



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA



LUIZA PEDROSA PACHECO

**ANÁLISE FUNCIONAL DOS MÚSCULOS DO COMPLEXO
CÉRVICO CRÂNIO UMERAL POR MEIO DE EXAME
ELETROMIOGRÁFICO ANTES E APÓS CIRURGIA
ORTOGNÁTICA: RELATO DE CASO**

UBERLÂNDIA

2022

LUIZA PEDROSA PACHECO

**ANÁLISE FUNCIONAL DOS MÚSCULOS DO COMPLEXO
CÉRVICO CRÂNIO UMERAL POR MEIO DE EXAME
ELETROMIOGRÁFICO ANTES E APÓS CIRURGIA
ORTOGNÁTICA: RELATO DE CASO**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado a Faculdade de Odontologia
da UFU, como requisito parcial para
obtenção do título de Graduado em
Odontologia

Orientador: Prof. Dr. Roberto Bernardino
Júnior

UBERLÂNDIA

2022

RESUMO

A oclusão constitui a base da estabilidade morfofuncional da postura e sua atuação do aparelho estomatognático reflete e interfere nas regiões cervical, torácica e lombar. Assim, com todas as demais unidades que formam o citado aparelho, trabalham em conjunto. O desequilíbrio de uma delas gera consequências indesejadas em todas as demais. Por isso, ao ter um desequilíbrio oclusal ou esquelético, é esperado que a musculatura também apresente sinais e sintomas decorrentes da desarmonia postural. Deste modo, uma correta oclusão significa um equilíbrio na alavanca crânio-cervico-umeral e, devido a isso, uma melhor estabilização da posição da mandíbula, cabeça, coluna cervical e ombros. Portanto, ao considerar que a musculatura é um componente ativo do aparelho estomatognático, possuindo suas fixações (origem e inserção) no esqueleto, nos casos de pacientes que apresentam discrepâncias esqueléticas dentofaciais, é evidente que a musculatura é afetada em suas fixações com evidente comprometimento da sua função, sendo analisadas pelo exame eletromiográfico o qual permite a observação da atividade elétrica das fibras musculares que estão em trabalho. Desta forma, objetiva-se neste trabalho analisar a atividade elétrica dos músculos masseter, como componente ativo, trapézio e deltóide, como componentes ativos complementares, do aparelho estomatognático, em paciente classe III, antes e após cirurgia ortognática. Alguns dos resultados importantes observados foi a queda dos valores para o músculo trapézio esquerdo de 42.12 μV para 14.50 μV e para o músculo masseter esquerdo de 82.98 μV para 13.97 μV . Conclui-se que é fato que exista uma relação de contribuição entre os músculos masseter, deltoide e trapézio e que o reposicionamento da mandíbula interfere no equilíbrio da relação crânio cervico umeral. Assim, as cirurgias ortognáticas são importantes intervenções para conquistar um equilíbrio locomotor sistêmico.

Palavras-chave: Eletromiografia; Cirurgia Ortognática; Oclusão dentária balanceada; Músculo esquelético.

ABSTRACT

The occlusion constitutes the basis of the morphofunctional stability of the posture and its action in the stomatognathic apparatus reflects and interferes in the cervical, thoracic and lumbar regions. Thus, with all the other units that make up the apparatus, they work together. The unbalance of one of them generates unwanted consequences in all the others. Therefore, when there is an occlusal or skeletal imbalance, it is expected that the musculature will also present signs and symptoms resulting from postural disharmony. Thus, a correct occlusion means a balance in the cranio-cervico-humeral lever and, due to this, a better stabilization of the position of the mandible, head, cervical spine and shoulders. Therefore, considering that the muscles are an active component of the stomatognathic apparatus, having their fixations (origin and insertion) in the skeleton, in cases of patients with skeletal dentofacial discrepancies, it is clear that the muscles are affected in their fixations with evident impairment of their function, which can be analyzed by electromyography, which allows the observation of the electrical activity of muscle fibers that are at work. Thus, the aim of this study was to analyze the electrical activity of the masseter muscles, as an active component, and the trapezius and deltoid muscles, as complementary active components of the stomatognathic apparatus, in class III patients, before and after orthognathic surgery. Some of the important results observed was the decrease in values for the left trapezius muscle from 42.12 μ V to 14.50 μ V and for the left masseter muscle from 82.98 μ V to 13.97 μ V. We conclude that it is a fact that there is a contributing relationship between the masseter, deltoid and trapezius muscles and that repositioning the mandible interferes with the balance of the craniocervical humeral relationship. Thus, orthognathic surgery is an important intervention to achieve a systemic locomotor balance.

Keywords: Electromyography; Orthognathic surgery; Balanced dental occlusion; Skeletal muscle.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. RELATO DO CASO	8
3. RESULTADOS	11
4. DISCUSSÃO.....	15
5. CONCLUSÃO.....	20
REFERÊNCIAS.....	20

1. INTRODUÇÃO

O corpo humano, de forma ampla e generalizada, é formado por diversos sistemas que, em conjunto constituem aparelhos cujas funções se interrelacionam. Alguns exemplos destes temos o aparelho locomotor e o aparelho estomatognático.

O primeiro formado pela conjunta atuação dos sistemas esquelético, articular e muscular. O segundo por sua vez é constituído pelos sistemas esquelético, muscular, articular e neural.

Quando se analisa atividades funcionais o aparelho estomatognático tem somados aos sistemas anteriormente citados a oclusão dentária. Com isso, é notória sua importância em ações como a fala, a mastigação, a deglutição, a fonação, postura e a expressão facial. Como todas unidades trabalham no mesmo sentido, o desequilíbrio de uma delas gera consequências indesejadas em todas outras e no aparelho como um todo, ou seja, ao identificar um problema morfofuncional em uma das unidades fisiológicas, é certo que haverá um reflexo negativo nas demais (NETO et al., 2013).

Para uma oclusão ser considerada funcional é necessário que exista uma estabilidade entre a mandíbula e a maxila como também da oclusão. Dessa forma, quando há uma desarmonia oclusal é indicado que se faça a sua correção, caso exista dor ou interferências nocivas ao aparelho estomatognático.

