

## Análise eletromiográfica do efeito da fisioterapia no músculo masseter em pós-operatório de politrauma de face

### *Electromyographic analysis of the effect of physical therapy on the masseter muscle in post-operative facial polytrauma*

Natália Francine de Paiva\*

Roberto Bernardino Júnior\*\*

Lucas Gabriel França Borges\*\*\*

Edilene Barbosa Ribeiro dos Santos\*\*\*\*

Flaviana Soares Rocha\*\*\*\*\*

#### Resumo

Em situações de acidente, os traumas faciais têm ocupado lugar de destaque, e as fraturas mandibulares compreendem o maior percentual de injúrias tratadas pelos cirurgiões bucomaxilofaciais. Intervenções fisioterapêuticas vêm sendo somadas à reabilitação pós-operatória, otimizando a atividade muscular pós-trauma, colaborando na recuperação das funções mastigatórias, de fonação, deglutição e posturais. Objetivo: o presente estudo objetivou comparar a evolução longitudinal da atividade elétrica do músculo masseter por meio de exame eletromiográfico em um indivíduo politraumatizado submetido à fisioterapia e outro com fratura de mandíbula sem tratamento fisioterapêutico. Sujeitos e método: para tal pesquisa, analisou-se um voluntário politraumatizado submetido a tratamento fisioterapêutico, um voluntário com fratura de mandíbula sem tratamento fisioterapêutico e três voluntários sem fraturas como grupo controle. Foi realizada uma primeira coleta de dados eletromiográficos nos primeiros dias após alta do serviço de cirurgia responsável pelo tratamento das fraturas e uma segunda coleta 60 dias após. No indivíduo submetido ao tratamento fisioterápico, realizou-se ainda uma terceira coleta após 90 dias. Resultados: o voluntário politraumatizado submetido ao tratamento fisioterapêutico, em 90 dias, obteve atividade elétrica do músculo masseter, semelhante ao grupo controle. Já o voluntário com fratura mandibular não submetido ao tratamento fisioterapêutico apresentou resultados semelhantes ao grupo controle após 60 dias de alta hospitalar. Considerações finais: conclui-se que a intervenção fisioterapêutica em pacientes politraumatizados é de grande relevância, devolvendo a condição muscular fisiológica de mastigação, no que tange à atividade elétrica, num prazo de até 90 dias, apresentando, além disso, vantagens na redução da sintomatologia desarmonizadora da função.

*Palavras-chave:* Eletromiografia. Fisioterapia. Mandíbula. Músculos da mastigação.

<http://dx.doi.org/10.5335/rfo.v24i2.10448>

\* Cirurgã-dentista graduada pela Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

\*\* Professor doutor do Departamento de Anatomia Humana do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

\*\*\* Acadêmico do Curso de Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

\*\*\*\* Fisioterapeuta graduada pelo Centro Universitário do Triângulo e pós-graduada em Disfunção Temporomandibular e Dor Orofacial pela Universidade Ávila, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

\*\*\*\*\* Tutora, preceptora e vice-coordenadora do Programa de Residência em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

## Introdução

Segundo a Portaria nº 105, de 20 de junho de 2012, do Conselho Federal de Odontologia, que se refere à consolidação das normas para procedimentos nos Conselhos de Odontologia, o cirurgião-dentista tem a sua atuação nas seguintes especialidades: dentística, disfunção temporomandibular e dor orofacial, endodontia, estomatologia, radiologia odontológica e imaginologia, implantodontia, odontologia legal, odontologia do trabalho, odontologia para pacientes com necessidades especiais, odontogeriatrics, odontopediatria, ortodontia, ortopedia funcional dos maxilares, patologia bucal, periodontia, prótese bucomaxilofacial, saúde coletiva e da família, prótese dentária e cirurgia e traumatologia bucomaxilofaciais.

A cirurgia e traumatologia bucomaxilofacial é definida pelo artigo 41 da Resolução 209/97 como sendo a especialidade que tem como objetivo o diagnóstico e o tratamento cirúrgico e coadjuvante de doenças, traumatismos, lesões e anomalias congênitas e adquiridas do aparelho mastigatório e anexos e das estruturas craniofaciais associadas<sup>2</sup>.

Segundo Hupp et al.<sup>3</sup> (2009), o cirurgião-dentista que atua nessa área é preparado para atuar em tratamento cirúrgico de dentes inclusos e em técnica de extração de dentes irrompidos, remoção de raízes fraturadas ou em pacientes com comprometimento sistêmico. Esse profissional realiza também cirurgia oral e maxilofacial, além de ter a experiência no tratamento inicial e definitivo do paciente traumatizado, em manuseio de infecções, tratamento de cistos e tumores maxilares, diagnóstico e tratamento de deformidades dentofaciais, sendo elas congênitas, de desenvolvimento ou adquiridas, cirurgia pré-protética maxilofacial complexa, reconstrução de enxertos ósseos de porções perdidas dos maxilares e manejo da dor facial e distúrbios temporomandibulares.

