



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA



NATALIA FRANCINE DE PAIVA

**ANÁLISE ELETROMIOGRÁFICA DO EFEITO
DA FISIOTERAPIA NO MÚSCULO
MASSETER EM PÓS-OPERATÓRIO DE
POLITRAUMA DE FACE**

**ELETROMIOGRAPHIC ANALYSIS OF THE
EFFECT OF PHYSICAL THERAPY ON
MASSETER MUSCLE IN POST-OPERATIVE
POLYTRAUMA OF FACE**

UBERLÂNDIA

2018

NATALIA FRANCINE DE PAIVA

**ANÁLISE ELETROMIOGRÁFICA DO EFEITO
DA FISIOTERAPIA NO MÚSCULO
MASSETER EM PÓS-OPERATÓRIO DE
POLITRAUMA DE FACE**

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

2018



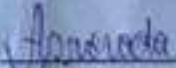
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
 MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
 UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
 GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
 TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

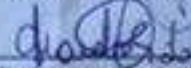
ATA DA COMISSÃO JULGADORA DA DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DO (A) DISCENTE **Natalia Francine de Paiva** DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA.


No dia **05 de novembro de 2018**, reuniu-se a Comissão Julgadora aprovada pelo Colegiado de Graduação da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia, para o julgamento do Trabalho de Conclusão de Curso apresentado pelo(a) aluno(a) **Natalia Francine de Paiva**, COM O TÍTULO: **"ANÁLISE ELETROMIOGRÁFICA DO EFEITO DA FISIOTERAPIA NO MÚSCULO MASSETER EM POS-OPERATÓRIO DE POLITRAUMA DE FACE"**. O julgamento do trabalho foi realizado em sessão pública compreendendo a exposição, seguida de arguição pelos examinadores. Encerrada a arguição, cada examinador, em sessão secreta, exarou o seu parecer. A Comissão Julgadora, após análise do Trabalho, verificou que o mesmo se encontra em condições de ser incorporado ao banco de Trabalhos de Conclusão de Curso desta Faculdade. O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas da Graduação, legislação e regulamentação da UFU. Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos e lavrada a presente ata, que após lida e achada conforme, foi assinada pela Banca Examinadora.

Uberlândia, 05 de novembro de 2018.

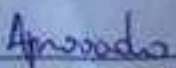

 Prof. Dr. Roberto Bernardino Júnior
 Universidade Federal de Uberlândia – UFU



 Aprovado/Reprovado


 Prof.ª Dr.ª Alessandra Mala de Castro Prado
 Universidade Federal de Uberlândia – UFU


 Aprovado/Reprovado


 Prof. Dr. Roberto dos Santos Campos
 Universidade Federal de Uberlândia – UFU


 Aprovado/Reprovado


 Ana Laura Rezende Vilela
 Aluno(a) de doutorado – PPGO/UFU


 Aprovado/Reprovado

Dedico esse trabalho a minha mãe Maria José e meu pai Raulino, a quem devo todo o meu amor.

Agradeço primeiramente a Deus, por me guiar a cada passo dado para chegar até aqui e ao meu orientador Roberto, pela paciência e dedicação, por ser um profissional de excelência, pelo qual terei para sempre como exemplo.

SUMÁRIO

Resumo	7
Abstract	8
Introdução	9
Metodologia	15
Seleção do indivíduo participante	15
Coleta de dados	16
Coleta de registros eletromiográficos	17
Protocolo de fisioterapia	18
Análise estatística	18
Resultado	19
Discussão	19
Conclusão	23
Referências bibliográficas	24

Resumo

Os traumas faciais têm ocupado lugar de destaque, e as fraturas mandibulares compreendem o maior percentual de injúria tratadas pelos cirurgiões bucomaxilofaciais. Intervenções fisioterápicas, vem somando à reabilitação pós-operatória otimizando a atividade muscular pós-trauma, colaborando na recuperação das funções mastigatórias, de fonação, deglutição e posturais. Nesse sentido este estudo tem o objetivo a comparar a evolução longitudinal da atividade elétrica entre voluntário politraumatizado submetido à tratamento fisioterapêutico e voluntário com trauma em mandíbula sem tratamento fisioterapêutico e indivíduo controle. Foi realizada uma primeira coleta de dados eletromiográficos nos primeiros dias após alta do serviço de cirurgia responsável pelo tratamento das fraturas, uma segunda coleta 60 dias após, no indivíduo submetido ao tratamento fisioterápico, no indivíduo não submetido ao tratamento fisioterápico e no grupo controle, e uma terceira coleta 90 após, no indivíduo submetido a fisioterapia. 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: Mandíbula; Fisioterapia; Eletromiografia; Músculos da Mastigação

