos pacientes como

sendo contínua, pulsátil e severa. Apresentou localização imprecisa na região da face na maioria dos pacientes (80%). Entretanto dois deles indicaram a ATM como fonte primária de dor (Quadro 1).

A palpação evidenciou que todos os pacientes apresentavam alguma sensibilidade nos músculos masseteres, temporais e no pólo lateral da articulação temporomandibular sendo moderada ou severa no masseter, de acordo com a escala analógica de dor (Quadro 2).

A análise dos registros eletromiográficos na posição de repouso mandibular, pode ser vista na Tabela 1. Estatisticamente não houve diferenças entre as atividades elétricas antes e após o tratamento, apenas o músculo temporal do paciente 3 (p3) apresentou redução da atividade elétrica, numericamente, em ambos os lados.

Durante a mastigação a atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal era maior do que a registrada na posição de repouso mandibular (Tabela 3). A atividade elétrica era idêntica entre os lados do mesmo paciente e se tornou aumentada após o tratamento, em pelo menos um dos lados. Este fato foi observado principalmente nos casos em que a escala analógica indicou uma sensibilidade muscular severa à palpação no momento da consulta. Contudo, esta atividade elétrica foi menor em ambos os lados no masseter do paciente 5 (p5). No paciente 4 (p4), esta diminuição foi bilateral no músculo temporal.

Quadro 1 – Queixas principais e características da dor dos pacientes (P) e amplitudes bucais na consulta (CONS) e após o tratamento (TRAT).

QUEIXA PRINCIPAL	PACIENTES	CARACTERÍSTICAS DA DOR	PACIENTES	ABERTURA BUCAL		
				P	CONS.	TRAT.
DOR NA ATM	P1; P2	CONTÍNUA	P1, P2, P3, P4, P5	P		
DOR NA FACE	P1; P2; P3; P4; P5	PULSÁTIL	P1, P3, P5	P1	17	40
LIMITAÇÃO DO MOVIMENTO	P1,;P5	SEVERA	P2, P3, P5	P2	43	51
DOR NOS DENTES	P3	AGUDA	P2, P4	P3	36	45
DOR NA CABEÇA	P1,;P2; P3; P4; P5	INSUPORTÁVEL	P1	P4	36	45
		MODERADA	P4	P5	24	40
				Média	31,2	44,2

Quadro 2 – Grau de sensibilidade, à palpação, dos músculos masseter e temporal e na ATM de acordo com a escala analógica de dor

PACIENTE	SENSIBILIDADE MUSCULAR NA CONSULTA				SENSIBILIDADE MUSCULAR NA ALTA				POLO DA ATM LATERAL
	TEMPORAL		MASSETER		TEMPORAL		MASSETER		
	D	E	D	E	D	E	D	E	
P1	Disc	Disc	Mod	Mod	Disc	Disc	Disc	Disc	severa
P2	Mod	Mod	Sev	Sev	0	0	Disc	Disc	severa
P3	Mod	Mod	Sev	Sev	0	0	Mod	Mod	severa
P4	Disc	Mod	Mod	Sev	0	0	0	0	severa
P5	Sev	Sev	Mod	Mod	0	0	0	0	severa

Sem dor (0) Discreta (Disc) Moderada (Mod) Severa (Sev)

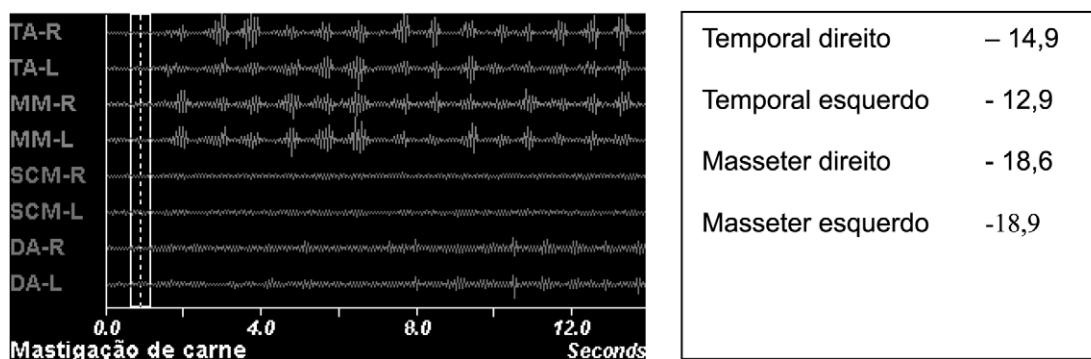


FIGURA 1 - Registro eletromiográfico dos ciclos de mastigação de paciente com inflamação na ATM.