Os traumas estão entre as principais causas de morte e morbidade no mundo<sup>4</sup>, sendo considerados como uma das lesões mais devastadoras, devido às possíveis lesões encefálicas e as consequências emocionais relacionadas à deformidade

estética<sup>5</sup>. Dentre os diversos tipos, o trauma de face destaca-se como um dos de maior importância, uma vez que apresenta repercussões emocionais, funcionais e possibilidade de deformidades permanentes. Os principais mecanismos de trauma envolvidos são acidentes automobilísticos, seguidos de agressões, quedas de altura e acidentes esportivos<sup>5</sup>, acidentes de trabalho<sup>3</sup> e traumas por projétil de arma de fogo<sup>6</sup>.

O trauma de face tornou-se um assunto inevitável devido à sua alta frequência, principalmente nas quatro últimas décadas, associado ao aumento dos acidentes com veículos automotores, destacando jovens usuários de bebidas alcoólicas e violência urbana. A pele da face e os ossos faciais, devido à sua projeção anterior corporal, são extremamente expostos a essas agressões, sendo os ossos do nariz os mais acometidos, devido à sua proeminência central, seguidos pela mandíbula<sup>7</sup>. Os traumas faciais ocupam um lugar de destaque. Dentre eles, as fraturas mandibulares apresentam alta incidência<sup>8</sup>.

Hupp et al.<sup>3</sup> (2009) explicam que as diversas localizações das fraturas de mandíbula ocorrem dependendo do tipo de lesão, da direção e da força do impacto. Os autores as classificam de acordo com sua localização anatômica, sendo designadas como condilares, de ramo, de ângulo, de corpo, sinfisiais, alveolares e de processo coronoide. Elas podem ser denominadas como favoráveis ou desfavoráveis, conforme a angulação da fratura e da força de tração muscular proximal ou distal. Nas favoráveis, a angulação e a força muscular impedem o deslocamento da fratura; nas desfavoráveis, promovem tal deslocamento.

As fraturas mandibulares podem conduzir a deformidades faciais, sejam elas por deslocamentos ou perdas ósseas não restauradas, maloclusões ou alterações da articulação temporomandibular. Essas lesões, quando não identificadas e tratadas adequadamente, podem levar a sequelas graves não somente estéticas, mas também funcionais, como mastigação, fonação e deglutição, debilitando assim a qualidade de vida do indivíduo<sup>9</sup>.

Martins Junior et al.<sup>10</sup> (2010) realizaram estudo envolvendo 222 pacientes com fraturas maxilofaciais e observaram maior prevalência de

fratura de mandíbula (35,87%), seguida de nariz (22,9%) e zigoma (20,99%).

Throckmorton e Ellis<sup>11</sup> (2001) explicam que, devido à presença de fraturas que venham a acometer o sistema mastigatório no período pós-operatório, há uma redução abrupta da força mastigatória.

Em um estudo comparativo, Youssef et al.<sup>12</sup> (1997) investigaram o padrão mastigatório entre homens e mulheres, analisando a função mastigatória, incluindo a duração do ciclo mastigatório e a atividade eletromiográfica dos músculos temporal e masseter, demonstrando que os homens apresentam um ciclo de mastigação menor com maior velocidade que as mulheres. Os homens utilizam uma força mastigatória bem superior, embora a atividade eletromiográfica mostre valores equivalentes.

No estudo de Tate et al.<sup>13</sup> (1994), com 35 pacientes com fraturas mandibulares, tratando todos os indivíduos com miniplacas do sistema 2,0 mm e acesso intrabucal, observou-se a diminuição da força de mordida no lado fraturado quando comparados os antímeros fraturado e não fraturado. As possíveis causas para tal fato decorrem de um mecanismo de defesa neuromuscular, de fatores psicológicos restritos ao paciente ou por danos diretos nos músculos masseter e temporal.

Campolongo<sup>14</sup> (2012) analisou um grupo de pacientes apresentando fraturas diversas, sendo elas: fratura de mandíbula, fratura de zigomático, fratura de maxila e outras fraturas associadas. Por meio de um eletromiógrafo, observou as atividades dos músculos masseteres, direito e esquerdo, de 30 pacientes com fraturas de ossos da face, nos pré-operatórios e nos pós-operatórios, sendo esses avaliados 7, 30 e 60 dias após a cirurgia. Considerou-se o valor de cada medida, a média entre três contrações máximas isométricas voluntárias com duração de cinco segundos cada uma. Diante disso, observou-se menor atividade do músculo masseter no período pré-operatório, quando comparado aos valores considerados normais. O autor relatou uma queda acentuada no pós-operatório de 7 dias, apresentando no 60º dia uma recuperação de atividade, porém abaixo do valor normal.

