



Karina Helga Leal

Turcia

*Efeito do tratamento fisioterápico sobre
as vibrações das articulações
temporomandibulares (ATMs) de
pacientes com hipermobilidade condilar*

Karina Helga Leal Turcio

*Efeito do tratamento fisioterápico
sobre as vibrações das articulações
temporomandibulares (ATMs) de
pacientes com hipermobilidade
condilar*

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Araçatuba, para a obtenção do título de Mestre em Odontologia (Área de Concentração: Prótese).

Orientador: Alício Rosalino Garcia

Araçatuba
2003

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca da FOA / UNESP

T932e

Turcio, Karina Helga Leal

Efeito do tratamento fisioterápico sobre as vibrações das articulações temporomandibulares (ATMs) de pacientes com hiper-mobilidade condilar / Karina Helga Leal Turcio. – Araçatuba : [s.n.], 2003

188 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia, Araçatuba, 2003

Orientador: Prof. Dr. Alício Rosalino Garcia

1. Transtornos da articulação temporomandibular. 2. Estimulação elétrica. 3. Instabilidade articular 4. Exercícios musculares.

Black D3
CDD 617.601

Dados Curriculares

Karina Helga Leal Turcio

NASCIMENTO: 16.4.1977 – ARAÇATUBA/SP

FILIAÇÃO: José Turcio

Maria José Leal Turcio

1995/1998 Curso de Graduação

Faculdade de Odontologia de Araçatuba –
UNESP

2001/2003 Aluna do curso de pós-graduação em Prótese
Dentária, nível mestrado, na Faculdade de
Odontologia de Araçatuba – UNESP.

Professora das disciplinas de Oclusão e Prótese
Parcial Removível, da Faculdade de Odontologia
de Santa Fé do Sul – FISA FUNEC.

Dedicatória

Ao meu esposo, **Luis Fernando**, que me incentivou e compreendeu a minha ausência, que me deu amor e força para que este trabalho fosse concluído.

Aos meus pais, **Maria José e José Turcio**, que me ensinaram um caminho correto e viram nos seus filhos uma realização, que me deram incentivo e apoio nos momentos que mais necessitei.

Aos meus irmãos, **Wallace e Alex**, pelas orientações dadas para este trabalho e principalmente por sua existência.

*“A vocês, que mais do que
minha família, são o que tenho
de melhor, enfim....
a minha vida! Obrigada!”*

*Agradecimentos
Especiais*

A **Deus**, por minha vida, por minha família, por todos os bons acontecimentos deste caminho que estou seguindo.

Ao meu orientador Prof. Dr. **Alício Rosalino Garcia** pela confiança, dedicação e competência demonstradas durante o desenvolvimento deste trabalho e à sua esposa **Ida Maria Fumagalli Garcia** pela compreensão e receptividade demonstradas durante todo este período.

Agradecimientos

À Faculdade de Odontologia do Campus de Araçatuba da Universidade Estadual “Júlio Mesquita Filho” por minha formação de graduação e pós-graduação e ao coordenador do curso de Pós - Graduação professor Dr. Paulo Sérgio Perri de Carvalho.

À Prof. Dra. Maria Lúcia Marçal Mazza Sundefeld pelo cálculo estatístico deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Wilson Roberto Poi e à sua esposa Isabel Lui Poi pela amizade, incentivo e pelo enriquecimento do meu trabalho com seu conhecimento.

Ao Prof. Dr. Paulo Renato Junqueira Zuim pela colaboração no desenvolvimento desta pesquisa .

Aos Professores de fisioterapia da Santa Fé do Sul (FUNEC), Ulisses Camargo e Regina Cubo pelas orientações e pelos ensinamentos.

Ao Sr. José Baleeiro pelo dedicado trabalho de apoio laboratorial.

Ao Prof. Dr. Antônio Sérgio Guimarães pela disposição em me auxiliar durante o estudo.

Ao Prof. Mário Jefferson Quirino Louzada pelas orientações sobre a acústica sonora.

A minha amiga Melissa Viol Rocha pela disposição em me ajudar e pela sua amizade.

Aos professores da Pós - Graduação em Prótese

Dentária pela contribuição e incentivo à pesquisa, tão necessária para nossa formação acadêmica e profissional.

Aos funcionários do departamento de Materiais Dentários e Prótese desta faculdade, pela dedicação e receptividade com os alunos das Pós - Graduação.

Aos colegas de Pós - Graduação que dividiram comigo os momentos de estudo, as preocupações e dificuldades.

Aos funcionários da biblioteca, pelo auxílio na obtenção das informações bibliográficas, pela correção da bibliografia deste estudo e principalmente pelo carinho e eficiência que sempre demonstraram. Especialmente às funcionárias, Isabel Pereira de Matos, Izamar da Silva Freitas, Helena S. S. Otsuki e Ana Cláudia Martins G. Manzatti pela dedicação e disponibilidade.

Aos pacientes que se entregam para tratamento e representam o principal objetivo para todas pesquisas realizadas.

A todos que contribuíram direta e indiretamente para o desenvolvimento deste trabalho, sem os quais, este estudo jamais teria sido concluído.

Epigrafe

“A mente que se abre a uma nova
idéia jamais voltará ao seu tamanho
original”.

Albert Einstein

Sumário

Lista de Figuras.....	13
Lista de Tabelas.....	14
Lista de Quadros.....	17
Lista de Gráficos.....	18
Lista de Abreviaturas.....	19
1 Introdução.....	20
2 Revisão da Literatura.....	25
2.1 Epidemiologia dos ruídos articulares.....	26
2.2 Etiologia	28
2.3 Diagnóstico e características acústicas.....	41
2.4 Prognóstico.....	54
2.5 Tratamento	57
3 Proposição.....	73
4 Material e Método.....	75
5 Resultado.....	92
6 Discussão.....	125
7 Conclusão.....	140
8 Referências Bibliográficas.....	142
Anexos.....	157
Resumo.....	183
Abstract.....	186

Lista de Figuras

Figura 1 -	Vista frontal e lateral dos transdutores instalados sobre as ATMs da paciente.....	80
Figura 2 -	Mensuração da distância interincisal máxima através de régua milimetrada.....	81
Figura 3 -	Contato oclusal (A) posicionado na área de transição entre a abertura e o fechamento.....	82
Figura 4 -	– Vista superior da placa interoclusal estabilizadora.....	83
Figura 5 -	Placa interoclusal estabilizadora instalada no paciente.....	84
Figura 6 -	Placa reposicionadora anterior.....	84
Figura 7 -	Exercício de fortalecimento para os músculos elevadores realizado pelos pacientes.....	85
Figura 8 -	Aparelho TENS da Bio-Med-2000*.....	87
Figura 9 -	Eletrodos colocados sobre a origem e a inserção do músculo masseter.....	87
Figura 10 -	Aparelho ajustado em uma frequência de 2Hz com um pulso de 50 μ s.....	88
Figura 11 -	Botão de ajuste de intensidade com variação de 0 a 80mA.....	88
Figura 12 -	Contração muscular isométrica conseguida através do aumento da frequência do pulso.....	89
Figura 13 -	Registro do exame eletrovibratográfico. (1) Início da abertura; (2) Meio da abertura; (3) Final da abertura; (4) Início do fechamento; (5) Meio do fechamento; (6) Final do fechamento; (A) Posições analisadas.....	90

Lista de Tabelas

Tabela 1 -	Média e desvio padrão do total integral das vibrações das ATMs dos lados esquerdo e direito do grupo de referência, medidos em Hertz (Hz), durante a abertura e fechamento bucal.....	95
Tabela 2 -	Média e desvio padrão do pico de amplitude das vibrações das ATMs dos lados esquerdo e direito do grupo de referência, medidos em Pascal (Pa), durante a abertura e fechamento bucal.....	96
Tabela 3 -	Média e desvio padrão do total integral das vibrações das ATMs ,esquerda e direita, do grupo de pacientes, medidas em Hertz (Hz), durante a abertura bucal, no momento da consulta, aos 60 e 120 dias de tratamento....	102
Tabela 4 -	Teste Tukey para avaliação da diferença entre os valores do total integral em logaritmo, no início, meio e final da abertura bucal, nas ATMs esquerda e direita nos três períodos experimentais.....	102
Tabela 5 -	Teste Tukey para avaliação da diferença entre os valores do total integral em logaritmo, no momento da consulta, aos 60 e 120 dias durante a abertura bucal, nas ATMs esquerda e direita.....	103
Tabela 6 -	Teste “t” de student para comparação das interações do total integral abertura X tempo, do lado esquerdo.....	104
Tabela 7 -	Teste “t” de student para comparação das interações do Total Integral abertura X tempo, do lado direito.....	104
Tabela 8 -	Média e desvio padrão do total integral das vibrações das ATMs direita e esquerda do grupo de pacientes, medidas em Hertz (Hz), durante o fechamento bucal, no momento da consulta, aos 60 e 120 dias de tratamento.....	106

Tabela 9 -	Teste Tukey para avaliação da diferença entre os valores do total integral em logarítmo, no início, meio e final do fechamento bucal, nas ATMs esquerda e direita, nos três períodos experimentais.....	107
Tabela 10 -	Teste Tukey para avaliação da diferença entre os valores do total integral em logarítmo, no momento da consulta, aos 60 e 120 dias durante o fechamento bucal, nas ATMs esquerda e direita.....	107
Tabela 11 -	Teste “t” de student para comparação das interações do Total Integral fechamento X tempo, do lado esquerdo.....	108
Tabela 12 -	Teste “t” de student para comparação das interações do total integral fechamento X tempo, do lado direito.....	109
Tabela 13 -	Média e desvio padrão do pico de amplitude das vibrações das ATMs esquerda e direita do grupo de pacientes, medidas em Pascal (Pa), durante a abertura bucal, no momento da consulta, aos 60 e 120 dias de tratamento.....	114
Tabela 14 -	Teste Tukey para avaliação da diferença entre os valores do pico de amplitude em logarítmo, no início, meio e final da abertura bucal, nas ATMs esquerda e direita, nos três períodos experimentais.....	114
Tabela 15 -	Teste Tukey para avaliação da diferença entre os valores do pico de amplitude em logarítmo, no momento da consulta, aos 60 e 120 dias durante a abertura bucal, nas ATMs esquerda e direita.....	115
Tabela 16 -	Teste “t” de student para comparação das interações do Pico de Amplitude abertura X tempo, do lado esquerdo.....	116
Tabela 17 -	Teste “t” de student para comparação das interações do pico de amplitude abertura X tempo, do lado direito.....	116

Tabela 18 -	Média e desvio padrão do pico de amplitude das vibrações das ATMs direita e esquerda do grupo experimental, medidas em Pascal (Pa), durante o fechamento bucal, no momento da consulta, aos 60 e 120 dias de tratamento.....	118
Tabela 19 -	Teste Tukey para avaliação da diferença entre os valores do pico de amplitude em logarítimo, no início, meio e final do fechamento bucal, nas ATMs esquerda e direita, nos três períodos experimentais.....	119
Tabela 20 -	Teste Tukey para avaliação da diferença entre os valores do pico de amplitude, em logarítimo, no momento da consulta, aos 60 e 120 dias durante o fechamento bucal, nas ATMs esquerda e direita.....	119
Tabela 21 -	Teste “t” de student para comparação das interações do Pico de Amplitude fechamento X tempo, do lado esquerdo.....	120
Tabela 22 -	Teste “t” de student para comparação das interações do Pico de Amplitude fechamento X tempo, do lado direito.....	121

Lista de Quadros

Quadro 1 - Questionário utilizado para verificar a ausência de DTM.....	77
Quadro 2 - Valores atribuídos às respostas permitidas pelo questionário.....	77
Quadro 3 - Classificação da amostra segundo o grau de DTM.....	78
Quadro 4 - Idade e amplitude da abertura bucal, medida em milímetros (mm), dos indivíduos do grupo de referência.....	93
Quadro 5 - Idade e amplitude da abertura bucal, medida em milímetros (mm), dos pacientes no momento da consulta, aos 60 e 120 dias de tratamento.....	100

Lista de Gráficos

Gráfico 1 - Total integral das vibrações das articulações temporomandibulares do grupo de referência, medidas em Hertz (Hz), nos lados esquerdo e direito durante a abertura e fechamento bucal.....	97
Gráfico 2 - Pico de amplitude das vibrações das articulações temporomandibulares do grupo de referência, medidas em Pascal (Pa), nos lados esquerdo e direito durante a abertura e fechamento bucal.....	98
Gráfico 3 - Total integral das vibrações emitidas pelas ATMs do lado esquerdo, medido em Hertz (Hz), durante os ciclos de abertura e fechamento bucal dos pacientes, no momento da consulta, aos 60 e 120 dias, bem como do grupo de referência.....	111
Gráfico 4 - Total integral das vibrações emitidas pelas ATMs do lado direito, medido em Hertz (Hz) durante os ciclos de abertura e fechamento dos pacientes, no momento da consulta, aos 60 e 120 dias, bem como do grupo de referência.....	112
Gráfico 5 - Pico de amplitude das vibrações emitidas pelas ATMs do lado esquerdo, medido em Pascal (Pa) durante os ciclos de abertura e fechamento bucal, no momento da consulta, aos 60 e 120 dias, bem como do grupo de referência.....	123
Gráfico 6 - Pico de amplitude das vibrações emitidas pelas ATMs do lado direito, medido em Pascal (Pa) durante os ciclos de abertura e fechamento bucal, no momento da consulta, aos 60 e 120 dias, bem como do grupo de referência.....	124

Lista de abreviaturas e símbolos

ATM =	Articulação temporomandibular
mA =	Miliamper
ms =	Milisegundo
μ s =	Microsegundo
Hz =	Hertz
Pa =	Pascal
TENS =	Estimulação neural elétrica transcutânea
RC =	Relação Central
MIH =	Máxima intercuspidação habitual
JVA =	“Joint Vibratory Analysis”

Introdução

1 Introdução

As desordens temporomandibulares (DTMs) constituem um assunto de grande interesse na atualidade. Seu estudo teve início há muito tempo com Prentiss (1918),⁶⁹ no entanto, ainda existem muitas dúvidas quanto a sua etiologia, prognóstico e tratamento.

Estas desordens são de interesse multidisciplinar devido aos vários fatores que podem estar contribuindo para o seu aparecimento. Sabe-se também que os avanços tecnológicos presentes na vida moderna têm aumentado o ritmo de trabalho das pessoas. A cada dia, problemas como desemprego e violência envolvem ainda mais o seu cotidiano. E assim, a tensão emocional aumenta, levando ao desenvolvimento de hábitos parafuncionais. Apesar do estresse emocional ter sido reconhecido como um dos fatores predisponentes a estas alterações, fatores oclusais e sistêmicos também têm sido responsabilizados.

O primeiro sinal clínico de uma alteração na articulação temporomandibular (ATM) é o ruído articular. Quando presente pode caracterizar a presença de desarranjos internos como deslocamento do disco, alterações morfológicas na superfície articular e alterações nos ligamentos intracapsulares. Também pode indicar alterações musculares como a falta de sincronia entre os vários músculos da mastigação. Apesar

das vibrações poderem estar presentes em articulações saudáveis, na maioria das vezes, elas representam certa instabilidade do disco articular, o que facilita a instalação de um processo inflamatório com a progressão para degeneração articular.

A intensidade dos ruídos articulares, bem como a duração das vibrações, podem indicar o estágio da patologia. Outra característica importante destas vibrações é a posição em que ocorrem no ciclo de abertura e fechamento. Estas características têm sido utilizadas para se estabelecer o diagnóstico clínico das desordens temporomandibulares através da palpação e auscultação. Estes métodos foram muito empregados em estudos epidemiológicos. Atualmente os microfones passaram a ser utilizados para a melhor detecção das vibrações articulares. No entanto, a subjetividade dos dois primeiros métodos e as interferências de ruídos ambientais no último, levaram os pesquisadores a desenvolverem uma técnica mais apurada de registro dos sons articulares que é a eletrovibratografia. Este exame permite o estudo mais detalhado das vibrações emitidas pelas ATMs, inclusive aquelas inaudíveis, pelo fato de utilizar um acelerômetro cuja captação das vibrações ocorre pela deformação dos cristais piezoelétricos nele presentes. Esta deformação transforma as ondas sonoras em energia elétrica que é transferida para o computador e interpretada por um programa.

A importância dos ligamentos intracapsulares está na manutenção do disco articular sobre o côndilo. Todas as articulações do

corpo se mantêm em posição devido à ação dos ligamentos e dos músculos adjacentes a elas, por isso a sua integridade depende do condicionamento físico destes músculos e da qualidade estrutural dos seus ligamentos. No entanto, o colágeno presente nos ligamentos sofre influência de fatores sistêmicos que podem alterar a sua resistência. Desta forma, o condicionamento dos músculos passa a ser o único fator que pode ser modificado pelo profissional. Isto pode ser realizado através de programas de fortalecimento com exercícios voluntários ou estimulados.

Apesar de não ser sempre indicado o tratamento dos sons articulares, alguns ruídos podem ser prejudiciais ao convívio social, o que pode implicar na necessidade de intervenção profissional por meio de um programa de exercícios para a estabilização da articulação.

Os exercícios voluntários são, na maioria das vezes, os de primeira escolha, uma vez que atuam também no processo de propriocepção e coordenação muscular do indivíduo. No entanto, existem situações em que estímulos elétricos podem atuar como uma terapia de suporte em pacientes com perda de movimentos, colaborando na manutenção da resistência muscular e na melhoria da circulação sanguínea.

Os aparelhos interoclusais também foram amplamente utilizados para o tratamento dos ruídos articulares, no entanto em alguns casos eles não são eficazes. O deslocamento de disco com redução pode

advir de uma flacidez dos ligamentos, ou ainda de uma hiperfunção do músculo pterigóideo lateral superior que leva a um estiramento dos ligamentos retrodiscais. Portanto, a eficácia no tratamento dos ruídos da ATM está relacionada ao correto diagnóstico, uma vez que estalos decorrentes de flacidez ligamentar são controlados apenas através de estabilização articular.

A presença de estalos de alta intensidade durante os movimentos mandibulares é extremamente incômoda ao paciente que pode se tornar complexado, evitando o convívio social. Portanto, o tratamento dos sons emitidos pelas ATMs, em alguns casos, deve ser estabelecido, evitando assim, a evolução da patologia ou solucionando o desconforto social do paciente.

*Revisão da
Literatura*

2 Revisão da Literatura

2.1 Epidemiologia dos ruídos articulares

Um dos sintomas freqüentes nos pacientes com desordens temporomandibulares (DTMs) é o ruído articular. Alguns estudos epidemiológicos (Schwartz & Cobin, 1957;⁷⁵ Agerberg & Carlsson, 1975;³ Sheppard & Sheppard, 1977;⁷⁹ Grosfeld et al., 1985)³⁸ verificaram que o ruído na articulação temporomandibular, bem como a dor, são as principais queixas da maioria dos pacientes.

Schwartz & Cobin (1957)⁷⁵ verificaram a prevalência de alguns sinais e sintomas dessas desordens em um grupo de 491 indivíduos. Os autores observaram que 75% deles apresentavam dor como queixa principal, 9%, presença de estalos e 7%, limitação da abertura bucal. Neste estudo, a presença da dor, acompanhada ou não de outros sintomas, foi a queixa de maior ocorrência.

Já para Agerberg & Carlsson (1975),³ o sintoma mais freqüente das desordens temporomandibulares foi o ruído articular, seguido de dor durante a abertura bucal. Este estudo avaliou através de questionários dois grupos isolados, um constituído por 1106 indivíduos de

uma população assintomática e outro, por 82 indivíduos sintomáticos. Os autores verificaram que no grupo sintomático a prevalência de ruídos articulares foi maior. Setenta e nove por cento dos indivíduos do primeiro grupo e 39% do segundo, relataram a presença de ruídos articulares.

Em 1977, Sheppard & Sheppard⁷⁹ avaliaram 145 indivíduos para verificar a presença de sinais e sintomas que caracterizam as desordens temporomandibulares. Os autores observaram que 61,4% deles queixavam-se da presença de ruídos articulares.

Pollmann (1980)⁶⁷ avaliou 2842 jovens saudáveis empregando três métodos de exame. Através da palpação o autor verificou que 11% apresentavam ruídos articulares. Esta ocorrência aumentou para 78% quando se utilizou a auscultação. Entretanto, na avaliação com meios mais sensíveis como o microfone, a ocorrência aumentou ainda mais e atingiu 93,5% dos indivíduos examinados.

Grosfeld et al. (1985),³⁸ através de questionário e exame clínico, avaliaram 800 indivíduos selecionados ao acaso e verificaram que 67,62% apresentavam algum grau de disfunção articular. Deste grupo, 44,73% apresentaram sons associados ou não a outros sintomas, enquanto, 13,68%, somente o ruído articular.

Alguns anos depois, Agerberg & Bergenholtz (1989)² fizeram uma avaliação em 1992 adultos através de questionário, entrevista e exame clínico. Apenas 1578 completaram todos os registros. Os indivíduos examinados foram divididos em grupos etários de

aproximadamente 25, 35, 50 e 65 anos. O exame clínico mostrou a presença de ruídos articulares em 25% do grupo total (31% das mulheres e 19% dos homens). Nos indivíduos do gênero masculino, a prevalência de ruídos aumentou com a idade, de 13% no grupo mais jovem para 26% nos indivíduos com 65 anos. Por outro lado, nas mulheres a prevalência dos ruídos aumentou de 26% para 36%, dos 25 aos 35 anos de idade, enquanto dos 50 aos 65 anos, aumentou de 28% para 35%.

2.2 Etiologia dos ruídos articulares

Os ruídos que ocorrem na articulação temporomandibular são aceitos universalmente como um sinal clínico de disfunção (Spahl, 1994).⁸⁰ Eles podem caracterizar desarranjos internos ou alteração nos músculos da mastigação. Neste último caso, não se trata de uma alteração interna da articulação, mas de uma alteração biomecânica devido ao tracionamento do disco para a frente, decorrente de uma falta de sincronismo entre os músculos elevadores da mandíbula e o feixe superior do músculo pterigóideo lateral (Isberg-Holm & Westesson, 1982;⁴² Liu et al., 1989).⁵³

Existem outras hipóteses sobre a causa dos estalos que ocorrem na articulação temporomandibular. Podem ser oriundos de alteração no mecanismo de lubrificação da articulação (Unsworth et al., 1971;⁸⁷ Toller, 1974),⁸⁴ relação incorreta entre o côndilo e o disco (Farrar, 1978;²³ Farrar & McCarty Junior, 1979),²⁴ alterações morfológicas na

superfície articular (Rohlin et al., 1985)⁷² e alterações nos ligamentos intracapsulares (Gage, 1985).²⁸

Segundo Farrar (1978),²³ durante o estalo recíproco, ou seja, aquele que ocorre na abertura e no fechamento da boca, o côndilo sofre uma alteração na velocidade de movimentação. O autor afirma que o estalo recíproco é uma variação de desarranjo entre côndilo e disco e quanto mais crônico se torna o desarranjo interno, mais deslocado estará o disco. Neste caso, o estalo ocorre mais tardiamente.

Farrar & McCarty Junior (1979)²⁴ verificaram através de avaliação artrográfica que ruídos articulares são causados por um relacionamento alterado entre o côndilo e o disco. Para isso, os autores injetaram contraste no compartimento inferior de 44 articulações de 34 pacientes e realizaram radiografias em vários graus de abertura e fechamento bucal. Nos indivíduos assintomáticos, a porção posterior do espaço inferior da ATM apresentava uma forma côncavo-convexa quando os dentes encontravam-se na posição de máxima intercuspidação. Esta forma se alterava gradualmente durante o movimento anterior do côndilo. Por outro lado, nos indivíduos com estalos recíprocos, os artrogramas mostraram uma alteração repentina na forma deste espaço no momento do estalo. Verificou-se que durante a abertura bucal, o disco deslocado anteriormente era recapturado e o fluido sinovial, totalmente forçado para a porção posterior levando o espaço à configuração sigmoidal. Nos pacientes com limitação de abertura bucal, os autores observaram que o

espaço pósterio-inferior se manteve côncavo-convexo mesmo durante a abertura máxima devido a não recaptura do disco. Os autores também notaram que 70% dos pacientes avaliados apresentavam alguma forma de desarranjo interno e sugeriram que o estalo recíproco e a limitação são geralmente causados por um deslocamento anterior do disco e posterior do côndilo. Este estudo sugere que os desarranjos ocorrem devido a uma incoordenação dos feixes superior e inferior do músculo pterigóideo lateral. Esta incoordenação pode ser causada por distúrbios emocionais, parafunção e alterações oclusais.

Isberg-Holm & Westesson (1982)⁴² estudaram o movimento do côndilo e do disco no momento do estalo, em cinco articulações de cadáveres, através de artrografia e cineradiografia. Quatro delas apresentavam estalos recíprocos. Os ruídos estavam associados a um aumento na velocidade do côndilo e a uma saliência observada no percurso condilar. Segundo os autores, nas articulações com estalo recíproco, esta saliência observada na imagem pode ser explicada pela passagem do côndilo sob a borda posterior do disco; na articulação com estalo único, por um obstáculo existente na superfície do osso temporal. Nas articulações com estalo recíproco, foi observado que o disco era empurrado anteriormente em relação ao côndilo durante a protrusão. Neste estágio, o movimento era retardado e o disco era deformado. Após um curto período de tempo estacionário, o côndilo se movia rapidamente para baixo e para frente ultrapassando a borda

posterior do disco e este se movia posteriormente produzindo o estalo no momento da adaptação do disco sobre o côndilo. Durante a retrusão, o côndilo se posicionava sob a porção central do disco até o último estágio do seu movimento dentro da fossa, próximo da posição de máxima intercuspidação. Neste instante, o disco retornava rapidamente para uma posição mais anterior e produzia um segundo ruído. Na articulação com estalo único, o côndilo e o disco se moviam em sincronia passando por uma estrutura semelhante a uma espícula existente no osso temporal, que foi descrita como uma saliência.

Em outro estudo, neste mesmo ano, estes autores⁴³ avaliaram quatro articulações sem estalo e compararam com as cinco ATMs do trabalho descrito previamente. Verificou-se que nas articulações silenciosas o movimento do disco e do côndilo estava sincronizado durante a protrusão e retrusão. Naquelas que apresentaram estalo recíproco, o ruído na retrusão foi um pré-requisito para ocorrer o estalo na protrusão. Nas articulações com estalo não recíproco, o côndilo ficou localizado invariavelmente abaixo da superfície intermediária do disco durante a abertura bucal e no momento do estalo o movimento do côndilo e do disco permaneceu sincronizado. A análise revelou que no final da abertura bucal, o disco e o côndilo ultrapassavam o tubérculo cerca de um milímetro e o estalo ocorria. Apesar dos autores não terem observado um contato real entre o disco e o tubérculo, o autor sugere que o estalo advém deste impacto.

Sons articulares no final do fechamento bucal foram associados à hiperfunção do feixe superior do músculo pterigóideo lateral por Liu et al. (1989).⁵³ Dessa forma, nesta fase do ciclo, o disco é tracionado anteriormente por este músculo, enquanto o côndilo é levado póstero-superiormente pela forte contração dos músculos temporal, masseter e pterigóideo medial. Segundo os autores, os sons que ocorrem no final da abertura bucal podem se originar da hiperfunção do feixe inferior do músculo pterigóideo lateral que traciona o côndilo ântero-inferiormente fazendo-o entrar em contato com a banda anterior do disco e/ou vertente posterior da eminência articular.

Cinqüenta e cinco ATMs retiradas de cadáveres foram avaliadas macroscopicamente por Rohlin et al. (1985)⁷² quanto à presença de ruídos articulares e de alterações morfológicas. As vibrações emitidas foram captadas no osso temporal através de um transdutor. Cinqüenta e oito por cento das articulações eram silenciosas, 20% apresentou estalos e 22%, crepitação. As articulações que apresentaram estalos mostraram deslocamento de disco, o qual estava associado com artrose em mais da metade dos casos. Também se verificou artrose nas articulações com crepitação, enquanto 1/3 das articulações silenciosas apresentaram deslocamento de disco, o que sugere que a ausência de ruídos não é indicativa de normalidade articular.

Miller et al. (1985)⁵⁷ encontraram resultados semelhantes quando estudaram 301 articulações através de fluoroscopia,

artrotomografia e sonografia. Cento e oito produziam ruídos observados clinicamente, sendo que 15% destas apresentavam deslocamento de disco sem redução apesar da translação condilar estar normal. Havia crepitação associada ao estalo e o disco estava fino e deformado em todos os casos. Os autores concluíram que nem todas as articulações que produzem estalos sofrem a recaptura do disco.

Para Gage (1985),²⁸ o ruído articular pode ser decorrente de uma flacidez ligamentar. O autor avaliou a presença de hidroxiprolina na urina de 10 pacientes jovens que apresentavam ruídos articulares. A excreção de hidroxiprolina indica a existência de uma rápida diferenciação celular que permite a formação mais acelerada de um tipo de colágeno mais jovem e elástico que o normal, o colágeno tipo I. O autor sugere que os jovens apresentam uma alteração no metabolismo do colágeno devido a um aumento hormonal e a estrutura formada permite maior mobilidade do côndilo e disco em relação ao osso temporal, produzindo o estalo.

Em 1989, este mesmo autor²⁹ fez uma revisão sobre a anatomia e fisiologia da ATM para entender as causas dos sinais objetivos da disfunção mandibular como o estalo e a limitação do movimento. Segundo o autor, a disfunção da articulação temporomandibular pode resultar além da flacidez ligamentar, de alterações como perda de viscosidade do fluido sinovial, incoordenação dos feixes superior e inferior do músculo pterigóideo lateral. Ele sugere ainda que a incoordenação pode ser causada por microtrauma ou

interferências oclusais, deslocamento posterior do côndilo quando os dentes encontram-se na posição intercuspídica em indivíduos classe II divisão 2 de Angle ou decorrente da perda dos dentes posteriores.

