

VALÉRIA MARIA BAGGIO, CD

ANÁLISE ELETROMIOGRÁFICA DOS MÚSCULOS ORBICULARES DA BOCA E MENTONIANO, EM JOVENS PORTADORES DE MALOCCLUSÃO CLASSE II, DIVISÃO 1 DE ANGLE TRATADOS COM APARELHO BIONATOR DE BALTERS.

*o exemplar foi dividido
em 2 partes, com uma nasleção
CCFG/1036/83.
Piracicaba, 08 de abril de 1997.*

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do grau de Mestre em Ciências, na área de Fisiologia e Biofísica do Sistema Estomatognático.

Baggio

**PIRACICABA - SP
1997**

9305823

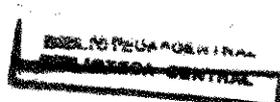
VALÉRIA MARIA BAGGIO, CD

ANÁLISE ELETROMIOGRÁFICA DOS MÚSCULOS ORBICULARES DA BOCA E MENTONIANO EM JOVENS PORTADORES DE MALOCLUSÃO CLASSE II, DIVISÃO 1 DE ANGLE TRATADOS COM APARELHO BIONATOR DE BALTERS.

ORIENTADOR: PROF. DR. FAUSTO BERZIN

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do grau de Mestre em Ciências, na área de Fisiologia e Biofísica do Sistema Estomatognático.

**PIRACICABA, SP
1997**



UNIVERSIDADE	UNICAMP
CHAMADA:	UNICAMP
Ex.	B146a
DMBO BC/	30564
ROC.	281197
C <input type="checkbox"/>	D <input checked="" type="checkbox"/>
REÇO R B	11,00
DATA	24/09/97
CPD	

CM-00098127-1

Ficha Catalográfica Elaborada pela Biblioteca da FOP/UNICAMP

B146a Baggio, Valéria Maria.
 Análise eletromiográfica dos músculos orbiculares da boca e mentoniano em jovens portadores de maloclusão classe II, divisão 1 de angle tratados com aparelho bionator de balcers / Valéria Maria Baggio. - Piracicaba : [s.n.], 1997.
 97f. : il.
 Orientador : Fausto Bérzin.
 Tese (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.
 1. Eletromiografia. 2. Músculos - Boca. 3. Aparelhos Ortopédicos. I. Bérzin, Fausto. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.
 19.CDD - 612.014 27
 - 611.31
 - 617.307

Índices para o Catálogo Sistemático

1. Eletromiografia	612.014 27
2. Músculos - Boca	611.31
3. Aparelhos Ortopédicos	617.307



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de **Mestrado**, em sessão pública realizada em 17/02/97, considerou o candidato aprovado.

1. Fausto Bérzin

2. Décio Teixeira

3. Alcides Guimarães

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Ao Prof. Dr. Fausto Berzin, Titular do Departamento de Morfologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, pela colaboração como orientador.

Ao Prof. Dr. Décio Teixeira, implantador do Curso de Pós-Graduação em Fisiologia e Biofísica do Sistema Estomatognático da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP, pela colaboração e dedicação que possibilitaram o desenvolvimento deste trabalho.

**Aos meus queridos pais Mosart e Dalva
pelo que sou e por sempre me incentivarem
aos estudos, devo mais esta etapa da minha vida.**

Às minhas irmãs

Cristina, Silvia, Vera e Vânia

pela cumplicidade e apoio em todos os momentos

Ao meu noivo Luís Fernando

pela ajuda na digitação deste trabalho,

pela compreensão e apoio nos momentos mais difíceis

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. José Ranali, digníssimo Diretor da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP.

A Profa. Dra. Maria Cecília Ferraz de Arruda, digníssima coordenadora do curso de Pós- Graduação em Fisiologia e Biofísica do Sistema Estomatognático da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP.

Aos professores de Fisiologia e Biofísica do Sistema Estomatognático da Faculdade de Odontologia de Piracicaba: Dr. Alcides Guimarães, Dra. Maria Cecília Ferraz de Arruda e Dr. Carlos Eduardo Pinheiro.

Aos colegas e funcionários do Departamento de Fisiologia: Carlos Alberto Feliciano, Shirley Rosana Sbravatti, Mires Cristina Recchia e José Alfredo da Silva, por estarem sempre prontos a ajudar, facilitando muito a conclusão deste trabalho.

Ao Sr. Pedro Sérgio Justino, pelo profissionalismo na confecção dos slides.

Aos professores Roberto Simionato Moraes e Marcos Simionato Moraes - ESALQ, pela elaboração dos estudos estatísticos.

À CAPES pelo apoio financeiro oferecido durante a realização deste trabalho.

A Maria Cristina Baggio Niller pela colaboração na revisão do texto em inglês.

A todos os meus amigos que, direta ou indiretamente possibilitaram a execução deste trabalho.

SUMÁRIO

Lista de Quadros	01
Lista de Figuras	03
Lista de Gráficos	04
Lista de Fotografia	05
RESUMO	06
I - INTRODUÇÃO	09
1.1 - Ativador Funcional Bionator	09
1.2 - Músculos orbiculares da boca	12
1.3 - Músculo mentoniano	13
1.4 - Eletromiografia	15
II - REVISTA DA LITERATURA	20
III - MATERIAL E MÉTODOS	32
3.1 - Exame clínico	32
3.2 - Exames radiográficos	32
3.3 - Confecção do aparelho Bionator básico	35
3.4 - Exames Eletromiográficos	38
3.5 - Leitura dos registros eletromiográficos	39
3.6 - Análise estatística	45
IV - RESULTADOS	44
4.1 - Análise do músculo orbicular superior em oclusão habitual sem e com aparelho	44
4.2 - Análise do músculo orbicular inferior em oclusão habitual sem e com aparelho	47

4.3 - Análise do músculo mentoniano em oclusão habitual sem e com aparelho -----	50
4.4 - Análise do músculo orbicular superior em deglutição de saliva sem e com aparelho -----	53
4.5 - Análise do músculo orbicular inferior em deglutição de saliva sem e com aparelho -----	55
4.6 - Análise do músculo mentoniano em deglutição de saliva sem e com aparelho -----	59
V - DISCUSSÃO -----	64
VI - CONCLUSÕES -----	78
VII - APÊNDICE -----	81
VIII - SUMMARY -----	88
IX - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	91

Lista dos Quadros

Quadro a1 - Médias dos dados utilizados-----	45
Quadro a2 - Análise de variância-----	45
Quadro a3 - Desdobramento de épocas dentro de tipos de leituras ---	45
Quadro a4 - Desdobramento de tipos de leituras dentro de épocas ---	46
Quadro b1 - Médias dos dados utilizados-----	48
Quadro b2 - Análise de variância -----	48
Quadro b3 - Desdobramento de épocas dentro de tipos de leituras ---	48
Quadro b4 - Desdobramento de tipos de leituras dentro de épocas ---	49
Quadro c1 - Médias dos dados utilizados-----	51
Quadro c2 - Análise de variância-----	51
Quadro c3 - Desdobramento de épocas dentro de tipos de leituras ---	51
Quadro c4 - Desdobramento de tipos de leituras dentro de épocas ---	52
Quadro d1 - Médias dos dados utilizados-----	54
Quadro d2 - Análise de variância -----	54
Quadro d3.1 - Valores do d.m.s. para o teste de Tukey-----	54
Quadro d3.2 - Comparação entre médias pelo teste de Tukey -----	55
Quadro d4 - Desdobramento de épocas dentro de tipos de leituras ---	55
Quadro 4.1 - Comparação de médias pelo teste de Tukey-----	55
Quadro d5 - Desdobramento de tipos de leituras dentro de épocas ---	56
Quadro e1 - Médias dos dados utilizados-----	58

Quadro e2 - Análise de variância-----	58
Quadro e3 - Desdobramento de épocas dentro de tipos de leituras ---	58
Quadro e4 - Desdobramento de tipos de leituras dentro de épocas ---	58
Quadro f1 - Médias dos dados utilizados -----	61
Quadro f2 - Análise de variância -----	61
Quadro f3 - Desdobramento de épocas dentro de tipos de leituras----	61
Quadro f4 - Desdobramento de tipos de leituras dentro de épocas ----	62

Lista das Figuras

- Figura 1 - Valores médios dos potenciais de ação (μV) do músculo orbicular superior sem e com aparelho nas diferentes épocas de leitura em oclusão habitual----- 47
- Figura 2 - Valores médios dos potenciais de ação (μV) do músculo orbicular inferior sem e com aparelho nas diferentes épocas de leitura em oclusão habitual----- 50
- Figura 3 - Valores médios dos potenciais de ação (μV) do músculo mentoniano sem e com aparelho nas diferentes épocas de leitura em oclusão habitual----- 53
- Figura 4 - Valores médios dos potenciais de ação (μV) do músculo orbicular superior sem e com aparelho nas diferentes épocas de leitura em deglutição de saliva----- 57
- Figura 5 - Valores médios dos potenciais de ação (μV) do músculo orbicular inferior sem e com aparelho nas diferentes épocas de leitura em deglutição de saliva----- 60
- Figura 6 - Valores médios dos potenciais de ação (μV) do músculo mentoniano sem e com aparelho nas diferentes épocas de leitura em deglutição de saliva----- 63

Lista de Gráficos

- Gráfico 1 - Representação da atividade elétrica (μv) do músculo orbicular superior em oclusão habitual, sem e com aparelho, nos diferentes períodos de leitura ----- 47
- Gráfico 2 - Representação da atividade elétrica (μv) do músculo orbicular inferior em oclusão habitual, sem e com aparelho, nos diferentes períodos de leitura ----- 50
- Gráfico 3 - Representação da atividade elétrica (μv) do músculo mentoniano em oclusão habitual, sem e com aparelho, nos diferentes períodos de leitura ----- 53
- Gráfico 4 - Representação da atividade elétrica (μv) do músculo orbicular superior em deglutição de saliva, sem e com aparelho, nos diferentes períodos de leitura ----- 57
- Gráfico 5 - Representação da atividade elétrica (μv) do músculo orbicular inferior em deglutição de saliva, sem e com aparelho, nos diferentes períodos de leitura ----- 60
- Gráfico 6 - Representação da atividade elétrica (μv) do músculo mentoniano em deglutição de saliva, sem e com aparelho, nos diferentes períodos de leitura ----- 63

Lista de Fotografias

Fotografia 1 - Aparelho Bionator básico-----	35
Fotografia 2 - Eletromiógrafo Nicolet, modelo Viking II-----	36
Fotografia 3 - Eletrodos de superficies do tipo Beckman -----	37
Fotografia 4 - Registros Eletromiográficos -----	40

RESUMO

Os níveis de atividade eletromiográfica dos músculos orbiculares da boca (segmentos superior e inferior) e mentoniano, foram verificados em oclusão habitual e durante a deglutição de saliva, em quatro crianças, com idade entre 10 e 12 anos, todas portadoras de maloclusão classe II, divisão 1 de Angle, que receberam tratamento ortopédico funcional com o aparelho Bionator.

Os exames eletromiográficos foram realizados sem e com o aparelho na cavidade bucal em diferentes períodos: 1ª hora, 1ª semana, 1º mês, 3º mês, e 6º mês. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e a distribuição de frequências baseadas na escala de níveis de intensidade em microvolts (μV), segundo Basmajian.

Também foi feito o teste de Tukey para comparação de médias duas a duas. Concluiu-se que: há diferença no funcionamento dos músculos orbiculares superior e inferior da boca e mentoniano entre os indivíduos portadores de maloclusão classe II, divisão 1 com lábios incompetentes, sendo que os músculos orbicular inferior e mentoniano, tem uma participação mais efetiva em relação ao superior tanto em oclusão habitual quanto em deglutição com saliva; o uso do aparelho Bionator diminuí o potencial de ação dos músculos orbiculares superior e inferior da boca e mentoniano, durante a oclusão habitual e no movimento de deglutição de

saliva; os músculos orbiculares superior e inferior da boca funcionam independentemente durante a oclusão habitual e deglutição, nos pacientes com ou sem o aparelho Bionator e portadores de maloclusão classe II, divisão 1 de Angle.

I - INTRODUÇÃO

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - Ativador funcional Bionator

O bionator, desenvolvido por BALTERS (1965), é especialmente interessante para realizar modificações sagitais e verticais, na dentição. É considerado por muitos operadores, um aparelho bastante eficiente para o tratamento de sequelas do hábito de sucção. Neste caso, o espaçamento, a protrusão dos incisivos superiores, a tendência a classe II, e a distância intercanina estreita são sensíveis à correção. Mais ainda, quando existe overbite profundo durante a dentição mista ou mesmo mais tarde, resultados gratificantes poderão ser conseguidos pelo bionator, quando usado no tratamento de bruxismo, e distúrbios da articulação têmporo-mandibular (ATM).

Deve-se salientar novamente que, como acontece com todos os aparelhos, o sucesso não é universal. Ocorrem falhas como qualquer aparelho removível ou fixo.

Um sucesso parcial é a resposta mais provável; o que pode ser atribuído à falta de cooperação do paciente, diagnóstico errado, direção de crescimento não favorável, surtos de crescimentos inadequados, escolha do momento certo para o tratamento mal definido, e a mesma multiplicidade de fatores que interferem na correção de muitas maloclusões morfofuncionais. A modificabilidade terapêutica é tão importante para os aparelhos

removíveis quanto para os aparelhos fixos. As decisões de tratamento e mecânicas de tratamento estão sempre sujeitas à mudanças e pedem constante vigilância por parte do clínico, não importa o aparelho que esteja sendo usado.

Seguindo esse ponto de vista, o poder máximo da atividade muscular não é tão importante como é a coordenação ordenada das muitas funções. Assim a maloclusão deve ser considerada como um distúrbio daquela coordenação.

Pode haver uma causa da atividade incoordenada. O componente psicológico pode ser bem importante produzindo influências parafuncionais pelas quais a ação do dedo, língua, lábios, faces produziram deformações.

Para BALTERS, o bionator irá normalizar a função e levará a relações anatômicas harmoniosas.

De acordo com BALTERS, os pontos essenciais são: (1) conseguir o fechamento de lábios e trazer o dorso da língua em contato com o palato mole; (2) aumentar o espaço oral e treinar sua função; (3) trazer os incisivos para um relacionamento bordo a bordo, acha ainda que esta é uma orientação corporal natural; (4) baseado nos precedentes, realizar alongamento da mandíbula, que por sua vez aumentará o espaço oral, tornando possível uma melhor posição da língua; (5) conseguir um

relacionamento melhorado dos maxilares, da língua e da dentição, como também dos tecidos moles circundantes.

Tudo isso, certamente resultará de várias maneiras, em melhora na coordenação muscular e no metabolismo de toda a área. Balters pensa que esta melhora livrará os músculos orofaciais de tensão na posição de repouso, e evitará a atividade muscular descoordenada que leva à deformação.

De acordo com a filosofia de BALTERS, as maloclusões classe II são conseqüências de uma posição posterior da língua, que causa distúrbio na região cervical.

A função respiratória é impedida na região da laringe, o que resulta em deglutição falha. Concomitantemente, existe respiração oral.

Explica também que as maloclusões classe II são devidas à falta de desenvolvimento transversal da dentição, em conseqüência da debilidade da língua comparada com a força do mecanismo bucinador.

Embora este raciocínio seja teleológico e não consubstanciado por busca de pesquisa, existe nele uma certa lógica. Os conceitos das matrizes funcionais de MOSS (1962) são fortemente apoiados por BALTERS e os elementos neurotróficos da teoria de matriz funcional são consistentes com grande parte de sua filosofia.

Se formos aceitar esses conceitos, o objetivo principal de tratamento de maloclusões classe II, divisão 1 será o de trazer a língua para

a frente. Isto é realizado, estimulando a parte distal do dorso da língua. Ao desenvolver a mandíbula em uma direção anterior a fim de estabelecer um relacionamento classe I, BALTERS acha que as vísceras cervicais também podem ser trazidas para frente. Essa modificação irá alargar o trato respiratório e aumentar os reflexos de deglutição, que então voltarão ao normal.

Existem 3 tipos de bionator para efetuar as várias correções de maloclusões: o aparelho base, o classe III ou de inversão e o de mordida aberta ou de proteção. Todos têm um arco vestibular e um arco palatino.

O arco palatino deve prover o estímulo essencial naquela região para fortalecer os músculos da língua.

