

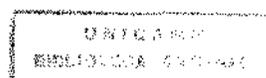
**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
DEPARTAMENTO DE MORFOLOGIA**

**ANÁLISE ELETROMIOGRÁFICA DOS MM.
TEMPORAL, MASSÉTER E SUPRA-HIÓIDEOS EM
PORTADORES DA SÍNDROME DE DOWN**

WAGNER COSTA ROSSI JUNIOR

PIRACICABA

1999



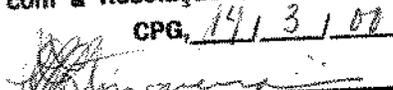
**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
DEPARTAMENTO DE MORFOLOGIA**

**ANÁLISE ELETROMIOGRÁFICA DOS MM.
TEMPORAL, MASSÉTER E SUPRA-HIÓIDEOS EM
PORTADORES DA SÍNDROME DE DOWN**

Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Biologia e Patologia Buco-Dental (Área de Anatomia) da Faculdade de Odontologia de Piracicaba- Universidade Estadual de Campinas- UNICAMP, para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Este exemplar foi devidamente corrigido,
de acordo com a Resolução CCPG-036/83

CPG, 14/3/02


Assinatura do Orientador

**Orientador: Prof. Dr. Carlos Roberto
Hoppe Fortinguerra**

WAGNER COSTA ROSSI JUNIOR

PIRACICABA

1999

UNIDADE	B. C
N.º CHAMADA:	UNICAMP
V.	
TELEFONO	40979
CC	278/00
PREÇO	R\$ 11,00
DATA	19/10/1999
N.º CPD	

CM-00140619-1

Ficha Catalográfica

R735a

Rossi Junior, Wagner Costa.

Análise eletromiográfica dos mm. temporal, masséter e Supra-hióideos em portadores da síndrome de down. / Wagner Costa
 Rossi Junior. – Piracicaba, SP : [s.n.], 1999.

90p. : il.

Orientador : Prof. Dr. Carlos Roberto Hoppe Fortinguerra.
 Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de
 Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

I. Eletromiografia. 2. Down, Síndrome de. 3. Músculos. 4.
 Mastigação. I. Fortinguerra, Carlos Roberto Hoppe. II.
 Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia
 de Piracicaba. III. Título.

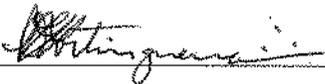
Ficha Catalográfica elaborada pela Bibliotecária Marilene Girello CRB / 8 – 6159, da
 Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba / UNICAMP.



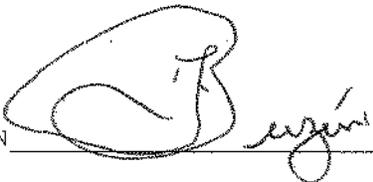
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de MESTRADO, em sessão pública realizada em 02 de Dezembro de 1999, considerou o candidato WAGNER COSTA ROSSI JUNIOR aprovado.

1. Prof. Dr. CARLOS ROBERTO HOPPE FORTINGUERRA 

2. Profa. Dra. MARIA DE FÁTIMA SANT'ANNA 

3. Prof. Dr. FAUSTO BERZIN 

Investigação conduzida no laboratório de Eletromiografia do Departamento de Morfologia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas, com apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior – **CAPES**.

Dedico este trabalho ao meu pai, Wagner Costa Rossi e à minha mãe Dirce Sanches Rossi, por tudo que fizeram por mim durante todos estes anos de minha vida.

À Rafaela Rangel Rosa, pela sua doce
presença durante nosso tempo de convivência.

A todos os pais dos portadores da síndrome de Down e aos próprios portadores, que nunca desanimem na luta para que tenham um melhor convívio na sociedade.

CONTO HINDU

Um carregador de água na Índia levava dois potes grandes, ambos pendurados em cada ponta de uma vara a qual ele carregava atravessada em seu pescoço.

Um dos potes tinha uma rachadura, enquanto o outro era perfeito e sempre chegava cheio de água no fim da longa jornada entre o poço e a casa do chefe; o pote rachado chegava apenas pela metade. Foi assim por dois anos, diariamente, o carregador entregando um pote e meio de água na casa de seu chefe.

Claro, o pote perfeito estava orgulhoso de suas realizações. Porém, o pote rachado estava envergonhado de sua imperfeição, e sentindo-se miserável por ser capaz de realizar apenas a metade do que ele havia sido designado a fazer. Após perceber que por dois anos havia sido uma falha amarga, o pote falou para o homem um dia à beira do poço.

"Estou envergonhado, e quero pedir-lhe desculpas."

- "Por quê?" Perguntou o homem.

- "De que você está envergonhado?"

- "Nesses dois anos eu fui capaz de entregar apenas a metade da minha carga, porque essa rachadura no meu lado faz com que a água vazze por todo o caminho da casa de seu senhor. Por causa do meu defeito, você tem que fazer todo esse trabalho, e não ganha o salário completo dos seus esforços," disse o pote.

O homem ficou triste pela situação do velho pote, e com compaixão falou:

- "Quando retornarmos para a casa de meu senhor, quero que percebas as flores ao longo do caminho."

De fato, à medida que eles subiam a montanha, o velho pote rachado notou as flores selvagens ao lado do caminho, e isto lhe deu certo ânimo. Mas ao fim da estrada, o pote ainda se sentia mal porque tinha vazado a metade, e de novo pediu desculpas ao homem por sua falha.

Disse o homem ao pote:

- "Você notou que pelo caminho só havia flores no seu lado. Eu ao conhecer o seu defeito, tirei vantagem dele. E lancei sementes de flores no seu lado do caminho, e cada dia, enquanto voltávamos do poço, você as regava. Por dois anos eu pude colher estas lindas flores para ornamentar a mesa de meu senhor. Sem você ser de jeito que você é, ele não poderia ter esta beleza para dar graça à sua casa."

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Ao Professor Doutor Carlos Roberto Hoppe Fortinguerra, professor de Anatomia do Departamento de Morfologia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, atuando como orientador na concepção da palavra, mostrando-se como guia e conselheiro em todos os momentos neste tempo de convívio profissional. Os meus mais sinceros agradecimentos.

AGRADECIMENTOS

Ao professor **José Ronaldo Vieira da Costa**, pelo estímulo inicial que me foi dado para a realização deste trabalho.

À professora **Maria de Fátima Sant'Ana**, pela amizade e colaboração.

A todos os professores e funcionários da área de Anatomia da Escola de Farmácia e Odontologia de Alfenas, pela amizade demonstrada.

Ao amigo **Fábio Ramoa Pires**, por todos os conselhos dados.

Ao amigo **Márcio Espíndola Patrianova**, por toda ajuda e conhecimentos transmitidos a mim durante estes anos.

À **Andrea Beatriz Bonsi, Marlene Aparecida Moreno Ganzela e Adah Regina Freire**, por toda ajuda e amizade demonstrada.

À **Daniela Aparecida Biasotto**, pela grande colaboração.

Ao amigo **João Batista Leite de Campos**, técnico do laboratório de Anatomia da FOP-UNICAMP, por toda ajuda na realização deste trabalho.

À Professora Doutora **Darcy De Oliveira Tosello**, pela simpatia com que sempre me atendeu.

Ao Professor Doutor **Fausto Bérzin** que, com todos os conhecimentos transmitidos a mim, tornou possível alcançar este objetivo.

À senhorita **Joelma Aparecida Macchi**, pela boa vontade demonstrada.

À direção e funcionários do Centro de Reabilitação de Piracicaba, pela boa vontade que sempre foi demonstrada.

Aos colegas do curso de Pós-Graduação, pela cooperação no decorrer deste anos

A todos os funcionários da Biblioteca, pela cortesia com que sempre fui atendido.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE ABREVIATURAS	xii
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	xiii
RESUMO	xvii
ABSTRACT	xviii
INTRODUÇÃO	01
REVISÃO DA LITERATURA	03
PROPOSIÇÃO	23
MATERIAL E MÉTODOS	24
RESULTADOS	34
DISCUSSÃO	49
CONCLUSÕES	55
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
ANEXO 1	67
ANEXO 2	70
ANEXO 3	71

LISTA DE ABREVIATURAS

Apud = em

et al. = e outros

m. = músculo

Mm. = músculos

uV = micro volts

RMS = raiz quadrada da média

SD = síndrome de Down

TD = temporal direito

TE = temporal esquerdo

MD = masséter direito

ME = masséter esquerdo

SH = supra-hióideos

EMG = eletromiografia

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figuras		Página
1	Mini eletrodo de superfície do tipo Beckman para captação do sinal eletromiográfico.	25
2	Módulo condicionador de sinais analógicos, modelo MCS 1000-V2.	26
3	Voluntário posicionado para captação do sinal eletromiográfico com os eletrodos em posição.	31
Gráficos		Página
1	Exemplo de registro da atividade elétrica (uV) dos mm. temporais (parte anterior) direito e esquerdo, masséteres direito e esquerdo e supra-hióideos durante o movimento de oclusão cêntrica forçada.	34
2	Exemplo de registro da atividade elétrica (uV) dos mm. temporais (parte anterior) direito e esquerdo, masséteres direito e esquerdo e supra-hióideos durante o movimento de mastigação livre.	35
3	Variação dos valores médios dos mm. temporais, masséteres e supra-hióideos durante mastigação livre entre indivíduos normais e portadores de síndrome de Down.	37
4	Variação dos valores médios dos mm. temporais, masséteres e supra-hióideos durante oclusão cêntrica forçada entre indivíduos normais e portadores de síndrome de Down.	39
5	Variação do m. temporal entre os lados direito e esquerdo durante a realização de oclusão cêntrica forçada em indivíduos portadores de síndrome de Down.	41
6	Representação da atividade elétrica dos mm. temporais na mastigação livre em indivíduos com síndrome de Down. O traçado representa a média, desvio padrão e coeficiente de variação de 5 repetições realizadas pelo mesmo voluntário.	43

7	Representação da atividade elétrica dos mm. masséteres na mastigação livre em indivíduos com síndrome de Down. O traçado representa a média, desvio padrão e coeficiente de variação de 5 repetições realizadas pelo mesmo voluntário.	44
8	Representação da atividade elétrica dos mm. supra-hióideos na mastigação livre em indivíduos com síndrome de Down. O traçado representa a média, desvio padrão e coeficiente de variação de 5 repetições realizadas pelo mesmo voluntário.	44
9	Representação da atividade elétrica dos mm. temporais na oclusão cêntrica forçada em indivíduos com síndrome de Down. O traçado representa a média, desvio padrão e coeficiente de variação de 5 repetições realizadas pelo mesmo voluntário.	45
10	Representação da atividade elétrica dos mm. masséteres na oclusão cêntrica forçada em indivíduos com síndrome de Down. O traçado representa a média, desvio padrão e coeficiente de variação de 5 repetições realizadas pelo mesmo voluntário.	45
11	Representação da atividade elétrica dos mm. supra-hióideos na oclusão cêntrica forçada em indivíduos com síndrome de Down. O traçado representa a média, desvio padrão e coeficiente de variação de 5 repetições realizadas pelo mesmo voluntário.	45
12	Representação da atividade elétrica dos mm. temporais na mastigação livre em indivíduos normais. O traçado representa a média, desvio padrão e coeficiente de variação de 5 repetições realizadas pelo mesmo voluntário.	46
13	Representação da atividade elétrica dos mm. masséteres na mastigação livre em indivíduos normais. O traçado representa a média, desvio padrão e coeficiente de variação de 5 repetições realizadas pelo mesmo voluntário.	46
14	Representação da atividade elétrica dos mm. supra-hióideos na mastigação livre em indivíduos normais. O traçado representa a média, desvio padrão e coeficiente de variação de 5 repetições realizadas pelo mesmo voluntário.	47

15	Representação da atividade elétrica dos mm. temporais na oclusão cêntrica forçada em indivíduos normais. O traçado representa a média, desvio padrão e coeficiente de variação de 5 repetições realizadas pelo mesmo voluntário.	47
16	Representação da atividade elétrica dos mm. masséteres na oclusão cêntrica forçada em indivíduos normais. O traçado representa a média, desvio padrão e coeficiente de variação de 5 repetições realizadas pelo mesmo voluntário.	47
17	Representação da atividade elétrica dos mm. supra-hióideos na oclusão cêntrica forçada em indivíduos normais. O traçado representa a média, desvio padrão e coeficiente de variação de 5 repetições realizadas pelo mesmo voluntário.	48
Tabelas		
1	Comparação entre os mm. temporais na mastigação livre (são mostrados os valores de “t” para os mm. temporais direito e esquerdo).	36
2	Comparação entre os mm. masséteres na mastigação livre (são mostrados os valores de “t” para os mm. masséteres direito e esquerdo).	37
3	Comparação entre os mm. supra-hióideos na mastigação livre (são mostrados os valores de “t” para os mm. supra-hióideos).	37
4	Comparação entre os mm. temporais na oclusão cêntrica forçada (são mostrados os valores de “t” para os mm. temporais direito e esquerdo).	38
5	Comparação entre os mm. masséteres na oclusão cêntrica forçada (são mostrados os valores de “t” para os mm. masséteres direito e esquerdo).	38
6	Comparação entre os mm. supra-hióideos na oclusão cêntrica forçada (são mostrados os valores de “t” para os mm. supra-hióideos).	38
7	Comparação entre os lados direito e esquerdo em indivíduos com síndrome de Down durante mastigação livre.	40

8	Comparação entre os lados direito e esquerdo em indivíduos normais durante mastigação livre.	40
9	Comparação entre os mm. temporais direito e esquerdo em indivíduos com síndrome de Down na oclusão cêntrica forçada.	40
10	Comparação entre os mm. temporais direito e esquerdo em indivíduos normais na oclusão cêntrica forçada.	41
11	Comparação entre os mm. masséteres direito e esquerdo em indivíduos normais e com síndrome de Down na oclusão cêntrica forçada.	41
12	Coeficiente de variabilidade das 5 repetições realizadas pelos indivíduos com síndrome de Down durante movimento de mastigação livre. As repetições são realizadas pelo mesmo indivíduo.	42
13	Coeficiente de variabilidade das 5 repetições realizadas pelos indivíduos com síndrome de Down durante movimento de oclusão cêntrica forçada. As repetições são realizadas pelo mesmo indivíduo.	43
Anexos		Páginas
1	Protocolo para coleta de dados	67/68/69
2	Tabela para registro dos valores de RMS anotados após a realização de cada exame eletromiográfico.	70
3	Seqüência gráfica para o processo de normalização.	71/72

RESUMO

O objetivo deste estudo foi comparar eletromiograficamente os mm. temporais, masséteres e supra-hióideos, direito e esquerdo, de voluntários com síndrome de Down com voluntários normais, durante movimentos de mastigação livre e oclusão cêntrica forçada. Participaram deste estudo (10) voluntários com síndrome de Down, de ambos os sexos, com idade variando de 15 a 39 anos e (8) voluntários normais, de ambos os sexos, com idade variando de 18 a 29 anos. Todos os voluntários realizaram 5 repetições de cada movimento. Para a análise dos traçados eletromiográficos, foram coletados os valores de RMS (raiz quadrada da média) e estes foram submetidos ao processo de normalização pela média dos valores obtidos. Uma análise qualitativa também foi realizada, a partir dos coeficientes de variabilidade obtidos das 5 repetições realizadas por cada voluntário e então, os traçados eletromiográficos eram tratados através de retificação, envoltório linear e normalização. Os resultados mostraram que não existiu diferença estatisticamente significativa entre os músculos examinados em nenhum dos movimentos realizados, quando se comparou os dois grupos selecionados. Uma pequena diferença foi observada entre os mm. temporais direito e esquerdo dos voluntários com síndrome de Down e ainda, se constatou um padrão gráfico diferente daquele que foi observado nos voluntários normais, durante o movimento de mastigação livre.

Palavras-chave: eletromiografia, músculos mastigadores, síndrome de Down

ABSTRACT

The purpose of this study was to compare electromyographically the temporal, masseter and supra-hyoids muscles, right and left, of volunteer's with Down syndrome and normal patients during free movements of chewing and forced centric occlusion. There were ten (10) volunteers who participated with Down syndrome involving both sexes, aged ranging from 15 to 39 years old and eight (8) normal volunteers, including both sexes, aged ranging from 18 to 29 years old. All of them realized five repetitions of each movement. For the analysis of the electromyographic signals, the RMS (Root Mean Square) values obtained. A qualitative analysis also was realized, from the coefficient of variation obtained of the 5 repetitions made from each patient and so the electromyographic signals were processed by the rectification, linear envelope and normalization.

The results showed that there weren't statistical significant differences among the examined muscles in none of the movements realized, when we compared the two selected groups. A small difference was observed among the right and left temporal muscles of volunteers with Down syndrome and still, we noticed a graphic pattern different from that one observed in normal volunteers, during the free movement of chewing.

Key words: electromyographic, masticatory muscles, Down Syndrome.

INTRODUÇÃO

A Cinesiologia, ou estudo do movimento, sempre causou grande interesse no homem, o mesmo acontecendo com outro fenômeno, a eletricidade, que já vem sendo usada há tempos remotos.

Foi GALVANI (1792) apud BASMAJIAN (1985) quem se referiu pela primeira vez sobre eletricidade animal, que seria conduzida pelos nervos aos músculos e determinando a sua contração. A partir daí, várias pesquisas começaram a ser desenvolvidas, mesmo não tendo condições adequadas para tais estudos.

Aproximadamente em 1941, quando se teve grande desenvolvimento na eletrônica, é que surgiu a Eletromiografia Cinesiológica, sendo o primeiro trabalho a relatar sobre o assunto, desenvolvido por INMAM et al. em 1944, tratando sobre músculos do ombro.

Desde então uma gama de trabalhos vêm sido desenvolvidos nesta área, consistindo no geral, na captação e no registro da atividade elétrica proveniente de músculos estriados esqueléticos, para que possa ser analisada e interpretada. Assim, tem se mostrado extremamente atraente para tal estudo, uma vez que permite ver o que está acontecendo com um determinado músculo e isto se consegue facilmente, dadas as condições atuais.

Foi introduzida na Odontologia em 1949, por MOYERS e a partir de então, vários trabalhos têm sido publicados, baseados no uso de diferentes técnicas e instrumentos, de acordo com a necessidade particular de cada experimentador, gerando, conseqüentemente, diversas opiniões entre os vários autores que fazem uso da EMG.