Uma relação entre flacidez ligamentar e sinais de disfunção foi verificada por Chun & Koskinen-Moffett (1990).¹⁷ Os autores avaliaram 97 adolescentes através de um questionário sobre história de injúria na ATM, hábitos e sinais e sintomas de disfunção. Também foram realizados exame clínico e avaliação da hiper mobilidade generalizada. Quarenta e quatro por cento dos adolescentes relataram a presença de ruídos articulares, porém os sons foram verificados clinicamente em apenas 34%. Neste estudo os valores máximos de ruídos foram maiores no grupo que apresentou hiper mobilidade generalizada.

Westling & Mattiasson (1991)⁹³ relacionaram sintomas precoces de desordens na ATM a supostos fatores etiológicos como: mobilidade articular geral, gênero, parafunções orais e trauma envolvendo cabeça e mandíbula. Neste estudo os autores avaliaram 193 adolescentes, 96 do gênero feminino e 97 do masculino através de questionário e exame clínico, buscando detectar os sinais e sintomas da disfunção. Encontrou-se uma correlação entre ruídos articulares e hábitos parafuncionais apenas no grupo do gênero feminino. A correlação entre parafunções orais e sintomas foi mais evidente em indivíduos com flacidez generalizada do que naqueles que não apresentaram grande mobilidade articular. Os autores sugerem que fatores sistêmicos

desfavoráveis, como a hiper mobilidade, podem desempenhar um papel importante quando o sistema mastigatório é exposto a forças locais, como a para função ou trauma. Isto foi demonstrado pela ausência de correlação entre para função e ruídos articulares no grupo total de indivíduos analisados, enquanto uma correlação significativa foi encontrada no grupo com hiper mobilidade. Para os autores, a hiper mobilidade generalizada pode levar à identificação de indivíduos com maior propensão a apresentar estalos ao longo da vida.

Para Buckingham et al. (1991),¹⁰ o deslocamento anterior do disco pode ocorrer em indivíduos com flacidez muscular e ligamentar e pode levar a uma doença articular. Os autores avaliaram 70 pacientes com dor e estalos sendo que, 62 haviam sido encaminhados para cirurgia reconstrutiva. Cinquenta e quatro por cento dos pacientes apresentavam flacidez generalizada. Segundo os autores, apesar dos mecanismos fisiopatológicos da hiper mobilidade articular estarem ainda obscuros, a flacidez articular pode resultar de um distúrbio nas relações normais entre a cápsula articular, estrutura óssea, e aparelho músculo-ligamentar. Se as relações funcionais deste sistema estão alteradas, a posição do disco em relação ao côndilo pode alterar-se e levar a uma doença degenerativa da articulação.

Motoyoshi et al. (1994)⁵⁸ estudaram a presença de ruídos através de anamnese e a presença de deslocamento do disco através de axiografia em 50 pacientes. Observou-se que 21 deles queixavam de

ruídos articulares e apenas quatro apresentavam deslocamento anterior de disco. Dezesete indivíduos, que apresentaram o movimento condilar normal, tinham sons articulares e 14 deles apresentavam alguma alteração nos ligamentos. Cinco dos indivíduos com alteração ligamentar apresentavam estalos no início da abertura e final do fechamento e nove, no final da abertura e início do fechamento bucal. Segundo os autores, o estalo pode ser denominado de “ruído ligamentar” e pode estar associado a uma diminuição do líquido sinovial.

Um estudo realizado por Keeling et al. (1994)⁴⁵ avaliou a importância da má oclusão e da amplitude da abertura bucal como fator predisponente ao aparecimento de ruídos articulares. Foram examinadas 3428 crianças com idade entre seis e 12 anos sem uma história de tratamento ortodôntico prévio. Dez por cento do grupo estudado apresentou ruídos articulares, sendo que a maior prevalência ocorreu naqueles com grande amplitude de abertura bucal, entre 52 e 70mm. O apinhamento de dentes anteriores e a mordida profunda também estavam associados com a presença de vibrações articulares.

A importância das estruturas articulares, como a inclinação da eminência articular, altura de côndilo e do ramo da mandíbula no aparecimento dos sons articulares, foi estudada por Wabeke et al. (1995).⁸⁸ Um grupo de 99 indivíduos com ruídos e outro com 39, com articulações silenciosas, foram avaliados através de exame clínico e radiográfico. Os autores não encontraram relação entre a

morfologia da ATM e o aparecimento dos sons. Para o autor, a imagem da articulação temporomandibular não identifica fatores contribuintes para o aparecimento de estalos na articulação.

A influência do deslize mandibular ocasionado pela diferença entre relação central (RC) e máxima intercuspidação habitual (MIH) e da hiper mobilidade generalizada no aparecimento de ruídos articulares foi estudada por Westling (1995).⁹² Noventa e seis jovens do gênero masculino e 97 do feminino foram avaliados através de questionários e exame clínico. Todos foram submetidos a exame da hiper mobilidade generalizada através de um protocolo que se baseia em tarefas a serem executadas pelos indivíduos. Os ruídos articulares foram avaliados através de auscultação e palpação e classificados como recíproco, não recíproco e tardio. Vinte e cinco deles apresentaram flacidez ligamentar generalizada, sendo três do gênero masculino e 22 do feminino. Foi verificado que apenas os estalos recíprocos estavam significativamente relacionados à hiper mobilidade generalizada, enquanto que os contatos unilaterais em relação central foram pouco associados à flacidez. Os autores sugerem que o contato unilateral em relação central e os ruídos articulares parecem refletir uma instabilidade da articulação temporomandibular em jovens saudáveis.

Kahn & Pedlar (1996)⁴⁶ sugeriram que a flacidez ligamentar generalizada pode levar à identificação de indivíduos com maior propensão a apresentar ruídos articulares. Os autores avaliaram 26

pacientes com queixa de estalos e travamento e 28 indivíduos assintomáticos. As alterações das ATMs e dos músculos mastigatórios foram detectadas através do índice craniomandibular de Fricton & Schiffman (1986)²⁶ e a hiper mobilidade generalizada foi avaliada através do índice de Carter & Wilkinson (1964)¹² modificado por Beighton et al., (1973).⁶ A hiper mobilidade generalizada foi significativamente maior nos pacientes que no grupo controle. Foi encontrada uma correlação significativa entre a hiper mobilidade articular e os escores dos índices de palpação e de disfunção quando todos os indivíduos foram avaliados como um grupo. No entanto, quando os pacientes e o grupo controle foram avaliados separadamente não houve correlação entre os índices de disfunção e de hiper mobilidade.

Existe uma maior prevalência de flacidez ligamentar em mulheres (Beighton et al., 1973).⁶ Isto levou alguns pesquisadores a suspeitarem da influência dos hormônios sexuais nas desordens temporomandibulares. Abubaker et al. (1996)¹ avaliaram a influência dos hormônios sexuais sobre a quantidade de proteína e colágeno no disco articular de ratos machos e fêmeas. Foram utilizados 144 ratos sendo divididos em 14 grupos de 12 cada. Dois grupos (um de machos e um de fêmeas) foram utilizados como controle e não sofreram castração nem administração de hormônios. Outros dois grupos formaram um segundo controle, sendo submetidos a uma cirurgia, porém sem a castração e a administração de hormônios placebos. Os grupos restantes foram

castrados e receberam ou estrógeno, ou progesterona ou uma combinação destes dois hormônios ou ainda, testosterona. Os autores notaram que a administração dos hormônios femininos tendeu a diminuir o colágeno e a proteína das articulações, enquanto o efeito da testosterona foi contrário. No entanto, o único efeito estatisticamente significativo ocorreu quando foi administrada a associação dos dois hormônios (progesterona e estrógeno) nas fêmeas castradas. Neste caso, observou-se uma grande redução no total de proteína do disco articular. Quando se administrou o estrógeno nos machos castrados verificou-se uma grande redução no colágeno. Neste estudo, houve também uma diferença significativa na quantidade de colágeno e proteína das articulações dos ratos não castrados, sendo que os machos apresentaram maior quantidade de ambas as substâncias no disco articular quando comparados às fêmeas. Por outro lado, esta diferença desapareceu após a castração.

Fujii (1999)²⁷ avaliou clinicamente a oclusão de 45 pacientes com estalido de eminência, ruído que ocorre no final do movimento de abertura bucal quando o côndilo está sob o pico da eminência articular, antes e após tratamento com placa interoclusal. A oclusão destes pacientes foi comparada a de um grupo controle constituído de 60 indivíduos assintomáticos. O número de contatos oclusais em M.I.H. no grupo com estalido foi significativamente menor que no grupo controle. No grupo com estalido de eminência, a ausência de

contato nos caninos no lado de trabalho ocorreu com maior frequência. O estudo sugere que contatos oclusais não balanceados entre os lados direito e esquerdo associados a um pequeno número de contatos dentários em máxima intercuspidação habitual aumentam a atividade dos músculos da mastigação, especialmente daqueles responsáveis pelo fechamento. Segundo o autor, a hiperatividade parece estar relacionada com o aparecimento do estalido de eminência.

Para Winocur et al. (2000),⁹⁵ a hiper mobilidade generalizada parece não afetar a ATM mesmo quando associada a hábitos parafuncionais. Os autores investigaram a contribuição da hiper mobilidade generalizada e da ATM no aparecimento de sinais e sintomas das desordens temporomandibulares, bem como o papel de certas parafunções em indivíduos com flacidez ligamentar. Foram examinados 248 jovens com idade entre 15 e 16 anos para se verificar a presença de alguns sintomas como o ruído, travamento, dor e tensão emocional, bem como a presença de alguns hábitos como morder objetos, mastigar gelo, apoiar a cabeça com o braço e bruxismo diurno ou noturno. A hiper mobilidade generalizada foi avaliada através do critério de Carter & Wilkinson (1964)¹² modificado por Beighton et al. (1973).⁶ Não houve correlação entre a flacidez generalizada e flacidez localizada da ATM, sendo que a prevalência da flacidez generalizada foi de 43% e da ATM de 27,3%. A presença de estalos apresentou pouca relação com a hiper mobilidade generalizada. Jovens do gênero feminino que

apresentavam estalos mostraram uma maior amplitude de abertura bucal. Os autores concluíram que nos indivíduos com estalo, a média de abertura passiva e ativa foi maior, respectivamente 54,8mm e 52,5mm e que a hiper mobilidade generalizada parece não afetar a ATM.

Conti et al. (2000)¹⁹ também verificaram que a hiper mobilidade generalizada parece não influenciar a ATM. Cento e vinte indivíduos foram avaliados e divididos em dois grupos, sintomático e assintomático. A translação condilar foi verificada através de radiografias laterais em duas posições, em oclusão e na abertura máxima. O movimento condilar foi classificado em altamente restrito, restrito, mobilidade normal, tendência à hipertranslação ou hipertranslação verdadeira. Os estalos foram observados em ambos os grupos, porém foi mais comum no grupo sintomático que no assintomático (40% e 15%, respectivamente). A hiper mobilidade generalizada foi estatisticamente semelhante nos grupos. Os autores concluíram que apesar da hiper mobilidade generalizada não influenciar a mobilidade da ATM, a flacidez desta articulação pode levar a um alongamento dos ligamentos e conseqüentemente a um deslocamento de disco.

2.3 Diagnóstico e características acústicas

As características dos ruídos articulares têm sido estudadas e relacionadas às desordens temporomandibulares para que se possa utilizá-las como auxiliar no diagnóstico destas alterações. Em

1952, Ekensten²¹ estudou as características das ondas dos ruídos articulares através de uma documentação dos sons das ATMs de um grupo de 30 pacientes e desde então muitos estudos foram realizados e métodos para a captação dos sons articulares foram desenvolvidos e melhorados. Até mesmo as vibrações articulares inaudíveis passaram a ser avaliadas como um meio auxiliar no diagnóstico das alterações que ocorrem nas articulações temporomandibulares.

Atualmente a verificação da presença de vibrações pode ser realizada através métodos como palpação (Okeson, 2000),⁶³ palpação e auscultação (Hansson & Nilner, 1975;³⁹ Bracco et al., 1997)⁸ e meios eletrônicos como os microfones (Oster et al., 1984;⁶⁵ Gay et al., 1987;³⁶ Gay & Bertolami, 1988;³⁵ Sano et al., 1999)⁷³ e exame eletrovibratográfico (Christensen et al., 1992;¹⁶ Ishigaki et al., 1993;⁴⁴ Tallents et al., 1993;⁸² Spahl, 1994;⁸⁰ Bracco et al., 1997;⁸ Olivieri & Garcia, 2000).⁶⁴

Existe na literatura uma grande variação na prevalência dos ruídos articulares. Esta variação pode estar relacionada com o tipo de população estudada, como grupos de indivíduos com desordens ou amostras em populações regionais; outra possível causa pode ser a variedade dos meios utilizados como registro. O estudo de Pollmann (1980)⁶⁷ mostrou que a capacidade do método de captação ou avaliação dos sons pode alterar os índices epidemiológicos.

O ruído articular pode ser classificado em estalido, estalo e crepitação (Ciancaglini et al., 1987).¹⁸ Em geral se chama de estalido o

som claro, de baixa intensidade e curto. O estalo é semelhante ao estalido, porém mais alto. Por outro lado, a crepitação é um som prolongado e áspero, semelhante àquele produzido ao se apertar gelo moído (Okeson, 2000).⁶³ O estalo tem sua energia concentrada em um simples pico de frequência, enquanto a crepitação tem a sua energia distribuída mais uniformemente sobre uma área maior de frequências (Heffez & Blaustein, 1986;⁴⁰ Hutta et al., 1987;⁴¹ Christensen, 1992;¹³ Christensen, 1992;¹⁴ Christensen & Orloff., 1992;¹⁵ Christensen et al., 1992).¹⁶

Para Watt (1980),⁹¹ os sons emitidos pela ATM se classificam em duas categorias principais: crepitação e estalos. Segundo o autor, ambas as categorias podem ser divididas em sons suaves ou agudos. Podem também ser identificados pela posição em que ocorrem no ciclo de abertura e fechamento em relação à posição de máxima intercuspidação, sendo classificados como iniciais, intermediários e finais. Para o autor, ruídos suaves não indicam patologia e são provavelmente causados por um movimento repentino dos ligamentos, pela separação das superfícies articulares ou pela sucção do tecido frouxo localizado posteriormente ao côndilo quando este se movimenta em direção à eminência articular. Estes ruídos ocorrem geralmente no meio ou final dos ciclos de abertura e fechamento e quando são agudos caracterizam patologia articular.

Oster et al.,⁶⁵ em 1984, descreveram uma técnica para se

correlacionar os ruídos articulares ao diagnóstico artrográfico. O som emitido pelas articulações de 67 pacientes foi registrado através de um microfone acoplado a um estetoscópio e a artrografia foi realizada através da injeção de contraste no compartimento inferior da ATM. O momento de ocorrência dos ruídos foi relacionado às características artrográficas do paciente. Os autores observaram que nos pacientes com deslocamento de disco com redução, o ruído registrado na abertura foi mais alto e distinto que o do fechamento. Por outro lado, nos indivíduos com deslocamento de disco sem redução, apesar da vibração durante a abertura também ter apresentado-se distinta, ocorreram também múltiplas vibrações adicionais sugerindo um componente degenerativo.

Eriksson et al. (1987)²² analisaram a capacidade de 22 colaboradores, 11 profissionais e 11 estudantes do último termo do curso de odontologia, em identificar sons articulares. Para isso foram registrados ruídos articulares de 28 pacientes através de um microfone adaptado a um estetoscópio. Os registros foram realizados duas vezes, com um intervalo de uma semana entre eles, sendo os sons gravados em uma fita magnética. Os colaboradores deveriam classificar os sons dos pacientes como ausente, estalo ou crepitação. A concordância entre as duas análises de um mesmo observador foi mais alta que entre os observadores. Para os autores esta grande variação na classificação dos sons pode advir da interferência de outros ruídos do ambiente e do fato do paciente não estar presente no momento da avaliação, pois a

associação com um exame clínico poderia melhorar a performance dos observadores.

Muhl et al. (1987)⁵⁹ avaliaram 104 indivíduos com ruídos de alta e média amplitude registrados através de microfones instalados sobre as ATMs direita e esquerda. Cinquenta e três por cento dos pacientes apresentaram sons tanto na abertura quanto no fechamento bucal. O segundo ruído mais verificado foi o estalo único durante o fechamento (22%), enquanto 13% tinha estalo único na abertura. Sons múltiplos foram encontrados em 12% dos indivíduos. Os sons tenderam a ocorrer no final da abertura, enquanto durante o fechamento, ocorreram mais freqüentemente no meio do movimento. Não se observou associação entre grau de abertura e amplitude do som e grau de abertura e presença de sintomas. Os autores sugerem a existência de diferentes graus de deslocamento de disco. O estalo que ocorre no final da abertura, causado por deslocamento do disco com redução, provavelmente é consequência de um acentuado estiramento dos ligamentos posteriores e uma deformação do disco antes do côndilo se posicionar posteriormente.

Para Gay et al. (1987),³⁶ o parâmetro mais simples e ao mesmo tempo mais importante para se estabelecer uma relação entre a desordem e o som articular é a relação do sinal acústico com o movimento vertical da mandíbula. Os autores procuraram associar as anormalidades das ATMs a sua acústica. A condição mecânica da ATM foi usada como base para se estabelecer o diagnóstico. Assim três

categorias de desordem foram definidas: desarranjo interno, doença articular degenerativa, desordem extracapsular. Baseados nestas categorias, os autores assumiram que cada desordem tem um efeito diferente sobre a articulação. No desarranjo interno puro, as superfícies articulares estão íntegras, mas a rotação e a translação ficam impedidas temporariamente, havendo uma relação incorreta entre o côndilo e o disco. Na doença degenerativa as superfícies estão alteradas, enquanto na desordem extracapsular a função da ATM apresenta uma alteração, mas as superfícies e o relacionamento côndilo-disco apresentam-se “normais”. Os resultados deste estudo mostraram que durante os movimentos naturais de abertura e fechamento, as ATMs normais eram silenciosas (92%), porém quando os movimentos foram realizados em uma abertura máxima, 50% delas apresentaram ruídos no final da abertura bucal. Os 32 pacientes com doença extracapsular tinham articulações silenciosas durante os ciclos de abertura e fechamento naturais, porém durante os movimentos em uma abertura máxima, aproximadamente 20% produziram sons. Os autores sugeriram que o menor número de articulações temporomandibulares com ruídos se deve ao fato dos pacientes não alcançarem a posição de abertura máxima devido à própria disfunção. O grupo com deslocamento de disco com redução mostrou uma menor consistência na presença de vibrações e na posição do ciclo de movimento e se caracterizou pelo aparecimento aleatório dos eventos sonoros. Os indivíduos com doença degenerativa

apresentaram sons de longa duração registrados durante todo o ciclo de abertura.

Baseados nas três categorias de desordem citadas no artigo anterior, Gay & Bertolami (1987)³⁴ sugerem que cada uma tem características diferentes segundo a biomecânica articular. Estes autores testaram a hipótese de que as patologias provocam diferentes vibrações nas ATMs. Para isso, avaliaram 55 articulações de 47 pacientes. Trinta e duas articulações apresentavam deslocamento de disco com redução, dez tinham deslocamento de disco sem redução e 13, doença degenerativa. O registro para a análise dos sons foi realizado através de microfones colocados sobre as ATMs durante os movimentos de abertura e fechamento “normais” e durante a abertura máxima. Esta análise permitiu verificar que tanto o deslocamento de disco com redução, quanto o sem redução provocam vibrações de curta duração, compreendidas entre 20 e 40 milissegundos e a crepitação, geralmente associada à doença degenerativa, é caracterizada por vibrações de longa duração. Os resultados mostraram que diferentes desordens intracapsulares são caracterizadas por sons cujo padrão de distribuição de energia apresentam características espectrais comuns. Baseados neste estudo, os autores observaram que as comparações entre as características espectrais dos diferentes grupos parecem ter limitada aplicação no diagnóstico diferencial das DTMs.

Como foi mencionado, apesar dos ruídos estarem

presentes, na maioria das vezes, em articulações com disfunção, também são verificados em muitas articulações saudáveis. Gay & Bertolami (1988)³⁵ avaliaram as características dos sons de articulações saudáveis de 200 indivíduos, através da utilização de microfones. Os autores verificaram que 95% delas eram silenciosas durante os movimentos de abertura e fechamento “normais”, no entanto quando estes mesmos indivíduos realizavam movimentos forçados de abertura, 81% passou a apresentar ruídos no final da abertura bucal.

Os ruídos foram caracterizados segundo sua intensidade, duração e relação com os movimentos mandibulares por Widmer (1989).⁹⁴ Este autor fez uma revisão de literatura analisando a prevalência e as características dos sons articulares. A intensidade dos sons foi classificada como de alta ou baixa amplitude para várias condições patológicas, porém para o autor, não há evidências na literatura para suportar a suposição de muitos autores de que a severidade da patologia está diretamente relacionada com a amplitude dos sons. Sua duração tem sido usada como forma de classificação das desordens. O estalo registrado após a redução do disco é mais curto (10 a 41ms) do que a crepitação (150 a 700ms), porém não pode ser distinto do som causado pelo deslocamento sem redução (25 a 45ms).

Apesar da auscultação e da palpação serem amplamente empregadas para a verificação de ruídos articulares, alguns autores relatam que estes métodos não são acurados devido à interferência de

ruídos ambientais (Christensen, 1992;¹³ Christensen et al., 1992,¹⁶ Ishigaki et al., 1993).⁴⁴ Estes estudos sugerem que tais métodos são subjetivos, pois para que os sons propagados pelo ar sejam audíveis, a vibração deve estar dentro de uma frequência de 20 a 20000 Hz (Christensen, 1992),¹³ porém ela é mais bem detectada pelo ouvido humano quando a frequência está entre 500 e 5000Hz. Entretanto, uma alteração na amplitude do som menor que 40% não pode ser detectada pelo ouvido humano (Spahl, 1994).⁸⁰ Os sons podem ser divididos de acordo com sua altura, intensidade ou timbre (Garcia, 1998).³³ Segundo o autor, a intensidade é a qualidade que permite diferenciá-los em fortes ou fracos, ou seja, se podem ser percebidos a uma maior ou menor distância. Ainda segundo o autor, a intensidade é proporcional à amplitude de uma onda sonora, portanto quanto maior a amplitude de uma onda sonora, maior é a sua intensidade.

Christensen (1992)¹³ discutiu em seu estudo alguns parâmetros definindo a física das vibrações propagadas no ar e em meio sólido. Segundo o autor, a sonografia realizada através de microfones em contato com a pele exibe alta sensibilidade a sons irrelevantes propagados no ambiente do registro. Por outro lado, a eletrovibratografia, que utiliza transdutores (acelerômetros piezoelétricos) é altamente sensível a sons relevantes propagados em meio sólido, evitando o registro de ruídos presentes no ambiente. Ainda neste estudo, o autor ressalta que devido à baixa intensidade do som, ele nem sempre pode ser

mensurado diretamente. Neste caso, é uma prática comum medir a pressão exercida pela onda sonora, ou seja, para uma dada intensidade sonora existe uma determinada pressão.

Christensen & Orloff (1992)¹⁵ quantificaram a intensidade vibratória, bem como o pico de amplitude das vibrações emitidas por articulações temporomandibulares de três pacientes sintomáticos e três assintomáticos e avaliaram a sua reprodutibilidade através da eletrovibratografia. O exame foi repetido três vezes para a avaliação da sua fidelidade. Os autores verificaram que a eletrovibratografia foi consistente, pois não ocorreram variações significativas entre os três exames de cada paciente. A intensidade vibratória dos pacientes foi de $107,8\text{Hz} \pm 95,8$ e do pico de amplitude, $8,4\text{Hz} \pm 8,1$. Por outro lado, os indivíduos assintomáticos deste estudo apresentaram uma menor intensidade vibratória, sendo de $8,2\text{Hz} \pm 2,5$ e um baixo pico de amplitude, de $1\text{Pa} \pm 0,3$.

Christensen et al. (1992)¹⁶ compararam a prevalência dos ruídos relatados pelo próprio paciente e os registrados por eletrovibratografia, em um grupo de 20 indivíduos. Os autores observaram que os indivíduos eram capazes de detectar apenas os ruídos de intensidade mais elevada. Verificou-se também que todos os pacientes que se queixavam de ruídos apresentavam vibrações registradas pelo eletrovibratógrafo e 69% daqueles que não relataram ruídos, também apresentaram vibrações no exame.

Segundo Sutton et al. (1992),⁸¹ todas as articulações apresentam vibrações, mas a dificuldade em identificá-los é reflexo da sensibilidade dos aparelhos de registro utilizados. Neste estudo foram analisadas 11 articulações com ruídos e 10 silenciosas. Os resultados indicaram que ambos os grupos apresentaram vibrações discretas captadas pelos acelerômetros piezoelétricos. Em nove das 11 ATMs com ruídos, eles foram registrados na abertura e no fechamento. No grupo de articulações silenciosas, uma não pode ser analisada e das nove restantes, apenas uma apresentou-se totalmente silenciosa quando analisada pelo sistema eletrônico. O grupo assintomático apresentou vibrações numa amplitude de 66% da abertura máxima, enquanto o grupo com ruído, numa amplitude de 48% da abertura. No fechamento, o ruído ocorreu em uma amplitude de 49% desta fase do ciclo no grupo assintomático e de 68%, no outro grupo. Os autores verificaram também que quando os dentes estavam em máxima intercuspidação habitual, os dois grupos não apresentaram diferença significativa na localização ântero-posterior dos côndilos dentro da fossa. O aspecto surpreendente deste estudo foi que em oito (89%), das nove ATMs clinicamente silenciosas, foram registradas vibrações pelo acelerômetro. As vibrações subclínicas apresentaram menor duração que aquelas do outro grupo, além disso, os ruídos clínicos apresentaram-se muito mais consistentes em repetição. As imagens da ressonância magnética das ATMs silenciosas mostraram normalidade, por outro lado, houve variações nas

imagens do grupo com ruídos e isto indica, segundo os autores, que o som clínico é geralmente causado por alteração na relação cêndilo-disco.

Da mesma forma, Ishigaki et al. (1993)⁴⁴ investigaram a sensibilidade e especificidade da avaliação das vibrações articulares em indivíduos com achados artrográficos positivos e negativos de desarranjo interno. Os autores verificaram que a sensibilidade e a especificidade do diagnóstico, dadas pela percepção do paciente são respectivamente de 43% e 80% e pelo exame clínico, de 54% e 72%, enquanto a eletrovibratografia apresentou uma sensibilidade de 75% e especificidade de 77%.

Bracco et al. (1997)⁸ avaliaram 15 indivíduos com queixa principal de estalos e 15 assintomáticos através da palpação, auscultação e eletrovibratografia. O pico de amplitude, pico de frequência e a média das frequências dos sons emitidos pelas ATMs foram os dados obtidos para a avaliação. De acordo com o exame clínico, 22 das 60 articulações examinadas apresentavam ruídos; segundo a axiografia eles estavam presentes em 19 delas, enquanto através da eletrovibratografia, eles foram verificados em 32 articulações. Portanto, a eletrovibratografia mostrou uma sensibilidade de 90% e uma especificidade de 68%. Segundo os autores aquelas articulações que apresentam vibrações subclínicas encontram-se provavelmente em um estado pré-patológico.

Olivieri & Garcia (2000)⁶⁴ avaliaram as vibrações articulares de 29 estudantes assintomáticos através de eletrovibratografia.

Os autores observaram que o total de energia vibratória dos indivíduos sofreu um aumento no final da abertura e do fechamento bucal. No final da abertura, o total integral das vibrações emitidas foi de 8,6Hz e de 9,7Hz e no final do fechamento, de 8,7Hz e 9,7Hz, respectivamente para os lados esquerdo e direito. Segundo os autores, a energia vibratória em ATMs assintomáticas pode originar de vibrações emitidas durante o movimento do disco, do côndilo ou líquido sinovial. Isto sugere que a compressão do líquido na cavidade anterior da articulação ocorre durante a abertura e o líquido é forçado a passar para o espaço posterior produzindo um aumento na vibração. O mesmo fenômeno ocorre quando o côndilo e o disco retornam a sua posição inicial produzindo aumento da vibração no final do fechamento. Quando ocorre uma vibração com uma intensidade maior, decorrente da descompressão, o som é similar ao estalido de eminência. Este tipo de vibração pode ser verificado no final da abertura bucal de pacientes com articulação normal.

A intensidade das vibrações emitidas pelas articulações temporomandibulares também foi verificada através de eletrovibratografia por Garcia et al. (2002).³² Os autores analisaram clínica e eletrovibratograficamente 33 pacientes, sendo 10 assintomáticos e 23 com hiper mobilidade condilar. Foi verificada uma maior intensidade nas vibrações ocorridas no final da abertura bucal nos pacientes, sendo de 210Hz para o lado esquerdo e 193,63Hz, para o direito. O pico de amplitude nestes pacientes foi de 11,9Pa e 12,4Pa, respectivamente para

os lados esquerdo e direito. Os indivíduos assintomáticos apresentaram intensidade vibratória mais baixa em todas as fases, sendo que no final da abertura, a energia vibratória foi de 8,2Hz e o pico de amplitude de 0,3Pa, para ambos os lados.

2.4 Prognóstico

Vários estudos epidemiológicos até aqui citados verificaram que a maioria dos indivíduos que apresentam desordem temporomandibular apresenta ruído articular associado ou não a outros sintomas. No entanto, alguns estudos sugerem que os ruídos articulares nem sempre evoluem para problemas maiores na articulação, portanto, estes sinais não exigem tratamento imediato (Lundh et al., 1987;⁵⁴ e Greene et al., 1987).³⁷

Greene et al. (1987)³⁷ interrogaram 45 pacientes com desordem temporomandibular sobre seus sintomas após cinco anos do término do tratamento da dor e disfunção, sem a realização de um tratamento específico para os ruídos. Após este período, 48% relatou a permanência dos ruídos, 15%, a diminuição na sua intensidade e em 37%, eles desapareceram. Com relação à presença de dor, 40% afirmou estar completamente bem, 27% relatou melhora significativa, 27% não sofreu mudança, enquanto 7% apresentou piora. Os autores concluíram que apesar da persistência do ruído em mais de dois terços dos indivíduos, a sua presença não implicou necessariamente na evolução da

patologia.