O aparelho base é usado para tratamento de condições classe II, divisão 1 para corrigir a posição posterior da língua e suas consequências, e também para o tratamento de arcos dentais estreitos na maloclusão classe I. Estimula-se a função da língua com exercícios feitos seguidamente, pelo contato com o arco palatino, mantendo-a em uma posição mais avançada o que aumenta também o volume da massa da língua. Segundo Balters (1965) isto é fundamental para permitir o crescimento sagital da mandíbula.

O arco vestibular, posicionado perto da borda incisal dos incisivos superiores, estimula o fechamento dos lábios.

O aparelho classe III (inversão) destina-se ao tratamento de prognatismo mandibular, para compensar a posição para frente da língua.

O aparelho de mordida aberta (proteção) é usado para fechar a abertura formada nas áreas de dentição anterior e lateral. É também usado em casos de disfunção da ATM.

O aparelho básico consiste de um corpo acrílico relativamente delgado, ajustado as faces linguais do arco mandibular e parte do arco maxilar. Estende-se de um ponto um tanto distal ao primeiro molar permanente de um lado para um ponto correspondente no outro lado. A parte maxilar cobre somente os molares e pré-molares.

A porção maxilar anterior, de canino a canino permanece aberta. A posição relativa das porções acrílicas superior e inferior unidas é determinada pela mordida de construção que geralmente é tomada em um relacionamento incisivo bordo a bordo. O crescimento sagital da mandíbula deve ser estimulado pela manutenção da mandíbula em uma posição avançada. O acrílico deverá estender-se aproximadamente 2 mm abaixo da margem gengival mandibular e mais ou menos a mesma distância acima da margem gengival maxilar. Deve ser bem fino para não interferir com a função da língua. O espaço interoclusal de alguns dos dentes é preenchido com acrílico estendido sobre metade das superfícies oclusais dos dentes.

Para a terapia de ATM, de início, indica-se um bloqueio oclusal total na posição mandibular protruída.

1.2 - Músculos orbiculares da boca

Admitem-se 4 partes funcionais desses músculos sendo 2 semi orbiculares superiores e 2 inferiores com fibras periféricas e mediais que se entrecruzam em ângulo agudo no canto da boca. Por ocupar toda a largura dos lábios também denominam de esfínter bucal e não tem inserção direta sobre o osso, comportando-se somente como unidade funcional e não anatômica.

Os feixes dos músculos orbiculares dos lábios que correspondem à zona vermelha dos lábios são mais finos e mais densamente dispostos que os da periferia.

As fibras dos músculos orbiculares, segmento superior, terminam na área que corresponde ao filtro do lábio superior numa faixa de tecido conjuntivo bastante entrelaçado que se inicia na extremidade inferior do septo nasal.

As fibras profundas dos músculos podem ser observadas facilmente pela remoção da mucosa do lábio, as quais cruzam-se da direita para a esquerda sem interrupção. Essas fibras continuam a encontrar-se quer no lábio superior quer no inferior.

Na linha média as fibras do lábio superior estão dispostas de maneira similar às do lábio inferior. Além disso, eles se entrecruzam com as do abaixador do lábio inferior.

Lateralmente, as fibras dos dois segmentos cruzam-se em ângulos agudos e a maioria delas termina na faixa ou nódulo tendinoso. Outras fibras, entretanto, depois de cruzarem os músculos adjacentes, continuam-se por meio de tendões intercalados com fibras dos músculos radiados, por exemplo, o grande zigomático, o risório e o abaixador do ângulo da boca.

As fibras periféricas do músculo orbicular da boca, segmento inferior, saem da eminência alveolar do dente canino do arco dentário inferior e atingem a comissura dos lábios.

As várias funções desses músculos são possíveis, em parte, pela independência de suas porções e, também, pelas combinações de suas ações com as de outros músculos labiais.

Durante sua contração agem principalmente no fechamento da rima da boca, apreensão de alimentos, deglutição, ato de soprar, sugar, beijar e assobiar (FIGUN & GARINO, 1994).

A influência exercida pelos músculos peribucais sobre a dentição é bastante estudada (CAUHÉPÉ, 1960, GOULD & PICTON, 1964; JACOBS & BRODIE, 1966; LEAR & MORREES, 1969; GOULD & PICTON, 1968; ; ISLEY & BASMAJIAN 1973; ESSENFELDER & VITTI 1977; SALES &

VITTI 1979; FARRET et alii 1982; LOWE 1983; LOWE & TAKADA 1984; ESSENFELDER 1992; MARCHIORI 1993; TOSELLO 1995).

1.3 - Músculo mentoniano

Este músculo origina-se da área ovalar situada na profundidade da fossa mentoniana.

O bordo inferior desse músculo produz um relevo ósseo sob a forma de uma discreta crista.

De sua origem, as fibras divergem em seu trajeto em direção à pele; ao mesmo tempo, elas convergem e entrelaçam-se com as fibras do músculo contralateral e terminam, depois de cruzarem a linha mediana, na pele do mento. Somente as fibras laterais terminam na pele do mesmo lado.

As fibras superiores do músculo dirigem-se para baixo em arcos de concavidade anterior, atingindo a pele sob o bordo inferior do músculo orbicular da boca, segmento inferior.

As fibras inferiores, gradualmente, ficam com o trajeto bastante inclinado no sentido ântero-inferior, sendo que as fibras mais inferiores ultrapassam o bordo inferior da mandíbula para terminarem na pele da face inferior do queixo.

O músculo mentoniano eleva a pele do mento e revira o lábio inferior para fora. Quando a sua origem atinge um nível mais alto do que o

fórnice do vestibulo bucal, ao contrair-se, torna-se esse vestibulo mais raso. Esta contração reflexa pode, entretanto, interferir bastante com o trabalho dentário na face vestibular dos dentes anteriores e inferiores.

O músculo mentoniano estando em íntima relação com as funções do músculo orbicular da boca, segmento inferior, fez com que a maior parte dos pesquisadores que analisaram as suas atividades elétricas o fizessem conjuntamente.

As suas funções impõem sob a face um aspecto de desdém e tremor do lábio inferior e é depressor da pele do mento (FIGUN & GARINO, 1994).

1.4 - Eletromiografia

As pesquisas sobre o sistema neuromuscular ficaram relegadas a um segundo plano até o advento do eletromiógrafo que permite registrar os potenciais de ação.

Desse modo, a eletromiografia trouxe um avanço no conhecimento das atividades elétricas, principalmente, da musculatura peribucal que, indubitavelmente, é um fator preponderante e indispensável para que se faça um bom diagnóstico, prognóstico e planejamento do tratamento. Além disso, oferece a oportunidade de analisar os efeitos

A eletromiografia foi preconizada por MOYERS (1949) que comparou a atividade dos músculos masseter, temporal, pterigoideos, supra hioideos e mentoniano de portadores de maloclusão classe II, divisão 1 de Angle, com indivíduos possuidores de oclusão normal.

A seguir, baseando-se em estudos eletromiográficos dos músculos bucofaciais, PRUZANSKY(1952), ressaltou que os padrões sinérgicos do comportamento muscular diferem com relação aos distúrbios de oclusão; considerou ainda que a compreensão da fisiologia muscular é de valiosa importância, dando conhecimento para a reabilitação de pacientes portadores de anomalias dentofaciais congênitas ou adquiridas.

Após os relatos dos pioneiros da eletromiografia uma série grande de estudo foi realizada por diversos pesquisadores, que procuraram elucidar os mecanismos elétricos dos potenciais de ação, melhor entendimento das funções locomotoras e da contração muscular (TULLEY1953; SCHLOSSBERG1956; KYDD 1957; NIEBERG 1960; BARIL & MOYERS 1960; DEBIASE & COLANGELO 1964; LÜBKER & PARRIS 1970; SUBTELNY 1970; JACOB et alii 1971; CADENAT et alii 1971; ISLEY & BASMAJIAN 1973; VITTI et alii 1975; KELMAN & GATE HOUSE 1975; GUSTAFSSON & AHLGREN 1975; ESSENFELDER & VITTI 1977; FOLKINS 1978; SALES & VITTI 1979; FARRET et alii 1982; LOWE 1983; LOWE & TAKADA 1984; ESSENFELDER 1992; MARCHIORI 1993; ZILLI 1994; TOSELLO 1995).

II- REVISTA DA LITERATURA

2 - REVISTA DA LITERATURA

De um modo geral, os pesquisadores durante muito tempo tiveram certa dificuldade de assimilar as diversas funções dos músculos que envolvem o sistema estomatognático, bem como a sua interação com diferentes movimentos quer em condições normais, patológicas ou durante o uso dos diferentes aparelhos funcionais, que de certa forma desempenham importante papel na reabilitação neuro-oclusal, nos eventuais problemas respiratórios e de deglutição.

Assim, o interesse pela influência da musculatura peribucal no posicionamento dos dentes, a pressão dos lábios e bochechas e as forças exercidas pela língua no sentido línguo-vestibular, têm sido motivo de preocupação e de estudos realizados por inúmeros pesquisadores, que mais recentemente se utilizam dos recursos da eletromiografia.

O primeiro a analisar eletromiograficamente os músculos temporal, masseter, pterigoides, mentoniano e supra-hioideos, em pacientes portadores de maloclusão classe II, divisão 1 de Angle, foi MOYERS (1949).

Em 1952, PRUZANSKY, demonstrou que os padrões sinérgicos do comportamento muscular, diferem com relação às anomalias de oclusão. Afirmou também que os resultados da eletromiografia corroboram na compreensão da fisiologia neuromuscular que é de valiosa importância na reabilitação de portadores de anomalias dento-faciais.

TULLEY (1953), através de estudos eletromiográficos dos músculos masseter e peribucais durante a deglutição, observou que os indivíduos com deglutição normal, apresentavam maior atividade do músculo masseter e relativa ação dos músculos peribucais, no entanto, no processo da deglutição atípica, os peribucais revelaram maior atividade.

Em outro trabalho, no ano de 1956, o mesmo pesquisador utilizando a eletromiografia verificou em pacientes entre 20 e 30 anos de idade a atividade do masseter, registrando simultaneamente os potenciais de ação da musculatura peribucal. Enfatizou que devido a capacidade de alto controle do homem, ele, diferentemente dos animais inferiores, adquire hábitos e uso inadequados da musculatura, os quais adversamente influenciam o desenvolvimento da oclusão. É muito importante para os ortodontistas saber distinguir a diferença entre hábitos musculares e atividade própria do músculo. Observou ainda, que nas maloclusões classe II, divisão 2, raramente é encontrada uma mordida cruzada, e que este tipo de maloclusão não é, necessariamente, acompanhada de uma excessiva atividade dos lábios. Nos casos de maloclusão classe II, divisão 1, observou que a ação da língua e lábio inferior pode ser responsável pela sobressaliência dos incisivos. Quando esta ação é acentuadamente adversa, a estabilidade do resultado final poderá ser duvidosa.

SCHLOSSBERG (1956), verificou através da eletromiografia o funcionamento dos músculos orbiculares superior e inferior da boca e

mentoniano em 5 indivíduos jovens portadores de maloclusão classe II, divisão 1 de Angle, e comparou com 5 com oclusão normal. Analisou as atividades elétricas durante a emissão de diferentes vocábulos e concluiu que no grupo de maloclusão a atividade do músculo mentoniano antecede a atividade dos músculos orbiculares da boca, enquanto que no grupo com oclusão normal há uma ação concomitante.

STRANG (1957) deu grande importância para as atividades dos músculos peribucais que os chamou de “mecanismo ortodôntico da natureza”. Por sua função normal, as arcadas dentárias chegam a adquirir suas formas corretas e as peças dentárias seu alinhamento perfeito. Inversamente, pela função muscular anormal , a posição e o alinhamento dentário se modificam saindo do normal e mantendo-se num estado anômalo pela ação dos músculos, que mesmo não funcionando corretamente estabelecem entre si um equilíbrio de forças. Na sua opinião, cada maloclusão representa uma dentadura sob a ação de forças musculares equilibradas, significando que a estabilidade obtida pelo tratamento depende de que se mantenha inalterado este equilíbrio muscular. Portanto, em cada caso de maloclusão o operador está diante de dois agentes etiológicos que, nenhum tratamento conhecido é capaz de eliminar. O primeiro deles, é o crescimento anormal dos ossos do crânio e face, que impede sua relação harmoniosa ; o segundo, a existência de músculos cuja forma, função e tônus anormais produzem um equilíbrio muscular que

determina uma forma incorreta das arcadas e malposições dos dentes. Para reduzir estas funções anormais dos músculos, aconselha-se exercícios mioerápicos encaminhando os paciente para um fisioterapeuta.

NIEBERG (1960) examinou eletromiograficamente os músculos orbiculares da boca de 29 crianças em idade entre 8 e 11 anos, escolhidas ao acaso, além de terem sido efetuadas radiografias para a confecção de cefalogramas. O autor comparou os eletromiogramas com diversas medidas obtidas dos cefalogramas, concluindo que: os pacientes com valores muito alto ou muito baixo do ângulo formado pela intersecção do prolongamento do longo eixo do incisivo central inferior e o plano mandibular, denominado IMPA, apresentaram uma atividade mais acentuada do lábio inferior; pacientes com lábio superior mais longo, apresentaram uma atividade maior no músculo orbicular superior da boca; não encontrou correlação entre o comprimento do lábio e o grau de protrusão dos incisivos superiores.

Todos os profissionais da área odontológica frequentemente se deparam com o problema de sucção de dedo em crianças. Com o propósito de verificar-se as possíveis alterações no padrão de comportamento de certos músculos da face em pacientes com tal hábito, BARIL & MOYERS (1960), analisaram os músculos temporal, bucinador, mentoniano e orbiculares, durante os movimentos de deglutição, toque leve dos dentes, mordida forçada e sucção. Com relação a deglutição atípica observaram maior atividade principalmente dos músculos faciais; enquanto o movimento

de sucção foi o que proporcionou maior deslocamento dos potenciais de ação para os músculos bucinador, orbiculares da boca e mentoniano.

GOULD & PICTON (1964,1968), utilizando conversores de pressão, compararam o comportamento dos músculos peribucais em indivíduos com oclusão normal e maloclusão classe II, divisão 1 de Angle. Observaram resultados diferentes dos outros grupos, para os exercícios de deglutição e emissão do fonema “eme” e sugeriu que os esforços dispendidos pelos portadores desta maloclusão são, principalmente para fechar a boca para compensar as discrepâncias esqueléticas.

Por outro lado, DEBIASE & COLANGELO (1964) concluíram, através da análise eletromiográfica, que para o movimento de fechar a boca, os músculos orbiculares superior e inferior apresentavam diminuição da atividade elétrica.

Em 1969, LEAR & MOOREES estudaram as forças buco-linguais aplicadas contra os dentes em sete estudantes, durante 24 horas seguidas .Considerando a região de premolares, concluíram que, na maioria dos casos, as forças linguais exercem maior intensidade do que as forças vestibulares.

Fazendo associação de conversores de pressão com a eletromiografia, LUBKER & PARRIS (1970), analisaram atividade muscular gerada pelos músculos orbiculares superior e inferior da boca em 18

indivíduos de boa dicção . Os autores não encontraram diferenças estatisticamente significantes entre as atividades dos músculos,

JACOB et alii (1971) analisaram eletromiograficamente os músculos orbiculares superior e inferior da boca e mentoniano em indivíduos com maloclusões associadas à interposição da língua. Concluíram haver significativa diferença na atividade elétrica e que no grupo de indivíduos com maloclusão foi maior a atividade muscular durante a deglutição, em relação ao grupo com oclusão normal.

Os músculos orbiculares da boca, segmento superior e inferior, foram analisados através da eletromiografia, em dois grupos de indivíduos com diferentes tipos de maloclusão, crianças e adultos com oclusão clinicamente normal e crianças com prognatismo superior. Verificaram que nos adultos com oclusão clinicamente normal, há uma predominância do lábio inferior sobre o equilíbrio dos incisivos superiores, enquanto que os incisivos inferiores estão submetidos às pressões do músculo orbicular inferior externamente e da língua internamente. As observações frente às crianças com prognatismo superior, mostraram que existe um desequilíbrio muscular vestibulo-lingual importante, onde a pressão da língua predomina sobre a pressão dos orbiculares.