Dentre as desordens oclusais classificadas existem as que podem ser corrigidas apenas por meio do tratamento ortodôntico, pois apresentam um adequado padrão morfológico e topográfico entre a maxila e a mandíbula. Assim, elas são classificadas por Edward Angle Harthey em classe 1, classe 2 e classe 3, diferindo entre si pelas diferentes organizações oclusais.

Quando as alterações excedem ao posicionamento dentário envolvendo então alterações esqueléticas, são consideradas deformidades dentofaciais. São aquelas que vão além do desalinhamento dos dentes, afetando a estrutura óssea do indivíduo e, assim, apresentam uma discrepância esquelética. Nesse caso, os pacientes são classificados em prognatas ou retrognatas, sendo que, normalmente, no primeiro caso os indivíduos apresentam crescimento ósseo excessivo da mandíbula e na segunda situação o desenvolvimento do tecido ósseo mandibular é insuficiente. No entanto, essa discrepância óssea pode se dar de várias maneiras na relação de crescimento excessivo ou deficitário destes ossos faciais, como prognatas que apresentam

crescimento mandibular normal e crescimento reduzido da maxila ou retrognatas que apresentam crescimento excessivo da maxila e normal da mandíbula e até crescimento reduzido de ambas as estruturas (TEIXEIRA et al., 2013).

Desse modo, ao lidar com pacientes prognatas e retrognatas é preciso ter a consciência de que o tratamento será ortodôntico e cirúrgico. Nesse sentido, a cirurgia ortognática é a mais indicada para reestabelecer a harmonia esquelética facial.

De forma simplificada existem três tipos de cirurgias ortognáticas: cirurgia maxilar, cirurgia mandibular e cirurgia maxilo mandibular. Esse procedimento cirúrgico irá reposicionar a mandíbula e/ou a maxila, com o objetivo de estabelecer uma oclusão saudável e proporcionar uma harmonia facial. Portanto, os resultados são funcionais e estéticos, corrigindo as incorreções morfológicas e atingindo o equilíbrio facial (FREITAS, 2006).

Além disso, de acordo com Arellano (2002), como o aparelho estomatognático é um conjunto de unidades fisiológicas interdependentes, ao ter um desequilíbrio oclusal ou esquelético há o reflexo nas demais estruturas. Sendo assim, a musculatura também apresenta sinais e sintomas que indicam desarmonia postural, afim de compensar a assimetria esquelética da face, oportunizando a ocorrência de disfunções temporomandibulares (DTM), cefaléia e mialgias.

Segundo Nascimento³, a relação maxilo mandibular está diretamente ligada a estabilização da coluna cervical e do posicionamento da mesma. A coluna cervical por sua vez é responsável pela estabilização da escápula, que ao estar em equilíbrio leva a uma potencialização dos músculos do ombro, o que comprova a direta relação entre o posicionamento maxilo mandibular e os músculos do ombro. Deste modo, quando a boca está em oclusão, há um equilíbrio na alavanca cervico-cranial, assim como na coluna cervical e torácica. Portanto, haverá uma melhor estabilização da escápula que por sua vez possibilitará um melhor funcionamento do músculo deltoide, por exemplo.

A DTM é resultante de um conjunto de condições articulares e musculares crânio-oro-faciais, as quais podem desencadear sinais e sintomas como dores na região da ATM, cefaléia, dor nos músculos da mastigação e na região coluna cervical, cansaço, limitação de abertura de boca, dentre outros. A etiologia das DTMs ainda causa muitas dúvidas, mas geralmente sua fonte é multifatorial, podendo envolver alterações na oclusão, lesões traumáticas ou degenerativas das ATMs, fatores psicológicos e emocionais, mastigação unilateral, má-postura e hábitos orais

inadequados. Sendo assim, a somatória ou a exacerbação dessas situações acaba por limitar e até incapacitar o paciente em suas atividades fisiológicas (MENEZES, 2008).

De forma geral, as dores nas ATMs podem ser de origem articular ou muscular. No caso das mialgias podem aumentar conforme a exigência do trabalho muscular. Ademais, a tensão e a sensação de fadiga são alguns dos sintomas que estão relacionados à mialgia. Neste sentido é de extrema importância que o músculo seja analisado de forma correta e eficiente, para que seja feito o diagnóstico correto, planejada a intervenção mais adequada.

Ao considerar a musculatura como componente ativo do aparelho estomatognático e que tem suas fixações (origem e inserção) no esqueleto, nos casos de pacientes que apresentam discrepâncias esqueléticas dentofaciais, é notório que a musculatura sofre alterações em suas fixações com conseqüente comprometimento de sua função. Nesse caso, a disfunção muscular gera dor, hipo ou hiperfunção, evoluindo para fadiga, lesão de fibras, comprometimento de força e/ou ainda alterações em suas dimensões. Cada disfunção desta natureza agudiza ainda mais a atuação dos músculos criando um ciclo vicioso nocivo à integridade musculo funcional (NUNES et al., 2012).

Diversos são os exames utilizados para se avaliar a função e atividade muscular. Um dos mais eficazes é o que avalia a atividade elétrica oriunda das contrações musculares, ou seja, o exame eletromiográfico.

A Eletromiografia é o meio mais eficaz e simples de se examinar a função e disfunção do sistema neuromuscular (SODERBERG e KNUTSON, 2000). Desse modo, por meio do potencial de ação da unidade motora (PAUM) que é gerado, é possível detectar a atividade elétrica existente, sendo registrada como eletromiograma (PORTNEY, 1993). Nesse sentido, é viável a análise do nível de atividade das fibras musculares que estão sendo recrutadas ao realizar determinados movimentos e interpretar se existe ou não a sobrecarga da estrutura. Além disso, o PAUM permite quantificar as modificações musculares, programar e investigar a eficácia da proposta de tratamento (VIEIRA e CAETANO, 2005).

Logo, é imprescindível um acompanhamento multidisciplinar, para que ao reestabelecer o funcionamento oclusal também se reestabeleça a postura do indivíduo, afim de se ter sucesso nas intervenções idealizadas.

Tendo em vista que os músculos possuem papel importante no aparelho estomatognático, este trabalho visa avaliar algumas das interdependências existentes no organismo humano, anteriormente citadas. Por isso, foi analisado a atividade elétrica dos músculos masseter, deltoide e trapézio, e suas interrelações, em paciente classe três para que se pudesse compreender como estes músculos dialogam entre si em cada situação, como na mastigação, na máxima intercuspidação habitual (MIH), em relaxamento e em movimentos com e sem peso.