Neste mesmo ano, Lundh et al.⁵⁴ observaram um grupo de 70 pacientes e verificaram que apenas 9% apresentou desvio e limitação na abertura bucal três anos após o término do tratamento. Em 71% do grupo, os ruídos permaneceram inalterados e em 29% eles desapareceram. Os autores sugeriram que o estalo recíproco evolui para travamento apenas em alguns pacientes, principalmente naqueles que apresentam dor pronunciada, desgaste dentário e ausência de dentes posteriores.

Resultados diferentes foram obtidos por Brooke & Grainger (1988)⁹ quando acompanharam, por um período de um a 10 anos, um grupo de 93 pacientes que apresentavam inicialmente estalos e ausência de dor. Os autores concluíram que aproximadamente 70% dos pacientes poderão apresentar dor eventualmente.

Könönen et al. (1996)⁵⁰ estudaram o desenvolvimento do estalo da ATM, por um período de nove anos em um grupo de 128 adultos jovens. Cada indivíduo foi avaliado quatro vezes durante o período do estudo. O primeiro exame foi realizado por volta dos 14 anos e os exames subsequentes, com idade de 15, 18 e 23 anos. Os sons foram apenas considerados como presentes ou ausentes, portanto, não receberam classificação. O exame constituiu na detecção de sinais e sintomas das desordens temporomandibulares e do registro das condições oclusais. Os sons foram avaliados através de um estetoscópio

por um único examinador. A prevalência dos ruídos relatados pelos indivíduos com idade de 14, 15, 18 e 23 anos foi, respectivamente, 11%, 12%, 25% e 31%. O aumento na prevalência dos ruídos de 14 para 18 anos foi significativo da mesma forma que de 18 para 23 anos. Quarenta e cinco por cento dos adolescentes relataram estalos pelo menos uma vez durante a pesquisa, porém em apenas 2%, eles estiveram presentes em todos os exames. Verificou-se também que nenhum dos adultos jovens deste estudo sofreu travamento na ATM, portanto, para os autores apesar da frequência dos ruídos articulares ter aumentado com a idade, deve se ter cuidado na aplicação de tratamentos, inclusive conservadores.

A prevalência dos ruídos articulares no momento da consulta, no término do tratamento e após 13 meses do final do tratamento de 34 pacientes foi verificada por Garcia & Madeira (1999).³¹ Neste estudo foram realizados anamnese e exames clínico e radiográfico de 34 pacientes portadores de desordens temporomandibulares. Os ruídos foram verificados através da palpação manual bilateral. Após a coleta dos dados, os autores realizaram tratamento através de medicamento, fisioterapia e placa interoclusal. Foi verificado que 70,58% dos pacientes apresentavam ruídos articulares durante os movimentos mandibulares. Imediatamente após o tratamento, o ruído articular permaneceu em 54,6% deles e após 13 meses do término do tratamento a mesma porcentagem apresentou ruídos à palpação. Alguns pacientes deixaram de apresentar sons articulares após este período, no entanto

outros que haviam melhorado, passaram a apresentá-los novamente.

2.5 Tratamento

Aparelhos interoclusais de várias formas e aplicações têm sido utilizados no tratamento das desordens da articulação temporomandibular e dos músculos da mastigação (Okeson, 2000).⁶³ No entanto, a utilização efetiva destes aparelhos depende de um diagnóstico acurado baseado nos princípios fisiológicos dos ruídos articulares (Major & Nebbe, 1997).⁵⁵

Sheikholeslam et al. (1986)⁷⁸ trataram 31 pacientes com sinais e sintomas de desordens temporomandibulares através de placa interoclusal. Após seis meses de tratamento, os sintomas reduziram em 27 indivíduos (87%). Os ruídos articulares estavam presentes em 17 pacientes (55%) e após o uso da placa interoclusal foram verificados em 13 (42%). Em seis pacientes (22%), os sinais e sintomas não recidivaram após sete anos do término do tratamento. Porém em 27 deles (78%), os sinais e sintomas recorreram em menos de quatro semanas.

Devido a grande possibilidade de o ruído ser secundário a desordens da ATM e dos músculos, é importante que o tratamento inicial seja reversível segundo Tsuga et al. (1989).⁸⁶ Estes autores verificaram os sintomas de 30 pacientes através de questionário e exame clínico e dos ruídos, através de estetoscópio. O tratamento das vibrações articulares, da dor e da limitação presentes foi realizado através de placas

interoclusais estabilizadoras. Oitenta e sete por cento dos pacientes apresentou melhora na dor enquanto 78% teve redução nos ruídos articulares. A eliminação total dos sons articulares ocorreu em 37% do grupo estudado.

Kurita et al. (1997)⁵¹ avaliaram o resultado do tratamento com placa estabilizadora sobre diferentes categorias de disfunção temporomandibular e verificaram que a desordem que apresentou menor sucesso no tratamento foi o deslocamento de disco sem e com redução. No entanto, estalos que não apresentavam características de deslocamento de disco responderam bem ao tratamento estabilizador.

Fujii,²⁷ em 1999, tratou o estalido de eminência de 45 pacientes através de placa interoclusal até o seu desaparecimento. O autor avaliou a oclusão dos pacientes antes e após a eliminação do estalo e sugere que para se evitar a recorrência do estalido de eminência, deve-se aumentar o número de contatos oclusais em máxima intercuspidação através de um ajuste oclusal ou tratamento ortodôntico, bem como obter uma oclusão com guia canino. O autor sugere que os contatos não balanceados entre os lados e um pequeno número de contatos oclusais em máxima intercuspidação aumentam a atividade dos músculos da mastigação. Esta hiperatividade parece estar relacionada com o aparecimento do estalido de eminência. Neste estudo, a ausência do guia canino ocorreu predominantemente no grupo com estalido.

Garcia (2000)³⁰ realizou tratamento de 30 pacientes com

ruídos articulares através de placa interoclusal. Sete deles apresentavam patologia muscular e os 24 restantes, deslocamento do disco com redução. Os ruídos articulares foram avaliados através de eletrovibratografia no momento da consulta, aos sete, 21 e 40 dias de tratamento. O autor verificou uma redução mais acentuada nas vibrações dos pacientes que apresentavam patologia muscular, passando de 84Hz para 3Hz do lado esquerdo e de 112,2Hz para 1,3Hz do lado direito, após 40 dias. Naqueles que apresentavam deslocamento do disco, a redução foi mais lenta e diferente entre os lados, passando de 74,3Hz para 62,9Hz do lado esquerdo e de 87,5Hz para 40,2Hz.

Muitas vezes, o ruído não é acompanhado por dor ou disfunção. Nesse caso, para alguns pesquisadores (Könönen et al., 1996),⁵⁰ ele não necessita de tratamento. No entanto, a sua presença pode representar um desconforto ao paciente, o que, segundo Ward (1966),⁸⁹ seria um fator para a indicação do tratamento realizado através de simples exercícios para a sua eliminação.

Os exercícios terapêuticos também foram utilizados no tratamento da síndrome da dor ou disfunção, denominação empregada por Schwartz (1959)⁷⁴ para se referir à desordem temporomandibular. Para o autor, eles têm como objetivo o alívio do sintoma de dor e o restabelecimento do movimento mandibular através da melhora das propriedades de elasticidade e coordenação, necessárias para a função dos músculos da mastigação. Uma atividade muscular coordenada

representa basicamente a capacidade de um músculo produzir força durante sua contração ou relaxar. Esta coordenação é necessária para que a função muscular permaneça adequada. A atividade de um músculo deve estar em sincronia com outros para promoverem uma movimentação harmônica e indolor, com amplitude normal dos movimentos, para isso, o condicionamento físico dos músculos da mastigação deve ser mantido. A mastigação leva a um trabalho muscular que mantém a tonicidade dos músculos. Segundo Posselt (1968),⁶⁸ somente 10% dos indivíduos com dentição natural completa apresentam mastigação bilateral simultânea, enquanto 75% apresentam um padrão mastigatório bilateral alternado. Nos 15% restantes, a mastigação é unilateral, o que estimula somente as estruturas do lado de trabalho.

Segundo Schwartz (1959),⁷⁴ o tratamento da fase de incoordenação atua principalmente nos estalos. O exercício é aplicado com o objetivo de eliminar o ruído, através de uma diminuição na amplitude do movimento. Primeiramente, o paciente é orientado a treinar o movimento de abertura no seu eixo terminal de rotação, evitando uma mudança na direção do movimento. Quando isto é conseguido, a amplitude é gradualmente aumentada e a coordenação da musculatura é melhorada, prevenindo o ruído durante a abertura. Este exercício também pode ser aplicado para deslocamentos mandibulares recorrentes. O treinamento dos pacientes para uma movimentação da mandíbula dentro do eixo de rotação pode estabelecer uma coordenação muscular

eliminando os ruídos articulares (Yavellow & Arnold, 1971).⁹⁷

Em 1978, Trott & Goss,⁸⁵ avaliaram o efeito da fisioterapia e de técnicas de relaxamento sobre as desordens temporomandibulares em um grupo de 34 pacientes. Os indivíduos foram divididos em dois grupos. O primeiro era constituído de 10 pacientes e foi tratado através de exercícios de movimentação passiva da mandíbula e ultra-som. O segundo era composto de 14 pacientes e recebeu orientação sobre técnicas de relaxamento. Oitenta por cento deste grupo apresentou grande melhora na sintomatologia, enquanto o alívio dos sintomas ocorreu em apenas 60% do grupo tratado com exercícios e ultra-som.

Exercícios para o fortalecimento muscular têm sido aplicados como uma rotina no tratamento dos músculos adjacentes às articulações. Basmajian (1978)⁵ introduziu o termo “exercícios isocinéticos” para descrever aqueles que ativam os músculos extensor e o flexor, simultaneamente. Isto é conseguido através de uma rotação e/ou translação da articulação contra uma resistência.

Em 1972, Bertoft⁷ avaliou o efeito do exercício sobre o estalo na ATM em 10 indivíduos, nos quais o ruído ocorria em uma abertura maior que 19,9mm a partir da posição de repouso. O programa de terapia foi uma versão modificada dos exercícios terapêuticos de Schwartz (1959).⁷⁴ Os indivíduos foram orientados a abrirem a boca contra resistência o máximo possível antes de ocorrer o estalo, para se estimular o maior número de unidades motoras possível dos músculos

ptergóideo laterais. A mesma técnica foi aplicada para os movimentos laterais. Ao final do período de treinamento, a amplitude de abertura bucal antes de ocorrer o estalo aumentou em 9 indivíduos, numa média de 12,5mm, enquanto os outros sintomas desapareceram.

Wise & Barghi (1982)⁹⁶ avaliaram o efeito de exercícios contra resistência sobre os ruídos articulares. Dezesete pacientes apresentavam como única queixa a presença de estalos, cinco deles foram separados aleatoriamente para constituírem o grupo controle. Os outros indivíduos realizaram exercícios de fortalecimento dos músculos abaixadores da mandíbula através da aplicação de uma força contra a abertura bucal. Foram realizadas séries de 60 movimentos durante uma semana, três vezes ao dia. Os sons articulares foram examinados através de um estetoscópio modificado. Os autores verificaram uma redução significativa na intensidade dos ruídos articulares no grupo experimental, antes e após tratamento enquanto o grupo controle não sofreu alterações significativas.

O controle de rotação da ATM, segundo Rocabado (1983),⁷⁰ elimina os ruídos articulares e protege-a contra desgaste e injúria. Neste exercício, o paciente monitora a rotação da articulação através do dedo sobre ela. O exercício é realizado colocando-se a ponta da língua contra o palato durante o movimento de abertura e fechamento mandibular.

Eisen et al. (1984)²⁰ verificaram que o tratamento de dor

em pacientes com desordem temporomandibular pode ser realizado através de exercícios assistidos e resistidos, estímulos elétricos de alta voltagem ou ultra-som. Os 28 indivíduos deste estudo foram divididos aleatoriamente em três grupos que foram tratados duas vezes por semana, durante seis semanas. Os autores verificaram que as três modalidades de tratamento ofereceram bons resultados na diminuição da dor.

Selby (1985)⁷⁷ recomenda exercícios para tratamento de ruídos, limitação de abertura devido a espasmo muscular ou contratura, movimentos irregulares, incoordenação muscular, deslocamento condilar anterior recorrente. Para o autor os exercícios podem ser assistidos, livres ou resistidos. Podem levar a um aumento no relaxamento muscular, na mobilidade articular, força e tonicidade do músculo, coordenação neuromuscular, circulação sangüínea e linfática local com a remoção de metabólitos acumulados. Os exercícios de resistência fortalecem os músculos e ajudam a restaurar o equilíbrio e a estabilidade. Podem ser usados para alcançar o reflexo de relaxamento dos músculos antagonistas devido ao fenômeno de inibição recíproca. Os exercícios musculares são geralmente uma parte integrante do tratamento após trauma, cirurgia e imobilização, e são usados para restaurar a mobilidade, função e coordenação. Segundo o autor, o exercício físico é considerado uma boa forma de complemento no tratamento de doenças degenerativas. O alongamento é indicado para tratamento de espasmo e

limitação de abertura, enquanto os exercícios de resistência são recomendados para tratamento de fraqueza e incoordenação muscular.

O treinamento através da estimulação elétrica transcutânea vem sendo utilizado como uma terapia de suporte no tratamento de indivíduos que perderam a movimentação dos membros. Buckley et al. (1987)¹¹ verificaram que esta estimulação leva a um aumento na massa muscular de indivíduos com lesão na coluna espinhal e com perda dos movimentos dos membros inferiores. Segundo os autores, o estímulo muscular além de levar ao crescimento do músculo, produz um aumento na sua capacidade de trabalho melhorando sua função.

O efeito do exercício físico sobre sinais e sintomas da desordem temporomandibular em indivíduos com artrite reumatóide foi avaliado por Tegelberg & Kopp (1988).⁸³ Foram selecionados 60 indivíduos com artrite reumatóide ou espondilite anquilosante com sintomas de DTMs, divididos aleatoriamente em um grupo experimental e outro controle. O grupo experimental foi tratado através de exercícios feitos inicialmente sem resistência e em seguida com resistência para recrutar o maior número de unidades motoras possível. Os exercícios foram realizados duas vezes ao dia sem que o paciente sentisse dor. Os indivíduos do grupo controle não realizaram exercícios. Os autores verificaram que os exercícios aumentaram a capacidade de abertura máxima nos indivíduos com artrite reumatóide e com espondilite

anquilosante em curto prazo. Além disso, melhorou os sintomas dos pacientes com artrite. Eles sugerem que o exercício deveria ser um instrumento clínico útil no tratamento destes pacientes.

Kirk Junior & Calabrese (1989)⁴⁸ verificaram os resultados da terapia física em 87 articulações com deslocamento do disco e fizeram um acompanhamento por um período de três anos. Os pacientes foram classificados em cinco categorias de deslocamento com base no momento da ocorrência do ruído. Os ruídos que ocorreram entre 0-15mm de abertura interincisal foram classificados como grau I, entre 15-30, como grau II, acima de 30mm, como grau III. Os estalos que ocorreram durante os movimentos laterais foram classificados separadamente, formando a quarta categoria e os pacientes com suspeita de deslocamento sem redução, formaram a quinta categoria. A duração dos sintomas foi classificada da seguinte forma: até seis meses, de seis meses a 1 ano, de 1 a 2 anos, de 2 a 5 anos e acima de 5 anos. As modalidades de tratamento para deslocamento do disco consistiram nas técnicas de Rocabado (1983)⁷⁰ e para a dor foi realizado através de ultrassom, estimulação elétrica neural transcutânea (TENS), fonoforese, estimulação galvânica ou gelo. Todos os pacientes foram tratados inicialmente durante 3 a 6 semanas, por um fisioterapeuta. Após este período, os pacientes que apresentavam sinais e sintomas receberam uma placa interoclusal. Cinquenta e três por cento das articulações com grau I e II foram tratadas com sucesso através de fisioterapia. Quando se

associou a terapia com exercícios à placa interoclusal, 86% teve o ruído reduzido. Os autores observaram que o resultado do tratamento foi positivo quando não havia estalo em lateralidade e sua duração era menor que um ano. Outro tipo de paciente que respondeu bem ao tratamento foi o que apresentou hipermobilidade articular. A articulação foi considerada hipermóvel quando a distância interincisal era maior que 50mm. O fato destes pacientes terem apresentado bons resultados com a fisioterapia, em comparação ao resto do grupo com estalo tardio, foi sugestivo que este tipo de paciente não apresentava o mesmo grau de deformidade ou deslocamento que os outros. Nestes casos, o estalo pode estar associado ao deslize ou movimento do côndilo além da banda anterior do disco articular. A conscientização do paciente e os exercícios podem ajudar a limitar a excessiva translação. A fisioterapia também teve sucesso no tratamento da dor de origem muscular e articular. Para os autores, o fato da fisioterapia não ser invasiva e não levar a alterações irreversíveis faz dela uma terapia fácil de ser aplicada na clínica.

Segundo Kisner & Colby (1992),⁴⁷ os exercícios de resistência muscular têm o objetivo de aumentar a força, a resistência e a potência de um músculo. Segundo os autores, isto é conseguido de acordo com cada programa de exercícios. Quando se realiza exercícios contra uma resistência leve ou moderada, se consegue um grande aumento de resistência à fadiga e um aumento de força muscular sem danificar as articulações, por isto estes exercícios devem ser escolhidos

quando o objetivo é a manutenção da saúde muscular e articular.

Au & Klineberg (1993)⁴ avaliaram a validade de exercícios isocinéticos como a única forma de tratamento para ruídos na ATM. No estudo, 44 pacientes foram divididos em três grupos. O grupo experimental foi constituído de 22 pacientes com estalos. Um grupo controle constituído de 12 indivíduos com estalos não realizou exercícios e outro, de 10 indivíduos sem estalos, realizou exercícios. Vinte indivíduos assintomáticos que não apresentaram estalos e nem realizaram os exercícios, também fizeram parte do estudo. No final de seis meses, 82% dos pacientes tratados não apresentavam estalos sendo que a maioria deles teve o ruído eliminado no primeiro mês de tratamento. Este estudo indicou que os estalos nas três categorias (inicial, intermediário e tardio) respondem positivamente ao tratamento, enquanto que os indivíduos dos grupos controle não sofreram alterações significativas.

Em 1995, Rocabado & Antoniotti⁷¹ desenvolveram um programa de auto-imobilização caseira para o paciente. Este programa inclui um alinhamento básico da cabeça, pescoço e ombro e o alongamento do longo eixo da mandíbula que tem como objetivo remover a carga da articulação através da diminuição da pressão intra-articular. Inclui também um exercício de rotação bilateral da ATM através do qual o paciente mantém o movimento mandibular no limite da rotação condilar, exercícios de rotação em posição médio-retrusiva, resistência isométrica do músculo masseter, e estabilização mandibular rítmica tridimensional.

Para obter esta estabilização, o paciente deve realizar movimentos mandibulares para cima, para baixo e para os lados contra uma pequena resistência exercida pelos dedos indicador e polegar. Para os autores, estes exercícios têm a função de prevenir as atividades musculares parafuncionais isométricas, movimentos translatórios excessivos da mandíbula e evitam a abertura excessiva da boca.

A eletroterapia tem sido empregada no tratamento da dor, aumento de força muscular e até na cicatrização de feridas (Kitchen & Bazin, 1998).⁴⁹ Segundo os autores, alguns parâmetros como frequência, amplitude e duração do pulso podem ser manipuladas para se alcançar o objetivo desejado. Fibras de contração lenta, as quais são associadas à força muscular, são estimuladas com baixas frequências, enquanto as fibras de rápida contração, com frequências mais altas. Isto é importante quando se necessita aumentar a força ou a potência de um músculo. Outro fator que deve ser levado em consideração na eficiência terapêutica da eletroterapia é o processo de acomodação aos estímulos elétricos (Scott, 1998).⁷⁶ Segundo este autor, este processo consiste em um declínio na intensidade da resposta durante uma estimulação contínua, com intensidade constante devido à acomodação do nervo, pois a estimulação transcutânea do músculo sadio, ativa seletivamente as suas terminações nervosas e não as fibras musculares diretamente.

Procurando verificar se o estímulo elétrico poderia ser aplicado como terapia de suporte para aumentar a força muscular,

Paternostro-Sluga et al. (1999)⁶⁶ avaliaram 59 pacientes que sofreram cirurgia no ligamento cruzado do joelho. Vinte e quatro deles tiveram o ligamento reparado e em 25, foi realizada a sua reconstrução. Os pacientes foram divididos aleatoriamente em três grupos de tratamento pós-cirúrgico. O primeiro realizou exercícios ativos e recebeu estímulos neuromusculares, cuja intensidade era determinada quando se alcançava fortes contrações musculares sem dor. O segundo grupo realizou os mesmos exercícios e recebeu estímulo transcutâneo de alta frequência e baixa intensidade com efeito analgésico, enquanto o terceiro realizou apenas os exercícios. A força de contração isométrica do quadríceps após seis semanas de terapia foi de 69,1% da força inicial no grupo que recebeu estímulos fortes, de 65,6% nos indivíduos que receberam estimulação analgésica e de 60,7% no grupo que realizou apenas os exercícios. Os autores verificaram que os três grupos não apresentaram diferenças estatisticamente significantes.

Trinta pacientes com deslocamento do disco com redução foram tratados através de exercícios para os músculos da mastigação em um estudo realizado por Nicolakis et al. (2000).⁶¹ O tratamento constituiu de massagem, alongamento, movimentos contra resistência, movimentos de abertura e fechamento guiados e correção da postura corporal. Os autores verificaram que 80% dos pacientes relataram melhora na dor, seis meses após o tratamento. O estalo desapareceu em 13,3% e foi reduzido em porcentagem igual. Seis meses após o término do tratamento, 11,5%

permaneceu sem ruídos, 15,4% apresentou redução na intensidade do estalo remanescente e ocorreu aumento da intensidade do som em apenas um paciente.

Miller et al. (2000)⁵⁶ compararam as respostas circulatórias de músculos da panturrilha, decorrentes de contrações voluntárias e induzidas por estímulo elétrico realizadas com a mesma força, o mesmo ciclo e a mesma massa muscular ativa. Durante o estímulo com TENS, a contração foi induzida por quatro segundos e em seguida o aparelho era desligado por tempo igual. Durante a contração voluntária, os indivíduos eram instruídos a imitar a contração estimulada com uma intensidade o mais semelhante possível. Durante cinco minutos sem exercício, a circulação do sangue da panturrilha foi medida a cada 15 segundos. Verificou-se que a circulação aumentou e a resistência vascular diminuiu em ambos os protocolos de contração, porém apenas a contração induzida produziu uma vasodilatação que se manteve por 15 segundos após o exercício. Os autores acreditam que esta permanência da vasodilatação se deve a uma diferença qualitativa entre as contrações induzida e voluntária. Talvez, durante a contração induzida mais fibras tipo II se contraíam e isto pode levar a um aumento na liberação de metabólitos vasodilatadores como o íon hidrogênio, adenosina ou fosfato.

Os exercícios musculares foram aplicados para o tratamento de dor e limitação dos movimentos mandibulares em 20 pacientes com deslocamento do disco sem redução por Nicolakis et al.

(2001).⁶² O tratamento constitui-se de exercícios contra resistência para o fortalecimento muscular, massagem para músculos doloridos, abertura e fechamento bucal guiados e correção postural. Os exercícios eram realizados duas vezes por semana. Os autores verificaram uma redução na dor em 80% dos pacientes enquanto que a amplitude da abertura bucal aumentou em 75% deles. Apenas três pacientes (35%) permaneceram com limitação de abertura bucal. Para os autores, os exercícios têm a função de fortalecer e coordenar os músculos melhorando o padrão dos movimentos funcionais.

Lewek et al. (2001)⁵² descreveram o uso da estimulação elétrica para produzir aumento na força muscular do quadríceps em combinação a um programa de fortalecimento muscular de alta intensidade, em um paciente idoso, após artroplastia total do joelho. Três semanas após a cirurgia, foi realizada a estimulação elétrica do músculo quadríceps femural para complementar o programa de exercícios de força e alongamento. A força muscular aumentou de 50%, na terceira semana após a cirurgia, para 86%, após oito semanas. A força muscular do paciente após 10 semanas era de 96% da força inicial do músculo não envolvido.

O tratamento da dor e da disfunção temporomandibular através de exercícios musculares mostrou-se efetivo em um estudo realizado por Nikolakis et al. (2002).⁶⁰ Vinte pacientes com dor e limitação

dos movimentos mandibulares que não apresentavam alterações internas na articulação foram tratados através de um programa de exercícios musculares semelhante ao utilizado por Nikolakis et al. (2001).⁶² Os autores verificaram que após o tratamento, seis pacientes não apresentavam mais dor e a restrição na abertura bucal permaneceu em apenas três pacientes.

Como pode ser notado, os programas de exercícios musculares, quer através de exercícios voluntários ou de estimulação elétrica, parecem fortalecer os músculos melhorando a biomecânica e a estabilidade articular. Apesar da ausência de dor em muitos casos, o ruído articular representa um desconforto ao paciente jovem e afeta a sua vida social e pode torná-lo introvertido e complexado tornando o tratamento necessário.

Proposição

3 Proposição

Diante dos resultados encontrados na literatura o objetivo deste estudo é:

- 1) Quantificar a energia vibratória e o pico de amplitude das vibrações das articulações temporomandibulares com hiper mobilidade condilar.
- 2) Avaliar o efeito do tratamento através de placa interoclusal e exercícios de resistência para o fortalecimento dos músculos da mastigação associados a estímulo elétrico através da análise comparativa da intensidade vibratória registrada no momento da consulta e após tratamento.
- 3) Comparar a intensidade vibratória dos pacientes com a de um grupo assintomático, utilizado como referência.

Material e Método

4 Material e Método

Para realizar este estudo foram selecionados 30 pacientes, sendo 15 adultos assintomáticos com articulações temporomandibulares clinicamente silenciosas e com idade entre 19 e 51 anos, cujas vibrações foram utilizadas como padrão de normalidade (grupo de referência). Outros 15, com estalos verificados clinicamente no final da abertura bucal com idade entre 13 a 75 anos constituíram o grupo de pacientes sintomáticos a serem tratados. Tanto os indivíduos do grupo de referência, quanto os pacientes deste estudo foram previamente esclarecidos sobre os exames que seriam realizados. Os pacientes receberam informações sobre o tratamento que seria instituído e assinaram o termo de consentimento conforme recomendado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Humana (Anexo A), cujo parecer obtido foi favorável (Anexo B).

4.1 Seleção dos indivíduos do grupo de referência

O grupo de referência foi selecionado através da anamnese e exame clínico.

4.1.1 Anamnese e Exame clínico

A anamnese foi realizada através de um questionário preconizado por Fonseca et al. (1994),²⁵ constituído de 10 questões descritas no Quadro 1.

Quadro 1 - Questionário utilizado para verificar a ausência de DTM

1. Sente dificuldade em abrir a boca?
2. Você sente dificuldade para movimentar a mandíbula para os lados?
3. Tem cansaço/dor muscular quando mastiga?
4. Sente dores de cabeça com frequência?
5. Sente dor na nuca ou torcicolo?
6. Tem dor no ouvido ou nas regiões das articulações (ATMs)?
7. Já notou se tem ruído nas ATMs quando mastiga ou abre a boca?
8. Você já observou se tem algum hábito como apertar ou ranger os dentes?
9. Sente que seus dentes não articulam bem?
10. Você se considera uma pessoa tensa (nervosa)?

A cada pergunta, as respostas permitidas foram SIM, ÀS VEZES OU NÃO, às quais foram atribuídos os valores dez, cinco e zero, respectivamente (Quadro 2).

Quadro 2 - Valores atribuídos às respostas permitidas pelo questionário

Possíveis respostas	Valores atribuídos às respostas permitidas pelo questionário
SIM	10
ÀS VEZES	05
NÃO	00

Para a análise do questionário, foram somadas as respostas SIM, ÀS VEZES e NÃO de cada indivíduo examinado e o total foi multiplicado pelos valores atribuídos às respostas. Em seguida, o valor encontrado foi comparado com o índice que permitiu a classificação dos indivíduos estudados segundo o grau de DTM, como disposto no Quadro 3.

Quadro 3 - Classificação da amostra segundo o grau de DTM

Índice Anamnésico	Classificação dos indivíduos
0-15	sem desordem
20-40	com desordem leve
45-65	com desordem moderada
70-100	com desordem severa

Todos os indivíduos do grupo de referência deveriam estar enquadrados na classificação sem desordem temporomandibular.

4.2 Seleção dos pacientes

4.2.1 Anamnese e Exame clínico

Para a seleção dos pacientes sintomáticos, a anamnese e o exame clínico foram realizados utilizando-se a ficha clínica do Núcleo de Diagnóstico e Tratamento das Desordens Temporomandibulares (Anexo C). O ruído articular de grande intensidade, no final da abertura bucal, independentemente da amplitude da distância interincisal foi o achado clínico que permitiu o diagnóstico de hiper mobilidade condilar associada

ou não a deslocamento de disco com redução.

4.2.2 Exame radiográfico

Para o exame de imagem dos pacientes foram obtidas radiografias panorâmicas e transcranianas das ATMs através das quais se verificou as estruturas correlatas, posições e contornos dos côndilos e características das fossas mandibulares.

4.2.3 Exame eletrovibratográfico

Após a seleção, os pacientes com estalos no final da abertura bucal e os indivíduos do grupo de referência foram submetidos à avaliação das vibrações presentes nas ATMs, através da eletrovibratografia durante os movimentos de abertura e fechamento bucal.

Para realizar este exame, inicialmente foi feita a limpeza da pele dos indivíduos com álcool para a instalação dos transdutores (acelerômetro piezoelétrico) sobre as articulações direita e esquerda (Figura 1). Este sistema é conectado a um amplificador, e este a um circuito interno de um computador compatível que tem o software SonoPAK/I instalado (System - Bio-Research, INC, Milwaukee, Wisconsin).