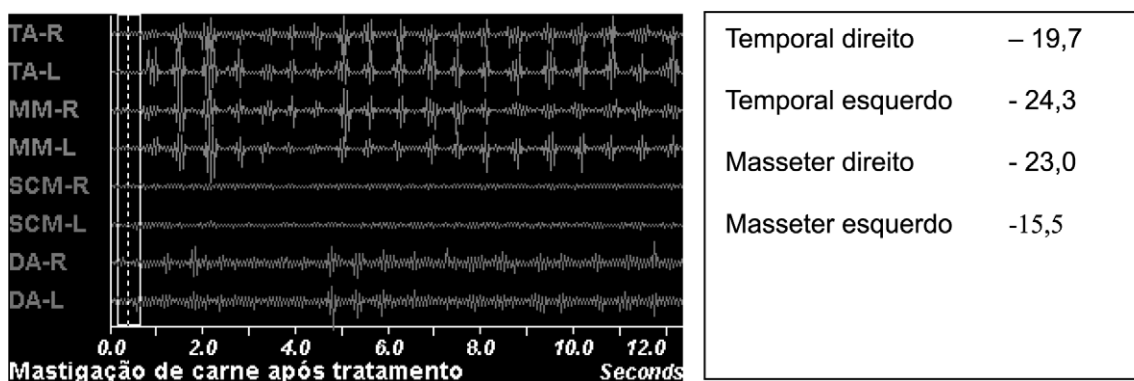


FIGURA 2 - Registro eletrovibratográfico dos ciclos de mastigação de paciente após tratamento da inflamação na

No apertamento dental, com os dentes em máxima intercuspidação, a atividade eletromiográfica foi mais elevada do que a verificada durante a mastigação. Essa atividade aumentou ainda mais em pelo menos um dos lados, exceto no músculo masseter do paciente 5, que teve uma diminuição da atividade elétrica após o tratamento. Por outro lado, os músculos temporais anteriores apresentaram diminuição na atividade elétrica em quase todos os paci-

entes, exceto no paciente 1, a qual, apresentou-se aumentada em ambos os lados do paciente. A atividade elétrica dos músculos temporal anterior e masseter podem ser vistos na Tabela 2.

O exame eletrovibratográfico indicou a presença de vibrações nas ATMs dos pacientes p1, p3 e p4 com variação de 35,5 a 149,9 Hz, antes do tratamento, e de 32,7 a 78,6 Hz, após o tratamento (Tabela 2).



FIGURA 3 – Disposição dos eletrodos colocados nos músculos masseter e região anterior do temporal em (A e B).

Tabela 1 – Valores da atividade elétrica dos músculos temporais (região anterior (TEMP) e masseteres (MASSET) em microvolts na posição postural de repouso e durante a mastigação, antes e após tratamento

PAC	POSIÇÃO POSTURAL DE REPOUSO								MASTIGAÇÃO DE CARNE							
	CONSULTA				APÓS TRATAMENTO				CONSULTA				APÓS TRATAMENTO			
	TEMP	MASSET	TEMP	MASSET	TEMP	MASSET	TEMP	MASSET	TEMP	MASSET	TEMP	MASSET	TEMP	MASSET		
LADO	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E
P1	4,2	4,4	4,0	4,8	4,6	5,1	4,2	5,1	22,6	16,0	18,0	18,0	22,9	33,7	26,9	24,4
P2	4,2	5,2	4,0	5,2	5,6	4,9	4,3	4,7	35,9	28,1	45,7	22,9	25,7	35,5	58,2	53,5
P3	6,0	7,0	3,9	5,2	5,4	6,1	5,2	6,0	62,0	27,0	72,7	27,8	27,5	27,8	44,6	52,6
P4	8,6	6,0	4,7	4,8	5,5	8,2	5,0	5,8	45,4	43,1	31,9	19,4	36,2	25,7	44,5	17,7
P5	4,0	4,3	4,5	5,0	5,4	5,5	5,1	6,2	12,7	73,5	41,9	42,5	65,8	27,0	29,1	20,9