2. RELATO DO CASO

Paciente do sexo masculino, 23 anos de idade, classificado como prognata, classe III com hipoplasia de maxila e ausência de DTM. O paciente procurou um cirurgião bucomaxilofacial da cidade para realizar a cirurgia ortognática e, passar juntamente por avaliação eletromiográfica. O indivíduo apresentava sintomatologia dolorosa no músculo do trapézio, além de queixar-se sobre o incomodo estético e desconforto para realizar a mastigação, relatando a preferência pelo lado direito.

O tempo do tratamento ortodôntico pré-cirúrgico deste paciente foi de 1 ano. Os procedimentos executados na cirurgia foram avanço de maxila e de mandíbula, com a necessidade de mentoplastia.

As coletas de dados eletromiográficos foram estipuladas como pré e pós cirúrgicas e fazem parte do acompanhamento com o cirurgião dentista responsável. A avaliação e as coletas de dados foram realizadas com duração aproximada de 1 hora por sessão. Sendo assim, este paciente passou pela coleta pré-cirúrgica no dia 30 de setembro de 2020, o procedimento cirúrgico ocorreu no dia 03 de outubro de 2020 e a coleta pós-cirúrgica aconteceu no dia 21 de janeiro de 2021.

O exame eletromiográfico foi realizado com um *Eletromiógrafo* computadorizado - EMG System do Brasil 830 C (EMG System do Brasil LTDA, São José dos Campos, SP, Brasil) projetado de acordo com normas da *International Society of Electrophysiology and Kinesiology* (ISEK). Este aparelho apresenta oito canais de entrada para sinais EMG provenientes de eletrodos passivos ou ativos, dois canais de entrada para sinais auxiliares, comunicação com computador via porta USB, rede Ethernet- TCP-IP e radio frequência, conversor analógico/digital com resolução de 16 bits, ganho do amplificador de 1000 vezes, filtros *Butterworth* passa alta de 20

Hz e passa baixa de 500 Hz, e alimentação do equipamento por bateria recarregável integrada externa.

Os sinais eletromiográficos são processados por meio do aplicativo de software EMGLab V1.1 - EMG System Brasil versão 2014 (EMG System do Brasil LTDA, São José dos Campos, SP, Brasil), sendo simultaneamente visualizados e armazenados. Ademais, o software é calibrado em uma frequência de amostragem de 2000 Hz por canal para coleta de dados.

A preparação do paciente foi iniciada com a limpeza da pele. Com algodão embebido em álcool 70%, realizou-se movimentos de fricção com o objetivo de remover a camada de gordura que se encontra sobre o tecido, a qual oferece resistência elétrica ou impedância, interferindo na veracidade do registro no local que serão fixados os eletrodos.

Para a obtenção dos sinais eletromiográficos foram utilizados eletrodos de superfície descartáveis para eletromiografia (DBI Comercio e Importação LTDA, São Paulo, SP, Brasil), compostos por disco de prata Ag/AgCl, na configuração de gota e com medida de 43x45mm. Além disso, são envolvidos por um gel sólido e cobertos por uma espuma de polietileno compacta unida a um adesivo medicinal hipoalergênico. Esses eletrodos são ligados a um receptor pré-amplificador bipolar diferencial, composto por dois discos de Ag/AgCl com 10 milímetros de diâmetro (EMG System do Brasil, São José dos Campos, SP, Brasil), por meio de cabos de 10 cm de comprimento e conectados ao eletromiógrafo por outro cabo de 1 m de comprimento. O sinal é pré-amplificado com ganho de 20 vezes, impedância de entrada de 10 G Ω e razão de rejeição em modo comum (CMRR - *Common Mode Rejection Ratio*) de >120 db a 60 Hz.

Como eletrodo de referência utilizou-se o mesmo tipo descartável citado anteriormente, fixado a um receptor integrado por um disco de Ag/AgCl com 10 mm de diâmetro e ligados ao eletromiógrafo também por um cabo de 1m de comprimento (EMG System do Brasil, São José dos Campos, SP, Brasil).

A localização dos eletrodos ativos foi na região central (ventre) de cada músculo analisado. Sendo assim, considerando que o masseter, o deltoide e o trapézio se apresentam em pares, totalizaram 6 eletrodos ativos. O eletrodo de referência foi posicionado centralmente na região da frente do paciente, com a finalidade de minimizar as interferências de ondas externas à coleta.

Foram estipuladas seis situações diferentes para a análise eletromiográfica dos músculos em questão. 1-Em repouso; 2-Máxima Intercuspidação Habitual (MIH); 3-movimento da mastigação utilizando dois chicletes sendo um posicionado em cada antímero; 4- levantamento dos ombros sem resistência; 5- levantamento do braço direito com halter de 3Kg para frente até altura dos ombros; 6- posteriormente, levantamento do braço esquerdo com halter de 3Kg para frente até a altura dos ombros. O tempo de coleta para a situação 1 e 2 foi de 10 segundos e as demais de 30 segundos.

Os dados coletados pré e pós cirurgia ortognática, por músculos, foram submetidos a análise descritiva de porcentagem. Esses valores estão caracterizados com os símbolos de + ou – na última linha das tabelas, considerando ser um relato de caso (único paciente). Além disso, em todos os dados coletados foi utilizado para análise o root mean square (RMS) cuja unidade é o microvolt (μV) e foram realizadas três coletas em cada situação, para a análise usou-se a média destes dados.

Para a primeira coleta, realizada por 30 segundos, o paciente foi orientado a ficar em pé, com os braços lateralmente colocados em relação ao corpo, da maneira mais relaxada possível. Essa posição foi a mesma para todas coletas.

Ademais, a coleta de dados pós-cirúrgica foi realizada 105 dias após a intervenção operatória, pois de acordo com De Paiva et al. (2019) após atividades fisioterapêuticas, um paciente politraumatizado consegue readquirir uma condição muscular fisiológica de mastigação, no que se refere à atividade elétrica, num prazo de até 90 dias. Neste período o paciente realizou sessões de fisioterapia por 2 semanas, com exercícios de abertura, protrusão e lateralidade. Relatou que permaneceu comendo alimentos pastosos por apenas 14 dias e que não houve dor durante a recuperação, apenas sensação de incomodo. Ademais, a atividade física (corrida e academia) retornou à sua rotina com um mês e meio decorrente do procedimento cirúrgico.