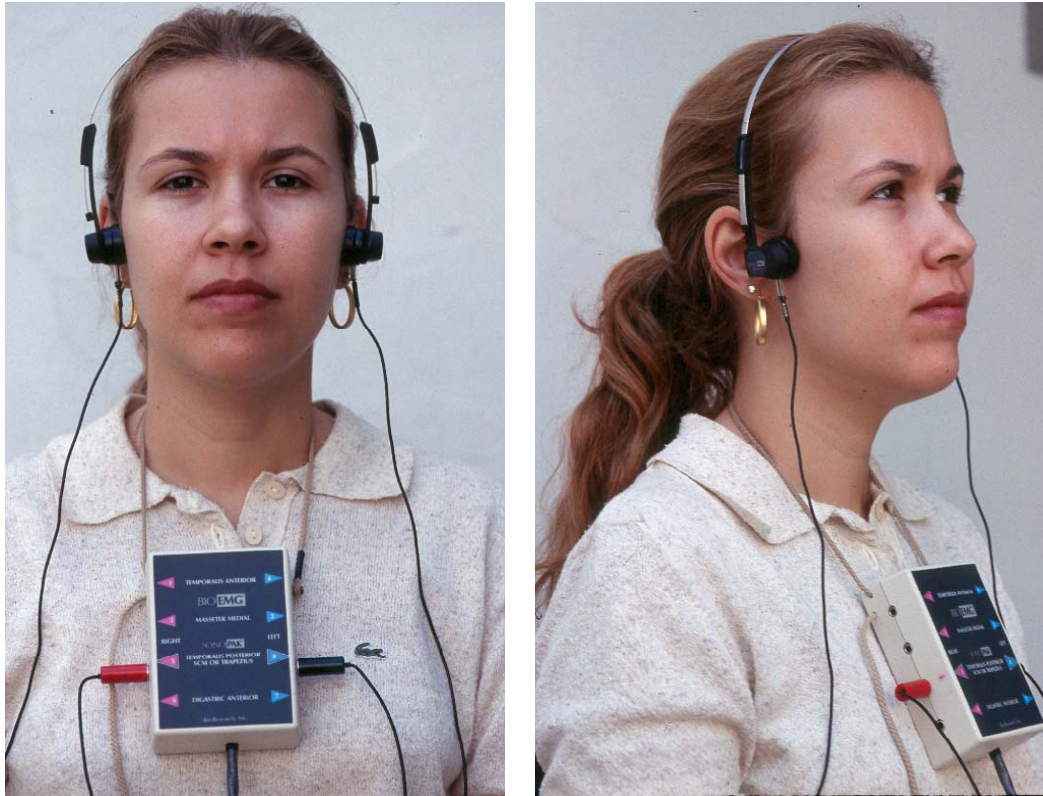


FIGURA 1 – Vista frontal e lateral dos transdutores instalados sobre as ATMs da paciente.

Depois de posicionados os transdutores, foi solicitado aos pacientes para abrirem amplamente a boca. A distância interincisal foi medida com régua milimetrada e usada para calibrar o aparelho (Figura 2). Em seguida, o paciente foi orientado a realizar movimentos mandibulares de abertura e fechamento acompanhando um cursor presente na tela do monitor. A todos foi permitido um minuto de treinamento para acompanhar, com sincronismo, a seta indicadora do movimento mandibular. Após certificar-se da sincronia do movimento mandibular, o registro foi aceito e gravado em discos rígido e flexível.



FIGURA 2 – Mensuração da distância interincisal máxima através de régua milimetrada.

Após a realização do exame, a boa qualidade do registro foi verificada. Estando o registro aberto na tela, com o auxílio do “mouse” posicionou-se o cursor sobre a vibração correspondente ao contato oclusal, a qual deveria estar posicionada na área da transição entre a abertura e o fechamento bucal (Figura 3).

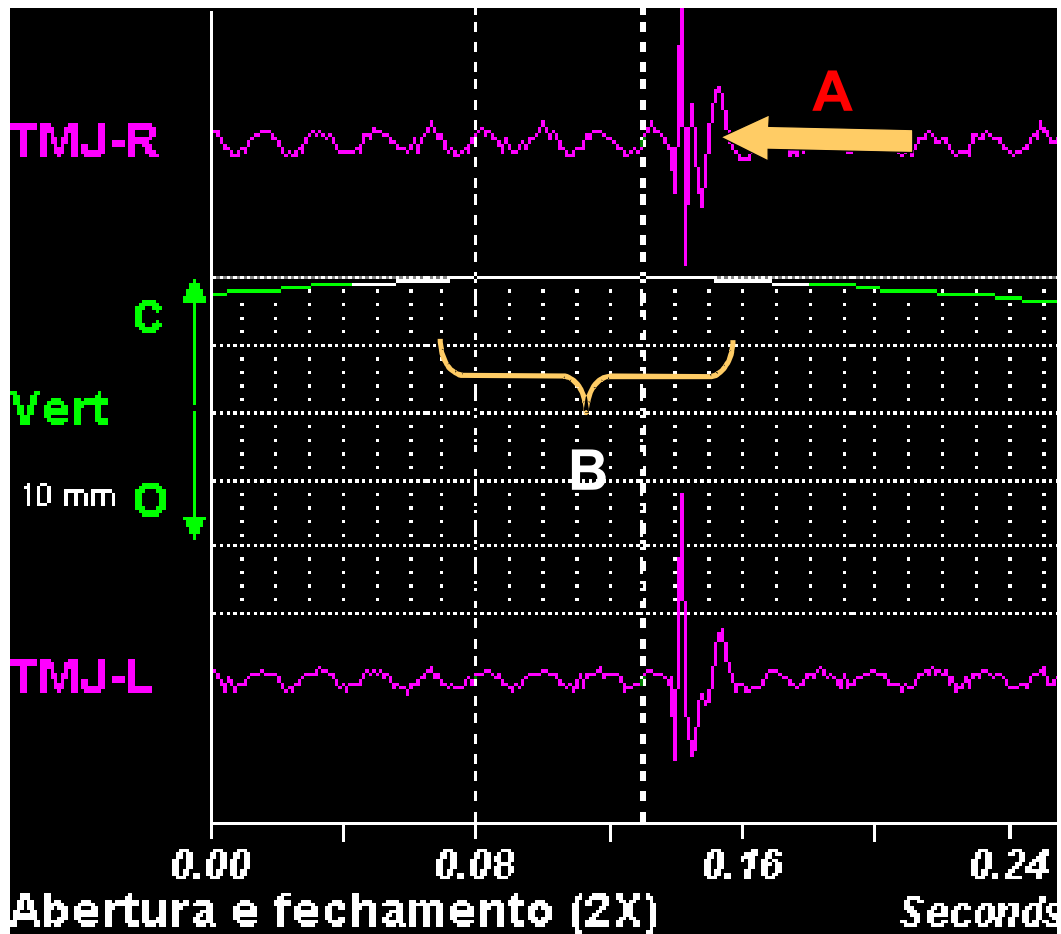


FIGURA 3 – Contato oclusal (A) posicionado na área de transição entre a abertura e o fechamento bucal (B).

4.3 Tratamento dos pacientes

4.3.1 Confeção da placa estabilizadora

Após o exame eletrovibratográfico, todos os pacientes com hiper mobilidade condilar foram submetidos a tratamento. Para isto, foram obtidos moldes de alginato dos arcos mandibular e maxilar, posteriormente vazados com gesso pedra especial. O modelo maxilar foi montado em articulador Gnatus 8.600 com o auxílio do arco facial. Para os indivíduos com hiper mobilidade condilar e dor articular, a montagem do

modelo mandibular foi realizada através da confecção de um guia de Lucia, que mantinha os dentes separados em aproximadamente 3mm. O registro interoclusal foi obtido na posição de “relação central”, em cera e corrigido com pasta de Óxido de Zinco e Eugenol. Em seguida, foi confeccionada uma placa interoclusal estabilizadora, adaptada ao arco mandibular (Figura 4). O ajuste oclusal da placa no momento da instalação iniciou-se na posição de relação central e à medida que se foi conseguindo os contatos, permitiu-se ao paciente ocluir no arco de fechamento em máxima intercuspidação, obtendo assim, uma posição de equilíbrio ortopédico com contatos oclusais somente nos dentes posteriores (Figura 5).



FIGURA 4 – Vista superior da placa interoclusal estabilizadora.



FIGURA 5 – Placa interoclusal estabilizadora instalada no paciente.

4.3.2 Confeção da placa reposicionadora anterior

Para os pacientes que apresentavam inicialmente deslocamento anterior do disco com redução, foi confeccionada placa reposicionadora anterior para recapturar o disco articular (Figura 6). Inicialmente, confeccionou-se uma placa interoclusal superior, que foi reembasada numa posição ligeiramente anteriorizada, para permitir a recaptura do disco de acordo com o método recomendado por Okeson (2000).⁶³



FIGURA 6 – Placa reposicionadora anterior.

4.3.3 Exercícios de fortalecimento muscular e estímulos elétricos

Após a remissão do sintoma doloroso foi iniciado o programa de estabilização articular. O fortalecimento muscular foi realizado por meio de exercícios caseiros e estímulos elétricos transcutâneos. Para a realização dos exercícios caseiros, o paciente posicionou os dedos indicador e médio sobre os incisivos mandibulares e aplicou uma força moderada e constante, enquanto realizava o abaixamento e elevação da mandíbula (Figura 7). O paciente era orientado a realizar estes exercícios 3 vezes ao dia durante 10 minutos.



FIGURA 7 – Exercício de fortalecimento para os músculos elevadores realizado pelos pacientes.

Além dos exercícios caseiros foram aplicados, quinzenalmente, estímulos elétricos transcutâneos através de um equipamento da Bio-Med-2000* (Figura 8). Para isso, após a limpeza da pele com álcool absoluto, foram instalados dois eletrodos de cada lado do paciente, um colocado sobre a origem e o outro sobre a inserção do músculo masseter (Figura 9). Os estímulos eram ajustados inicialmente em uma frequência de 2Hz com um pulso de 50 μ s (Figura 10). A amplitude do estímulo era aumentada até que ocorresse a contração muscular em determinada intensidade que não causasse desconforto ao paciente e provocasse pequenos movimentos de elevação da mandíbula (Figura 11). Estes estímulos eram ajustados para cada lado do paciente e mantidos por um período de tempo de 45 minutos. A cada 15 minutos de estimulação, aumentava-se a frequência dos pulsos para 120Hz, visando uma contração isométrica contínua com a estimulação de um maior número de unidades motoras. Esta contração isométrica contínua era mantida por dez segundos (Figura 12).

* Biomedical Life Systems, Inc.



FIGURA 8 – Aparelho TENS da Bio-Med-2000.

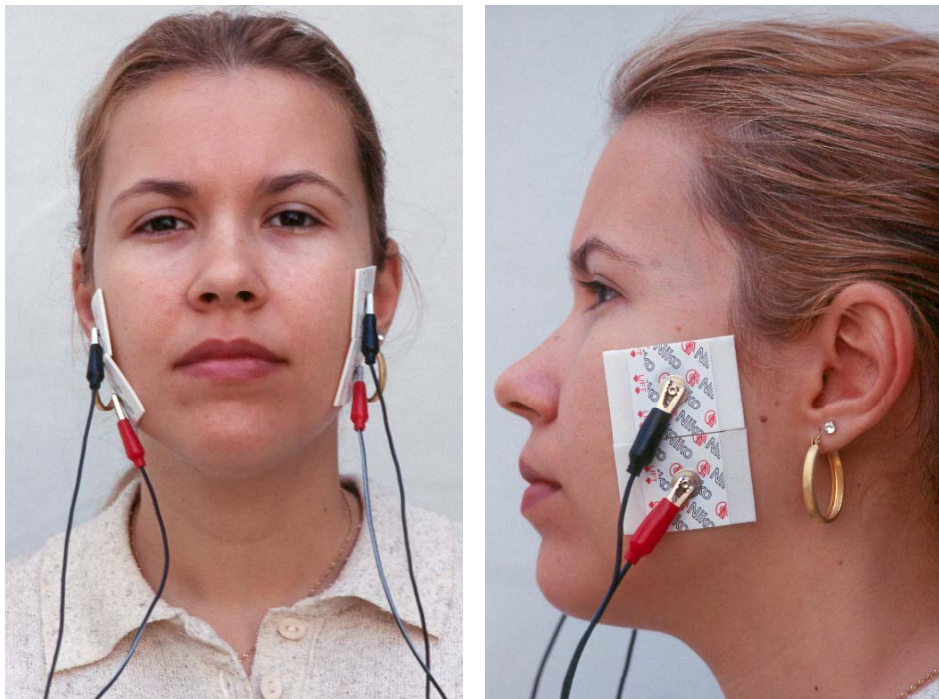


FIGURA 9 - Eletrodos colocados sobre a origem e a inserção do músculo masseter.

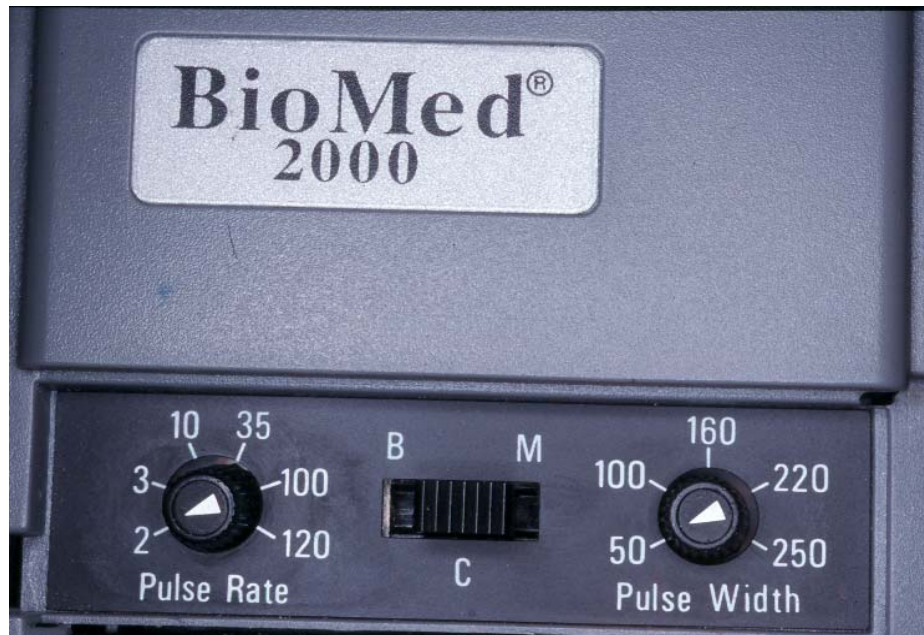


FIGURA 10 – Aparelho ajustado em uma frequência de 2Hz com um pulso de 50 μ s.



FIGURA 11 – Botão de ajuste da amplitude dos pulsos com variação de 0 a 80 mA.

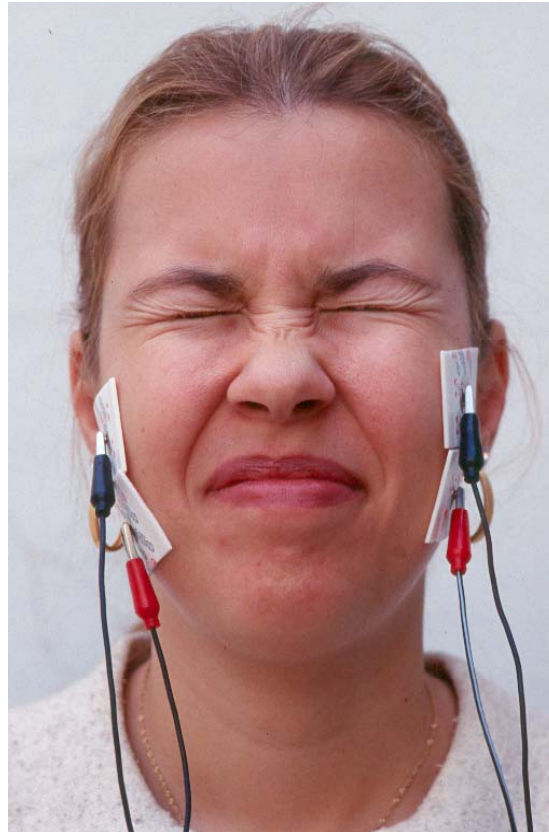


FIGURA 12 – Contração muscular isométrica conseguida através do aumento da frequência do pulso.

Aos 60 e 120 dias de tratamento, os exames eletrovibratográficos foram repetidos e novamente foi verificada a qualidade dos registros, conforme realizado no momento da consulta.

4.4 Análise dos registros

Para a análise do registro, ativava-se o “grid” do sistema que tinha o objetivo de sobrepor todo o registro por linhas quadriculadas, o que permitiu a localização das posições a serem analisadas. Em

seguida, a ponta da seta do “mouse” era colocada sobre a primeira linha da grade que coincidia com o início do ciclo de abertura bucal (Figura 13). Após a localização, clicou-se no ícone “mark window” ou digitou-se a tecla F4 para marcar as vibrações da ATM que ocorrem no início da abertura bucal. Neste momento, abre-se uma janela à direita, equivalente a “JVA summary” que permite evidenciar a intensidade das vibrações das ATMs direita e esquerda do paciente e suas médias. Esse procedimento foi realizado no início, meio e final dos ciclos de abertura e fechamento e repetido em quatro ciclos diferentes (Figura 13). Isto foi realizado para cada fase dos ciclos de abertura e fechamento.



FIGURA 13 – Registro do exame eletrovibratográfico. (1) Início da abertura; (2) Meio da abertura; (3) Final da abertura; (4) Início do fechamento; (5) Meio do fechamento; (6) Final do fechamento; (A) Posições analisadas.

Após a análise dos registros obtidos no momento da consulta, aos 60 e 120 dias de tratamento, os resultados foram impressos em papel sulfite e as médias do total integral da energia vibratória, bem como do pico de amplitude foram tabulados para a realização dos cálculos estatísticos.

4.5 Análise estatística

Após a tabulação das vibrações, realizou-se a análise estatística através da aplicação do Teste de Tuckey para a comparação da energia vibratória emitida pelas ATMs, no momento da consulta, aos 60 e 120 dias e energia vibratória emitida nas diferentes fases da abertura e do fechamento bucal. Também foi aplicado o teste “t” de student para a comparação das interações abertura ou fechamento em relação aos três períodos avaliados.

Resultado

5 Resultado

5.1 Grupo de referência

5.1.1 Anamnese e Exame clínico

O grupo de referência foi constituído de 15 indivíduos do gênero feminino com idade variando de 19 a 51 anos e média de 28,8 anos. A amplitude da abertura bucal máxima variou de 39 a 51mm com uma média de 44,4mm (Quadro 4). Oito pacientes apresentavam as arcadas totalmente dentadas, entretanto, sete tinham os arcos parcialmente desdentados.

Quadro 4 – Idade e amplitude da abertura bucal, medida em milímetros (mm), dos indivíduos do grupo de referência

INDIVÍDUOS	IDADE (Anos)	ABERTURA BUCAL (mm)
1	20	37
2	29	42
3	19	39
4	23	40
5	23	40
6	23	46
7	51	44
8	39	44
9	46	50
10	33	43
11	46	40
12	21	44
13	19	45
14	21	50
15	19	35
MÉDIA	28,8	44,4
MAIOR	51	51
MENOR	19	39

Através do índice anamnésico empregado pode-se verificar que todos os indivíduos pertencentes a este grupo eram assintomáticos e considerados livres de desordem temporomandibular (DTM).

5.1.2 Exame eletrovibratográfico

5.1.2.1 Total integral da energia vibratória

A análise dos exames eletrovibratográficos dos indivíduos deste grupo mostrou uma energia vibratória média de 7,55Hz no lado esquerdo e 7,69Hz no direito, que aumentou numericamente à medida que a boca foi aberta, porém sem significado estatístico, atingindo uma intensidade no final do ciclo de abertura de 8,26Hz no lado esquerdo, e de 8,02Hz no direito. Pequena variação, entretanto, foi verificada no lado direito dos pacientes onde as vibrações mostraram-se ligeiramente aumentadas, no meio do ciclo de abertura (Tabela 1).

No ciclo de fechamento, a intensidade vibratória apresentou variações semelhantes sendo que no início deste movimento as vibrações apresentaram intensidade muito próxima daquelas registradas no início da abertura. Contudo seus valores médios tenderam a tornar-se mais intensos à medida que a boca era fechada. Apesar deste aumento não ter significado estatístico, sua intensidade aumentou de 7,41Hz para 9,54Hz no lado esquerdo e de 7,6Hz para 9,31Hz no lado direito (Tabela 1).

Tabela 1 – Média e desvio padrão do total integral das vibrações das ATMs dos lados esquerdo e direito do grupo de referência, medidos em Hertz (Hz), durante a abertura e fechamento bucal

		MÉDIA		DESVIO PADRÃO	
		Esquerdo	Direito	Esquerdo	Direito
ABERTURA	INÍCIO	7,55	7,69	0,65	1,46
	MEIO	8,05	8,09	0,68	1,48
	FINAL	8,26	8,02	1,38	0,76
FECHAMENTO	INÍCIO	7,41	7,60	0,83	0,96
	MEIO	7,64	7,92	0,87	1,10
	FINAL	9,54	9,31	2,26	2,15

O total integral das vibrações registradas no início, meio e final dos ciclos de abertura e fechamento dos 15 indivíduos do grupo de referência, bem como suas médias e as maiores e menores vibrações podem ser vistos nos anexos D e E.

5.1.2.2 Pico de amplitude da energia vibratória

A análise das médias dos picos de amplitude das vibrações mostrou uma intensidade abaixo de 0,5 Pascal (Pa) em todas as fases dos ciclos de abertura e fechamento. No entanto, esta média sofreu uma tendência a aumento, tanto no final da abertura quanto do fechamento bucal, exceto no lado direito no ciclo de abertura. Apesar das vibrações neste lado terem apresentado um pico de amplitude com tendência a serem maiores no meio deste ciclo, não houve diferença estatística entre as fases. As médias dos picos de amplitude dos 15 indivíduos do grupo de referência encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2 – Média e desvio padrão do pico de amplitude das vibrações das ATMs dos lados esquerdo e direito do grupo de referência, medidos em Pascal (Pa), durante a abertura e fechamento bucal

		MÉDIA		DESVIO PADRÃO	
		Esquerdo	Direito	Esquerdo	Direito
ABERTURA	INÍCIO	0,25	0,29	0,08	0,10
	MEIO	0,31	0,32	0,08	0,15
	FINAL	0,33	0,31	0,14	0,10
FECHAMENTO	INÍCIO	0,26	0,25	0,09	0,08
	MEIO	0,28	0,30	0,11	0,11
	FINAL	0,44	0,45	0,18	0,21

Nos Anexos F e G, podem ser vistos os picos de amplitude das vibrações emitidas pelas ATMs dos 15 indivíduos do grupo de referência, suas médias e as maiores e as menores vibrações registradas.

Os Gráficos 1 e 2 mostram respectivamente a pequena intensidade das médias do total integral e do pico de amplitude das vibrações articulares nos indivíduos do grupo assintomático nos lados esquerdo e direito.

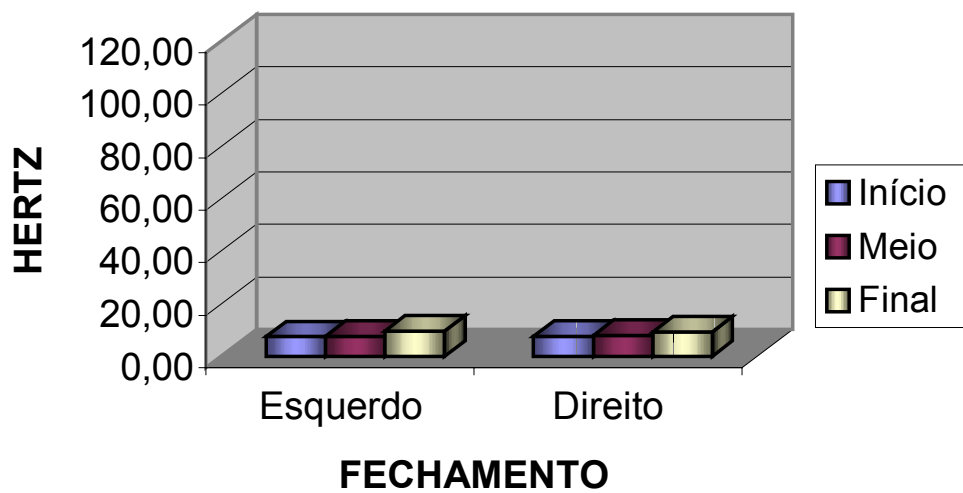
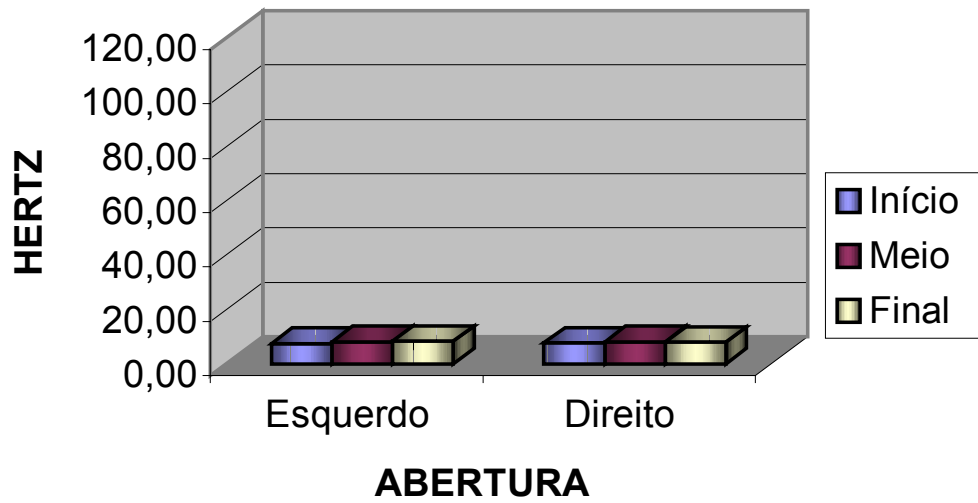


GRÁFICO 1 - Total integral das vibrações das articulações temporomandibulares do grupo de referência, medidas em Hertz (Hz), nos lados esquerdo e direito durante a abertura e fechamento bucal.

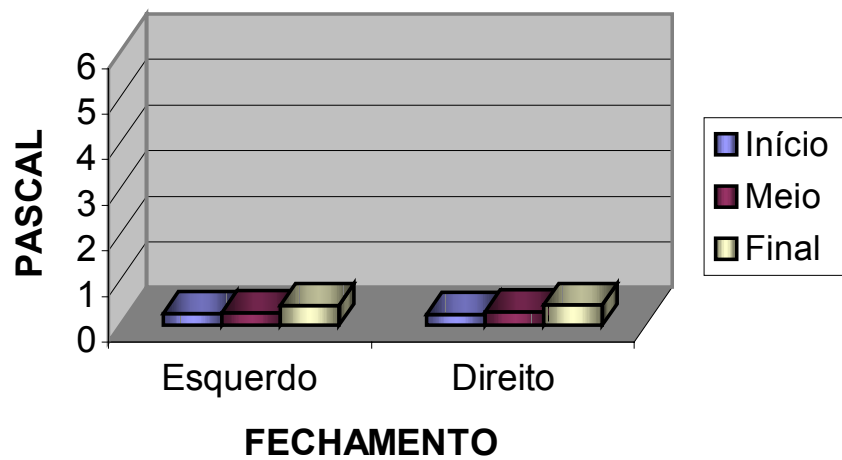
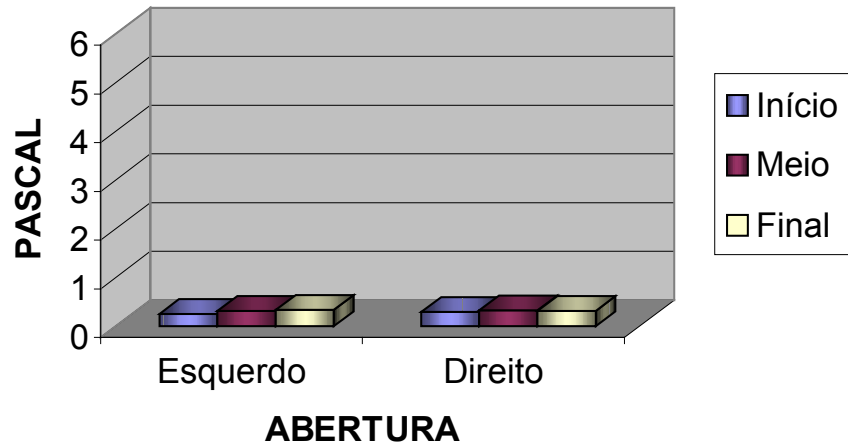


GRÁFICO 2 - Pico de amplitude das vibrações das articulações temporomandibulares do grupo de referência, medidas em Pascal (Pa), nos lados esquerdo e direito durante a abertura e fechamento bucal.

5.2 Grupo de pacientes

5.2.1 Anamnese e Exame clínico

Todos os pacientes selecionados para o estudo eram do gênero feminino. A média de idade neste grupo foi de 32,2 variando de 13 a 75 anos. A amplitude da abertura bucal apresentou uma pequena variação durante o tratamento e semelhante àquela verificada na consulta. A separação entre os incisivos estava compreendida entre 35 e 50mm, com uma média de 42,6mm. Após 60 dias do início do tratamento, a média foi de 42,5mm, variando de 35 a 50mm, enquanto que aos 120 dias a abertura bucal máxima dos pacientes variou de 33 a 45mm, com uma média de 39,2mm (Quadro 5).

No exame clínico verificou-se que nove dos 15 pacientes apresentavam ambas as arcadas totalmente dentadas, em três, uma delas era totalmente dentada e a outra parcialmente desdentada. Dois apresentavam ambas as arcadas parcialmente desdentadas, enquanto, apenas um tinha o arco maxilar totalmente desdentado e o mandibular parcialmente desdentado.

Nove pacientes apresentavam deslocamento de disco com redução sendo que em apenas um, o côndilo ultrapassou o pico da eminência articular. Os seis restantes apresentavam estalos no final da abertura bucal sem características de deslocamento do disco ou hiper mobilidade mandibular, sendo que três destes não apresentavam outro sintoma, senão o estalo.