Embora seja muito usado, o sinal eletromiográfico é extremamente complexo, porém nas últimas décadas, com o grande desenvolvimento tecnológico e científico, através do aperfeiçoamento de instrumentos de captação e softwares para análise do sinal, novos horizontes surgiram, permitindo um melhor entendimento e aproveitamento do sinal eletromiográfico.

Mesmo existindo várias pesquisas sobre EMG em mm. mastigadores, poucos são os trabalhos que tratam especificamente sobre a síndrome de Down, sendo este, um dos motivos para a realização deste trabalho, a fim de que alguns dados, já bem esclarecidos na literatura para a população normal, possam também, ser bem esclarecidos em indivíduos portadores de síndrome de Down.

REVISÃO DA LITERATURA

A revisão da literatura se realizou em duas etapas com finalidade de se facilitar o entendimento. Na primeira etapa se revisou os principais aspectos relacionados com a síndrome de Down e na segunda etapa se realizou uma revisão buscando aspectos eletromiográficos, que tivessem relação com os objetivos deste trabalho.

SÍNDROME DE DOWN

A Síndrome de Down é também chamada de Trissomia 21 ou Trissomia G, pois há um distúrbio no grupo "G" de cromossomos, especificamente o cromossomo 21.

A primeira descrição de uma criança que presumivelmente apresentou Síndrome de Down, foi feita por ESQUIROL (1838) apud DESAI (1997). Em 1866, John Langdon Down publicou um artigo descrevendo algumas características desta síndrome que hoje leva seu nome, porém sem estabelecer causa definida e a chamou inicialmente de idiotia mongoliana, devido às semelhanças físicas dos portadores da síndrome com indivíduos da raça mongoliana. Somente em 1959, LEJEUNE et al. determinaram que a maioria das crianças portadoras desta Síndrome tinham 47 cromossomos e que o extra, era um cromossomo acrocêntrico pequeno, designado cromossomo 21.

POLANI et al.(1960), relataram um caso de uma pessoa com Síndrome de Down e que apresentava somente 46 cromossomos mostrando que parte do cromossomo 21 extra foi levada para outro grupo de cromossomos (translocação).

Já CLARK et. al.(1961) descreveram um caso de Síndrome de Down, na qual algumas células eram normais e outras apresentavam 47 cromossomos (mosaicismo).

A síndrome de Down ocorre então devido a existência de material genético extra no cromossomo 21 e isto pode ocorrer de três maneiras distintas: mosaicismo, trissomia regular e translocação.

De acordo com RICHARDS (1969), o tipo mosaicismo afeta aproximadamente 2% dos pacientes com a Síndrome de Down. Neste tipo a anormalidade cromossômica não está presente em todas as células, detectando-se dois complementos cromossômicos diferentes. As crianças com Síndrome de Down em mosaico apresentam um fenótipo mais atenuado, com menos anomalias físicas e com maior capacidade intelectual, isto provavelmente devido a presença de algumas células normais.

A translocação afeta cerca de 3% do total de pacientes envolvidos de acordo com LOEVY(1981). Neste tipo, os portadores apresentam 46 cromossomos, um dos quais é uma translocação Robertsoniana entre o braço curto do cromossomo 21 e o braço longo de um dos outros cromossomos acrocêntricos, geralmente os cromossomos 14 ou 22. A translocação mais comum é a 14-21, podendo ocorrer também a 22-21 e a 15-21. O cromossomo com translocação substitui um dos acrocêntricos normais e, portanto, o cariótipo de um paciente com Síndrome de Down com uma translocação Robertsoniana entre os cromossomos 14 e 21 é 46,XX ou 46,XY, -14,+t(14q21q). O paciente é trissômico para 21q.

Para SMITH (1988), a trissomia regular ocorre em 95% dos casos e é resultante da não-disjunção do par de cromossomos 21 durante a fase de meiose,

principalmente na meiose I. Neste caso, todas as células dos portadores terão três cromossomos 21.

A Síndrome de Down apresenta uma incidência relativamente alta, afetando de 1 em 600 a 1 em 1000 crianças vivas e variando com a idade materna. O risco de uma gestante de vinte anos de idade ter uma criança com Síndrome de Down é de 1 em 2300 enquanto que para uma mulher de quarenta e cinco anos, o risco aumenta para 1 em 54. Portadores da Síndrome de Down também têm maior taxa de mortalidade, principalmente no início da vida. Entre 0 e 4 anos de idade, o risco é 52 vezes maior que na população em geral e acima dos 10 anos, o risco é somente 7 vezes maior. Estes dados estão de acordo com vários autores dentre eles SHAFER et al. (1985); REGEZI & SCIUBBA (1989); MUSTACCHI & ROZONE (1990). Também não há predileção por raça, sexo ou nível sócio-econômico.

A Síndrome de Down provoca uma série de anomalias que geralmente são classificadas em anomalias gerais, mentais e anomalias crânio-faciais, sendo que estas últimas afetam o sistema estomatognático. Como são muitas estas anomalias, uma descrição total foge do objetivo deste trabalho, logo, apenas alguns aspectos serão enfatizados.

COHEN et al. (1970), fizeram um exame das relações oclusais em portadores da síndrome de Down, encontrando uma maior prevalência de relação molar do tipo classe III de Angle e também mordida cruzada posterior, unilateral ou bilateral, sendo que estas desarmonias são devidas principalmente a um menor crescimento em profundidade e em largura do arco maxilar.

Em 1972, ROCHE et al. estudaram a base do crânio em indivíduos com trissomia 21 e constataram que os segmentos da base do crânio não se alongam como em crianças normais. Os comprimentos médios, principalmente N-S (nasio-

sela), estavam marcadamente abaixo dos valores normais em todas as idades. Os diâmetros endocranianos foram menores e a base do crânio estava mais rasa que o normal. Houve baixos níveis de associação entre as medidas referentes à base craniana, tamanho da abóbada craniana e suas relações com a posição do palato duro, entretanto correlações entre estas medidas foi estatisticamente significativa.

GULLIKSON (1973) revisou os principais achados orais na síndrome de Down relatando principalmente ausência congênita dos dentes, macroglossia, problemas de oclusão sendo predominante o tipo classe III de Angle e mordida cruzada. Também foi encontrado um baixo índice de cárie e uma maior incidência de gengivite. Além disto, 57% dos pacientes tinham o palato duro ogival.

Também em 1973, JENSEN et al. estudando a morfologia dento-alveolar em portadores da síndrome de Down através de radiografias e modelos dentais, sugerem que há um aumento da ocorrência de dentes permanentes pequenos e mal formados, dentes decíduos pequenos, ausência congênita de dentes, arcos dentais assimétricos, doença periodontal precoce e diminuição da incidência de cárie. Há maior prevalência de relação molar do tipo classe III de Angle, mordida cruzada e mordida aberta, além de diminuição do comprimento e circunferência dos arcos dentais e diminuição da profundidade e comprimento do palato.

SCULLY (1976), descreveu algumas características da síndrome de Down, destacando-se braquicefalia, pequena maxila, boca entreaberta, língua protrusa e macroglossia, anomalias dentais e outras anomalias gerais como por exemplo defeitos cardíacos congênitos, infecções respiratórias recorrentes, defeitos gastro-intestinais congênitos, dermatóglifos anormais e susceptibilidade a infecções dermatológicas.

Revisando os aspectos odontológicos da síndrome de Down, COELHO & LOEVY (1982) concluíram que as principais alterações são macroglossia, língua protrusa, fissurada e hipertrofia papilar, palato mais estreito e ogival, úvula bífida e maloclusão, principalmente classe III de Angle, mordida cruzada posterior e mordida aberta anterior. As principais alterações dentais foram atraso na erupção, agenesia, alterações na forma dos dentes e microdontia. Além destas alterações congênicas, os portadores da síndrome apresentavam mais comumente doença periodontal.

Ainda em 1982, MORRIS et al., estudaram 28 crianças com trissomia 21, avaliando o reflexo patelar, tônus muscular e controle da força muscular. Os resultados indicaram que estas crianças têm o reflexo patelar menos ativo e mais irregular e um menor tônus muscular quando comparado com crianças normais. Uma menor capacidade de coordenação da força também foi observada nas crianças afetadas, sendo sugerido que uma maior atenção fosse dada a esta população, com respeito a uma maior quantidade de atividades físicas adequadas, visando uma melhora destes sintomas.

TSUKAHARA et al. (1985) estudaram os músculos extensores e flexores do joelho, na reação de "pulo" em crianças com retardamento mental observando falta de sincronia entre o início do movimento dos músculos agonistas e antagonistas em relação à extensão do joelho. Os autores sugerem que esta falta de sincronização no padrão eletromiográfico reflete as exigências posturais nestas crianças, devido a uma pobre formação de uma postura habitual preparatória.

Em 1985, YABE et al. analisaram o tempo de reação como um índice para o controle motor, durante a reação de "pulo" em crianças com retardamento mental, através de eletromiografia do músculo reto femoral. Houve uma diminuição significativa no tempo de reação com o aumento da idade cronológica. Esta diminuição foi afetada pelo QI que estes pacientes apresentavam.

DAVIDSON (1988) revisou casos publicados de instabilidade atlanto-axial em pessoas com síndrome de Down e sugeriu algumas conclusões como (I) uma frouxidão generalizada nos ligamentos das pessoas com a síndrome, especificamente o ligamento transverso do atlas que forma o suporte posterior do processo odontóide e (II) esta frouxidão pode levar a um deslocamento vertebral e comprimir a medula espinhal quando houver esforço físico, porém isto vem sempre precedido por sinais neurológicos. Esta instabilidade ocorre em 10 a 20% dos casos.

Para GUNASINGHAM & AKUFFO (1988), a prevalência da instabilidade atlanto-axial é de 12 a 20%. Para os autores, um deslocamento de até 4,5 cm. da articulação atlanto-axial é normal. Já um deslocamento entre 4,5 e 6,0 cm. geralmente produz instabilidade atlanto-axial assintomática e um deslocamento maior que 7,0 cm., causa sintomas neurológicos. Na síndrome de Down, esta instabilidade pode ser causada por uma frouxidão ligamentar ou por má formação do processo transverso do atlas ou do processo odontóide do axis. Especial atenção deve ser dada a estes indivíduos na realização de exercícios físicos que podem interferir nesta articulação, a fim de se evitar um deslocamento vertebral.

LATASH & CORCOS (1991) analisaram características cinemáticas e eletromiográficas em indivíduos com síndrome de Down, durante movimentos de flexão do cotovelo (18°, 36°, 54° e 72°). Em geral, as pessoas com a síndrome realizaram movimentos mais lentos e demonstraram diferenças no modo de ativação muscular, variando de um aspecto eletromiográfico normal, bi ou tri-fásico, para um aspecto multi-fásico irregular, porém mostrando todos os componentes eletromiográficos típicos vistos no grupo controle, incluindo respostas de curta latência, presumivelmente monossinápticas em parte e reações de longa latência, as quais chamadas reações pré-programadas. Dos 10 indivíduos com a síndrome que foram testados, 9 falharam em demonstrar alguma adaptação visível das reações

quando a instrução foi mudada, estando de acordo com SHUMWAY-COOK & WOOLACOTT (1985) e COLE et al. (1988) apud LATASH & CORCOS (1991), que dizem que pessoas com síndrome de Down têm deficiência em se adaptar ao comando motor para mudanças inesperadas nas informações sensitivas. Em conclusão, pessoas com a síndrome de Down não mostraram sinais de deficits qualitativos nos mecanismos de controle motor, porém demonstraram características eletromiográficas sutis em relação ao grupo controle, sugerindo que podem ter problemas no ajuste central aos comandos motores. Um extenso treinamento seria um possível meio de compensar algumas deficiências motoras.

Ainda em 1991, REY et al. revisando os aspectos craniofaciais de portadores de síndrome de Down, concluíram que, geralmente o crescimento craniofacial é menor nestes indivíduos, resultando numa microcefalia. Em relação à oclusão dental, são observadas desarmonias importantes como oclusão do tipo classe III de Angle e também mordida cruzada anterior e/ou posterior, bem como mordida aberta anterior. Quanto aos aspectos dentais, vê-se agenesias, anodontias, microdontias, retardo na rizogênese, hipoplasias e fusões, bem como atraso na erupção dentária nas duas dentições.

Uma série de 21 medidas craniofaciais antropométricas, foi realizada em 199 indivíduos com síndrome de Down cujas idades variaram de 6 meses à 61 anos, por ALLANSON et al. (1993). Foi analisado o perfil destes pacientes comparando-os com a idade. Confirmou-se características braquiocefálicas para estas pessoas e, com o avanço da idade, o crescimento maxilar foi reduzido em relação ao crescimento mandibular. Clinicamente isto foi manifestado por uma mudança na forma facial, passando de características arredondadas na infância, para uma forma mais ovalada em uma idade mais posterior.

CIONI et al. (1994) avaliaram a força muscular em indivíduos com síndrome de Down na infância e adolescência, comparando os resultados com pessoas normais e com pessoas com retardamento mental de origem desconhecida. Essa investigação pode dar as características da força muscular e às modificações relacionadas com a idade, (I) durante a infância, quando o desenvolvimento do sistema motor depende principalmente de fatores nervosos e (II) durante a adolescência que é o período fisiologicamente de maior crescimento da força muscular, induzido por mudanças hormonais e características antropométricas. Os resultados indicam que a força dos músculos estudados é marcadamente afetada durante a execução dos movimentos isocinéticos lentos. Na adolescência, pessoas com síndrome de Down falharam em mostrar um aumento da força muscular, que fisiologicamente ocorre neste período. Como conclusão os dados sugerem a presença de uma disfunção do sistema neuromuscular, tanto a nível piramidal e/ou da junção neuromuscular, possivelmente como expressão de um envelhecimento prematuro.

DESAI (1997), revisando as anomalias na síndrome de Down, divide-as em sistêmicas e orais. Das primeiras destacam-se anomalias cardíacas, hematopoéticas, anomalias músculo-esqueléticas e anomalias do sistema nervoso. Das anomalias orais destacam-se palato ogival devido menor crescimento da porção média da face, hipotonia dos músculos faciais, boca semi-aberta devido a macroglossia e menor cavidade oral, língua fissurada ou escrotal e hipotônica. Também se observa microdontia, hipoplasia, hipocalcificação, anodontia parcial, taurodontismo, agenesia dental, além de apresentar baixa prevalência de cárie e alto índice de doença periodontal. A maloclusão também é encontrada e vários fatores contribuem, como mastigação imprópria, bruxismo, ligamentos da ATM hipotônicos, desenvolvimento anormal da maxila e mandíbula. Isto pode levar a maloclusão do tipo classe III de Angle, mordida aberta anterior e mordida cruzada anterior ou posterior.

ASPECTOS ELETROMIOGRÁFICOS

MOYERS (1949), usando eletrodos de superfície unipolares, encontrou atividade balanceada nas três partes do músculo temporal, no repouso e durante mastigação habitual, nos casos de oclusão normal. Nos casos de maloclusão, por exemplo na classe II de Angle, baseado no retrognatismo mandibular, o autor encontrou atividade eletromiográfica desigual, com forte dominância na região posterior.

LATIF (1957) estudou a atividade eletromiográfica das partes anterior e posterior do músculo temporal, usando eletrodos bipolares de superfície, em pessoas com oclusão normal. Ele encontrou atividade predominante na região posterior, quando a mandíbula estava na posição de repouso. Durante mordida incisiva, houve atividade em todas as partes do músculo, pouco maior na região anterior. Na oclusão molar, encontrou-se atividade marcada em todas as regiões.

Analisando o músculo masséter em indivíduos com disfunção, submetidos a stress experimental, YEMM (1971), encontrou um aumento da atividade durante este período, suportando a hipótese de que o stress é um fator contribuinte para a etiologia da disfunção mandibular.

Em 1972, MUNRO estudou eletromiograficamente os dois ventres do músculo digástrico, usando eletrodos de agulha, em vários movimentos mandibulares, constatando que ambos os ventres, anterior e posterior, mostraram atividade em todos os movimentos testados, porém esta atividade começa e termina simultaneamente em cada ventre. Assim, atividade moderada nos dois ventres foi encontrada durante abertura da boca. Durante o fechamento, leve atividade foi vista nos dois ventres e quando houve resistência, esta atividade aumentou em 70% dos casos. Durante a protrusão, atividade de moderada a marcada foi registrada e igual

resultado foi encontrado na retrusão. Com o desvio contralateral, a atividade também foi de moderada a marcada nos dois ventres musculares e este mesmo registro ocorreu em 70% realizando movimento ipsilateral. Nos 30% remanescentes, uma ação menor foi encontrada. O autor então, baseado nos resultados encontrados na análise eletromiográfica dos dois ventres do m. digástrico, sugere que ambos os ventres musculares se contraem sincronicamente em todos os movimentos básicos da mandíbula, acreditando que deve haver uma conexão entre os motoneurônios, pré ou pós-sináptica, dos dois ventres, permitindo assim uma atividade coordenada entre eles. O autor sugere também que a ação muscular durante a depressão da mandíbula e durante retrusão ocorrem no início dos movimentos.

Usando eletrodos bipolares de agulha, AHLGREN et al. (1973) observaram atividade eletromiográfica nas regiões anterior e posterior do m. temporal, durante mastigação. Foi encontrada ação significativamente maior na parte anterior que na parte posterior, aproximadamente na proporção de 2:1. Porém nos casos de oclusão pós-normal (classe II), a atividade EMG foi reduzida na parte anterior do músculo, passando a uma proporção aproximada de 1:0,8. Isto indica que a parte posterior do m. temporal é relativamente mais importante na classe II que na oclusão normal. Durante o repouso não se observou esta diferença.

VITTI (1975), estudando os músculos mastigadores, encontrou atividade nos músculos supra-hióideos durante os movimentos da mandíbula, de abaixamento suave, forçado e contra resistência. Já nos movimentos ipsilateral, contralateral, livre e contra resistência, durante a propulsão, com e sem contato oclusal e na retropulsão, com e sem contato oclusal, foi encontrada atividade nos músculos supra-hióideos e esta ação se deu pela necessidade de realizar uma pequena abertura da boca para que esta possa se movimentar. Na mastigação molar e incisiva, os músculos também

foram ativos, em antagonismo aos elevadores. Quando da deglutição de saliva, todos os músculos supra-hióideos analisados mostraram atividade.