As coletas pós-cirúrgicas foram realizadas da mesma maneira que as pré-cirúrgicas e em todos os dados foi utilizado, para análise, o root mean square (RMS), cuja unidade é o microvolt (μV). Permaneceram sendo efetivadas três coletas em cada situação e, para verificação, usou-se a média destes dados.

3. RESULTADOS

A média dos valores eletromiográficos obtidos na coleta pré-cirúrgica na situação de repouso para cada músculo foi: masseter direito- 5.25 μV ; masseter esquerdo- 5.32 μV ; deltóide direito- 3.55 μV ; deltóide esquerdo- 3.38 μV ; trapézio direito- 40.24 μV ; trapézio esquerdo 41.77 μV (Tabela 1).

Assim como na coleta pré cirúrgica, na coleta pós cirurgia ortognática, foi solicitado ao paciente manter todo o corpo relaxado, em pé, para a etapa de coleta em repouso. Com isso, observou-se os seguintes valores: masseter direito- 5.07 μV ; masseter esquerdo- 6.92 μV ; deltóide direito- 6.04 μV ; deltóide esquerdo- 4.45 μV ; trapézio direito- 45.55 μV ; trapézio esquerdo- 18.04 μV (Tabela 1).

TABELA 1 – Dados eletromiográficos dos músculos masseter, trapézio e deltóide de ambos antímeros na situação de repouso nos momentos pré e pós-operatórios.

REPOUSO	MASSETER DIREITO		MASSETER ESQUERDO		DELTÓIDE DIREITO		DELTÓIDE ESQUERDO		TRAPÉZIO DIREITO		TRAPÉZIO ESQUERDO	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
Momento 1	5.22	5.26	5.17	6.81	3.55	5.65	3.32	4.45	45.88	44.8	46.03	17.8
2	4.88	4.83	4.57	6.95	3.42	6.29	3.4	4.55	36.76	45.3	39.53	19.8
3	5.67	5.13	6.23	7.02	3.69	6.2	3.44	4.35	38.1	46.6	39.75	16.54
MÉDIA	5.25	5.07	5.3	6.92	3.6	6.04	3.4	4.45	40.2	45.6	41.8	18.04
PORCENTAGEM	- 3.42%		+30%		+67.7%		+30%		+13.43%		-56.84%	

Em seguida, realizou-se a coleta de dados em MIH. Para tal foi solicitado que apertasse os dentes ao máximo durante 10 segundos, sem realizar outros movimentos. Contudo, não foi possível a coleta em três repetições devido à dor no músculo masseter que o paciente sentiu ao apertar. Por isso, a média dos dados foi resultado de duas coletas. Com isso os resultados foram: masseter direito- 74.81 μV ; masseter esquerdo- 82.09 μV ; deltóide direito- 3.80 μV ; deltóide esquerdo- 3.60 μV ; trapézio direito 33.51 μV ; trapézio esquerdo- 42.12 μV (Tabela 2).

Diferente das circunstâncias oclusais pré-cirúrgicas que o paciente apresentava, as quais não permitiram as três coletas na situação de MIH, neste cenário foi possível o colhimento e a observação dos dados em três momentos. Assim, os resultados apresentados foram: masseter direito- 14.09 μV ; masseter esquerdo-

13.97 μV ; deltóide direito- 8.03 μV ; deltóide esquerdo- 4.50 μV ; trapézio direito- 23.18 μV ; trapézio esquerdo- 14.50 μV (Tabela 2).

TABELA 2 – Dados eletromiográficos dos músculos masseter, trapézio e deltóide de ambos antímeros na situação de máxima intercuspidação habitual nos momentos pré e pós-operatórios.

MIH	MASSETER DIREITO		MASSETER ESQUERDO		DELTÓIDE DIREITO		DELTÓIDE ESQUERDO		TRAPÉZIO DIREITO		TRAPÉZIO ESQUERDO	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
Momento												
1	66.70	14.90	69.63	13.52	3.66	7.48	3.62	4.62	32.35	21.15	39.24	13.95
2	82.92	14.52	94.55	12.90	3.95	8.27	3.58	4.36	34.68	16.34	45.01	13.62
3	--	12.87	--	15.49	--	8.34	--	4.53	--	32.07	--	15.94
MÉDIA	74.81	14.09	82.09	13.97	3.80	8.03	3.60	4.50	33.51	23.18	42.12	14.50
PORCENTAGEM	-81.16%		-82.98%		111.31%		25%		-30.82%		-65.57%	

Na terceira etapa, para coleta em mastigação fisiológica, foi pedido ao paciente que mastigasse naturalmente, colocando uma goma de mascar de cada lado, sem misturá-las, durante 30 segundos. Ademais, manter o restante do corpo o mais relaxado possível. Os dados decorrentes desta coleta foram: masseter direito- 21.56 μV ; masseter esquerdo- 23.50 μV ; deltóide direito- 3.60 μV ; deltóide esquerdo- 3.57 μV ; trapézio direito- 45.49 μV ; trapézio esquerdo- 41.75 μV . (Tabela 3).

Mantendo o padrão da coleta feita antes da cirurgia, foi solicitado ao paciente que mastigasse uma goma de mascar de cada lado, sem mistura-las, durante um período de 30 segundos. Obteve-se os seguintes valores: masseter direito- 12,74 μV ; masseter esquerdo- 13,11 μV ; deltóide direito- 10,46 μV ; deltóide esquerdo- 4,90 μV ; trapézio direito- 30,11 μV ; trapézio esquerdo- 13,81 μV (Tabela 3).

TABELA 3 – Dados eletromiográficos dos músculos masseter, trapézio e deltóide de ambos antímeros na situação de mastigação nos momentos pré e pós-operatórios.