POSEN (1972,1976) avaliou a pressão dos lábios, bochechas e língua contra os dentes. Utilizou um instrumento por ele idealizado, denominado "pometer". Examinou um grupo de crianças com idade entre

8 e 14 anos e observou que não há forças significativas exercidas pelos lábios contra os dentes. Salientou também que as forças exercidas pela língua aumentam com o decorrer da idade. Concluiu que o papel da língua influenciando na posição dos dentes incisivos permanentes é mínimo, e que os lábios têm grande influência na posição destes dentes numa direção ântero-posterior. Em seu outro estudo, utilizou o mesmo método para avaliar a pressão dos lábios em pacientes com oclusão normal e pacientes com maloclusão classe II, divisão 1 de Angle. Concluiu que a força do lábio variou de um tipo de maloclusão para outra. Na maloclusão classe II, divisão 1, após a retração dos incisivos e tratamento completado, ocorreu um aumento significativo da tonicidade dos lábios. Salientou que em pacientes com oclusão normal a máxima tonicidade da musculatura peribucal aumenta com a idade.

Comparando a atividade elétrica dos músculos temporal, masseter e orbicular da boca durante a deglutição, mastigação e repouso em pacientes com oclusão normal e portadores de maloclusão classe II, divisão 1 de Angle, AHLGREN, INGerval & THILANDER (1973), concluíram que na posição de repouso não foi encontrada nenhuma diferença de atividade nas crianças com maloclusão e que há uma tendência em diminuir a atividade elétrica durante a mastigação. O segmento superior do orbicular da boca, independentemente do tipo de oclusão, apresentou maior atividade durante a fase de abertura da boca do que a de fechamento. Na deglutição,

não foi encontrada correlação entre a inclinação dos incisivos e a atividade do lábio superior.

VITTI et alii (1975), examinaram onze indivíduos com idade entre 19 e 47 anos, a fim de avaliar a atividade dos músculos orbiculares superior e inferior da boca, bucinador e genioglosso direito através da eletromiografia. A análise foi feita durante os movimentos de protrusão, retrusão, sorrir, sucção através de canudo, sucção do polegar e mastigação. Observaram que durante o período de repouso não há atividade e que durante a sucção do dedo, houve aumento da atividade dos músculos orbiculares e genioglosso.

KELMAN & GATEHOUSE (1975) após uma intensa série de testes eletromiográficos dos músculos orbiculares da boca superior e inferior, usando eletrodos de superfície, em 2 indivíduos adultos, concluíram não haver diferenças entre os lados direito e esquerdo. Porém, há maior atividade do orbicular inferior em relação ao superior.

GUSTAFSSON & ALHGREN (1975) estudaram os músculos mentoniano e orbicular superior em crianças com lábios incompetentes através da eletromiografia. O critério para avaliação da incompetência labial foi de que quando o paciente selasse os lábios, apresentasse contração do músculo mentoniano. Os autores observaram que crianças com incompetência labial mostraram um aumento na atividade muscular na região peribucal. Esses indivíduos apresentavam uma altura facial ântero-

inferior maior, o ângulo da mandíbula alto, a relação posterior dos maxilares normal e um aumento na protrusão dos incisivos inferiores.

SALES & VITTI (1975) analisaram através da eletromiografia os músculos orbiculares superior e inferior da boca de dez indivíduos com maloclusão classe I de Angle, em movimentos de mastigação, emissão de fonemas e repouso, e após o tratamento observaram que: há diferença de atividade entre os dois grupos; após o alinhamento dos incisivos, a atividade elétrica dos músculos orbiculares superior e inferior da boca, tende a se aproximar dos valores encontrados no grupo controle; os músculos orbiculares superior e inferior funcionaram independentemente nas suas regiões lateral e medial.

Analisando eletromiograficamente os músculos temporal anterior, masseter e orbiculares da boca, durante o repouso, máxima intercuspidação e oclusão forçada de pacientes portadores de maloclusão classe II, divisão 1, LOWE et alli (1983) concluíram que todos os músculos examinados apresentaram atividade elétrica durante o repouso, enquanto que na máxima intercuspidação somente o temporal anterior mostrou atividade.

LOWE & TAKADA (1984) estudaram crianças com maloclusão classe II, divisão 1 e 2 e classe I de Angle; durante a abertura da boca e repouso. Destacaram que as crianças com maloclusão classe II, divisão 2 apresentaram maior atividade do lábio inferior quando comparadas com as

de classe II, divisão 1 e classe I. Os autores acreditam que a maior atividade do lábio inferior esteja relacionada à posição dos incisivos.

BLAIR & SMITH (1986), através da análise de vários trabalhos que tratam de dados anatômicos e eletromiográficos dos músculos peribucais, mostraram as implicações destes dados no contexto de suas avaliações eletromiográficas. Acreditam que existe uma pequena probabilidade de se obter registro de um único músculo ou de uma população homogênea de fibras na região peribucal. Ao mesmo tempo, concordam que em alguns estudos, as captações simultâneas podem não interferir na habilidade dos pesquisadores para obter suas conclusões.

Estudando as atividades elétricas dos músculos orbiculares superior e inferior da boca em indivíduos com oclusão normal e com maloclusão classe I, classe II, divisão 1 e classe III de Angle, durante a realização de movimentos lábio-mandibulares e fala, MARCHIORI (1993) concluiu:

- durante os movimentos lábio-mandibulares e de fala, os indivíduos com maloclusão classe I, mostraram uma tendência à hiperatividade do lábio superior;

- os portadores de classe I não apresentaram diferenças comportamentais significativas para o músculo orbicular inferior da boca durante os movimentos lábio-mandibulares;

- os músculos orbiculares superior e inferior da boca funcionaram independentemente, tanto durante os movimentos lábio-mandibulares quanto durante a fala;

- o músculo orbicular inferior mostrou maior atividade e mais estabilidade que o superior na maioria dos movimentos realizados, tanto para os indivíduos com oclusão normal quanto para aqueles com maloclusão.

ZILLI (1994) estudou a atividade elétrica dos músculos orbiculares da boca, segmento superior e inferior, região medial, em jovens com maloclusão classe I de Angle, em posição de repouso e durante os movimentos lábio-mandibulares. Concluiu que os portadores de maloclusão classe I apresentam maior atividade do músculo orbicular inferior em relação ao superior, e que durante a mastigação ambos apresentam maior atividade do que em repouso.

TOSELLO (1995) fez análise eletromiográfica dos músculos orbiculares da boca e mentoniano, em indivíduos portadores de maloclusão classe II, divisão 1 de Angle com lábios competentes, incompetentes e normais.

Destacou que em repouso com contato labial, os portadores de maloclusão classe II, divisão 1, com deglutição atípica e lábios incompetentes, os músculos orbiculares da boca e mentoniano possuem atividade elétrica . O ato da sucção do polegar é que induz a uma

hiperatividade dos orbiculares da boca e mentoniano. Durante o movimento de deglutição, os orbiculares da boca e mentoniano são os mais exigidos, principalmente em indivíduos portadores de maloclusão classe II, divisão 1 de Angle com lábios competentes do que incompetentes e deglutição atípica. Na projeção dos lábios, os indivíduos com maloclusão classe II, divisão 1, lábios incompetentes e deglutição atípica apresentam uma hiperatividade do segmento inferior do orbicular da boca, quando comparados aos grupos de lábios competentes e de oclusão clinicamente normal.

III - MATERIAL E MÉTODOS

3 - MATERIAL E MÉTODOS

Para o presente trabalho, foram utilizados 4 pacientes, sendo 3 do sexo feminino e 1 do sexo masculino, raça branca, com idade variando entre 10 e 12 anos, todos portadores de maloclusão Classe II, divisão 1, segundo ANGLE (1907).

Todos os selecionados encontravam-se na fase de dentição mista, com desvio da mandíbula e leve assimetria facial e conseqüentemente alterações da linha mediana dos incisivos superiores e inferiores. Também apresentavam incompetência labial, resultando em um selamento labial inadequado.

3.1 - Exame Clínico :

a) Exame físico do paciente, através do método de inspeção clínica da cavidade oral, com o objetivo de selecionar os portadores da maloclusão Classe II, divisão 1 de ANGLE;

b) Moldagem em alginato Jeltrate¹ das arcadas dentárias superior e inferior e posterior confecção dos modelos de estudo em gesso pedra;

c) Para analisar-se o correto posicionamento das arcadas, obteve-se em lâmina de cera o registro da oclusão em máxima intercuspidação habitual.

3.2 - Exames Radiográficos :

1º) Exames radiográficos extra-orais: Rx panorâmico da face (para verificação de possíveis agenesias e giroversões), telerradiografia norma lateral, na qual realizou-se o traçado cefalométrico de McNamara (1984), que permitiu classificar dento-esqueleticamente, as maloclusões envolvidas no experimento;

2º Com a finalidade de analisar o estágio de crescimento do paciente, solicitou-se radiografia de mão e punho;

3º) Exames radiográficos intra-orais do tipo Rx periapical, de toda boca, foram realizados com o objetivo de verificar com maior nitidez a forma das raízes, bem como qualquer tipo de alteração dentária.

¹ Dentsply Indústria e Comércio Ltda.

3.3 - Confeção do aparelho Bionator Básico :

1- Após a análise das radiografias e modelos de estudo, obteve-se uma nova moldagem em alginato, das arcadas dentárias superior e inferior, para a confecção dos modelos de trabalho;

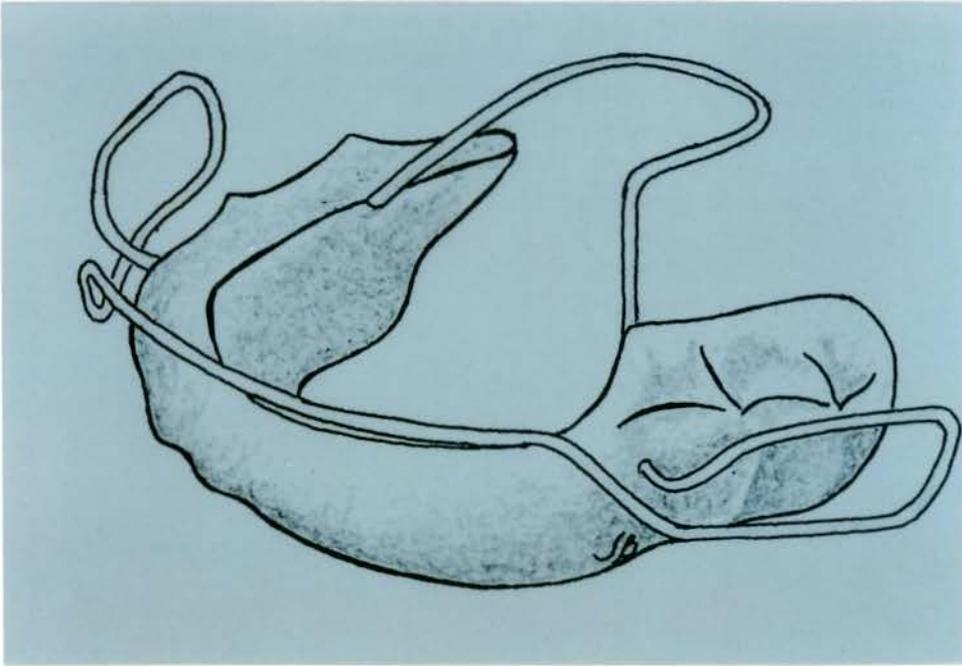
2- Obtenção da mordida construtiva :

Por meio de uma lâmina de cera, que é trabalhada em forma de ferradura, com espessura de aproximadamente 3 mm.

É ajustada ao arco dentário inferior do paciente, que é levado a ocluir levando a mandíbula para frente até um relacionamento incisivo bordo a bordo;

3- Ajusta-se a cera nos modelos de trabalho, na nova posição de mordida construtiva, e só então confecciona-se o aparelho Bionator, constituído de arco palatino, corpo de acrílico e arco vestibular. Os arcos são feitos com fios redondos de aço inoxidável, sendo que o palatino possui o diâmetro de 1,2 mm e o vestibular 0,9 mm;

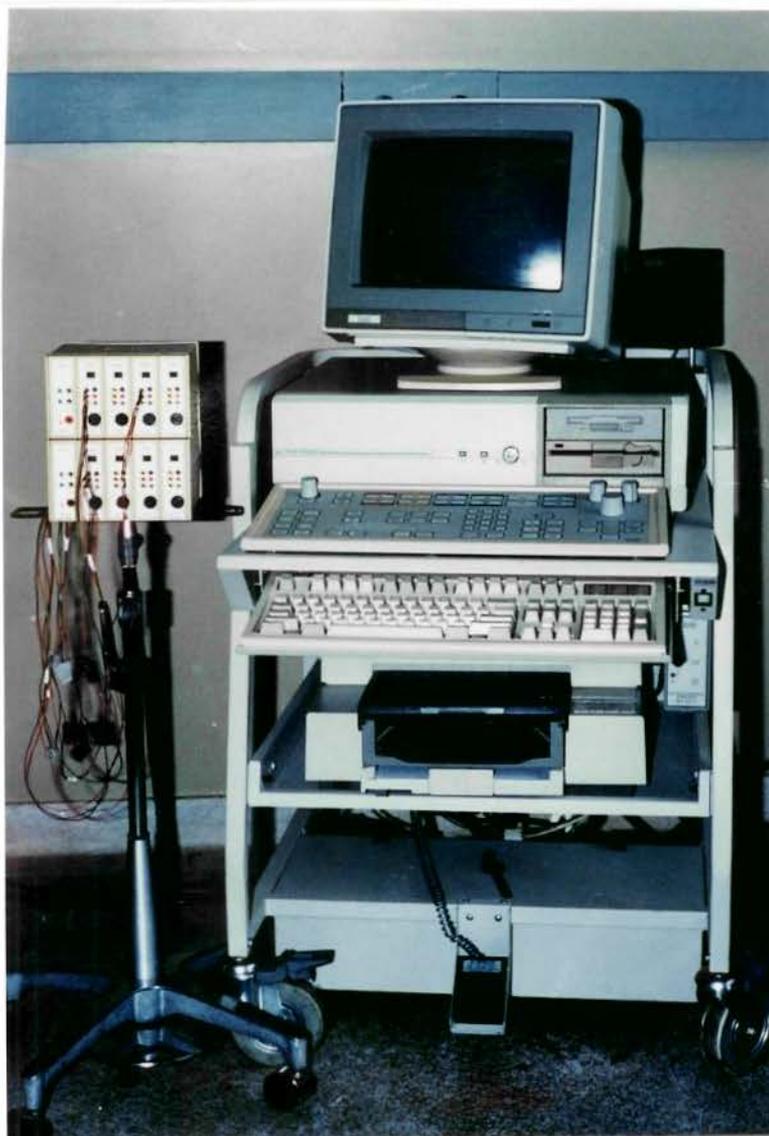
4- O aparelho pronto é colocado nos pacientes, com a orientação de uso diário integral, só devendo ser removido às refeições e para a higienização dos dentes e aparelho.