Usando eletrodos bipolares de superfície, VITTI & BASMAJIAN (1975), analisaram a atividade eletromiográfica dos músculos masséter, temporal e depressores da mandíbula, em 15 crianças, durante o repouso e em vários movimentos mandibulares. Observaram inatividade dos músculos quando em repouso. Já a abertura da boca é realizada principalmente pelo grupo dos músculos depressores, enquanto que na elevação atua principalmente o m. masséter com leve participação do m. temporal. Na elevação com contato oclusal, há ação semelhante nos músculos temporal e masséter e durante a mastigação molar, direita e esquerda, e mastigação normal, há atividade dos músculos temporal e masséter e dos músculos supra-hióideos, estes em ação antagônica aos elevadores. Os autores concluem que crianças normais com dentes decíduos têm padrão similar a adultos normais.

Ainda em 1975, VITTI & BASMAJIAN (a), usando eletrodos de fio, captaram a ação dos músculos temporal, masséter, pterigóideo medial e supra-hióideos em adultos jovens e constataram atividade no m. temporal durante oclusão cêntrica forçada, lateralidade (lado ipsilateral) e mastigação molar e incisiva. Já os mm. masséter e pterigóideo medial demonstraram ação durante fechamento da boca, lateralidade (lado contralateral), protrusão, mastigação e na oclusão cêntrica forçada. Por último, os músculos supra-hióideos mostraram-se ativos em todos os movimentos da mandíbula, porém em ação antagônica aos demais, atuando sempre que houve necessidade de a mandíbula ser abaixada.

Em 1979, FORTINGUERRA & VITTI, analisaram eletromiograficamente o m. pterigóideo medial demonstrando atividade durante abertura forçada da boca, propulsão da mandíbula, lateralidade heterolateral, deglutição e na oclusão cêntrica

forçada. Porém o músculo mostrou-se inativo no repouso, abertura normal da boca e nos desvios homolaterais.

PANCHERZ (1980), analisou a atividade EMG dos músculos temporal e masséter em pacientes classe II divisão I de Angle, em movimentos de oclusão cêntrica forçada e mastigação. No primeiro movimento, a atividade dos músculos foi menor para os pacientes classe II e a ação do m. masséter foi significativamente menor que a do m. temporal. Já na mastigação, não houve diferença na atividade do m. temporal nestas pessoas, porém para o m. masséter, a ação foi menor. Uma oclusão posterior cúspide-cúspide encontrada em muitos pacientes classe II, poderia explicar o desequilíbrio na atividade EMG e que esta diferença é vista no m. masséter e não no m. temporal.

Ainda neste ano, PANCHERZ (a) analisou a atividade EMG dos músculos masséter e temporal em crianças e adultos normais e constatou que na oclusão cêntrica forçada e na mastigação, a atividade do m. temporal, foi em média, a mesma nos dois grupos estudados. Para o m. masséter, maior ação foi vista nos adultos durante a mastigação. O autor relata que houve um aumento da atividade no m. masséter com o aumento da idade, o que não ocorreu com o m. temporal.

Em 1981, CLARK et al. avaliaram o nível de atividade noturna do m. masséter e os sintomas de disfunção mandibular. Uma correlação significativa foi encontrada, mostrando que os portadores destas disfunções têm maior atividade no m. masséter à noite.

MUSHIMOTO & MITANI (1982), selecionaram 8 pessoas normais para mastigar goma de mascar, unilateralmente, 50 vezes consecutivas e eletromiografia dos músculos masséter e parte posterior do temporal, de ambos os lados, foi realizada. Observou-se que, em todas as pessoas, o m. masséter do lado de trabalho

foi predominantemente ativo entre os quatro músculos estudados, seguido pelo m. masséter contralateral, m. temporal contralateral e o que demonstrou menor ação foi o m. temporal do mesmo lado em que estava mastigando.

Também em 1982, PACKER et al. estudaram o valor da eletromiografia no diagnóstico de hipotonia infantil, analisando pacientes com doenças neurogênicas, hipotonia congênita benigna, hipotonia central e botulismo. Observou-se alta concordância entre a EMG inicial e o diagnóstico final das doenças, especialmente no grupo clínico neurogênico, no qual só um paciente teve EMG anormal. Todas as crianças com diagnóstico clínico de hipotonia central tiveram EMG normal. Em conclusão, se examinando crianças hipotônicas, a EMG foi sensível e específica e pode ser usada como auxiliar para o diagnóstico de crianças hipotônicas, com doenças neuromusculares.

LOWE et al. (1983), registraram atividade eletromiográfica da parte anterior do m. temporal, correlacionando com a morfologia maxilar, durante máxima intercuspidação, porém não se viu nenhuma relação. Por outro lado, sinais de correlação entre a forma da mandíbula e atividade eletromiográfica foram vistos, quando a pessoa estava em repouso.

MAJEWSKI & GALE (1984) analisando a atividade EMG da parte anterior do músculo temporal, demonstram que a ação neste músculo depende especialmente da posição da mandíbula.

AHLGREN et al. (1985), analisaram eletromiograficamente as três partes do m. temporal e embora não houvessem diferenças estatisticamente significantes na ação das 3 partes, variações individuais foram encontradas durante a mordida e aumentando-se a força de mordida, a atividade aumentou proporcionalmente em todas as partes do músculo. Também relatam que a parte posterior é principalmente

mantenedora da posição mandibular e que a atividade eletromiográfica de todo o músculo está relacionada com a forma da mandíbula.

Ainda em 1985, AHLGREN compara eletrodos de superfície e intra-musculares no m. temporal, detectando amplitudes mais altas quando do uso dos eletrodos intra-musculares. Este aumento foi de 42 a 70%. Particularmente na parte posterior do m. temporal, os eletrodos de superfície deram amplitudes mais baixas, provavelmente pela presença do cabelo. Para o autor, o uso exclusivo de EMG de superfície é inadequado ao estudo detalhado das ações do m. temporal.

KYDD & DALY (1985), através de um sistema telemétrico, analisaram por eletrocardiograma, eletromiografia bilateral do m. masséter e movimentos do corpo durante o sono, por 3 noites, em 10 pacientes com bruxismo e 10 pacientes normais. Foi achado que os bruxistas contraem o m. masséter quatro vezes mais que os normais e sempre acompanhado por um aumento significativo no ritmo cardíaco. Eles também suportam a hipótese de uma hiperatividade noturna dos mm. mastigadores com as disfunções crânio-mandibulares.

Também em 1985, WIDMALM et al. fizeram um estudo anatômico e eletromiográfico do músculo platisma, uma vez que este músculo pode chegar a cobrir parte do m. masséter. Anatomicamente foi constatado uma sobreposição no m. masséter porém ação só foi encontrada na fase tardia de abertura vertical da boca.

GAY & PIECUCH (1986) analisando eletromiograficamente os músculos mastigadores, encontraram atividade no m. pterigóideo medial na protrusão e elevação da mandíbula. A cabeça inferior do m. pterigóideo lateral foi ativa na protrusão, abertura da boca e movimentos contralaterais. Ação na protrusão, elevação e movimentos contralaterais da mandíbula, foi demonstrada pela parte superficial do m. masséter. Já a cabeça superior do m. pterigóideo lateral, parte

profunda do m. masséter e parte posterior do m. temporal, foram ativos na retrusão, elevação e movimentos ipsilaterais da mandíbula. Somente a parte anterior do m. temporal foi ativa em um único movimento, que foi no fechamento da boca.

PANCHERZ et al. (1986), realizaram um estudo nos músculos supra-hióideos através de EMG e videofluorografias. Observaram atividade elétrica nestes músculos antes que houvesse abaixamento da mandíbula e também se viu que o osso hióide se movimentou para cima e para frente durante o abaixamento e para baixo e para trás na elevação, concluindo que este osso não é uma plataforma fixa para ação dos músculos que nele se prendem, principalmente o m. digástrico.

SCHWAAB et al. (1986) compararam os ciclos mastigatórios em crianças de 2 e 3 anos com crianças de 4 e 5 anos de idade, analisando-se o tempo, o número de ciclos e a proporção tempo/ciclo. A comparação demonstrou diferenças significantes no tempo, sendo mais prolongado nas crianças com mais idade. Mais anteriormente foi demonstrado que em certas condições patológicas como a síndrome de Down, o tempo foi mais prolongado. Então a razão tempo/ciclo é um excelente indicador do estado de desenvolvimento da criança.

STOHLER (1986), analisando a mastigação no homem, conclui que normalmente é bilateral, sendo raro a mastigação unilateral. Há, entretanto, uma predileção pela mastigação do lado direito, freqüentemente expressa no primeiro ciclo mastigatório. Este fato explica porque os valores de R.M.S. foram menores na mastigação habitual, quando se comparou com mastigação unilateral e que, também na mastigação habitual, um mesmo músculo é envolvido no lado de trabalho e no lado de balanceio.

NAEIJJE & HANSSON (1986) examinaram eletromiograficamente pacientes com disfunção mandibular, julgada ser principalmente de origem miogênica ou

artrogênica. Amplitudes eletromiográficas significativamente menores foram encontradas durante o fechamento da boca no grupo com DCM de origem artrogênica. O outro grupo não apresentou diferenças quando comparados com pessoas sadias.

Em 1988, WIDMALM et al. através de um estudo anatômico e EMG do m. digástrico, concluíram que seus dois ventres apresentam atividade sincronizada em quase todos movimentos da mandíbula, porém mostraram-se silentes ou com atividade negligenciável durante o repouso, elevação da mandíbula e na rotação, flexão e extensão da cabeça. Os dois ventres tiveram atividade marcada durante abertura da boca, protrusão e retrusão e, na lateralidade, a atividade variou de alta à moderada. Quando da deglutição, os dois ventres tiveram um padrão elétrico que se caracterizava por ter alta amplitude e curta duração, sendo que algumas vezes os ventres atuavam de forma antagônica. Também se constatou atividade nos 2 ventres durante o contato oclusal dos dentes, o que vem afirmar a hipótese de que o bruxismo pode ser causado como sintoma de hiperatividade muscular nos supra-hióideos e nos músculos da região posterior da cabeça.

DAHLSTRÖM (1989), revisando a literatura sobre disfunção crânio-mandibular, concluiu inicialmente que a EMG tem sido largamente usada para o estudo destas disfunções. Os achados de estudos de sono mostram uma correlação entre hiperatividade dos músculos mastigadores e os sintomas da disfunção; e o stress induzido experimentalmente, mostra um aumento na atividade de pessoas sintomáticas. Para estas desordens crânio-mandibulares vários tratamentos têm sido propostos, indicados principalmente splints e biofeedback.

MIRALLES et al. (1989), compararam eletromiograficamente os músculos elevadores da mandíbula, em pacientes com prótese total e dentição natural, durante oclusão cêntrica e deglutição de saliva. Na primeira ação, a atividade muscular foi

significativamente menor no grupo com a prótese que no grupo normal e na deglutição, as ações foram similares nos dois grupos. Isto tem certo significado clínico na manutenção do estado funcional das diferentes estruturas do sistema estomatognático quando se usa dentaduras, uma vez que a deglutição é uma ação ocorrida 24 horas por dia e repetida cerca de 600 a 2400 vezes neste período.

O m. temporal, através de suas fibras anteriores, tem ação durante o fechamento da boca e na protrusão da mandíbula, de acordo com MOLINA (1989). Já suas fibras médias, são ativas na elevação e lateralidade da mandíbula enquanto que as posteriores atuam na elevação e retrusão. O autor também relata que o m. masséter é ativo no fechamento da boca, participando também em movimentos homolaterais, como agonista das fibras médias do m. temporal e do m. pterigóideo lateral e ainda tem ação na protrusão, se contraindo junto com as fibras anteriores do m. temporal. O m. masséter proporciona maior força, quando comparado com o m. temporal porque apresenta maior número de fibras musculares.

Também em 1989, MOLINA observou que a contração bilateral do ventre anterior do m. digástrico com o m. pterigóideo lateral provoca abertura bucal. Enquanto o m. pterigóideo lateral inicia o movimento, o outro músculo o finaliza. Já o ventre posterior do m. digástrico mostrou-se muito ativo durante o fechamento da boca, quando a mandíbula é simultaneamente retraída, sendo que atua como agonista das fibras posteriores do m. temporal e do m. masséter.

Ainda em 1989, NICCOLI et al., analisaram eletromiograficamente o m. masséter em pacientes portadores de síndrome de Down, durante vários movimentos mandibulares e observaram que no fechamento da boca sem contato oclusal, não houve diferenças significativas comparando com pessoas normais; no fechamento com contato oclusal, enquanto se tinha forte atividade nas pessoas normais, no grupo afetado atividade de leve a moderada foi registrada. Na oclusão cêntrica forçada que

se observou forte atividade no grupo controle, uma menor ação foi vista no grupo com a síndrome, sendo que atividade moderada foi registrada em 23,3% destes pacientes. Na mastigação incisiva e molar com goma de mascar, as pessoas afetadas também mostraram menor potencial de ação muscular, levando então a concluir que embora houvessem diferenças nos resultados, um melhor treino das atividades podem aproximar os resultados obtidos daqueles encontrados nas pessoas normais.

BLANKSMA & VAN EIJDEN (1990), examinaram a existência de possíveis diferenças regionais na ativação do m. temporal, uma vez que este músculo apresenta fibras em várias direções. Foram realizados trabalhos de mordida e foi observado que todas as regiões são ativadas simultaneamente e nenhuma delas torna-se saturada depois que uma força de mordida máxima é alcançada. Foi visto que a região mais posterior do m. temporal contribui para a produção de força de mordida nas direções lateral e posterior, porém esta região foi ativa como antagonista, quando a direção foi medial ou anterior.

Também BLANKSMA et al. (1992), analisaram diferentes regiões do m. masséter, sendo que os registros foram feitos em diferentes direções de mordida. A região posterior da parte profunda do músculo mostrou atividade eletromiográfica mais aberrante, sendo totalmente ativa nas mordidas de direção póstero-lateral. As outras regiões do músculo, porção anterior da parte profunda e parte superficial, foram ativas nas outras direções, constatando então que há diferenças regionais dentro do m. masséter.

BÉRZIN (1995), usando eletrodos de agulha monopolares e eletrodos de superfície, analisou a atividade eletromiográfica dos mm. esterno-hióideo e ventre anterior do digástrico esquerdo, em movimentos mandibulares. A ação mais significativa para os dois músculos foi encontrada na abertura da boca. Eles também agiram naqueles movimentos em que se é necessário uma abertura da boca, tais

como protrusão, movimentos laterais e retrusão. Eles foram inativos quando a mandíbula estava em repouso.

Em 1995, BLANKSMA & VAN EIJDEN, analisaram diferentes regiões dos mm. masséter e temporal, através de eletrodos de fio bipolares, durante mastigação de goma de mascar, abertura da boca e fechamento, sem e com contato incisal e máxima intercuspidação. Durante os movimentos com contato oclusal, a atividade na parte profunda do m. masséter foi maior que na superficial e o oposto para os toques incisais; para o m. temporal não se viu diferenças. Na mastigação de goma, a parte superficial do m. masséter foi sempre menos ativa que a parte profunda e diferenças regionais foram notadas dentro da parte profunda. Para o m. temporal, a parte anterior foi mais ativa que a posterior. Em conclusão, durante os movimentos de abertura/fechamento da boca e mastigação, diferentes regiões dos mm. temporal e masséter são recrutadas separadamente, ou seja, estas regiões são ativadas preferencialmente, dependendo do movimento que se esteja realizando.

MIYAMOTO et al. (1996) registraram a atividade do m. masséter por 24 horas, analisando o potencial de ação no sono, durante as refeições e no intervalo entre as duas atividades. Esta ação muscular foi dividida em quatro níveis de acordo com a intensidade. Observou-se que disparos mais leves (nível 1) ocorrem fora do período das refeições e neste período, ações demonstrando os outros 3 níveis foram encontradas, concluindo que o m. masséter, no período entre as refeições, não é inativo, mas apresenta baixos potenciais de ação.

RAUSTIA et al. (1996), analisaram a atividade eletromiográfica dos mm. masséter e temporal em pacientes desdentados, sendo os registros feitos antes do tratamento protético, com próteses antigas e seis meses após a inserção de novas próteses. Realizou-se máxima intercuspidação, lateralidade, protrusão e mastigação de amendoim. A atividade muscular foi menor quando examinada quatro semanas

após a inserção das novas próteses, que antes do tratamento, em todas as posições analisadas, exceto no m. masséter durante a protrusão. Os músculos mostraram-se mais ativos 6 meses após o tratamento quando comparados com o exame de 4 semanas. Também foi observado diferenças na atividade eletromiográfica entre os lados direito e esquerdo, após a inserção da nova prótese (4 semanas), porém os músculos tornaram-se mais simétricos durante o período de 6 meses.

Também em 1996, TAKADA et al. analisaram a atividade eletromiográfica dos mm. temporal (parte anterior) e digástrico mostrando que o primeiro mostrou-se ativo durante a abertura da boca e alta atividade na intercuspidação. O m. digástrico por sua vez, foi ativo durante abertura da boca e na segunda metade da fase de intercuspidação.

Para BLANKSMA et al. (1997), os músculos temporal e masséter apresentam heterogeneidade intrínseca, ou seja, de acordo com o movimento mandibular, diferentes regiões são ativadas preferencialmente, estando de acordo com estudos prévios realizados pelos mesmos autores.

Ainda em 1997, NISHIGAWA et al. fizeram um estudo avaliando os músculos mastigadores durante mastigação unilateral, comparando pessoas com e sem contato molar no lado de balanceio. Os resultados mostram níveis mais assimétricos nos sujeitos com contato molar, podendo se sugerir que diferenças nas condições oclusais podem afetar o bom funcionamento da ATM por alteração do padrão de coordenação muscular.

PROPOSIÇÃO

O objetivo deste trabalho foi comparar a ação dos músculos mastigadores de pacientes portadores de síndrome de Down com pacientes normais, uma vez que uma grande quantidade de autores citam que uma característica comum aos portadores desta síndrome é que eles apresentam uma deficiência muscular, ou hipotonia muscular. Como apenas uma citação foi encontrada estudando-se o músculo masséter, achou-se interessante a realização de novo trabalho analisando-se também outros músculos mastigadores.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo teve a participação de (10) dez voluntários portadores de síndrome de Down, com idade que variou de 15 a 39 anos, sendo quatro (4) do sexo masculino e seis (6) do sexo feminino, todos eles pacientes regulares do Centro de Reabilitação de Piracicaba. Participaram também oito (8) voluntários normais, como grupo controle, todos do sexo feminino, com faixa etária de 18 a 29 anos de idade, todos alunos dos cursos de Graduação e Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, FOP-UNICAMP, sem nenhuma história de doenças neuromusculares ou disfunção craniomandibular, ou ainda qualquer outro fator que pudesse interferir nos resultados obtidos.