MASTIGAÇÃO	MASSETER DIREITO		MASSETER ESQUERDO		DELTÓIDE DIREITO		DELTÓIDE ESQUERDO		TRAPÉZIO DIREITO		TRAPÉZIO ESQUERDO	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
Momento												
1	19.62	13.76	20.78	14.81	3.56	7.54	3.48	3.87	53.74	13.65	53.68	10.00
2	19.68	12.36	22.18	12.55	3.49	11.65	3.48	7.04	32.98	34.55	26.43	15.52
3	25.39	12.11	27.55	11.99	3.77	12.21	3.77	3.81	49.77	42.15	45.15	15.92

MÉDIA	21.56	12.74	23.50	13.11	3.60	10.46	3.57	4.90	45.49	30.11	41.75	13.81
PORCENTAGEM	- 40.90%		- 44.21%		190.55%		37.25%		-33.80%		-66.92%	

Para a etapa 4, na qual foi realizado levantamento dos ombros sem resistência, registrou-se as seguintes informações: masseter direito- 6.90 μV ; masseter esquerdo- 6.55 μV ; deltóide direito- 10.04 μV ; deltóide esquerdo- 9.24 μV ; trapézio direito- 665.68 μV ; trapézio esquerdo- 456.11 μV . (Tabela 4). Na realização deste movimento, o paciente foi orientado a levantar os ombros, leva-los para trás, em seguida para baixo e retornar à posição inicial, repetindo o movimento durante todo tempo da coleta de dados.

Para a análise eletromiográfica dos músculos durante a etapa 4, levantamento dos ombros sem resistência, o paciente mantém a postura ereta e ergue os ombros, como também foi realizado no momento pré-cirúrgico. A média dos dados coletados foram: masseter direito- 4,46 μV ; masseter esquerdo- 5,57 μV ; deltóide direito- 16,13 μV ; deltóide esquerdo- 14,03 μV ; trapézio direito- 349,28 μV ; trapézio esquerdo- 91,29 μV (Tabela 4).

TABELA 4 – Dados eletromiográficos dos músculos masseter, trapézio e deltóide de ambos antímeros na situação de levantamento dos ombros sem resistência nos momentos pré e pós-operatórios.

LEVANTAMENTO DOS OMBROS SEM RESISTÊNCIA	MASSETER DIREITO		MASSETER ESQUERDO		DELTÓIDE DIREITO		DELTÓIDE ESQUERDO		TRAPÉZIO DIREITO		TRAPÉZIO ESQUERDO	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
Momento												
1	6.13	4.41	5.57	5.74	9.31	16.11	9.01	8.87	686.91	346.37	463.71	89.12
2	7.49	4.53	7.59	5.66	10.00	16.51	9.46	19.01	646.49	351.41	445.30	90.36
3	7.09	4.46	6.49	5.32	10.81	15.78	9.25	14.22	663.65	350.07	459.34	94.40
MÉDIA	6.90	4.46	6.55	5.57	10.04	16.13	9.24	14.03	665.68	349.28	456.11	91.29
PORCENTAGEM	-35.36%		-14.96%		-60.65%		+51.83%		-47.63%		-79.98%	

Os resultados do momento 5 foram coletados com o levantamento de um halter de 3Kg para frente até a altura dos ombros, com o braço direito, retornando à posição inicial com o braço estendido para baixo, e assim repetido o movimento durante todo tempo de coleta. Os dados encontrados foram: masseter direito- 11.01 μV ; masseter esquerdo- 8.90 μV ; deltóide direito- 309.04 μV ; deltóide esquerdo- 3.66 μV ; trapézio direito- 233.61 μV ; trapézio esquerdo- 38.56 μV . (Tabela 5).

Na fase 5 pós-cirúrgica, levantamento do braço direito com halter de 3Kg para frente até a altura dos ombros, pôde-se registrar os seguintes valores: masseter direito- 5,45 μV ; masseter esquerdo- 5,74 μV ; deltóide direito- 268,31 μV ; deltóide esquerdo- 4,19 μV ; trapézio direito- 95,16 μV ; trapézio esquerdo- 20,85 μV (Tabela 5). Ademais, é importante relatar que durante a segunda e a terceira coleta o paciente conversou.

TABELA 5 – Dados eletromiográficos dos músculos masseter, trapézio e deltóide de ambos antímeros na situação de levantamento do braço direito com halter de 3Kg para frente até a altura dos ombros nos momentos pré e pós-operatórios.

LEVANTAMENTO DE HALTER DE 3KG- BRAÇO DIREITO	MASSETER DIREITO		MASSETER ESQUERDO		DELTÓIDE DIREITO		DELTÓIDE ESQUERDO		TRAPÉZIO DIREITO		TRAPÉZIO ESQUERDO	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
Momento												
1	7.09	4.83	7.56	5.73	271.69	271.59	3.54	3.70	216.19	83.91	41.50	19.54
2	17.78	5.67	12.16	5.79	287.26	249.78	3.75	4.15	233.44	96.65	17.94	19.59
3	8.18	5.86	7.00	5.70	368.18	283.56	3.71	4.74	251.22	104.93	56.26	23.43
MÉDIA	11.01	5.45	8.90	5.74	309.04	268.31	3.66	4.19	233.61	95.16	38.56	20.85
PORCENTAGEM	-50.49%		-35.50%		-13.17%		+14.48%		-59.26%		-45.92%	

Semelhante ao que foi realizado com o braço direito, fez-se a última coleta pré operatória com o levantamento de halter de 3Kg para frente até a altura dos ombros agora com o braço esquerdo. Os seguintes valores foram registrados: masseter direito- 6.98 μV ; masseter esquerdo- 7.01 μV ; deltóide direito- 4.01 μV ; deltóide esquerdo- 345.12 μV ; trapézio direito- 53.52 μV ; trapézio esquerdo- 128.76 μV . (Tabela 6).

Na última etapa da coleta de dados, levantamento do braço esquerdo com halter de 3Kg para frente até a altura dos ombros obteve-se os seguintes dados: masseter direito- 5,33 μV ; masseter esquerdo- 7,01 μV ; deltóide direito- 13,25 μV ; deltóide esquerdo- 462,31 μV ; trapézio direito- 18,92 μV ; trapézio esquerdo- 49,36 μV (Tabela 6).

TABELA 6 – Dados eletromiográficos dos músculos masseter, trapézio e deltóide de ambos antímeros na situação de levantamento do braço esquerdo com halter de 3Kg para frente até a altura dos ombros nos momentos pré e pós-operatórios.