Dal Santo et al.<sup>15</sup> (1992) avaliaram pacientes que sofreram fratura do complexo zigomático-orbitário submetidos à cirurgia, os quais mostraram diferentes estatísticas na força da mordida quando comparados o lado fraturado e o não fraturado, até a quarta semana de avaliação. Além disso, os autores observaram decréscimo significativo da força do músculo masseter do lado fraturado em relação ao não fraturado. Também realizaram eletromiografia do músculo masseter e verificaram menor atividade desse músculo no lado fraturado até a quarta semana de pós-operatório. Após o período de quatro semanas, os autores observaram grande melhora na força de mordida e atividades compatíveis com o quadro de normalidade.

Uma relevante colaboração na otimização das funções mastigatórias pós-trauma são as intervenções fisioterapêuticas, que diretamente somam para melhora da atividade muscular.

De acordo com o Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional, a fisioterapia atua como uma ciência da saúde que estuda, previne e trata os distúrbios cinéticos funcionais intercorrentes em órgãos e sistemas do corpo humano, gerados por alterações genéticas, por traumas e por doenças adquiridas, na atenção básica, de média e alta complexidade. Fundamenta suas ações em mecanismos terapêuticos próprios, sistematizados pelos estudos da biologia, das ciências morfológicas, das ciências fisiológicas, das patologias, da bioquímica, da biofísica, da biomecânica, da cinesia, da sinergia funcional, da cinesia patológica de órgãos e sistemas do corpo humano<sup>16</sup>.

O mesmo conselho atribui ao profissional fisioterapeuta habilitado a construção do diagnóstico dos distúrbios cinéticos funcionais (diagnóstico fisioterapêutico), a prescrição das condutas fisioterapêuticas, a sua ordenação e indução no paciente, bem como o acompanhamento da evolução do quadro clínico funcional e das condições para alta do serviço. Portanto, é papel do fisioterapeuta atuar nas áreas de fisioterapia clínica, saúde coletiva e educação, prestando assistência fisioterapêutica, elaborando o diagnóstico cinesiográfico funcional, prescrevendo e planejando a eficácia, a resolutividade e as condições de alta do paciente submetido a estas práticas de saúde<sup>16</sup>.

Inclui-se nas especialidades do fisioterapeuta a fisioterapia traumato-ortopédica, cuja principal atribuição é tratar disfunções osteomioarticulares e tendíneas resultantes de traumas e fraturas e suas consequências imediatas e tardias, lesões por esforços repetitivos e patologias ortopédicas<sup>16</sup>. No entanto, antes de qualquer intervenção fisioterapêutica, é importante realizar uma boa avaliação morfológica e funcional da articulação envolvida.

No que tange ao aparelho estomatognático, Lopes e Rode<sup>17</sup> (1995) afirmam que o tratamento fisioterapêutico deve promover a reabilitação dos músculos do sistema mastigatório, promovendo a harmonia entre suas estruturas.

Entre as variedades de recursos utilizados pela fisioterapia, podemos citar: eletroterapia, termoterapia, cinesioterapia, crioterapia, massoterapia, drenagem linfática facial e alongamento miofacial como as mais utilizadas e eficazes<sup>17</sup>.

As fraturas mandibulares podem conduzir a deformidades faciais, sejam elas por deslocamentos ou perdas ósseas não restauradas, maloclusões ou alterações da articulação temporomandibular. Essas lesões, quando não identificadas e/ou tratadas de forma inadequada, podem levar a sequelas graves, tanto estéticas como funcionais mastigatórias, de fonação e deglutição, debilitando assim a qualidade de vida do indivíduo<sup>9</sup>.

Diferentes métodos para avaliar o desempenho muscular podem ser utilizados. Dentre eles, o exame eletromiográfico de superfície é um instrumento de avaliação clínica e cinesiológica da função muscular, que tem se mostrado eficaz para analisar e quantificar a atividade total de trabalho muscular, além de estimar a fadiga e simultaneamente a força muscular<sup>18</sup>. Além disso, a eletromiografia é uma técnica bastante aceita por ser um método não invasivo e por possibilitar a análise concomitante de diferentes músculos em um mesmo movimento<sup>18-20</sup>.

A eletromiografia pode ser entendida como o registro extracelular da atividade bioelétrica gerada pelas fibras musculares. Pode ser realizada por meio de agulha, que capta a atividade elétrica de poucas unidades motoras, ou por meio de eletrodo de superfície, que mensura a atividade

elétrica de várias unidades motoras ao mesmo tempo<sup>21</sup>.

Em condições cotidianas, comumente, pacientes politraumatizados são orientados a buscar tratamentos fisioterapêuticos para aperfeiçoar o processo de recuperação. O mesmo não acontece quando a fratura é apenas de mandíbula. Nesse caso, a busca pela fisioterapia acontece eventualmente, deixando a recuperação ocorrer naturalmente, sem apoio de intervenções potencialmente otimizadoras.