Os músculos estudados foram o masséter (parte superficial), o temporal (porção anterior) e os músculos supra-hióideos (ventre anterior do músculo digástrico, m. gênio-hióideo e m. milo-hióideo). Todos estes músculos foram estudados bilateralmente e a ação muscular foi captada durante atividade isométrica realizando-se oclusão cêntrica forçada e durante atividade isotônica realizando-se mastigação livre.

Para captação dos sinais elétricos foram utilizados cinco (5) pares de minieletrodos bipolares de superfície do tipo Beckman (Sensormed nº 650950), com diâmetro de onze (11) milímetros e superfície de detecção de dois (2) milímetros. Foi usado um par de eletrodos para cada músculo estudado. Foram escolhidos eletrodos de superfície por serem instrumentos não invasivos, não causando desconforto ao voluntário, sendo largamente indicado na literatura, como estabelece BASMAJIAN & De LUCA (1985). (Figura 1)

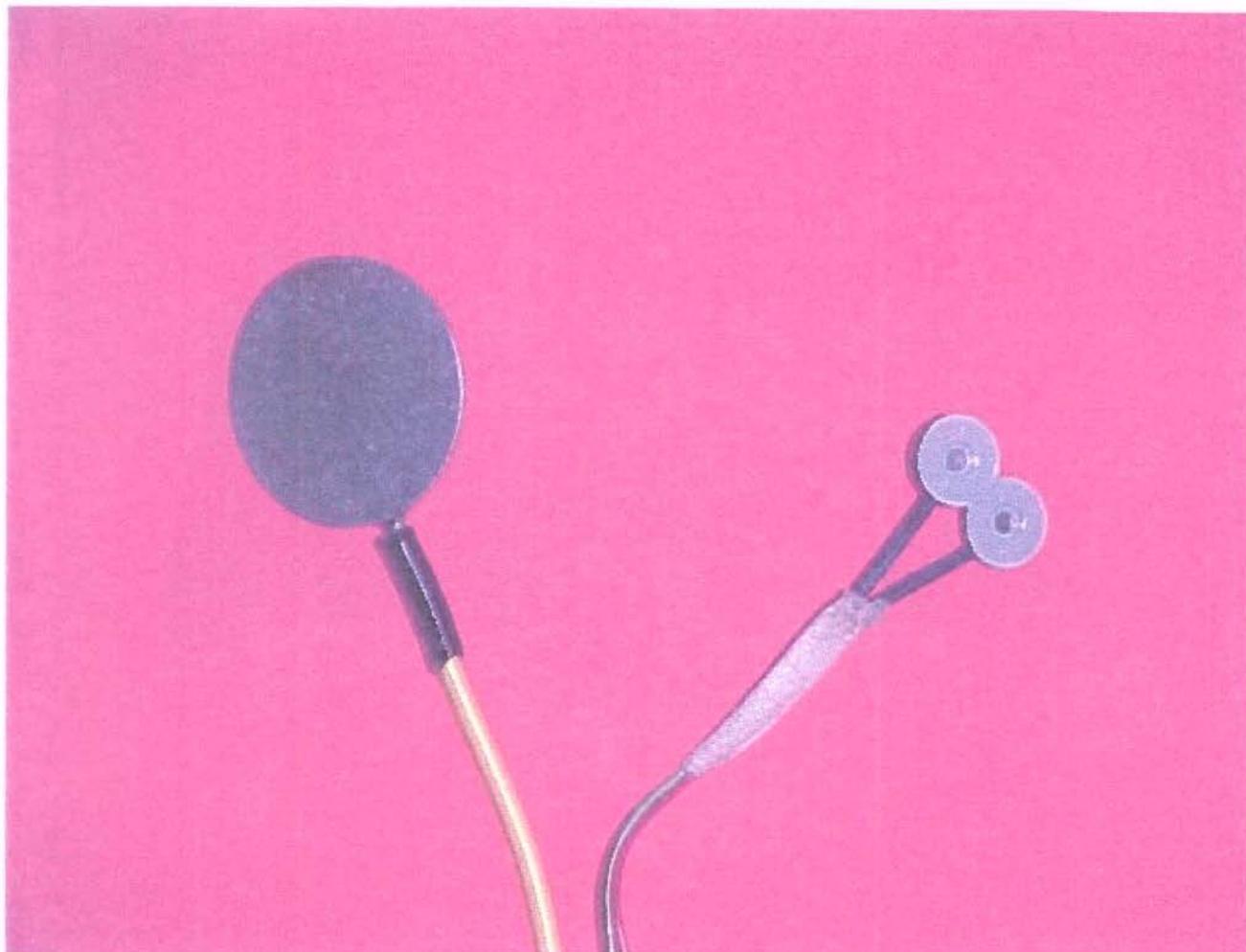


Figura 1- Eletrodo de superfície do tipo Beckman para captação do sinal eletromiográfico (direita) e eletrodo terra (esquerda).

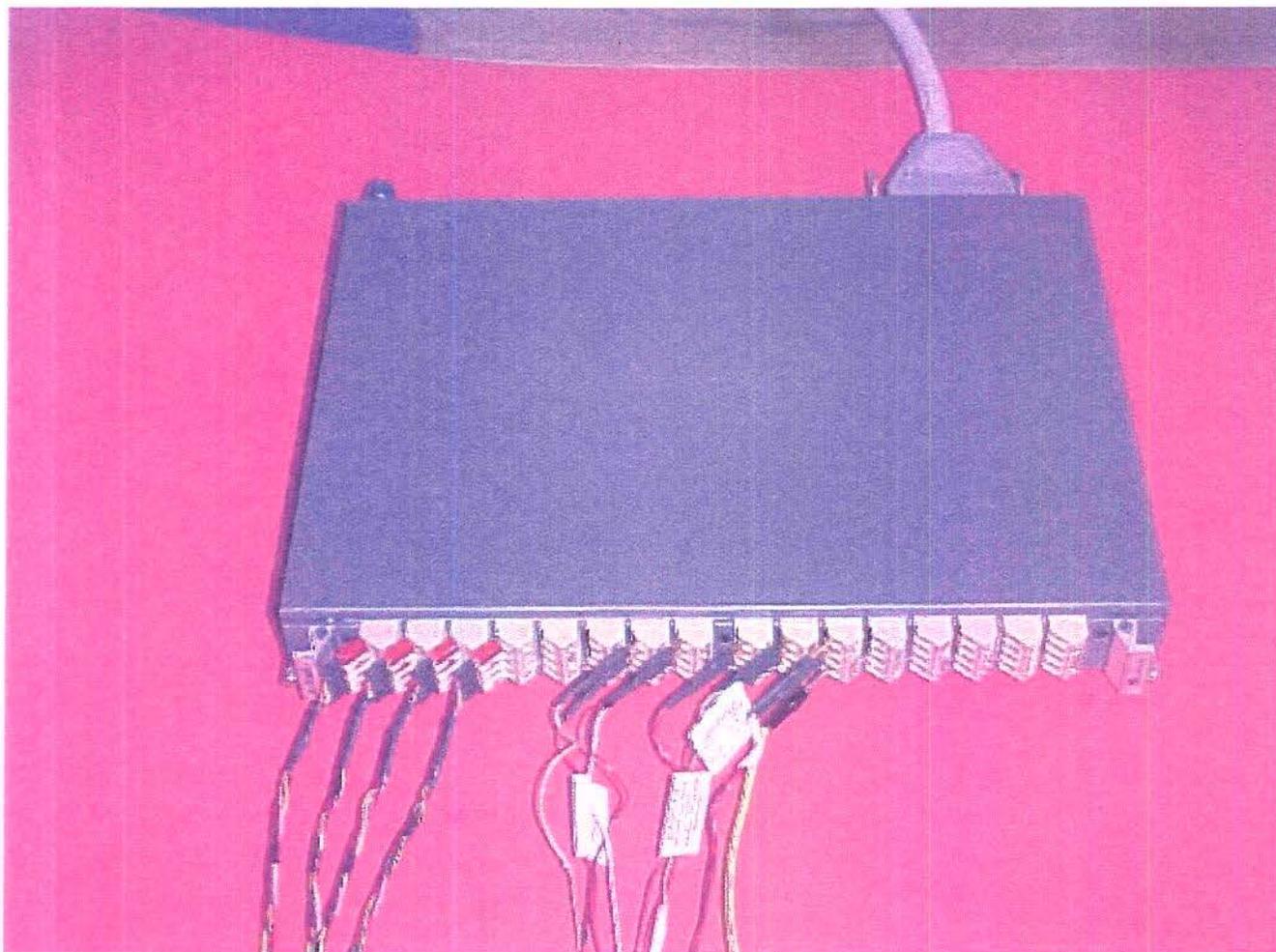


Figura 2- Módulo condicionador de sinais analógicos, modelo MCS 1000-V₂

Os eletrodos não apresentam pré-amplificador e o sinal eletromiográfico depois de captado, passava a um módulo condicionador de sinais, modelo MCS 1000-V2, da LYNX¹ (figura 2), com 16 canais de entrada que foram configurados para receber sinais de célula de carga, de chave liga/desliga e sinais eletromiográficos.

Para o registro eletromiográfico, os canais foram calibrados permitindo um ganho final de 600, com frequência de corte de 20 Hz no filtro passa alta e frequência de 500 Hz no filtro passa baixa, realizada por filtro analógico do tipo “Butterworth” de dois pólos.

Os sinais analógicos captados foram amplificados e preparados para conversão em sinais digitais, feito por uma placa de conversão analógico/digital (A/D) modelo CAD 12/36 da LYNX¹, de 12 bites de resolução, com 16 entradas analógicas, suporte DMA (directy memory access), permitindo velocidade máxima de coleta de sinais de forma independente da unidade central de processamento do microcomputador.

Para aquisição e armazenamento de dados dos sinais digitalizados, foi utilizado o *software Aqdados*, da Lynx¹, versão 4 para MS-DOS, permitindo a aquisição de até 32 canais analógicos com frequência de amostragem e duração do ensaio programável e apresentação de até 8 canais na tela durante a coleta do sinal, o que permite tratamento dos dados após a aquisição.

A atividade dinâmica foi realizada através de mastigação livre de “balas”, tipo caramelo, pelos voluntários. Optou-se por “bala” dentre vários outros materiais (algodão, goma de mascar, parafilm etc.) por ter sido o material mais aceito pelos voluntários com síndrome de Down. A atividade isométrica consistiu de oclusão cêntrica forçada, que foi mantida por tempo pré-determinado.

PROCEDIMENTOS

Antes de iniciar a coleta dos dados, procurou-se seguir uma seqüência determinada de etapas o que facilitou a correta realização dos exames (anexo 1).

Inicialmente se ajustava a temperatura da sala de trabalho, que foi sempre programada para ficar entre 21 e 24 graus Célsius, durante todo o experimento. Daí, passava-se a conferir o sistema de aquisição dos dados.

A verificação do sistema de aquisição de sinais foi feita através do manuseio do *Software Aqdados* e sempre realizada de acordo com a seguinte seqüência:

- A- Configuração dos canais, habilitando-se 5 canais para sinais eletromiográficos (canais de 6 a 10), com amplitude de até 2000 uV (mais e menos).
- B- Ajuste da freqüência de amostragem dos sinais, estabelecida para 1000 amostragens por segundo, em todos os canais utilizados.
- C- Adequação dos parâmetros de ensaio, com tempo de duração de 5 segundos para a coleta dos exercícios e realizando a nomeação do arquivo destino no Winchester (disco rígido).
- D- Seguindo, passou-se à configuração da tela de tratamento de dados, estabelecida para a visualização simultânea de 4 canais, sendo todos configurados para sinais eletromiográficos. A visualização dos dados era realizada imediatamente após cada ensaio e sempre em duas etapas, isto porque em cada ensaio se utilizavam 5 canais e o programa Aqdados (versão 4) permite a visualização de no máximo 4 canais simultaneamente, para uso da tela de tratamento de dados.
- E- Por último, realizava-se um ensaio com a finalidade de se testar os canais habilitados, sendo apresentado ao mesmo tempo, na tela de ensaio no monitor.

O próximo passo consistia no preparo do voluntário a ser analisado. Inicialmente, se explicava ao voluntário e/ou seus responsáveis como seria realizado

o experimento, enfatizando aquilo que foi exposto nos termos de consentimento e concordância para a realização do estudo, preenchidos em outro momento, durante uma reunião realizada com os responsáveis pelos voluntários portadores de síndrome de Down, no Centro de Reabilitação de Piracicaba. A seguir, colocava-se o voluntário sentado confortavelmente em uma cadeira, deixando o plano de Frankfurt paralelo ao solo. Com o indivíduo posicionado adequadamente, realizava-se um treinamento prévio dos exercícios a serem executados durante o experimento, que era realizado imediatamente antes de cada ensaio. O controle para o início e o término de cada ensaio era realizado verbalmente pelo pesquisador. Para o início falava-se “comece”, indicando ao voluntário o início da atividade. Terminado o tempo, dizia-se “terminou”.

Realizado este treinamento prévio das atividades, passava-se à colocação dos eletrodos de captação da atividade elétrica dos músculos em questão. Era realizada a limpeza da pele na região de fixação dos eletrodos, com algodão embebido em álcool, com o objetivo de remover a gordura superficial da pele para evitar interferências e diminuir a impedância oferecida pela pele. Também havia necessidade de uma limpeza prévia da superfície dos eletrodos e colocação de uma pequena quantidade de gel eletrocondutor no centro ativo dos eletrodos, permanecendo este gel, na interface pele/eletrodo, com a finalidade de melhorar a condução dos potenciais de ação.

Os eletrodos eram então fixados à pele na região dos músculos desejados, com o auxílio de colar adesivo dupla face. O posicionamento dos eletrodos foi feito segundo recomendações de BASMAJIAN & De LUCA (1985): “...o local mais adequado para colocação dos eletrodos de captação é a região intermediária entre o centro da zona de inervação (ponto motor) e o tendão do músculo, alinhados longitudinalmente e paralelos ao sentido das fibras musculares, guardando sempre uma distância entre cada par de 1.5 centímetros, a partir do centro dos eletrodos”.

Os locais de fixação dos eletrodos foram determinados da seguinte maneira:

1-Músculo masséter (parte superficial): é facilmente identificada por palpação, pedindo-se ao voluntário que execute máxima intercuspidação forçada. No ponto de maior volume, fixa-se o eletrodo.

2-Músculo temporal (porção anterior): também pode ser facilmente palpada realizando o mesmo movimento citado anteriormente. O local de fixação dos eletrodos se deu no ponto de maior volume, aproximadamente 2 a 3 centímetros súpero-posteriormente ao contorno lateral dos olhos dos voluntários.

3-Músculos supra-hióideos: foram palpados induzindo os voluntários a colocarem a língua no palato. O ponto de fixação dos eletrodos se deu 3 a 4 centímetros posteriormente à região mais anterior da base da mandíbula e na linha média, ficando um eletrodo de cada lado desta linha, de forma que o eletrodo era captado bilateralmente.

Então, os eletrodos foram fixados à pele e acompanhando o sentido longitudinal das fibras musculares (figura 3).

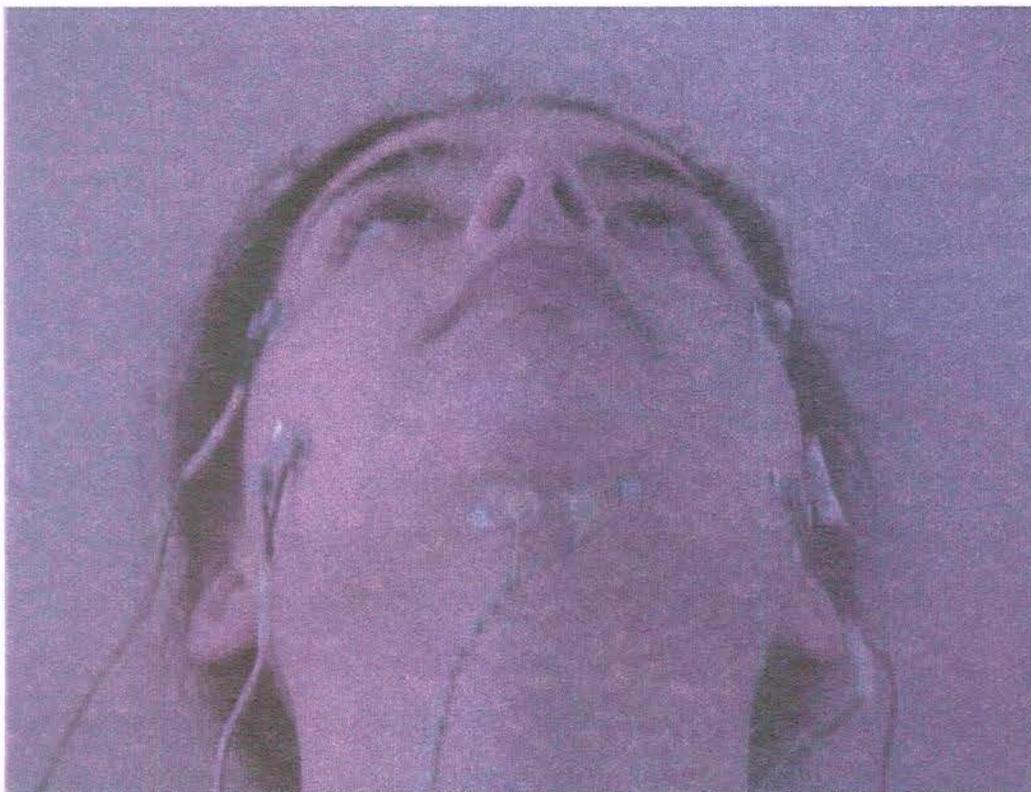


Figura 3- voluntário posicionado para captação do sinal eletromiográfico com os eletrodos em posição.

Após a fixação dos eletrodos, era realizado um ensaio com o voluntário para observar a existência de possíveis interferências e se os mesmos estavam captando adequadamente a atividade muscular elétrica.

Após estas etapas preparatórias, era iniciada a coleta dos dados, primeiramente com as atividades isométricas e em seguida realizava-se a mastigação, como atividade isotônica.