Quadro 5 – Idade e amplitude da abertura bucal, medida em milímetros (mm), dos pacientes no momento da consulta, aos 60 e 120 dias de tratamento

PACIENTES	IDADE	ABERTURA BUCAL (mm)		
	Anos	Consulta	60 DIAS	120 DIAS
1	13	37	43	37
2	15	42	45	45
3	42	39	38	40
4	58	40	40	39
5	26	40	47	42
6	17	46	44	40
7	35	44	49	40
8	19	44	35	35
9	22	50	45	45
10	35	43	35	35
11	21	40	40	35
12	47	44	45	40
13	33	45	45	38
14	25	50	50	45
15	75	35	37	33
MÉDIA	32,2	42,6	42,5	39,2
MAIOR	75	50	50	45
MENOR	13	35	35	33

5.2.2 Exame eletrovibratográfico

5.2.2.1 Total integral da energia vibratória

a. Análise do total integral das vibrações articulares no ciclo de abertura bucal no momento da consulta

A análise eletrovibratográfica, no momento da consulta durante o ciclo de abertura bucal, mostrou a presença de um total integral de baixa intensidade no início do movimento, com uma média de 16,74Hz e 17,41Hz, respectivamente para os lados esquerdo e direito do paciente (Tabela 3). No meio desta fase, a média correspondente foi de 22,49Hz e 18,87Hz para os lados esquerdo e direito (Tabela 3). Estas vibrações apresentaram variações na sua intensidade quando comparados à fase inicial do movimento, porém sem diferença estatisticamente significativa (Tabela 4).

As vibrações articulares foram significativamente mais elevadas no final do ciclo de abertura bucal (Tabela 4). Nesta posição, a média do total integral atingiu 80,91Hz no lado esquerdo e 78,03Hz no lado direito dos pacientes (Tabela 3).

As vibrações dos 15 pacientes registradas durante a abertura no momento da consulta, as maiores e menores vibrações e suas médias aritméticas podem ser vistas nos Anexos H, I e J.

Tabela 3 – Média e desvio padrão do total integral das vibrações das ATMs esquerda e direita, do grupo de pacientes, medidas em Hertz (Hz), durante a abertura bucal, no momento da consulta, aos 60 e 120 dias de tratamento

ABERTURA	Tempo	MÉDIA		DESVIO PADRÃO	
		Esquerdo	Direito	Esquerdo	Direito
Início	Consulta	16,74	17,41	6,55	9,94
	60	13,21	12,25	11,63	8,96
	120	8,83	8,85	2,95	1,45
Meio	Consulta	22,49	18,87	20,34	10,9
	60	13,31	11,73	13,09	7,89
	120	10,59	10,17	5,31	3,69
Final	Consulta	80,91	78,03	80,00	83,49
	60	25,16	19,05	38,85	24,49
	120	11,53	11,80	4,89	5,91

Tabela 4 – Teste Tukey para avaliação da diferença entre os valores do total integral em logaritmo, no início, meio e final da abertura bucal, nas ATMs esquerda e direita nos três períodos experimentais

MÉDIA		Número de registros	Abertura
Esquerdo	Direito		
2,41518 ^a	2,41681 ^a	45	Início ^a
2,51695 ^a	2,47367 ^a	45	Meio ^a
3,00116 ^b	2,91563 ^b	45	Final ^b

Letras iguais indicam que as fases não diferem entre si ao nível de significância de 5%.

b. Análise do total integral das vibrações articulares no ciclo de abertura bucal no período de tratamento

A média do total integral das vibrações articulares dos pacientes foi significativamente mais elevada no final da abertura bucal quando comparada ao início e meio da abertura, em ambos os lados dos

pacientes, nos três exames realizados, consulta, 60 e 120 dias de tratamento (Tabela 4).

Aos 60 dias de terapia para o fortalecimento muscular, o total integral das vibrações articulares apresentou uma redução na sua intensidade em ambos os lados, em todas as fases do ciclo de abertura (Tabela 5). Aos 120 dias, manteve-se constante, no lado esquerdo enquanto no direito, as vibrações reduziram ainda mais (Tabela 5).

Tabela 5 – Teste Tukey para avaliação da diferença entre os valores do total integral em logarítmo, no momento da consulta, aos 60 e 120 dias durante a abertura bucal, nas ATMs esquerda e direita

MÉDIA		Número de registros	Tempo
Esquerdo	Direito		
3,1 755 ^a	3,1016 ^a	45	Consulta
2,49845 ^b	2,42932 ^b	45	60
2,25934 ^c	2,27517 ^b	45	120

Letras iguais indicam que as fases não diferem entre si ao nível de significância de 5%.

No início deste ciclo, as médias do total integral reduziram de 16,74Hz do lado esquerdo para 8,83Hz e no direito de 17,41Hz para 8,85Hz após 120 dias de tratamento (Tabela 3). No meio deste ciclo do movimento, as vibrações reduziram de 22,49Hz para 10,59Hz e de 18,87Hz para 10,17Hz, para os lados esquerdo e direito, respectivamente (Tabela 3). Tanto no início quanto no meio deste movimento, o total integral das vibrações articulares reduziu significativamente após 60 dias de tratamento em ambos os lados. Porém após este período, apesar da tendência de diminuição, ele manteve-se constante quando analisado

através de estatística (Tabelas 6 e 7).

Tabela 6 – Teste “t” de student para comparação das interações do total integral abertura X tempo, no lado esquerdo

ABERTURA		Consulta	60	120
Início	Consulta		0,0213*	0,0004*
	60	0,0213*		0,1795
	120	0,0004*	0,1795	
Meio	Consulta		0,0013*	0,0002*
	60	0,0013*		0,5330
	120	0,0002*	0,5330	
Final	Consulta		<.0001*	<.0001*
	60	<.0001*		0,00199*
	120	<.0001*	0,00199*	

*estatisticamente significativo ao nível de 5%

Tabela 7 – Teste “t” de student para comparação das interações do total integral abertura X tempo, no lado direito

ABERTURA		Consulta	60	120
Início	Consulta		0,0165*	0,0005*
	60	0,0165*		0,2362
	120	0,0005*	0,2362	
Meio	Consulta		0,0022*	0,0006*
	60	0,0022*		0,2362
	120	0,0005*	0,2362	
Final	Consulta		<.0001*	<.0001*
	60	<.0001*		0,1623
	120	<.0001*	0,1623	

*estatisticamente significativo ao nível de 5%.

No final deste ciclo, fase na qual ocorreram as maiores vibrações, a intensidade do total integral de 80,91Hz no momento da consulta no lado esquerdo, reduziu para 11,53Hz aos 120 dias de

tratamento. No lado direito, a média das vibrações de 78,03Hz no momento da consulta passou para 11,8Hz após a realização dos exercícios e aplicação dos estímulos elétricos e uso das placas (Tabela 3). Esta redução foi estatisticamente significativa já aos 60 dias de tratamento, em ambos os lados. Após 120 dias de tratamento, também ocorreu uma redução significativa no lado esquerdo (Tabela 6), enquanto o lado direito manteve-se constante em relação aos 60 dias (Tabela 7).

As vibrações ocorridas no início e no meio do movimento de abertura bucal, aos 120 dias de tratamento reduziram aproximadamente 50% de ambos os lados, quando comparadas àquelas registradas no momento da consulta. No final do ciclo, o total integral reduziu cerca de 6 a 7 vezes em ambos os lados.

As vibrações dos 15 pacientes registradas aos 60 e 120 dias durante a abertura bucal, as maiores e menores vibrações, bem como suas médias podem ser vistas nos anexos H, I e J.

c. Análise do total integral das vibrações articulares no ciclo de fechamento bucal no momento da consulta

A média aritmética das vibrações articulares no início do ciclo de fechamento foi de 80,73Hz no lado esquerdo e 112,68Hz no direito (Tabela 8). Elas foram mais elevadas no início do movimento mandibular quando comparadas às obtidas no meio e no final deste movimento (Tabela 9).

No meio do ciclo de fechamento, as médias foram significativamente menores do que aquelas do início do movimento atingindo 21,04Hz e 19,07Hz, respectivamente para os lados esquerdo e direito (Tabela 8).

Uma média de intensidade vibratória próxima daquela registrada no meio do ciclo de fechamento, foi verificada no final deste movimento, sendo para o lado esquerdo de 24,53Hz e direito 23,72Hz (Tabela 8).

As vibrações dos 15 pacientes registradas durante o fechamento no momento da consulta, as maiores e menores vibrações bem como suas médias aritméticas podem ser vistas no anexos K, L e M.

Tabela 8 – Média e desvio padrão do total integral das vibrações das ATMs, direita e esquerda, do grupo de pacientes, medidas em Hertz (Hz), durante o fechamento bucal, no momento da consulta, aos 60 e 120 dias de tratamento

FECHAMENTO	Tempo	MÉDIA		DESVIO PADRÃO	
		Esquerdo	Direito	Esquerdo	Direito
Início	Consulta	80,73	112,68	79,27	114,69
	60	20,18	22,27	17,92	21,19
	120	11,74	14,00	5,61	10,65
Meio	Consulta	21,04	19,07	7,01	7,80
	60	10,65	11,10	5,73	5,24
	120	8,99	9,69	2,50	3,39
Final	Consulta	24,53	23,72	10,87	11,19
	60	15,61	14,53	10,05	6,48
	120	11,11	10,73	3,68	2,69

Tabela 9 – Teste Tukey para avaliação da diferença entre os valores do total integral em logaritmo, no início, meio e final do fechamento bucal, nas ATMs esquerda e direita, nos três períodos experimentais

MÉDIA		Número de registros	Fechamento
Esquerdo	Direito		
2,99953 ^a	3,1443 ^a	45	Início ^a
2,46942 ^b	2,47140 ^b	45	Meio ^b
2,6827 ^b	2,6632 ^b	45	Final ^b

Letras iguais indicam que as fases não diferem entre si ao nível de significância de 5%.

d. Análise do total integral das vibrações articulares no ciclo de fechamento bucal no período de tratamento

Durante o fechamento bucal, o total integral no início do movimento manteve-se mais elevado que nas outras fases, tanto aos 60 quanto aos 120 dias de tratamento através de fortalecimento muscular (Tabela 9). Aos 60 dias de tratamento, o total integral das vibrações diminuiu significativamente em todas as fases do fechamento bucal, porém entre 60 e 120 dias não ocorreram diferenças significantes (Tabela 10).

Tabela 10 – Teste Tukey para avaliação da diferença entre os valores do total integral em logaritmo, no momento da consulta, aos 60 e 120 dias durante o fechamento bucal, nas ATMs esquerda e direita

MÉDIA		Número de registros	Tempo
Esquerdo	Direito		
3,33362 ^a	3,377 ^a	45	Consulta ^a
2,51554 ^b	2,5489 ^b	45	60 ^b
2,30250 ^b	2,35300 ^b	45	120 ^b

Letras iguais indicam que as fases não diferem entre si ao nível de significância de 5%.

No início deste ciclo, um dos momentos nos quais ocorreram as maiores vibrações, a intensidade do total integral que era de 80,73Hz no momento da consulta no lado esquerdo, reduziu para 11,74Hz aos 120 dias de tratamento. No lado direito, a média das vibrações era de 112,68Hz no momento da consulta e passou para 14Hz após a realização dos exercícios e aplicação dos estímulos elétricos (Tabela 8). A redução das vibrações foi estatisticamente significativa já aos 60 dias e manteve-se semelhante até o término do tratamento em ambos os lados (Tabelas 11 e 12). Como pode ser visto através dos resultados encontrados, o total integral nesta fase reduziu cerca de 7 a 8 vezes (Tabela 8).

Tabela 11 – Teste “t” de student para comparação das interações do total integral fechamento X tempo, no lado esquerdo

		Consulta	60	120
Início	Consulta		<,0001*	<,0001*
	60	<,0001*		0,0646
	120	<,0001*	0,0646	
Meio	Consulta		<,0001*	<,0001*
	60	<,0001*		0,5598
	120	<,0001*	0,5598	
Final	Consulta		0,0028*	<,0001*
	60	0,0028*		0,1797
	120	<,0001*	0,1797	

*estatisticamente significativo ao nível de 5%

Tabela 12 – Teste “t” de student para comparação das interações do total integral fechamento X tempo, no lado direito

		Consulta	60	120
Início	Consulta		<,0001*	<,0001*
	60	<,0001*		0,1659
	120	<,0001*	0,1659	
Meio	Consulta		0,0040*	0,0008*
	60	0,0040*		0,6019
	120	0,0008*	0,6019	
Final	Consulta		0,0103*	0,0002*
	60	0,0103*		0,1957
	120	0,0002*	0,1957	

*estatisticamente significativo ao nível de 5%

No meio do fechamento as médias reduziram de 21,04Hz para 8,99Hz, no lado esquerdo e de 19,07Hz para 9,69Hz, no direito aos 120 dias de tratamento (Tabela 8).

No final do movimento de fechamento as vibrações passaram de 24,53Hz para 11,11Hz do lado esquerdo, e de 23,72Hz para 10,73Hz no direito (Tabela 8). Esta diminuição também foi significativa aos 60 dias, tanto no meio quanto no final do movimento de fechamento. Entre 60 e 120 dias de tratamento, os resultados estatísticos indicaram que o total integral manteve-se constante em ambos os lados dos pacientes (Tabela 11 e 12). No meio e no final do ciclo de fechamento, as vibrações diminuíram em relação às registradas na consulta em aproximadamente 50% (Tabela 8).

As vibrações dos 15 pacientes, registradas durante o fechamento, aos 60 e 120 dias, as maiores e menores vibrações bem

como suas médias aritméticas podem ser vistas nos Anexos K, L e M.

O comportamento das médias aritméticas do total integral das vibrações registradas no início, meio e final dos ciclos de abertura e fechamento, no momento da consulta e durante o período de tratamento, pode ser visto nos Gráficos 3 e 4.

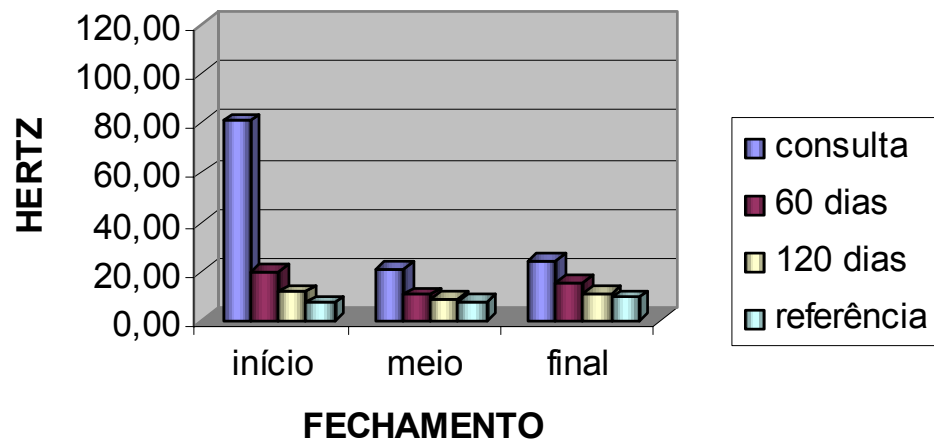
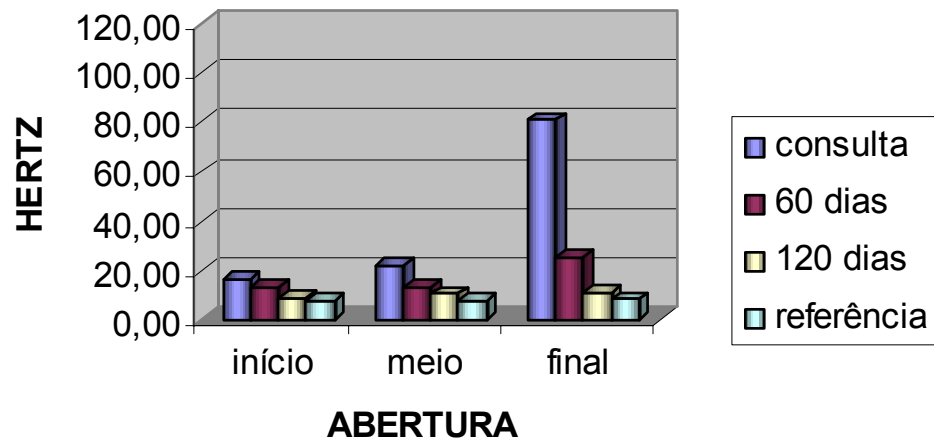


GRÁFICO 3 - Total integral das vibrações emitidas pelas ATMs do lado esquerdo, medido em Hertz (Hz), durante os ciclos de abertura e fechamento bucal dos pacientes, no momento da consulta, aos 60 e 120 dias bem como do grupo de referência.

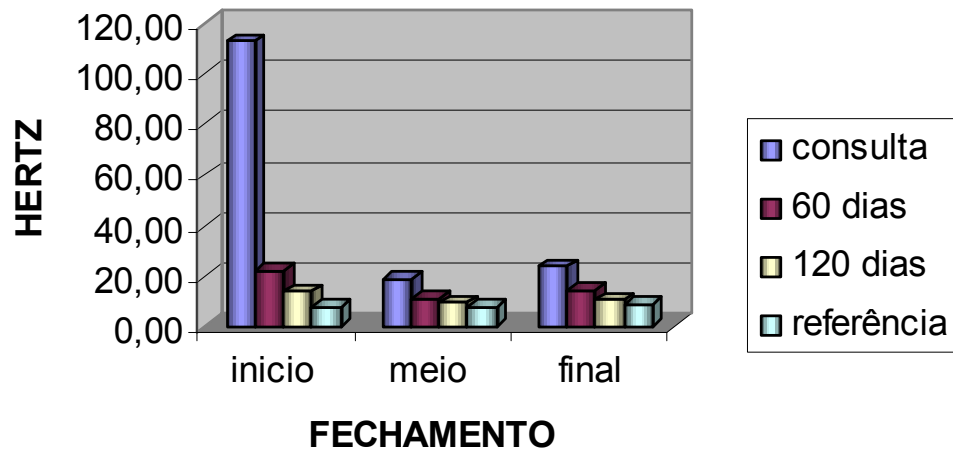
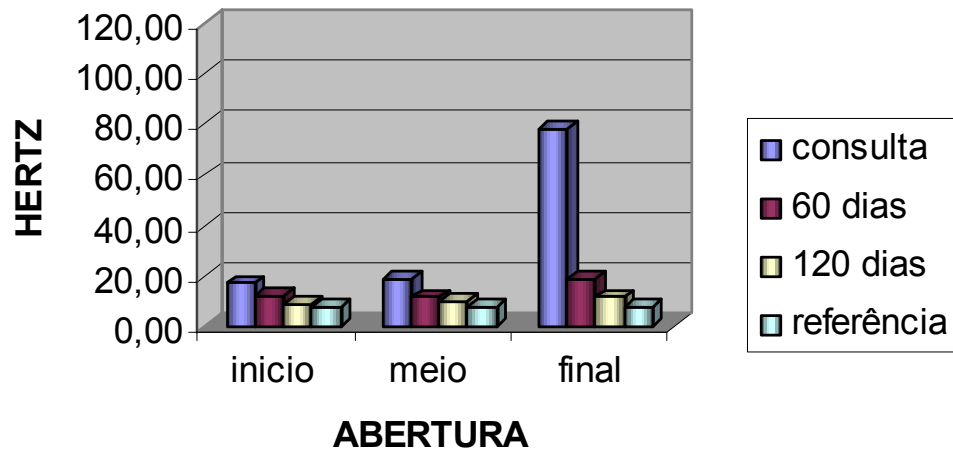


GRÁFICO 4 - Total integral das vibrações emitidas pelas ATMs do lado direito, medido em Hertz (Hz), durante os ciclos de abertura e fechamento dos pacientes, no momento da consulta, aos 60 e 120 dias bem como do grupo de referência.

5.2.2.2 Pico de amplitude da energia vibratória

a. Análise do pico de amplitude das vibrações articulares no ciclo de abertura bucal no momento da consulta

O pico de amplitude das vibrações emitidas pelas articulações dos pacientes apresentou um comportamento semelhante ao do total integral. No início da abertura, os valores médios foram de 0,69Pa no lado esquerdo e de 0,83Pa no direito (Tabela 13).

A média do pico de amplitude das vibrações emitidas pelas ATMs dos pacientes tendeu a aumentar no meio do ciclo de abertura, porém sem significância estatística (Tabela 14). As médias correspondentes às vibrações nos lados esquerdo e direito no meio do movimento foram respectivamente, 1,09Pa e 0,94Pa (Tabela 13).

No final da abertura os valores médios, neste momento, foram significativamente mais elevados que nas fases anteriores (Tabela 14), sendo respectivamente para os lados esquerdo e direito, 4,85Pa e 3,98Pa (Tabela 13).

Os picos de amplitude das vibrações registradas durante a abertura no momento da consulta dos 15 pacientes, as maiores e menores vibrações e suas médias aritméticas podem ser vistas nos Anexos N, O e P.

Tabela 13 – Média e desvio padrão do pico de amplitude das vibrações das ATMs esquerda e direita, do grupo de pacientes, medidas em Pascal (Pa), durante a abertura bucal, no momento da consulta, aos 60 e 120 dias de tratamento

ABERTURA	Tempo	MÉDIA		DESVIO PADRÃO	
		Esquerdo	Direito	Esquerdo	Direito
Início	Consulta	0,69	0,83	0,72	1,1
	60	0,56	0,41	0,57	0,29
	120	0,36	0,29	0,28	0,12
Meio	Consulta	1,09	0,94	1,28	1,12
	60	0,55	0,39	0,54	0,29
	120	0,46	0,47	0,40	0,45
Final	Consulta	4,85	3,98	5,18	4,02
	60	1,33	0,95	1,87	1,48
	120	0,47	0,51	0,32	0,36

Tabela 14 – Teste Tukey para avaliação da diferença entre os valores do pico de amplitude em logaritmo, no início, meio e final da abertura bucal, nas ATMs esquerda e direita, nos três períodos experimentais

MÉDIA		Número de registros	Abertura
Esquerdo	Direito		
0,38799 ^a	0,36151 ^a	45	Início ^a
0,46023 ^a	0,41054 ^a	45	Meio ^a
0,80881 ^b	0,72869 ^b	45	Final ^b

Letras iguais indicam que as fases não diferem entre si ao nível de significância de 5%.

b. Análise do pico de amplitude das vibrações articulares no ciclo de abertura bucal no período de tratamento

A média do pico de amplitude das vibrações articulares durante a abertura bucal foi mais elevada no final do movimento quando comparada às médias obtidas no início e meio do ciclo, tanto no momento da consulta quanto aos 60 e 120 dias de tratamento (Tabela 14).

Aos 60 dias de fortalecimento muscular, a média do pico de amplitude sofreu redução significativa, em todas as fases do movimento, em ambos os lados do paciente e dos 60 aos 120 dias, houve apenas uma ligeira redução, sem no entanto, ter significado estatístico (Tabela 15).

Tabela 15 – Teste Tukey para avaliação da diferença entre os valores do pico de amplitude em logarítmo, no momento da consulta, aos 60 e 120 dias durante a abertura bucal, nas ATMs esquerda e direita

MÉDIA		Número de registros	Tempo
Esquerdo	Direito		
0,82909 ^a	0,77732 ^a	45	Consulta
0,49162 ^b	0,3914 ^b	45	60
0,33631 ^b	0,33203 ^b	45	120

Letras iguais indicam que as fases não diferem entre si ao nível de significância de 5%.

Na consulta, a média da intensidade do pico de amplitude no início do ciclo de abertura era de 0,69Pa no lado esquerdo e de 0,83Pa, no direito, reduzindo para 0,36Pa e 0,29Pa, respectivamente, após 120 dias de exercícios e estimulação elétrica (Tabela 13). Através de cálculos estatísticos verificou-se que a redução do pico de amplitude no início da abertura no lado esquerdo, não foi significativa após o tratamento (Tabela 16). Nesta fase do movimento, no lado direito, houve uma tendência de redução aos 60 dias de tratamento porém esta redução foi significativa somente após 120 dias de tratamento (Tabela 17).

Tabela 16 – Teste “t” de student para comparação das interações do pico de amplitude abertura X tempo, no lado esquerdo

		Consulta	60	120
Início	Consulta		0,5680	0,1642
	60	0,5680		0,4089
	120	0,1642	0,4089	
Meio	Consulta		0,0776	0,0332*
	60	0,0776		0,7059
	120	0,0332*	0,7059	
Final	Consulta		<.0001*	<.0001*
	60	<.0001*		0,0208*
	120	<.0001*	0,0208*	

*estatisticamente significativo ao nível de 5%.

Tabela 17 – Teste “t” de student para comparação das interações do pico de amplitude abertura X tempo, no lado direito

		Consulta	60	120
Início	Consulta		0,1669	0,0478*
	60	0,1669		0,5409
	120	0,0478*	0,5409	
Meio	Consulta		0,0466*	0,0845
	60	0,0466*		0,7845
	120	0,0845	0,7845	
Final	Consulta		<.0001*	<.0001*
	60	<.0001*		0,2748
	120	<.0001*	0,2748	

*estatisticamente significativo ao nível de 5%.

A intensidade do pico de amplitude, registrada no momento da consulta e aos 120 dias de tratamento, reduziu de 1,09Pa para 0,46Pa no lado esquerdo e de 0,94Pa para 0,47Pa, no direito, no meio da abertura bucal (Tabela 13). Nesta fase do movimento, verificou-se uma redução significativa no pico de amplitude somente aos 120 dias

de tratamento, no lado esquerdo (Tabela 16). No lado direito, verificou-se uma redução significativa aos 60 dias, contudo a média aritmética apresentou a um ligeiro aumento no momento do término do tratamento. Neste estágio, o pico de amplitude não apresentou diferença significativa daquele registrado no momento da consulta (Tabela 17).

No final da abertura bucal, as médias do pico de amplitude reduziram de 4,85Pa para 0,47Pa no lado esquerdo e de 3,98Pa para 0,51Pa no lado direito, aos 120 dias de tratamento (Tabela 13). No lado direito a redução significativa ocorreu somente aos 60 dias, enquanto do lado esquerdo, ocorreu tanto aos 60, quanto aos 120 dias (Tabelas 16 e 17). A diminuição do pico de amplitude foi de aproximadamente de 7 a 10 vezes em ambos os lados.

O pico de amplitude das vibrações registradas durante a abertura bucal aos 60 e 120 dias dos 15 pacientes, as maiores e menores vibrações bem como suas médias aritméticas podem ser vistas nos Anexos N, O e P.

c. Análise do pico de amplitude das vibrações articulares no ciclo de fechamento bucal no momento da consulta

No início do ciclo de fechamento bucal, o pico de amplitude era de 4,65Pa e de 5,92Pa nos lados esquerdo e direito respectivamente (Tabela 18). No início desta fase, o pico de amplitude das vibrações no momento da consulta foi significativamente mais elevado que nas outras fases do movimento, semelhante ao que ocorreu com o

total integral (Tabela 19).

No meio deste movimento as médias foram significativamente menores, atingindo 1,12Pa no lado esquerdo e 1,13Pa, no direito (Tabela 18).

As médias do pico de amplitude no final do fechamento foram estatisticamente semelhantes àquelas registradas no meio do movimento (Tabela 19), sendo 1,37Pa e 1,46Pa respectivamente para os lados esquerdo e direito (Tabela 18).

Os picos de amplitude das vibrações, dos 15 pacientes, registradas durante o fechamento no momento da consulta, as maiores e menores vibrações e suas médias aritméticas podem ser vistas nos Anexos Q, R e S.

Tabela 18 – Média e desvio padrão do pico de amplitude das vibrações das ATMs direita e esquerda do grupo de pacientes, medidas em Pascal (Pa), durante o fechamento bucal, no momento da consulta, aos 60 e 120 dias de tratamento

FECHAMENTO	Tempo	MÉDIA		DESVIO PADRÃO	
		Esquerdo	Direito	Esquerdo	Direito
Início	Consulta	4,65	5,92	5,18	6,55
	60	1,08	1,09	1,29	1,35
	120	0,53	0,61	0,43	0,56
Meio	Consulta	1,12	1,13	0,95	1,18
	60	0,39	0,41	0,18	0,28
	120	0,39	0,45	0,3	0,46
Final	Consulta	1,37	1,46	1,06	1,14
	60	0,85	0,69	0,79	0,41
	120	0,65	0,53	0,33	0,28

Tabela 19 – Teste Tukey para avaliação da diferença entre os valores do pico de amplitude em logaritmo, no início, meio e final do fechamento bucal, nas ATMs esquerda e direita, nos três períodos experimentais

MÉDIA		Número de registros	Fechamento
Esquerdo	Direito		
0,79591 ^a	0,86034 ^a	45	Início ^a
0,59967 ^b	0,57536 ^b	45	Final ^b
0,4369 ^b	0,43916 ^b	45	Meio ^b

Letras iguais indicam que as fases não diferem entre si ao nível de significância de 5%.

d. Análise do pico de amplitude das vibrações articulares no ciclo de fechamento bucal no período de tratamento

No início do movimento de fechamento bucal, as médias dos picos de amplitude foram mais elevadas do que no meio e no final deste movimento, tanto no momento da consulta, quanto aos 60 e 120 dias de tratamento (Tabela 19). Aos 60 dias, no início, meio e final do fechamento, ocorreu redução significativa no pico de amplitude, porém, após este período a redução não apresentou significância (Tabela 20).

Tabela 20 – Teste Tukey para avaliação da diferença entre os valores do pico de amplitude, em logaritmo, no momento da consulta, aos 60 e 120 dias durante o fechamento bucal, nas ATMs esquerda e direita

MÉDIA		Número de registros	Tempo
Esquerdo	Direito		
0,94999 ^a	1,00493 ^a	45	Consulta ^a
0,49152 ^b	0,47538 ^b	45	60 ^b
0,39096 ^b	0,39456 ^b	45	120 ^b

Letras iguais indicam que as fases não diferem entre si ao nível de significância de 5%.

Na fase inicial do fechamento bucal as médias do pico de amplitude do momento da consulta até os 120 dias reduziram de 4,65Pa para 0,53Pa no lado esquerdo e de 5,92Pa para 0,61Pa, no direito (Tabela 18). Esta redução foi significativa já aos 60 dias de tratamento e manteve-se no mesmo patamar até os 120 dias, em ambos os lados (Tabela 21 e 22).