Abstract

The facial traumas have occupied a prominent place, and the mandibular fractures comprise the highest percentage of injuries treated by maxillofacial surgeons. Physiotherapeutic interventions come in addition to postoperative rehabilitation by optimizing post-trauma muscle activity, collaborating in the recovery of masticatory, phonation, swallowing and postural functions. In this sense, this study aims to compare the longitudinal evolution of electrical activity between a polytraumatized volunteer submitted to physiotherapy and a volunteer with mandibular trauma without physiotherapy treatment. A first collection of electromyographic data was performed in the first days after discharge from the surgery department responsible for fractures treatment, a second collection 60 days later in the group submitted to physiotherapeutic treatment in the group not submitted to physiotherapeutic treatment and in the control group, and a third collection 90 after, in the group submitted to physiotherapy. The physiotherapeutic intervention in polytraumatized patients is of great relevance, returning the physiological masticatory muscle condition, regarding the electrical activity, within a period of up to ninety days, presenting also advantages in reducing the disharmonizing symptomatology of the function.

Keywords: Jaw, Physiotherapy, Electromyography, Muscles of Mastication

Introdução

Segundo o Conselho Federal de Odontologia e de acordo com o artigo 39¹, 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 CFO - 209/97, como sendo a especialidade que tem como objetivo o diagnóstico e o tratamento cirúrgico e coadjuvante das doenças, traumatismos, lesões e anomalias congênitas e adquiridas do aparelho mastigatório e anexos, e estruturas craniofaciais associadas.²

Segundo Hupp³ (2009), o cirurgião-dentista que atua nessa área é treinado para após quatro anos ou mais de se graduar em odontologia, adquire ampla experiência em tratamento cirúrgico de dentes inclusos e em técnica de extração de dentes irrompidos, remoção de raízes fraturas ou em pacientes com comprometimento sistêmico. Realizam também cirurgia oral e maxilofacial, além de ter a experiência no tratamento inicial e definitivo do paciente traumatizado, 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 desordens temporomandibulares.

Os traumas estão entre as principais causas de morte e morbidade no mundo⁴, sendo considerado uma das lesões mais devastadoras, devido às possíveis lesões encefálicas e as consequências emocionais relacionadas a deformidade estética.⁵ 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, seguido de agressões, queda de altura e acidentes esportivos⁵, acidentes de trabalho³ e trauma por projétil de arma de fogo.⁶ O trauma de face tornou-se um assunto inevitável devido a 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 a sua projeção anterior corporal, são extremamente expostos a essas agressões, sendo o nariz o osso mais acometido devido a sua proeminência central, e em seguida a mandíbula.⁷

Os traumas faciais, ocupam um lugar de destaque. Dentre eles, as fraturas mandibulares apresentam alta incidência.⁸

Hupp (2009)³ explica que, as diversas localizações das fraturas de mandíbula ocorrem dependentes do tipo de lesão, da direção e da força do impacto. Ele as classificam de acordo com sua localização anatômica, sendo designadas como condilares, de ramo, de ângulo, de corpo, sinfisiais, alveolares e de processo coronóide (mais rara). Elas podem ser denominadas como favoráveis ou desfavoráveis, conforme a angulação da fratura e da força de tração muscular proximal ou distal, sendo as favoráveis, a sua angulação e força muscular impedem o deslocamento da fratura, e a desfavorável resultará num deslocamento da fratura.

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

Segundo Hupp (2009)³, o trauma em região facial envolve frequente lesões em tecido mole, dentes e principais componentes do esqueleto da face, como: mandíbula, maxila, zigomático, complexo naso-orbita-etmoidal e estruturas supra-orbitárias.