Fotografia 1 - Aparelho Bionator básico

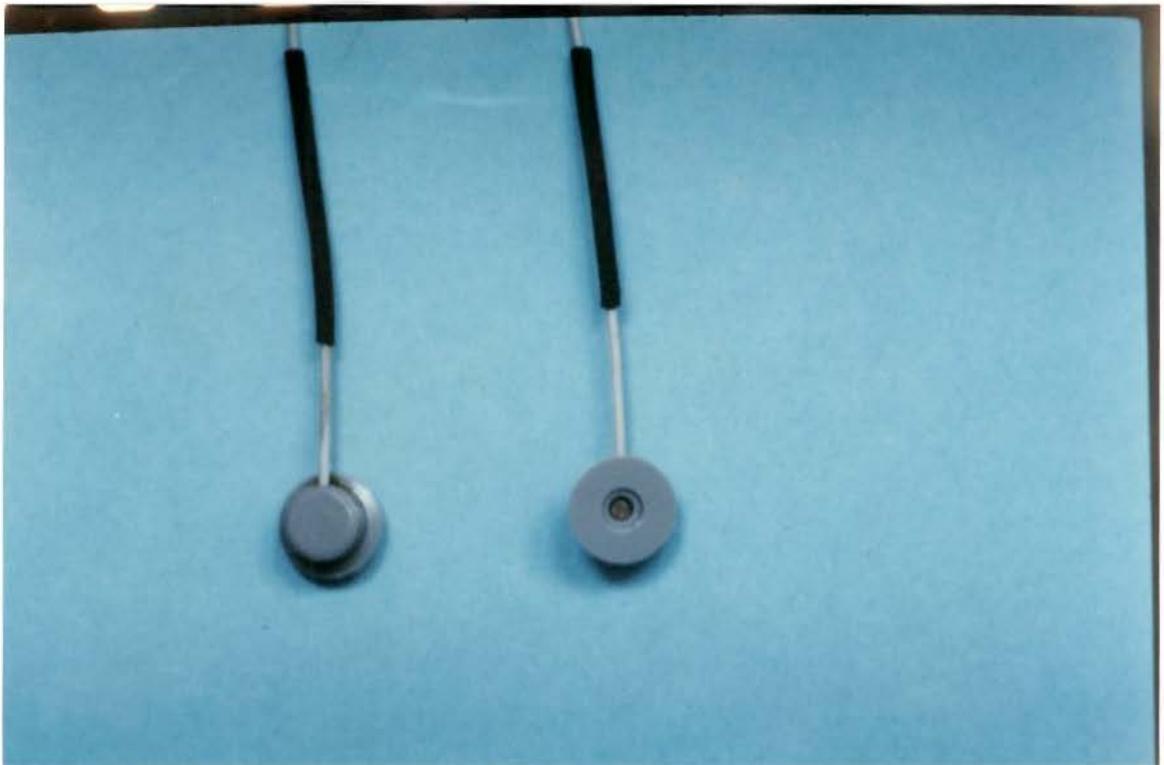
3.4 - Exame Eletromiográfico:

Os exames foram feitos no eletromiógrafo da marca Nicolet, modelo Viking II da Nicolet Biomedical Instruments de 8 canais, computadorizado e com impressora de jato à tinta, junto ao Departamento de Morfologia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP.



fotografia 2 - Eletromiógrafo Nicolet (modelo Viking II)

Para a determinação das atividades elétricas nos músculos, foram eleitos os mini eletrodos de superfície bipolares tipo BECKMAN , que não causam desconforto doloroso aos pacientes. O diâmetro dos eletrodos é de aproximadamente 11 mm e superfície de detecção de 2 mm , que são considerados satisfatórios em determinar os graus de intensidade das atividades elétricas destes músculos (AHLGREN & POSSELT, 1963 e LIEBMAN & COSENZA, 1960).



fotografia 3 - Eletrodos de superfície do tipo Beckman

Foram analisados, em cada paciente, os músculos orbiculares da boca, segmentos superior e inferior e mentoniano, nos movimentos de oclusão habitual e deglutição de saliva, sem e com o aparelho seguindo-se uma sequência de etapas :

1- Apresentação aos pacientes dos movimentos a serem executados sem e com o aparelho, seguindo de treinamento enfatizando a importância da correta execução de cada movimento;

2- Limpeza da pele com álcool no local de fixação dos eletrodos de captação, para evitar interferências, tornando mais nítida a captação dos potenciais de ação;

3- Os eletrodos foram untados com pasta eletrocondutora e fixados com esparadrapo do tipo microporo, um par em cada músculo analisado por meio de palpação, com a distância de 1 cm um do outro. O eletrodo terra foi fixado no punho esquerdo do paciente;

4- Os movimentos de oclusão habitual e deglutição de saliva foram registrados simultaneamente, sem e com o aparelho tomando-se o cuidado de repetir 3 vezes cada movimento, para a obtenção de uma média;

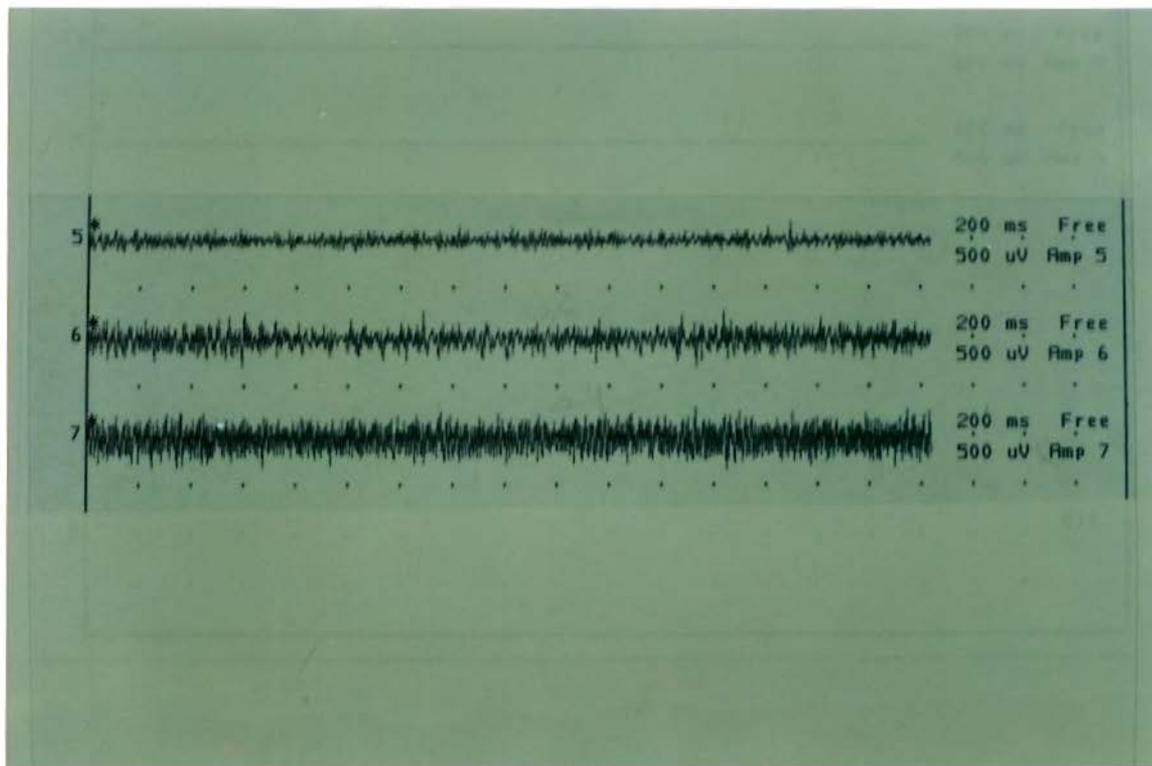
5- Os músculos orbiculares superior e inferior, porção medial e mentoniano foram analisados antes da colocação do aparelho, imediatamente após a colocação, e, nos períodos de 1 semana, 1, 3 e 6 meses de uso do Bionator.

3.5- Leitura dos registros eletromiográficos :

A leitura dos comprimentos dos picos de amplitude dos potenciais elétricos dos eletromiogramas, foram medidos em milímetros, obtendo-se um valor médio dos picos de cada movimento do início ao fim.

Os valores médios dos comprimentos obtidos dos picos dos potenciais elétricos foram transformados em microvolts, através da aplicação de uma regra de 3, e distribuídos dentro de uma escala de níveis de intensidade, segundo o método preconizado por BASMAJIAN (1974):

0 uv	inatividade	(-)
0-----50 uv	atividade mínima	(+-)
50-----150uv	atividade fraca	(+)
150-----300uv	atividade moderada	(2+)
300-----500uv	atividade forte	(3+)
> 500uv	atividade muito forte	(4+)



Fotografia 4 - Registro Eletromiográfico

3.6 - Análise Estatística

Para as análises estatísticas foram usados os esquemas de análise de variância de ensaios inteiramente casualizados, ou seja :

C. variação	G.L
Tratamentos	nº de tratamento - 1
Resíduos	Diferença (GL total - GL tratamentos)
Total	(nº de tratamento x nº de rep.) - 1

Os registros eletromiográficos dos potenciais de ação dos músculos orbiculares superior e inferior e mentoniano obtidos dos pacientes que submeteram-se ao tratamento ortopédico, foram submetidos à análise de variância para a comparação dos dois tipos de leitura com (C) e sem (S) aparelho, nas diferentes épocas (E), 1ª hora, 1ª semana, 1º mês, 3º mês e 6º mês, bem como a interação entre o tipo de leitura e época de leitura (E x CS).

Quadro 1:

Causas de Variação	G.L.
Leit. Com vs. Leit. Sem (CS)	1
Épocas (E)	4
Interação E x CS	4
Resíduo	n - 10
Total	n - 1

Obs.: n é o número de pacientes, G.L. é o grau de liberdade

Essa análise foi desdobrada conforme os esquemas abaixo

Quadro 2: Desdobramento para épocas dentro de tipos de leitura

Causas de Variação	G.L.
Épocas dentro de Leit. Com	4
Épocas dentro de Leit. Sem	4
Resíduo	n - 9
Total	n - 1

Obs.: n é o número de pacientes

Quadro 3: Desdobramento de tipos de leitura dentro de épocas

Causas de Variação	G.L.
Leit. Com vs. Leit. Sem dentro 1° dia	1
Leit. Com vs. Leit. Sem dentro 1 semana	1
Leit. Com vs. Leit. Sem dentro 1 mês	1
Leit. Com vs. Leit. Sem dentro 3 meses	1
Leit. Com vs. Leit. Sem dentro 6 meses	1
Resíduo	n - 6
Total	n - 1

Obs.: n é o número de pacientes

Para as análises de variância que apresentaram significância nas causas de variação com grau de liberdade maior que 1, foram feitas comparações de médias duas a duas pelo teste de Tukey, ao nível de 1, 5 e 10% de probabilidade, determinando-se as diferenças mínimas significativas. Foram feitas também distribuições de frequências para os diversos músculos estudados, nas diversas posições, baseadas na escala de níveis de intensidade de microvolts, segundo método de Basmajian (1974) tanto em oclusão habitual quanto em deglutição de saliva, que podem ser vistos no apêndice.

IV - RESULTADOS

4 - RESULTADOS

4.1 - Análise do músculo orbicular superior em oclusão habitual sem e com aparelho:

a) Análise de variância para comparação de médias entre os tipos de leitura (sem e com aparelho) e épocas de leitura.

Quadro a.1 - Médias dos resultados analisados

<i>Épocas\Tipos Leit.</i>	<i>Leituras Com</i>	<i>Leituras Sem</i>	<i>Média</i>
1ª Hora	72,93	62,50	67,71
1 Semana	62,50	46,88	54,69
1 Mês	39,05	10,00	29,23
3 Meses	35,05	18,75	22,87
6 Meses	31,25	10,00	20,10
Média Total	48,15	26,22	38,92

Quadro a.2 - Análise de variância

Causas de Variação	F	Sig.
Leit. Com vs. Leit. Sem (CS)	1,468989058	N.S.
Épocas (E)	0,819292185	N.S.
Interação E x CS	0,069425482	N.S.

Não houve diferença significativa para nenhuma das causas de variação.

Quadro a.3 - Desdobramento de épocas dentro dos dois tipos de leituras.

Causas de Variação	F	Sig.
Épocas dentro de Leit. Com	0,238531265	N.S.
Épocas dentro de Leit. Sem	0,650186402	N.S.

Quadro a.4 - Desdobramento dos tipos de leitura dentro das épocas.

Causas de Variação	F	Sig.
Leit. Com vs. Leit. Sem dentro 1º dia	0,044555769	N.S.
Leit. Com vs. Leit. Sem dentro 1 semana	0,100090271	N.S.
Leit. Com vs. Leit. Sem dentro 1 mês	0,625163898	N.S.
Leit. Com vs. Leit. Sem dentro 3 meses	0,576519962	N.S.
Leit. Com vs. Leit. Sem dentro 6 meses	0,400361085	N.S.

Nos quadros a.3 e a.4 foi demonstrado não haver diferenças significativas em nenhum dos casos, de desdobramento das diferentes épocas dentro dos tipos de leitura e dos tipos de leitura dentro das diferentes épocas.

Analisando os resultados do quadro a.1 sobre a análise de variância para a comparação das médias nas diferentes épocas de leitura com e sem aparelho, observa-se que, a atividade elétrica no 1º dia aumentou muito pouco com a colocação do aparelho, e logo na 1ª semana, os níveis começaram a cair consideravelmente, atingindo no 6º mês valores muito menores do que os iniciais (figura 1 e gráfico 1).

Músculo Orbicular Superior em oclusão habitual

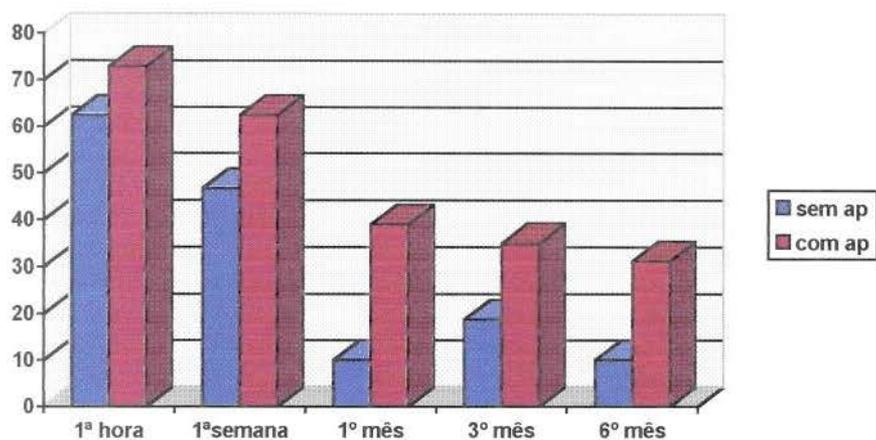


Figura 1 :- Valores médios dos potenciais de ação (microvolts) sem e com aparelho nas diferentes épocas de leitura.

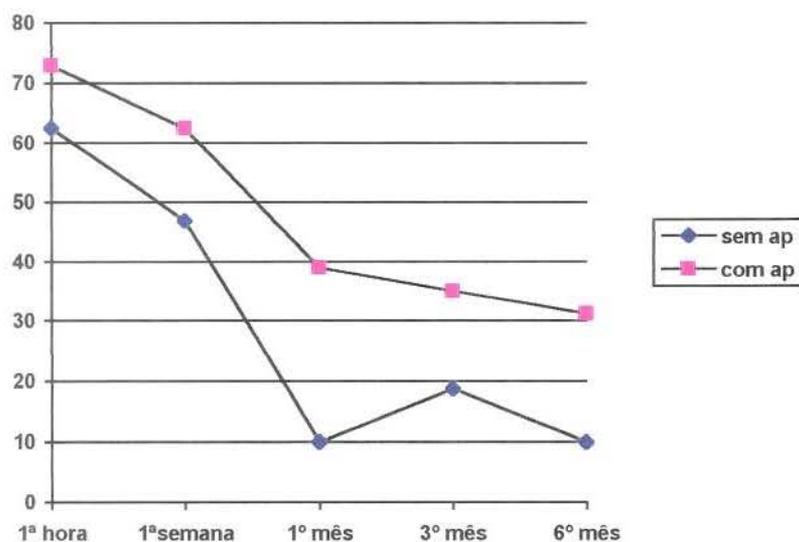


Gráfico 1 :- Representação da atividade elétrica do músculo orbicular superior em oclusão habitual, sem e com aparelho nos diferentes períodos de leitura.

4.2 - Análise do músculo orbicular inferior em oclusão habitual sem e com aparelho

b) Análise de variância para a comparação de médias entre os tipos de leitura e épocas de leitura:

Quadro b.1 - Médias dos resultados analisados

<i>Épocas\Tipos Leit.</i>	<i>Leituras Com</i>	<i>Leituras Sem</i>	<i>Média</i>
1ª Hora	223,95	140,63	182,29
1 Semana	78,13	109,38	93,75
1 Mês	90,00	46,88	68,44
3 Meses	98,43	56,25	77,34
6 Meses	110,00	62,50	86,25
Média Total	103,90	83,13	101,61

Quadro b.2 - Análise de variância.

Causas de Variação	F	Sig.
Leit. Com vs. Leit. Sem (CS)	2,594465453	N.S.
Épocas (E)	0,674595208	N.S.
Interação E x CS	0,513835087	N.S.

Não houve diferença significativa para nenhuma das causas de variação.

Quadro b.3 - Desdobramento de épocas dentro dos dois tipos de leituras.