As médias do pico de amplitude das vibrações registradas no meio do ciclo de fechamento bucal reduziram de 1,12Pa e 1,13Pa nos lados esquerdo e direito, respectivamente para 0,39Pa e 0,45Pa aos 120 dias de tratamento (Tabela 18). Nesta fase, aos 60 dias também obteve-se uma redução significativa em ambos os lados e após este período, ele manteve-se constante (Tabelas 21 e 22).

Tabela 21 – Teste “t” de student para comparação das interações do pico de amplitude fechamento X tempo, no lado esquerdo

		Consulta	60	120
Início	Consulta		<,0001*	<,0001*
	60	<,0001*		0,1462
	120	<,0001*	0,1462	
Meio	Consulta		0,0104*	0,0092*
	60	0,0104*		0,9632
	120	0,0092*	0,9632	
Final	Consulta		0,0965	0,0200*
	60	0,0965		0,4911
	120	0,0200*	0,4911	

*estatisticamente significativo ao nível de 5%.

Tabela 22 – Teste “t” de student para comparação das interações do pico de amplitude fechamento X tempo, no lado direito

		Consulta	60	120
Início	Consulta		<.0001*	<.0001*
	60	<.0001*		0,2401
	120	<.0001*	0,2401	
Meio	Consulta		0,0211*	0,0251*
	60	0,0211*		0,9443
	120	0,0251*	0,9443	
Final	Consulta		0,0216*	0,0034*
	60	0,0216*		0,5006
	120	0,0034*	0,5006	

*estatisticamente significativo ao nível de 5%.

No final do fechamento, a intensidade do pico de amplitude reduziu de 1,37Pa para 0,65Pa no lado esquerdo e de 1,46Pa para 0,53Pa, no direito após 120 dias (Tabela 18). No lado esquerdo, a redução foi significativa apenas aos 120 dias de tratamento (Tabela 21) e no direito, aos 60 dias mantendo-se semelhante até o término do tratamento (Tabela 22). Esta redução foi de aproximadamente 2,5 vezes para ambos os lados (Tabela 18).

O pico de amplitude dos 15 pacientes durante o fechamento, as maiores e menores vibrações, bem como a média aritmética podem ser vistas nos Anexos Q, R e S.

Quando se comparou as médias do total integral e do pico de amplitude dos pacientes no momento da consulta e após tratamento com as respectivas médias do grupo referência verificou-se que tanto

antes quanto após o tratamento os grupos diferiram entre si ao nível de 5%, em todas as fases do ciclo de abertura e fechamento.

Nos Gráficos 5 e 6 pode-se observar a redução da intensidade do pico de amplitude das vibrações articulares dos pacientes durante o tratamento no início, meio e final dos ciclos de abertura e fechamento bem como a intensidade no grupo assintomático.

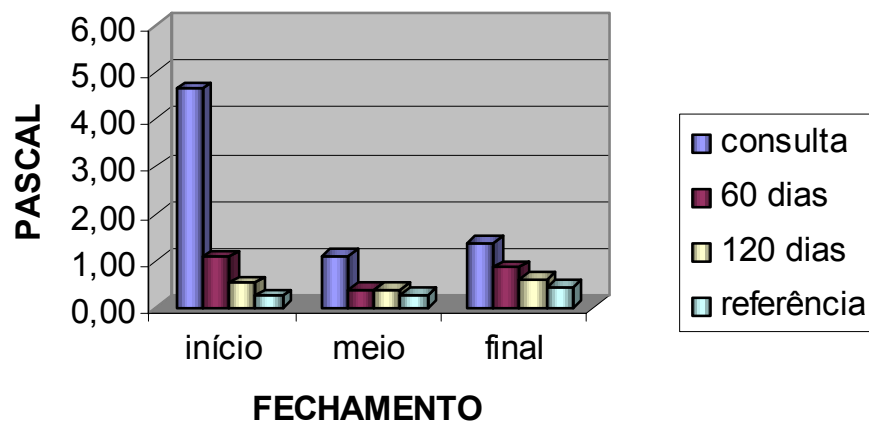
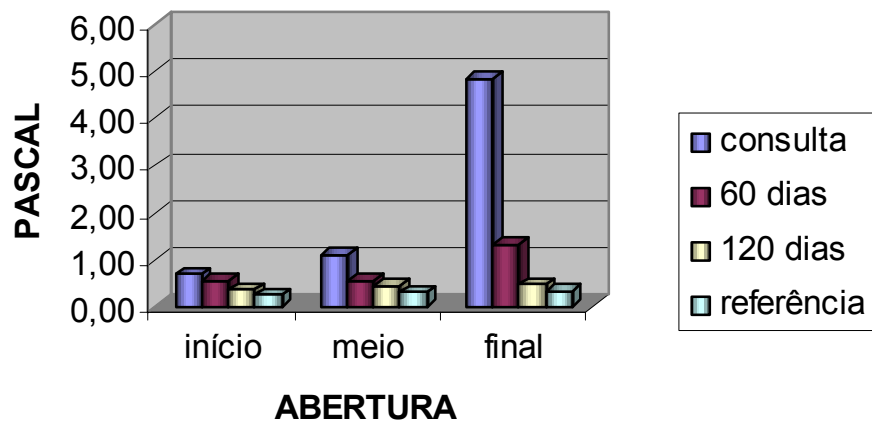


GRÁFICO 5 - Pico de amplitude das vibrações emitidas pelas ATMs do lado esquerdo, medido em Pascal (Pa), durante os ciclos de abertura e fechamento, no momento da consulta, aos 60 e 120 dias bem como do grupo de referência.

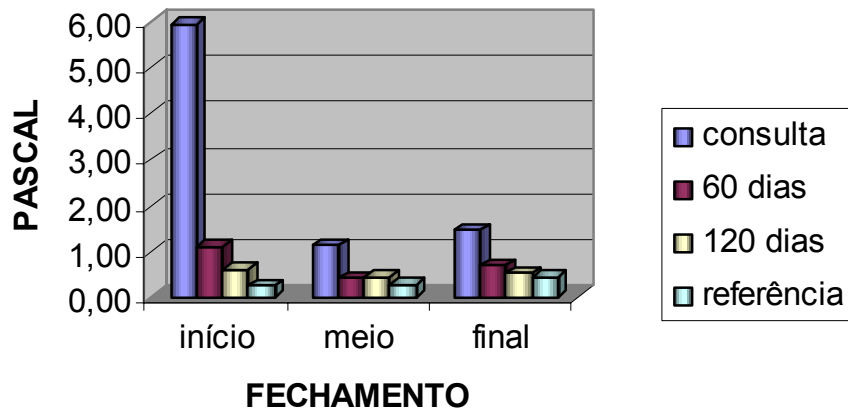
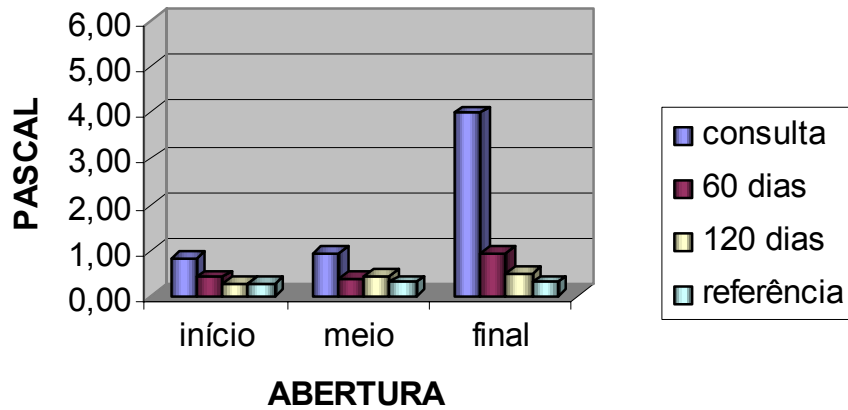


GRÁFICO 6 - Pico de amplitude das vibrações emitidas pelas ATMs do lado direito, medido em Pascal (Pa), durante os ciclos de abertura e fechamento, no momento da consulta, aos 60 e 120 dias, bem como do grupo de referência.

Discussão

6 Discussão

Têm sido verificada na literatura uma alta prevalência de ruídos articulares, tanto em indivíduos assintomáticos quanto em grupos de pacientes com desordem temporomandibular (Schwartz & Cobin, 1957;⁷⁵ Agerberg & Carlsson, 1975;³ Sheppard & Sheppard, 1977;⁷⁹ Grosfeld et al., 1985).³⁸ Isto fez com que surgisse um grande interesse sobre a sua etiologia (Unsworth et al., 1971;⁸⁷ Toller, 1974;⁸⁴ Farrar, 1978;²³ Farrar & McCarty Junior, 1979;²⁴ Rohlin et al., 1985;⁷² Gage, 1985)²⁸ e também sobre o seu prognóstico a longo prazo (Lundh et al., 1987;⁵⁴ Greene et al., 1987;³⁷ Könönen et al., 1996;⁵⁰ Garcia & Madeira, 1999).³¹

A compreensão dos ruídos emitidos pelas articulações temporomandibulares tem sido utilizada para o diagnóstico das patologias articulares (Muhl et al., 1987;⁵⁹ Liu et al. 1989;⁵³ Rohlin et al. 1985).⁷² Também tem-se dado grande atenção às características dos ruídos articulares como: intensidade, duração e posição em relação ao movimento mandibular. Estes aspectos têm permitido a compreensão da sua etiologia e o emprego de tratamentos adequados (Schwartz, 1959;⁷⁴ Rocabado, 1983;⁷⁰ Sheikholeslam et al., 1986;⁷⁸ Kirk Junior & Calabrese, 1989).⁴⁸

A duração destas vibrações foi associada ao grau da patologia articular por Gay & Bertolami (1987).³⁴ Segundo os autores, sons articulares de longa duração, como a crepitação, caracterizam a presença de um processo degenerativo, enquanto aqueles de curta duração, um deslocamento de disco. Pacientes com deslocamento de disco com redução, dependendo do grau de deslocamento, podem apresentar ruídos no final da abertura bucal, o que caracteriza uma maior dificuldade na recaptura do disco. Os ruídos encontrados nos pacientes deste estudo apresentaram características acústicas semelhantes aos sons agudos descritos por Watt (1980)⁹¹ e caracterizam a presença de uma alteração na articulação. Após o tratamento destes pacientes com placa estabilizadora ou reposicionadora, ocorreu a remissão do sintoma doloroso, porém os ruídos no final da abertura bucal permaneceram, o que sugere que provavelmente existe uma flacidez ligamentar. A presença do deslocamento de disco com redução em nove dos nossos pacientes também caracteriza a presença de uma frouxidão ligamentar como verificado por Buckingham et al. (1991).¹⁰ Como pode ser verificado nos resultados deste estudo, os pacientes não apresentavam crepitação nas articulações, o que foi sugestivo de ausência de doença degenerativa avançada.

A posição no ciclo de abertura e fechamento, em que os ruídos ocorrem, bem como a característica das vibrações têm permitido o diagnóstico de deslocamento do disco articular nos estágios I, II e III (Kirk

Junior & Calabrese, 1989).⁴⁸ O ruído no final da abertura bucal, quando se realiza movimentos amplos de abertura bucal, é uma ocorrência também freqüente em indivíduos sem queixa de dor ou limitação de movimentos (Gay et al., 1987),³⁶ e foi verificado em três pacientes deste estudo. Os pacientes do presente estudo apresentaram ruídos articulares clinicamente detectáveis pela palpação no final da abertura bucal, porém inicialmente 12 deles apresentavam dor articular e/ou muscular. Apesar da remissão do sintoma doloroso, os ruídos permaneceram, tendo confirmado o diagnóstico de hiper mobilidade condilar, sendo então necessária a realização de exercícios para o fortalecimento muscular. A permanência dos ruídos nestes pacientes provavelmente ocorreu devido a presença de uma instabilidade articular decorrente de uma flacidez músculo-ligamentar. Quando esta frouxidão existe, as estruturas articulares podem se movimentar bruscamente, afastando-se e aproximando-se do osso temporal produzindo um ruído de alta intensidade. Contudo, as vibrações articulares, em outras situações podem indicar alterações internas como observado por Oster et al. (1984).⁶⁵ Nesse caso, o tratamento é necessário para prevenir maiores danos à articulação como inflamação na área retrodiscal e alterações morfológicas na borda posterior do disco articular.

A flacidez ligamentar foi associada ao aparecimento de sintomas da desordem temporomandibular por alguns autores (Westling & Mattiasson, 1991;⁹³ Buckingham et al., 1991),¹⁰ sendo o ruído relacionado

à alteração ligamentar por Motoyoshi et al., (1994)⁵⁸ e Khan & Pedlar, (1996),⁴⁶ Contudo, notamos que não só os ligamentos são importantes para manter a estabilidade articular, mas os músculos participam com igual importância como relatos feitos por Rocabado & Antoniotti (1995).⁷¹

A hiper mobilidade mandibular implica numa grande movimentação da mandíbula levando a uma ampla abertura bucal e é também denominada de subluxação por Okeson (2000).⁶³ Neste caso, ocorre uma movimentação látero-lateral da mandíbula, com um ligeiro desvio durante a abertura bucal, a formação de uma visível depressão pré-auricular e a produção de um som “surdo” de baixa intensidade vibratória no final do movimento. Uma outra característica desta alteração é a transposição do conjunto côndilo-disco pela a eminência articular que pode ser vista radiograficamente (Okeson, 2000).⁶³ Segundo o autor, esta sobre extensão do movimento pode ser decorrente da forma anatômica da eminência articular, com uma vertente posterior curta e muito inclinada e uma vertente anterior ampla e plana. Ao contrário disto, os pacientes deste estudo não apresentaram um som “surdo” como verificado em pacientes com hiper mobilidade mandibular e sim um estalo de alta intensidade no final da abertura bucal. Radiograficamente, apenas o paciente número quatro apresentou transposição do côndilo sob o pico da eminência articular. Isto indica que a maioria dos pacientes não apresentava hiper mobilidade mandibular e sim uma hiper mobilidade condilar. Esta condição sugere que o côndilo se afaste e aproxime com

vigor da vertente posterior da eminência articular produzindo uma vibração de alta intensidade na articulação.

Além da forma anatômica da eminência articular, os ligamentos e músculos têm mostrado certa importância na estabilidade das articulações (Rocabado & Antoniotti, 1995).⁷¹ A função do colágeno existente nos ligamentos foi demonstrada por Gage (1985).²⁸ Neste estudo foi verificado que em pacientes jovens pode existir uma alteração na formação do colágeno dos ligamentos das articulações decorrente de um aumento na produção hormonal. A estrutura oriunda deste processo permite maior mobilidade ao côndilo e disco em relação ao osso temporal. As observações de Gage (1985),²⁸ a respeito da idade, parecem não ter refletido em nossos resultados, uma vez que, a média de idade dos pacientes deste estudo foi de 32,2 anos, sendo que a maioria deles encontrava-se na idade adulta. Entretanto, todos os pacientes eram do gênero feminino, que segundo Warren & Fried (2001),⁹⁰ são propensos à influência direta dos hormônios sexuais sobre a síntese de colágeno e de elastina. Por isso, indivíduos do gênero feminino talvez tenham maior probabilidade de apresentar instabilidade articular. Isto pode ocorrer devido à influência da progesterona e estrógeno nas mulheres, enquanto a testosterona pode diminuir esta flacidez (Abubaker et al., 1996).¹ Dessa forma, apesar de ocorrer uma diminuição da hiper mobilidade articular com o aumento da idade, as mulheres são consistentemente mais hiper móveis que os indivíduos do gênero masculino (Beighton et al., 1973,⁶ Agerberg

& Bergenholtz, 1989).²

Portanto, o aumento da energia vibratória no final da abertura e início do fechamento no grupo de pacientes pode estar relacionado a alguns destes fatores citados. A flacidez ligamentar e muscular, que é uma característica fisiológica destes pacientes, permite uma aproximação brusca ou sucção das estruturas articulares durante o movimento de abertura bucal (Gage, 1985;²⁸ Watt, 1980).⁹¹ Nos pacientes que permaneceram com um estalo no final do ciclo de abertura bucal após a recaptura do disco, a existência da flacidez ligamentar foi tratada através dos exercícios que levaram a um fortalecimento e coordenação muscular, bem como, favoreceram a remodelação do disco articular que na maioria das vezes apresentam-se estruturalmente deformados devido ao deslocamento.

Ambas as situações são possíveis de ocorrer no grupo de pacientes deste estudo, uma vez que foram examinados e tratados pacientes que apresentavam ruídos com características de hipermobilidade condilar e pacientes com ruídos e dor características do deslocamento de disco com redução. Contudo, todos apresentavam vibrações no final da abertura que provavelmente advinham da separação e aproximação das estruturas articulares.

O exame eletrovibratográfico das articulações dos indivíduos assintomáticos mostrou baixa intensidade do total integral e do pico de amplitude das vibrações registradas. As vibrações dos indivíduos

do grupo de referência apresentaram pequenas variações no final do ciclo de abertura e fechamento bucal que são coerentes com aquelas registradas por Olivieri & Garcia (2000)⁶⁴ em pacientes assintomáticos. Este aumento nas vibrações é sugestivo de que no final do ciclo ocorre a compressão do líquido sinovial e a sua passagem para o compartimento oposto, importante para o processo de lubrificação e nutrição das articulações. Durante a movimentação do côndilo na abertura bucal, ocorre uma mudança gradual na forma do espaço posterior das articulações saudáveis (Farrar & McCarty Junior, 1979).²⁴ Isto implica na movimentação do líquido sinovial, que preenche o espaço anterior para o compartimento posterior. Apesar dos ruídos articulares no final do fechamento bucal terem sido associados à hiperfunção do músculo pterigóideo lateral superior (Liu et al., 1989),⁵³ os indivíduos do grupo de referência deste estudo apresentaram vibrações apenas subclínicas nesta fase, o que pode ocorrer devido à gradual movimentação do fluido sinovial decorrente da movimentação articular que provavelmente provoca pequenas vibrações no disco e estruturas articulares.

Articulações metacarpofalangeanas que produzem ruídos apresentaram um aumento no espaço entre as superfícies ósseas no momento do estalo (Unsworth et al., 1971).⁸⁷ Neste estudo, os autores sugerem que aquelas articulações que não provocavam ruídos apresentavam alguma flacidez ligamentar, pois em repouso o espaço entre as superfícies era 25% maior que naquelas que estalavam. Neste

caso, este maior espaço em repouso não permitia a formação do vácuo que provocava o estalo quando se tracionava a articulação. Na articulação temporomandibular, a movimentação ocorre em várias direções durante a rotação e translação condilar que compõem o movimento de abertura bucal, enquanto o movimento das articulações do dedo, ocorre apenas na direção da força de tração exercida pelo examinador. Além disso, os músculos que mantêm a articulação temporomandibular em posição de repouso são vários e com diversos sentidos de contração, o que, através de uma resultante de força, permite que o côndilo se mantenha em posição. Assim quando a boca é aberta, os músculos elevadores da mandíbula mantêm as superfícies articulares próximas. Quando há flacidez muscular e ligamentar, no movimento de abertura, as superfícies não se mantêm suficientemente próximas e a compressão do líquido sinovial, no final da abertura bucal, produz um brusco movimento de afastamento e aproximação das estruturas articulares com a produção do ruído no final do movimento.

No grupo de pacientes, as vibrações das ATMs foram mais elevadas em todos os períodos analisados e em todas as fases dos ciclos de abertura e fechamento do que aquelas registradas no grupo referência, principalmente no final da abertura e início do fechamento bucal. O fato de ocorrer este aumento no final da abertura bucal sugere que existe uma flacidez nos ligamentos e/ou um descondicionamento físico dos músculos da mastigação. Estas características permitem um

certo afastamento do côndilo em relação ao osso temporal durante esta fase do movimento e também durante os movimentos de mastigação dos indivíduos, com a produção de ruídos. Isto pode ser comprovado pela diminuição na intensidade do total integral das vibrações articulares, bem como, do pico de amplitude destas vibrações, verificada durante o tratamento através de exercícios caseiros de fortalecimento muscular e estimulação elétrica. A estabilização das ATMs produziu uma diminuição na separação das estruturas articulares que foi caracterizada pela diminuição da intensidade destas vibrações o que está de acordo com Wise & Barghi (1982).⁹⁶ A diminuição do pico de amplitude dos ruídos deste grupo de pacientes também foi decorrente da estabilização articular, uma vez que a amplitude de um som é proporcional a sua intensidade e caracteriza o maior deslocamento das moléculas no meio de propagação do som (Garcia, 1998).³³

Na presença de instabilidade articular decorrente de um descondicionamento físico dos músculos, Rocabado & Antoniotti (1995)⁷¹ indicam a realização de exercícios para a coordenação muscular e estabilização articular. O condicionamento físico dos músculos da mastigação é provavelmente realizado pela função mastigatória. Quando se perde elementos dentários de um dos lados, o paciente conseqüentemente realiza mastigação unilateral que pode levar a um descondicionamento físico do lado mutilado. No presente estudo, verificou-se que a redução no total integral e no pico de amplitude das

vibrações registradas no final da abertura no lado direito foi significativa aos 60 dias. Estas vibrações mantiveram-se constantes, enquanto no lado esquerdo a redução foi ainda maior aos 120 dias de tratamento e que durante o fechamento, foi significativo já aos 60 dias de tratamento, mantendo-se semelhante após este período. Isto sugere que o lado de preferência de mastigação dos pacientes provavelmente era o esquerdo, e por isso estava melhor condicionado fisicamente e respondeu bem ao programa de fortalecimento muscular. Para se manter este condicionamento físico do músculo, é importante uma alternância da mastigação entre os lados esquerdo e direito o que, segundo Posselt (1968),⁶⁸ ocorre em aproximadamente 75% dos indivíduos.

Os estudos epidemiológicos apresentam prevalências variadas e mostram que os ruídos articulares aumentam com a idade e nem sempre é justificada uma terapia (Greene et al., 1987).³⁷ Entretanto, o tratamento da desordem temporomandibular nem sempre resolve o problema dos ruídos articulares como verificado por Garcia & Madeira (1999).³¹ Apesar dos ruídos muitas vezes apresentarem-se como um sinal isolado, eles podem estar associados à dor na maioria das vezes (Grosfeld et al., 1985).³⁸

A permanência destes sons articulares representa, muitas vezes, um desconforto social ao paciente, além de significar uma instabilidade da articulação. Além disso, se a sua presença caracteriza uma flacidez ligamentar eles podem constituir-se em um fator

predisponente ao aparecimento de desordens inflamatórias que acometem a zona bilaminar do disco articular (Okeson, 2000).⁶³ Estes fatores, atuando conjuntamente, estabelecem a necessidade de se tratar os ruídos articulares com o intuito de diminuir a probabilidade do indivíduo apresentar alterações degenerativas futuras (Ward, 1966).⁸⁹

Exercícios terapêuticos foram utilizados no tratamento de dor e disfunção com o objetivo de aliviar o sintoma e restabelecer o movimento mandibular adequado (Schwartz, 1959).⁷⁴ Para Yavelow & Arnold (1971),⁹⁷ quando o exercício é realizado dentro do eixo de rotação mandibular, a coordenação muscular é restabelecida e eliminam-se os ruídos articulares. Os exercícios podem ser livres, os quais melhoram a propriocepção; assistidos, ou seja, de alongamento ou; resistidos (Selby, 1985).⁷⁷ Para o autor, os exercícios de resistência fortalecem os músculos e ajudam a restaurar o equilíbrio e a estabilidade articular e também podem melhorar o reflexo de relaxamento dos músculos antagonistas. Exercícios contra resistência são indicados para aumentar a força, a resistência e a potência dos músculos, e isto ocorre de acordo com a frequência que o exercício é realizado e a carga utilizada (Kisner & Colby, 1992).⁴⁷ Os 15 pacientes com ruídos articulares deste estudo realizaram os exercícios musculares com uma carga moderada para se obter um aumento da resistência e da força muscular.

A estimulação elétrica também tem se mostrado eficiente no aumento da força muscular (Paternostro-Sluga et al., 1999),⁶⁶ bem

como no aumento da circulação sanguínea (Miller et al. 2000).⁵⁶ Estímulos elétricos têm sido utilizados como uma terapia de suporte para o fortalecimento muscular de pacientes com perda de movimentos dos membros (Buckley et al., 1987).¹¹ No entanto, o exercício voluntário é a primeira opção para indivíduos que conseguem realizar movimentos por conta própria (Paternostro-Sluga et al., 1999).⁶⁶ A associação entre exercícios voluntários e induzidos por estímulos elétricos também demonstrou bons resultados (Lewek et al., 2001).⁵² A eficiência dos estímulos elétricos talvez esteja associada à maior permanência da vasodilatação que ocorre após a estimulação elétrica (Miller et al., 2000).⁵⁶ No presente estudo, foram aplicados estímulos elétricos transcutâneos de forma que levassem a uma contração muscular leve sem causar dor, com o objetivo de produzir um trabalho de resistência muscular. A contração isométrica de todas as unidades motoras a cada 15 minutos de estimulação tinha por objetivo impedir o fenômeno de acomodação muscular como explicado por Scott (1998)⁷⁶ e estimular também as fibras de contração rápida, responsáveis pela potência do músculo. Neste estudo, a aplicação dos estímulos elétricos a cada 15 dias, talvez tenha atuado também, na manutenção do interesse do paciente e na avaliação da forma em que realizavam os exercícios voluntários. Muitos pacientes esquecem ou não executam os programas de exercícios caseiros como recomendado, portanto, a eficiência dos estímulos elétricos também pode estar relacionada aos cuidados do

profissional para com seus pacientes.

A força mastigatória é determinada pela capacidade contrátil dos músculos elevadores da mandíbula. Além disto, uma atividade muscular coordenada é necessária para que a função muscular permaneça adequada (Schwartz, 1959).⁷⁴ Assim, um controle nervoso é importante para a manutenção da saúde das estruturas dentais e da posição de repouso mandibular, bem como no controle do número de unidades motoras ativas na função contrátil dos músculos.

Houve uma grande variação na intensidade do total integral e pico de amplitude dos pacientes no final da abertura bucal e início do fechamento, o que levou a um grande desvio padrão. Isto ocorreu porque além de pacientes com hiper mobilidade condilar, também foram tratados pacientes que apresentavam inicialmente deslocamento anterior de disco. Isto permitiu variações mais significativas nas vibrações articulares, que foram detectadas pelo exame eletrovibratográfico. Resultados semelhantes foram encontrados por Garcia et al. (2002)³² em pacientes com estalos no final da abertura bucal. Após o tratamento, as vibrações reduziram significativamente em todas as fases do ciclo de abertura e fechamento, indicando que as estruturas articulares passaram a movimentar-se em íntimo contato e de maneira sincronizada produzindo menores vibrações.

Apesar da significativa redução, as vibrações não se tornaram similares às registradas no grupo assintomático, o que sugere

que a realização de exercícios para a manutenção desta força muscular deve ser indicada para se evitar a recidiva dos estalos. Além disso, as alterações morfológicas ocorridas no disco articular dos pacientes que apresentavam deslocamento anterior não foram totalmente remodeladas após o seu reposicionamento e desta forma, as articulações continuam emitindo vibrações diferentes das emitidas pelos indivíduos do grupo de referência. Isto indica que uma vez alterada a posição condilar, o disco sofre modificações na sua estrutura, as quais são responsáveis pelo aumento das vibrações articulares, entretanto inaudíveis ao paciente e imperceptíveis à palpação da ATM. Nesse caso, a fisioterapia com exercícios contra resistência auxilia na remodelação pela compressão produzida pelo côndilo ao disco e osso temporal sem contudo, restabelecer a condição estrutural inicial do disco articular.

Como pode ser visto, com o fortalecimento muscular, além da remodelação, ocorre também uma maior aproximação das estruturas permitindo que elas se movimentem em conjunto, evitando qualquer separação e aproximação bruscas, o que julgamos ser responsáveis pelas vibrações neste grupo de pacientes.

Conclusão

7 Conclusão

Com base nos resultados da análise das vibrações das ATMs de pacientes com estalos no final da abertura bucal antes e após tratamento é possível concluir que:

1) As vibrações das ATMs apresentaram-se mais intensas no final da abertura e início do fechamento bucal.

- O total integral verificado no final da abertura foi de 80,91Hz e 78,03Hz, e no início do fechamento de 80,73Hz e 112,68Hz, respectivamente nos lados esquerdo e direito.

- O pico de amplitude verificado no final da abertura foi de 4,85Pa e 3,98Pa e no início do fechamento de 4,65Pa e 5,92Pa, respectivamente nos lados esquerdo e direito.

2) Após o tratamento com fortalecimento muscular e placas, as vibrações articulares reduziram significativamente.

3) Apesar da significativa redução das vibrações após tratamento, sua intensidade não foi estatisticamente semelhante àquela registrada no grupo de referência.

*Referências
Bibliográficas*

8 Referências Bibliográficas

- 1 ABUBAKER, A. O., HEBDA, P. C., GUNSOLLEY, J. N. Effects of hormones on protein and collagen content of the temporomandibular joint disc of the rat. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, v.54, n. 6, p.721-28, 1996.
- 2 AGERBERG, G., BERGENHOLTZ, A. Craniomandibular disorders in adult populations of West Bothnia, Sweden. *Acta Odontol. Scand.*, v.47, n.3, p.129-40, 1989.
- 3 AGERBERG, G., CARLSSON, G. Symptoms of functional disturbances of the masticatory system: a comparison of frequencies in a population sample and in a group of patients. *Acta Odont. Scand.*, v.33, n.4, p.183-90, 1975.
- 4 AU, A. R., KLINEBERG, I. J. Isokinetic exercise management of temporomandibular joint clicking in young adults. *J Prosthet. Dent.*, v.70, n.71, p.33-39, 1993.
- 5 BASMAJIAN, J. V. Muscle alive: their functions revealed by electromyography. 4th. ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1978: p.83-91, 164-9.