Tabela 2 – Atividade elétrica (em microvolts) do feixe anterior do músculo temporal (TEMP) e masseter (MASSET.) no apertamento dental e eletrovibratografia das ATMs (Hertz)

APERTAMENTO DENTAL (microvolts)									ANÁLISE ELETROVIBRATOGRÁFICA (Hz)			
CONSULTA					APÓS TRATAMENTO				CONSULTA		APÓS TRATAMENTO	
PAC	TEMP		MASSET		TEMP		MASSET		TOTAL INTEGRAL		TOTAL INTEGRAL	
LADO	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E
P1	54,9	50,3	30,5	21,9	73,3	85,9	50,3	36,7	149,9	93,3	78,6	43,5
P2	52,0	40,3	68,4	28,4	37,3	45,8	75,3	52,0	0	0	0	0
P3	55,0	32,0	58,3	46,0	37,1	30,0	70,9	42,3	96,2	35,5	37,1	32,7
P4	89,9	92,3	44,5	53,3	60,0	46,0	63,0	56,0	43,5	110,5	75,7	61,3
P5	55,1	126,4	77,4	56,2	112,3	105,7	46,4	50,7	0	0	0	0

Os resultados das análises eletromiográfica e eletrovibratográfica estão expressos nas Tabelas 1 e 2.

Por se tratar de dados obtidos dos mesmos pacientes, antes e após o tratamento oclusal, optou-se pela aplicação do teste “t” de Student, para amostras pareadas, num nível de significância de 5%. Através do resultado, verificou-se não haver diferenças estatisticamente significantes entre os dados obtidos pelos exames eletromiográficos e eletrovibratográficos antes e após o tratamento.

DISCUSSÃO

A queixa principal e a característica da dor verificada nos pacientes deste estudo são semelhantes às descritas por Bell² (1990) e Okeson²¹ (1992) em patologias musculares co-protetora decorrentes de um processo inflamatório localizado na ATM. Neste caso, a dor muscular advém da limitação dos movimentos mandibulares a qual pode produzir alterações no comprimento dos músculos e na sua fisiologia²¹ que podem ser responsáveis pela sensibilidade à palpação e à dor.

Quando uma ATM está inflamada o sistema nervoso central é bombardeado por estímulos proprioceptivos advindos de nociceptores, localizados na ATM, os quais dificultam a movimentação man-

dibular. Além disso, a dor pode estimular o apertamento dental e os músculos envolvidos além de terem acúmulo de líquidos no seu interior⁵ também sofrem com a deficiência de oxigênio. Assim, passam a obter energia, para contração e relaxamento a partir de mecanismo anaeróbico o que resulta em acúmulo de produtos metabólicos no seu interior²².

O efeito co-protetor da ATM pode produzir patologia muscular de grau variado com dor difusa, de uma localização precisa e limitação da função mandibular com redução na amplitude da abertura bucal. Se a sintomatologia que está localizada no músculo masseter, tendão do músculo temporal, nos pterigóideos lateral e medial é descrita pelo paciente como dor na face. Este tipo de queixa e a diminuição na amplitude da abertura bucal foi verificada em todos os pacientes deste estudo e está de acordo com os conceitos de diagnósticos propostos por vários autores^{2, 21}.

O tratamento da patologia inflamatória na ATM proposto eliminou o sintoma de dor e diminuiu a hiperatividade muscular²¹. Contudo, verificou-se que o potencial elétrico dos músculos não apresentou diferenças estatísticas antes e após o tratamento. Estes resultados são semelhantes aos relatados por Majewski & Gale¹⁹ (1984) em pacientes com dor na região temporal anterior e pode ser devido à falta de complementação terapêutica como ajuste

oclusal e terapia psicológica. Um paciente submetido a altos níveis de estresse, habitualmente tem os músculos elevadores hiperativos, uma vez que está realizando constantes contrações isométricas. Neste caso, a atividade elétrica dos músculos masseter e temporal estará elevada^{24,17}. Sabe-se que o uso de placas estabilizadoras, medicamentos ou fisioterapia, promove uma melhora significativa da dor espontânea e da sensibilidade à palpação muscular. A diminuição da dor tende a reduzir o apertamento dental e as funções musculares são restabelecidas. Entretanto, pacientes submetidos a elevados níveis de estresse melhoram o sintoma da dor, mas continuam realizando atividades parafuncionais, necessitando de terapias de suporte, como a psicoterapia, o estresse ocorre como uma causa primária e pode ser o responsável pela atividade elétrica elevada na posição postural de repouso que permanece após o tratamento. Hábitos parafuncionais exigem tempo e ajuda psicológica, fonoaudiológica e fisioterapêutica para que sejam eliminados. Dentre estas terapias, a auto-sugestão tem sido sugerida por Behnlian¹ (1974).