Martins Junior et al.¹⁰ (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 Ellis¹¹ (2001), explica que devido a 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.¹² (1997) investigaram o padrão mastigatório entre homens e mulheres, analisando a função mastigatória, incluindo a duração do ciclo mastigatório e 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.¹³ (1994) com 35 pacientes com fraturas mandibulares, tratando todos os indivíduos com miniplacas do sistema 2,0mm e acesso intrabucal, observou a diminuição da força de mordida quando comparado com o lado com presença de fratura e com a ausência de fratura, e também a redução estatística significativa no período de 6 meses (pós operatório). As possíveis causas para tal fato é decorrente de um mecanismo de defesa neuromuscular, fatores psicológicos restritos ao paciente ou por danos direto no músculo masseter e temporal no transoperatório.

Para Gerlach e Schwarz¹⁴ (2002), a força de mordida cai para 31% em comparação com um grupo de controle, ou seja, indivíduos sem fraturas aumenta a atividade elétrica para 58% após a sexta semana de pós-operatório, podendo ser explicada pelo trauma causado no músculo masseter ou ainda pelo sistema de defesa neuromuscular após fraturas ósseas, cujo fato também previne o paciente de realizar uma força de mordida mais pesada, estando relacionado à parte psicológica.

Em um estudo, Campolongo¹⁵ (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 no 7º, 30º e 60º 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 menor atividade do músculo masseter no período pré-operatório quando comparado aos valores considerados normais. Relatou também uma queda

acentuada no pós-operatório de 7 dias, e apresentando no 60º dia uma recuperação de atividade, porém abaixo do valor normal.

Dal Santo et al.¹⁶, (1992) avaliaram pacientes que sofreram fratura do complexo zigomático-orbitário submetidos a cirurgia, mostraram diferentes estatísticas na força da mordida quando comparados ao lado fraturado e 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 4 semanas, os autores observaram grande melhora na força de mordida e atividade compatíveis com o quadro de normalidade.

Talwar et al.¹⁷ (1998), estudaram as adaptações do sistema mastigatório em pacientes que sofreram fraturas bilaterais de côndilo, constituindo três grupos: os tratados cirurgicamente com fixação interna rígida, os tratados conservadoramente e um grupo de controle. Avaliaram dentre outros, a mobilidade mandibular, por meio de equipamento eletrônico acoplado aos incisivos mandibulares. Concluíram que os pacientes com fraturas apresentaram aumento significativo da limitação da mobilidade mandibular no primeiro ano pós fratura.

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

O Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional – a fisioterapia 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, 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, e da cinesia patológica de órgãos e sistemas do corpo humano e as disciplinas comportamentais e sociais.¹⁸

O mesmo conselho atribui ao profissional fisioterapeuta habilitado à construção do diagnóstico dos distúrbios cinéticos funcionais (Diagnóstico Fisioterapêutico) e a

prescrição das condutas fisioterapêuticas, a sua ordenação e indução no paciente bem como, o acompanhamento da evolução do quadro clínico funcional e as 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 cinesiológico funcional, prescrevendo, planejando a eficácia, a resolatividade e as condições de alta do paciente submetido a estas práticas de saúde.¹⁸

Inclui-se dentre as especialidades do fisioterapeuta a fisioterapia traumatológica, sua 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.¹⁸ 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, Rode e Lopes¹⁹ (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 a eletroterapia, termoterapia, cinesioterapia, crioterapia, massoterapia, drenagem linfática facial e alongamento miofacial como as mais utilizadas e eficazes.¹⁹

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

Diferentes métodos para avaliar o desempenho muscular na mastigação podem ter resultados distintos. Dentre as diversas metodologias, a eletromiografia de superfície, que é um instrumento de avaliação clínica e cinesiológica da função muscular, tem mostrado ser uma nova e avançada tecnologia para quantificar a atividade total de trabalho muscular, além de estimar a fadiga e simultaneamente a força muscular.²⁰ 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.²⁰⁻²¹⁻²²

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.²³

Diante disso, objetiva-se neste trabalho a comparação da evolução longitudinal da atividade elétrica entre voluntário politraumatizado submetido à tratamento fisioterapêutico e voluntário com trauma em mandíbula sem tratamento fisioterapêutico.