LEVANTAMENTO DE HALTER DE 3KG- BRAÇO ESQUERDO	MASSETER DIREITO		MASSETER ESQUERDO		DELTÓIDE DIREITO		DELTÓIDE ESQUERDO		TRAPÉZIO DIREITO		TRAPÉZIO ESQUERDO	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
Momento 1	6.39	5.20	6.41	6.96	3.69	11.74	286.98	414.72	58.64	21.15	119.42	42.42
2	8.18	6.21	7.87	7.63	4.09	13.82	360.86	429.90	44.09	17.91	143.02	46.53
3	6.39	4.60	6.76	6.46	4.27	14.20	387.54	542.33	57.85	17.71	123.86	59.13
MÉDIA	6.98	5.33	7.01	7.01	4.01	13.25	345.12	462.31	53.52	18.92	128.76	49.36
PORCENTAGEM	-23.63%		0%		+23.04%		+33.95%		-64.64%		-61.66%	

4. DISCUSSÃO

Ao se avaliar a atividade dos músculos e a suas ações conjuntas como componente ativo do aparelho locomotor e conseqüentemente também do aparelho estomatognático, é possível entender como a postura corporal influencia no equilíbrio ou desequilíbrio entre músculos, ossos e articulações. Afinal, existe uma relação cêntrica importante entre as porções axial e apendicular do corpo que é modificada mediante à desarmonia dos componentes envolvidos nesse aparelho e que pode ser notada clinicamente.

Na análise dos resultados do momento 1, coleta de dados eletromiográficos em repouso, é possível observar que os valores do RMS dos músculos masseter direito e esquerdo, deltóide direito e esquerdo e trapézio direito não apresentaram alterações relevantes. Já no trapézio esquerdo é possível avaliar a queda desse valor, sendo 41.8 μ V no pré-operatório e 18.04 μ V no pós-operatório. Nota-se que, no momento pós operatório, reestabelecida as condições posturais mais otimizadas do aparelho estomatognático, considerando a relação cêntrica crânio cérvico umeral, houve um menor recrutamento de fibras para execução do trabalho proposto. Com o reestabelecimento da distância entre a origem e a inserção o músculo se encontrar na condição mais próxima morfo funcionalmente da ideal e, por isso, o esforço muscular se torna menor.

Sendo assim, é pertinente considerar o repouso como uma atividade a se analisar, afinal o tônus muscular pode ser avaliado. De acordo com Tortora (2013), mesmo em repouso, o músculo apresenta uma tensão decorrente de grupos de unidades motoras, as quais de forma alternada se tornam ativos e inativos, chamada de tônus muscular. O tônus muscular é a capacidade do músculo em se manter firme,

mas não é suficiente para induzir um movimento. Portanto, quando o indivíduo se encontra acordado e apenas em repouso, os músculos estão em contração tônica normal, ou seja, mantendo uma postura corporal, como os músculos do pescoço e nuca que mantêm a cabeça em posição e não permitem que ela caia sobre o tórax.

Dessa forma, é possível analisar que quando o aparelho estomatognático se encontra em desequilíbrio o recrutamento de fibras musculares para uma mesma ação é muito maior do que quando este se encontra em equilíbrio. Sendo assim, como consequência da adequação postural, não há necessidade do recrutamento de muitas fibras para execução de determinada ação.

Diante dos resultados coletados no momento 2, situação de máxima intercuspidação habitual, é possível notar a discrepância de valores entre o pré e pós operatório dos músculos masseter, direito e esquerdo, e trapézio, direito e esquerdo. O músculo masseter direito apresentou uma queda nos valores, de 74.81 μV no pré operatório para 14.09 μV no pós operatório, e o do antímero esquerdo de 82.09 μV para 13.97 μV . Da mesma forma, o musculo trapézio direito teve o RMS reduzido, de 33.51 μV no pré operatório para 23.18 μV no pós operatório, e o do antímero esquerdo de 42.12 μV para e 14.50 μV após a cirurgia.

Deste modo, segundo Nascimento (2017), é fato que a estabilização da coluna cervical está diretamente relacionada à posição maxilo mandibular. E que essas estruturas se comunicam devido a coluna cervical ser o agente que proporciona a estabilização da escápula, que quando em equilíbrio intensifica os músculos do ombro, o que certifica a relação direta entre o posicionamento maxilo mandibular e os músculos do ombro (STAPAIT et al., 2013). Assim, quando a boca se encontra em oclusão, existe um equilíbrio na alavanca cervico cranial, da mesma forma na coluna cervical e torácica, resultando em uma melhor estabilização da escápula. Desta forma, é possível o melhor desenvolvimento dos músculos do ombro (BERNARDINO JUNIOR et al., 2018). Justificando, assim a queda do RMS dos músculos masseter e trapézio no presente estudo, indicando menor sobrecarga muscular.

Os demais músculos analisados não apresentaram redução ou aumento de valores consideráveis.

Em relação a interpretação da coleta de dados no momento 3, situação de mastigação, também é realidade a redução dos valores na maioria dos músculos analisados, sendo eles masseter, direito e esquerdo, e trapézio também de ambos

antímeros. Os registros pré operatórios e pós operatórios para o músculo masseter direito foram de 21.56 μV para 12.74 μV , respectivamente. Para o masseter esquerdo a redução foi de 23.50 μV para 13.11 μV . A queda dos valores do RMS comparando os momentos do pré para o pós cirúrgico também foi visualizada para o músculo trapézio direito, o qual apresentou 45.49 μV e 30.11 μV , respectivamente, e para o antímero esquerdo foi de 41.75 μV e 13.81 μV .

No entanto, houve o aumento na contagem de fibras do músculo deltóide direito, o que resultou nos valores 3.60 μV antes da cirurgia e 10.46 μV após a cirurgia. Tal análise pode indicar que diante do reposicionamento dos elementos do aparelho estomatognático existe uma maior eficiência muscular, o que reflete na postura corporal geral. Afinal, a cirurgia ortognática possibilita uma melhor condição postural de cabeça, influenciando e interferindo no posicionamento do pescoço e tórax, o que reflete no posicionamento dos braços e dos ombros. O estudo realizado por Bernardino Júnior et al. (2018), também apresentou o aumento da atividade elétrica do músculo deltóide quando trabalhava de forma simultânea ao músculo masseter, assim como nota-se neste trabalho.