- 6 BEIGHTON, P., SOLOMON, L., SOSKOLNE, C. L. Articular mobility in an African population. *Ann. Rheum. Dis.*, v.32, n.5, p.413-8, 1973.
- 7 BERTOFT, G. The effect of physical training on temporomandibular joint clicking. *Odontol. Revy*, v.23, n.3, p.297-304, 1972.
- 8 BRACCO, P., DEREGIBUS, A., PISCETTA, R., GIARETTA, G. A. TMJ clicking: a comparison of clinical examination, sonography, and axiography. *Cranio*, v.15, n.2, p.121-6, 1997.
- 9 BROOKE, R. I., GRAINGER, R. M. Long-term prognosis for the clicking jaw. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v.65, n.6, p.668-70, 1988.
- 10 BUCKINGHAM, R. B., BRAUN, T., HARINSTEIN, D. A., ORAL, K., BAUMAN, D., BARTYNSKI, W. KILLIAN, P. J, BIDULA, L. P. Temporomandibular joint dysfunction syndrome: a close association with systemic joint laxity (the hypermobile joint syndrome). *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v.72, n.5, p.514-19, 1991.
- 11 BUCKLEY, D. C., KUDSK, K. A., ROSE, B., KOETTING, C. A., SCHLATTER, M., MILLER, C. A. Transcutaneous muscle stimulation promotes muscle growth in immobilized patients. *J. Parenter Enteral Nutr.*, v.11, n.6, p.547-51, 1987.
- 12 CARTER, C. E., WILKINSON, J. Persistent joint laxity and congenital dislocation of the hip. *J. Bone Joint Surg.*, v.46, n.1,

- p.40-5, 1964.
- 13 CHRISTENSEN, L. V. Physics and the sounds produced by the temporomandibular joints. Part 1. *J. Oral Rehabil.*, v.19, n.5, p.471-83, 1992.
- 14 CHRISTENSEN, L. V. Physics and the sounds produced by the temporomandibular joints. Part 2. *J. Oral Rehabil.* v.19, n.6, p.615-27, 1992.
- 15 CHRISTENSEN, L. V., ORLOFF, J. Reproducibility of temporomandibular joint vibrations (electrovibratography). *J. Oral Rehabil.*, v.19, n.3, p.253-63, 1992.
- 16 CHRISTENSEN, L. V., DONEGAN, S. J., MCKAY, D. C. Temporomandibular joint vibration analysis in a sample of non-patients. *Cranio*, v.10, n.1, p.35-41, 1992.
- 17 CHUN, D. S., KOSKINEN-MOFFETT, L. Distress, jaw habits, and connective tissue laxity as predisposing factors to TMJ sounds in adolescents. *J. Craniomandib. Disord.*, v.4, n.3, p.165-76, 1990.
- 18 CIANCAGLINI, R., SORINI, M., DE DICCO, L., BRODOLONI, F. Digital phonoarthrometry of temporomandibular joint sounds: a preliminary report. *J. Oral Rehabil.*, v.14, n.4, p.385-92, 1987.
- 19 CONTI, P. C., MIRANDA, J. E., ARAUJO, C. R. P. Relationship between systemic joint laxity, TMJ hypertranslation and intra-articular disorders. *Cranio*, v.18, n.3, p.192-7, 2000.
- 20 EISEN, R. G., KAUFMAN, A., GREENE, C. S. Evaluation of

- physical therapy for MPD syndrome patients. *J. Dent. Res.*, v.63, sp. Iss., p.344, 1984.
- 21 EKENSTEN, B. Phonograms of anomalies of the temporomandibular joint in motion. *Scand. J. Dent. Res.* v.60, n.4, p.235, 1952.
- 22 ERIKSSON, L., WESTESSON, P. L., SJÖBERG, H. Observer performance in describing temporomandibular joint sounds. *Cranio*, v.5, n.1, p.32-5, 1987.
- 23 FARRAR, W. B. Characteristics of the condylar path in internal derangement of the TMJ. *J. Prosthet. Dent.* v.39, n.3, p.319-23, 1978.
- 24 FARRAR, W. B., MCCARTY JUNIOR, W. L. Inferior joint space arthrography and characteristics of condylar paths in internal derangement of TMJ. *J. Prosthet. Dent.*, v.41, n.5, p.548-55, 1979.
- 25 FONSECA, D. M., BONFANTE, G., VALLE, A. L., FREITAS, S. F. T. Diagnóstico pela anamnese da disfunção craniomandibular. *RGO.*, v.42, n.1, p.23-8, 1994.
- 26 FRICTON, J. R., SCHIFFMAN, E. L. Reliability of a craniomandibular index. *J. Dent. Res.* v.65, n.11, p.1359-64, 1986.
- 27 FUJII, T. Occlusal conditions just after the relief of temporomandibular joint clicking. *J. Craniomand. Pract.*, v.17,

- n.2, p.143-48, 1999.
- 28 GAGE, J. P. Collagen biosynthesis related to temporomandibular joint clicking in childhood. *J. Prosthet. Dent.*, v.53, n.5, p.714-7, 1985.
- 29 GAGE, J. P. Mechanisms of disc displacement in temporomandibular joint. *Austr. Dent. J.*, v.34, n.5, p.427-36, 1989.
- 30 GARCIA, A. R. Energia vibratória em pacientes sob tratamento de DTM. *Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.*, v.54, n.4, p.297-301, 2000.
- 31 GARCIA, A. R., MADEIRA, M. C. Ruídos articulares e o tratamento das desordens temporomandibulares. *Rev. Assoc. Paul. Cir., Dent.*, v.53, n.2, p.109-15, 1999.
- 32 GARCIA, A. R., TURCIO, K. H. L., DEROGIS, A. R., GARCIA, I. M. F., ZUIM, P. R. J. Avaliação da energia vibratória registrada em ATMs com hiper mobilidade condilar. *Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.*, v.56, n.2, p.136-43, 2002.
- 33 GARCIA, E. A. C. *Biofísica*. São Paulo: Sarvier, 1998. 387p.
- 34 GAY, T., BERTOLAMI, C. N. The spectral properties of temporomandibular joint sounds. *J Dent Res.*, v.66, n.6, p.1189-94, 1987.
- 35 GAY, T., BERTOLAMI, C. N. The acoustical characteristics of the normal temporomandibular joint. *J. Dent. Res.*, v.67, n.1, p.56-60, 1988.

- 36 GAY, T., BERTOLAMI, C. N., DONOFF, R. B., KEITH, D. A., KELLY, J. P. The acoustical characteristics of the normal and abnormal temporomandibular joint. *J. Oral. Maxillofac. Surg.*, v.45, n.5, p.397- 407, 1987.
- 37 GREENE, C. S., LASKIN, D. M., LINK, M. Long-term effect of TMJ clicking. *J. Dent. Res.*, v.66, sp.iss., p.337, 1987. (Abstract 1840)
- 38 GROSFELD, O., JACKOWSKA, M., CZARNECKA, B. Results of epidemiological examinations of the temporomandibular joints in adolescents and young adults. *J. Oral Rehabil.*, v.12, n.2, p.95-105, 1985.
- 39 HANSSON, T., NILNER, M. A study of the occurrence of symptoms of diseases of the temporomandibular joint masticatory musculature and related structures. *J. Oral Rehabil.*, v.2, n.4, p.313-24, 1975.
- 40 HEFFEZ, L., BLAUSTEIN, D. Advances in sonography of the temporomandibular joint. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v.62, n.5, p.486-95, 1986.
- 41 HUTTA, J. L., MORRIS, T. W., KATZBERG, R. W., TALLENTS, R. H., ESPELAND, M. A. Separation of internal derangement of the tempormandibular joint using sound analysis. *Oral. Surg. Oral. Med. Oral. Pathol.*, v.63, n.2, p.151-7, 1987.
- 42 ISBERG-HOLM, A. M., WESTESSON, P. L. Movement of disc and

- condyle in temporomandibular joints with clicking: an arthrographic and cineradiographic study on autopsy specimens. *Acta Odontol. Scand.*, v.40, n.3, p.151-64, 1982.
- 43 ISBERG-HOLM, A. M., WESTESSON, P. L. Movement of disc and condyle in temporomandibular joints with and without clicking: a high-speed cinematographic and dissection study on autopsy specimens. *Acta. Odontol. Scand.*, v.40, n.3, p.165-77, 1982.
- 44 ISHIGAKI, S., BESSETTE, R. W., MARUYAMA, T. A. A clinical study of temporomandibular joint (TMJ) vibrations in TMJ dysfunction patients. *Cranio*, v.11, n.1, p.7-13, 1993.
- 45 KEELING, S. D., MCGORRAY, S., WHEELER, T. T., KING, G. J. Risk factors associated with temporomandibular joint sounds in children 6 to 12 years of age. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* v.105, n.3, p.279-87, 1994.
- 46 KHAN, F. A., PEDLAR, J. Generalized joint hypermobility as a factor in clicking of the temporomandibular joint. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, v.25, n.2, p.101-4, 1996.
- 47 KISNER, C., COLBY, L. A. *Exercícios terapêuticos: Fundamentos e técnicas*. 2.ed. São Paulo:Manole, 1992. 62p.
- 48 KIRK JUNIOR, W. S., CALABRESE, D. K. Clinical evaluation of physical therapy in the management of internal derangement of the temporomandibular joint. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, v.47, n.2, p.113-9, 1989.

- 49 KITCHEN, S., BAZIN, S. (Org.) *Eletroterapia de Clayton*. 10.ed. São Paulo:Manole,1998. 350p.
- 50 KÖNÖNEM, M., WALTIMO, A., NYSTRÖM, M. Does clicking in adolescence lead to painful temporomandibular joint locking? *Lancet.*, v.347, n.9008, p.1080-1, 1996.
- 51 KURITA, H., KURASHINA, K., KOTANI, A. Clinical effect of full coverage occlusal splint therapy for specific temporomandibular disorder conditions and symptoms. *J. Prosthet. Dent.*, v.78, n.5, p.506-10, 1997.
- 52 LEWEK, M., STEVENS, J., SNYDER-MACKLER, L. The use of electrical stimulation to increase quadriceps femoris muscle force in an elderly patient following a total knee arthroplasty. *Phys. Ther.*, v.81, n.9, p.1565-71, 2001.
- 53 LIU, Z., WANG, H., PU, W. A comparative electromyographic study of lateral pterygoid muscle and arthrography in patients with temporomandibular joint disturbance syndrome sounds. *J. Prosthet. Dent.*, v.62, n.2, p.229-33, 1989.
- 54 LUNDH, H., WESTESSON, P. L., KOPP, S. A three-year follow-up of patients with reciprocal temporomandibular joint clicking. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v.63, n.5, p.530-3, 1987.
- 55 MAJOR, P. W., NEBBE, B. Use and effectiveness of splint appliance therapy: review of literature. *Cranio*, v.15, n.2, p.159-66, 1997.

- 56 MILLER, B. F., GRUBEN, K. G., MORGAN, B. J. Circulatory responses to voluntary and electrically induced muscle contractions in humans. *Phys. Ther.*, v.80, n.1, p.53-60, 2000.
- 57 MILLER, T., KATZBERG, R. W., TALLENTS, R. H., BESSETTE, R. W. HAYAKAWA, K. Temporomandibular joint clicking with nonreducing anterior displacement of the meniscus. *Radiology*, v.154, n.1, p.121-4, 1985.
- 58 MOTOYOSHI, M., OHYA, M., HASEGAWA, M., NAMURA, S. A study of temporomandibular joint sounds; Part 1. Relationship with articular disc displacement. *J. Nihon Univ. Sch. Dent.*, v.36, n.1, 48-51, 1994.
- 59 MUHL, Z. F., SADOWSKY, C., SAKOLS, E. I. Timing of temporomandibular joint sounds in orthodontic patients. *J. Dent. Res.*, v.66, n.8, p.1389-92, 1987.
- 60 NIKOLAKIS, P., ERDOGMUS, B., KOPF, A., NIKOLAKIS, M., PIEHSLINGER, E. Effectiveness of exercise therapy in patients with myofascial pain dysfunction syndrome. *J. Oral Rehabil.*, v.29, n.4, P.362-8, 2002.
- 61 NIKOLAKIS, P., ERDOGMUS, B., KOPF, A., DJABER-ANSARI, A., PIEHSLINGER, E., FIALKA-MOSER, V. Exercise therapy for craniomandibular disorders. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, v.81, n.9, p.1137-42, 2000.
- 62 NIKOLAKIS, P., ERDOGMUS, B., KOPF, A., EBENBICHLER, G.,

- KOLLMITZER, J., PIEHSLINGER, E., FIALKA-MOSER, V. Effectiveness of exercise therapy in patients with internal derangement of the temporomandibular joint. *J. Oral Rehabil.*, v.28, n.12, p.1158-64, 2001.
- 63 OKESON, J. P. *Tratamento das desordens temporomandibulares e oclusão*. 4 ed. São Paulo: Artes Médicas, 2000. 500p.
- 64 OLIVIERI, K. N., GARCIA, A. R. Joint vibration in mandibular movements in asymptomatic volunteers. *Pós-Grad. Rev. Fac. Odont. São José dos Campos*, v.3, n.2, p.17-24, 2000.
- 65 OSTER, C., KATZBERG, R. W., TALLENTS, R. H., MORRIS, T. W., BARTHOLOMEW, J., MILLER, T. L., HAYAKAWA, K. Characterization of temporomandibular joint sounds: a preliminary investigation with arthrographic correlation. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v.58, n.1, p.10-6, 1984.
- 66 PATERNOSTRO-SLUGA, T., FIALKA, C. H., ALACAMLIOGLIU, Y., SARADETH, T., FIALKA-MOSER, V. Neuromuscular electrical stimulation after anterior cruciate ligament surgery. *Clin. Orthop.*, n.368, p.166-75, 1999.
- 67 POLLMANN, L. Sounds produced by the mandibular joint in young men: a mass examination. *J. Maxillofac. Surg.*, v.8, n.2, p.155-7, 1980.
- 68 POSSELT, U. Physiology of occlusion and rehabilitation. Oxford, Backwell, 1968. In: DOUGLAS, C. R. Fisiologia aplicada à

- prática odontológica. São Paulo:Pancast, 1988. p.260, 566p.
- 69 PRENTISS, H. J. Preliminary report upon the temporomandibular articulation in the human. *Dent. Cosmos*, v.60, p.505, 1918.
- 70 ROCABADO, M. Arthrokinematics of the temporomandibular joint. *Dent. Clin. North Am.*, v.27, n.3, p.573-94, 1983.
- 71 ROCABADO, M., ANTONIOTTI, T. *Exercícios para tratamentos das desordens craniomandibulares e vertebrais*. São Paulo:Clássica, 1995.159p.
- 72 ROHLIN, M., WESTESSON, P. -L, ERIKSSON, L. The correlation of temporomandibular joint sounds with joint morphology in fifty-five autopsy specimens. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, v.43, n.3, p.194-200, 1985.
- 73 SANO, T., WIDMALM, S. E., WESTESSON, P. L., TAKAHASHI, K., YOSHIDA, H., MICHI, K., OKANO, T. Amplitude and frequency spectrum of temporomandibular joint sounds from subjects with and without other signs/symptoms of temporomandibular disorders. *J. Oral. Rehabil.*, v.26, n.2, p.145-50, 1999.
- 74 SCHWARTZ, L. *Disorders of the temporomandibular joint: diagnosis, management, relation to occlusion of teeth*. Philadelphia:W.B.Saunders, 1959. 223-142p.
- 75 SCHWARTZ, L. L., COBIN, H. P. Symptoms associated with the temporomandibular joint: study of 491 cases. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*,v.10, n.4, p.339-44, 1957.

- 76 SCOTT, O. Ativação dos nervos motores e sensitivos. In: KITCHEN, S., BAZIN, S. (Org.) *Eletroterapia de Clayton*. 10. ed. São Paulo:Editora Manole,1998. p.59-79, 1998.
- 77 SELBY, A. A physiotherapy in the management of temporomandibular disorders. *Aust. Dent. J.*, v.30, n.4, p.273-80, 1985.
- 78 SHEIKHOESLAM, A., HOLMGREN, K., RIISE, C. A clinical and electromyographic study of the long-term effects of an occlusal splint on the temporal and masseter muscles in patients with functional disorders and nocturnal bruxism. *J. Oral Rehabil.*, v.13, n.2, p.137-45, 1986.
- 79 SHEPPARD, I. M., SHEPPARD, S. M. Characteristics of temporomandibular joint problems. *J. Prosthet. Dent.*, v.38, n.2, p.180-91, 1977.
- 80 SPAHL, T. J. Joint vibration analysis: part 1. *Funct. Orthod.*, v.11, n.5, p.5-14, 1994.
- 81 SUTTON, D. I., SADOWSKY, L., BERNREUTER, W. K., MCUTCHEON, M., J., LAKSHMINARAYANAN, A. V. Temporomandibular joint sounds and condyle/disk relations on magnetic resonance images. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, v.101, n.1, p. 70-8, 1992.
- 82 TALLENTS, R. H., HATALA, M., KATZBERG, R. W., WESTESSON, P. L. Temporomandibular joint sounds in

- asymptomatic volunteers. *J. Prosthet. Dent.*, v.69, n.3, p.298-304, 1993.
- 83 TEGELBERG, A., KOPP, S. Short-term effect of physical training on temporomandibular joint disorder in individuals with rheumatoid arthritis and ankylosing spondylitis. *Acta Odontol. Scand.*, v.46, n.1, p.49-56, 1988.
- 84 TOLLER, P. A. Opaque arthrography of the temporomandibular joint. *Int. J. Oral Surg.*, v.3, n.1, p.17-28, 1974.
- 85 TROTT, P. H., GOSS, A. N. Physiotherapy in diagnosis and treatment of the myofascial pain dysfunction syndrome. *Int. J. Oral. Surg.*, v.7, n.4, p.360-5, 1978.
- 86 TSUGA, K., AKAGAWA, Y., SAKGUCHI, R., TSURU, H. A short-term evaluation of the effectiveness of stabilization-type occlusal splint therapy for specific symptoms of temporomandibular joint dysfunction syndrome. *J. Prosthet. Dent.*, v.61, n.5, p.610-3, 1989.
- 87 UNSWORTH, A., DOWSON, D., WRIGHT, V. "Cracking joints" a bioengineering of cavitation in the metacarpophalangeal joint. *Ann. Rheum. Dis.*, v.30, n.4, p.348-58, 1971.
- 88 WABEKE, K. B., SPRUIJT, R. S., HABETS, L. L. M. H. Spatial morphologic aspects of temporomandibular joints with sounds. *J. Oral Rehabil.*, v.22, n.1, p.21-7, 1995.
- 89 WARD, J. R. "Clicking" jaw motions. *J. Am. Med. Assoc.*, v.195,

- n.7, p.603, 1966. (Abstract)
- 90 WARREN, M. P., FRIED, J., L. Temporomandibular disorders and hormones in women. *Cells Tissues Organs.*, v.169, n.3, p.187-92, 2001.
- 91 WATT, D. M. Temporomandibular joint sounds. *J. Dent.*, v.8, n.2, p.119-27, 1980.
- 92 WESTLING, L. Occlusal interference in retruded contact position and temporomandibular joint sounds. *J. Oral. Rehabil.*, v.22, n.8, p.601-6, 1995.
- 93 WESTLING, L. M, MATTIASSON, A. Background factors in craniomandibular disorders: reported symptoms in adolescents with special reference to joint hypermobility and oral parafunctions. *Scand. J. Dent. Res.*, v.99, n.1, p.48-54, 1991.
- 94 WIDMER, C. G. Temporomandibular joint sounds: a critique of techniques for recording and analysis. *J. Craniomanib. Disord.*, v.3, n.4, p.213-7, 1989.
- 95 WINOCUR, E., GAVISH, A., HALACHMI, M., BLOOM, A., GAZIT, E. Generalized joint laxity and its relation with oral habits and temporomandibular disorders in adolescent girls. *J. Oral Rehabil.*, v.27, n.7, p.614-22, 2000.
- 96 WISE, H., BARGHI, N. The effect of jaw exercise on amplitude of TMJ clicking. *J Dent Res.*, v.61, p.277, 1982. (Abstract 889)
- 97 YAVELLOW, I., ARNOLD, G. S. Temporomandibular joint clicking.

Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol., v.32, n.5, p.708-15, 1971.

Anexas

Anexas

Anexo A – Termo de esclarecimento ao paciente e de autorização recomendado pela comissão de ética da faculdade de odontologia de araçatuba-UNESP.

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP

(Resolução nº 01 de 13/06/98 – CNS)

TERMO DE CONSENTIMENTO ESCLARECIDO

I – DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO PACIENTE OU RESPONSÁVEL LEGAL

1. Nome do Paciente:			
Documento de Identidade nº	Sexo:	Data de Nascimento:	
Endereço:	Cidade:	U.F.	
Telefone:	CEP:		

2. Responsável Legal:			
Documento de Identidade nº	Sexo:	Data de Nascimento:	
Endereço:	Cidade:	U.F.	
Natureza (grau de parentesco, tutor, curador, etc.):			

II – DADOS SOBRE A PESQUISA CIENTÍFICA

1. Título do protocolo de pesquisa:		
Efeito do tratamento fisioterápico sobre as vibrações das articulações Temporomandibulares (ATMs) de pacientes com hiper mobilidade condilar.		
2. Pesquisador responsável:		
Karina Helga Leal Turcio		
Cargo/função:	Inscr.Cons.Regional:	Unidade ou Departamento do

Cirurgiã dentista (Aluna do curso de pós graduação)	60203	Solicitante: Materiais Odontológicos e Prótese
3. Justificativa e objetivos da pesquisa (explicitar): Este estudo visa obter subsídio para verificar a eficiência de um método de tratamento não invasivo, para as desordens temporomandibulares que produzem ruídos no final da abertura mandibular.		
4. Avaliação do risco da pesquisa: (probabilidade de que o indivíduo sofra algum dano como consequência imediata ou tardia do estudo). SEM RISCO <input checked="" type="checkbox"/> RISCO MÍNIMO <input type="checkbox"/> RISCO MÉDIO <input type="checkbox"/> RISCO MAIOR <input type="checkbox"/>		
5. Procedimentos que serão utilizados e propósitos, incluindo a identificação dos procedimentos que são experimentais: (explicitar) Serão utilizados radiografias panorâmicas e seriadas da Articulação temporomandibular e exame eletrovibratográfico para o diagnóstico das patologias. Quando necessário serão confeccionadas placas interoclusais. Em todos os pacientes serão aplicados exercícios de fisioterapia mandibular para fortalecimento dos músculos mandibulares e ligamentos. No grupo controle será realizado apenas exame clínico e eletrovibratográfico para avaliação das vibrações articulares.		
6. Desconforto e riscos esperados: (explicitar) Nenhum uma vez que além de eliminar a dor o paciente deverá observar redução nos ruídos articulares. Os indivíduos do grupo controle também não terão nenhum desconforto uma vez que o exame eletrovibratográfico e clínico são procedimentos não invasivos.		
7. Benefícios que poderão ser obtidos: (explicitar) O paciente terá melhora dos sintomas de dor, quando presente, e do ruído articular. Além disso se esta terapia falhar e se o for desejo do paciente, ele poderá ser encaminhado para tratamento cirúrgico.		
8. Procedimentos alternativos que possam ser vantajosos para o indivíduo: (explicitar) Cirurgia da ATM		
9. Duração da pesquisa: Aproximadamente 20meses		
10. Aprovação do Protocolo de pesquisa pelo comitê de ética para análise de projetos de pesquisa em / /		

III - EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO PACIENTE OU SEU REPRESENTANTE LEGAL

1. Recebi esclarecimentos sobre a garantia de resposta a qualquer pergunta, a qualquer dúvida acerca dos procedimentos, riscos, benefícios e outros assuntos relacionados com a pesquisa e o tratamento do indivíduo.
2. Recebi esclarecimentos sobre a liberdade de retirar meu consentimento a qualquer

momento e deixar de participar no estudo, sem que isto traga prejuízo à continuação de meu tratamento.
3. Recebi esclarecimento sobre compromisso de que minha identificação se manterá confidencial tanto quanto a informação relacionada com a minha privacidade.
4. Recebi esclarecimento sobre a disposição e o compromisso de receber informações obtidas durante o estudo, quando solicitada, ainda que possa afetar minha vontade em continuar participando da pesquisa.
5. Recebi esclarecimento sobre a disponibilidade de assistência no caso de complicações e danos decorrentes da pesquisa.
6. Observações complementares.

IV – CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Declaro que, após ter sido convenientemente esclarecido (a) pelo pesquisador, conforme registro nos itens 1 a 6 do inciso III, consinto em participar, na qualidade de paciente, do Projeto de Pesquisa referido no inciso II.

Assinatura

Local, / / .

Testemunha

Nome:

Endereço.:

Telefone .:

R.G.:

Anexo B – Parecer favorável da comissão de ética em pesquisa humana.

unesp  **UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**
"Júlio de Mesquita Filho"
CÂMPUS DE ARAÇATUBA-FACULDADE DE ODONTOLOGIA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

FLS. 69
PROC. 720/01
RUB. gm

OF. 29/01
CEP
ERB/tms.

Araçatuba, 16 de abril de 2001

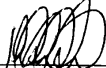
Referência Processo FOA 2001/0720

O Comitê de Ética em Pesquisa desta Unidade analisou o projeto "Efeito do tratamento fisioterápico sobre as vibrações das articulações temporomandibulares (ATMs) de pacientes com hiper mobilidade" e expediu o seguinte parecer:

Aprovado:

Informamos a Vossa Senhoria que de acordo com as normas contidas na resolução CNS 215, deverá ser enviado Relatório até o dia 26.03.2002.


Eder Ricardo Biazolla
Vice-Presidente do CEP

Ciente. De Acordo
17/04/01

Karina Helga Leal Turcio

Ilustríssima Senhora
Karina Helga Leal Turcio
Câmpus de Araçatuba
UNESP

SEÇÃO DE COMUNICAÇÕES
ENTRADA ÀS 17:00 H.
DIA 16/4/01

Anexo C – Ficha clínica utilizada no núcleo de diagnóstico e tratamento das desordens temporomandibulares.

PRONTUÁRIO Nº _____

Documentação Fotográfica _____
 Data do Início do Tratamento ____/____/____ Alta ____/____/____
PACIENTE _____
 Data nasc. ____/____/____ Sexo _____
 Raça _____ Cor _____ Naturalidade _____
 Nacionalidade _____ Estado _____
 Civil _____ Profissão _____
 Endereço _____ Bairro _____
 Cidade _____ CEP _____ Fone _____
 Endereço _____
 Profissional _____ Fone _____
 Médico Particular _____ Fone _____

ANAMNESE

Queixa principal _____

Primeira sintomatologia observada pelo paciente _____

Causa aparente (citada pelo paciente) _____

História Médica / História Odontológica _____

ANAMNESE

Tipo de dor ou desconforto:
 Surda/Entorpecida() Aguda() Pulsátil ()
 Ardente() Repuchante () Apertada()
 Duração da Dor:
 Contínua() Descontínua () Intermitente ()
 Intensidade da Dor
 Discreta() Moderada() Severa () Insuportável()
 Localização da dor: Na face () Na ATM()
 Outras áreas (_____)
 Período de maior severidade
 De manhã ao despertar () Ao entardecer() À noite ()
 Outros horários _____
 Aumento da dor ao:
 Movimento () Calor () Frio ()
 Diminuição da dor ao:
 Repouso () Calor () Frio ()
 A dor está presente até mesmo em repouso mandibular ()

Dificuldade de falar quando a dor está presente: Sim() Não()
 Dificuldade de audição quando a dor está presente:

Sim () Não ()
 Dor no ouvido: Direito() Esquerdo()
 Obstrução no ouvido: Direito() Esquerdo()

Ruídos auditivos _____
 Autofonia: Direito () Esquerdo()

Dor na ATM:
 Ao abrir a boca: Direita () Esquerda ()
 Ao fechar a boca: Direita () Esquerda()
 À mastigação: Direita () Esquerda()
 Ao falar: Direita () Esquerda()

Ruídos articulares:
 No início da abertura bucal: Direita() Esquerda()
 No meio da abertura bucal: Direita() Esquerda()
 Ao final da abertura bucal: Direita() Esquerda()
 No final do fechamento bucal: Direita() Esquerda()

Dificuldade em abrir a boca: Sim () Não ()
 Sente a boca travar: Ao abrir() Ao fechar()

Hábitos e Vícios _____

Cefaléia: Regiões _____

Dor no pescoço:
 Regiões _____

Dor à deglutição: Direito() Esquerdo () Intensidade (_____)
 Presença de Bolo Histórico: Sim () Não ()
 Dor ao movimento lateral da cabeça: Sim () Não ()
 Dor ao movimento superior da cabeça: Sim () Não ()
 Dor ou desconforto no braço: Direito() Esquerdo ()

Tipo _____
 Dor e desconforto na mão: Direito() Esquerdo ()
 Tipo _____

Dor ou desconforto nos olhos ou proximidades:
 Direito () Esquerdo ()
 Tipo _____

Qualidade de visão:
 Ótima () Boa () Regular () Deficiente ()
 Dor ou desconforto do ombro em direção às costas:
 Direito () Esquerdo ()
 Tipo _____

Tonturas :Freqüentes () Às vezes () Quando se levanta ()
 Náuseas: Freqüentes () Às vezes ()
 Mordeduras freqüentes da língua: Direito() Esquerdo ()

Alívio da dor com os medicamentos _____

Dor nos dentes à mastigação _____

Interpretação do Questionário _____

EXAME FÍSICO

1) Aspecto físico _____

2) Movimentos corporais _____

3) Expressão facial:

Lábios tensos() Masseter em movimento ()

Lábios flácidos () Mandíbula relaxada()

4) Assimetria facial

a) Alteração no desenvolvimento _____

Hipertrofia _____

5) Lesões Buco-faciais (nódulos, tumefações, ulcerações, manchas....descrição quanto à localização, tamanho, forma, consistência, número, contorno, limites...)