Diante disso, objetiva-se, neste trabalho, comparar a evolução longitudinal da atividade elétrica entre voluntário politraumatizado submetido a tratamento fisioterapêutico, voluntário com fratura de mandíbula sem tratamento fisioterapêutico e voluntários controle sem fratura, buscando investigar o tempo necessário para que os voluntários fraturados tenham a atividade elétrica do músculo masseter aproximada dos valores encontrados para o grupo controle, em condições similares ao que se encontra comumente nas intervenções cirúrgicas.

## Sujeitos e método

Este projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Uberlândia (CEP/UFU), tendo o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) número 78857617.7.0000.5152.

## Seleção dos participantes

Paciente do sexo masculino de 22 anos de idade, com presença de fratura de corpo de mandíbula antímero direito, osso zigomático bilateral, arco supraciliar direito, côndilo esquerdo, fratura de osso frontal com perda de massa encefálica e fratura de membros, foi convidado a participar da pesquisa, sendo submetido a tratamento fisioterápico. As coletas de dados eletromiográficos para esse voluntário aconteceram em 7 dias após a alta, nos 60 e 90 dias seguintes. Foi também convidado um paciente do sexo masculino de 21 anos, com fratura de corpo mandibular exclusivamente, o qual não passaria pela fisioterapia. Para referência de valores, também foram con-

vidados três voluntários com ausência de fratura e com idades inferiores a 30 anos. Diante disso, foram formados três grupos: 1- paciente politraumatizado; 2- paciente com fratura de mandíbula; 3- pacientes controle sem fraturas.

Definiu-se o sexo masculino por ser o do maior número de pacientes que apresentam fraturas em face. Quanto aos indivíduos e às intervenções, definiu-se por submeter o paciente politraumatizado ao tratamento fisioterapêutico por ser o perfil de paciente para o qual comumente se orientam ações fisioterapêuticas como atividade otimizada do processo de recuperação. Definiu-se, ainda, um paciente com fratura apenas de mandíbula não submetido ao tratamento fisioterapêutico, por ser aquele que, comumente, após a alta não passa por tratamento fisioterapêutico. Por fim, foi selecionado um grupo controle, com indivíduos sem fraturas, para fins de referência de valores. Portanto, busca-se investigar o que acontece no processo de recuperação nas condições que naturalmente são encontradas no contexto social e no cotidiano de pacientes fraturados.

A avaliação, a terapia fisioterapêutica e a coleta de dados eletromiográficos foram realizadas no Bloco 2<sup>a</sup> do Laboratório de Eletromiografia Cinesiológica do Departamento de Anatomia Humana do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade Federal de Uberlândia – *Campus Umuarama* –, com duração aproximada de 1 hora por sessão por voluntário.

O voluntário politraumatizado submetido à fisioterapia realizou os tratamentos de fraturas de mandíbula com um médico otorrinolaringologista do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia. Já o voluntário não submetido à fisioterapia compareceu no Bloco 4T da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia, para tratamento da fratura de corpo de mandíbula realizado por cirurgiões-dentistas bucomaxilofaciais. Nos três grupos analisados, as coletas de dados eletromiográficos aconteceram da seguinte forma: 1- em uma semana após a alta; em sessenta e noventa dias após a alta hospitalar; 2- em uma semana após a alta e em 60 dias seguintes à alta; 3- uma única coleta para referência de valores.

## Coleta dos dados

### a) Preparação dos participantes:

Iniciou-se a preparação dos voluntários com a limpeza da pele com álcool 70% (Start: Lima e Perguer Ind. Com. e Rep. Ltda. – Uberlândia, MG, Brasil), realizando movimentos de fricção, para remoção de gordura que cria resistência elétrica ou impedância, o que pode interferir na qualidade do registro onde serão fixados os eletrodos. Nas regiões em que foram fixados os eletrodos (China – Importado e distribuído por DBI Comércio e Importação Ltda. – São Paulo, SP, Brasil), ou seja, lateral da face próximo do ângulo da mandíbula sobre a pele da região onde se localiza o músculo masseter (eletrodo ativo), e no punho, sobre a pele na região onde se localiza a cabeça do osso rádio (eletrodo de referência utilizado para minimizar interferência de ondas externas à coleta), foi realizada tricotomia com depilador elétrico (Philips do Brasil – Varginha, MG, Brasil), com bateria carregada, não ligado na rede elétrica, quando necessário.

### b) Obtenção da carga voluntária máxima

Para obtenção da carga voluntária máxima (CVM) do músculo masseter, pediu-se aos voluntários que apertassem os dentes ao máximo em máxima intercuspidação habitual (MIH). Foram realizadas três repetições, cuja média considerasse-se a 100% de atividade muscular para a mastigação.