Causas de Variação	F	Sig.
Épocas dentro de Leit. Com	0,850511699	N.S.
Épocas dentro de Leit. Sem	0,337918596	N.S.

Quadro b.4 - Desdobramento dos tipos de leitura dentro das épocas.

Causas de Variação	F	Sig.
Leit. Com vs. Leit. Sem dentro 1º dia	0,726707837	N.S.
Leit. Com vs. Leit. Sem dentro 1 semana	0,102213731	N.S.
Leit. Com vs. Leit. Sem dentro 1 mês	2,555343283	N.S.
Leit. Com vs. Leit. Sem dentro 3 meses	0,186174151	N.S.
Leit. Com vs. Leit. Sem dentro 6 meses	1,079366798	N.S.

Nos quadros b.3 e b.4 e observa-se que assim como o orbicular superior, o inferior também demonstrou não haver diferenças significativas, tanto para nenhuma época dentro dos dois tipos de leitura, quanto para nenhum tipo de leitura dentro das várias épocas.

Analisando os resultados do quadro b.1, ao contrário do músculo orbicular superior, o orbicular inferior apresentou um aumento considerável na sua atividade elétrica logo na colocação do aparelho, passando de 140,6 μ v (sem aparelho) para 223,9 μ v (com aparelho).

Na 1ª semana de uso do aparelho observa-se uma acentuada queda dos seus valores os quais mantiveram-se constantes nos meses subsequentes (1º, 3º e 6º mês).

Nos potenciais de ação dos pacientes sem aparelho, observa-se que logo no 1º dia mostrou um valor menor que aquele com aparelho. Na 1ª semana e no 1º mês esses valores continuaram a diminuir atingindo respectivamente, 109,38 e 46,88 microvolts, os quais mantiveram-se no mesmo nível até o 6ºmês (figura e gráfico 2).

Músculo Orbicular Inferior em oclusão habitual

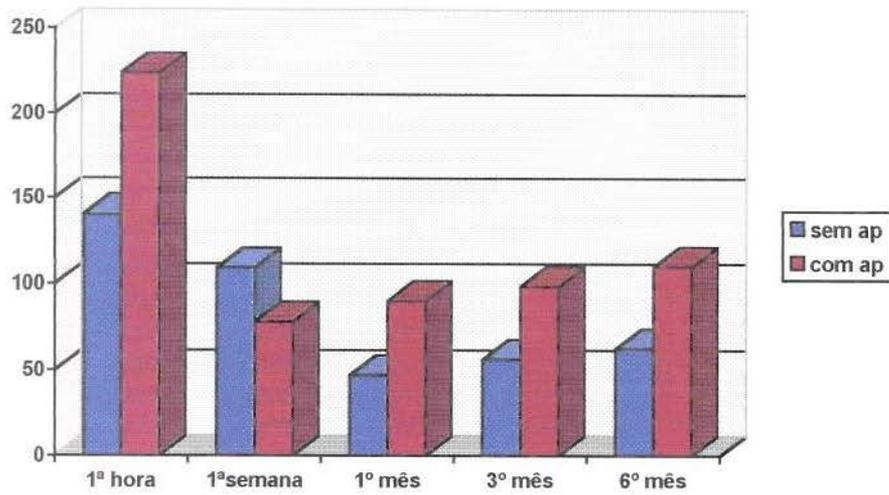


Figura 2 :- Valores médios dos potenciais de ação (microvolts) sem e com aparelho nas diferentes épocas de leitura.

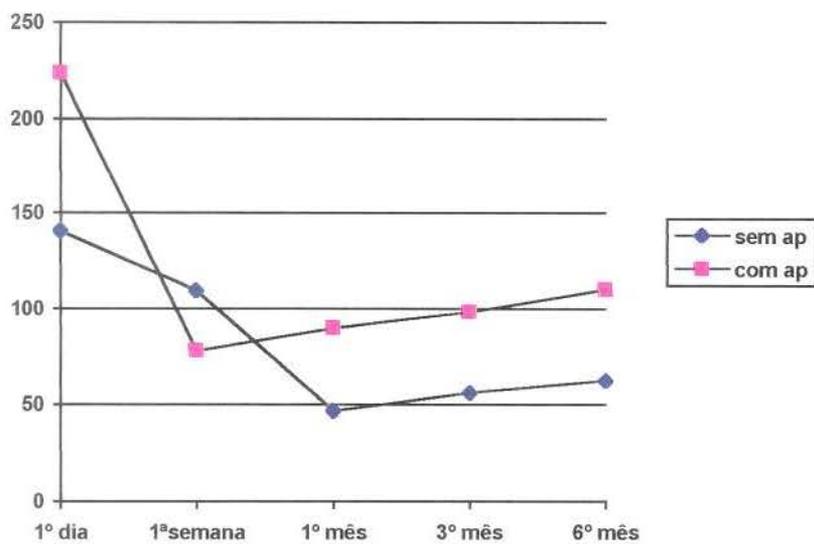


Gráfico 2 :- Representação da atividade elétrica do músculo orbicular inferior em oclusão habitual, sem e com o aparelho, nos diferentes períodos de leitura.

4.3 - Análise do músculo mentoniano em oclusão habitual sem e com aparelho

c.) Análise de variância para comparação das médias entre os tipos de leitura e épocas de leitura:

Quadro c.1 - Médias dos resultados analisados

<i>Épocas\Tipos Leit.</i>	<i>Leituras Com</i>	<i>Leituras Sem</i>	<i>Média</i>
1ª Hora	312,50	171,88	242,19
1 Semana	156,25	156,25	156,25
1 Mês	156,25	78,13	117,19
3 Meses	143,75	100,63	122,19
6 Meses	178,13	81,25	129,69
Média Total	189,38	117,63	153,50

Quadro c.2 - Análise de variância.

Causas de Variação	F	Sig.
Leit. Com vs. Leit. Sem (CS)	1,182879212	N.S.
Épocas (E)	0,493510178	N.S.
Interação E x CS	0,130776015	N.S.

Não houve diferença significativa para nenhuma das causas de variação.

Quadro c.3 - Desdobramento de épocas dentro de tipos de leituras.

Causas de Variação	F	Sig.
Épocas dentro de Leit. Com	0,449490941	N.S.
Épocas dentro de Leit. Sem	0,174795251	N.S.

Quadro c.4 - Desdobramento de tipos de leitura dentro de épocas.

Causas de Variação	F	Sig.
Leit. Com vs. Leit. Sem dentro 1° dia	0,908765132	N.S.
Leit. Com vs. Leit. Sem dentro 1 semana	0	N.S.
Leit. Com vs. Leit. Sem dentro 1 mês	0,280483065	N.S.
Leit. Com vs. Leit. Sem dentro 3 meses	0,085464312	N.S.
Leit. Com vs. Leit. Sem dentro 6 meses	0,431270761	N.S.

Nos quadros c.3 e c.4, sobre o músculo mentoniano em oclusão habitual, observa-se os resultados de desdobramento de épocas dentro dos tipos de leituras e dos tipos de leitura dentro das épocas analisadas e concordam com os demais músculos analisados, não apresentando diferenças significativas.

Analisando os resultados do quadro c.1, observa-se que o músculo mentoniano sofre um aumento na sua atividade elétrica, assim que o aparelho é instalado na boca do paciente (de 171,9mV sem o aparelho para 312,5mV com aparelho).

Na 1ª semana os dois tipos de leitura diminuem a níveis semelhantes (156,2mV), mas só na leitura com aparelho esse resultado mantém-se até o final do experimento com pequenas variações. Nas leituras sem o aparelho, os níveis de atividade elétrica caem mais ainda, a partir do 1º mês, e mantém-se mais baixos até o 6º mês como observa-se na figura e gráfico 3.

Músculo Mentoniano em oclusão habitual

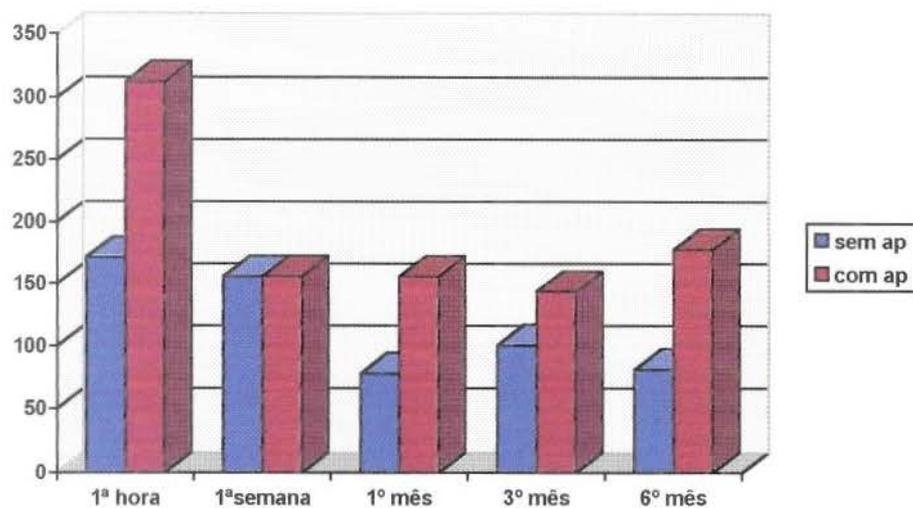


Figura 3 :- Valores médios dos potenciais de ação (microvolts) sem e com aparelho nas diferentes épocas de leitura.

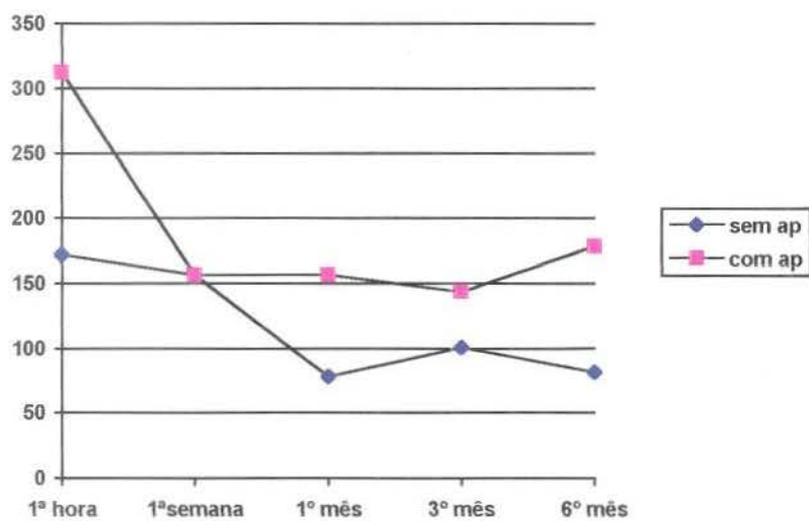


Gráfico 3 :- Representação da atividade elétrica do músculo mentoniano em oclusão habitual, sem e com aparelho, nos diferentes períodos de leitura.

4.4 - Análise do músculo orbicular superior em deglutição de saliva sem e com aparelho:

d-) Análise de variância para comparação de médias entre os tipos de leitura (sem e com aparelho) e épocas de leitura:

Quadro d.1 - Médias dos resultados analisados

<i>Épocas\Tipos Leit.</i>	<i>Leituras Com</i>	<i>Leituras Sem</i>	<i>Média</i>
1ª Hora	316,40	104,18	210,29
1 Semana	140,63	78,13	109,38
1 Mês	15,63	15,63	15,63
3 Meses	81,25	46,88	64,06
6 Meses	46,88	34,38	40,63
Média Total	120,16	55,84	88,00

Quadro d.2 - Análise de variância.

Causas de Variação	F	Sig.
Leit. Com vs. Leit. Sem (CS)	2,347599909	N.S.
Épocas (E)	2,663258109	10%
Interação E x CS	0,83978571	N.S.

Houve diferença significativa, ao nível de 10% de probabilidade, para as médias totais de épocas. Para verificar qual média diferia uma da outra foi feito o teste de Tukey, cujo resultado é apresentado abaixo.

Quadro d.3.1 - Valores do d.m.s. para o teste Tukey, em vários níveis de probabilidade.

	10%	5%	1%
d.m.s.	207,146151	257,875821	406,605989

Quadro d.3.2 - Comparação entre médias pelo teste Tukey.

<i>Épocas\Tipos Leit.</i>	<i>Médias Totais</i>
1 dia	210,29 a
1 Semana	109,37 a
1 Mês	15,62 a
3 Meses	64,06 a
6 Meses	40,62 a

Como pode-se observar nenhuma diferença entre duas médias é superior a algum d.m.s. nas várias porcentagens de probabilidade, indicando que não há diferença significativa entre duas médias, seja qual for a combinação que fizermos (o fato do teste F da análise de variância dar significativo e o teste Tukey não, pode ocorrer, pois o teste Tukey é mais exigente que o teste F).

Quadro d.4 - Desdobramento de épocas dentro dos tipos de leituras.

Causas de Variação	F	Sig.
Épocas dentro de Leit. Com	3,219812063	5%
Épocas dentro de Leit. Sem	0,283231756	N.S.

Houve diferença significativa, ao nível de 5% para épocas dentro das leituras com o aparelho. Para verificar qual média difere uma da outra, foi feito o teste de Tukey, cujo resultado é apresentado abaixo. O d.m.s para o desdobramento é o mesmo apresentado no quadro d.3.1.

Quadro d.4.1 - Comparação de médias pelo teste Tukey.

<i>Épocas\Tipos Leit.</i>	<i>Leituras Com</i>
1 dia	316,40 a
1 Semana	140,62 ab
1 Mês	15,62 b
3 Meses	81,25 b
6 Meses	46,87 b

Pelos resultados podemos observar que a média das observações feitas no primeiro dia do aparelho, diferem significativamente ao nível de 10% de probabilidade, das médias das épocas de 1 mês, 3 meses e 6 meses com o aparelho, já a média da primeira semana não difere significativamente de nenhuma delas.

Quadro d.5 - Desdobramento dos tipos de leitura dentro das épocas.

Causas de Variação	F	Sig.
Leit. Com vs. Leit. Sem dentro 1º dia	5,111579182	5%
Leit. Com vs. Leit. Sem dentro 1 semana	0,443324816	N.S.
Leit. Com vs. Leit. Sem dentro 1 mês	0	N.S.
Leit. Com vs. Leit. Sem dentro 3 meses	0,134105757	N.S.
Leit. Com vs. Leit. Sem dentro 6 meses	0,017732993	N.S.

Houve diferença significativa, ao nível de 5% de probabilidade, para os tipos de leitura nas observações realizadas no 1º dia da colocação do aparelho, demonstrando que a média para as leituras com aparelho (316,40) é significativamente maior que a média das leituras sem o aparelho (104,18) para esta época.

Analisando os resultados do quadro d.1 sobre a atividade elétrica do músculo orbicular superior no movimento de deglutição observa-se que, ao contrário do movimento de oclusão habitual, ele apresenta um grande aumento com a colocação do aparelho (de 104,2mv sem aparelho para 316,4mv com aparelho) e logo após, os níveis de atividade elétrica caem bruscamente até atingir o 1º mês de uso do aparelho Bionator, quando atingem níveis semelhantes (15,6mv). No 3º mês, a atividade elétrica é estimulada com o uso do aparelho, chegando a 81,2mv, enquanto que sem o aparelho, o aumento é menor, 46,9mv. No 6º mês ambos, com e sem aparelho, atingem níveis muito mais baixos que os valores iniciais, respectivamente, 46,9mv e 34,4mv (figura e gráfico 4).