Em análise sem fatores limitantes para o movimento, como o fator dor, ao estar o esqueleto em posição inadequada, modificando a posição muscular por alterar suas fixações (origem e inserção), fibras já são recrutadas, mesmo antes da ação muscular ser exigida. Ademais, que quando um músculo começa a trabalhar, ele recruta uma determinada quantidade de fibras. Dessa forma, quanto mais trabalho, mais fibras recrutadas. Numa posição onde origem e inserção não estão relacionadas adequadamente, o músculo já tem fibras musculares ativas trabalhando e, por isso, quando ele entra em atividade o valor do RMS aumenta ainda mais (Campos e Bernardino Júnior, 2020).

A comparação que foi estabelecida na coleta de dados do momento 4, situação de levantamento dos ombros sem resistência, apresenta como alterações de valores consideráveis referentes ao músculo trapézio direito e esquerdo. Sendo que os resultados apresentaram as seguintes reduções do momento pré operatório para o momento pós operatório, trapézio direito de 665.68 μV para 349.28 μV , e o trapézio esquerdo de 456.11 μV para 91.29 μV .

Diante de valores tão exorbitantes é essencial discutir que quando o indivíduo é classe III, ele tende a jogar a cabeça para traz. Nesta posição aproxima a origem e

a inserção dos músculos que estabilizam a posição dos ombros (romboide maior, romboide menor, trapézio e levantador da escápula) e, quando há essa aproximação a ação se apresenta mais frágil, o músculo fica encurtado e, portanto, com menor poder de contração. E, nessa condição há muito esforço para realizar um trabalho.

Por isso, quando há o reposicionamento dos ossos da face, maxila e mandíbula por meio da cirurgia ortognática e conquista-se a relação interdentária e óssea classe I, também acontece o reposicionamento da cabeça e do pescoço, o que resulta na normalização da distância entre origem e inserção dos músculos estabilizadores dos ombros e o menor recrutamento da quantidade de fibras, como observado nos valores encontrados.

Bergamini, M et al. (2008), utilizou a eletromiografia de superfície para descobrir uma vinculação entre a oclusão dentária e a postura corporal ao analisar a ação dos músculos esternocleidomastóides, eretores da coluna vertebral e músculo sóleo em 24 voluntários afetados por más oclusões dentárias. Após o reestabelecimento da oclusão para todos os voluntários foi confeccionada uma placa em acrílico. A atividade elétrica dos músculos foi coletada em repouso e após de 15 minutos de uso da placa. O resultado foi uma diminuição significativa do nível de tensão em todos os músculos e um equilíbrio superior nos músculos dos antímeros esquerdo e direito, o que confirma a vantagem da oclusão para a postura corporal.

Em relação aos dados eletromiográficos coletados no momento 5, situação de levantamento do braço direito com halter de 3Kg para frente até a altura dos ombros, foi obtido como diferenças de resultados os valores referentes aos músculos deltóide direito e trapézio de ambos os antímeros, sendo observada a redução dos valores em todas as comparações.

Dessa forma, foi possível analisar nas coletas pré operatória e pós operatória para o músculo deltóide direito 309.04 μ V e 268.31 μ V, respectivamente. Assim como, para o músculo trapézio direito 233.61 μ V e 95.16 μ V. Para o trapézio esquerdo encontrou-se 38.56 μ V e 20.85 μ V, também respectivamente. Sendo que, os demais músculos não apresentaram alterações significativas em seus valores.

Por fim, a coleta de dados no momento 6, situação de levantamento do braço esquerdo com halter de 3Kg para frente até a altura dos ombros, apresentou como dados para análise o aumento dos valores de RMS no exame eletromiográficos do músculo deltóide esquerdo e a redução dos dados coletados para os músculos

trapézio direito e esquerdo. Observou-se, para o deltóide esquerdo 345.12 μV no pré operatório e 462.31 μV no pós operatório.

Com isso, nota-se que, o fator dor, é um limitante para que o músculo trabalhe. Na presença de qualquer quadro algico que envolva o músculo em análise, por não conseguir cumprir sua atividade, o RMS estará baixo, pois não trabalhando, devido a dor, as fibras não são recrutadas ao trabalho. Mas tão logo a postura seja corrigida e a dor eliminada, ou mesmo reduzida, a contração muscular acontece de forma eficiente com natural elevação do RMS. Nesse sentido, quando há o aumento do valor do RMS no momento pós operatório infere-se que houve um aumento da eficiência do trabalho muscular, agora sem fatores limitantes com a dor.

No estudo de Santos et al (2011), há uma menção que segundo a Organização das Nações Unidas (ONU) a parcela da população que mais vem crescendo é a faixa etária com mais de 60 anos e acompanhando esse envelhecimento populacional existem alguns fatores desagradáveis, dentre eles o mais difundido e também um dos mais limitantes é a dor.

Desta maneira, como supracitado, Celich et al (2008), também afirma que a dor está entre os principais fatores que limitam a possibilidade do idoso manter seu cotidiano de vida normal. Assim, o presente trabalho expõe também, por meio da eletromiografia e do relato do paciente, que a dor interfere no desempenho das funções diárias de um indivíduo.

Também é possível interpretar que o aumento dos valores, como para o músculo deltóide esquerdo, indica uma musculatura anteriormente fragilizada, pois estava encurtada, e que após a cirurgia apresentou uma melhor eficiência de ação. Estes resultados concordam com o estudo de Oliveira et al. (2006), que também apresentou valores de RMS elevados para os músculos trapézio e deltóide quando em execução de atividade física, afirmando que isso ocorre devido a musculatura se encontrar em uma posição encurtada, na qual há um maior número de unidades motoras em um sítio de detecção dos eletrodos de superfície, resultando no maior registro de amplitude eletromiográfica.

Diferente do trapézio direito que apresentou 53.52 μV antes da cirurgia e 18.92 μV após a cirurgia. Assim como, o trapézio esquerdo com 128.76 μV e 49.36 μV na mesma ordem de coleta pré e pós operatórias. Para a redução de valores do músculo trapézio de ambos os lados, indica uma antiga musculatura tracionada, a qual

constantemente recrutava fibras e que estava em alta atividade, para uma situação pós operatória mais fisiológica, a qual a musculatura se apresenta com origem e inserção normais anatomicamente e sem sobrecarga.

Dessa forma, analisando todas as informações e sendo possível comparar os lados direito e esquerdo, é notório que o antímero direito do paciente apresentava mais alterações. Este fato se deve a soma de uma mandíbula protruída, a qual implica em uma cabeça projetada para trás, e o indivíduo ser destro, o que indica a preferência pelo antímero direito nas atividades com um sobre trabalho. Assim, com a postura corrigida após a cirurgia ortognática a atividade dos músculos do antímero em questão se torna mais fisiológica.