Os hábitos parafuncionais além de produzir distúrbios circulatórios nos músculos²², podem também sobrecarregar a ATM originando a aderência do disco articular ou fibrilação no tecido fibroso de revestimento das superfícies articulares com liberação de fragmentos no interior da cavidade articular que além de ruídos pode desencadear um processo inflamatório na membrana sinovial (Jagger & Whittaker¹¹, 1977).

Se o apertamento dental ocorre associado ao deslizamento dental (alteração oclusal), uma posição condilar mais posterior pode estirar o ligamento intracapsular e comprimir a borda posterior do disco e produzir dor. O disco pode ser deslocado anteriormente como foi verificado no paciente de número 1. Em casos como este, as vibrações são elevadas no meio dos movimentos de abertura e de fechamento bucal e a dor pode produzir espasmos compensatórios principalmente nos músculos masseter e temporal (Doyle⁷, 1983).

A atividade elétrica registrada durante a mastigação, antes e após o tratamento, apresentou-se elevada para quatro pacientes em pelo menos um dos lados. Provavelmente o lado de preferência para

mastigar pode ter influenciado neste aspecto, como verificado por Kimoto et al.¹⁵ (2000). Sabe-se que a atividade elétrica está diretamente relacionada com a força muscular¹⁴ e, com a melhora nas condições musculares, aumentou-se a capacidade mastigatória e conseqüentemente a atividade elétrica dos músculos.

Em dois pacientes verificou-se que a atividade elétrica durante a mastigação foi menor após o tratamento, apesar de um aumento ser esperado. É possível que o estado oclusal do paciente ou atividade parafuncional remanescente tenham influenciado as condições musculares. Se um paciente apesar da melhora, continuar com algum tipo de contato dentário prematuro durante a mastigação (sem a presença de placa), os proprioceptores periodontais irão certamente estimular os neurônios sensitivos que podem desencadear uma atividade reflexa. Esta atividade poderá ativar neurônios motores inibindo o movimento e a capacidade motora empregada no fechamento bucal, atuando como mecanismo protetor. Esta hipótese baseia-se nas sugestões de Lund & Olsson¹⁸ (1983), onde os estímulos advindos dos proprioceptores periodontais vão até o córtex cerebral e originam estímulos motores inibitórios aos músculos de elevação da mandíbula, ao mesmo tempo em que ativam os reflexos de abertura.

A recuperação da atividade elétrica e eletrovibratográfica observada nos demais pacientes pode ser indicativa de que houve também um bom ajuste oclusal após tratamento. Acredita-se que os ligamentos capsulares possuem receptores que atuam no controle dos movimentos e posições mandibulares e sofrem influências das patologias, articular, muscular e oclusal, e podem retornar ao normal após ajustes oclusais (Clark & Wyke,⁴ 1975).

CONCLUSÕES

Em vista dos resultados obtidos e mediante a metodologia empregada, é possível concluir que:

a) a atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal, na posição de repouso, durante a mastigação e no apertamento dental, antes e após o tratamento, não apresentou diferenças estatisticamente significantes.

b) apesar de insignificante estatisticamente, o músculo masseter mostrou um aumento da atividade elétrica durante o apertamento dental, após o