6) Gânglios linfáticos

Submandibulares Direito () Esquerdo ()

Cervicais Direito () Esquerdo ()

Pré-auriculares Direito () Esquerdo ()

Pós-auriculares Direito () Esquerdo ()

Infra-auriculares Direito () Esquerdo ()

Sub-lingual Direito () Esquerdo ()

7) Respostas aos testes sensitivos e motores

Nervo Trigêmio Direito () Esquerdo ()

Nervo Facial Direito () Esquerdo ()

N. Glossofaringico Direito () Esquerdo ()

Áreas de gatilho _____

8) Dimensão vertical:

Oclusão (mm) Repouso (mm) Espaço livre (mm)

9) Sensibilidade muscular à palpação Músculos	Discreta	Moderada	Severa	Insuportável
Temporal				
Processo coronóide				
Masseter				
pterigóideo lateral				
pterigóideo medial				
Digástrico				
Esternocleidomastoideo				
Cervical posterior				
Trapézio				
Outros:				

10) Palpação da artéria temporal superficial _____

11) Dor à palpação da ATM

No polo lateral Direita () Esquerda ()

No meato acústico Direita () Esquerda ()

12) Teste da espátula

Mordendo do lado da dor: Aumenta () Diminui () Indiferente ()

Mordendo do lado sem dor: Aumenta () Diminui () Indiferente ()

13) Ruídos articulares

ESTALOS	Direito	Esquerdo	Crepitação	Direito	Esquerdo
Abertura					
Fechamento					
Protrusão					
Lateralidade					

14) Tipo de função oclusal na boca

FUNÇÃO OCLUSAL DINÂMICA	
Lado direito	_____
Lado esquerdo	_____

15) Trespasse horizontal na boca

	Consulta	Alta	Controle / /	Controle / /
R. C.	_____	_____	_____	_____
MIH	_____	_____	_____	_____

16) Movimentos mandibulares máximos:

Tipo De Movimento	Consulta	Alta	Controle / /	Controle / /
Abertura bucal sem dor	_____	_____	_____	_____
Abertura bucal com dor	_____	_____	_____	_____
Protrusão	_____	_____	_____	_____
Lateralidade direita	_____	_____	_____	_____
Lateralidade esquerda	_____	_____	_____	_____

17) Abertura bucal com desvio:

Reto para o lado Direito () Esquerdo ()
 Em S para o lado Direito () Esquerdo ()

18) Estado periodontal _____

19) Qualidade das próteses e restaurações _____

ANÁLISE FUNCIONAL NO ARTICULADOR

1) Classificação:

Angle _____ Kennedy _____

2) Facetas de desgaste _____

3) Interferências oclusais _____

4) Anomalias dentais (Supranumerários, ectopias, giroversão....) _____

5) Tipo de função oclusal

TIPO DE FUNÇÃO OCLUSAL DINÂMICA	
Lado direito	_____
Lado esquerdo	_____

6) Trespasse horizontal no articulador

TRESPASSE HORIZONTAL NO ARTICULADOR	
R.C.	_____
MIH	_____

7) Medidas dos deslocamentos condilares e deslizamentos dentais no articulador.

DESLIZAMENTO DE RELAÇÃO CENTRAL PARA MÁXIMA INTERCUSPIDADAÇÃO HABITUAL		DESLOCAMENTO CONDILAR DA POSIÇÃO DE RELAÇÃO CENTRAL PARA A MÁXIMA INTERCUSPIDADAÇÃO HABITUAL	
DIREITO	ESQUERDO	DIREITO	ESQUERDO

8) Tipo de deslizamento dental:

Látero-Lateral: Direito (mm) Esquerdo (mm)

Látero-protrusivo Direito (mm) Esquerdo (mm)

DIAGNÓSTICO CLÍNICO _____
EXAMES COMPLEMENTARES

Exame	Resultados	Data

Conduta _____

DIAGNÓSTICO DEFINITIVO _____

DATA	PROCEDIMENTOS	RESP.

Anexo D – Total integral, medido em Hertz (Hz), das vibrações emitidas pelas articulações esquerda (L.E.) e direita (L.D.), registradas no início, meio e final do ciclo de abertura, médias e maiores e menores vibrações encontradas no movimento mandibular, do grupo de referência.

Pacientes	ABERTURA					
	INÍCIO		MEIO		FINAL	
	L. E.	L. D.	L. E.	L. D.	L. E.	L. D.
1	6,7	8,2	7,5	7,9	8,3	7,9
2	7,8	8,2	8,0	7,5	8,1	8,1
3	7,5	6,3	7,7	6,5	7,8	7,1
4	7,5	8,9	8,2	10,9	6,8	7,8
5	6,7	5,4	6,9	5,8	7,7	9,0
6	8,5	11,6	8,6	11,2	7,1	8,1
7	7,3	7,3	9,2	7,9	9,6	8,2
8	8,0	8,0	8,9	8,4	12,4	8,8
9	7,9	8,2	8,7	9,2	7,8	9,5
10	6,6	7,5	7,0	7,7	8,2	8,4
11	8,6	8,7	8,3	8,6	9,3	8,5
12	6,7	6,9	7,3	7,6	8,1	7,6
13	7,8	6,2	7,8	6,4	8,3	7,4
14	8,1	7,0	8,2	7,9	7,4	6,7
15	7,5	7,0	8,4	7,9	7,0	7,2
MÉDIA	7,55	7,69	8,05	8,09	8,26	8,02
> vibrações	8,6	11,6	9,2	11,2	12,4	9,5
< vibrações	6,6	5,4	6,9	5,8	6,8	6,7

Anexo E – Total integral, medido em Hertz (Hz), das vibrações emitidas pelas articulações esquerda (L.E.) e direita (L.D.), registradas no início, meio e final do ciclo de fechamento, médias e maiores e menores vibrações encontradas no movimento mandibular, do grupo de referência.

Pacientes	FECHAMENTO					
	INÍCIO		MEIO		FINAL	
	L.E.	L. D.	L.E.	L. D.	L.E.	L. D.
1	7,6	8,4	7,2	8,3	11,1	9,9
2	8,7	8,9	7,9	7,8	10,5	11,5
3	7,6	7,1	7,9	7	7,7	6,7
4	6,7	7,3	6,8	8,4	6,8	8,6
5	6,8	8,6	6,9	7,1	6,4	5,8
6	7	8	7,1	8,3	7,2	8,3
7	6,7	7,6	7,6	7,4	11,6	12,4
8	9,4	8,6	9,8	8,8	12,1	9,4
9	6,5	8,3	7,1	8,3	9,9	10,7
10	6,6	7,9	6,8	7,4	10,9	9,9
11	6,9	7,8	6,8	7,6	11	10,8
12	7,7	7,2	8,9	9,8	7,3	7,2
13	8,2	6,4	8,3	6,5	9,1	8,1
14	7,4	5,5	7,4	6,1	13,8	13,1
15	7,3	6,4	8,1	10	7,7	7,2
MÉDIA	7,41	7,60	7,64	7,92	9,54	9,31
>vibrações	9,4	8,9	9,8	10	13,8	13,1
< vibrações	6,5	5,5	6,8	6,1	6,4	5,8

Anexo F - Pico de amplitude, medido em Pascal (Pa), das vibrações emitidas pelas articulações temporomandibulares esquerda (L.E.) e direita (L.D.), registradas no início, meio e final do ciclo de abertura, médias e maiores e menores vibrações encontradas no movimento mandibular, do grupo de referência.

Pacientes	ABERTURA					
	INÍCIO		MEIO		FINAL	
	L. E.	L. D.	L. E.	L. D.	L. E.	L. D.
1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,4	0,2
2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
3	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4	0,5
4	0,2	0,4	0,3	0,7	0,2	0,3
5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4
6	0,3	0,5	0,3	0,6	0,2	0,2
7	0,2	0,2	0,4	0,3	0,5	0,3
8	0,3	0,3	0,3	0,2	0,7	0,4
9	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4
10	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
11	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3
12	0,2	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4
13	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3
14	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2
15	0,2	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2
MÉDIA	0,25	0,29	0,31	0,32	0,33	0,31
>vibrações	0,5	0,5	0,5	0,7	0,7	0,5
< vibrações	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Anexo G – Pico de amplitude, medido em Pascal (Pa), das vibrações emitidas pelas articulações temporomandibulares esquerda (L.E.) e direita (L.D.), registradas no início, meio e final do ciclo de fechamento, médias e maiores e menores vibrações encontradas no movimento mandibular, do grupo de referência.

Pacientes	FECHAMENTO					
	INÍCIO		MEIO		FINAL	
	L.E.	L. D.	L.E.	L. D.	L.E.	L. D.
1	0,3	0,3	0,2	0,3	0,7	0,5
2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,5	0,5
3	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4
4	0,2	0,2	0,2	0,4	0,2	0,4
5	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2
6	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3
7	0,2	0,2	0,3	0,2	0,7	1,1
8	0,4	0,2	0,4	0,3	0,6	0,4
9	0,2	0,3	0,2	0,3	0,6	0,6
10	0,2	0,2	0,2	0,2	0,5	0,4
11	0,2	0,2	0,2	0,2	0,6	0,5
12	0,3	0,3	0,5	0,6	0,3	0,3
13	0,3	0,2	0,3	0,2	0,4	0,4
14	0,2	0,2	0,3	0,2	0,4	0,4
15	0,2	0,2	0,3	0,4	0,2	0,3
MÉDIA	0,26	0,25	0,28	0,30	0,44	0,45
>vibrações	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7	1,1
<vibrações	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Anexo H – Total integral, medido em Hertz (Hz), das vibrações emitidas pelas articulações temporomandibulares esquerda (L.E.) e direita (L.D.), registradas no início do ciclo de abertura, médias e maiores e menores vibrações encontradas no movimento mandibular, dos pacientes.

Paciente	INÍCIO DA ABERTURA BUCAL					
	Consulta		60 Dias		120 Dias	
	L. E.	L. D.	L. E.	L. D.	L. E.	L. D.
1	20,0	18.1	8.6	7,1	6.8	7.6
2	24,7	11.5	7.3	7,7	7.3	8.6
3	8,1	8	10	8,6	8,9	9
4	12,5	11.7	8.5	9,3	7.6	8.3
5	20,7	18,2	47.7	39,1	6.8	7.5
6	12,4	8.1	15.1	11,6	11	10.7
7	24,3	25.5	7.3	8,2	7.5	8.9
8	29,5	33.2	14.4	13,6	6.4	6.4
9	15,6	42.4	8.7	8,9	11.0	10.9
10	12,7	11.3	8.7	11,9	11.3	10.3
11	24	23.4	32.7	26,9	7.4	8.5
12	11,1	10.7	8.3	9,3	7	8
13	12,2	11.9	6.9	7,6	7.2	8.1
14	13,2	10.3	9.7	7,9	17.7	11.6
15	10,1	16.9	4.3	6	8.5	9.0
MÉDIA	16,74	17,41	13,21	12,25	8,83	8,85
>vibrações	29,5	42,4	47,7	39,1	17,7	11,6
<vibrações	8,1	8	4,3	6	6,4	6,4

Anexo I – Total integral, medido em Hertz (Hz), das vibrações emitidas pelas articulações temporomandibulares esquerda (L.E.) e direita (L.D.), registradas no meio do ciclo de abertura, médias e maiores e menores vibrações encontradas no movimento mandibular, dos pacientes.

Pacientes	MEIO DA ABERTURA BUCAL					
	Consulta		60 dias		120 dias	
	L. E.	L. D.	L. E.	L. D.	L. E.	L. D.
1	19	16.9	7,7	6,9	6.7	7.3
2	25,0	11.5	8,3	7,6	7.3	7.9
3	9,9	9	9,1	13,7	11.8	11.7
4	14,4	13.7	9,8	10,6	7.8	9,9
5	92,5	50.2	58	36,5	24.2	21.1
6	10,8	9.1	9,4	8,8	10.1	10.2
7	26,0	24.3	13	8	7.9	8.1
8	30,1	33.4	13	13,4	6.3	6.4
9	13,7	16.7	7,8	8,5	16.5	14.1
10	13,0	11.4	8,4	8,7	7.0	8.0
11	24,3	23.9	24	21,9	7.6	8.5
12	17,9	14.2	8,8	8,9	7,1	8,2
13	15,6	18.7	7,2	8	6.9	7.9
14	13,8	11.5	9,6	8,3	18.2	10.9
15	11,3	18.5	5,2	6,2	13.4	12.3
MÉDIA	22,49	18,87	13,31	11,73	10,59	10,17
>vibrações	92,5	50,2	57,9	36,5	24,2	21,1
<vibrações	9,9	9	5,2	6,2	6,3	6,4

Anexo J – Total integral, medido em Hertz (Hz), das vibrações emitidas pelas articulações temporomandibulares esquerda (L.E.) e direita (L.D.), registradas no final do ciclo de abertura, médias e maiores e menores vibrações encontradas no movimento mandibular, dos pacientes.

Pacientes	FINAL DA ABERTURA BUCAL					
	Consulta		60 dias		120 dias	
	L. E.	L. D.	L. E.	L. D.	L. E.	L. D.
1	21	16,9	9,4	9,2	9,8	10
2	24	13,4	8,9	8,1	8,4	9
3	31	28,8	16	17	21,8	28
4	84	17,3	25,7	11,4	7	10
5	155	81	162,6	104,5	7,6	9
6	7,7	10,1	28,3	24,7	19,8	14
7	97	138	22,2	10,0	18,9	24
8	139	132	14,5	17,1	8,5	9
9	13	12,3	7,1	8,0	9,5	9
10	24	116	9,4	8,4	9	7
11	43	134	31,1	27,7	7,9	9
12	106	24,1	16,1	8,8	9,8	12
13	173	128	11,5	16,2	9,4	9
14	10	9,8	7,2	7,6	15,5	9
15	286,4	309,4	7,4	7,1	10,1	10
MÉDIA	80,91	78,03	25,16	19,05	11,53	11,80
>vibrações	286,4	309,4	162,6	104,5	21,8	27,5
<vibrações	7,7	9,8	7,1	7,1	7	7,4

Anexo K – Total integral, medido em Hertz (Hz), das vibrações emitidas pelas articulações temporomandibulares esquerda (L.E.) e direita (L.D.), registradas no início do ciclo de fechamento, médias e maiores e menores vibrações encontradas no movimento mandibular, dos pacientes.

Pacientes	INÍCIO DO FECHAMENTO					
	Consulta		60 Dias		120 Dias	
	L.E.	L.D.	L.E.	L.D.	L.E.	L.D.
1	30,3	97,5	18,9	36,6	17,3	21,6
2	167,7	121,0	9,1	8,8	11,1	11,3
3	69,7	115,9	11,9	9,2	28,5	49,8
4	13,6	11,4	7,1	8,0	7,5	8,4
5	20,5	18,6	24,6	24,7	7,0	7,6
6	90,8	67,6	63,6	52,2	17,5	14,1
7	43,7	61,5	9,6	8,3	12,2	13,9
8	302,4	333,5	44,2	24,4	10,5	14,6
9	79,7	176,1	7,5	7,4	8,3	8,2
10	16,0	37,1	22,4	76,9	9,4	7,0
11	94,9	394,6	48,8	43,3	8,5	8,9
12	117,9	152	13,7	12,4	11,5	13,6
13	11,3	11,4	7,1	8,1	8,3	13,9
14	140,9	72,7	6,8	7,4	9,6	8,2
15	11,5	19,3	7,4	6,3	8,9	8,9
MÉDIA	80,73	112,68	20,18	22,27	11,74	14
>vibrações	302,4	394,6	63,6	76,9	28,5	49,8
<vibrações	11,3	11,4	6,8	6,3	7	7

Anexo L – Total integral, medido em Hertz (Hz), das vibrações emitidas pelas articulações temporomandibulares esquerda (L.E.) e direita (L.D.), registradas no meio do ciclo de fechamento, médias e maiores e menores vibrações encontradas no movimento mandibular, dos pacientes.

Pacientes	MEIO DO FECHAMENTO					
	Consulta		60 Dias		120 Dias	
	L.E.	L.D.	L.E.	L.D.	L.E.	L.D.
1	19,5	18,2	6,4	7,4	6,6	7,9
2	25,5	11,7	7,0	7,2	9,6	9,4
3	27,1	8,2	10,8	10,4	12,2	10,2
4	16,5	15,2	8,0	9,1	7,4	9,2
5	20,4	20,6	24,3	23,6	7,0	8,0
6	9,3	8,3	8,2	7,8	10,4	9
7	26,8	25,1	7,4	7,9	8,2	9,7
8	30,4	34,6	14,1	13,6	6,1	6,5
9	13,0	20,2	7,4	8,0	12,4	18,9
10	30,9	29,9	12,5	15,0	7,0	6,9
11	22,9	21,2	22,7	21,3	6,9	8,1
12	20	27,4	9	9,8	7,3	8,1
13	15,0	17,7	9,7	11,7	13,0	16,3
14	27,5	10,8	7,2	7,4	12,7	9,0
15	10,8	17	5,0	6,3	8,1	8,2
MÉDIA	21,04	19,07	10,65	11,10	8,99	9,69
>vibrações	30,9	34,6	24,3	23,6	13	18,9
<vibrações	9,3	8,2	5	6,3	6,6	6,9

Anexo M – Total integral, medido em Hertz (Hz), das vibrações emitidas pelas articulações temporomandibulares esquerda (L.E.) e direita (L.D.), registradas no final do ciclo de fechamento, médias e maiores e menores vibrações encontradas no movimento mandibular, dos pacientes.

Pacientes	FINAL DO FECHAMENTO					
	Consulta		60 Dias		120 Dias	
	L.E.	L.D.	L.E.	L.D.	L.E.	L.D.
1	20,2	21,6	8,8	14,4	9,2	12,1
2	36,5	22,3	7,4	8,0	8,3	8,2
3	15,6	13,6	20,1	16,6	16,0	13,0
4	22,3	16,5	13,9	12,5	7,6	9,6
5	31,9	30,7	24,6	26,9	12,2	12,1
6	8,7	8,8	12	22,6	10,3	9,9
7	27,5	25,7	39,0	17,1	18,7	13,3
8	34	50,7	14,1	14,0	7,0	7,5
9	13,4	31,0	8,0	8,0	11,3	12,7
10	12,4	12,1	10,5	9,8	7,2	7,2
11	24,4	25,5	35,1	24,5	11,1	10,3
12	34,5	33,6	14,5	9,9	7,9	8,9
13	16,4	15,5	12,8	19,1	16,2	17,3
14	48,2	13,3	7,8	7,8	14,3	9,6
15	22,0	34,9	5,6	6,8	9,.	9,2
MÉDIA	24,53	23,72	15,61	14,53	11,11	10,73
> vibrações	48,2	50,7	39	26,9	18,7	17,3
< vibrações	8,7	8,8	6	6,8	7,2	7,5

Anexo N – Pico de amplitude, medido em Pascal (Pa), das vibrações emitidas pelas articulações temporomandibulares esquerda (L.E.) e direita (L.D.), registradas no início do ciclo de abertura, médias e maiores e menores vibrações encontradas no movimento mandibular, dos pacientes.

Pacientes	INÍCIO DA ABERTURA					
	Consulta		60 Dias		120 Dias	
	L.E.	L.D.	L.E.	L.D.	L.E.	L.D.
1	0,5	0,5	0,4	0,2	0,2	0,2
2	0,9	0,4	0,2	0,2	0,2	0,3
3	0,3	0,2	0,4	0,2	0,3	0,2
4	0,3	0,3	0,3	0,4	0,2	0,2
5	0,6	0,5	2,3	1,2	0,2	0,2
6	0,8	0,2	1	0,5	0,5	0,3
7	0,7	0,7	0,2	0,2	0,2	0,3
8	3,2	4,1	0,4	0,4	0,2	0,2
9	0,5	2,8	0,4	0,3	0,6	0,5
10	0,3	0,3	0,3	0,6	0,7	0,4
11	0,7	0,7	1,3	0,9	0,2	0,2
12	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2
13	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,3
14	0,7	0,4	0,5	0,3	1,2	0,6
15	0,3	0,7	0,2	0,3	0,3	0,3
MÉDIA	0,69	0,83	0,56	0,41	0,36	0,29
>vibrações	3,2	4,1	2,3	1,2	1,2	0,6
<vibrações	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Anexo O – Pico de amplitude, medido em Pascal (Pa), das vibrações emitidas pelas articulações temporomandibulares esquerda (L.E.) e direita (L.D.), registradas no meio do ciclo de abertura, médias e maiores e menores vibrações encontradas no movimento mandibular, dos pacientes.

Pacientes	MEIO DA ABERTURA					
	Consulta		60 Dias		120 Dias	
	L.E.	L.D.	L.E.	L.D.	L.E.	L.D.
1	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2
2	0,9	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
3	0,5	0,3	0,3	0,6	0,6	0,4
4	0,5	0,5	0,6	0,5	0,3	0,4
5	4,8	2,6	2,4	1,3	1,3	1,8
6	0,6	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3
7	0,8	0,7	0,9	0,2	0,2	0,2
8	3,5	4,4	0,4	0,4	0,2	0,2
9	0,5	0,9	0,3	0,2	0,9	1,2
10	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3
11	0,6	0,6	0,6	0,6	0,2	0,3
12	0,9	0,6	0,3	0,3	0,2	0,2
13	0,8	1,1	0,3	0,2	0,2	0,2
14	0,7	0,5	0,5	0,3	1,3	0,5
15	0,4	0,6	0,3	0,3	0,5	0,6
MÉDIA	1,09	0,94	0,55	0,39	0,46	0,47
>vibrações	4,8	4,4	2,4	1,3	1,3	1,8
<vibrações	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2

Anexo P – Pico de amplitude, medido em Pascal (Pa), das vibrações emitidas pelas articulações temporomandibulares esquerda (L.E.) e direita (L.D.), registradas no final do ciclo de abertura, médias e maiores e menores vibrações encontradas no movimento mandibular, dos pacientes.

Pacientes	FINAL DA ABERTURA					
	Consulta		60 Dias		120 Dias	
	L.E.	L.D.	L.E.	L.D.	L.E.	L.D.
1	0,6	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4
2	0,9	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3
3	1,5	1,2	1,1	0,9	0,9	1,3
4	10,6	1	2,5	0,6	0,2	0,5
5	8,2	4,4	7,6	6,1	0,2	0,3
6	0,3	0,4	2	1,3	0,9	0,6
7	4,4	6	1,8	0,4	1,3	1,4
8	9,5	6,5	0,4	0,5	0,2	0,3
9	0,4	0,4	0,2	0,2	0,3	0,4
10	1,3	7	0,4	0,2	0,4	0,2
11	1,9	7,9	1,2	1,4	0,3	0,4
12	6,5	1,5	0,9	0,3	0,4	0,6
13	8,7	9,8	0,5	1,1	0,4	0,4
14	0,3	0,3	0,2	0,2	0,5	0,3
15	17,7	12,4	0,3	0,3	0,3	0,3
MÉDIA	4,85	3,98	1,33	0,95	0,47	0,51
>	17,7	12,4	7,6	6,1	1,3	1,4
<	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2

Anexo Q – Pico de amplitude, medido em Pascal (Pa), das vibrações emitidas pelas articulações temporomandibulares esquerda (L.E.) e direita (L.D.), registradas no início do ciclo de fechamento, médias e maiores e menores vibrações encontradas no movimento mandibular, dos pacientes.

Pacientes	INÍCIO DO FECHAMENTO					
	Consulta		60 Dias		120 Dias	
	L.E.	L.D.	L.E.	L.D.	L.E.	L.D.
1	1,8	7,2	0,8	1,9	0,9	1,2
2	8,2	5,5	0,3	0,3	0,4	0,4
3	4,7	5,4	0,7	0,3	1,9	2,3
4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3
5	0,6	0,5	0,7	0,7	0,2	0,2
6	7	4,2	4,5	2,6	0,7	0,4
7	2,4	2,4	0,4	0,2	0,7	0,7
8	20,4	19,4	3,2	1,2	0,4	0,7
9	4,2	9,5	0,2	0,2	0,3	0,2
10	0,7	2,4	1,2	4,9	0,4	0,2
11	5,6	21,6	2,5	2,5	0,4	0,3
12	6,7	6,6	0,8	0,6	0,6	0,7
13	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	1
14	6,5	2,8	0,2	0,2	0,3	0,3
15	0,3	0,7	0,3	0,3	0,3	0,3
MÉDIA	4,65	5,92	1,08	1,09	0,53	0,61
> vibrações	20,4	21,6	4,5	15,7	2,4	4,1
< vibrações	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2

Anexo R – Pico de amplitude, medido em Pascal (Pa), das vibrações emitidas pelas articulações temporomandibulares esquerda (L.E.) e direita (L.D.), registradas no meio do ciclo de fechamento, médias e maiores e menores vibrações encontradas no movimento mandibular, dos pacientes.

Pacientes	MEIO DO FECHAMENTO					
	Consulta		60 Dias		120 Dias	
	L.E.	L.D.	L.E.	L.D.	L.E.	L.D.
1	0,5	0,6	0,2	0,2	0,2	0,2
2	0,9	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3
3	2	0,2	0,6	0,4	0,5	0,3
4	0,8	0,7	0,3	0,3	0,2	0,3
5	0,6	0,8	0,6	0,7	0,2	0,3
6	0,4	0,2	0,4	0,2	0,4	0,3
7	0,8	0,7	0,2	0,2	0,3	0,5
8	3,3	4,4	0,4	0,4	0,2	0,2
9	0,4	1,2	0,2	0,2	1,1	1,8
10	3,1	2,8	0,7	1,2	0,2	0,2
11	0,6	0,6	0,6	0,6	0,2	0,2
12	1,1	2,4	0,4	0,4	0,2	0,2
13	0,7	1,1	0,5	0,7	0,9	1,3
14	1,3	0,3	0,2	0,2	0,8	0,4
15	0,3	0,6	0,3	0,3	0,2	0,3
MÉDIA	1,12	1,13	0,39	0,14	0,39	0,45
> vibrações	3,3	4,4	0,7	1,2	1,1	1,8
< vibrações	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Anexo S – Pico de amplitude, medido em Pascal (Pa), das vibrações emitidas pelas articulações temporomandibulares esquerda (L.E.) e direita (L.D.), registradas no final do ciclo de fechamento, médias e maiores e menores vibrações encontradas no movimento mandibular, dos pacientes.

Pacientes	FINAL DO FECHAMENTO					
	Consulta		60 Dias		120 Dias	
	L.E.	L.D.	L.E.	L.D.	L.E.	L.D.
1	0,6	1,3	0,4	1,2	0,5	0,9
2	2	1,6	0,3	0,3	0,3	0,3
3	1,1	0,6	1,3	0,6	0,8	0,5
4	1,3	0,8	1,1	0,7	0,3	0,4
5	1,5	1,9	0,6	1	0,9	0,8
6	0,4	0,4	0,7	1,5	0,5	0,4
7	0,8	0,9	3,3	0,9	1,2	0,6
8	3,1	4,3	0,4	0,4	0,3	0,3
9	0,5	2,7	0,2	0,2	0,7	0,8
10	0,4	0,4	0,5	0,5	0,3	0,2
11	0,7	1	1,6	0,8	0,6	0,5
12	2,7	3,3	1	0,4	0,3	0,3
13	0,7	0,8	0,8	1,3	1,3	1,2
14	3,8	0,7	0,3	0,2	0,8	0,4
15	1	1,2	0,3	0,4	0,4	0,3
MÉDIA	1,37	1,46	0,85	0,69	0,65	0,53
> vibrações	3,8	4,3	3,3	1,5	1,3	1,2
< vibrações	0,2	0,4	0,2	0,2	0,3	0,2

Resumo

Resumo

TURCIO, K. H. L. *Efeito do tratamento fisioterápico sobre as vibrações das articulações temporomandibulares (ATMs) de pacientes com hiper mobilidade condilar*. Araçatuba, 2003. 188p. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia do Câmpus de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho”- UNESP.

Resumo

Os ruídos articulares são sinais que caracterizam a presença de algumas desordens temporomandibulares ou instabilidade articular, porém também podem estar presentes em indivíduos sem sintomatologia dolorosa ou disfunção, representando assim um grande desconforto social. O objetivo deste estudo foi quantificar a energia vibratória e o pico de amplitude das vibrações das articulações temporomandibulares com estalo no final da abertura bucal de 15 pacientes com hiper mobilidade condilar e avaliar o efeito do tratamento através de exercícios de resistência para o fortalecimento dos músculos da mastigação associados a estímulo elétrico. A intensidade vibratória nos pacientes foi comparada àquela verificada em um grupo de referência constituído de 15 indivíduos

assintomáticos antes e após tratamento. Os registros das vibrações articulares foram realizados através de eletrovibratografia, durante os ciclos de abertura e fechamento bucal no momento da consulta, aos 60 e 120 dias de tratamento. Através dos testes “t” de student e do teste de Tukey verificou-se que as vibrações articulares foram significativamente maiores no final da abertura e início do fechamento bucal tanto no momento da consulta quanto após tratamento. No entanto houve uma redução significativa em todas as fases dos ciclos de abertura e fechamento bucal após 120 dias de fortalecimento muscular indicando um sucesso terapêutico. Verificou-se também que mesmo após a significativa redução as vibrações nos pacientes permaneceram mais intensas que no grupo assintomático.

Palavras-chave: Transtornos da articulação temporomandibular; Estimulação elétrica; Instabilidade articular; Exercícios musculares.

Abstract

Abstract

TURCIO, K. H. L. *Effect of phisioterapic treatment on vibrations of temporomandibular joint (TMJ) from patients with condylar hipermobility.* Araçatuba, 2003. 188p. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Faculdade de odontologia do Câmpus de Araçatuba da Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho”- UNESP.

Abstract

The articular sounds are signs that characterizes a temporomandibular disorder or articular instability. However they also exist in persons without pain or dysfunction, and can represent a social discomfort. The aim of this study was to quantify the vibratory energy and amplitude peak of vibrations from temporomandibular joints with sounds at maximal mouth opening of 15 patients and analyses the effect of treatment with resistance exercises for the strengthening of masticatory muscles associated with electrical stimulation doing a comparison of the vibratory intensities registered in the first contact with the patient and after 60 and 120 days of treatment and also compare this results with non symptomatic ones. Vibratory registers during opening and closing movements were done with

electrovibratographic exam. It was verified using 't' student test and Tukey test that articular vibrations were significantly more intense in the end of opening and beginning of closing movements in the consult and after treatment. However vibrations reduced significantly after 120 days of muscular strengthening. Even after this reduction, vibrations of patients weren't similar to ones of non symptomatic persons.

Keywords: Temporomandibular joint disorders; electric stimulation, instrumentation; joint instability.