5. CONCLUSÃO

Após análise dos dados conclui-se que:

- Existe uma relação de contribuição entre os músculos masseter, deltoide e trapézio em repouso, mastigação e máxima inercuspidação habitual com apertamento máximo;
- A posição da mandíbula interfere no equilíbrio da relação crânio cervico umeral;
- A postura da cabeça influencia na relação motora de músculos envolvidos na mastigação como também daqueles que estabilizam as regiões cervical e dos ombros;
- Cirurgias ortognáticas são importantes intervenções para conquistar um equilíbrio locomotor mais que local, mas também sistêmico.

REFERÊNCIAS

ARELLANO, J.C.V. **Relações entre postura corporal e sistema estomatognático**. JBA, Curitiba, v.2, n.6, p.155-164, abr./jun. 2002.

BERGAMINI M, Pierleoni F, Gizdulich A, Bergamini C. **Dental Occlusion and Body Posture: A Surface EMG Study**. Cranio. 2008; 26(1): 25–32.

BERNARDINO Júnior R, Kamimura KM, Lizardo FB, Sousa GC. **Análise da contribuição sinérgica entre os músculos masseter e deltoide. Um estudo eletromiográfico**. Anais do 5º Congresso Brasileiro de Eletromiografia e Cinesiologia e 10º Simpósio de Engenharia Biomédica. 23 a 26 de outubro de 2017; Uberlândia (MG) Center Convention Uberlândia; 2018.

CAMPOS, Glenda Nágela da Silva; BERNARDINO JÚNIOR, Roberto. **Relação entre os músculos masseter e esternocleidomastoideo nas situações de flexão e rotação da coluna cervical, em mastigação e máxima intercuspidação habitual, analisados através da atividade eletromiográfica.** Revista da Faculdade de Odontologia de Passo Fundo. v. 25, n. 3, p. 420-428, set./dez. 2020

CELICH, Kátia Lilian Sedrez; Galon, Cátia. **Dor crônica em idosos e suas influências nas atividades da vida diária e convivência social.** Rev. Bras. Geriatr. Gerontol, 2009; 12 (3); 345 – 459. Disponível em: <http://www.observatorionacionaldoidoso.fiocruz.br/biblioteca/_artigos/144.pdf>. Acesso em: 25 nov 2022.

DE PAIVA, N.; BERNARDINO JÚNIOR, R.; FRANÇA BORGES, L.; BARBOSA RIBEIRO DOS SANTOS, E.; SOARES ROCHA, F. **Análise eletromiográfica do efeito da fisioterapia no músculo masseter em pós-operatório de politrauma de face.** Revista da Faculdade de Odontologia - UPF, v. 24, n. 2, p. 263-272, 18 dez. 2019.

FREITAS, Ronaldo de. **Tratado de Cirurgia Bucomaxilofacial.** 1ª Edição. Editora Santos. 2006.

GONÇALVES, Mírian Martins, BERNARDINO JÚNIOR, Roberto. **Análise de possível sinergia entre os músculos masseter e deltoide considerando a carga voluntária máxima.** 2019. p. 27. Trabalho de conclusão de curso apresentado a Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para obtenção do título de Graduado em Odontologia. 2019.

LIPPERT, Lynn. S. **Cinesiologia Clínica e Anatomia.** 6. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2018.

MENEZES, Mariana Sampaio et al. **Correlação entre cefaléia e disfunção temporomandibular.** Fisioterapia e Pesquisa, v. 15, n. 2, p. 183-187, 2008.

NASCIMENTO ALO. **Dor cervical na sobrecarga da língua em sujeitos classe I e classe II/2ª. Divisão de angle [dissertação].** Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas; 2017.

NETO, Alfredo Julio Fernandes; Neves, Flávio Domingues; Júnior, Paulo César Simamoto. **Oclusão.** 1ª Edição. Editora artes medicas LTDA. 2013.

NUNES, Alexander Contriciani et al. **Dor orofacial.** Revista Odontológica de Araçatuba, p. 61-66, 2012.

OLIVEIRA, Anamaria Siriani de et al. **Avaliação eletromiográfica de músculos da cintura escapular e braço durante exercícios com carga axial e rotacional.** Revista Brasileira de Medicina do Esporte [online]. 2006, v. 12, n. 1 [Acessado 25 novembro 2022], pp. 11-15. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1517-86922006000100003>>. Epub 02 maio 2007. ISSN 1806-9940. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922006000100003>.

PORTNEY L. **Eletromiografia e testes de velocidade de condução nervosa**. In: O'Sullivan, S.B.; Schmitz, T. J. (Eds). *Fisioterapia – Avaliação e Tratamento*. 2ed. São Paulo: Manole; 1993. p: 183-223.

SANTOS, Fania Cristina; SOUZA, Polianna Mara Rodrigues; NOGUEIRA, Silvana Angélica Coelho; LORENZET, Isabel Clasen; BARRO, Bianca Figueiredo; DARDIN, Luciana Paula. **Programa de autogerenciamento da dor crônica no idoso: Estudo piloto***. *Ver Dor*. São Paulo, 2011 jul - set; 12(3) 209 – 14. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rdor/v12n3/v12n3a03.pdf>>. Acesso em: 25 nov 2022.

SODERBERG GL, KNUTSON LM. **A guide for use and interpretation of kinesiologic electromyographic data**. *Phys Ther*. 2000 May; 80(5):485-98. PMID: 10792859.

STAPAIT EL, Dalsoglio M, Ehlers AM, Santos GM. **Fortalecimento dos estabilizadores da cintura escapular na dor no ombro: revisão sistemática**. *Fisioter. Mov*. Jul./set. 2013; 26 (3): 667-675.

TEIXEIRA, L. M. S; REHER, P; REHER, V. G. S. **Anatomia Aplicada a Odontologia**. 2ª Edição. Editora Guanabara Koogan. 2013.

TORTORA, G. J. **Princípios de anatomia humana**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

VIEIRA R de S, CAETANO VC. **Eletromiografia: um parâmetro para pesquisa e evolução do tratamento da desordem temporomandibular**. *Rev Serviço ATM*. 2005; 5(2): 73-76.