tratamento da DTM. Por outro lado, o músculo temporal teve uma redução na atividade eletromiográfica em 80% dos casos analisados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BEHSNILIAN, V. **Oclusión & rehabilitación**. Montevideo: Uruguay, 1974.
2. BELL, W.E. **Dores orofaciais: classificação, diagnóstico e tratamento**. Rio de Janeiro: Quintessence, 1990. 426 p.
3. BURDETTE, B.H.; GALE, E.N. The effects of treatment on masticatory muscle activity and mandibular posture in myofascial pain-dysfunction patients. **J Dent Res**, v. 67, p. 1126-8, 1988.
4. CLARK, R.K.F.; WYKE, B.D. Temporomandibular articular reflex control of the mandibular musculature. **Int Dent J**, v. 25, n. 4, p. 289-96, 1975.
5. CHRISTENSEN, L.V. Facial pain and internal pressure of masseter muscle in experimental bruxism in man. **Arch Oral Biol**, v. 16, p. 1021-31, 1971.
6. COOPER, B.C. The role bioelectronic instrumentation in the documentation and management of temporomandibular disorders. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v. 83, p. 91-100, 1997.
7. DOYLE, T. Arthrography of the temporomandibular joint: a sample technique. **Clin Radiol**, v. 34, p. 147-51, 1983.
8. FRANKS, A.S.T. Masticatory muscle hyperactivity and temporomandibular joint dysfunction. **J Prosthet Dent**, v. 15, p. 1122-31, 1965.
9. GREENFIELD, B.E.; WYKE, B. D. Electromyographic studies of some of the muscles of mastication. **Br Dent J**, v. 100, p. 129-143, 1956.
10. ISBERG, A. et al. Clinical, radiographic, and electromyographic study of patients with internal derangement of the temporomandibular joint. **Am J Orthod**, v. 88, n. 6, p. 453-65, 1985.
11. JAGGER, R.G.; WHITTAKER, D.K. The surface structure of the human mandibular condyle in health and disease. **J Oral Rehabil**, v. 4, p. 377-85, 1977.
12. JANKELSON, B. et al. Neural conduction of the myomonitor stimulus: A quantitative analysis. **J Prosthet Dent**, v. 34, n. 3, p. 245-53, 1975.
13. JARABAK, J. An electromyographic analysis of muscular and temporomandibular joint disturbances due to imbalances in occlusion. **Angle Orthod**, v. 26, n. 3, p. 170-90, 1956.
14. KAWAZOE, Y. et al. Relation between integrated electromyographic activity and biting force during voluntary isometric contraction in human masticatory muscles. **J Dent Res**, v. 58, p. 1440, 1979.
15. KIMOTO, K. et al. Assymetry of masticatory muscle activity during the closing phase of mastication. **J Craniomand Practice**, v. 18, n. 4., p. 257-63, 2000.
16. LASKIN, D.M. Etiology of the pain-dysfunction syndrome. **J Am Dent Assoc**, v. 79, p. 147-53, 1969.
17. LINDAUER, S.J. et al. Effect of jaw opening on masticatory muscle EMG-force characteristics. **J Dent Res**, v. 72, n. 1, p. 51-5, 1993.
18. LUND, J.P.; OLSSON, K.A. The importances of reflexes and their control during jaw movement. **Trends Neurosci**, v. 6, p. 458-63, 1973.
19. MAJEWSKI, R.F.; GALE, E.N. Electromyographic activity of anterior temporal area pain patients and non-pain subjects. **J Dent Res**, v. 63, p. 1228-31, 1984.
20. MÖLLER, B.M. Craniomandibular disorders and masticatory muscle function. **Scan J Dent Res**, v. 100, p. 32-8, 1992.
21. OKESON, J.P. **Fundamentos de oclusão e desordens temporomandibulares**. São Paulo: Artes Médicas, 1992. 449 p.
22. RASMUSSEN, O.C. et al. Blood flow in human mandibular elevators at rest and during controlled biting. **Arch Oral Biol**, v. 22, p. 539-43, 1977.
23. SIMONS, D.G.; TRAVELL, J.G. Myofascial origins of low back pain. 1. Principles of diagnosis and treatment. **Postgrad Med**, v. 66, n. 2, p. 68-73, 1983.
24. THOMAS, L. et al. The effects of anxiety and frustration on muscular tension related to the temporomandibular joint syndrome. **Oral Surg**, v. 36, n. 5, p. 763-8, 1973.
25. TSOLKA, P. et al. A controlled clinical, eletromyographic, and kinesigraphic assesment of craniomandibular disorders in women. **J Orofac Pain**, v. 8, n. 1, p. 80-89, 1994.
26. WILLIAMSON, E.H.; LUNDQUIST, D.O. Anterior guidance: its effects on electromyographic activity of the temporal and masseter muscles. **J Prosthet Dent**, v. 49, p. 816-23, 1983.
27. ZARB, G.A.; CARLSSON, G.E., **Temporomandibular joint function and dysfunction**. C.V. Mosby, St. Louis, 1979.