Inicialmente, se coletava o sinal com o voluntário em repouso, sentado com o plano de Frankfurt paralelo ao solo, sem realizar qualquer movimento que pudesse interferir no sinal. Para a coleta dos dados em oclusão cêntrica forçada, após 2 segundos de início de atividade dava-se o início da coleta do sinal; a atividade era mantida por 5 segundos e então cessava-se a coleta automaticamente. Realizou-se cinco etapas de 5 segundos cada uma, seqüência esta, realizada em todas as atividades.

No exercício isotônico, dava-se a “bala” ao indivíduo e pedia-se que realizasse mastigação habitual (10 ciclos antes de iniciar a coleta do sinal), sendo também executadas 5 coletas de 5 segundos cada uma.

Ao final de cada ensaio, os sinais captados eram examinados na tela “trata dados”, no sentido de garantir a qualidade dos dados adquiridos. Também era anotado na ficha de registro de dados (anexo 2), o valor da raiz quadrada da média (RMS), que corresponde ao valor numérico do traçado eletromiográfico registrado, expresso em microvolts (uV), com a finalidade de ser usada para posterior normalização dos dados eletromiográficos. Estes dados eram então gravados em hard disc (disco rígido) para posterior interpretação. São utilizados valores em RMS, pois segundo BASMAJIAN & De LUCA (1985), é o valor que proporciona mais informações sobre o sinal eletromiográfico.

Tratamento dos dados

Ao final das coletas, os traçados eletromiográficos foram submetidos a uma avaliação para a seleção dos trechos a serem adequados para análise, sendo que para as atividades isométricas, selecionou-se só 1 segundo do traçado eletromiográfico, dos 5 segundos coletados; foi escolhido o traçado entre os segundos 2 e 3. Para a mastigação, os trechos escolhidos correspondem ao início e ao fim de cada ciclo mastigatório, em todas as cinco etapas realizadas.

Após a seleção dos trechos de todos os traçados eletromiográficos, se coletava os valores de RMS e passava-se ao processo de normalização do sinal eletromiográfico, usando para esta etapa o *software Microcal Origin*. Este processo consistiu na retificação total da fase negativa do sinal, normalização da amplitude do sinal, envoltório linear do traçado retificado e normalização na base do tempo, do sinal eletromiográfico (anexo 3). Para a normalização da amplitude do sinal, obteve-se a média de todos os ciclos nas cinco repetições (ensemble average), juntamente com o desvio padrão e o coeficiente de variação.

Metodologia Estatística

Para a análise dos resultados obtidos neste estudo da atividade elétrica dos músculos temporal (parte anterior), masséter e supra-hióideos, durante mastigação livre e oclusão cêntrica forçada foi utilizado o software SAS (Statistical Analysis System). Usaram-se basicamente dois tipos de testes estatísticos: o teste t para amostras independentes além de testes não paramétricos, estes utilizados quando as suposições não eram razoáveis, aliados aos casos nos quais torna-se difícil de se estabelecer uma escala de valores quantitativa para os dados. Os testes não paramétricos utilizados foram o teste de WILCOXON e o SIGNED RANK TEST.

RESULTADOS

Os resultados foram obtidos a partir do software Aqdados, de aquisição de sinais, de onde se extraiu os valores de RMS e, em seguida, estes foram submetidos à normalização pelo software Microsoft Origin, a partir do qual se obteve a média normalizada dos valores eletromiográficos. A representação gráfica dos traçados eletromiográficos dos músculos estudados durante mastigação livre e oclusão cêntrica forçada em indivíduos com síndrome de Down, pode ser vista nos gráficos 1 e 2.

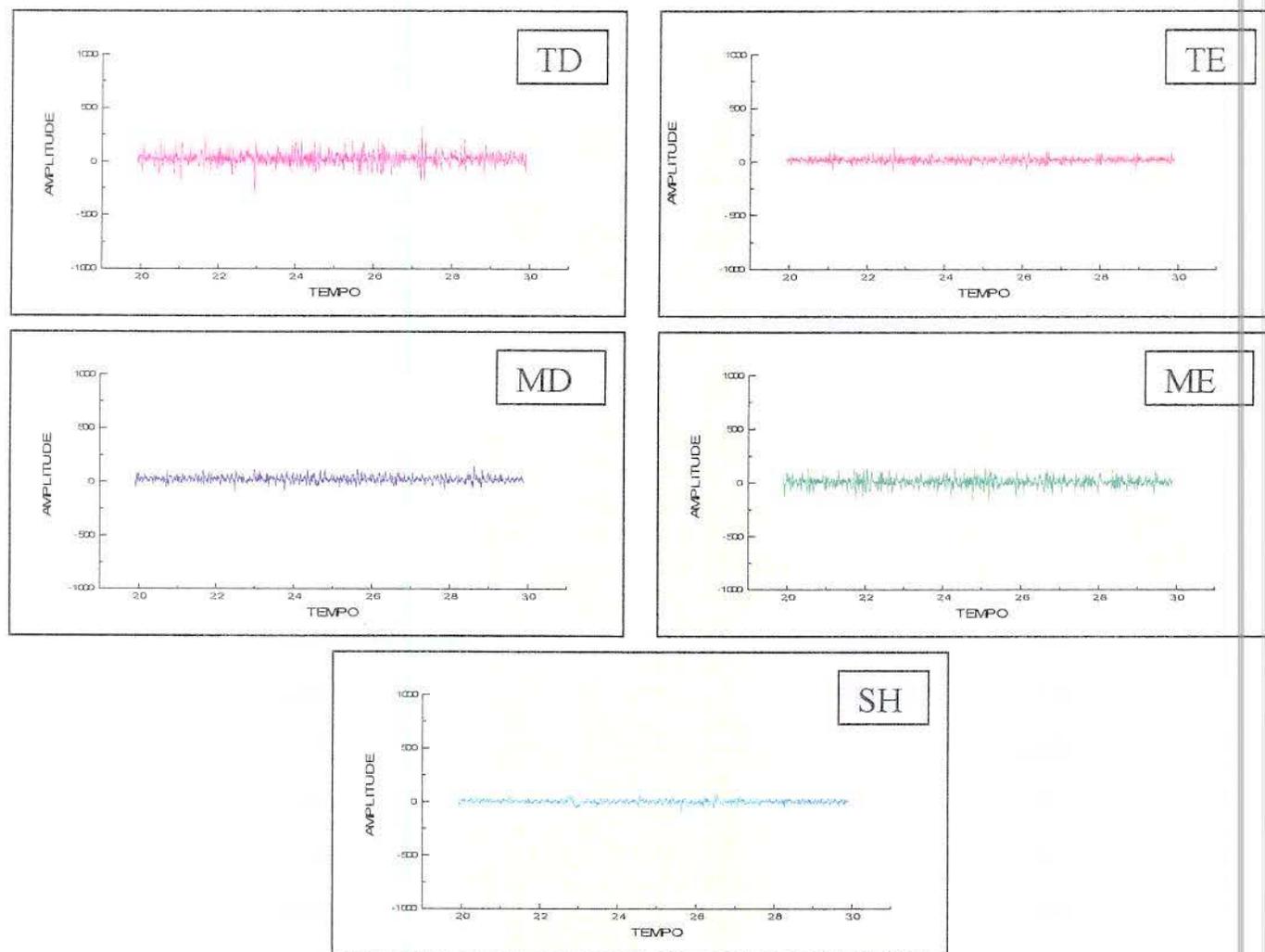


Gráfico 1-Exemplo de registro da atividade elétrica (uV) dos mm. temporais (parte anterior) direito e esquerdo, masséteres direito e esquerdo e supra-hióideos durante o movimento de oclusão cêntrica forçada em portadores de síndrome de Down.

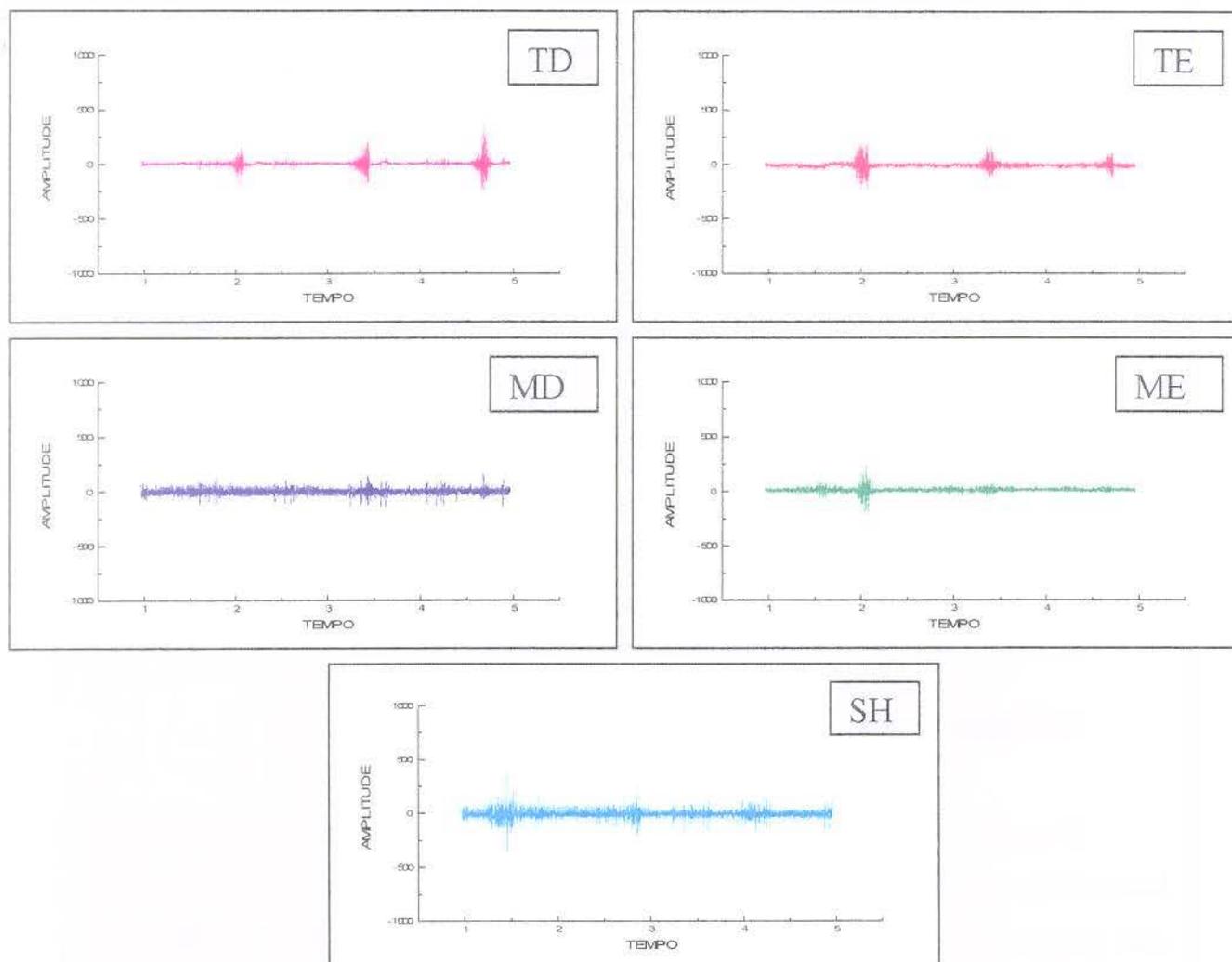


Gráfico 2-Exemplo de registro da atividade elétrica (uV) dos mm. temporais (parte anterior) direito e esquerdo, masséteres direito e esquerdo e supra-hióideos durante o movimento de mastigação livre em portadores de síndrome de Down.

Os resultados para as amostras independentes e pareadas serão mostrados separadamente. Em todos os testes utilizados estabeleceu-se um nível de significância de 5%.

É também conveniente considerar que dos vários resultados obtidos que não tiveram significância estatística pode ser devido ao pequeno tamanho da amostra. Poucas pessoas foram mensuradas e talvez, uma amostra maior pudesse fornecer características mais precisas da população. Outra possível razão é a existência de fatores que não foram controlados, como controle do tempo de cada ciclo mastigatório, força de mordida realizada por cada paciente etc., afetando os dados.

Resultados para amostras independentes

Neste caso foi feita uma comparação entre os voluntários com síndrome de Down e os voluntários normais nos movimentos realizados.

⇒ Mastigação livre

Durante a realização deste movimento onde os voluntários mastigaram livremente, não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os dois grupos estudados em nenhum dos músculos mensurados. Os resultados são visualizados nas tabelas 1, 2, 3.

Tabela 1- Comparação entre os mm. temporais na mastigação livre entre voluntários Normais e com SD

	M. temporal Direito			M. temporal esquerdo		
F	0,2411			0,0014		
Variância	t	df	T	t	df	T
	-0,051	16	0,96	-0,5705	8	0,5841
W	0,9646			0,6893		

Tabela 2- Comparação entre os mm. masséteres na mastigação livre entre Voluntários normais e com SD

M. masséter direito				M. masséter esquerdo			
F	0			0,0267			
Variância	t	df	T	t	df	T	
	1,0002	7	0,3504	-2,0902	9,2	0,0656	
W	0,9646			0,1002			

Tabela 3- Comparação entre os mm. supra-hióideos na Mastigação livre entre voluntários normais e com SD

mm. supra-hióideos			
F	0,0297		
Variância	t	df	T
	-0,499	9,2	0,6295
W	0,894		

No gráfico 3 podemos visualizar que não houve grande diferença nas médias das atividades eletromiográficas nos músculos estudados entre os dois grupos analisados, sendo difícil de dizer se a diferença existente poderia ser considerada significativa.

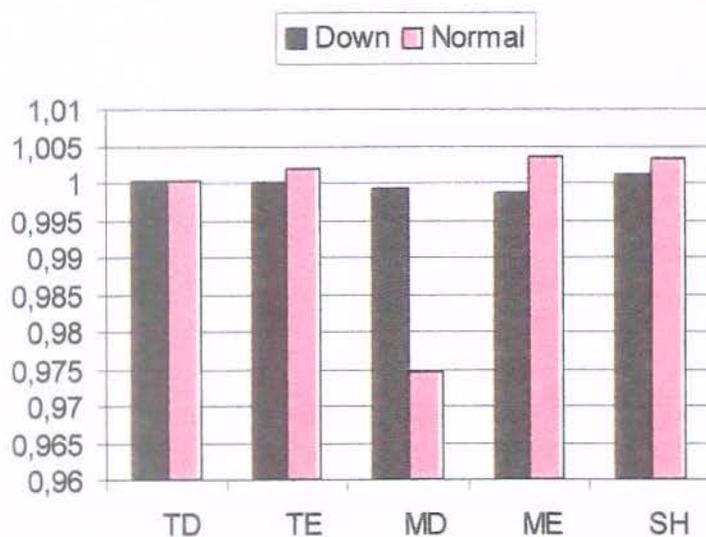


Gráfico 3- Variação dos valores médios dos mm. temporais, masséteres e supra-hióideos durante mastigação livre entre indivíduos normais e portadores de síndrome de Down.

⇒Oclusão forçada

Durante a realização deste movimento, também não se conseguiu observar diferenças significantes entre os dois grupos estudados, indicando que ambos os grupos de voluntários realizaram o movimento de forma semelhante. Os resultados numéricos são vistos nas tabelas 4, 5, 6.

Tabela 4- Comparação entre os mm. temporais na oclusão cêntrica forçada entre voluntários normais e com SD

	M. temporal direito				M. temporal esquerdo			
F	0,8265				0,242			
Variância	t	df	T	t	df	T		
	1,0298	16	0,3184	1,9331	16	0,0711		
W	0,5052				0,1002			

Tabela 5- Comparação entre os mm. masséteres na oclusão cêntrica forçada entre voluntários normais e com SD

	M. masséter direito				M masséter esquerdo			
F	0,2715							
Variância	t	df	T	t	df	T		
	1,3047	16	0,2105	-1,4122	16	0,177		
W	0,1684				0,3069			

Tabela 6- Comparação entre os mm. supra-hióideos na oclusão Cêntrica forçada entre voluntários normais e com SD

	mm. supra-hióideos			
F	0,9009			
Variância	t	df	T	
	-0,1835	16	0,8567	
W	0,3414			

Pelo gráfico 4, podemos observar que praticamente não variou a atividade muscular de todos os músculos estudados durante oclusão cêntrica forçada. Embora haja diferença esta é muito pequena, uma vez que os valores médios variam em intervalos bastante próximos uns dos outros.

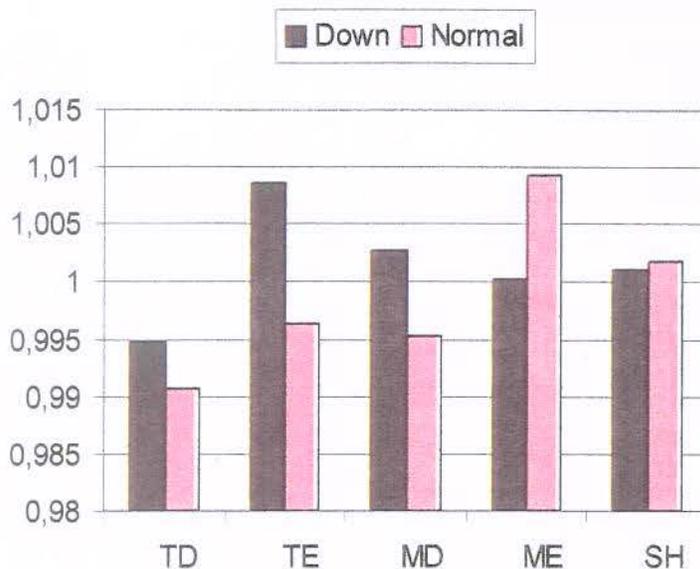


Gráfico 4- Variação dos valores médios dos mm. temporais, masséteres e supra-hióideos durante oclusão cêntrica forçada entre indivíduos normais e portadores de síndrome de Down.

Resultados obtidos das amostras pareadas

Nesta análise se comparou os lados direito e esquerdo separadamente nos dois grupos estudados, em todos os músculos analisados. Para facilitar o entendimento, os resultados serão mostrados separadamente em cada movimento realizado.

⇒ Mastigação livre

Quando se praticou este movimento também não se observaram diferenças significativas, comparando-se os lados direito e esquerdo, tanto em voluntários normais quanto em voluntários com síndrome de Down. Os dados são vistos nas tabelas 7 e 8.