Metodologia

I- Seleção do indivíduo participante

Paciente do sexo masculino de 22 anos, com presença de fratura de corpo de mandíbula 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 ser submetido a tratamento fisioterápico com coletas de dados eletromiográficos imediatamente após a alta, em 60 e 90 dias após a intervenção. Posteriormente, foi convidado 1 paciente do sexo masculino com fratura mandibular exclusivamente, o qual não passaria pela fisioterapia. E para referência de valores também foram convidados 3 voluntários com ausência de fratura com idade inferior a 30 anos.

Definiu-se o sexo masculino por dois motivos: primeiro por ser o sexo do maior número de pacientes que apresenta fratura em face; segundo por ser o sexo de maior vigor muscular, o que nos permite inferir que, se obtivermos resultados satisfatórios, certamente os teremos também com o sexo feminino.

Quanto aos indivíduos, definiu-se um paciente politraumatizado por ser aquele que, comumente, é orientado a buscar tratamento fisioterapêutico; um paciente com fratura apenas de mandíbula, por ser aquele que, comumente, após a alta não busca tratamento fisioterapêutico; e um grupo controle para fins de referência de valores.

A avaliação, terapia fisioterapêutica e coleta de dados eletromiográficos foram realizadas no Bloco 2A, Laboratório de Eletromiografia Cinesiológica (LABEC) do Setor de Anatomia Humana do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade Federal de Uberlândia - Campus Umuarama – com duração aproximada de 1 hora por voluntário, por sessão.

O voluntário submetido a fisioterapia realizou o tratamento de fratura de mandíbula com um otorrinolaringologista e o voluntário não submetido a fisioterapia compareceram no Bloco 4T da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia para tratamento da fratura de corpo de mandíbula. Os três grupos analisados a coleta de dados eletromiográficos aconteceu em dois momentos: 1- em até uma semana após a alta; 2- 60 dias depois da alta, acontecendo também uma terceira coleta com 90 dias, somente com o grupo submetido a fisioterapia.

A terceira coleta ocorreu apenas com o paciente politraumatizado submetido ao tratamento fisioterapêutico, devido ao fato de que, com 60 dias, na segunda coleta, o paciente com fratura de mandíbula já apresentou o valor de rms do músculo masseter semelhante ao do grupo controle.

II- Coleta dos dados

a) Preparação dos participantes:

Iniciou-se a preparação dos voluntários com a limpeza da pele com álcool 70% 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 onde foram fixados os eletrodos, ou seja, lateral da face próximo do ângulo da mandíbula sobre a pele da região onde se localiza o músculo masseter (eletrodo ativo) e ainda 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, com bateria carregada, não ligado na rede elétrica, quando necessário.

b) Obtenção da carga voluntária máxima

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

c) Execução

A realização da coleta de dados foi feita em dois momentos, tanto para o grupo controle e I1 - o que não passou pela terapia fisioterapêutica. O I2 – o que passou pela terapia fisioterapêutica foram realizadas três coletas.

O primeiro momento, no qual se fez a primeira coleta de dados, aconteceu em até uma semana após ter recebido alta do setor responsável pelo tratamento da fratura. O segundo momento aconteceu entre 50 e 60 dias após a primeira coleta de dados. O terceiro momento aconteceu 90 dias após a primeira coleta de dados para o grupo G2.

Em ambos momentos foram realizadas três coletas com duração de 10 segundos cada, em três situações diferentes:

- a) Em repouso, com o voluntário sentado, boca fechada sem tocar os dentes;
- b) O voluntário sentado, mastigando um chiclete macio;
- c) O voluntário sentado apertando os dentes em máxima intercuspidação habitual (MIH).

Para cada situação foi realizada três coletas e trabalhou-se com a média destas coletas.

d) Coleta de registros eletromiográficos

d.1) Eletromiógrafo – Os registros foram obtidos utilizando-se um eletromiógrafo computadorizado (*Data Hominis Tecnologia LTDA*, Uberlândia, MG, Brasil) com as seguintes características: com oito canais (*EMG System do Brasil Ltda.*, São José dos Campos, SP, Brasil), projetado de acordo com normas da *International Society of Electrophysiology and Kinesiology (ISEK)*, o qual possui conversor analógico/digital com resolução de 16 bits, ganho do amplificador de 1000 vezes, filtros *Butterworth* e bateria recarregável integrada.