Músculo Orbicular Superior em deglutição de saliva

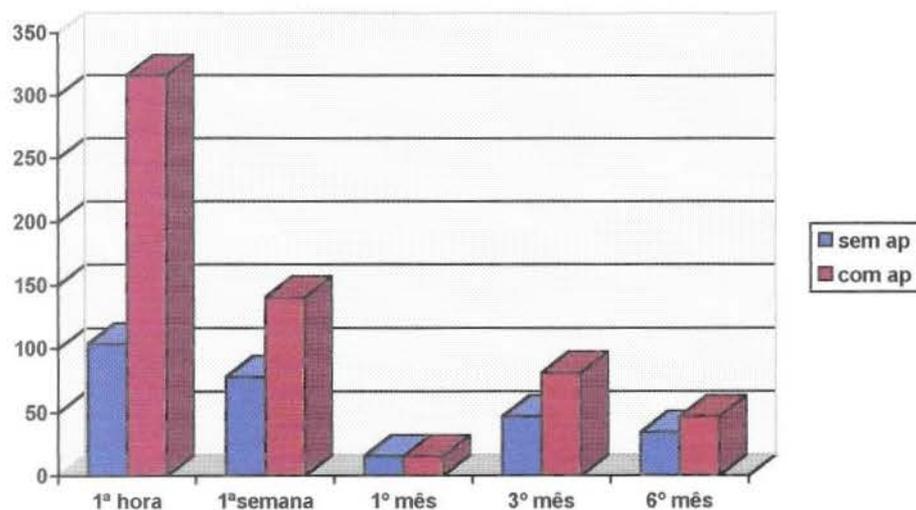


Figura 4 :- Valores médios dos potenciais de ação (microvolts) sem e com aparelho nas diferentes épocas de leituras.

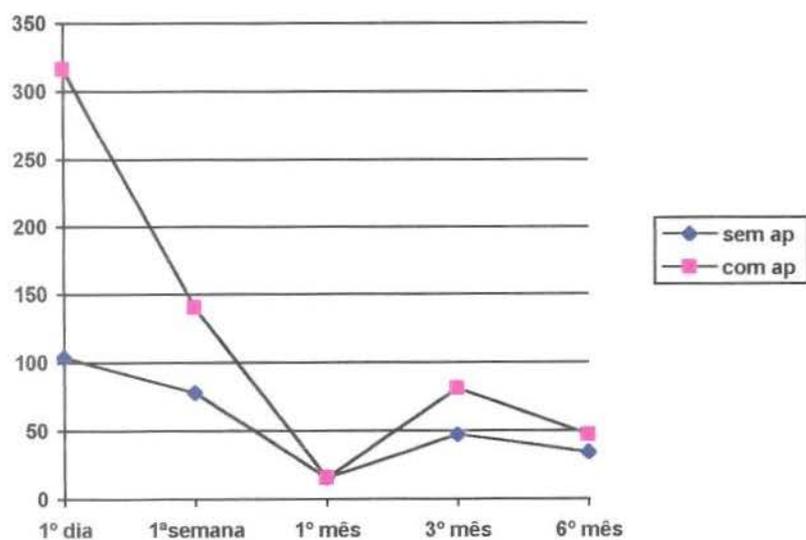


Gráfico 4 :- Representação da atividade elétrica do músculo orbicular superior em deglutição de saliva, sem e com aparelho, nos diferentes períodos de leitura.

4.5 - Análise do músculo orbicular inferior em deglutição de saliva sem e com aparelho

e.) Análise de variância para comparação de médias entre os tipos de leitura e épocas de leitura:

Quadro e.1 - Médias dos resultados analisados

<i>Épocas\Tipos Leit.</i>	<i>Leituras Com</i>	<i>Leituras Sem</i>	<i>Média</i>
1ª Hora	324,23	192,70	258,46
1 Semana	171,88	187,50	179,69
1 Mês	156,25	125,00	140,63
3 Meses	120,08	53,13	86,56
6 Meses	107,50	54,38	80,94
Média Total	154,40	122,54	149,25

Quadro e.2 - Análise de variância.

Causas de Variação	F	Sig.
Leit. Com vs. Leit. Sem (CS)	0,82607809	N.S.
Épocas (E)	0,304465368	N.S.
Interação E x CS	0,126052857	N.S.

Não houve diferença significativa para nenhuma das causas de variação.

Quadro e.3 - Desdobramento das épocas dentro dos tipos de leituras.

Causas de Variação	F	Sig.
Épocas dentro de Leit. Com	0,232803251	N.S.
Épocas dentro de Leit. Sem	0,197714974	N.S.

Não houve diferença significativa de nenhuma época dentro dos dois tipos de leitura.

Quadro e.4 - Desdobramento dos tipos de leitura dentro das épocas.

Causas de Variação	F	Sig.
Leit. Com vs. Leit. Sem dentro 1º dia	0,448753156	N.S.
Leit. Com vs. Leit. Sem dentro 1 semana	0,006333313	N.S.

Leit. Com vs. Leit. Sem dentro 1 mês	0,025333252	N.S.
Leit. Com vs. Leit. Sem dentro 3 meses	0,573990685	N.S.
Leit. Com vs. Leit. Sem dentro 6 meses	0,275879111	N.S.

Não houve diferença significativa de nenhum tipo de leitura dentro da várias épocas.

Analisando os resultados do quadro e.1, observa-se um aumento na atividade elétrica do músculo orbicular inferior, em deglutição de saliva, apenas no momento em que é instalado o aparelho (de 192,7mV sem o aparelho, para 324,2mV com o aparelho).

Após este período, logo na 1ª semana, os níveis de atividade elétrica começam a cair gradativamente sendo que nas leituras sem o aparelho, as quedas de níveis são mais discrepantes do 1º para o 3º mês (de 125,0mV para 53,1mV).

Ambos, com e sem o aparelho Bionator, atingem o 6º mês com valores mais baixos que os iniciais (figura e gráfico 5).

Músculo Orbicular Inferior em deglutição de saliva

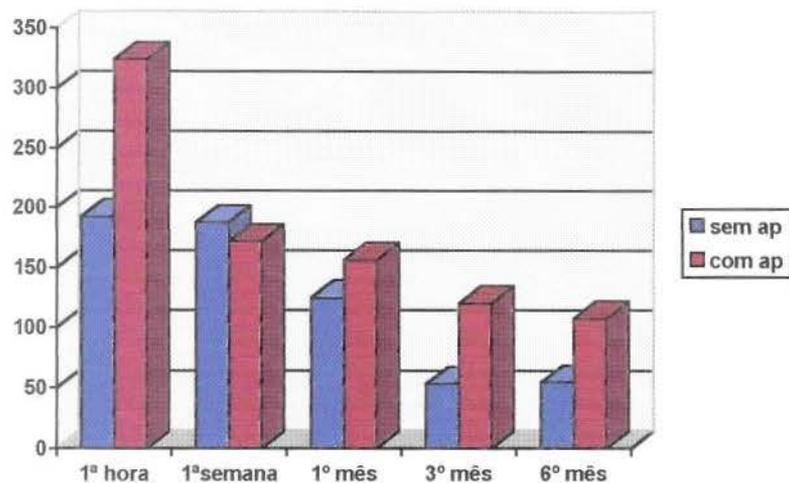


Figura 5 :- Valores médios dos potenciais de ação (microvolts) sem e com aparelho nas diferentes épocas de leitura.

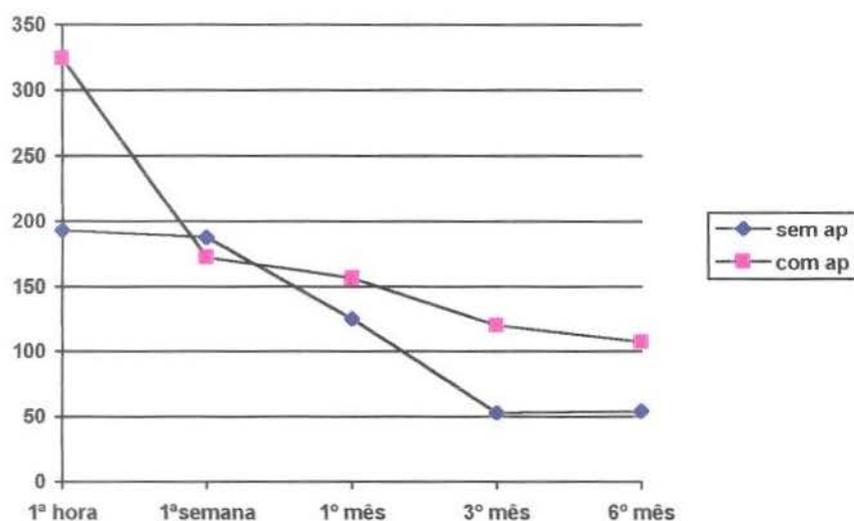


Gráfico 5 :- Representação da atividade elétrica do músculo orbicular inferior em deglutição de saliva, sem e com aparelho, nos diferentes períodos de leitura.

4.6 - Análise do músculo mentoniano em deglutição de saliva sem e com aparelho

f.) Análise de variância para comparação das médias entre os tipos de leitura e épocas de leitura:

Quadro f.1 - Médias dos resultados analisados

<i>Épocas\Tipos Leit.</i>	<i>Leituras Com</i>	<i>Leituras Sem</i>	<i>Média</i>
1ª Hora	265,63	171,88	218,75
1 Semana	125,00	93,75	109,38
1 Mês	125,63	100,63	113,13
3 Meses	125,84	93,75	109,79
6 Meses	109,38	106,25	107,81
Média Total	150,29	113,52	131,90

Quadro f.2 - Análise de variância.

Causas de Variação	F	Sig.
Leit. Com vs. Leit. Sem (CS)	0,237654258	N.S.
Épocas (E)	0,220376876	N.S.
Interação E x CS	0,051592168	N.S.

Não houve diferença significativa para nenhuma das causas de variação.

Quadro f.3 - Desdobramento das épocas dentro dos tipos de leituras.

Causas de Variação	F	Sig.
Épocas dentro de Leit. Com	0,208974751	N.S.
Épocas dentro de Leit. Sem	0,062994293	N.S.

Não houve diferença significativa de nenhuma época dentro dos dois tipos de leitura.

Quadro f.4 - Desdobramento dos tipos de leitura dentro das épocas.

Causas de Variação	F	Sig.
Leit. Com vs. Leit. Sem dentro 1º dia	0,236820649	N.S.
Leit. Com vs. Leit. Sem dentro 1 semana	0,026313405	N.S.
Leit. Com vs. Leit. Sem dentro 1 mês	0	N.S.
Leit. Com vs. Leit. Sem dentro 3 meses	0,180625741	N.S.
Leit. Com vs. Leit. Sem dentro 6 meses	0,000263134	N.S.

Não houve diferença significativa de nenhum tipo de leitura dentro das várias épocas.

Analisando os resultados do quadro f.1 que analisa a atividade elétrica do músculo mentoniano, no movimento de deglutição de saliva sem e com aparelho e nas diferentes épocas já mencionadas, que a atividade desse músculo aumenta apenas quando coloca-se o aparelho.

Na 1ª semana de uso os níveis caem para valores menores (125,0mv) que os iniciais sem o aparelho (171,9mv).

Os valores diminuem com pequenas variações, em proporções aparentemente iguais até o final do experimento (109,4mv com aparelho e 106,2mv sem o aparelho).

Há uma exceção no decréscimo gradual nas leituras com aparelho, pois na 1ª semana, 1º mês e 3º mês, os níveis mantiveram-se constantes, em torno de 125,6mv (figura e gráfico 6).

Músculo Mentoniano em deglutição de saliva

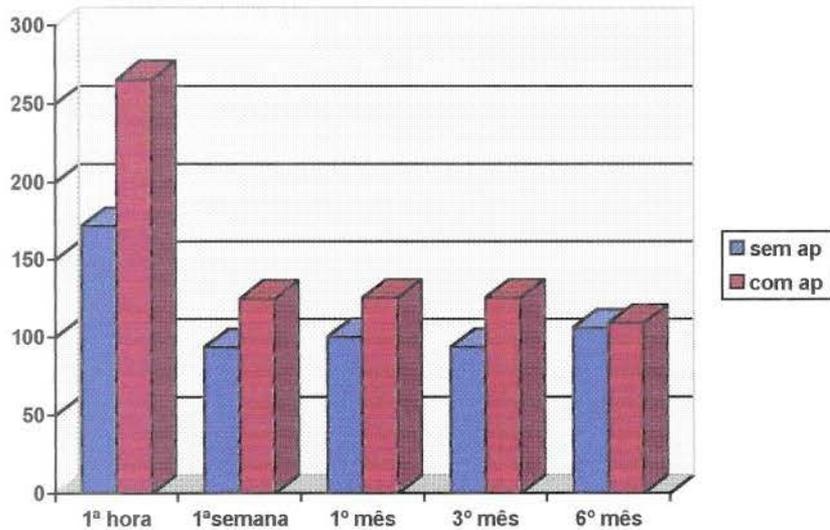


Figura 6 :- Valores médios dos potenciais de ação (microvolts) sem e com aparelho nas diferentes épocas de leitura.

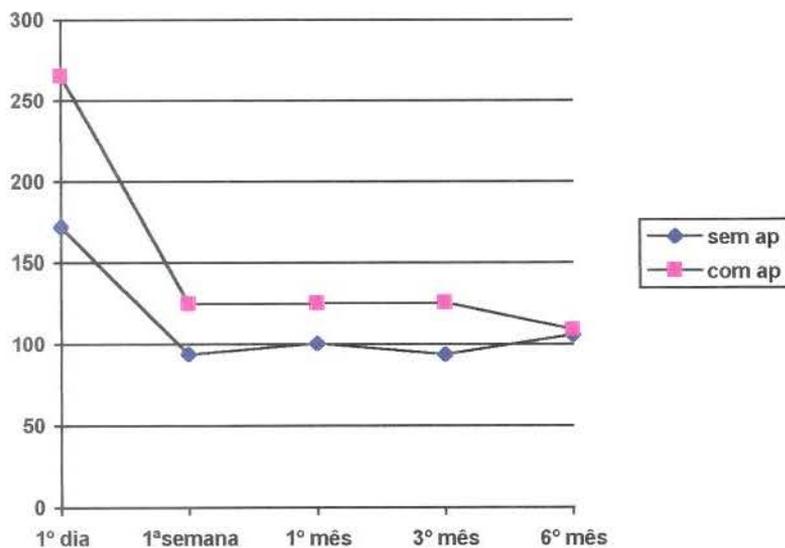


Gráfico 6 :- Representação da atividade elétrica do músculo mentoniano em deglutição de saliva, sem e com aparelho, nos diferentes períodos de leitura.

V - DISCUSSÃO

5 - DISCUSSÃO

A análise dos resultados da atividade do músculo orbicular da boca, segmento superior (porção medial), dos pacientes portadores de classe II, divisão 1 de Angle em posição de oclusão habitual, mostrou que o aparelho funcional Bionator promove diminuição desde o 1º dia de uso até o 6º mês.

Nota-se (figura e gráfico 1) que os valores médios iniciais do 1º dia sem o aparelho era de 62,5mv e foi diminuindo até atingir 10,0mv no 1º e 6º mês.

Verifica-se também, um comportamento semelhante nas atividades elétricas do mesmo músculo durante o uso do aparelho nos mesmos períodos, no entanto, com valores mais elevados nos seus potenciais de ação, ou seja, já no 1º dia se eleva para 72,9mv, caindo esses valores médios para 39,0 e 31,2mv nos períodos de 3 e 6 meses respectivamente de uso.

Embora, a atividade biológica tenha demonstrado uma nítida diminuição da atividade do músculo orbicular superior durante o período experimental, em ambos os casos, a análise de variância revelou que não houve diferença significativa para nenhuma das causas de variação. Isto, provavelmente, seja devido a ação do aparelho que a partir do 3º mês

aproxima os valores médios encontrados nos pacientes com e sem o aparelho.

Com relação ao desempenho do músculo orbicular da boca, segmento inferior, os valores médios dos potenciais de ação registrados em oclusão habitual, mostram que os pacientes antes de colocarem o aparelho Bionator já apresentam atividades elétricas por volta de 140,0mv, as quais vão diminuindo a medida que o tempo de uso do aparelho vai aumentando, ou seja, valores médios de 100,3; 46,8; 56,2 e 62,5mv respectivamente dados obtidos na 1ª semana, 1º mês, 3º e 6º mês (figura e gráfico 2).

Os registros eletromiográficos do mesmo músculo, também em oclusão habitual revelam que logo após a colocação do aparelho há um considerável aumento das suas atividades elétricas (223,9mv), mostrando uma certa estabilização nos seus potenciais de ação nas três análises subsequentes.

De certa forma, o aparelho ortopédico removível Bionator, age no músculo orbicular inferior promovendo uma evidente diminuição das suas atividades elétricas, da mesma forma que ocorre com o orbicular superior, porém com valores mais elevados, o que deixa claro a sua maior participação durante a posição de oclusão habitual.

Estas observações encontram apoio naquelas descritas por JACOB et alii (1971) e KELMAN & GATEHOUSE (1975) onde concluíram

que a atividade elétrica do músculo orbicular inferior da boca é maior que a do músculo orbicular superior.