Tabela 7- Comparação entre os lados direito e esquerdo em indivíduos com SD durante mastigação livre

	TD x TE	MD x ME
Variância	0,000028	0,000036
T	0,9736	0,8483
Sgn Rank	0,7695	0,9219

Tabela 8- Comparação entre os lados direito e esquerdo em indivíduos normais durante mastigação livre

	TD x TE	MD x ME
Variância	0,000103	0,004811
T	0,6668	0,2784
Sgn Rank	0,8438	0,0547

⇒Oclusão forçada

Na realização deste movimento observaram-se diferenças significativas nos mm. temporais direito e esquerdo nos voluntários com síndrome de Down. Os resultados são mostrados na tabela 9 e visualizados no gráfico 5. Nota-se que há uma pequena prevalência pelo lado esquerdo.

Tabela 9- Comparação entre os mm. temporais direito e esquerdo em indivíduos com SD na oclusão cêntrica forçada

	TD x TE
Variância	0,000281
T	0,0284
Sgn Rank	0,0273

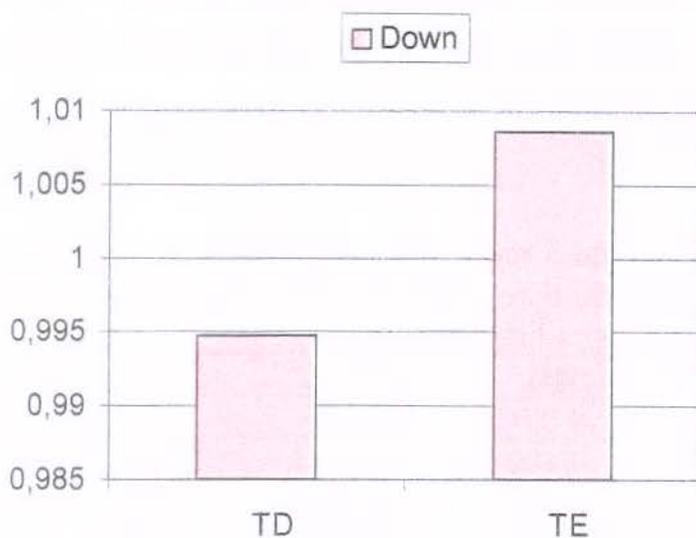


Gráfico 5- Variação do m. temporal entre os lados direito e esquerdo durante a realização de oclusão cêntrica forçada em indivíduos com síndrome de Down.

Nos demais músculos comparados, tanto no grupo com síndrome de Down quanto nos normais, não foram achadas diferenças significativas, sugerindo não haver predileção por nenhum dos lados. Os resultados são visualizados nas tabelas 10 e 11.

Tabela10- Comparação entre os mm. temporais direito e esquerdo em indivíduos normais na oclusão cêntrica forçada

	TD x TE
Variância	0,000206
T	0,3011
Sgn Rank	0,3125

Tabela11- Comparação entre os mm. masséteres direito e esquerdo em indivíduos normais e com SD na oclusão cêntrica forçada

	Downs	Normais
Variância	0,000297	0,000204
T	0,6395	0,5284
Sgn Rank	0,7695	0,5567

Estes resultados também podem ser observados analisando-se a variabilidade dos traçados eletromiográficos dos músculos em estudo de cada voluntário com síndrome de Down e durante o movimento de mastigação. Os valores do coeficiente de variabilidade são mostrados na tabela 12.

Tabela 12: coeficiente de variabilidade de 5 repetições realizadas pelos indivíduos com síndrome de Down durante mastigação livre obtido, dos mm. temporal direito e esquerdo, masséter direito e esquerdo e supra-hióideos

Indivíduo	TD	TE	MD	ME	SH
1	7.105	4.259	4.091	5.076	4.39
2	13.351	13.679	4.102	15.681	14.907
3	4.043	9.795	2.678	11.569	13.8
4	4.456	2.421	35.39	15.817	17.817
5	5.839	7.831	10.887	4.64	16.155
6	5.471	9.086	2.687	6.796	4.629
7	8.419	6.345	4.976	8.304	6.647
8	9.705	26.64	29.531	14.786	10.677
9	8.362	13.357	11.832	20.147	21.014
10	12.433	11.936	6.481	19.352	12.410

De acordo com a tabela 12, podemos observar uma falta de harmonia no voluntário 4 com CV=35,39 para o músculo MD e CV=15,817 para o músculo ME; no voluntário 8 CV=9,705 para o músculo TD e CV=26,64 para o músculo TE; no voluntário 10 CV=6,481 para o músculo MD e CV=19,352 para o músculo ME. Nos demais voluntários, embora haja diferença, esta é menor sugerindo haver compatibilidade na realização do movimento entre os indivíduos com síndrome de Down.

Tabela 13: coeficiente de variabilidade de 5 repetições realizadas pelos indivíduos com síndrome de Down durante oclusão cêntrica forçada, obtido dos mm. temporal direito e esquerdo, masséter direito e esquerdo e supra-hióideos

Indivíduo	TD	TE	MD	ME	SH
1	3.803	3.595	3.127	4.511	3.148
2	9.801	11.624	4.296	7.772	5.859
3	4.473	13.563	6.14	5.741	9.432
4	6.542	8.602	6.331	5.656	8.775
5	7.061	4.972	9.407	10.125	5.612
6	6.67	8.809	5.842	6.444	2.416
7	5.01	5.174	3.991	5.431	3.898
8	4.171	10.823	13.133	6.388	2.970
9	3.542	6.609	3.031	4.408	4.902
10	4.302	7.741	8.193	9.074	12.170

Na tabela 13 não se vê grandes diferenças, havendo uma harmonia entre os voluntários que participaram deste experimento. Isto sugere que há um padrão característico para realizar oclusão forçada entre os indivíduos portadores de síndrome de Down.

O sinal elétrico obtido pode ser mostrado representativamente, sendo expresso em amplitude de ativação e em tempo de atividade (em porcentagem), podendo ser observado nos gráficos 6, 7, 8 no movimento de mastigação livre.

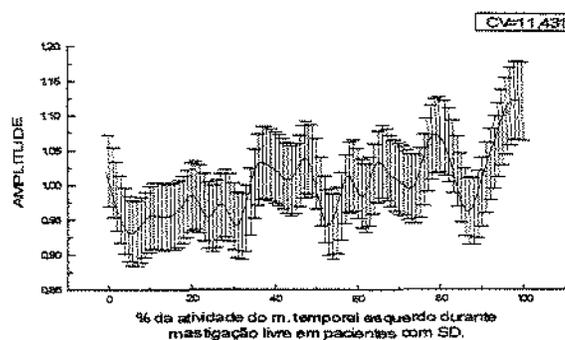
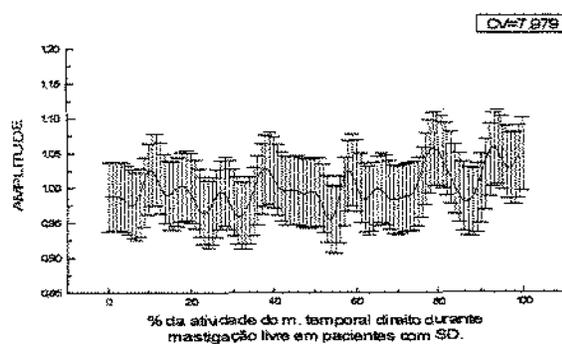


Gráfico 6- Representação da atividade elétrica dos mm. temporais durante mastigação em indivíduos com síndrome de Down (SD).

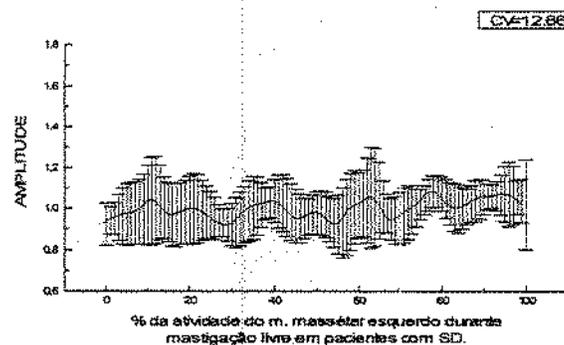
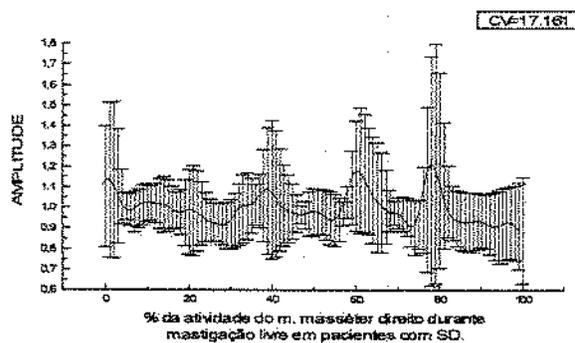


Gráfico 7- Representação da atividade elétrica dos mm. masséteres na mastigação livre em indivíduos com síndrome de Down (SD).

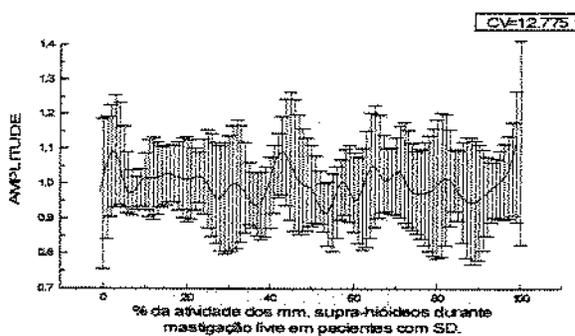


Gráfico 8- Representação da atividade elétrica dos mm. supra-hióideos durante mastigação livre em indivíduos com síndrome de Down (SD).

Nos gráficos 9, 10 e 11, podemos observar o padrão de atividade elétrica obtido do movimento de oclusão cêntrica forçada.

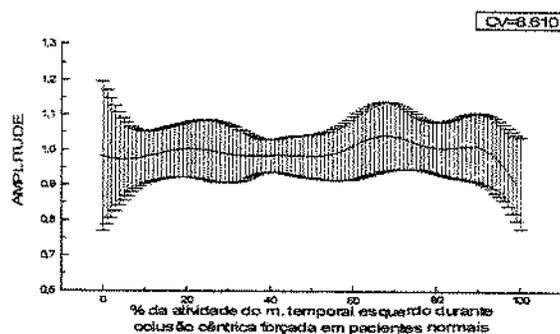
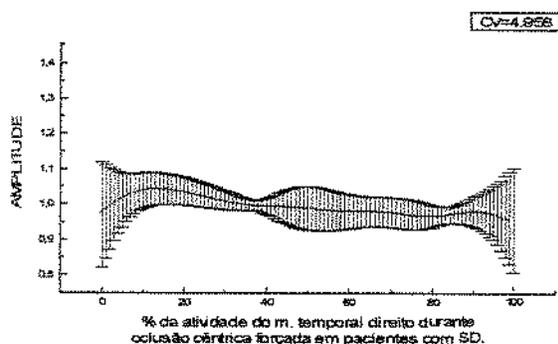


Gráfico 9- Representação da atividade elétrica dos mm. temporais durante oclusão cêntrica forçada em indivíduos com síndrome de Down (SD).

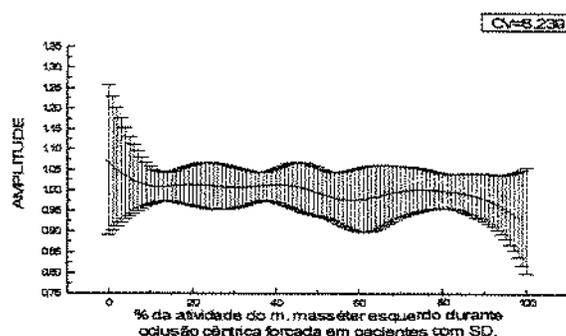
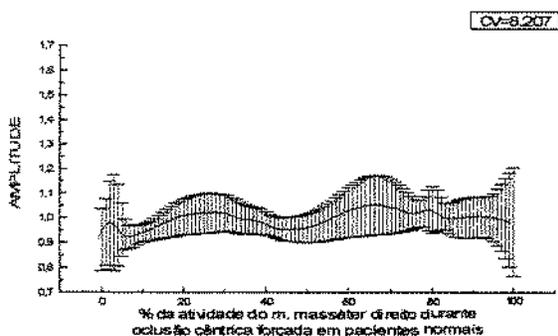


Gráfico 10- Representação da atividade elétrica dos mm. masséteres durante oclusão cêntrica forçada em indivíduos com síndrome de Down (SD).

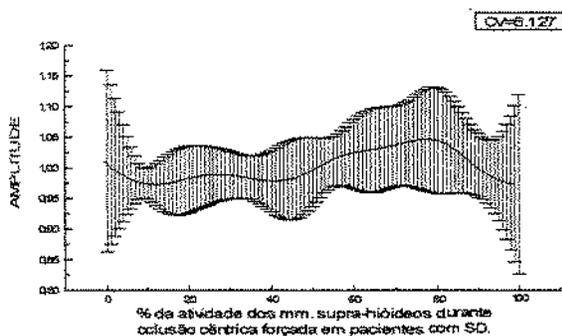


Gráfico 11- Representação da atividade elétrica dos mm. supra-hióideos durante oclusão forçada em indivíduos com síndrome de Down (SD).

A mesma representação pode ser observada em voluntários normais visualizando-se os gráficos 12, 13 e 14 para mastigação livre e 15, 16 e 17 para oclusão cêntrica forçada.

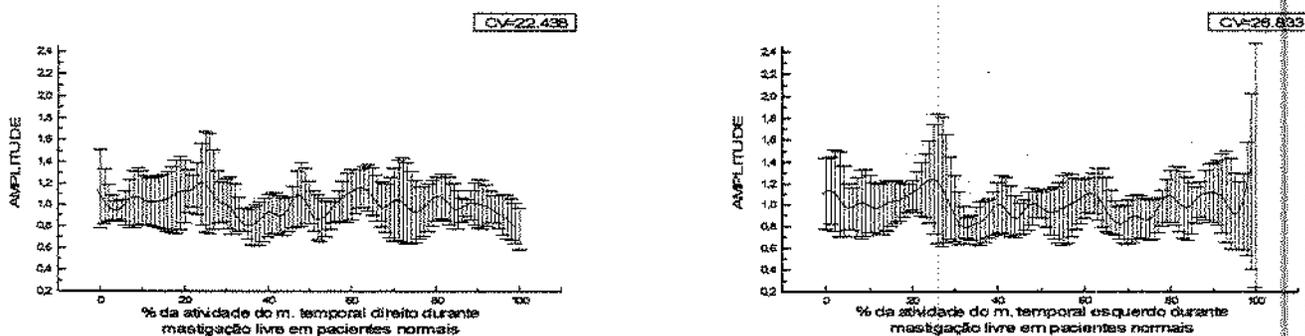


Gráfico 12- Representação da atividade elétrica dos mm. temporais durante mastigação livre em indivíduos normais.

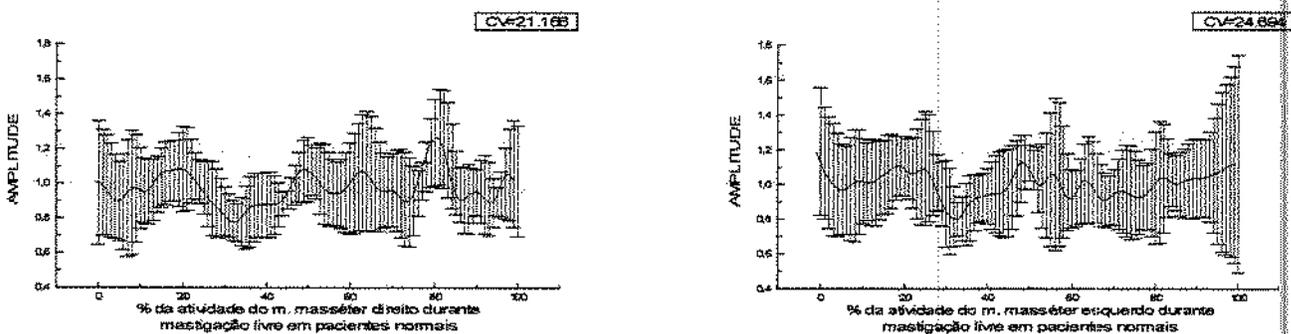


Gráfico 13- Representação da atividade elétrica dos mm. masséteres durante mastigação livre em indivíduos normais.

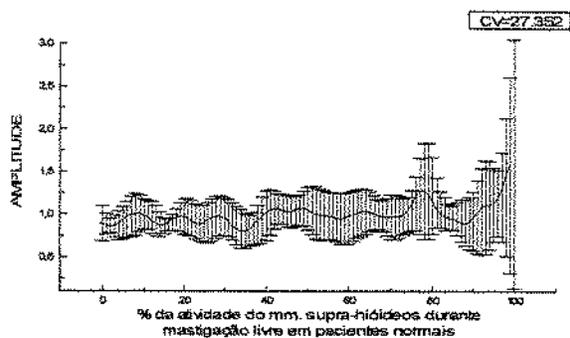


Gráfico 14- Representação da atividade elétrica dos mm. supra-hióideos durante mastigação livre em indivíduos normais.

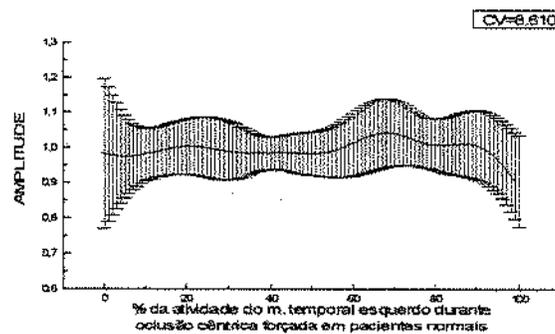
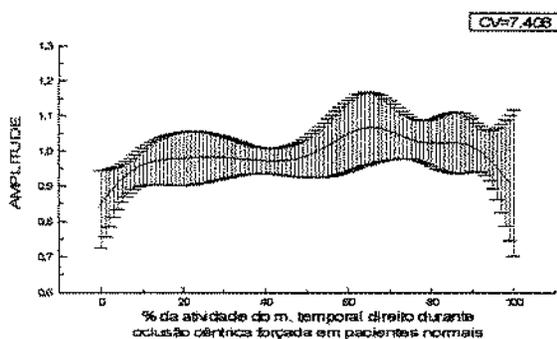


Gráfico 15- Representação da atividade elétrica dos mm. temporais durante oclusão cêntrica forçada em indivíduos normais.

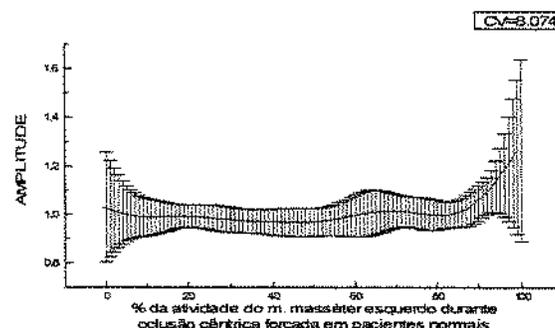
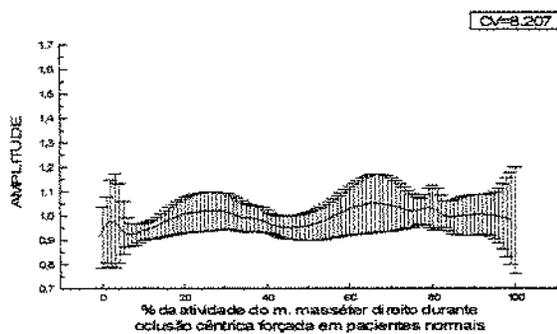


Gráfico 16- Representação da atividade elétrica dos mm. masséteres durante oclusão cêntrica forçada em indivíduos normais.

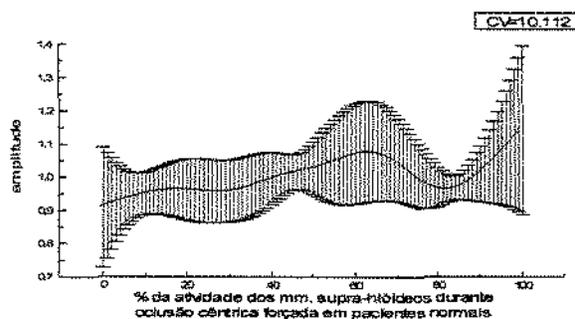


Gráfico 17- Representação da atividade elétrica dos mm. supra-hióideos durante oclusão cêntrica forçada em indivíduos normais.

Por estes gráficos e pelos valores dos coeficientes de variabilidade das tabelas 12 e 13, pode-se observar que existe um padrão aproximado na realização do movimento entre os dois grupos sugerindo-se que não há grandes diferenças quando o movimento é realizado por um paciente com síndrome de Down.

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste estudo para os portadores de síndrome de Down, foram comparados com os valores normais, que também foram analisados neste experimento, mesmo que estes valores já estejam consagrados na literatura.

Deve-se ressaltar que os traçados eletromiográficos apresentados, podem, às vezes, não concordar totalmente com o texto, isto devido ao fato que o texto se baseia no conjunto total dos dados enquanto as figuras apresentadas referem-se apenas a um indivíduo.

Sempre deve ser relevado que estes resultados obtidos foram de acordo com as condições em que se realizou o trabalho e que o fato de não se encontrar diferenças entre vários experimentos pode ser devido a fatores que já foram apresentados no início da apresentação dos resultados tais como o tamanho da amostra e certas condições que não foram controladas, como tempo de cada ciclo mastigatório, força de mordida aplicada por cada voluntário etc.

Alguns autores estabelecem que o uso de eletromiografia de superfície não é ideal para o estudo dos mm. mastigadores (BASMAJIAN & De LUCA , 1985) e ainda o uso de eletrodos de superfície é inadequado para o estudo do m. temporal (AHLGREN, 1985). Porém neste estudo se preferiu a utilização de eletrodos de superfície em decorrência dos voluntários que foram por nós utilizados. Tomou-se o cuidado de se colocar os eletrodos na posição o mais correta possível para se minimizar a captação da atividade elétrica de músculos vizinhos. Vários autores também se utilizaram destes eletrodos como LATIF (1957); VITTI & BASMAJIAN (1975); MUSHIMOTO & MITANI (1982); NICCOLLI et al. (1989); MIYAMOTO et al. (1996), De LUCA (1997).

Atualmente, vários autores consideram que é necessário algum tipo de procedimento que normalize o sinal eletromiográfico, uma vez que este é muito sensível a fatores que possam interferir na captação do sinal, tais como localização dos eletrodos, limpeza correta da pele dos voluntários, etc. Esta normalização é requerida principalmente quando se faz comparação entre indivíduos (BASMAJIAN & De LUCA, 1985; KNUTSON et al., 1994; KASHIWAGI et al., 1995). Nesta pesquisa usou-se o processo de normalização pela média da atividade, para se chegar aos resultados. Também se utilizou os coeficientes de variabilidade para se fazer uma comparação entre os indivíduos.

A hipotonia (hipoatividade) muscular consiste na redução ou ausência completa do tônus muscular. Há várias causas que levam à hipotonia, devendo ser olhado apenas como um sintoma que pode ser encontrado em várias doenças, dentre elas a síndrome de Down. A hipotonia envolve os músculos da face e da língua, mas isto sendo secundário à condição generalizada (SHAFER, 1985). Baseado nesta alteração muscular, alguns autores consideram a eletromiografia como um importante teste para se determinar algum distúrbio neuromuscular (PACKER et al., 1982), porém a especificidade do teste para as várias causas de hipotonia (doença neurogênica, hipotonia congênita ou hipotonia central) ainda é controversa. Para BROOKE et al. (1979), os resultados obtidos a partir de estudos eletromiográficos não são muito confiáveis, especialmente se a análise é feita nos três primeiros anos de vida. Já PACKER et al. (1982), observaram que a eletromiografia é adequada para confirmar esta anomalia, sendo sensível e específica e um ótimo método auxiliar para o diagnóstico das hipotonias.

Para LATASH & CORCOS (1991) que analisaram eletromiograficamente o movimento de flexão em indivíduos com síndrome de Down, não há diferenças no modo de ativação muscular, variando de um aspecto eletromiográfico normal ou regular (bifásico ou trifásico) para um aspecto irregular (multifásico), concluindo

que não há deficiências qualitativas no controle motor. Estes dados estão de acordo com nossos resultados uma vez que também constatamos uma falta de coordenação motora para a realização da atividade isotônica de mastigação, não conseguindo se observar diferenças significativas para os indivíduos com síndrome de Down sob o ponto de vista quantitativo, porém qualitativamente, algumas diferenças foram constatadas, devido a existência de uma certa variabilidade para a realização de mastigação.

Durante movimento de mastigação livre, os indivíduos portadores de síndrome de Down não mostraram sinais de menor potencial de ação e sim uma falta de coordenação motora na realização do movimento. Os valores de RMS foram semelhantes nos dois grupos estudados, sendo ligeiramente maior nos indivíduos com síndrome de Down. Esta alta atividade está de acordo com VITTI & BASMAJIAN (1975); PANCHERZ (1980); MOLINA (1989); BLANKSMA & VAN EIJDEN (1995). Porém nossos resultados diferem de NICOLLI et al. (1989) que encontraram alta atividade em 56,7% dos indivíduos durante realização de mastigação molar.

O músculo masséter é fortemente ativo na mastigação, sendo isto comprovado por vários autores como VITTI & BASMAJIAN (1975) (a), achando forte atividade em 100% dos indivíduos. Isto também foi visto nesta pesquisa durante a realização de mastigação livre e ainda, neste movimento, pôde-se constatar um padrão eletromiográfico diferente entre os voluntários normais e aqueles portadores de síndrome de Down, como nós podemos observar no gráfico 3; embora, pela visualização gráfica exista alguma diferença, esta não foi estatisticamente significativa, mostrando apenas que não existe igualdade entre os dois grupos de voluntários analisados, uma vez que os valores de RMS não fugiram da normalidade. A parte anterior do músculo temporal também apresentou-se ativo durante realização de mastigação, fato este comprovado por vários autores como

AHLGREN et al. (1973); VITTI & BASMAJIAN (1975); PANCHERZ (1980); AHLGREN et al. (1985). Isto também foi constatado por nós e uma alteração no padrão eletromiográfico também foi observada. Talvez estas alterações observadas graficamente sejam em decorrência da hipotonia apresentada pelos indivíduos com síndrome de Down, uma vez que alguns autores como PACKER et al. (1982) sugerem que a Eletromiografia pode ser utilizada como um bom meio auxiliar para o diagnóstico das hipotonias. Nós porém, neste trabalho, preferimos não fazer esta sugestão indo contra PACKER (1982) e NICCOLLI et al. (1989), pelo fato de que não foram encontradas diferenças quantitativas entre os dois grupos analisados.

Durante o movimento de oclusão cêntrica forçada, NICCOLLI et al. (1989), obtiveram diferenças nos potenciais eletromiográficos entre os indivíduos normais e aqueles com síndrome de Down, constatando menor atividade do músculo masséter em 23,3% dos casos, demonstrando que os portadores desta síndrome mostram, eletromiograficamente, uma diminuição do tônus muscular quando o músculo é exigido em sua plenitude máxima. Nós porém, não encontramos diferenças significativas que pudessem levar a dizer que os portadores da síndrome de Down apresentam menor força muscular para o músculo masséter e também para o músculo temporal, como também constatamos. Porém, preferimos sugerir que os indivíduos com síndrome de Down apresentam uma lentidão para realização dos movimentos, variabilidade para executar estes movimentos e falta de adaptação às reações que lhes forem pré-programadas.

Ainda, durante a realização deste movimento, podemos observar que os indivíduos com síndrome de Down, apresentaram uma pequena predileção pelo lado esquerdo, apresentando-se este um pouco mais ativo, como pode-se observar pelo gráfico 6, entrando em contraste com YEMM (1971) que estabelece que não há preferência de lado para a realização de movimentos mandibulares. No entanto, achamos que estas alterações encontradas sejam em decorrência das más condições

oclusais apresentadas pelos portadores da síndrome de Down e também talvez fosse apenas uma questão de hábito adquirido por estes indivíduos e não algum tipo de desordem neuromuscular sendo estas sugestões também feitas por CHISTENSEN & RADUE (1995).

Em relação à força realizada pelos voluntários, nossos dados sugerem que é proporcional nos dois grupos estudados, porém CIONI et al. (1994) indicaram que a força dos músculos extensores do joelho de crianças e adolescentes com síndrome de Down é afetada durante a execução de movimentos isocinéticos lentos. Além disso, observou-se que na idade de 14 anos, os adolescentes com a síndrome falharam em mostrar um aumento da força muscular que normalmente é maior neste período da vida. Deve-se ressaltar que, talvez, estas diferenças observadas por nós em relação ao autor acima citado, pode ser em decorrência aos diferentes grupos musculares estudados, sendo os músculos extensores do joelho um grupo que exige um maior aumento da força conforme ocorre o crescimento do indivíduo, o que não ocorre quando se trata dos mm. mastigadores.

Vários autores relatam que indivíduos portadores de síndrome de Down apresentam maloclusão, dentre eles COHEN et al. (1970); GULLIKSON (1973); JENSEN et al. (1973); LOEVY (1981); REY et al. (1991), principalmente por deficiência do crescimento crânio-facial, causando uma desarmonia entre a mandíbula e a maxila. As maloclusões por sua vez, levariam a alterações no comportamento eletromiográfico dos músculos que se relacionam com a articulação têmporomandibular e conseqüentemente levariam ao aparecimento de sinais elétricos irregulares durante os movimentos que exigissem contato oclusal. Estes dados estão de acordo com nosso trabalho e com vários outros autores dentre eles PANCHERZ (1980), CLARK et al. (1981); VAEJI & HANSSON (1986); DAHLSTRÖN (1989) interferindo conseqüentemente no bom funcionamento da ATM por alteração do padrão de coordenação muscular.

Os músculos supra-hióideos estão relacionados com o abaixamento da mandíbula, como podemos observar em vários livros textos de Anatomia Humana com GRAY (1977), TESTUT & LATARGET (1979); FIGÚN & GARINO (1994). Os dados por nós encontrados estão de acordo com estes autores, quando foi realizado o movimento de mastigação livre, sendo encontrada atividade destes músculos durante a fase de abertura do movimento, em antagonismo aos músculos elevadores indo também ao encontro dos resultados obtidos por VITTI (1975); VITTI & BASMAJIAN (1975); MOLINA (1989); TAKADA et al. (1996), sendo que estes autores comprovaram através da eletromiografia os achados que se observam nos livros textos.

Embora não tenham sido observadas modificações significativas nos valores dos potenciais eletromiográficos, pode ser sugerido que o padrão de coordenação, isto é, o início e o fim da contração muscular nos voluntários com síndrome de Down, foi diferente daqueles observados em pessoas normais e isto poderia sugerir uma alteração no processo de ativação das fibras musculares.

CONCLUSÕES

Com base na metodologia que foi utilizada neste estudo eletromiográfico dos músculos temporais (parte anterior), masséteres e supra-hióideos, direito e esquerdo, em indivíduos portadores de síndrome de Down comparando-se com indivíduos normais e durante os movimentos de mastigação livre e oclusão cêntrica forçada, pode-se sugerir as seguintes conclusões:

- 1- Nos movimentos de mastigação livre e oclusão cêntrica forçada, não houveram diferenças no padrão eletromiográfico em análise quantitativa entre os indivíduos normais e aqueles com síndrome de Down, porém diferenças qualitativas foram observadas.
- 2- Durante a execução dos movimentos, foi constatada uma alta variabilidade para sua realização e menor velocidade foram observadas e ainda, uma falta de adaptação a reações que são pré-programadas aos indivíduos com síndrome de Down.
- 3- No movimento que exigiu um maior potencial de ação, ou seja, durante a realização de oclusão cêntrica forçada, obtivemos diferenças entre os lados direito e esquerdo nos indivíduos com síndrome de Down, mostrando um desequilíbrio entre os músculos que são motores à ATM e isto, provavelmente, seria uma das causas que levaria ao aparecimento das freqüentes desordens crânio-mandibulares que são mais comumente observadas nestes indivíduos.
- 4- Observou-se que a EMG de superfície não foi satisfatória para a detecção de hipotonia, sugerindo-se, com base nos resultados, que os músculos estudados dos indivíduos com síndrome de Down, não apresentam-se hipotônicos e sim,

apresentam um processo de descoordenação muscular, que possivelmente seria suprido com um extenso treinamento fisioterápico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHLGREN, J.G.A.; INGERVALL, B.F.; THILANDER, B.L.* **Muscle activity in normal and postnormal occlusion.** *Am. J. orthod.*, 64(5), nov., 1973.
- *AHLGREN, J.* Surface and intramuscular EMG from the temporalis muscle. A study of methods. **Electromyogr. Clin. Neurophysio.**, 25: 353-357, 1985.
- *AHLGREN, J.; SONESSON, M.D.; BLITZ, M.* An electromyographic analysis of the temporalis function of normal occlusion. **Am. J. Orthod.**, 87(3): 230-239, march 1985.
- *ALLANSON, J.E.; O'HARA, P.; FARKAS, L.G.; NAIR, R.C.* Anthropometric Craniofacial Pattern Profiles in Down Syndrome. **Am. J. Medical Genetics.** 47: 748-752, 1993.
- BASMAJIAN, J.V.* **Muscles alive: their functions revealed by electromyography.** 1 ed. Baltimore. Willians & Wilkins, 1962.
- *BASMAJIAN, J.V.; De LUCA, C.J.* **Muscles alive: their functions revealed by electromyography.** 5 ed. Baltimore. Willians & Wilkins, 1985.
- *BÉRZIN, F.* Electromyographic analysis of the sternohyoid muscle and anterior belly of the digastric muscle in jaw movements. **Journal of Oral Rehabilitation**, 22: 463-467, 1995.

- *BLANKSMA, N.G. & VAN EIJDEN, T.M.G.J.* Electromyographic Heterogeneity in the Human Temporalis Muscle. **Journal of Dental Research**, 69(10): 1686-1690, October 1990.

- *BLANKSMA, N.G.; VAN EIJDEN, T.M.G.J.; WEIJS, W.A.* Electromyographic Heterogeneity in the Human Masseter Muscle. **Journal of Dental Research**, 71(1): 47-52, January 1992.

- BLANKSMA, N.G. & VAN EIJDEN, T.M.G.J.* Electromyographic Heterogeneity in the Human Temporalis and Masseter Muscles during Static Biting, Open/Close Excursions, and Chewing. **Journal of Dental Research**, 74(6): 1318-1327, June 1995.

- *BLANKSMA, N.G.; VAN EIJDEN, T.M.G.J.; VAN RUIJVEN, L.J.; WEIJS, W.A.* Electromyographic Heterogeneity in the Human Temporalis and Masseter Muscles during Dynamic Tasks Guided by Visual Feedback. **Journal of Dental Research**, 76(1): 542-551, January 1997.

- *BROOKE, M.H.; CARROL, J.E.; RINGEL, S.P.* Congenital Hypotonia revisited. **Muscle Nerve**, 2:84-97, 1979

- *CHRISTENSEN, L.V. & RADUE, J.T.* Lateral preference in mastication: a feasibility study. **Journal of Oral Rehabilitation**, 12: 421-427, 1995.

- CIONI, M.; COCILOVO, A.; DI PASQUALE, F.; ARAUJO, M.B.R.; SIQUEIRA, C.R.; BIANCO, M.* Strength Deficit of Knee Extensor Muscles of individuals with Down Syndrome From Childhood to Adolescence. **American Journal of Mental Retardation**, 99(2): 166-174, 1994.

- *CLARKE, C.M.; EDWARDS, J.H.; SMALLPEICE, V.* TRISOMY/NORMAL MOSAICISM in na intelligent child with some mongoloid characters. **Lancet**, 13: 1028-1030, may 1961.
- *CLARK, G.T.; BEEMSTERBOER, P.L.; RUGH, J.D.* Nocturnal masseter activity and the symptoms of masticatory dysfunction. **Journal of Oral Rehabilitation**, 8: 279-286, 1981.
- *COHEN, M.M.; ARVYSTAS, M.G.; BAUM, B.J.* Occlusal disharmonies in trisomy G (Downs' syndrome, Mongolism). **Americam Journal Orthodontics**, 58(4): October 1970.
- *COELHO, C.R.Z.; LOEVY, H.T.* Aspectos odontológicos da Síndrome de Down. **Arc. Cvrandi em Odontologia**, 8: 9-16, Jul/Ago/ Set 1982.
- *COLE, K.J.; ABBS, J.H.; TURNER, G.S.* Deficits in the production of grip force in Down syndrome. **Developmental Medicine and child Neurology**, 30: 752-758, 1988.
- *DAHLSTRÖM, L.* Electromyographic studies of craniomandibular disorders: a review of the literature. **Journal of Oral Rehabilitation**, 16: 1-20, 1989.
- *DAVIDSON, R.G.* Atlantoaxial Instability in Individuals With Down Syndrome: A Fresh Look at the Evidence. **Pediatrics**, 81(6): 857-865, June 1988.
- *DESAI, S.S.* Down Syndrome: a review of the literature. **Oral surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, 84: 279-285, 1997.
- *DOWN, J.L.* Observations on ethnic classification of idiots. **London Hosp. Rep.**, 3: 259, 1866.

- FIGÚN, M.E. & GARINO, R.R. Anatomia Odontológica Funcional e Aplicada. 3 ed. Editora Panamericana, São Paulo, S.P., 1989.*
- *FORTINGUERRA, C.R.H. & VITTI, M. Estudo Eletromiográfico da Ação do M. Pterigóideo Medial em Movimentos Mandibulares. Rev. Ass. Paul. Cirurg. Dent., 33(6): 501-508, Nov/Dez 1979.*
- *GALVANI, L.; De Viribus electricitates in motu musculari commentarius, 1972. Apud BASMAJIAN, J.V. 1962.*
- *GAY, T. & PIECUCH J.F. An Electromyographic analysis of Jaw movements in Man. Electromyogr. clin. Neurophysiol., 26: 365-384, 1986.*
- GRAY, H.; GOSS, C.M. Anatomia. 29 ed. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, R.J. 1977.*
- *GULLIKSON, J.S. Oral findings in Children with Down's Syndrome. Journal of Dentistry for Children, 40: 293-297, Jul/Aug 1973.*
- *GUNASINGHAM, V. & AKUFFO, E.O. The significance of Atlanto-axial instability in Down's Syndrome. Journal of Mental Deficiency Research, 32: 501-505, 1988.*
- *INMAN, V.T.; SAUNDERS, J.B.C.; ABBOTT, L.C. Observations on the function of the shoulder joint. J. Bone Jt. Surg., 26:1-30, 1944.*
- JENSEN, G.M.; CLEALL, J.F.; YIP, A.S.G. Dentoalveolar morphology and developmental changes in Down's syndrome (trisomy 21). Am. J. Orthod. 64(6): 607-618, Dec 1973.*

- *KASHIWAGI, K.; TANAKA, M.; KWAZOE, T.; FURUICHI, K.; TAKADA, H.* Effect of Amplitude Normalization of Surface EMG Linear Envelopes of Masticatory Muscles during Gum Chewing. *J. Osaka Dent. Univ.* 29(1): 19-28, apr, 1995.
- KNUTSON, L.M.; SODERBERG, G.L.; BALLANTYNE, B.T.; CLARKE, W.R.* A study of various normalization procedures for within day electromyographic data. *J. Electromyogr. Kinesiol.*, 4(1):47-58, 1994.
- KYDD, W.; DALY, C.* Duration of nocturnal tooth contacts during bruxing. *J. Prosth. Dent.*, 53: 717, 1985.
- LATASH, M.L. & CORCOS, D.M.* Kinematic and Electromyographic Characteristics of Single-Joint Movements of Individuals With Down Syndrome. *American Journal of Mental Retardation*, 96(2): 189-201, 1991.
- LATIF, A.* An electromyographic study of the temporalis muscle in normal persons during selected positions and movements of the mandible. *Am. J. Orthod.*, 43(8): 577-591, Aug., 1957.
- LEJEUNE, J.; TURPIN, R.; GAUTIER, M.* Le mongolisme, maladie chromosomique (trisomie). *Bull. Acad. Nat. Medicine*, 143: 256-265, 1959.
- LOEVY, H.T.* **Dental management of the pediatric patient.** Chigago, Quintessence, 1981.
- LOWE, A.A.; TAYLOR, L.M.* Muscle activity during function and its correlations with craniofacial morphology in a sample of subjects with Class II, Division 1 malocclusions. *Am. J. Orthod.*, 84(3): 204-211, Sep., 1983.

- *MAHAN, P.E.; GIBBS, C.H.; BRANNON, L.S.* Superior and inferior bellies of the lateral pterygoid muscle EMG activity at basic jaw positions. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, 50(5): 710-718, Nov. 1983.

- *MAJEWSKI, R.F.; GALE, E.N.* Electromyographic Activity of Anterior Temporal Area Pain Patients and Non-Pain Subjects. **Journal of Dental Research**, 63(10): 1228-1231, October 1984.

- *MIRALLES, R.; BERGER, B.; IDE, W.; MANNS, A.; BULL, R.; CARVAJAL, A.* Comparative electromyographic study of elevator muscles in patients with complete dentures and natural dentition. **Journal of Oral Rehabilitation**, 16: 249-255, 1989.

- *MIYAMOTO, K.; YAMADA, K.; ISHIZUKA, Y. MORIMOTO, N.; TANNE, K.* Masseter muscle activity during the whole day in young adults. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, 110(4): 394-398, October 1996.

- *MOLINA, D.M.* **Fisiopatologia Crâniomandibular (oclusão e ATM)**. 1 ed. Pancost e Repres. LTDA. 1989, São Paulo, S.P.

- *MORRIS, A.F.; VAUGHAN, S.E.; VACCARO, P.* Measurements of Neuromuscular tone and strength in Down's Syndrome Children. **J. Ment. Defic. Res.**, 26: 41-46, 1982.

- *MOYERS, R.E.* Temporomandibular muscles contraction patterns in Angle class II, Division I malocclusions: an Electromyographic analysis. **Am. J. Orthod.**, 35: 837-57, 1949.

- *MUNRO, R.R.* Coordination of Activity of the Two Bellies of the Digastric Muscle in Basic Jaw Movements. **Journal of Dental Research**, 51(6): 1663-1667, Nov/Dec 1972.
- *MUSHIMOTO, E. & MITANI, H.* Bilateral coordination pattern of masticatory muscle activities during chewing in normal subjects. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, 48(2): 191-197, aug 1982.
- *MUSTACCHI, Z. & ROZONE, G.* **Síndrome de Down: aspectos clínicos e odontológicos**, 1 ed. CID, São Paulo, 1990.
- *NAELJE, M. & HANSSON, T.L.* Electromyographic screening of myogenous and arthrogenous TMJ dysfunction patients. **Journal of oral Rehabilitation**, 13: 433, 1986.
- *NICCOLI FILHO, W.D.; VITTI, M.; MORAES, F.M.D.* Electromyographic analysis of the Masseter Muscle in Persons With Down's Syndrome. **Rev. Odont. UNESP**, 18: 293-304, 1989.
- *NISHIGAWA, K.; NAKANO, M.; BANDO, E.* Study of jaw movement and masticatory muscle activity during unilateral chewing with and without balancing side molar contacts. **Journal of Oral Rehabilitation**, 24: 691-696, 1997.
- *ONDARZA, A.; JARA, L.; MUÑOZ, P.; BLANCO, R.* Sequence of eruption of deciduous dentition in a chilean sample with Down's Syndrome. **Archs. Oral Biol.**, 42(5): 401-406, 1997.

- *PACKER, R.J.; BROWN, M.J.; BERMAN, P.H.* The Diagnostic Value of Electromyography in Infantile Hypotonia. **Am. J. Dis. Child.**, 136: 1057-1060, Dec. 1982.
- *PANCHERZ, H.* Temporal and Masseter Muscle Activity in children and adults with normal occlusion. An electromyographic investigation. **Acta Odontol. Scand.**, 38: 343-348, 1980 (a).
- *PANCHERZ, H.* Activity of the temporal and masseter muscles in Class II, Division 1 malocclusions. An electromyographic investigation. **Am. J. Orthod.**, 77(6): 679-688, Jun. 1980.
- *PANCHERZ, H.; WINNBERG, A.; WESTESSON, P.L.* Mastigatory muscles activity and hyoide bone behavior during cyclic jaw movements in man. **Am. J. Orthod.**, 89(2):22-31, 1986.
- *POLANI, P.E. et al.* A mongol girl with 46 chromosomes. **Lancet**, 1: 721, 1960.
- *RAUSTIA, A.M.; SALONEN, M.A.M.; PYHTINEN, J.* Evaluation of masticatory muscles of edentulous patients by computed tomography and electromyography. **Journal of Oral Rehabilitation**, 23: 11-16, 1996.
- *REGEZI, J.; SCIUBBA, J.* **Oral Pathology Clinical Pathological Correlations**, 1ed. In: Regezi, Sciubba editors, Philadelphia WB sounders, 1989.
- *REY, S.C.; FAZZI, R.; BIRMAN, E.G.* Principais alterações craniofaciais em portadores de síndrome de Down. **Rev. Fac. Odontol. F.Z.L.**, 3(1): 59-64, Jan/Jun 1991.

- *RICHARDS, B.W.* Mosaic Mongolism. **J. Ment. Defic. Res.**, 13: 66-83, 1969.
- *ROCHE, A.F.; ROCHE, P.J.; LEWIS, A.B.* The cranial base in Trisomy 21. **J. Ment. Defic. Res.**, 16, 7-20, 1972.
- *RUSSELL, B.G. & KJAER, I.* Tooth Agenesis in Down Syndrome. **American Journal of Medical Genetics**, 55: 466-471, 1995.
- *SCHWAAB, L.M.; NIMAN, C.W.; GISEL, E.G.* Comparison of chewing cycles in 2-, 3-, 4-, and 5-year-old normal children. **The American Journal of Occupational Therapy**, 40(1): Jan. 1986.
- *SCULLY, C.* Down's Syndrome: aspects of dental care. **Journal of Dentistry**, 4(4): 167-174, 1976.
- *SHAFER, W.G.; HINE, M.K.; LEVY, B.M.* **Tratado de Patologia Bucal**, 2ed., Editora Interamericana, Rio de Janeiro, 1985.
- *STOHLER, C.S.* A comparative electromyographic and Kinesiographic study of deliberate and habitual mastication in man. **Archs. Oral Biol.**, 31(10): 669-678, 1986.
- *TAKADA, K.; YASHIRO, K.; SORIHASHI, Y.; MORIMOTO, T.; SAKUDA, M.* Tongue, Jaw and Lip Muscle Activity and Jaw Movements during Experimental Chewing Efforts in Man. **Journal of Dental Research**, 75(8): 1598-1606, Aug. 1996.
- *TESTUT, L. & LATARGET, A.* **Anatomia Humana**. 9 ed. Salvat, Buenos Aires, 1979.

- *TOWNSEND, G.C.* Tooth size in children and young adults with Trisomy 21 (Down) Syndrome. **Archs. Oral Biol.**, 28(2): 159-166, 1983.

- *TSUKAHARA, R.; AOKI, H.; MITA, K.; YABE, K.* Postural adjustments for jumping reaction movement in mentally retarded children: findings from EMG patterns. **J. Ment. Defic. Res.**, 29: 359-372, 1985.

- *VITTI, M.* **Estudo eletromiográfico das ações conjugadas dos músculos mastigadores.** Piracicaba, 1975. P. 1-63. [Tese de livre Docência].

- *VITTI, M. & BASMAJIAN, J.V.* Muscles of mastication in small children: An electromyographic analysis. **Am. J. Orthod.**, 68(4): 412-419, 1975.

- *VITTI, M. & BASMAJIAN, J.V.* Integrated Actions of Masticatory Muscles: Simultaneous EMG from Eight Intramuscular Electrodes. **Anatomical Records**, 187: 173-190, 1975 (a).

- *YABE, K.; TSUKAHARA, R.; MITA, K.; AOKI, H.* Developmental trends of jumping reaction time by means of EMG in mentally retarded children. **J. Ment. Defic. Res.**, 29: 137-145, 1985.

- *YEMM, R.* Comparison of the Activity of Left and Right Masseter Muscles of Normal Individuals and Patients with Mandibular Dysfunction During Experimental Stress. **Journal of Dental Research**, 50(5): 1320-1323, Sep/Oct 1971.

- *WIDMALM, S.E.; LILLIE, J.H.; ASH, M.M.* Anatomical and electromyographic studies of the digastric muscle. **Journal of Oral Rehabilitation**, 15: 3-21, 1988.

ANEXO I

SEQÜÊNCIA PARA COLETA DOS DADOS

- 1- Ajustar a temperatura da sala (21° a 24° C.).
- 2- Fazer a limpeza dos eletrodos de superficie.
- 3- Verificação do sistema de aquisição de sinais (Software Aqdados):

*Ensaio- configuração dos canais de entrada

Canal	Nome	Un	Limites Sup/Inf	Fundo de escala
06	TD	μV	1000/-1000	10/-10 V
07	TE	μV	1000/-1000	10/-10 V
08	MD	μV	1000/-1000	10/-10 V
09	ME	μV	1000/-1000	10/-10 V
10	SH	μV	1000/-1000	10/-10 V

(F9 - calibração por ganho)

*Frequência de aquisição da placa A/D- 1000Hz

*Parâmetros de ensaio

-Comentário: nome do voluntário/data da coleta

-Duração: 5 segundos

-Arquivo destino: nome do arquivo que será armazenado os dados

*Apresentação dos dados:

-Tipo de Gráfico: $x + y + z + w . t$

X - canal 06

Y - canal 07

Z - canal 08

W - canal 09 ou 10

T - tempo em segundos

4- Preparação do voluntário:

Explicação sobre o teste para o voluntário e/ou responsável

Preenchimento da ficha de identificação

Treinamento das atividades isométricas e isotônicas a serem realizadas

Colocação dos eletrodos: localização do local a ser fixado o eletrodo (por palpação), limpeza da pele com algodão embebido em álcool, fixação dos eletrodos com fita adesiva micropore:

canal.06 = parte anterior do m. temporal direito.

canal 07 = parte anterior do m. temporal esquerdo.

canal 08 = parte superficial do m. masséter direito.

canal 09 = parte superficial do m. masséter esquerdo.

canal 10 = músculos supra-hióideos.

5- Coleta dos dados

- Verificar os parâmetros de ensaio.

- Testar os sinais a serem adquiridos.

- Executar a coleta dos dados de todos os movimentos desejados, verificando o resultado de cada coleta.

6- Registrar o valor de R.M.S de cada traçado e arquivar em disquete (linguagem .TEM e linguagem ASC- para microsoft Origin-)

ANEXO II

VALORES DE RMS

Voluntário														
Músculos	PREP					OCF					ML			
Temporal D														
Temporal E														
Masséter D														
Masséter E														
Supra-hióideos														

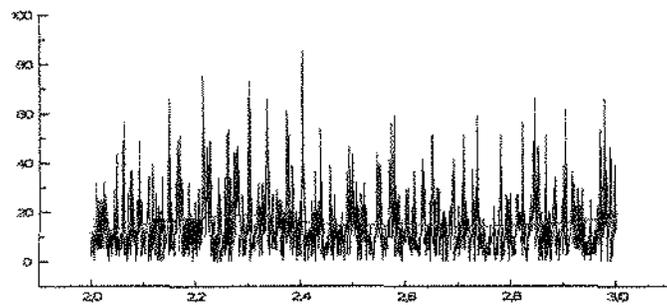
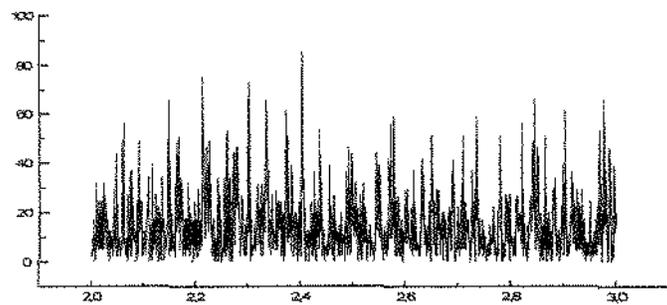
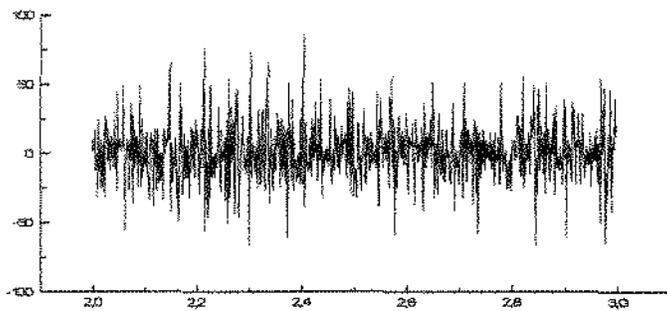
PREP = posição de repouso

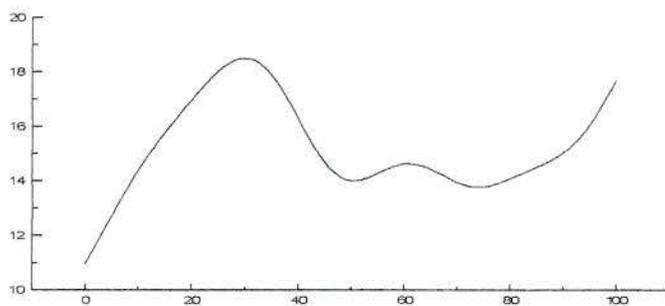
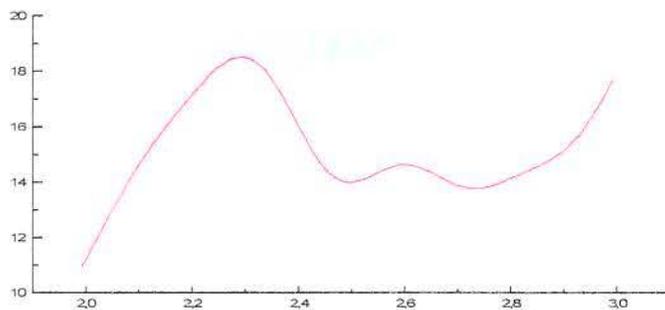
OCF = oclusão cêntrica forçada

ML = mastigação livre

ANEXO III

SEQÜÊNCIA GRÁFICA DE NORMALIZAÇÃO





Anexo 3-Seqüência gráfica de normalização, consistindo de retificação total da fase negativa do sinal, passagem de um envoltório linear e normalização na base do tempo.