O eletromiógrafo foi conectado a um laptop/notebook alimentado apenas por bateria e os sinais eletromiográficos foram coletados e processados posteriormente usando um aplicativo de *Software EMGLab VI.1 - EMG System Brasil* versão 2014. A frequência de amostragem utilizada era de 2000 Hz por canal durante toda a coleta, e os sinais eletromiográficos foram submetidos a um filtro passa-alta de 20 Hz e passa-baixa de 500 Hz.

Para a captação dos sinais eletromiográficos: utilizou-se eletrodos de superfície constituídos por dois discos de Ag/AgCl com 10 milímetros de diâmetro (*EMG System do Brasil*, São José dos Campos, SP, Brasil), no qual foram fixados eletrodos descartáveis (*Meditrace Adulto 200 Kendall*) com distância inter-eletrodos de 20 milímetros (centro a centro). O sistema é composto por eletrodos bipolares ativos que apresentam ganho de pré-amplificação de 20 vezes e razão de rejeição de modo comum > 120 dB.

A análise dos dados foi observado em rms (*root mean square*). Armijo-Oliveira et al. (2007)²⁴ relataram que o RMS é a medida fundamental do sinal EMG no domínio do tempo (amplitude). Este método é considerado padrão ouro devido sua consistência,

validade e acurácia. O RMS não é influenciado pelo cancelamento causado pela superposição dos potenciais de unidades motoras, portanto sugerem que seja o método escolhido para a quantificação dos registros EMG.

III – 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, foi realizada pela fisioterapeuta pesquisadora, atividades e exercícios com o objetivo de diminuir o edema, evitar contraturas, ganhar amplitude de movimento e força muscular. Tais sessões foram realizadas no consultório particular da fisioterapeuta pelo período de 1 mês, sendo 3 sessões semanais totalizando 12 sessões. Concomitante a isso foi solicitado ao voluntário que realize em casa exercícios ativos com a língua e com o hiperbolóide (instrumento de mastigação) com duração de 20 minutos 2 vezes ao dia. Tais hiperbolóides serão fornecidos pelos pesquisadores.

IV- Análise estatística

Para a análise estatística dos dados usou-se o *test t* com nível de significância de $p < 0,05$.

Para análise estatística foi utilizado o test t de student com os seguintes pareamentos:

- A) Voluntário de fisioterapia após alta imediata e grupo controle
- B) Voluntário sem fisioterapia após alta imediata e grupo controle
- C) Voluntário de fisioterapia após alta imediata e voluntário sem fisioterapia após alta imediata
- D) Voluntário de fisioterapia após 60 dias e grupo controle
- E) Voluntário sem fisioterapia após 60 dias e grupo controle
- F) Voluntário de fisioterapia após 60 dias e voluntário sem fisioterapia após 30 dias
- G) Voluntário de fisioterapia após alta imediata e voluntário de fisioterapia após 30 dias
- H) Voluntário de fisioterapia após alta imediata e voluntário de fisioterapia após 90 dias
- I) Voluntário de fisioterapia após 60 dias e voluntário de fisioterapia após 90 dias

Resultados e Discussão

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. Logo, estima-se que durante a contração muscular, o paciente reduziu a quantidade das fibras ativadas do músculo masseter nos antímeros direito e esquerdo para realizar a função fisiológica da mastigação, após 30 e 90 dias de iniciado este tratamento. Isso quer dizer que para a realização da mesma função, houve um menor sofrimento muscular.

Já em um estudo eletromiográfico realizado por Dal Santo et al. (1992), avaliaram pacientes que sofreram fratura do complexo zigomático-orbitário submetidos a cirurgia, no qual verificaram menor atividade desse músculo no lado fraturado até a quarta semana de pós-operatório. Após o período de 4 semanas, os autores observaram grande melhora na força de mordida e atividade compatíveis com o quadro de normalidade.

O voluntário não submetido ao tratamento fisioterápico e que sofreu fratura apenas de mandíbula, ao realizar a função fisiológica da mastigação após 30 dias, foi necessário 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.

Estes dados convergem com o que Rode e Lopes (1995) afirmam, pois confirma e justifica que a atividade fisioterapêutica soma de forma importante à reabilitação dos pacientes tratados pelo cirurgião bucomaxilofacial nos casos de traumas e fraturas crânio faciais. Nesse sentido, Coffito (2001) também define as atribuições do fisioterapeuta, no que tange à otimização pós-trauma, das funções do aparelho locomotor.