No mesmo sentido LOWE, TAKADA & TAYLOR (1983) e LOWE & TAKADA (1984), confirmaram que nos pacientes portadores de maloclusão classe II, divisão 1 de Angle, os músculos orbiculares da boca apresentam atividade elétrica durante o repouso e que a atividade do lábio inferior é maior com relação ao superior. Acreditam que esta maior atividade esteja relacionada à posição dos incisivos.

Ainda MARCHIORI (1993) e ZILLI (1994) estudando as atividades elétricas dos músculos orbiculares, superior e inferior da boca em portadores de oclusão normal e maloclusão classe II, divisão 1 de Angle, observaram que durante os movimentos lábio-mandibulares esses músculos funcionam independentemente e que o orbicular inferior apresenta maior atividade elétrica tanto para aqueles com oclusão normal quanto para aqueles de maloclusão.

A representação da atividade elétrica do músculo mentoniano em oclusão habitual nos pacientes portadores de maloclusão classe II, divisão 1 de Angle sem e com o aparelho Bionator nos diferentes períodos, pode ser vista na figura e gráfico 3.

Repara-se que o músculo mentoniano em oclusão habitual apresenta um índice mais elevado dos potenciais de ação, tanto com, quanto sem o aparelho Bionator, isto é, nos pacientes sem aparelho, já no 1º

dia notou-se valores médios de 171,8mv diminuindo nas leituras subsequentes para atingir 81,2mv no 6º mês. Ao mesmo tempo, esses valores agora com o aparelho, passaram para 312,5mv no 1º dia, caindo para 178,1mv no 6º mês.

Tal fato é concordante com SCHLOSSBERG (1956) quando verificou que os portadores de maloclusão classe II, divisão 1 apresentam atividade elétrica do músculo mentoniano mais acentuada e sua ação antecede a atividade dos orbiculares da boca.

De um modo geral, o comportamento do músculo mentoniano só difere dos orbiculares superior e inferior, na posição de oclusão habitual, nos seus valores médios, demonstrando que os músculos peribucais, embora atuem com independência (SALES & VITTI, 1975 e MARCHIORI, 1993), se comportam com certa similitude.

Os dados do presente trabalho, nos pacientes com e sem o aparelho Bionator durante o processo de oclusão habitual vão ao encontro daqueles apresentados por DEBIASE & COLANGELO (1964) onde concluíram, através da análise eletromiográfica, que para o movimento de fechar a boca, os músculos orbiculares superior e inferior apresentam diminuição das suas atividades elétricas.

O fato do aparelho Bionator não promover aumento da atividade elétrica nos músculos peribucais, é de muita importância, visto que, conforme salientaram GUSTAFSSON & AHLGREN (1975) e PROFFIT (1975

), as pressões de repouso parecem exercer maior influência sobre as posições dos dentes anteriores, do que a própria atividade funcional da respectiva musculatura.

Tal ocorrência pode ser considerada como benéfica para o comportamento que tende levar a um equilíbrio muscular, tão importante para a posição e o alinhamento das peças dentárias (STRANG,1957). Outro aspecto notável é que este equilíbrio de forças pode ser mantido após a retirada do aparelho, principalmente nos portadores de maloclusão classe II, divisão 1 onde, após a retração dos incisivos e tratamento completado ocorre um aumento significativo da tonicidade dos lábios (POSEN, 1972; 1976).

Tudo isso, resultará, de algum modo na melhora da coordenação motora e no metabolismo de toda a área, o que livrará os músculos orofaciais de tensão na posição de repouso evitando também uma atividade muscular descoordenada que normalmente leva à deformação buco-dentária.

Deve-se salientar também, que o Bionator é indicado aos pacientes classe II tendo em vista que o espaçamento, a protusão dos incisivos superiores e a distância intercanina estreita são sensíveis à correção. Corrige a posição da língua e suas consequências, principalmente, levando-se em conta que as maloclusões classe II são

devido à falta de desenvolvimento transversal da dentição em consequência da debilidade da língua com a força do mecanismo bucinador.

Para BALTERS (1968) o Bionator leva a uma relação anatômica harmoniosa, normaliza as funções, consegue o fechamento dos lábios e traz o dorso da língua em contato com o palato mole, aumenta o espaço oral, traz os incisivos para o relacionamento bordo a bordo, realiza alongamento da mandíbula, torna possível uma melhor posição da língua, melhora o relacionamento dos maxilares e da dentição bem como os tecidos moles circundantes.

Os valores da análise de variância para a comparação de médias entre os tipos de leituras e épocas de leituras do músculo orbicular superior, dos pacientes portadores de maloclusão classe II, divisão 1 de Angle, durante a deglutição de saliva com e sem o aparelho Bionator podem ser vistos no quadro (d.2) que revela a existência de diferença significativa ao nível de 10% de probabilidade.

Verifica-se que as atividades elétricas do 1º dia apresentam, por falta de adaptação ao aparelho, uma enorme discrepância de valores com (316,4mv) e sem (104,1mv) o aparelho. Os potenciais de ação registrados na 1ª semana de uso mostram uma acentuada queda em ambas as situações, que a partir do 1º mês tende a um equilíbrio e uma melhor adaptação do aparelho no paciente, onde as atividades elétricas durante a deglutição de

saliva, no 3º e 6º mês, quer com o aparelho ou sem o mesmo, são praticamente iguais.

O eletromiograma do músculo orbicular da boca, segmento inferior, na mesma situação descrita para o orbicular superior, mostra o mesmo comportamento embora com os valores médios de seus potenciais mais elevados (figura e gráfico 5).

Esta maior atividade do músculo orbicular inferior durante a deglutição também foi verificada por TULLEY (1953 e 1956) quando enfatizou que no processo da deglutição atípica (classe II, divisão I) os músculos peribucais revelaram maior atividade que o masseter.

Os valores médios e o comportamento do músculo mentoniano durante a deglutição de saliva em pacientes portadores de maloclusão classe II, divisão 1 de Angle com e sem aparelho Bionator nos diferentes períodos de leitura podem ser observados no quadro f.1, figura e gráfico 6. Verifica-se que a semelhança da participação do músculo orbicular inferior, os seus potenciais de ação são elevados e bastante diferenciados, principalmente no 1º dia, onde só o fato de se colocar o aparelho já eleva as atividades elétricas na deglutição. No entanto, nota-se uma queda desses valores na 1ª semana de uso, que se mantém até o 6º mês, mostrando uma reprogramação dos receptores proprioceptivos musculares que promovem uma acentuada harmonia dos movimentos durante a primeira fase da deglutição de saliva.

Atividade maior do mentoniano em indivíduos portadores de maloclusão classe II, divisão 1 de Angle, em relação aos classe I, já havia sido discutido por MOYERS (1949), SCHLOSSBERG (1956) e por BARIL & MOYERS (1960). Estes últimos, investigando crianças com hábito de sucção de polegar ou dedo, com diferentes padrões de deglutição classificados por TULLEY (1963), como visceral e somático.

O comportamento anormal do mentoniano previamente associado com maloclusão classe II, divisão 1, foi encontrado tanto nas maloclusões esqueléticas quanto nas dentais. A maloclusão causada pelos que têm hábito de sucção de polegar, é mais uma questão de resposta individual aos estímulos, do que uma síndrome de causa e efeito altamente classificada ; e acreditam que não se pode atribuir uma relação entre hábito de sucção de polegar e padrão muscular.

TOSELLO (1995) registrando as atividades elétricas dos músculos orbiculares da boca e mentoniano nos movimentos de deglutição, observou que os grupos de maloclusão classe II apresentaram índices significativamente maiores de contração, em relação ao grupo de oclusão clinicamente normal. O grupo de lábios incompetentes evidentemente destacou-se dos demais pela hiperatividade apresentada pelos três músculos na deglutição de água.

O grupo de lábios competentes na deglutição de saliva apresentou o mesmo nível de atividade, ou seja, moderada nos três

músculos, enquanto que o grupo de lábios incompetentes apresentou um potencial de ação menor do segmento superior do músculo orbicular da boca em relação ao grupo de lábios competentes.

CLEALL (1965) estudando o comportamento normal e anormal das estruturas envolvidas na deglutição, em posição de repouso e em movimento, observou que os portadores de maloclusão classe II, divisão 1, apresentam uma forte tendência de aproximar os lábios durante a deglutição.

A presença de contração da musculatura peribucal na deglutição em indivíduos portadores de maloclusão classe II é mais evidente do que nos de oclusão clinicamente normal (Ávila, 1986).

Dos resultados do presente trabalho ficou certo que o grupo dos três músculos estudados, com lábios incompetentes, apresentou atividades elétricas em repouso, as quais elevaram-se no 1º dia com a colocação do aparelho Bionator. Entretanto, mostrou uma evidente ação do aparelho em diminuir os seus potenciais de ação tanto em oclusão habitual quanto em deglutição de saliva.

A explicação para tal fato baseia-se na tendência de aproximação dos lábios para o selamento bucal quer para a oclusão habitual, quer para o início da deglutição. Como se sabe, a incompetência labial contribui para a protrusão dos dentes pela ausência de pressão da

musculatura peribucal e presença constante de pressão lingual sobre eles (STRAUB, 1960).

Geralmente os lábios incompetentes se caracterizam pela pouca altura, o que proporciona um espaço entre eles, fazendo com que em alguns casos, a língua torne-se parte do movimento de deglutição, se interpondo entre os dentes anteriores, ajudando no selamento bucal, o que pode resultar em uma deglutição atípica. A projeção dos dentes superiores em casos extremos de classe II, pode levar a uma hiperatividade dos segmentos inferiores no selamento dos lábios (MOYERS, 1979).

As pressões exercidas pelos lábios e bochechas no estágio bucal da deglutição, associam-se principalmente com o vedamento labial e com a expulsão, por exemplo, de líquidos do vestibulo bucal, do que com a contração da musculatura labial no movimento da laringe. Nesse primeiro estágio que é voluntário, grandes potenciais são gerados pelo músculo orbicular da boca (LUFFINGHAM, 1969; PERKINS, BLANTON & BIGGS, 1977)

A participação da língua foi confirmada por LEAR & MORRES (1969) onde cita que a mesma produz quatro vezes mais pressão durante a deglutição do que a musculatura peribucal, porém, na deglutição normal a maior parte dessa pressão é exercida sobre o palato e não sobre os dentes, o que não acontece na deglutição atípica, onde essas forças são aplicadas

diretamente sobre os dentes, causando projeção dos incisivos e mordida aberta.

As atividades elétricas dos músculos peribucais durante o movimento de deglutição foram descritas por TULLEY (1953); NIEBERG (1960); AHLGREN et alii (1973) e PERKINS et alii (1977), que destacaram a participação, principalmente, da musculatura inferior que por estar relacionada com a mandíbula, osso móvel, eleva os seus potenciais de ação.

TOSELLO (1995) obteve para o grupo de lábios incompetentes, classe II, divisão 1, uma atividade altamente significativa dos músculos orbiculares da boca durante o movimento de deglutição, destacando-se o segmento inferior e também o mentoniano, o que está de acordo com o presente trabalho e com GUSTAFSSON & AHLGREN (1975). Os autores afirmam também, que a comentada contração peribucal durante a deglutição atípica é uma característica comum para indivíduos com lábios incompetentes, independente da função da língua.

A importância da participação do aparelho Bionator fica confirmada pelas análises das eletromiografias realizadas no 3º e 6º mês, onde ocorre uma estabilização dos valores médios dos potenciais de ação mostrando que a medida que ocorria a correção dos incisivos, melhorava a posição dos lábios incompetentes e normalizava a posição da língua, as atividades elétricas dos músculos orbiculares da boca, segmentos superior e inferior, porção medial e mentoniano em pacientes com lábios

incompetentes diminuía sensivelmente, voltando aos padrões normais encontrados por diversos pesquisadores quando analisam pacientes com oclusão clinicamente normal.

VI - CONCLUSÕES

6 - CONCLUSÕES

A análise e discussão dos resultados obtidos asseguram as seguintes conclusões:

1 - Há diferença no funcionamento dos músculos orbiculares superior e inferior da boca e mentoniano entre os indivíduos portadores de maloclusão classe II, divisão 1 de Angle;

2 - O uso do aparelho Bionator diminui os potenciais de ação dos músculos orbiculares da boca, segmento superior, inferior e mentoniano, durante a oclusão habitual nos pacientes portadores de maloclusão classe II, divisão 1 de Angle;

3 - Os músculos orbiculares superior e inferior da boca funcionam independentemente durante a oclusão habitual e deglutição nos pacientes com ou sem o aparelho Bionator e portadores de classe II, divisão 1 de Angle;

4 - O uso do aparelho Bionator diminui os potenciais de ação dos músculos orbiculares da boca, segmento superior e inferior e mentoniano, durante o movimento de deglutição de saliva nos pacientes portadores de maloclusão classe II, divisão 1 de Angle, durante o período experimental;

5 - Nos indivíduos com maloclusão classe II, divisão 1 de Angle com lábios incompetentes, os músculos orbicular inferior e mentoniano, tem

uma participação mais efetiva em relação ao superior tanto em oclusão habitual quanto em deglutição de saliva.

VII - APÊNDICE

TABELA 1

Distribuição de frequência do músculo orbicular superior dos pacientes com o aparelho Bionator, em oclusão habitual e deglutição de saliva.

Épocas	Níveis de Intensidade	Músculo Orbicular Superior			
		Oclusão habitual		Deglutição saliva	
		Nº Pacientes	(%) Pacientes	Nº Pacientes	(%) Pacientes
	IN (-)	2	50		
	MI (±)				
1	FR (+)	1	25		0
DIA	MO (2+)	1	25	2	50
	FT (3+)			1	25
	MF (4+)			1	
	IN (-)	2	50	1	25
	MI (±)				
1	FR (+)	2	50	1	25
Semana	MO (2+)			1	25
	FT (3+)			1	25
	MF (4+)				
	IN (-)	1	25	3	75
	MI (±)	1	25		
1	FR (+)	2	50	1	25
Mês	MO (2+)				
	FT (3+)				
	MF (4+)				
	IN (-)				
	MI (±)	2	50	1	25
3	FR (+)	2	50	3	75
Meses	MO (2+)				
	FT (3+)				
	MF (4+)				
	IN (-)	2	50	2	50
	MI (±)				
6	FR (+)	2	50	2	50
Meses	MO (2+)				
	FT (3+)				
	MF (4+)				

TABELA 2

Distribuição de frequência do músculo orbicular superior dos pacientes sem o aparelho Bionator, em oclusão habitual e deglutição de saliva.

Épocas	Níveis de Intensidade	Músculo Orbicular Superior			
		Oclusão habitual		Deglutição saliva	
		Nº Pacientes	(%) Pacientes	Nº Pacientes	(%) Pacientes
1 DIA	IN (-)	2	50	1	25
	MI (±)				
	FR (+)	2	50	2	50
	MO (2+)			1	25
	FT (3+)				
	MF (4+)				
1 Semana	IN (-)	2	50	1	25
	MI (±)				
	FR (+)	2	50	3	75
	MO (2+)				
	FT (3+)				
	MF (4+)				
1 Mês	IN (-)	4	100	3	75
	MI (±)				
	FR (+)			1	25
	MO (2+)				
	FT (3+)				
	MF (4+)				
3 Meses	IN (-)	1	25		
	MI (±)	2	50	2	50
	FR (+)	1	25	2	50
	MO (2+)				
	FT (3+)				
	MF (4+)				
6 Meses	IN (-)	4	100	2	50
	MI (±)				
	FR (+)			2	50
	MO (2+)				
	FT (3+)				
	MF (4+)				

TABELA 3

Distribuição de frequência do músculo orbicular inferior dos pacientes com o aparelho Bionator, em oclusão habitual e deglutição de saliva.