### c) Execução

Em três situações, foram realizadas três coletas de 10 segundos cada para cálculo de média, minimizando a possibilidade de interferência de ruídos. As situações foram as seguintes:

- 1) em repouso, com o voluntário sentado, com boca fechada e sem tocar os dentes;
- 2) o voluntário sentado, mastigando um chiclete (Trident: Mondelez Brasil Ltda. – Bauru, SP, Brasil) macio bilateralmente;
- 3) o voluntário sentado, apertando os dentes em MIH.

Os dados foram coletados bilateralmente de forma concomitante, utilizando para análise o RMS (*root mean square*). Armijo-Olivo et al.<sup>22</sup> (2007) relataram que RMS é a medida fundamental do sinal eletromiográfico no domínio do tempo (amplitude).

## Protocolo de fisioterapia

A fisioterapia, no caso do voluntário que a este tratamento foi submetido, teve início após a alta hospitalar, tão logo liberado pelo setor responsável pela realização da cirurgia.

Após iniciada a participação do voluntário, a fisioterapeuta pesquisadora realizou atividades e exercícios com os objetivos de diminuir o edema, evitar contraturas, ganhar amplitude de movimento e força muscular. Tais sessões foram realizadas pelo período de um mês, sendo três sessões semanais, totalizando doze sessões. Concomitante a isso, foi solicitado ao voluntário que realizasse, em casa, exercícios ativos com a língua e com o hiperboloide (Fabricante: Hiperboloide Instrumento de mastigação – Campinas, SP, Brasil) com duração de 20 minutos, por 2 vezes ao dia. Tais hiperboloides foram fornecidos pelos pesquisadores.

## Análise estatística

Para análise estatística, foi utilizado o teste *t* de *student* com os seguintes cruzamentos:

- 1) voluntário de fisioterapia após alta imediata e grupo controle;
- 2) voluntário sem fisioterapia após alta imediata e grupo controle;
- 3) voluntário de fisioterapia após alta imediata e voluntária sem fisioterapia após alta imediata;
- 4) voluntário de fisioterapia após 60 dias e grupo controle;
- 5) voluntário sem fisioterapia após 60 dias e grupo controle;
- 6) voluntário de fisioterapia após 60 dias e voluntário sem fisioterapia após 60 dias;
- 7) voluntário de fisioterapia após alta imediata e voluntário de fisioterapia após 60 dias;

8) voluntário de fisioterapia após alta imediata e voluntário de fisioterapia após 90 dias;

9) voluntário de fisioterapia após 60 dias e voluntário de fisioterapia após 90 dias.

## Resultados

Após realizada a metodologia proposta, notou-se que, durante a mastigação, houve uma redução da atividade eletromiográfica do músculo masseter do voluntário politraumatizado, equivalente a 61% após ter sido submetido ao tratamento fisioterápico, quando comparado com a coleta de dados inicial.

Para o voluntário não submetido ao tratamento fisioterápico e que sofreu fratura apenas de mandíbula, ao realizar a função fisiológica da mastigação após 60 dias, foi necessária maior atividade muscular, com um acréscimo equivalente a 59% do valor inicialmente coletado, ou seja, para a execução da atividade mastigatória, foram recrutadas mais fibras musculares, diferente do que ocorreu com o voluntário que passou pelo tratamento fisioterápico, sendo um politraumatizado de face.

Ao comparar os valores do paciente submetido ao tratamento fisioterápico após 90 dias com o grupo controle, no antímero esquerdo, pôde-se analisar diferenças de valores não relevantes equivalentes de 2,8%, e no antímero direito de 2,3%, ou seja, os dois grupos comparados obtiveram semelhante atividade muscular para realizar a função fisiológica da mastigação. Em 90 dias, o indivíduo politraumatizado teve atividade elétrica muscular semelhante ao grupo controle.

No final do período analisado, ou seja, 60 dias para o paciente não submetido ao tratamento fisioterápico e 90 dias para o que foi submetido, observa-se que todos os voluntários pesquisados apresentavam atividade elétrica para mastigação semelhante ao controle, o que nos permite inferir que, mesmo nos casos de politraumas severos, a condição de ativação muscular alcançou padrões de normalidade (Tabela 1).

**Tabela 1 – Dados eletromiográficos em RMS de coletas realizadas na situação de mastigação fisiológica, em voluntários submetidos ou não ao tratamento fisioterapêutico pós-trauma e grupo controle**

Mastigação (E)	Com fisioterapia	Sem fisioterapia	Controle
1ª coleta	195.0 µV	43.15 µV	73.41 Mv
2ª coleta	101.09 µV	68.61 µV	
3ª coleta	75.6 µV		
Mastigação (D)	Com fisioterapia	Sem fisioterapia	Controle
1ª coleta	115.6 µV	24.8 µV	87.84 µV
2ª coleta	111.04 µV	35.9 µV	
3ª coleta	85.86 µV		

µV: unidade de medida da diferença de potencial, equivalente a microvolt.  
Fonte: autores.

Durante a máxima intercuspidação habitual em apertamento, pôde-se analisar o aumento da atividade eletromiográfica do músculo masseter nos antímeros esquerdo e direito após 60 dias nos dois indivíduos, tanto o submetido à fisioterapia quanto o que não passou por esse tratamento.

Ao considerar que o apertamento máximo é uma hiperfunção e não uma função fisiológica cotidiana, nota-se que no exame inicial existia uma baixa capacidade de recrutamento de fibras para realização do apertamento máximo, por dor, inabilidade causadora de fadiga ou, ainda, inadequada ativação muscular resultante do trauma e do tempo sem mastigação efetiva (Tabela 2).

**Tabela 2 – Dados eletromiográficos em RMS de coletas realizadas na situação de MIH, em voluntários submetidos ou não ao tratamento fisioterápico pós-trauma e grupo controle**

MIH (E)	Com fisioterapia	Sem fisioterapia	Controle
1ª coleta	94.96 Mv	293.47 µV	176.28 µV
2ª coleta	107.81 µV	358.98 µV	
MIH (D)	Com fisioterapia	Sem fisioterapia	Controle
1ª coleta	78.36 µV	69.50 µV	125.68 µV
2ª coleta	432.8 µV	164.09 µV	

µV: unidade de medida da diferença de potencial, equivalente a microvolt.  
Fonte: autores.

Para os dados coletados em repouso, não foram notadas diferenças relevantes considerando o padrão normal (Tabela 3).

**Tabela 3 – Dados eletromiográficos em RMS de coletas realizadas na situação de repouso, em voluntários submetidos ou não ao tratamento fisioterápico pós-trauma e grupo controle**

Repouso (E)	Com fisioterapia	Sem fisioterapia	Controle
1ª coleta	4.46 µV	7.34 µV	3.88 µV
2ª coleta	3.67 µV	3.81 µV	
Repouso (D)	Com fisioterapia	Sem fisioterapia	Controle
1ª coleta	2.86 µV	10.97 µV	5.28 µV
2ª coleta	3.77 µV	3.73 µV	

µV: unidade de medida da diferença de potencial, equivalente a microvolt.  
Fonte: autores.

Diante dos cruzamentos realizados, foram encontrados resultados estatisticamente significativos nos cruzamentos G, H e I (Tabelas 4 e 5).

**Tabela 4 – Dados eletromiográficos em RMS após cruzamentos**

(E)	1ª coleta	2ª coleta	3ª coleta
G	195.0 µV	101.09 µV	-
H	195.0 µV	-	75.6 µV
I	101.09 µV	-	75.6 µV
(D)	1ª coleta	2ª coleta	3ª coleta
G	115.6 µV	111.04 µV	-
H	115.6 µV	-	85.86 µV
I	-	111.04 µV	85.86 µV

µV: unidade de medida da diferença de potencial, equivalente a microvolt.  
Fonte: autores.

**Tabela 5 – Valor de P para os cruzamentos que apresentaram diferença estatisticamente significativa nos respectivos cruzamentos**

	Valor de P (E)	Valor de P (D)
G	<0.0001	0.34
H	<0.0001	0.039
I	0.0155	0.0072

Fonte: autores.

O paciente politraumatizado relatou presença de dor e dificuldade de abertura bucal após alta imediata. Com 90 dias de tratamento fisioterápico, obteve-se melhora nessa situação.

## Discussão

Com a redução da atividade eletrográfica do músculo masseter do voluntário politraumatizado, estima-se que, durante a contração muscular, o paciente reduziu a quantidade das fibras ativas do músculo masseter nos antímeros direito e esquerdo, para realizar a função fisiológica da

mastigação. Isso significa que, para a realização da mesma função, houve um menor trabalho muscular, otimizando assim a função mastigatória.

Já em um estudo eletromiográfico realizado por Dal Santo et al.<sup>15</sup> (1992), os autores avaliaram pacientes que sofreram fratura do complexo zigomático-orbitário e foram submetidos à cirurgia, em que verificaram menor atividade desse músculo no lado fraturado até a quarta semana de pós-operatório. Após o período de quatro semanas, os autores observaram grande melhora na força de mordida e atividades compatíveis com o quadro de normalidade. Tal estudo converge com o apresentado por Campolongo<sup>14</sup> (2012). Porém, ambos divergem do que encontramos, pois notamos uma redução da atividade eletromiográfica do músculo masseter, enquanto os autores encontraram um aumento. Entendemos que tal divergência deve-se ao fato de que o paciente politraumatizado que investigamos neste trabalho não teve sua oclusão reestabelecida quando operado, o que deixado em sobreclusão dificultava e trazia desconforto ao processo de mastigar, conforme relatado pelo próprio voluntário. Diante disso, o masseter trabalhava mais e de forma inadequada para conseguir cumprir sua função na mastigação. Com o tratamento fisioterapêutico, mesmo sem mexer na oclusão, conseguiu-se colaborar com o músculo na execução de seu trabalho, otimizando suas ações, mesmo mantendo o desajuste na oclusão. Infere-se que, com tal ajuste, a redução da atividade elétrica fosse ainda maior para a execução da mesma função mastigatória, o que nos faz entender que melhoraria o trabalho muscular.

Esses dados convergem com o que Lopes e Rode<sup>17</sup> (1995) afirmam, pois confirma e justifica que a atividade fisioterapêutica se soma de forma importante à reabilitação dos pacientes tratados nos casos de traumas e fraturas craniofaciais. Nesse sentido, o Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional<sup>16</sup> (1975) também define as atribuições do fisioterapeuta no que tange à otimização pós-trauma das funções do aparelho locomotor.

No voluntário não submetido ao tratamento fisioterápico, que sofreu fratura apenas de man-

díbula, houve o restabelecimento da oclusão. Nota-se que, com o aparelho locomotor estomatognático adequadamente posicionado, o músculo masseter teve condições de trabalhar desde o início sem sofrimento muscular, ou seja, sem a necessidade de um esforço extra para cumprir suas funções, otimizando-as com o tempo.

Ao comparar os valores do paciente submetido ao tratamento fisioterápico após 90 dias com o grupo controle, pode-se afirmar a divergência com o estudo realizado por Campolongo<sup>14</sup> (2012) com ausência do tratamento fisioterápico, no qual houve uma queda acentuada no pós-operatório de 7 dias, apresentando, no 60º dia, uma recuperação de atividade, porém abaixo do valor normal.

É importante observar que, ao reabilitar as fraturas faciais, por não terem sido realizadas por cirurgiões-dentistas, não há garantia de que a oclusão dentária foi observada e colocada em situação correta. Num exame clínico durante a coleta de dados, notou-se claras incorreções oclusais. E mesmo com esta adversidade no transcurso, resultados similares ao grupo controle foram alcançados em 90 dias.

O resultado da análise da máxima intercuspidação habitual em apertamento nos permite observar que, para a função de apertamento máximo, que não é uma função fisiologicamente utilizada cotidianamente, a fisioterapia que não apresentou efeito no prazo investigado decorre do fato de que a busca inicial no tratamento muscular proposto era a otimização da função fisiológica mastigatória, não o ganho de força. A melhora da função mastigatória permite que haja um recrutamento regular de fibras não relacionado ao ganho de força, mas à função fisiológica, no caso, a mastigação. Para o ganho de força, seria necessária uma intervenção longitudinal maior e com intervenções específicas.

A irrelevância para coleta de dados em repouso pode ser considerada devido ao fato de que os músculos possuem somente contração tônica. Segundo Moore<sup>23</sup> (2014), esse tipo de contração é capaz de manter leve postura, sem atividade ou força realizada, justificando os resultados encontrados nos grupos em questão.

## Conclusões

Depois de realizada a metodologia e de analisados os dados, conclui-se que:

- 1) com a intervenção fisioterapêutica, o paciente politraumatizado readquire a condição muscular fisiológica de mastigação, no que tange à atividade elétrica, num prazo de até 90 dias;
- 2) sem intervenção fisioterapêutica, o paciente com fratura unilateral de corpo de mandíbula readquire a condição muscular fisiológica de mastigação, no que tange à atividade elétrica, num prazo de até 60 dias;
- 3) o repouso, por ser uma situação de contração tônica, não apresentou diferenças entre os indivíduos tratados e não tratados com intervenções fisioterapêuticas;
- 4) a situação de máxima intercuspidação habitual em apertamento não apresentou resultados diferentes significativamente, no que tange à atividade elétrica do músculo masseter, no paciente com ou sem a intervenção fisioterapêutica;
- 5) para a função fisiológica da mastigação, em casos de politrauma, o tratamento fisioterapêutico, por depoimento do voluntário, apresentou vantagens na redução de sintomatologia desarmonizadora da função.

## Abstract

In cases of accident, facial trauma has stood out and mandibular fractures comprise the highest rate of injuries treated by oral and maxillofacial surgeons. Physiotherapeutic interventions have been added to postoperative rehabilitation, optimizing post-trauma muscle activity, aiding the recovery of masticatory, phonation, swallowing, and postural functions. Objective: the present study aimed to compare the longitudinal evolution of the electrical activity of the masseter muscle through electromyographic examination in a polytraumatized individual subjected to physical therapy and another individual with mandibular fracture without physical therapy. Subjects and method: the study analyzed a polytraumatized volunteer subjected to physical therapy treatment, a volunteer with mandibular fracture without physical therapy

treatment, and three volunteers without fractures as control group. A first electromyographic data collection was performed in the first days after the discharge from the surgery department responsible for the treatment of fractures, and a second collection occurred 60 days later. In the individual subjected to physiotherapeutic treatment, a third collection was performed 90 days later. Results: the polytraumatized volunteer subjected to the physiotherapeutic treatment obtained, in 90 days, electrical activity of the masseter muscle similar to the control group. The volunteer with mandibular fracture not subjected to physical therapy presented results similar to the control group 60 days after hospital discharge. Final considerations: it is concluded that the physiotherapeutic intervention in polytraumatized patients is of great relevance, returning the physiological muscular condition of chewing, regarding the electrical activity, within a period of up to 90 days, also presenting advantages in the reduction of the function disharmonizing symptomatology.

*Keywords:* Jaw; Physical therapy; Electromyography; Mastication muscles.

## Referências

1. Brasil. Portaria 105, de 20 de junho de 2012. Consolidação das normas para procedimentos nos Conselhos de Odontologia 2012; 1(1):15.
2. Paranhos LR. Atuação do cirurgião-dentista no ambiente hospitalar. 2002; 7-8.
3. Hupp JR, Ellis IIIIE, Tucker MR. Cirurgia oral e maxilofacial contemporânea. 2009; 24.
4. Macedo JLS, Camargo LM, Almeida PF, Rosa SC. Perfil epidemiológico do trauma de face dos pacientes atendidos no pronto socorro de um hospital público. Rev Col Bras Cir 2008; 35(1):9-13.
5. Rocha NSM, Andrade JR, Jayanthi SK. Imagem no trauma de face. Rev Med 2011; 90(4):169-70.
6. Leporace AAF. Estudo epidemiológico das fraturas mandibulares num hospital público na cidade de São Paulo. 2008; 17-20.
7. Montovani JC, Campos LMP, Gomes MA, Moraes VRS, Ferreira FD, Nogueira EA. Etiologia e incidência das fraturas faciais em adultos e crianças: experiência em 513 casos. Revista Brasileira de Otorrinolaringologia 2006; 72(2):12-4.
8. Gottardello J. Fraturas de ângulo mandibular. Piracicaba, 1995; 5.
9. Búrigo M. Tratamento fisioterapêutico da articulação temporomandibular pós- trauma. Tubarão, 2006: 22-23.
10. Martins Junior JC, Keim FS, Helena ETS. Aspectos epidemiológicos dos pacientes com traumas maxilofaciais operados no Hospital Geral de Blumenau, SC, de 2004 a 2009. Arq Int Otorrinolaringol 2010; 14(2):192-8.

11. Throckmorton GS; Ellis III. The relationship between surgical changes in dentofacial morphology and changes in maximum bite force. *J Oral Maxillofac Surg* 2001; 59(6):620-7.
12. Youssef RE, Throckorton GS, Ellis III E. Comparasion of habitual mastigatory patterns in man and women using a custom computer program. *J Prosthet Dent* 1997; 78(2):179-86.
13. Tate GS, Ellis III E, Throckomorton GS. Bite forces in patient treated for mandibular angle fractures: implicat ions for fixation recommendations. *J Oral Maxillofac Surg* 1994; 52(7):734-6.
14. Campolongo GD. Avaliação eletromiográfica do músculo masseter nos pacientes portadores de fratura de face. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2012. p. 7-8.
15. Dal Santo F, Ellis III E, Throckorton GS. The effects of zygomatic complex fracture on masseteric muscle force. *J Oral Maxillofac Surg* 1992; 50(8):791-9.
16. Brasil. Portaria 641, de 17 de dezembro de 1975. Curitiba: Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional; 1975.
17. Lopes MGP; Rode SM. Tratamento das disfunções cranio-mandibulares da ATM. São Paulo: Santos; 1995. 18:129-131.
18. Maestu J, Cichella A, Purge P, Ruosi S, Jurimae J, Jurimae T. Electromyographic and neuromuscular fatigue thresholds as concepts of fatigue. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2006; 20:824-8.
19. Basmanjian JV, De Luca CJ. Muscle alive: their function revealed by eletromiography. 5th ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1985.
20. Merletti R, Parker P. Electromyography: Physiology, Engineering, and Noninvasive Applications. IEEE Press, 2004.
21. Resende APM, Nakamura MU, Ferreira EAG, Petricelli CD, Alexandre SM, Zanetti MRD. Eletromiografia de superfície para avaliação dos músculos do assoalho pélvico feminino: revisão de literatura. *Fisioterapia e Pesquisa*, São Paulo, 2011; 18(3):292-7.
22. Armijo-Olivo S, Gadotti I, Kornerup M, Lagravère MO, Flores-Mir C. Quality of reporting masticatory muscle electromyography in 2004: a systematic review. *Journal of Oral Rehabilitation* 2007; 34:397-405.
23. Moore KL. Anatomia orientada para a clínica. 7. ed. Editora Guanabara Koogan; 2014.

**Endereço para correspondência:**

Roberto Bernardino Junior  
Rua Newton Fonseca Arantes, 114,  
bairro Daniel Fonseca  
CEP 38400-306 – Uberlândia, MG, Brasil  
Telefone: (34) 99976-1768  
E-mail: bernardino@ufu.br

*Recebido: 29/01/19. Aceito: 10/06/19.*