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 equivalente 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. Em 90 dias o indivíduo politraumatizado teve atividade elétrica muscular semelhante ao grupo controle. Esse fato diverge o estudo realizado por Campolongo (2012) com ausência do tratamento fisioterápico, no qual houve uma queda acentuada no pós-operatório de 7 dias, e apresentando no 60º dia uma recuperação de atividade, porém abaixo do valor normal.

No final do período analisado, observa-se que todos os grupos pesquisados apresentavam atividade elétrica para mastigação semelhantes 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)

Importante observar que, ao reabilitar as fraturas faciais, por não terem sido realizadas por cirurgiões dentistas, não pode ser garantida 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 trans cirúrgico, resultados foram alcançados em 90 dias.

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

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

Durante a máxima intercuspidação habitual, pôde-se analisar o aumento da atividade eletromiográfica do músculo masseter nos antímeros esquerdo e direito após

30 dias nos dois indivíduos, tanto o submetido à fisioterapia quanto o não passou por este tratamento. Isso nos permite observar que, para a função de apertamento máximo, que não é uma função fisiologicamente utilizada cotidianamente, a fisioterapia não apresentou efeito no prazo investigado. Possivelmente, isso 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 relacionada ao ganho de forma, mas de função fisiológica, no caso, a mastigação. Para o ganho de forma seria necessário uma intervenção longitudinal maior.

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 no 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 μ V	176.28 μ V
2ª coleta	107.81 μ V	358.98 μ V	
MIH (D)	Com fisioterapia	Sem fisioterapia	Controle
1ª coleta	78.36 μ V	69.50 μ V	125.68 μ V
2ª coleta	432.8 μ V	164.09 μ V	

Ao analisar os dados coletados em repouso, pode-se aferir que os músculos possuem somente contração tônica. Segundo Moore²⁵ (2014), Esse tipo de contração é capaz de manter leve postura, sem atividade ou força realizada, justificando os resultados encontrados nos grupos em questão.

Nesses dados, não notou-se diferenças relevantes considerando o padrão normal para o repouso. (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 μ V	7.34 μ V	3.88 μ V
2ª coleta	3.67 μ V	3.81 μ V	
Repouso (D)	Com fisioterapia	Sem fisioterapia	Controle
1ª coleta	2.86 μ V	10.97 μ V	5.28 μ V
2ª coleta	3.77 μ V	3.73 μ V	

Diante dos cruzamentos realizados, foram encontrados resultados estatisticamente significativos nos cruzamentos: (G) na máxima intercuspidação habitual em lado esquerdo e direito, (G) na mastigação em lado esquerdo, (G) no repouso em lado esquerdo, (H) na máxima intercuspidação habitual em lado esquerdo e direito, (H) na mastigação em lado esquerdo, (H) no repouso em lado direito, (I) na máxima intercuspidação habitual em lado esquerdo e direito e (I) na mastigação em lado direito.

Quando realizados pareamentos entre o indivíduo de fisioterapia e o indivíduo sem fisioterapia após alta imediata, não obtiveram resultados significativos, podendo ser explicada por Gerlach e Schwarz (2002), devido ao trauma causado no músculo masseter de ambos os grupos ou ainda pelo sistema de defesa neuromuscular após fraturas ósseas, cujo fato também previne o paciente de realizar uma força de mordida mais pesada, estando relacionado à parte psicológica.

Foi relatado pelo paciente politraumatizado presença de dor e dificuldade de abertura bucal após alta imediata. Com 90 dias de tratamento fisioterápico, se obteve melhora nesse fato, cujo estudo de Talwar et al. (1998), sobre adaptações do sistema mastigatório em pacientes que sofreram fraturas bilaterais de côndilo, concluiu-se que presença de fraturas apresentaram aumento significativo da limitação da mobilidade mandibular no primeiro ano pós fratura. Além disso, Corrêa e Silva²⁶ relatou que a fisioterapia é capaz de promover melhora dos sintomas clínicos referentes à dor.

Conclusões

Após realizada metodologia e analisados os dados, conclui-se que:

1. A intervenção fisioterapêutica em paciente politraumatizados, é de grande relevância devolvendo a condição muscular fisiológica de mastigação, no que tange à atividade elétrica, num prazo de até 90 dias, acelerando e otimizando o processo de recuperação.

2. O repouso, por ser uma situação de contração tônica, não apresentou diferenças entre os indivíduos investigados;

3. A situação de máxima intercuspidação habitual, em apertamento máximo, não apresentou relevantes diferenças entre os indivíduos analisados;

4. 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.

Referências

1. Brasil. Conselho Federal de Odontologia, junho de 2012. Consolidação das normas para procedimentos nos Conselhos de odontologia, Brasília, p. 15. Disponível em URL: <http://cfo.org.br/wp-content/uploads/2009/10/consolidacao.pdf> Acesso em: 12 dez. 2016.
2. Paranhos LR, Atuação do cirurgião-dentista no ambiente hospitalar., p.7-8, 2002.
3. Hupp JR; Ellis III E.; Tucker MR Cirurgia Oral e Maxilofacial Contemporânea. 3. ed., cap. 24, Rio de Janeiro: Elsevier: 2009.
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., Brasília, v.35, n.1, p. 9-13, 2008.
5. Rocha NSM.; Andrade JR; Jayanthi SK; Imagem no trauma de face. Rev. Med. São Paulo, v.90, n.4, p. 169-170, 2011.
6. Leporace AAF. Estudo Epidemiológico das fraturas mandibulares num hospital público na cidade de São Paulo. São Paulo, p.17-20, 2008.
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., v.72, n.2, p.12-14, 2006.
8. Gottardello J. Fraturas de ângulo mandibular. Piracicaba, p. 5, 1995.
9. Búrigo M. Tratamento fisioterapêutico da articulação temporomandibular pós-trauma. Tubarão, p. 22-23, 2006.

- 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.*, v.59, n.6, p. 620-627, 2001.
- 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.*, v.78, n.2, p.179-186, 1997.
- 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.*, v.52, n.7, p.734-736, 1994.
- 14.** Gerlach KL; Schwarz A. Bite forces in patients after treatment of mandibular angle fractures with miniplate osteosynthesis according to Champy. *Int J oral Maxillofac Surg.*, Germany, v.31, n.4, p.345-348, 2002.
- 15.** Campolongo GD, Avaliação eletromiográfica do músculo masseter nos pacientes portadores de fratura de face. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia, p.7-8, 2012.
- 16.** Dal Santo F.; Ellis III E.; Throckorton GS. The effects of zygomatic complex fracture on masseteric muscle force. *J Oral Maxillofac Surg.*, [S.l.], v.50, n.8, p.791-799, 1992.
- 17.** Talwar RM; Ellis III E; Throckorton GS. Adaptations of the masticatory system after bilateral fractures of the mandibular condylar process. *J Oral Maxillofac Surg.*, v. 56, n.4, p. 30-439, 1998.

18. Brasil. O Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional, 1975, Curitiba.

Disponível em URL: https://www.coffito.gov.br/nsite/?page_id=9

19. Lopes MGP; Rode SM. Tratamento das disfunções craniomandibulares da ATM. São Paulo: Santos, 1995. cap. 18, p. 129-131.

20. Maëstu 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, 20: 824-28. 2006

21. Basmanjian JV; De Luca CJ. Muscle alive: their function revealed by eletromiography. 5th edn. Williams & Wilkins, Baltimore, 1985.

22. Merletti R.; Parker P. Electromyography: Physiology, Engineering, and Noninvasive Applications. IEEE Press, 2004.

23. 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, v.18, n.3, p.292-297, 2011.

24. ARMIJO-OLIVO, S.; GADOTTI, I.; KORNERUP, M.; LAGRAVÈRE, M. O.; FLORES-MIR, C. Quality of reporting masticatory muscle electromyography in 2004: a systematic review. Journal of Oral Rehabilitation, v.34, p.397-405, 2007.

25. Moore KL. Anatomia Orientada para a Clínica. 7ª ed. Editora Guanabara Koogan. 2014.

26. Basso D; Corrêa E; Silva MA. Efeitos da reeducação postural global no alinhamento corporal e nas condições clínicas de indivíduos com disfunção temporomandibular associada a desvios posturais. Fisioter Pesqui. 2010;17(1):63-8.