Épocas	Níveis de Intensidade	Músculo Orbicular Inferior			
		Oclusão habitual		Deglutição saliva	
		N° Pacientes	(%) Pacientes	N° Pacientes	(%) Pacientes
	IN (-)				
	MI (±)				
1	FR (+)	2	50		
DIA	MO (2+)			2	50
	FT (3+)	2	50	2	50
	MF (4+)				
	IN (-)				
	MI (±)				
1	FR (+)	4	100	2	50
Semana	MO (2+)			1	25
	FT (3+)			1	25
	MF (4+)				
	IN (-)				
	MI (±)				
1	FR (+)	1	25	2	50
Mês	MO (2+)	2	50	2	50
	FT (3+)	1	25		
	MF (4+)				
	IN (-)				
	MI (±)				
3	FR (+)	3	75	1	25
Meses	MO (2+)	1	25	2	50
	FT (3+)			1	25
	MF (4+)				
	IN (-)				
	MI (±)				
6	FR (+)	2	50	2	50
Meses	MO (2+)	1	25	1	25
	FT (3+)	1	25	1	25
	MF (4+)				

TABELA 4

Distribuição de frequência do músculo orbicular inferior dos pacientes sem o aparelho Bionator, em oclusão habitual e deglutição de saliva.

Épocas	Níveis de Intensidade	Músculo Orbicular Inferior			
		Oclusão habitual		Deglutição saliva	
		Nº Pacientes	(%) Pacientes	Nº Pacientes	(%) Pacientes
	IN (-)	2			
	MI (±)				
1	FR (+)		0	2	50
DIA	MO (2+)	1		1	25
	FT (3+)	1	25	1	25
	MF (4+)				
	IN (-)				
	MI (±)				
1	FR (+)	3	75	2	50
Semana	MO (2+)	1		1	25
	FT (3+)			1	25
	MF (4+)				
	IN (-)	2			
	MI (±)				
1	FR (+)	2	50	3	75
Mês	MO (2+)		0	1	25
	FT (3+)		0		
	MF (4+)				
	IN (-)	1		1	25
	MI (±)			1	25
3	FR (+)	3	75	2	50
Meses	MO (2+)		0		
	FT (3+)				
	MF (4+)				
	IN (-)	1			
	MI (±)				
6	FR (+)	3	75	4	100
Meses	MO (2+)		0		
	FT (3+)		0		
	MF (4+)				

TABELA 5

Distribuição de frequência do músculo mentoniano dos pacientes com o aparelho Bionator, em oclusão habitual e deglutição de saliva.

Épocas	Níveis de Intensidade	Músculo Mentoniano			
		Oclusão habitual		Deglutição saliva	
		N° Pacientes	(%) Pacientes	N° Pacientes	(%) Pacientes
1 DIA	IN (-)				
	MI (±)				
	FR (+)	1	25	1	25
	MO (2+)	2	50	1	25
	FT (3+)			2	50
1 Semana	MF (4+)	1	25		
	IN (-)				
	MI (±)				
	FR (+)	2	50	2	50
	MO (2+)	1	25	1	25
1 Mês	FT (3+)	1	25	1	25
	MF (4+)				
	IN (-)				
	MI (±)				
	FR (+)	2	50	3	75
3 Meses	MO (2+)	1	25	1	25
	FT (3+)	1	25		
	MF (4+)				
	IN (-)				
	MI (±)				
6 Meses	FR (+)	3	75	3	75
	MO (2+)			1	25
	FT (3+)	1	25		
	MF (4+)				
	IN (-)				
6 Meses	MI (±)				
	FR (+)	2	50	3	75
	MO (2+)	1	25	1	25
	FT (3+)	1	25		
	MF (4+)			1	25

TABELA 6

Distribuição de frequência do músculo mentoniano dos pacientes sem o aparelho Bionator, em oclusão habitual e deglutição de saliva.

Épocas	Níveis de Intensidade	Músculo Mentoniano			
		Oclusão habitual		Deglutição saliva	
		Nº Pacientes	(%) Pacientes	Nº Pacientes	(%) Pacientes
1 DIA	IN (-)	2	50		
	MI (±)				
	FR (+)			2	50
	MO (2+)			1	25
	FT (3+)	2	50	1	25
	MF (4+)				
1 Semana	IN (-)	1	25	1	25
	MI (±)				
	FR (+)	1	25	2	50
	MO (2+)	2	50	1	25
	FT (3+)				
	MF (4+)				
1 Mês	IN (-)	1	25		
	MI (±)				
	FR (+)	2	50	2	50
	MO (2+)	1	25	2	50
	FT (3+)				
	MF (4+)				
3 Meses	IN (-)	1	25		
	MI (±)	2	50		
	FR (+)	1	25	3	75
	MO (2+)			1	25
	FT (3+)				
	MF (4+)				
6 Meses	IN (-)	1	25		
	MI (±)				
	FR (+)	2	50	4	100
	MO (2+)	1	25		
	FT (3+)				
	MF (4+)				

VIII - SUMMARY

8 - SUMMARY

Electromyographic activity levels of orbicular mouth muscles (superior and inferior segments) and mentonian were studied in usual occlusion and during saliva deglutition , in 4 children, ages between 10 and 12, all of them having Angle class II, division 1 malocclusion, who received functional orthopedic treatment with a Bionator appliance. Electromyographic tests were made with and without the appliance in the mouth in different periods: 1st hour, 1st week, 1st month, 3rd month and 6th month. Results obtained were submitted to variation analysis and frequency distribution based in an intensity levels scale in microvolts (mv) according to Basmajian.

Also the Tukey test was made with levels comparison two by two. The conclusion is that there is a difference in the patients with class II, division 1 malocclusion, with incompetent lips, the inferior orbicular and mentonian muscles have a more effective rule in relation to the superior, as in usual occlusion as in saliva deglutition. The Bionator appliance decrease the action potential of superior and inferior orbicular mouth muscles and mentonian in usual occlusion and while deglutiting saliva. Superior and inferior orbicular mouth muscles work separated in usual occlusion and deglutition, in patients with or without the Bionator appliance and having Angle class II, division 1 malocclusion.

IX - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

10 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - AHLGREN, J. G. A. ; INGERVALL, B. F. ; THILANDER, B. L. Muscle activity in normal and postnormal occlusion. Am. J. Orthod., v. 64 n.5: p. 445-456, 1973.
- 2 - AHLGREN, J. G. A. & POSSELT, U. Need of functional analysis and selective guiding in orthodontics: a clinical and electromyographic study. Acta Odont. Scand., Oslo, v.21, n.3, p.187-226, 1963.
- 3 - ANGLE, E. H. Malocclusion of the teeth. 7.ed. Philadelphia, White Dental Manufacturing., p.7, 1907.
- 4 - ÁVILA, C. R. B. Do comportamento muscular peri-oral, da língua e do masseter à deglutição na oclusão normal e na mal-oclusão dental. São Paulo, 1986. 75p. [(Tese de Mestrado) - Escola Paulista de Medicina].
- 5 - BALTERS, W. Die Technik und Übung der allgemeinen und speziellen Bionator - Therapie. Quintess v.5, p.77-85, 1965.
- 6 - BARIL, C. & MOYERS, R. E. An electromyographic analysis of the temporalis muscles and certain facial muscles in thumb and finger sucking patients. J. dent. Res., v.39: p.536-553, 1960.
- 7 - BASMAJIAN, J. V. Muscles alive: their functions revealed by electromyography. 3.ed BALTIMORE., WILLIAMS & WILKINS, 1974.

- 8 - BLAIR, C. & SMITH, A. E.M.G. recording in human lip muscles be isolated? J. Speech Hear. Res., v. 29, p.256-266, 1986.
- 9 - CADENAT, M. M. H. ; BARTHELEMY, R.; FABIE, M.; VINCENT, J. F.; ROBEZ, .G. G. Electromyographie et mesure de pression étude simultanée. Orthod. Fr., v.42, p. 61-69, 1971.
- 10 - CAUHÉPÉ, J. Étude expérimentale de la musculature et de la position des dents. Acta Stomate. Belg., v.57, n.4, p. 585-591, 1960.
- 11 - CLEALL, J.F. Deglutition: a study of form and function. Am. J. Orthod., v.51, p. 566-594, 1965.
- 12 - DEBIASE, S. & COLANGELO, G. Electromyographic: aspects of the orbicular muscles. Annali Stomat., v.13, p. 95-102, 1964.
- 13 - ESSENFELDER, L. R. C. & VITTI, M. Análise eletromiográfica dos músculos orbicularis oris em jovens portadores de oclusão normal. Ortodontia ., v.10, n.3, p.180-191, 1977.
- 14 - ESSENFELDER, L. R. C. Análise eletromiográfica dos músculos orbicularis oris superior e inferior em jovens portadores de maloclusão classe III. Piracicaba, 1992. 48. p. (Tese Doutorado) - FOP - UNICAMP.
- 15 - FARRET, S. M.; VITTI; M.; FARRET, M. M. B. Electromyographic analysis of the mentalis and depressor labii inferior muscles in the production of speech. Electromyogr. clin. Neurophysiol., v.22, p.137-148, 1982 a.

- 16 - FARRET, S. M.; VITTI, M.; FARRET, M. M. B. Electromyographic analysis of the upper and lower orbicularis oris muscles in the production speech. Electromyogr. clin. Neurophysiol., v.22, p.125-136, 1982 b.
- 17 - FIGUN, M. E.; GARINO, R. R. Anatomia Odontológica Funcional e Aplicada. 3ed. São Paulo: Editorial Médica Panamericana, 1994, p.64-67.
- 18 - FOLKINS, J. V. Lower lip displacement during in vivo stimulation of human labial muscles. Arch. oral. Biol., v.23, p.195-207, 1978.
- 19 - GOULD, M. S. E. & PICTON, D. C. A. A study of pressures exerted by the lips and cheeks on the teeth of subjects with normal occlusion. Arch Oral Biol., v. 9, p.469-478, 1964.
- 20 - GOULD, M. S. E. & PICTON, D. C. A. A study of pressures exerted by the lips and cheeks on the teeth of subjects with Angle's Class II, division 1, Class II, division 2 and Class III malocclusions compared with those of subjects with normal occlusions. Arch. Oral Biol., v. 13, p.527- 541.
- 21 - GUSTAFSSON, M. & AHLGREN, J. Mentalis and orbicularis oris activity in children with incompetents lips. Acta Odont. Scand., v.33, p.355-363, 1975.
- 22 - ISLEY, C. L. & BASMAJIAN, J. V. Electromyography of the human cheeks and lips. Ant. Rec., v.176, p.143-148, 1973.

- 23 - JACOB, P. P.; HARIDAS, R.; AMMAL, P.J. Electromyographic of the behavior of orbicularis oris and mentalis muscles. Indian. J. Med. Res., v.59, p.311-320, 1971.
- 24 - JACOBS, R. M. & BRODIE, A. G. Tonic and contractile components of the oral vestibular forces in young subjects with normal occlusion. Am. J. Orthod., v.52, p.561-75, 1966.
- 25 - KELMAN, A. W. & GATEHOUSE, S. A study of the electromyographic activity of the muscle orbicularis oris. Folia Phoniat., v.27, p.177-189, 1975.
- 26 - KYDD, W. L. Maximum forces exerted on the dentition by the perioral and lingual musculature. J. Am. Dent. Ass., v.55, p.646-651, 1957.
- 27 - LEAR, C. S. C. & MOOREES, C. F. A. Buccolingual muscle force and dental arch. form. Am. J. Orthod. v.56, n.4, p.379-383, 1969.
- 28 - LIEBMAN, F. & COSENZA, F. An evaluation of electromyography in the study of the etiology of malocclusion. J. Prosth. Dent., St Louis, v.10, n.4-6, p.1065-1077, 1960.
- 29 - LOWE, A. A. & TAKADA, K. Associations between anterior temporal, masseter, and orbicularis oris muscle activity and craniofacial morphology in children. Am. J. Orthod., v.86, n.4, p.319-330, 1984.
- 30 - LOWE, A. A. ; TAKADA, K.; TAYLOR, L. M. Muscle activity during function and its correlation with craniofacial morphology in a sample

- of subjects with class II, division 1 malocclusion. Am. J. Orthod., v.84, n.3, p.204-211, 1983.
- 31 - LÜBKER, J. F. & PARRIS, P. J. Simultaneous measurements of intraoral pressure, force of labial contact and labial electromyographic activity during production of stop consonant cognates /p/ and /b/. J. Acoust. Soc. Amer., v.47, n.2, p.625-633, 1970.
- 32 - LUFFINGHAM, J. K. Lip and cheek pressure exerted upon teeth in three adult groups with different occlusion. Arch. Oral Biol., v.14, p.337-351, 1969.
- 33 - McNAMARA Jr., J. A. A method of cephalometric evaluation. Am. J. Orthod., v.86, p.449-469, 1984.
- 34- MARCHIORI, S. C. Análise eletromiográfica do músculo orbicular da boca em indivíduos com oclusão clinicamente normal e com malocclusão classe I, II divisão 1 e III de Angle. Botucatu, 1993, 105p. (Tese de Doutorado).
- 35 - MOSS, M. L. The functional matrix, in Kraus BS, Riedel RA (eds) : Vistas in Orthodontics. Philadelphia, Lea & Febiger, 1962.
- 36 - MOYERS, R. E. Ortodontia. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1979, p.287-288.
- 37 - MOYERS, R. E. Temporomandibular muscle contraction patterns in Angle class II division 1 malocclusion: an electromyographic analysis. Am. J. Orthod., v.35, p.837-857, 1949.

- 38 - NIEBERG, I. G. An electromyographic and cephalometric radiography investigation of the orofacial muscular complex. Am. J. Orthod., v.46, p.627-628, 1960.
- 39 - PERKINS, R. E.; BLANTON, P. L.; BIGGS, N. L. Electromyographic analysis of the "buccinator mechanism" in human beings. J. dent. Res., v.56, n.7, p.783-794, 1977.
- 40 - POSEN, A. L. The influence of maximum perioral and tongue force on the incisor teeth. Angle Orthod., v.42, p.285-309, 1972.
- 41 - POSEN, A. L. The application of quantitative perioral assessment to ortodontic case analysis and treatment planning. Angle Orthod., v.46, p.118-143, 1976.
- 42 - PROFFIT, W. R. Muscle pressures and tooth position: North American white and Australian Aborigines. Angle Orthod., v.45, p.1-11, 1975.
- 43 - PRUZANSKY, S. The application of electromyography to dental research. J. Am. Dent. Ass., v.44, p.49-68, 1952.
- 44 - SALES, R. D. & VITTI, M. Análise eletromiográfica dos músculos orbiculares oris em indivíduos portadores de maloclusão classe I, antes e após submetidos a tratamento ortodôntico. Revta. Ass. Paul. Cirurg. Dent., v.35, p.399-441, 1979.
- 45 - SCHLOSSBERG, L. Electromyographical investigation of the functioning perioral and suprahyoid musculature in normal occlusion

- and malocclusion patients., N. West Univ. Bull. dent. Res. Grad. Stud., v.56, p.4-7, 1956.
- 46 - STRANG, R. W. Tratado de Ortodontia. 3ed. Buenos Aires, Editorial Bibliográfica Argentina, 1957.
- 47 - STRAUB, W. J. Malfunction of the tongue. Part I - The abnormal swallowing habit: its cause, effects and results in relation to orthodontic. Treatment and speech therapy. Am. J. Orthod., v.46, n.6, p.404-424, 1960.
- 48 - SUBTELNY, J. D. Malocclusions, orthodontic corrections and orofacial muscles adaptation. Angle Orthod., v.40, n.3, p.170-201, 1970.
- 49 - TOSELLO, D. O. Análise eletromiográfica dos músculos orbicular da boca e mentoniano, em indivíduos portadores de maloclusão classe II, divisão 1 de Angle. Piracicaba, 1995, 130p. [Tese (Doutorado) Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP].
- 50 - TULLEY, W. J. Methods of recording patterns of behavior of the orofacial muscles using the E.M.G. Dent. Rec., v.73, p.741-748, 1953.
- 51 - TULLEY, W. J. Adverse muscle force. Am. J. Orthod., v.42, n.11, p.801-814, 1956.
- 52 - VITTI, M.; BASMAJIAN, J. V.; OUELLETTE, P.L.; MITCHELL, D. L.; EASTMAN, P.; SEABORN, R. D. Electromyographic investigation of the tongue and circumoral muscular sling with fine- wire electrodes. J. Dent. Res., v.54, n.4, p.844-849, 1975.

53 - ZILLI, A. S. Estudo eletromiográfico dos músculos orbiculares da boca, segmentos superior e inferior (região medial), em jovens com maloclusão classe I de Angle. Piracicaba, 1994. 90p [Tese (mestrado) Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP].