

MIRIAM YUMI MATSUI

**ESTUDO CLÍNICO E ELETROMIOGRÁFICO DA DINÂMICA
DO SISTEMA MASTIGATÓRIO EM PACIENTES ADULTOS
COM PARALISIA CEREBRAL**



2012

MIRIAM YUMI MATSUI

**ESTUDO CLÍNICO E ELETROMIOGRÁFICO DA DINÂMICA DO
SISTEMA MASTIGATÓRIO EM PACIENTES ADULTOS COM
PARALISIA CEREBRAL**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia, Campus de São José dos Campos, UNESP – Univ Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de MESTRE, pelo Programa de Pós-Graduação em BIOPATOLOGIA BUCAL, área de Patologia.

Orientadora: Profa. Adj. Mônica Fernandes Gomes

São José dos Campos

2012

Apresentação gráfica e normalização de acordo com:
Alvarez S, Coelho DCAG, Couto RAO, Durante APM. Guia prático para
Normalização de Trabalhos Acadêmicos da FOSJC. São José dos
Campos: FOSJC/UNESP; 2010.

M429e Matsui, Miriam Yumi

Estudo clínico e eletromiográfico da dinâmica do sistema mastigatório em
pacientes adultos com paralisia cerebral / Miriam Yumi Matsui. - São José dos
Campos : [s.n.], 2012.
104.f. : il.

Dissertação (Mestrado em Biopatologia Bucal) – Faculdade de Odontologia de
São José dos Campos, UNESP - Univ Estadual Paulista, 2012.

Orientador: Prof. Dra. Mônica Fernandes Gomes.

1. Paralisia cerebral. 2. Eletromiografia. 3. Músculos mastigatórios. 4. Disfagia. 5.
Disartria. I. Gomes, Mônica Fernandes . II. Faculdade de Odontologia de São José
dos Campos, UNESP - Univ Estadual Paulista. III. Universidade Estadual Paulista
“Julio de Mesquita Filho”. IV. UNESP – Univ Estadual Paulista. V. Título

tD131

Ficha catalográfica elaborada pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação da
Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP

AUTORIZAÇÃO

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por
qualquer meio convencional ou eletrônico, desde que citada a fonte.

São José dos Campos, 27 de Agosto de 2012 .

Assinatura :

E-mail: miriam.matsui@gmail.com

BANCA EXAMINADORA

Profa. Adj. Mônica Fernandes Gomes (Orientadora)

Faculdade de Odontologia de São José dos Campos

UNESP – Univ Estadual Paulista

Profa. Adj. Cristiane Yumi Koga Ito

Faculdade de Odontologia de São José dos Campos

UNESP – Univ Estadual Paulista

Profa. Dra. Maria Júlia Pereira Coelho Ferraz

São José dos Campos, 11 de julho de 2012.

DEDICATÓRIA

A meus pais, Roberto e Dirce, pelo incentivo, apoio e compreensão durante esta etapa e pelo amor com o qual sempre me cercaram.

À minha irmã Vivian, minha melhor amiga, pelos pequenos gestos de imenso carinho.

Aos meus avós maternos (*in memorian*) e paternos, por tudo o que me ensinaram e ainda ensinam.

Ao Cláudio, pelo amor, companheirismo, paciência e por me tornar uma pessoa melhor e mais feliz a cada dia.

Aos pacientes com necessidades especiais e suas famílias, por mostrarem que tudo é possível.

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Odontologia da UNESP - Univ Estadual Paulista, representada pelo diretor Prof. Dr. Carlos Augusto Pavanelli e pelo vice-diretor Prof. Dr. Estevão Tomomitsu Kimpara.

Ao Programa de Pós-graduação em Biopatologia Bucal, representado pela coordenadora profa. Adj. Cristiane Yumi Koga Ito.

Aos docentes do Programa de Pós-graduação em Biopatologia Bucal, pela dedicação e compromisso.

À profa. Adj. Mônica Fernandes Gomes, pelo incentivo, compreensão, generosidade, transparência e confiança.

Ao prof. Adj. José Benedito Oliveira Amorim, pela generosidade e pelo apoio constante.

Às colegas e amigas Lilian Chrystiane Giannasi Marson, Camila Teixeira Hardt, Sandra Regina de Freitas Batista e Maria Júlia Pereira Coelho Ferraz pela contribuição efetiva na pesquisa e por compartilhar os momentos de dificuldades, superações e conquistas.

À equipe do Programa de Formação em Odontologia para Pessoas com Deficiência (PFOPD) e do Centro de Biociências Aplicado a Pacientes com Necessidades Especiais (CEBAPE), pelo carinho com que fui recebida.

Aos amigos Micheline, Jucely, Gabriela, Miriane, Márcia, Edmundo e Glauber, pelos momentos inesquecíveis do curso.

À equipe de Seção Técnica da Pós-Graduação, Rosemary de Fatima Salgado, Bruno Shiguemitsu Marques Tanaka e Erena Michie Hasegawa, pela atenção e competência.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	7
LISTA DE QUADROS E TABELAS.....	9
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	10
RESUMO.....	11
ABSTRACT.....	12
1 INTRODUÇÃO.....	13
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1 Paralisia cerebral.....	17
2.1.1 Impactos na saúde bucal e na função motora oral do paciente com paralisia cerebral	19
2.2 Dinâmica do sistema mastigatório.....	20
2.3 Avaliação clínica da função motora oral do paciente com paralisia cerebral.....	22
2.4 Eletromiografia de superfície.....	24
2.4.1 Fatores inerentes à técnica de eletromiografia de superfície.....	25
2.4.2 Interpretação dos sinais eletromiográficos.....	26
2.4.3 Utilização da eletromiografia de superfície para avaliação do sistema mastigatório de pacientes com paralisia cerebral.....	27
3 PROPOSIÇÃO.....	30
4 MATERIAL E MÉTODO.....	31
4.1 Sujeito da pesquisa.....	31
4.1.1 Critérios de inclusão e não inclusão dos pacientes.....	31
4.2 Materiais utilizados.....	32
4.3 Métodos.....	33
4.3.1 Estado geral de saúde.....	33
4.3.2 Avaliação clínica da função motora oral.....	34

4.3.3 Avaliação da eletromiografia de superfície.....	35
4.3.3.1 Posicionamento dos eletrodos de superfície.....	37
4.3.3.2 Protocolo de coleta eletromiográfica.....	41
4.3.3.3 Análise dos dados eletromiográficos.....	44
4.3.4 Análise estatística.....	46
5 RESULTADOS.....	48
5.1 Estado geral de saúde.....	48
5.2 Exame clínico.....	50
5.2.1 Avaliação da função motora oral.....	51
5.3 Avaliação da eletromiografia de superfície.....	53
5.3.1 Resultados quantitativos.....	53
5.3.2 Resultados descritivos.....	54
5.4 Análise estatística.....	59
5.4.1 Posição de repouso: Avaliação da simetria dos músculos contralaterais.....	59
5.4.2 Posição de repouso: Comparação entre grupos leve-moderado e severo.....	60
5.4.3 Posição de isometria e abertura: Comparação entre grupos leve- moderado e severo.....	61
5.4.4 Força inicial e final.....	63
6 DISCUSSÃO.....	65
6.1 Estado geral de saúde.....	65
6.2 Exame clínico.....	69
6.3 Avaliação da função motora oral.....	71
6.4 Avaliação da eletromiografia de superfície.....	73
7 CONCLUSÕES.....	76
8 REFERÊNCIAS.....	77
APÊNDICES.....	86
ANEXO.....	103

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Exame clínico em paciente com paralisia cerebral.....	34
Figura 2 -	Aparelho de eletromiografia de superfície.....	36
Figura 3 -	Conexão dos canais de entrada do eletromiógrafo.....	37
Figura 4 –	Equipamento utilizado para o registro eletromiográfico...	37
Figura 5 -	Eletrodos de superfície utilizados.....	38
Figura 6 -	Eletrodo de referência (terra).....	39
Figura 7 -	Posicionamento dos eletrodos nos músculos temporal e masseter.....	40
Figura 8 -	Posicionamento dos eletrodos nos músculos supra- hióideos.....	40
Figura 9 -	Goniômetro para mensuração da amplitude de abertura bucal.....	41
Figura 10 -	Utilização do goniômetro em paciente com PC.....	42
Figura 11 -	Transdutor de força	43
Figura 12 -	Utilização do transdutor de força em paciente com PC...	43
Figura 13-	Utilização de lâmina de cera em posição de isometria.....	44
Figura 14 -	Variações de amplitude (altura) e frequência (número de ciclos ao longo do tempo) de um registro eletromiográfico.....	45
Figura 15 -	Tipo de paralisia cerebral.....	48
Figura 16 -	Condição de saúde atual.....	49
Figura 17 -	Classificação da função motora grossa.....	50
Figura 18 -	Classificação da fonação.....	51
Figura 19-	Classificação da deglutição.....	51
Figura 20 -	Registro eletromiográfico de um PAPC em repouso com	

	padrão regular.....	54
Figura 21 -	Registro eletromiográfico de um PAPC em repouso com padrão irregular.....	55
Figura 22 -	Registro eletromiográfico da máxima força voluntária com atraso.....	56
Figura 23 -	Registro eletromiográfico da máxima força voluntária com padrão irregular.....	57
Figura 24 -	Registro eletromiográfico da posição de abertura com padrão regular.....	58
Figura 25 -	Registro eletromiográfico da posição de abertura com padrão irregular.....	59

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Tabela 1 - Pontuação média e eficiência (%) da avaliação clínica da função motora oral.....	52
Tabela 2 - Média final (RMS) e desvio padrão (DP) da avaliação eletromiográfica dos músculos mastigatórios nas posições de repouso, isometria, e abertura.....	53
Tabela 3 - Comparação dos valores eletromiográficos entre grupos leve-moderado e severo na posição de repouso	61
Tabela 4 - Comparação dos valores eletromiográficos entre os grupos leve-moderado e severo na posição de isometria.....	62
Tabela 5 - Comparação dos valores eletromiográficos entre os grupos leve-moderado e severo na posição de abertura.....	63

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AD	= Analógico/Digital
AgCl	= Cloreto de prata
ATM	= Articulação temporomandibular
dB	= Decibéis
DTM	= Disfunção temporomandibular
EMG	= Eletromiografia, Eletromiográfico
EMGs	= Eletromiografia de superfície
GMFCS	= Sistema de Classificação da Função Motora Grossa
H0	= Hipótese nula
H1	= Hipótese alternativa
Hz	= Hertz
Kgf	= Quilograma força
μV	= Microvolts
MD	= Músculo masseter direito
ME	= Músculo masseter esquerdo
OMFAS	= Escala de Avaliação da Função Orofacial Motora
PAPC	= Pacientes adultos com paralisia cerebral
PC	= Paralisia cerebral
PFOPD	= Programa de Formação em Odontologia para Pessoas com Deficiências
RMS	= Raiz Quadrada da Média (<i>Root Mean Square</i>)
SD	= Músculo supra-hióideo direito
SE	= Músculo supra-hióideo esquerdo
TCLE	= Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TD	= Músculo temporal direito
TE	= Músculo temporal esquerdo

Matsui MY. Estudo clínico e eletromiográfico da dinâmica do sistema mastigatório em pacientes adultos com paralisia cerebral [dissertação]. São José dos Campos: Faculdade de Odontologia de São José Dos Campos, Unesp - Univ Estadual Paulista; 2012.

RESUMO

Pacientes com paralisia cerebral se deparam com limitações funcionais motoras na mastigação, deglutição e fonação. É imprescindível compreender o comportamento da musculatura mastigatória para direcionar o diagnóstico e reabilitação oral desses pacientes. A eletromiografia de superfície é uma técnica diagnóstica empregada para a avaliação clínica da atividade muscular. O objetivo deste estudo foi avaliar a função motora oral de pacientes adultos com paralisia cerebral, mediante análises clínica e eletromiográfica. Foram selecionados 30 adultos com paralisia cerebral, de ambos os sexos, entre 20 e 59 anos, com capacidade de compreender e responder a comandos verbais. Após anamnese e exame clínico, a função motora da mandíbula, língua, lábios, palato mole e laringe, bem como expressões da mímica facial foram avaliados. De acordo com o escore alcançado por cada paciente ao realizar os movimentos orais, o comprometimento motor oral foi classificado nas intensidades leve, moderado e severo. O exame eletromiográfico da musculatura mastigatória foi realizado, bilateralmente, nos músculos masseter, temporal e supra-hióideos nas posições de repouso, isometria e abertura. Um transdutor de força e um goniômetro foram utilizados para a medição de força e abertura bucal máxima, respectivamente. A correlação entre os resultados clínicos e eletromiográficos foi avaliada pelo Teste de Friedman, Mann-Whitney e Wilcoxon. O grau de comprometimento motor oral foi moderado em 60% dos pacientes, severo em 36,66% e leve em 3,33%. As atividades eletromiográficas dos músculos estudados nas posições de repouso, isometria e abertura apresentaram respostas individuais, não se estabelecendo relação com os diferentes graus de comprometimento motor oral. A alta prevalência e o caráter individual dos problemas motores orais em pacientes adultos com paralisia cerebral sugerem que a atuação transdisciplinar deve ser contínua e individualizada durante a vida do paciente.

Palavras-chaves: Paralisia cerebral. Eletromiografia. Músculos mastigatórios. Disfagia. Disartria.

Matsui MY. *Clinical and electromyographical study of the dynamics of the masticatory system in adult patients with cerebral palsy [dissertation].* São José dos Campos: School of Dentistry of São José dos Campos, UNESP – Univ Estadual Paulista; 2012.

ABSTRACT

Patients with cerebral palsy are faced with motor limitations in chewing, swallowing and speech. It is essential to understand their oral motor function to guide the diagnosis and treatment. Surface electromyography is a diagnostic tool for clinical evaluation of muscle activity. This study aimed to evaluate the clinical and electromyographic behavior of oral motor function in adult patients with cerebral palsy. 30 patients with cerebral palsy, both gender, aged between 19 and 59 years were enrolled in this study. After anamnesis and clinical examination, oral motor function was assessed through a scale that evaluated: jaw, tongue, lips, soft palate and larynx mobility, as well as facial expressions. The score achieved by each patient according to her/his performance in accomplishing oral movements classified her/his impairment of oral motor function in mild, moderate and severe. Surface electromyography was recorded bilaterally from masseter, anterior temporalis and suprahyoid muscles at rest, isometry and openness position. A force transducer and a goniometer were used to measure, respectively, maximum bite force and opening. Finally, the compatibility between the clinical and electromyographic evaluation was statistically assessed by means of Friedman, Mann-Whitney and Wilcoxon test. The degree of oral motor impairment was mild in 60% of the patients, severe in 36.66% and mild in 3.33%. The electromyographic activity in rest, isometry and openness position, showed individual responses and were not related to the degree of oral motor impairment. The high prevalence of oral motor problems and its individual character in adult patients with cerebral palsy suggest that transdisciplinary therapy should be continuous and individualized for these patients.

Keywords: Cerebral palsy. Electromyography. Masticatory muscles. Deglutition disorders. Dysarthria.

1 INTRODUÇÃO

Paralisia cerebral (PC) é um termo utilizado para definir uma condição clínica caracterizada por distúrbios neuromotores, causadas por danos ao cérebro imaturo ou em desenvolvimento, com conseqüentes alterações musculares e limitações nas atividades físicas (Rosenbaum et al., 2007).

Estudos recentes estimam a prevalência desta condição em 2,4 por 1000 crianças, o que representa um número significativo de pessoas com este tipo de distúrbio (Hirtz et al., 2007).

A etiologia da PC está relacionada a uma lesão encefálica que pode envolver diferentes áreas do cérebro, determinando diferentes tipos clínicos. É possível classificar os fatores etiológicos em três grupos principais: pré-natal, perinatal e pós-natal. Os fatores pré-natais incluem malformações congênitas, infecções maternas e infarto durante a gestação. Os perinatais incluem hemorragia, asfixia intracraniana, prematuridade, baixo peso e icterícia grave. Já os fatores pós-natais incluem meningoencefalite, trauma cranioencefálico, encefalopatias desmielinizantes e processos vasculares (Koman et al., 2004).

Dentre as características clínicas associadas à PC, constam a perda do controle motor, coordenação prejudicada, tônus muscular anormal, desequilíbrio entre os músculos agonistas e antagonistas, sendo que tanto a hipotonia como a hipertonia podem ocorrer (Castro et al., 2006; Koman et al., 2004; Deon, Gaebler-Spira, 2010).

Acompanhando as distúrbios motores, limitações cognitivas, déficits sensoriais, fraqueza e dor crônica em diversos níveis de severidade podem também estar presentes (Odding et al., 2006).

Indivíduos com PC apresentam também predisposição a distúrbios respiratórios do sono, como apnéia obstrutiva do sono, alterações na arquitetura do sono, insônia e alterações do ciclo vigília-sono (Fitzgerald et al., 2009; Hisiao, Nixon, 2008).

Além disso, funções de mastigação, fonação e deglutição também podem estar comprometidas. Disfunções de língua, bochechas e lábios resultam na incapacidade de manter o vedamento labial, promovendo falsa salivação excessiva. Ademais, presença de reflexos indesejáveis de mordida, falta de coordenação de movimentos e dificuldades na manutenção da postura da cabeça podem ser observados, decorrente do comprometimento do equilíbrio dinâmico dos músculos do sistema estomatognático e cervicais (Vaughan et al., 1988; Troughton, Hill, 2001; Furkim et al., 2003; Santos et al., 2005; Bigongiari et al., 2011).

A PC pode ser classificada de acordo com os aspectos clínicos em espástico, atáxico e atetóide. Na PC espástica, a lesão envolve o sistema piramidal, afetando os movimentos voluntários. As características gerais dos pacientes com este tipo de PC são: hiperreflexia, espasticidade, aumento do tônus muscular e aumento da rigidez articular. Este tipo de PC representa três quartos do total de casos de PC e as manifestações clínicas podem ser observadas desde o nascimento, embora a gravidade do quadro clínico pode acentuar à medida que a criança cresce. Já o tipo atáxico ocorre devido à lesão do cerebelo e, conseqüentemente, resulta em movimentos descoordenados. Tal tipo é mais raro e difícil de diagnosticar. Por fim, o tipo atetóide é caracterizado por lesões nos gânglios da base, levando a movimentos involuntários lentos (Murphy, Such-Neibar, 2003; Ortega et al., 2007).

Outro método de classificação utilizado é o Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS), o qual avalia o nível de comprometimento da coordenação motora geral, com base nas dificuldades de locomoção e na dependência de aparelhos assistivos,

direcionando o tratamento ortopédico e fisioterápico (Dodge, 2008; Palisano et al., 2008).

Em relação ao diagnóstico bucal, a Escala de Avaliação da Função Orofacial Motora (OMFAS) permite avaliar, de maneira quantitativa, o desempenho de movimentos e reflexos orais (Santos et al., 2005), complementando o diagnóstico do paciente e direcionando o tratamento odontológico e fonoaudiológico.

Embora nas duas últimas décadas tenha sido presenciado um desenvolvimento significativo na busca por melhora na conduta de tratamento de pacientes com PC e um crescente aumento de serviços especializados nas áreas da saúde (Blair, 2010), o paciente com PC e suas famílias ou cuidadores apresentam grandes dificuldades em encontrar profissionais da área da saúde que atendam às suas necessidades. A falta de acesso às informações sobre sua condição tem repercutido no diagnóstico e consequente tratamentos inadequados, dificultando a melhora da qualidade de vida desses pacientes (Odding et al., 2006).

Além disso, o foco do diagnóstico e tratamento se concentrado, principalmente, na área pediátrica, tendo pouca repercussão em pacientes adultos. Segundo Field et al. (2010), há limitação nos serviços para atendimento de pacientes adultos com paralisia cerebral (PAPC) devido à carência de profissionais especializados, de recursos financeiros e à fragmentação das áreas da saúde.

Considerando que a PC é descrita como uma das deficiências físicas mais comuns em crianças, este assunto é de grande relevância para a saúde pública (Deon, Gaebler-Spira, 2010).

Sugere-se, desta maneira, que a Odontologia, com atuação transdisciplinar, deve estender suas pesquisas científico-tecnológicas para pacientes adultos, em busca de melhoria da qualidade de vida dos PAPCs.

A avaliação clínica da função motora oral associada à avaliação eletromiográfica (EMG) dos músculos da mastigação em PAPC são ferramentas úteis para compreender a dinâmica de seu sistema estomatognático. Diante disso, a eficiência de tratamentos preconizados pode ser mensurada, direcionando para a melhora das funções neuromusculares mais comprometidas e para a obtenção de resultados com excelência, repercutindo positivamente na qualidade de vida desses indivíduos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Paralisia cerebral

A PC, também denominada encefalopatia crônica não progressiva da infância, advém de lesão cerebral primária, podendo ser provocada pela falta de oxigenação das células cerebrais no período pré, peri ou pós-natal, afetando o sistema nervoso central em fase de maturação estrutural e funcional. Como consequência, resulta em déficits posturais, tônicos e na execução dos movimentos (Castro et al., 2006; Koman et al., 2004).

De acordo com o tipo de alteração de movimentos, a PC pode ser classificada em espástica, extrapiramidal ou atetóide, atáxico e misto. O tipo misto representa a combinação de duas formas, geralmente, espástica com atetóide (Diament, 1996). Além disso, a PC pode ser classificada topograficamente em: quadriparesia, diparesia e hemiparesia. A hemiparesia afeta os membros (braço e perna) de um lado do corpo, enquanto a diparesia, afeta braços e pernas de ambos os lados do corpo. Já a quadriparesia pode envolver braços, pernas, tronco, pescoço e face (Dabney et al., 1997; Piovesana, 1998).

As seqüelas são variáveis em intensidade e localização, dependendo da área do encéfalo que foi afetada, bem como da extensão da lesão.

No geral, algum comprometimento do controle postural pode ser observado em pessoas com PC, com limitações na habilidade de recuperar sua estabilidade frente a uma situação inesperada (Shumway-Cook et al., 2003). Tal fato decorre da dificuldade de

recrutamento seqüencial da musculatura, ocorrendo a contração desorganizada de músculos agonistas e antagonistas (Nashner et al., 1983).

O controle postural prejudicado pode levar à redução da coordenação e efetividade dos músculos primários responsáveis por determinada função (Nicholson et al., 2001).

Prosser et al. (2010), ao investigarem as características da atividade muscular do tronco e do quadril durante caminhada, encontraram maior lentidão e atividade EMG elevada em crianças com PC, em comparação com as crianças sem PC. Esse excesso de ativação muscular pode implicar em rigidez do tronco e fadiga muscular, impossibilitando o indivíduo de exercer ajustes finos de movimentação.

Estas desordens do desenvolvimento motor são de caráter permanente, porém podem apresentar melhoras sob estímulos (Rosenbaum et al., 2007).

Shumway-Cook et al. (2003) avaliaram o efeito da repetição e treinamento na recuperação da estabilidade postural de 6 crianças (7 a 13 anos) com PC sob uma plataforma móvel. Os autores demonstraram que todas apresentaram melhora significativa de equilíbrio mesmo após 30 dias, evidenciando a plasticidade do controle postural em crianças.

Segundo Lauer et al. (2010), o controle postural de pessoas com desenvolvimento normal melhora com o decorrer da idade, não sendo evidenciado em paciente com PC. Os autores avaliaram a atividade elétrica dos músculos dos membros inferiores em crianças com PC e sem PC, maiores e menores que 8 anos de idade e observaram que, independentemente da idade, as crianças com PC apresentaram valores eletromiográficos elevados em relação às crianças sem PC. Dentre as crianças com PC, as mais novas apresentaram valores mais elevados quando comparado com as mais velhas. Já dentre as crianças sem PC, as mais velhas exibiram valores mais elevados em relação às

mais novas. Estes pesquisadores sugeriram que, em crianças com PC, o valor eletromiográfico elevado pode ocorrer devido à espasticidade, promovendo maior ativação muscular para contrabalancear agonistas e antagonistas em contração conjunta. Já em relação às crianças sem PC, a elevada atividade elétrica ocorre decorrente do maior recrutamento e força muscular durante o seu desenvolvimento físico.

Em adição, Bigongiari et al. (2011) avaliaram a função neuromuscular dos membros superiores em crianças com PC e sem PC. Os autores observaram que as crianças com PC apresentavam redução nos ajustes posturais para a realização do movimento desejado, conforme a idade. Ademais, elas exibiam ora aumento ora diminuição das atividades elétricas dos músculos estudados, enquanto que, em crianças sem PC, havia aumento nas atividades elétricas em todos os músculos.

Referente à função motora grossa, Palisano et al. (2008) não encontraram diferenças significativas nos movimentos de locomoção entre crianças e adolescentes com PC. Destarte, sugeriram que adolescentes utilizam os mesmos padrões gerais de movimentação que as crianças, necessitando, entretanto, de maior auxílio de seus cuidadores. Como consequência, o Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS), abrangente até 18 anos, tem sido utilizado, também, para pacientes adultos, devido à falta de uma classificação para esta faixa etária (Margre et al., 2010).

Diante dos estudos descritos, constata-se que a PC afeta diretamente o equilíbrio muscular e os padrões de movimentação de membros locomotores em diferentes faixas etárias.

2.1.1 Impactos na saúde bucal e na função motora oral do paciente com paralisia cerebral

O envolvimento das áreas motoras do cérebro determina em pacientes com PC um atraso no desenvolvimento motor dos órgãos fonoarticulatórios. É frequente a presença de reflexos em idades que deveriam ter desaparecido. Por sua vez, a persistência patológica destes reflexos impede a utilização adequada dos órgãos envolvidos na alimentação e no desenvolvimento de atividades musculares mais elaboradas (Tabith Jr., 1989). Assim, freqüentemente ocorrem diversas complicações gerais e bucais em pessoas com PC.

Além disso, uma alta prevalência de doenças orais não tratadas são frequentes em crianças e adultos com PC, tais como má oclusão, respiração bucal, bruxismo e deglutição atípica (Rodrigues dos Santos et al., 2003; Santos, Oliveira, 2004; Manzano et al., 2004). Ademais, dificuldades no vedamento labial, incontinência salivar e infecções pulmonares e das vias aéreas superiores são também relatados nestes pacientes (Troughton, Hill, 2001, Furkim et al., 2003).

Em 2009, Erasmus et al. investigaram se a incontinência salivar, observada em pacientes com PC, era decorrente de hipersalivação ou da deficiência de controle motor. Estes pesquisadores realizaram a análise comparativa do fluxo salivar entre crianças com PC e sem PC e constataram que não houve diferença significativa entre os grupos estudados. Portanto, puderam concluir que a disfunção motora é principal causa da falsa hipersalivação.

Por interferirem nas funções de sucção, deglutição, mastigação, respiração e fonação, é necessário adquirir amplo conhecimento das desordens miofuncionais do sistema mastigatório para um apropriado prognóstico e tratamento adequado (Ray, 2001).

2.2 Dinâmica do sistema mastigatório

Os músculos da mastigação podem apresentar efeitos primários – quando atuam como os principais responsáveis pelo movimento – ou secundários – quando sua atuação em determinada função é menos evidente. Como exemplo de uma participação primária, no movimento de lateralidade mandibular, os músculos pterigóideos laterais exercem função principal. Da mesma maneira, os músculos supra-hióideos possuem função fundamental durante o movimento de abertura de boca. Já no movimento de fechamento da mandíbula, os músculos masseter, pterigóideos medial e temporal elevam a mandíbula, conforme a rota do fulcro das articulações temporomandibulares (ATMs) (Sicher, Dubrul, 1991; Enlow, 1993).

Como exemplo de uma participação secundária, durante o movimento de abertura de boca, os músculos pterigóideos laterais propõem a mandíbula e o disco articular para frente e trabalham para manter o contato entre os côndilos e a eminência articular, e assegurando assim um eixo de rotação estável (fulcro) para a ATM (Sicher, Dubrul, 1991; Enlow, 1993).

Existem outros efeitos que também devem ser reconhecidos, sendo que alguns deles ocorrem em consequência da distribuição espacial dos músculos da mastigação: A origem da porção superficial do músculo masseter se localiza na margem inferior do osso zigomático, estendendo-se até metade do arco zigomático, enquanto que sua porção profunda se localiza na margem inferior e medial do arco zigomático até o limite da eminência articular. O músculo masseter se insere nos dois terços inferiores do ramo da mandíbula. Assim, as fibras da porção superficial apresentam direção inclinada, enquanto as da porção profunda apresentam direção vertical. As fibras verticais do músculo masseter exercem, no ângulo da mandíbula, uma força de tração maior que a do músculo pterigoideo medial, tendendo a projetar, desta forma, o ângulo da mandíbula lateralmente. De maneira análoga, o músculo pterigóide lateral traciona a cabeça do côndilo medial e

anteriormente. Enquanto isso, a porção anterior do músculo temporal traciona a mandíbula posteriormente (Sicher, Dubrul, 1991; Rasch, 1991; Madeira, 1998; Enlow, 1993).

Cada um desses efeitos é intensificado conforme aumenta a força mastigatória. Assim, há grande importância em estudar de maneira aprofundada os músculos da mastigação, dado que influenciam tanto de maneira primária, como de maneira secundária e sutil, as funções coordenadas do sistema estomatognático.

Além disso, o equilíbrio da musculatura mastigatória está intimamente relacionado com o equilíbrio do sistema postural, e que este, por meio das sinergias compensatórias, relaciona-se com o restante do corpo (Ries, Bérzin, 2008). Desta forma, para a saúde do ponto de vista sistêmico, é importante compreender o comportamento dos movimentos orais de indivíduos com PC.

2.3 Avaliação clínica da função motora oral de pacientes com paralisia cerebral

Diversas escalas de avaliação da função motora oral, com diferentes abordagens, têm sido desenvolvidas com o intuito de quantificar o grau de comprometimento da dinâmica mastigatória e portanto, auxiliar o diagnóstico de pacientes com PC.

A escala elaborada por Gisel (1988) avaliava o tempo de mastigação e número de ciclos de abertura e fechamento de mandíbula durante a mastigação de alimentos com diferentes graus de textura. Crianças com PC apresentaram maior dificuldade, tanto em simular funções orais motoras quanto na mastigação de alimentos mais sólidos, quando comparadas a crianças sem PC.

Já a escala desenvolvida por Kenny et al. (1989), visava a avaliação clínica das dificuldades de alimentação em crianças severamente deficientes e dependentes de cuidados. O exame, denominado de *Oral-Facial Motor Function subtest*, constitui-se da avaliação da capacidade do pacientes em simular movimentos de mandíbula, da face, de língua e de palato e é quantificada em escores. Estes autores demonstraram que a mastigação desses pacientes pode ser limitada aos movimentos de abertura e fechamento, com inability de realizar movimentos de lateralidade mandibular.

Posteriormente, essas duas últimas escalas foram utilizadas por Gisel et al. (2000), visando comparar a habilidade motora de pessoas com PC ao se alimentar, em relação à pessoas sem PC. Crianças com PC apresentaram maior dificuldade em realizar as funções orais motoras.

Santos et al. (2005) desenvolveram uma escala de avaliação da função orofacial motora (OMFAS) com base em 116 crianças com PC. Tal escala avaliava, por meio de escores, o desempenho de movimentos de mandíbula, lábio, língua, músculos faciais, palato, glossofaríngeo e vago e reflexos orais. Esses autores encontraram boa concordância entre os escores obtidos pelos avaliadores, apresentando viabilidade de utilização para diagnóstico em pesquisas clínicas.

De acordo com Ortega et al. (2009), diversas escalas têm sido desenvolvidas com o objetivo de avaliar a função motora oral de pacientes com necessidades especiais, cada qual apresentando vantagens e desvantagens. Os autores desenvolveram a Escala de Avaliação Motora Oral para crianças e adolescentes com distúrbios neurológicos. Tal escala avaliava o desempenho do controle motor oral dos pacientes durante movimentos de mastigação, deglutição e sucção, enquanto eram alimentados por seus cuidadores. De acordo com os autores, a escala apresenta como vantagem em relação às demais a capacidade de ser realizada sem a necessidade do paciente seguir

comandos do pesquisador, evitando que a falta de entendimento do paciente afetasse a avaliação. Boa correlação inter e intra-examinador foi encontrada para a maioria dos itens avaliados, sendo concluído que a escala é válida e confiável para a avaliação proposta.

Considerando a confiabilidade da OMFAS (Santos, 2005), Carvalho et al. (2011) avaliaram a correlação entre o tipo de PC, a saúde bucal e o grau de comprometimento motor oral de crianças e adolescentes. As variáveis clínicas avaliadas foram cárie dentária, índice de placa, hábitos de higiene oral, defeitos no esmalte, oclusão e consistência dos alimentos. A OMFAS foi utilizada para a avaliação do grau de disfunção motora oral. Os autores demonstraram que a função motora oral dos pacientes era de moderada a severa (61,5%). Em relação aos pacientes diplégicos, o comprometimento motor oral foi de leve a moderado, enquanto que os tetraplégicos apresentaram comprometimento de moderado a severo.

2.4 Eletromiografia de superfície

Tendo em vista a inter-relação entre a função dos músculos mastigatórios no complexo craniofacial, a EMGs é uma ferramenta de diagnóstico empregada para avaliar o comportamento muscular por meio do registro dos sinais elétricos emitidos por unidades motoras ativadas de células musculares. Por meio da EMGs, informações como tempo de ativação muscular, forma da atividade muscular, força e fadiga, podem ser extraídas (Hug, 2011).

Neste sistema, os sinais elétricos emitidos pelas unidades motoras são captados por eletrodos posicionados na pele e conectados a um aparelho (eletromiógrafo), que por sua vez, é conectado ao computador. Este sistema é responsável pelo processamento dos sinais,

apresentando os dados eletromiográficos de maneira a possibilitar a interpretação.

A EMGs apresenta diversas aplicações na Odontologia, como em estudos de pacientes com disfunção temporomandibular (DTM), apertamento dentário e outras atividades parafuncionais (Pedroni et al., 2004), bem como maloclusões (Tartaglia et al., 2009), respiração bucal (Corrêa, Bérzin, 2008), dentre outros.

A EMGs apresenta como vantagens, frente à EMG intramuscular, a praticidade, simplicidade e o fato de ser não invasiva, eliminando o inconveniente da dor causada pela agulha, a qual pode limitar o movimento do sujeito de pesquisa (Hug, 2011).

Alguns critérios em relação à técnica empregada e ao processamento dos sinais eletromiográficos, entretanto, devem ser seguidos para que o registro e a interpretação de sinais não sejam distorcidos:

2.4.1 Fatores inerentes à técnica de eletromiografia de superfície

Crosstalk: Uma das mais importantes fontes de erro na interpretação da EMGs, *crosstalk* pode ser definida como a contaminação do sinal eletromiográfico pela atividade elétrica de um músculo de localização próxima. No estudo de sinergias musculares, qualquer interferência pode exagerar uma correlação positiva entre os músculos, resultando, portanto, em sinergias musculares errôneas. Uma das dificuldades inerentes do *crosstalk* é quantificar a extensão da interferência. No entanto, a influência do *crosstalk* é reduzida quando eletrodos de superfície são devidamente localizados. Assim, cuidados devem ser tomados para que os eletrodos sejam posicionados no centro

do músculo, distante das bordas, embora isso nem sempre seja fácil para todos os músculos (Hug, 2011).

Heterogeneidade da fibra muscular: O nível de atividade eletromiográfica registrado em diferentes regiões do mesmo músculo pode diferir em decorrência da heterogeneidade da distribuição da fibra muscular. Dessa forma, o posicionamento dos eletrodos deve ser criterioso, buscando a padronização para os diferentes sujeitos de pesquisa, embora exista a variações da morfologia muscular entre os indivíduos (Holtermann et al., 2005).

Apesar de existirem muitos fatores que possam influenciar o registro eletromiográfico, a avaliação da simetria da atividade dos músculos mastigatórios homólogos permite contornar este problema, tornando a interpretação confiável (Ries, Bérzin, 2008; Coelho-Ferraz, 2004).

Artefato de movimento: Gerado pela movimentação do eletrodo sobre a pele e/ou dos cabos que ligam os eletrodos ao eletromiógrafo, esse tipo de ruído pode ser eliminado pela correta fixação dos cabos, mantendo-os próximos, pela utilização de eletrodos com gel condutor e assepsia da pele (Rocha Jr., 2008).

2.4.2 Interpretação dos sinais eletromiográficos

A interpretação quantitativa dos sinais eletromiográficos considera três características fundamentais: amplitude, duração e frequência (Nascimento et al., 2008; Luca, 1997).

A amplitude expressa a intensidade da ativação muscular (Nascimento et al., 2008; Kallenberg et al., 2007). Há uma relação diretamente proporcional entre amplitude e torque durante a ação muscular (Beck et al., 2005). O cálculo da amplitude do sinal

eletromiográfico é realizado automaticamente pelo *software*, obtendo-se o valor da raiz quadrada média, descrita como RMS (*Root Mean Square*).

Já a duração considera o período de ativação muscular. A análise dos sinais em relação ao tempo pode ser realizada por meio da avaliação dos gráficos gerados pelo computador. Este tipo de interpretação pode auxiliar no julgamento se a atividade muscular foi captada conforme o esperado, bem como verificar possível presença de artefatos influenciando a captação dos sinais, além de observar a duração da atividade. Entretanto, devido à subjetividade e à influência da experiência do profissional na interpretação, é necessário incorporar dados objetivos à análise eletromiográfica (Sorderberg, Knutson, 2000).

Por fim, a frequência representa a velocidade da condução do potencial de ação da fibra muscular e oferece informações relacionadas às características do controle motor, tipo de composição da fibra muscular e fadiga muscular (Beck et al., 2005). Embora tenha sido descrita a relação entre a fadiga muscular e a queda de valores médios ou medianos da frequência, durante movimentos de contração constante, algumas variações na frequência podem ser detectadas independentemente da fadiga, podendo comprometer a interpretação (Öberg et al., 1991).

2.4.3 Utilização da eletromiografia para avaliação do sistema mastigatório de pacientes com paralisia cerebral

Em 1981, Neilson e O'Dwyer registraram, com eletrodos intramusculares, a atividade elétrica de dezesseis músculos da mastigação, lábio e língua em pacientes adultos sem PC e com PC, durante movimentos fonoarticulatórios. Os padrões registrados de atividade muscular não mostrou indicação de fraqueza individual nos

músculos articulatórios. Não houve evidência de descontrole de atividade nos músculos dos lábios ou língua. Entretanto, foi possível verificar que cada sujeito com PC exibiu um padrão idiossincrásico de atividade muscular anormal. Além disso, espasmos e outros movimentos involuntários, como engasgos e tosses, foram claramente detectáveis nos registros.

Buscando compreender os impactos da PC no controle de movimentos voluntários orais, Vaughan et al. (1988) compararam o controle da atividade elétrica dos músculos orbicular da boca e masseter em indivíduos com e sem PC. Os sujeitos da pesquisa realizaram a contração isométrica dos músculos em exame eletromiográfico. Os pesquisadores verificaram que os sujeitos com PC apresentaram controle pobre de ambos os músculos, sugerindo dificuldade de integração perceptual-motora.

Visando compreender as dificuldades motoras orais de crianças com PC, Casas et al. (1994) avaliaram as atividades elétricas dos músculos masseter e infra-hióideos em crianças com PC e sem PC, por meio da EMGs. Além disso, os autores avaliaram a cavidade oral e as vias aéreas durante o processo de alimentação, por meio do ultrassom e pletismografia, respectivamente. Diante dos resultados obtidos, os autores puderam verificar que as crianças com PC necessitavam de mais tempo para coordenar funções de mastigar, deglutir e respirar.

Yoshida et al. (2003) consideraram que uma das dificuldades encontradas no tratamento odontológico em pacientes com PC ocorre devido ao aumento excessivo do tônus dos músculos orofaciais, causados pelos movimentos involuntários. Os referidos autores avaliaram as atividades elétricas dos músculos masseter, digástrico e frontal em pacientes com PC com déficit cognitivo e pacientes sem PC com déficit cognitivo, antes e após inalação de óxido nitroso, por meio por EMGs. Foi constatada diminuição da frequência eletromiográfica em ambos os grupos (pacientes com e sem PC). Dentre os grupos

estudados, a taxa de redução do tônus muscular foi maior nos pacientes com PC, após a inalação de óxido nitroso, obtendo maior relaxamento dos músculos estudados.

Segundo Santos et al. (2010), há carência de pesquisas clínicas que avaliem o efeito da PC na motricidade oral dos músculos da mastigação, por meio da EMGs. Estes autores sugeriram a hipótese de que os indivíduos com PC exibiriam menor atividade eletromiográfica durante a atividade voluntária máxima dos músculos de fechamento da mandíbula. Os autores compararam a atividade eletromiográfica dos músculos temporal anterior e masseter durante a contração voluntária máxima em crianças com e sem PC. Clinicamente, a função oral das crianças com PC foi avaliada por meio da OMFAS. As crianças com PC apresentaram menor atividade eletromiográfica bilateral em ambos os músculos quando comparado com o grupo controle. Dentre as crianças com PC, os sujeitos de comprometimento motor oral leve apresentaram maior atividade eletromiográfica quando comparados com os de comprometimento moderado a grave. Portanto, os autores concluíram que crianças com PC apresentam fraqueza motora nos músculos de fechamento da mandíbula, podendo comprometer a sua função mastigatória.

Na literatura, há carência de trabalhos clínicos relacionados com a dinâmica do sistema mastigatório em PAPC na área da Odontologia, utilizando a EMGs. A compreensão do grau de comprometimento funcional dos músculos do sistema mastigatório é de extrema importância, uma vez que poderá direcionar novas linhas de pesquisa em terapia visando à reabilitação desses indivíduos.

3 PROPOSIÇÃO

Este trabalho teve como objetivos:

- ♦ avaliar e classificar o grau de comprometimento da função motora oral de pacientes adultos com paralisia cerebral (PAPC);
- ♦ avaliar as atividades eletromiográficas dos músculos do sistema mastigatório (porção superficial do músculo masseter, porção anterior do músculo temporal e músculos supra-hióideos) dos PAPC, em posição de repouso, isometria e abertura por meio da EMGs;
- ♦ correlacionar os achados clínicos e eletromiográficos para elaboração de parâmetros de análise da função motora oral dos músculos mastigatórios em PAPC.

4 MATERIAL E MÉTODO

4.1 Sujeito da pesquisa

4.1.1 Critérios de inclusão e não inclusão dos pacientes

Neste estudo, foram selecionados 30 PAPC, de ambos os sexos, dentro dos seguintes critérios de inclusão: participação voluntária, idade entre 20 e 59 anos, comportamento colaborativo e com capacidade de entender e responder a comandos verbais.

Foram considerados como colaborativos aqueles voluntários que apresentaram resposta positiva ao aceitar participar da pesquisa, na presença de seu responsável e da equipe de pesquisa, garantindo a efetividade de sua vontade.

Os critérios de não inclusão do sujeito da pesquisa foram: PAPC submetidos a tratamentos de ortodontia ou ortopedia funcional dos maxilares.

Os sujeitos participantes da pesquisa foram triados dentre os pacientes atendidos no Programa de Formação em Odontologia para Pessoas com Deficiências (PFOPD) da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos/UNESP.

Esta pesquisa foi executada no Laboratório de Eletromiografia, sob coordenação do Prof. Dr. José Benedito Oliveira Amorim do Departamento de Biociências e Diagnóstico Bucal desta Instituição.

O número amostral proposto foi obtido mediante ao cálculo do teste estatístico de força de amostra, baseando-se em estudos de Yoshida et al. (2003) e Santos et al. (2010).

Após abordagem e explicação do estudo com linguagem simples, com esclarecimento de quaisquer dúvidas, os voluntários e/ou responsáveis assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), APÊNDICE A.

4.2. Materiais utilizados

Os materiais utilizados estão descritos a seguir:

- a) ficha clínica elaborada para a presente pesquisa (APÊNDICE B);
- b) eletromiógrafo* e eletrodos de superfície** bipolares passivo infantil de Ag/AgCl, para avaliação da atividade muscular do sistema mastigatório;
- c) goniômetro mandibular*** para medição da amplitude de abertura bucal;
- d) transdutor de força mandibular*** para registro da força de mordida máxima.
- e) computador e software*** para interpretação dos dados eletromiográficos.

* modelo EMG-800C da EMG System do Brasil Ltda, São José dos Campos, SP, Brasil

** Meditrace® Kendall-LTP, Chicopee, MA, EUA

*** EMG System do Brasil Ltda, São José dos Campos, SP, Brasil

**** notebook HP pavilion dv4, Hewlett-Packard, CA, USA

4.3 Métodos

Este estudo foi avaliado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Odontologia do Campus de São Jose dos Campos – FOSJC-UNESP e aprovado de acordo com protocolo nº 054/2011 (ANEXO A). O projeto foi aprovado pelo Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos nº RBR-2M9MGQ 994XFS.

4.3.1 Estado geral de saúde

Na anamnese foram abordados aspectos sobre histórico médico do paciente, estado atual de saúde, tratamento médico, medicações administradas diariamente ou recentemente e presença de doenças sistêmicas (APÊNDICE B).

Os sujeitos de pesquisa foram classificados por meio do Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS) segundo Palisano et al. (2008) (ANEXO B), considerando que este sistema de classificação, embora desenvolvido para crianças e adolescentes, tem sido aplicado também em pacientes adultos (Margre et al., 2010). Os pacientes foram também classificados de acordo com os tipos de PC descritos na literatura (Murphy, Such-Neibar, 2003). Dado que ambas as classificações ultrapassam a área da Odontologia, a equipe transdisciplinar do PFOPD da UNESP ofereceu assistência ao projeto nas fases de avaliação da saúde geral dos pacientes.

4.3.2 Avaliação clínica da função motora oral

No exame clínico (Figura 1), com os pacientes sentados de maneira confortável em cadeira odontológica – quando possível – ou em cadeira de rodas, foram avaliados: presença de defeitos congênitos, desgastes oclusais, ausência de dentes, tipo de oclusão - classificada de acordo os critérios de Angle (1899), respiração predominante, tipo de deglutição e fonação.

Ressalva-se que as alterações orofaríngeas presentes nos PAPC foram analisadas pela fonoaudióloga especialista Sandra Regina de Freitas Batista, CRFa 10.839/SP, membro do PFOPD.



Figura 1 – Exame clínico em paciente com PC

A função motora oral dos PAPC foi avaliada com base na escala OMFAS, desenvolvida por Santos et al. (2005). Esta escala consiste na classificação da habilidade do paciente em realizar, após a demonstração do profissional, movimentos simples de mobilidade de mandíbula, lábios, palato mole, laringe e língua, além de mímica facial. De acordo com a referida escala, a capacidade do PAPC em realizar adequadamente ou não cada movimento solicitado foi classificada com pontuação 0 (incapacidade de realizar o movimento), 1 (capacidade

parcial de realizar o movimento) ou 2 (capacidade de realizar plenamente o movimento) para cada item. Para cada paciente, foi preenchida uma ficha clínica (APÊNDICE B).

A pontuação final de cada paciente foi obtida pela soma dos escores dos 13 itens e respectivos subitens, de maneira que a pontuação variou de 0 a 60 pontos. Quanto mais próximo de 60, menor o comprometimento motor oral. O referido exame teve duração média de 10 minutos para cada paciente.

A pontuação final obtida na avaliação clínica permite classificar o grau de comprometimento motor oral conforme sua severidade (Santos et al., 2005). Neste estudo, os pacientes foram divididos em três grupos, de acordo com o grau de comprometimento em: leve, moderado e severo.

Para isso, foi estabelecido como critério que aqueles PAPC que obtiveram pontuação entre 0-19 foram incluídos no grupo com grau de comprometimento motor oral severo.

Aqueles que obtiveram valores intermediários, ou seja, entre 20-39, foram incluídos no grupo com grau de comprometimento motor oral moderado.

Por fim, os que obtiveram pontuação entre 40-60, foram enquadrados no grupo com grau de comprometimento leve.

4.3.3 Avaliação da eletromiografia de superfície

Para o registro da EMGs, foi utilizado um eletromiógrafo (Figura 2) de oito canais foi utilizado, calibrado com ganho de amplificação total de 2000 vezes, filtro com frequência de corte entre 20 e 500 Hz, rejeição de modo comum > 100 decibéis (dB) e placa conversora analógico-digital (AD) de 16 bits de resolução de faixa dinâmica.



Figura 2 - Aparelho de eletromiografia de superfície

Seis canais de entrada (Figura 3) foram acoplados aos cabos e eletrodos com ganho de amplificação de 20 vezes, cada um correspondendo aos seguintes músculos:

- a) canal 1 – porção anterior do músculo temporal direito;
- b) canal 2 – porção superficial do músculo masseter direito;
- c) canal 3 – porção anterior do músculo temporal esquerdo;
- d) canal 4 – porção superficial do músculo masseter esquerdo;
- e) canal 5 – músculos supra-hióideos do lado direito;
- f) canal 6 – músculos supra-hióideos do lado esquerdo.



Figura 3 - Conexão dos canais de entrada do eletromiógrafo

Os dois canais restantes foram utilizados para a conexão com o transdutor de força e goniômetro mandibular.

O aparelho de eletromiografia foi conectado ao computador (Figura 4), permitindo a análise dos registros simultaneamente à captação dos sinais.



Figura 4 – Equipamento utilizado para o registro eletromiográfico

4.3.3.1 Posicionamento dos eletrodos de superfície

Foi realizada, em todos os PAPC, a limpeza da pele com algodão embebido em álcool 70% para reduzir a impedância da pele e adequada colocação dos eletrodos de superfície.

Eletrodos de superfície de cloreto de prata (Ag/AgCl), bipolares, descartáveis, de tamanho infantil, com 0,01 m de diâmetro, formato circular, contendo gel eletrocondutor na sua face interna (Figura 5), foram utilizados para captar a atividade elétrica de todos os músculos propostos no estudo simultaneamente, fornecendo uma abordagem dinâmica da atividade muscular. Estes eletrodos foram acoplados a um pré-amplificador com ganho de 20 vezes caracterizando um circuito diferencial.



Figura 5 – Eletrodos de superfície utilizados

Um eletrodo de referência (terra) foi posicionado no punho (Figura 6) do paciente e conectado, por meio de um cabo em uma entrada do eletromiógrafo.



Figura 6 – Eletrodo de referência (terra)

Durante o registro eletromiográfico, os voluntários permaneceram sentados, em posição natural da cabeça e de maneira confortável para a coleta dos dados eletromiográficos. Dado que cada paciente apresenta um diferente grau de comprometimento do controle postural, os registros eletromiográficos foram tomados na posição diariamente utilizada para alimentação (sentado em cadeira de rodas ou em cadeira comum).

Os eletrodos de superfície foram posicionados, de acordo com as recomendações de Vitti e Basmajian (1997) (Figuras 7 e 8):

- a) porção anterior do músculo temporal: seguindo-se a direção póstero-superior a partir do canto lateral dos olhos, os eletrodos foram posicionados na região desprovida de cabelo, buscando a área de maior evidência de massa muscular, por meio da palpação do músculo em função;
- b) porção superficial do músculo masseter: os eletrodos foram fixados a uma distância de 0,01 a 0,02 m acima do ângulo da mandíbula por

palpação, na região de maior evidência de massa muscular;

- c) músculos supra-hiódeos: após palpação durante a deglutição, os eletrodos foram fixados na região de maior evidência da musculatura supra-hióidea.



Figura 7a - Posicionamento dos eletrodos nos músculos temporal e masseter no lado esquerdo e 7b – lado direito



Figura 8 – Posicionamento dos eletrodos nos músculos supra-hióideos

4.3.3.2 Protocolo de coleta eletromiográfica

Os registros eletromiográficos se iniciaram com o paciente em posição de repouso. Foi solicitado que o paciente permanecesse sentado em uma posição confortável, evitando se movimentar durante a coleta dos sinais. Três registros com duração de 10 segundos foram tomados nesta posição, com intervalos de 1 minuto (Sforza et al, 2011).

Foi determinado que na presença de qualquer intercorrência física ou emergencial, tais como crises de convulsão, os procedimentos seriam interrompidos imediatamente, garantindo a segurança do paciente e a confiabilidade do registro.

O exame eletromiográfico prosseguiu com a avaliação da abertura de boca. Para isso, foi adotado um goniômetro mandibular, cujo sensor detecta o movimento angular registrado durante a abertura e fechamento de boca, com capacidade de leitura em graus ou centímetros (Figura 9).



Figura 9 – Goniômetro para mensuração da amplitude de abertura bucal

Após explicação do procedimento, compreensão e treino do paciente, com o goniômetro em posição, foi solicitada a abertura

máxima de boca (Figura 10). Três registros foram tomados durante 10 segundos. Evitando-se a interferência da fadiga no exame, entre cada repetição, foi aguardado 1 minuto.

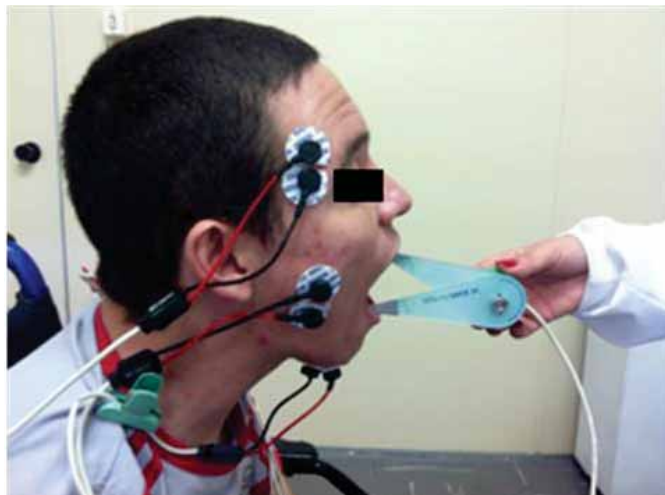


Figura 10 - Utilização do goniômetro em paciente com PC

A seguir, foi solicitado que o paciente mordesse com força máxima o transdutor de força (Figura 11). Por meio deste aparelho, conectado ao eletromiógrafo, microdeformações do material que o compõe são registradas durante a mordida. Os registros são automaticamente convertidos na unidade quilograma força (Kgf) pelo software utilizado.

Três registros de 10 segundos com intervalos de 1 minuto foram realizados. A figura 12 representa um PAPC realizando este exame.

Considerando a espessura do transdutor de força, optou-se por registrar a intensidade da força separadamente do registro da atividade elétrica muscular, a qual foi registrada em máxima intercuspidação. Nesta, em contração isométrica, a EMGs foi registrada durante a oclusão com força máxima voluntária.



Figura 11 - Transdutor de força



Figura 12 – Utilização do transdutor de força em paciente com PC

Com o intuito de facilitar o treino da manutenção da posição em isometria, um dispositivo em lâmina de cera foi utilizado (Figura 13), sendo solicitado ao paciente que morderesse a cera com força

máxima. Assim como os demais registros, o tempo de coleta de cada registro foi de 10 segundos, com repetições de três vezes e com intervalo de um minuto.

O tempo para a realização de todas as tomadas eletromiográficas durou em torno de 30 minutos para cada voluntário, incluindo o período de explicação e compreensão em relação aos procedimentos.



Figura 13- Utilização de lâmina de cera em posição de isometria

Durante todos os registros, dois operadores mantiveram a monitoração direta do paciente e do eletromiograma. Na presença de qualquer interferência indesejada na captação dos potenciais elétricos, como uma movimentação não solicitada, foi realizada a repetição do exame.

Por fim, os sinais eletromiográficos foram registrados em arquivos do computador.

4.3.3.3 Análise dos dados eletromiográficos

Todas as etapas referentes à aquisição e interpretação dos sinais foram realizadas conforme as normas recomendadas pela Sociedade Internacional de Eletrofisiologia e Cinesiologia, descrita por Acierno et al. (2001).

Os dados dos voluntários foram convertidos, no próprio sistema do *software* utilizado, em linguagem binária específica fornecendo todas as informações matemáticas e estatísticas no domínio tempo, amplitude e frequência.

De cada paciente, foi calculada a média dos valores de amplitude (RMS), em microvolts (μV) das três tomadas para cada músculo avaliado nas diferentes situações. A seguir, a média final e o desvio padrão foram calculados a partir dos valores médios de todos os pacientes (APÊNDICE C).

Por fim, como informação complementar, os gráficos exibidos pelo computador foram observados, permitindo uma análise visual descritiva dos sinais.

A Figura 14 corresponde a um gráfico que exemplifica a visualização das variações de amplitude e frequência de um registro eletromiográfico.

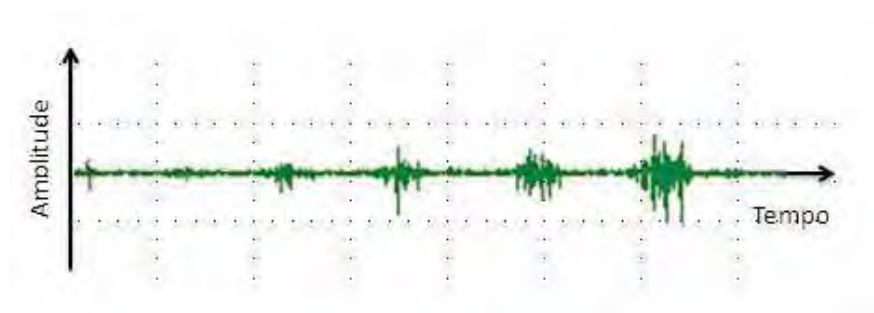


Figura 14 – Variações de amplitude (altura) e frequência (número de ciclos ao longo do tempo) de um registro eletromiográfico

Com este recurso visual, para cada paciente, a qualidade dos registros obtidos foi conferida. Foi observado se durante as coletas, os sinais se apresentaram visualmente definidos, como no exemplo da

Figura 14, ou se os sinais apresentaram alguma irregularidade que pudesse comprometer a interpretação.

Tal análise foi utilizada apenas para complementar descritivamente a análise eletromiográfica, não sendo incluída na análise estatística.

4.3.4 Análise estatística

Para verificar a normalização dos valores obtidos na avaliação clínica e eletromiográfica, foi utilizado o Teste de Anderson-Darling. Diante dos valores encontrados, foram preconizados os testes não paramétricos, tais como: Teste de Friedman (Comparações Múltiplas), Teste U de Mann-Whitney (Comparação de 2 amostras independentes) e Teste de Wilcoxon.

Com a finalidade de correlacionar os resultados obtidos pela avaliação clínica e eletromiográfica, foram estipuladas quatro hipóteses: a) na posição de repouso, os pacientes com grau de comprometimento leve apresentam maior regularidade, portanto maior simetria entre os lados direito e esquerdo dos músculos avaliados, quando comparados com os pacientes com grau de comprometimento severo; b) na situação de repouso, os pacientes apresentariam valores eletromiográficos diferentes de acordo com o grau de comprometimento da OMFAS; c) nas posições de isometria e abertura, os pacientes com grau de comprometimento leve obteriam maiores valores eletromiográficos de amplitude; d) na posição de isometria, os pacientes com grau de comprometimento severo apresentariam significativa discrepância nos valores de força inicial e final.

Para análise das referidas hipóteses foram realizados os seguintes testes: Teste de Friedman (1ª hipótese), Teste U de Mann-Whitney (2ª e 3ª hipóteses) e Teste de Wilcoxon (4ª hipótese).

5 RESULTADOS

5.1 Estado geral de saúde

De acordo com os dados obtidos na anamnese, a idade média dos PAPC foi de 27,5 anos (DP = 8,11), sendo 51% sexo masculino e 80% leucoderma.

A figura 15 apresenta os resultados dos tipos de PC, sendo 83,33% (n=25) espásticos e 16,7% (n=5) combinações dos tipos atetóide, distonia e ataxia.

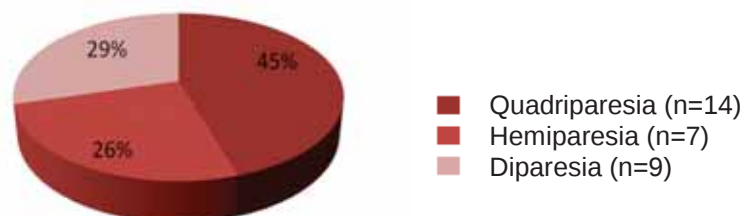


Figura 15 - Tipo de paralisia cerebral

A respeito do histórico dos pacientes, 46,66% (n=14) das mães apresentaram gestação normal sem nenhuma intercorrência. Dentre as mães com dificuldades na gestação, foram relatadas ocorrência de doenças maternas, como rubéola e infecções desconhecidas (25%, n=4), além de sangramento e dor abdominal durante a gestação (25%, n=4).

Com relação ao momento do parto, foram relatadas: ocorrência de anóxia neonatal (10%, n=3), prematuridade ou atraso do parto (16,66% , n=5) e hemorragia (3,33%, n=1).

Traumatismo durante à infância: 10% (n=3), geralmente decorrente das dificuldades locomotoras que apresentavam.

Doenças prevalentes da infância: sarampo (n=1), catapora (n=5), varicela (n=1) e rubéola (n=1). Além das doenças da infância, foram também relatadas: meningite (n=1), encefalite (n=1), hepatite A (n=1), pneumonia (n=1) e tuberculose (n=1).

Referente à condição de saúde atual, a figura 16 apresenta os principais dados obtidos.

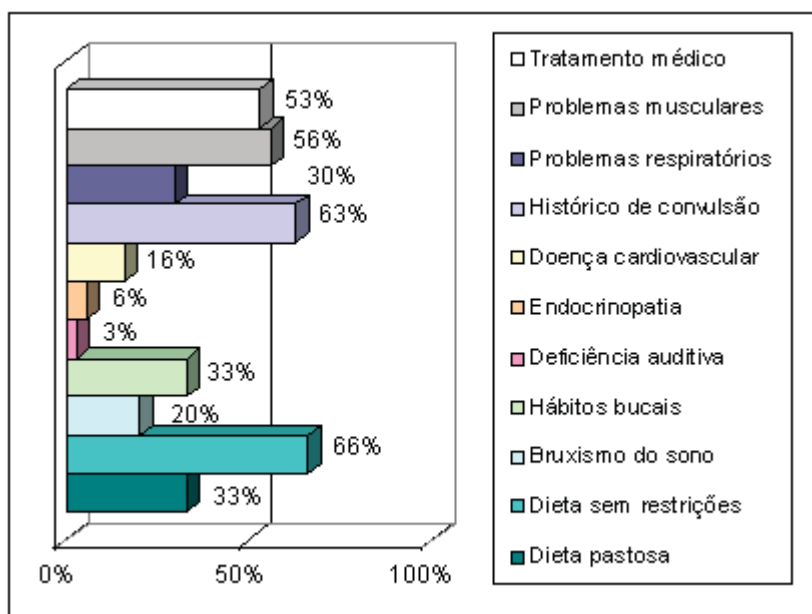


Figura 16 – Condição de saúde atual

Medicamentos utilizados: tratamento neurológico e psiquiátrico (gardenal, rivotril, imipra, depakene), anti-hipertensivo (captopril) e diabetes (cloridrato de metformina).

Hábitos bucais: presentes em 33,33% (n=10), sendo a onicofagia e sucção de lábio os mais frequentes.

Bruxismo do sono: 20% (n=6).

Tipo de dieta: sem restrições na alimentação em 66% (n=20) e pastosa em 33,33% (n=10).

Com relação à GMFCS, a figura 17 apresenta os resultados obtidos.

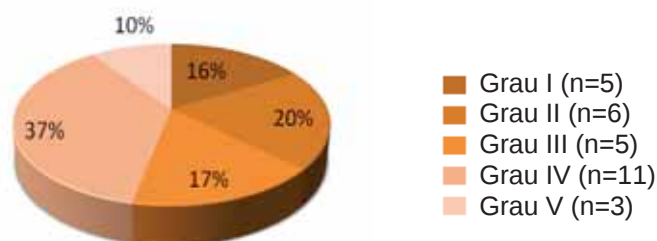


Figura 17 – Classificação da função motora grossa

5.2 Exame clínico

Ao exame clínico, os seguintes dados foram obtidos:

Presença de todos os dentes na cavidade oral (não sendo considerada a ausência de 3º molares): 60% (n=18).

Média de perda dentária: 4,5 dentes ausentes.

Facetas de desgaste dentário: evidentes em 50% (n=15).

Oclusão: 10% (n=3) foram classificados como normal, 26,6% (n=8) classe I de Angle (1899), 56,6% (n=17) classe II e 6,6% classe III (n=2). Dentre os pacientes incluídos na classe I, 12,5% apresentaram sobremordida (n=1), 25% sobressaliência (n=2), 37,5% apinhamento dentário (n=3) e 25% mordida aberta (n=2).

Tipo de respiração predominante: misto em 66,66% (n=20), bucal em 16,66% (n=5) e nasal em 16,66% (n=5).

Classificação da fonação: os resultados são apresentados na figura 18.

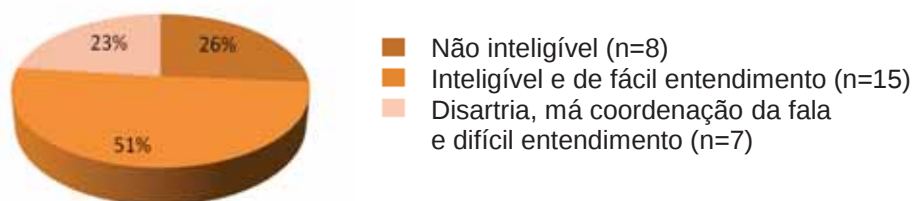


Figura 18 – Classificação da fonação

Referente à deglutição, os resultados são apresentados na figura 19.



Figura 19 – Classificação da deglutição

Controle da saliva na cavidade bucal: eficiente em 73,33% (n=22) e não eficiente em 23,33% (n=7).

5.2.1 Avaliação da função motora oral

Referente à avaliação da função motora oral, as pontuações obtidas pelo desempenho dos pacientes variaram entre 4 (pior desempenho) e 44 pontos (melhor desempenho), dos 60 pontos totais possíveis.

Dos 30 PAPC, 11 pacientes foram classificados no grupo severo (pontuação média = 14,53, DP = 5,40), enquanto que 18 foram

classificados no grupo moderado (pontuação média = 28,47, DP = 6,74) e apenas 1 foi classificado no grupo leve (pontuação = 44). Para a análise estatística, este paciente foi incorporado no grupo moderado, que passou a ser nomeado de grupo leve- moderado.

Com relação a cada item avaliado na escala OMFAS, a tabela 1 apresenta a pontuação média e eficiência na realização dos movimentos solicitados para os grupos leve-moderado e severo.

Tabela 1 - Pontuação média e eficiência (%) da avaliação clínica da função motora oral

	Grupo leve-moderado	Grupo severo
1. Mobilidade da mandíbula	6,3 de 8 pontos (78%)	4,5 de 8 pontos (56%)
2. Protrusão mandibular voluntária	1,16 de 4 pontos (29%)	0,88 de 4 pontos (22%)
3. Lateralidade mandibular voluntária	0,83 de 6 pontos (13%)	0,53 de 6 pontos (9%)
4. Coordenação dos movimentos rápidos de mandíbula	1,85 de 4 pontos (46%)	1,07 de 4 pontos (26%)
5. Movimentos faciais voluntários	2 de 4 pontos (50%)	1,94 de 4 pontos (48%)
6. Força da musculatura labial: manutenção da pressão	1,6 de 2 pontos (80%)	0,92 de 2 pontos (46%)
7. Coordenação dos movimentos rápidos de lábios	2,33 de 4 pontos (58%)	1,66 de 4 pontos (41%)
8. Atividade motora do glossofaríngeo e vago	1,5 de 2 pontos (75%)	1 de 2 pontos (50%)
9. Coordenação de movimentos rápidos de palato	1,35 de 2 pontos (67%)	1,11 de 2 pontos (55%)
10. Movimentos voluntários de língua / motricidade do hipoglosso	2,05 de 4 pontos (51%)	1,35 de 4 pontos (33%)
11. Elevação e lateralidade voluntária da língua	Elevação: 1,33 de 4 pontos (33%) Lateralidade: 1,15 de 4 pontos (28%)	Elevação - 0,8 de 4 pontos (20%) Lateralidade: 0,5 de 4 pontos (12%)
12. Coordenação de movimentos rápidos de língua	1,16 de 4 pontos (29%)	1,16 de 4 pontos (29%)
13. Reflexos orais anormais	3,44 de 8 pontos (43%)	1,16 de 8 pontos (20%)

5.3 Avaliação da eletromiografia de superfície

5.3.1 Resultados quantitativos

A média final e desvio padrão dos dados eletromiográficos coletados nas posições de repouso, isometria e abertura mandibular dos PAPC são descritos respectivamente na tabela 2.

A atividade muscular é representada pelos valores de amplitude eletromiográfica (RMS), em μV . Na coluna referente à contração máxima, além dos valores de atividade muscular em isometria, são apresentados valores detectados pelo transdutor de força (kgf). Já na coluna referente à medição da abertura, são apresentados valores detectados pelo goniômetro (m).

Tabela 2 - Média final (μV) e desvio padrão (DP) da avaliação eletromiográfica dos músculos mastigatórios nas posições de repouso, isometria, e abertura

Músculo	Repouso (n=30)		Contração máxima (n=30)		Abertura (n=30)	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
MD	113,57	58,19	293,53	170,43	169,13	84,46
ME	91,21	42,90	282,37	174,01	148,75	92,79
TD	112,08	48,47	278,46	147,29	157,89	90,84
TE	123,83	73,09	252,05	157,17	146,57	91,71
SD	96,60	45,58	164,79	82,56	180,18	106,78
SE	97,97	58,79	196,16	136,43	222,17	141,19
Abertura (m)	\	\	\	\	0,413	0,083
Força (kgf)	\	\	5,7246116	3,32	\	\

Legenda: MD=masseter direito; ME=masseter esquerdo; TD=temporal direito; TE=temporal esquerdo; SD=supra-hióide direito; SE=supra-hióideo esquerdo; DP=desvio padrão

5.3.2 Resultados descritivos

5.3.2.1 Posição de repouso

Nas tomadas eletromiográficas em posição de repouso, foi observada uma grande variação entre os gráficos dos pacientes, sendo que as figuras 20 e 21 exemplificam dois padrões bem distintos.

A figura 20 exibe a representação gráfica de uma tomada eletromiográfica de um PAPC em repouso, caracterizada por um padrão constante, sem grandes alterações dos sinais eletromiográficos durante toda a coleta.

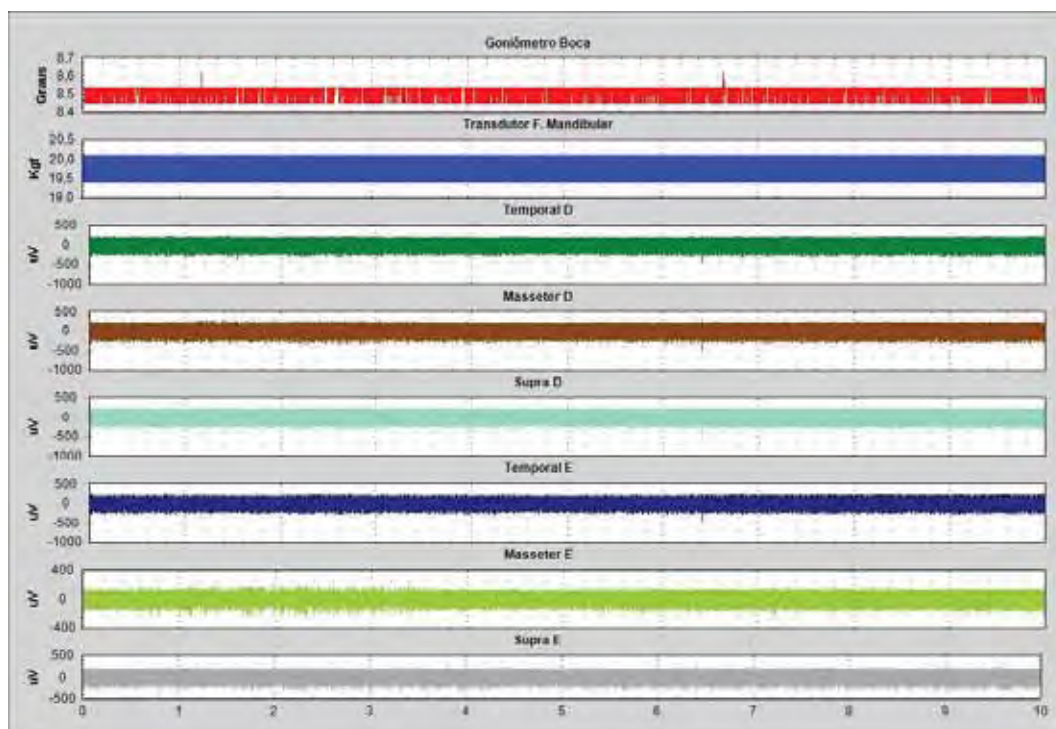


Figura 20 - Registro eletromiográfico de um PAPC em repouso com padrão regular

Já na figura 21, observa-se o registro eletromiográfico de outro PAPC, caracterizado por um padrão irregular. Mesmo em repouso, contrações involuntárias e variações na intensidade da atividade de alguns músculos foram detectadas.

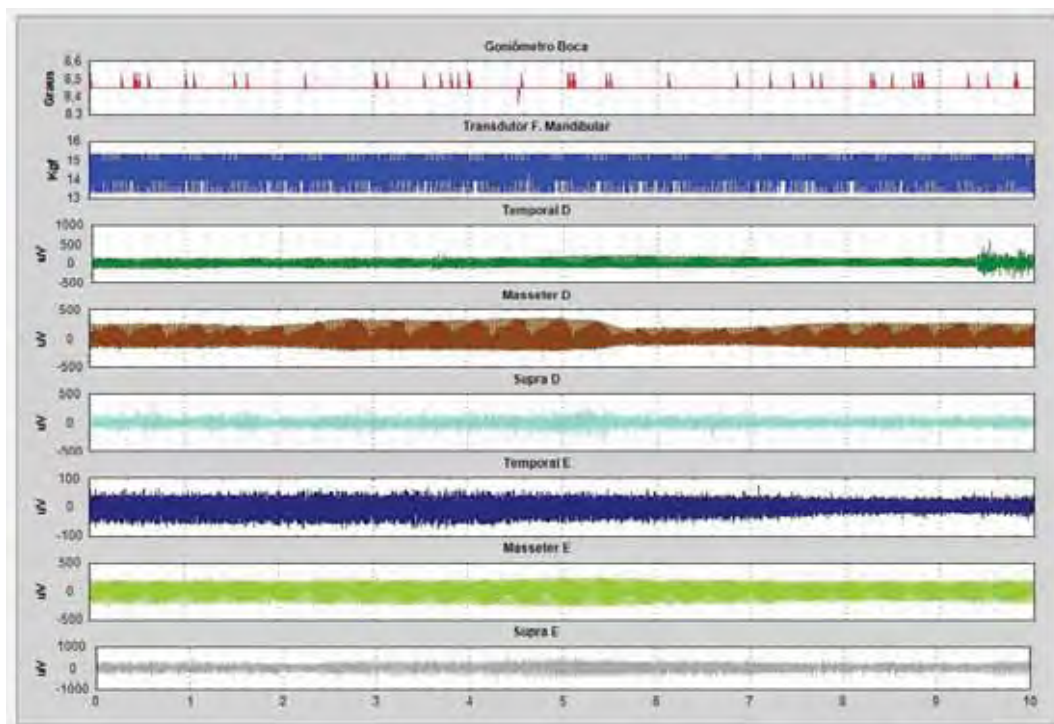


Figura 21- Registro eletromiográfico de um PAPC em repouso com padrão irregular

5.3.2.2 Posição de isometria

Durante a contração voluntária máxima, uma grande variação entre os gráficos também foi observada, não podendo ser estabelecido um padrão único para os PAPC.

A figura 22 apresenta um padrão caracterizado pela manutenção de força constante, embora com atraso da iniciação do movimento. Os músculos temporal e masseter de ambos os lados apresentaram evidente atividade, a partir do momento em que o

transdutor de força mandibular é ativado. Enquanto isso, após a atividade de abertura de boca inicial, os músculos supra-hióideos direito e esquerdo reduzem sua atividade durante o fechamento da mandíbula.

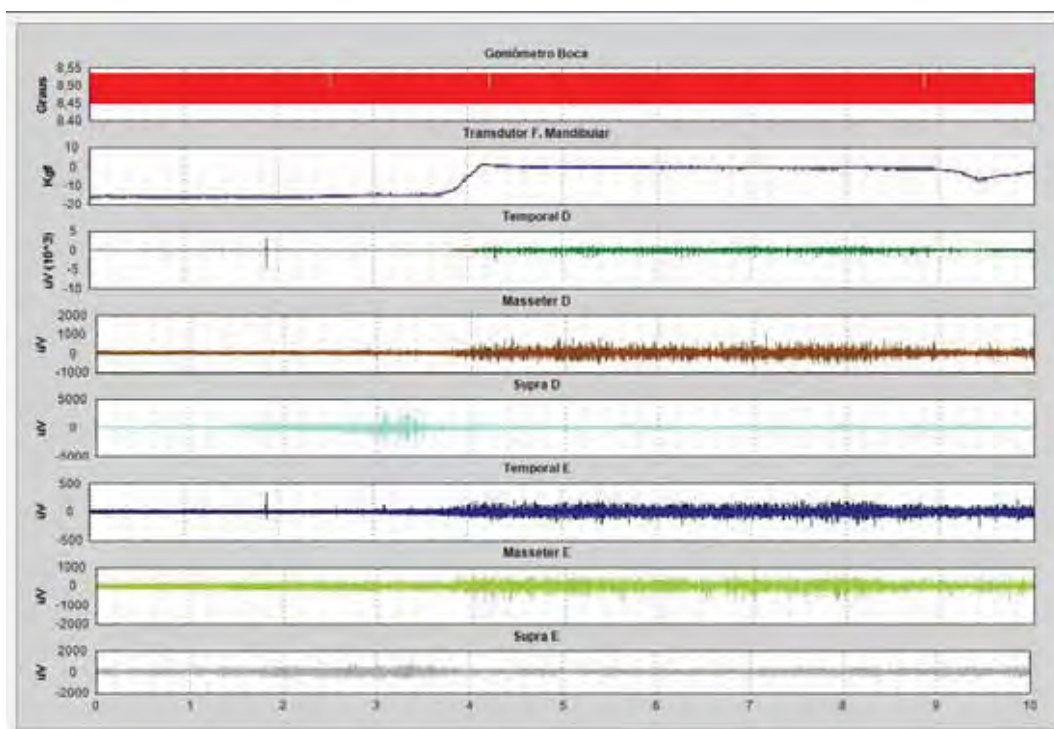


Figura 22 – Registro eletromiográfico da máxima força voluntária com atraso

A figura 23 também apresenta um registro eletromiográfico de um PAPC durante máxima contração voluntária. Entretanto, o registro exibe um padrão caracterizado por irregularidades tanto na curva registrada pelo transdutor de força, como nas atividades musculares.

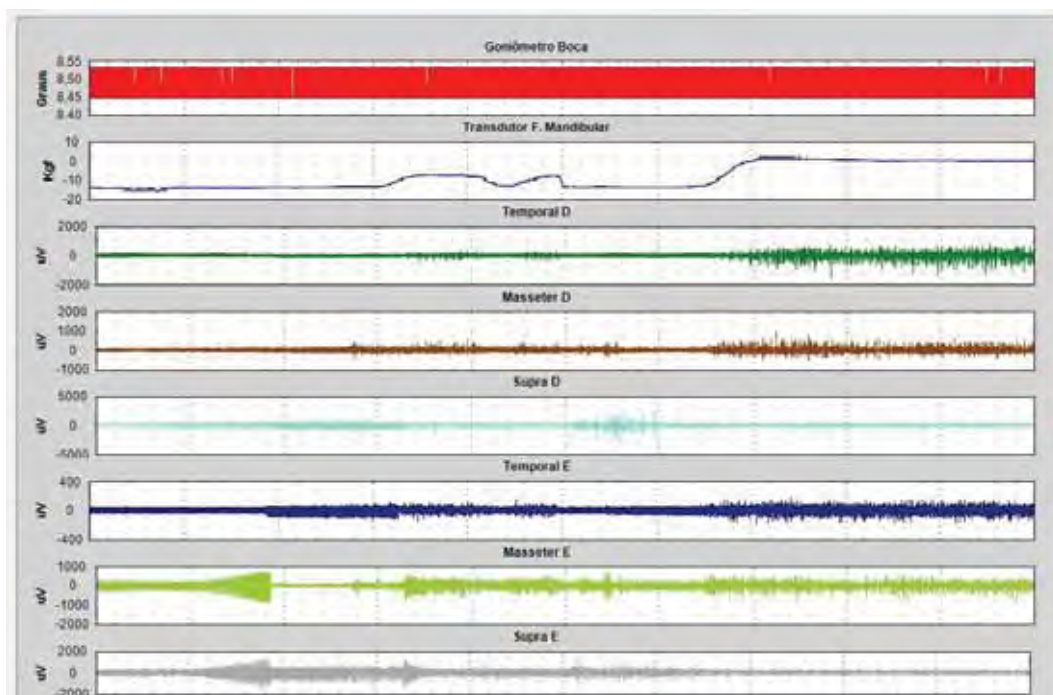


Figura 23 – Registro eletromiográfico da máxima força voluntária com padrão irregular

Nas tomadas eletromiográficas realizadas com PAPC, foi observado que durante movimentos de abertura e fechamento, alguns apresentaram atividades musculares sincronizadas, enquanto que outros apresentaram irregularidade dos sinais e falta de coordenação entre os músculos agonistas e antagonistas.

A Figura 24 apresenta o conjunto de sinais eletromiográficos coletados de movimentos de abertura e fechamento de um paciente voluntário da pesquisa. Observa-se que durante os movimentos de fechamento da mandíbula, representados pelos picos registrados pelo goniômetro (primeira linha), os músculos masseter e temporal apresentaram atividade marcada. Já durante a abertura de boca, representada pela curva em forma de vale registrada pelo goniômetro, observa-se contração pronunciada dos músculos supra-hiódeos.

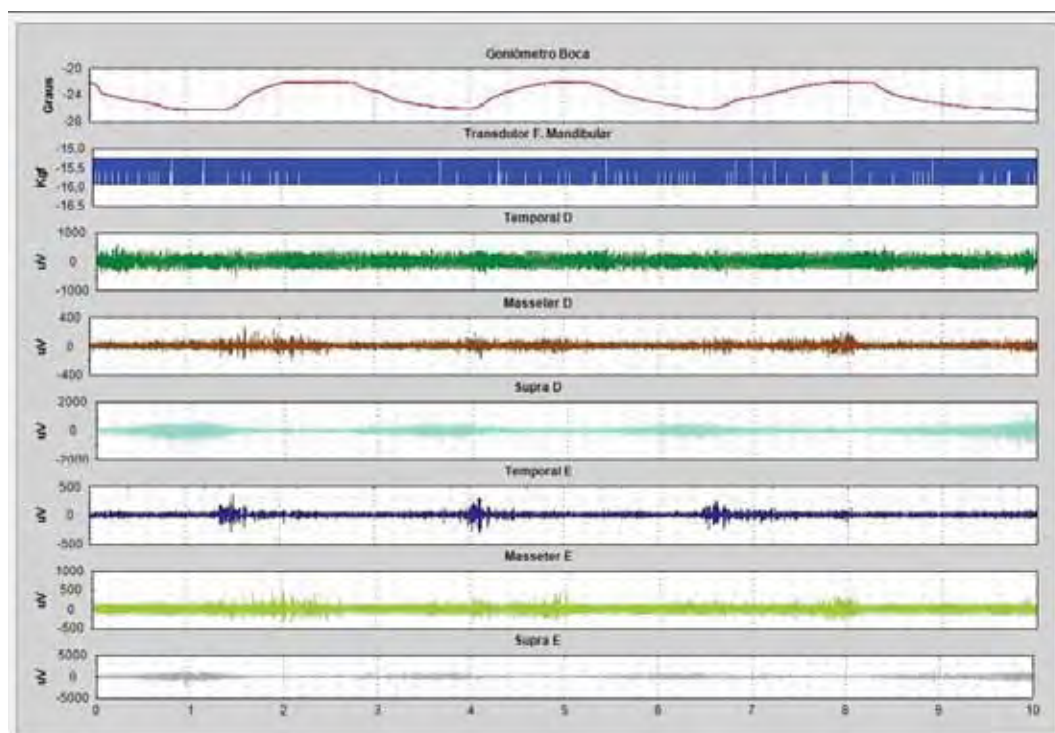


Figura 24 – Registro eletromiográfico da posição de abertura com padrão regular

A figura 25 também apresenta o conjunto de sinais eletromiográficos coletados de movimentos de abertura e fechamento de um PAPC, mas neste caso, houve falta de sincronia entre os músculos agonistas e antagonistas, caracterizando um padrão irregular, com contração aleatória e descoordenada de alguns músculos.

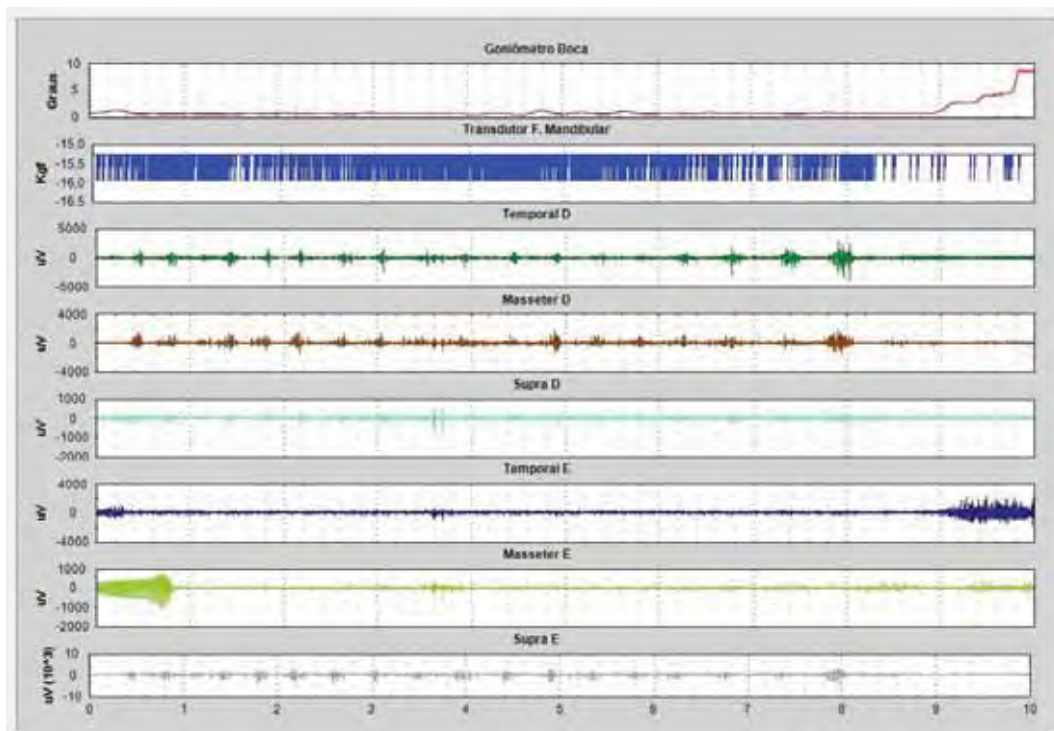


Figura 25 – Registro eletromiográfico da posição de abertura com padrão irregular

5.4 Análise estatística

5.4.1 Posição de repouso: Avaliação da simetria dos músculos contralaterais

5.4.1.1 Comprometimento leve-moderado

Considerou-se como Hipótese Nula (H_0) que para os pacientes classificados como leve-moderado, há simetria entre os músculos avaliados (hipótese a, subseção 4.3.4).

Considerou-se como Hipótese Alternativa (H1) que existe pelo menos uma diferença entre os músculos contralaterais.

O nível de significância estabelecido foi de 0,05. Por meio do teste de Friedman, como o valor de p encontrado (0,062) foi maior que o nível de significância, não se rejeitou a hipótese nula. Pode-se dizer que, na posição de repouso, os pacientes classificados com grau de comprometimento oral leve-moderado apresentaram simetria entre o lado direito e esquerdo dos músculos avaliados.

5.4.1.1 Comprometimento severo

Os resultados do Teste de Friedman mostraram que o valor de p foi maior ($p = 0,059$) que o nível de significância. Não se rejeitou a hipótese nula e pode-se dizer que, na posição de repouso, os pacientes classificados com grau de comprometimento oral severo apresentaram simetria entre o lado direito e esquerdo dos músculos avaliados.

5.4.2 Posição de repouso: Comparação entre grupos leve-moderado e severo

Visando verificar se na posição de repouso, os pacientes apresentaram valores eletromiográficos diferentes de acordo com o grau de comprometimento da função motora oral (hipótese b, subseção 4.3.4), considerou-se como H0 que os valores eletromiográficos entre os grupos leve-moderado e severo se equivalem estatisticamente e como, H1 que eles diferem estatisticamente.

A tabela 3 apresenta os resultados do Teste U de Mann-Whitney (Comparação de 2 amostras independentes). O nível de significância considerado foi de 0,05.

Tabela 3 – Comparação dos valores eletromiográficos entre grupos leve-moderado e severo na posição de repouso

H0	H1	p-valor
MD leve-mod = MD sev	MD leve-mod $\neq$ MD sev	0,2979
ME leve-mod = ME sev	ME leve-mod $\neq$ ME sev	0,9279
TD leve-mod = TD sev	TD leve-mod $\neq$ TD sev	0,3899
TE leve-mod = TE sev	TE leve-mod $\neq$ TE sev	0,2579
SD leve-mod = SD sev	SD leve-mod $\neq$ SD sev	0,3899
SE leve-mod = SE sev	SE leve-mod $\neq$ SE sev	0,9279

Legenda: H0 = hipótese nula, H1= hipótese alternativa, MD=masseter direito, ME=masseter esquerdo, TD=temporal direito, TE=temporal esquerdo, SD=supra-hióideo direito, SE=supra-hióideo esquerdo, leve-mod= Grupo leve-moderado, sev= Grupo severo

Como os valores de p encontrados foram maiores que o nível de significância, não se rejeitou a hipótese nula para nenhum dos testes realizados neste item. Pode-se dizer que, na posição de repouso, para cada um dos músculos avaliados, os pacientes classificados com comprometimento oral leve-moderado não apresentaram diferenças estatisticamente significantes de valores eletromiográficos quando comparados com os pacientes classificados com comprometimento oral severo.

5.4.3 Posições de isometria e abertura: Comparação entre grupos leve a moderado e severo

Os resultados do Teste U de Mann-Whitney (Comparação de 2 amostras independentes), utilizado com intuito de verificar se os

pacientes com grau de comprometimento leve obtiveram maiores valores eletromiográficos de amplitude durante as posições de isometria e abertura (hipótese c, subseção 4.3.4), é apresentado nas tabelas 4 e 5.

A tabela 4 apresenta os resultados do Teste U de Mann-Whitney, o qual compara os valores eletromiográficos dos músculos da mastigação entre os grupos leve-moderado e severo durante a posição de isometria.

Tabela 4 - Comparação dos valores eletromiográficos entre os grupos leve-moderado e severo na posição de isometria

H0	H1	p-valor
MD leve-mod = MD sev	MD leve-mod $\neq$ MD sev	0,6186
ME leve-mod = ME sev	ME leve-mod $\neq$ ME sev	0,1465
TD leve-mod = TD sev	TD leve-mod $\neq$ TD sev	0,1033
TE leve-mod = TE sev	TE leve-mod $\neq$ TE sev	0,3194
SD leve-mod = SD sev	SD leve-mod $\neq$ SD sev	0,4153
SE leve-mod = SE sev	SE leve-mod $\neq$ SE sev	0,3899

Legenda: H0 = hipótese nula, H1= hipótese alternativa, MD=masseter direito, ME=masseter esquerdo, TD=temporal direito, TE=temporal esquerdo, SD=supra-hióideo direito, SE=supra-hióideo esquerdo, leve-mod= Grupo leve- moderado, sev= Grupo severo

Como os valores de p encontrados foram maiores que o nível de significância (0,05), não se rejeitou a hipótese nula para nenhum dos testes realizados e pode-se dizer que, na posição de isometria, para cada um dos músculos avaliados, os pacientes classificados com comprometimento oral leve-moderado não apresentaram diferenças estatisticamente significantes dos valores eletromiográficos quando comparados com os pacientes classificados com comprometimento oral severo.

A tabela 5 apresenta os resultados do Teste U de Mann-Whitney, o qual compara os valores eletromiográficos dos músculos da mastigação entre os grupos leve-moderado e severo durante a posição de abertura.

Tabela 5 - Comparação dos valores eletromiográficos entre os grupos leve-moderado e severo na posição de abertura

H0	H1	p-valor
MD leve-mod = MD sev	MD leve-mod $\neq$ MD sev	0,5263
ME leve-mod = ME sev	ME leve-mod $\neq$ ME sev	0,4690
TD leve-mod = TD sev	TD leve-mod $\neq$ TD sev	0,2217
TE leve-mod = TE sev	TE leve-mod $\neq$ TE sev	0,0940
SD leve-mod = SD sev	SD leve-mod $\neq$ SD sev	1,0000
SE leve-mod = SE sev	SE leve-mod $\neq$ SE sev	0,8920
GON leve-mod = GON sev	GON leve-mod $\neq$ GON sev	0,3654

Legenda: H0 = hipótese nula, H1= hipótese alternativa, MD=masseter direito, ME=masseter esquerdo, TD=temporal direito, TE=temporal esquerdo, SD=supra-hióideo direito, SE=supra-hióideo esquerdo, leve-mod= Grupo leve-moderado, sev= Grupo severo, GON= Goniômetro (cm)

Como os valores de p encontrados foram maiores que o nível de significância (0,05), não se rejeitou a hipótese nula para nenhum dos testes realizados e pode-se dizer que, na posição de abertura, para cada um dos músculos avaliados, os pacientes classificados com comprometimento oral leve-moderado não apresentaram diferenças estatisticamente significantes de valores eletromiográficos quando comparados com os pacientes classificados com comprometimento oral severo.

5.4.4 Força inicial e final

Os resultados obtidos no Teste de Wilcoxon (Comparação de 2 amostras dependentes), utilizado para verificar se na posição de isometria, os pacientes com grau de comprometimento severo da função motora oral apresentaram significativa discrepância nos valores de força inicial e final (hipótese d, subseção 4.3.4), são descritos a seguir.

5.4.4.1 Grupo leve-moderado

Considerou-se como H0 que a força inicial no grupo leve - moderado é estatisticamente equivalente à força final. Considerou-se como H1 que a força inicial deste grupo difere estatisticamente da força final.

Como o valor de p ($p=0,000$) encontrado foi menor que o nível de significância (0,05), rejeitou-se a hipótese nula e pode-se dizer que os pacientes classificados com comprometimento oral leve-moderado apresentaram diferença estatisticamente significativa entre a situação inicial e final. A média na situação final foi menor que na inicial.

5.4.4.2 Grupo severo

Considerou-se como H0 que a força inicial no grupo severo é estatisticamente equivalente à força final e como H1, que a força inicial no grupo severo difere estatisticamente da força final.

O nível de significância considerado foi de 0,05.

A média dos valores obtidos pelo transdutor de força na situação final foi menor que na inicial no grupo de pacientes com comprometimento severo da função motora oral. Como o valor de p ($p=0,009$) encontrado foi menor que o nível de significância, rejeitou-se a hipótese nula e pode-se dizer que os pacientes classificados com comprometimento oral severo apresentaram diferença estatisticamente significativa entre a situação inicial e final.

6 DISCUSSÃO

6.1 Estado geral de saúde

Considerando a prevalência significativa da PC (Hirtz et al., 2007; Deon, Glaeber-Spira, 2010) e o aumento da expectativa de vida dos pacientes com esta condição (Field et al., 2010), a preocupação em aumentar a qualidade de vida dos PAPC é um assunto de grande relevância.

Embora exista uma grande quantidade de estudos envolvendo crianças com PC (Carvalho et al., 2011; Parkers et al., 2010, Waterman et al., 1992), observa-se uma limitação de informações e recursos de assintecialismo em saúde para adultos. Este fato mostra a necessidade de aprofundar o entendimento da fucionalidade do sistema mastigatório em PAPC e assim oferecer subsídio para a elaboração de novos protocolos de tratamento para as disfunções neuromotoras destes pacientes na fase adulta. Portanto, diante da limitação de dados na literatura, este estudo visou realizar uma análise descritiva da dinâmica mastigatória de PAPC entre 20 a 59 anos, tendo idade média 27,5 anos.

Em relação à etiologia da PC, alguns dos fatores pré-, peri e pós-natais descritos na literatura (Koman et al., 2004) foram verificados nos pacientes estudados. Fatores pré-natais foram relatados em 54% dos casos, sendo os mais comuns: doenças infecciosas, sangramento e dor na gestação. Alguns dos históricos relatados apontaram o despreparo dos profissionais da área da saúde em lidar com intercorrência na gestação devido à falta de conhecimento. Não é propósito neste estudo realizar denúncias aos serviços de saúde, mas, sim, corroborar na melhoria da

saúde pública e, conseqüentemente, na qualidade de vida desses indivíduos.

Os fatores perinatais foram observados em 19,6% dos casos, sendo frequentemente reportada a ocorrência de anóxia neonatal, prematuridade e icterícia. A anóxia neonatal foi responsável por cerca de 10% do total, estando de acordo com os achados de Pschirrer e Yeomans (2000).

Com relação aos fatores pós-natais, além de meningoencefalite, nenhuma outra doença infecciosa relatada na história médica dos PAPC se enquadrava dentre os fatores etiológicos de PC descritos na literatura (Koman et al., 2004). Além disso, nenhum histórico de traumatismo na infância foi relacionado como fator pós-natal, pois nos 11% de casos de traumatismo relatados, os pacientes já apresentavam a condição PC. Cabe destacar que nos casos em que o pré- e perinatal foram normais, houve mães que não souberam explicar a etiologia pós-natal da PC em seus filhos. Isto reforça a consequência da falta de comunicação e vínculo entre médico-paciente.

A respeito da condição de saúde atual, cerca de 54% estavam sob tratamento ou acompanhamento médico. Segundo o relato dos cuidadores, 7% apresentavam algum tipo de endocrinopatia (tireóide, diabetes); 16% doença cardiovascular (insuficiência cardíaca e hipertensão); 16% algum tipo de alergia e 13% perda de peso recente. Os dados estão em concordância com os achados de Murphy, Such-Neibar (2003), que relataram maior risco de doenças crônicas, como distúrbios gastrointestinais, osteoporose e complicações músculo-esqueléticas conforme a idade em um paciente com PC. Cabe observar que as doenças sistêmicas descritas neste estudo poderiam ser decorrentes de manifestações de anomalias congênitas desconhecidas, uma vez que estes pacientes não foram submetidos à avaliação genética molecular. As demais manifestações clínicas poderiam ocorrer devido às deficiências

imunológicas recorrentes, associadas ou não às infecções oportunistas e disfunções orofaríngeas.

Apesar de alguns pacientes serem usuários de medicamento neuropsiquiátrico (Gardenal, Rivotril Depakene), anti-hipertensivo (Captopril) e diabetes (cloridrato de Metformina), nenhum foi excluído do estudo com o intuito de tornar a amostra de sujeito o mais fidedigno do real. É preciso ponderar que pacientes com PC sem tratamento medicamentoso podem apresentar quadros clínicos com diversos graus de severidade, os quais podem interferir nos resultados eletromiográficos (espasticidade, aumento do tônus muscular e hiperreflexia) (Murphy, Such-Neibar, 2003). Já pacientes sob tratamento medicamentoso, por sua vez, podem apresentar efeitos adversos (problemas de coordenação motora, perda de equilíbrio, sonolência e fraqueza muscular) (Montané et al. 2004), os quais também podem interferir nos resultados eletromiográficos. Assim, o uso ou não de medicamentos é um fator limitante intrínseco de um estudo *in vivo* de uma amostra com histórico médico variado.

Referente à história de convulsão, 63% relataram a ocorrência de no mínimo um episódio durante a vida, índice mais alto do que os 30% relatados em crianças com PC na literatura (Dodge, 2008). Provavelmente, esta diferença ocorreu devido ao maior tempo de vida desses indivíduos, permitindo o aparecimento de manifestações tardias de anomalias congênitas não diagnosticadas.

A existência de problemas respiratórios foi relatada em 30%. Nestes pacientes, a avaliação da função motora oral indicou grau de comprometimento moderado a severo (18 a 33 pontos). Estes achados estão de acordo com Dodge (2008), que descreve a relação entre severidade do grau de comprometimento motor e respiratório em crianças com PC.

A deficiência auditiva foi encontrada em apenas um paciente (3,3%). Este resultado difere dos achados de Murphy et al.

(1993) que observaram uma incidência de desordens auditivas em pacientes com PC acentuada, atingindo 10 a 15% dos casos.

Em relação aos hábitos bucais, 33% apresentavam onicofagia e sucção de lábio. Tal dado está de acordo com Carvalho et al. (2011), que observou quase 33% de crianças com PC com esses hábitos. Isto revela que não há mudanças de hábitos bucais em pessoas com PC de diferentes idades, sugerindo que a intervenção de odontólogos, psicólogos e fonoaudiólogos deva ter atuação contínua durante toda vida do paciente.

Com relação ao bruxismo do sono, neste estudo foi encontrada uma incidência de 20%, inferior ao valor de 36,9% encontrado por Ortega et al. (2007).

Quanto ao tipo de dieta, 65,38% dos PAPC não tinham restrições na alimentação, entretanto 34,62% ingeriam alimentos pastosos. De acordo com a literatura, 66% das crianças com PC ingerem dietas sólidas e 33% dietas líquidas ou pastosas (Carvalho et al., 2011). Este dado indica que não há diferenças na prevalência do tipo de dieta entre pacientes com PC crianças e adultos. É possível que tal fato decorra tanto das dificuldades motoras na mastigação, como da falta de informação e preparo dos cuidadores em estimular a melhora da função mastigatória. Isto também sugere que no intuito de desenvolver a função motora oral, medidas preventivas de terapia fonoaudiológica deveriam ser tomadas desde criança e ser contínuas até a fase adulta.

Na classificação da função motora grossa, 16,6% foram classificados como grau I, 20% grau II, 16,6% grau III, 36,6% grau IV e 10,02% grau V. 70% dos pacientes com grau V da GMFCS apresentaram pior desempenho na função motora oral e foram classificados como comprometimento severo na OMFAS. Este achado está em concordância com o estudo realizado em crianças com PC, no qual foi detectada uma maior frequência de problemas de deglutição, mastigação e fonação em crianças com deficiência grave, níveis IV e V da GMFCS, quando

comparada com crianças com deficiência leve, nível I (Parkers et al., 2010).

Com relação ao tipo de PC, 46,55% apresentaram quadriparesia, 23,33% hemiparesia e 30,12% diparesia. Esses achados assemelham-se aos resultados de Santos et al. (2009) e Carvalho et al. (2011), realizados em crianças. Considerando um tamanho amostral adequado, estas semelhanças eram esperadas, uma vez que uma criança com um tipo de PC se torna uma adulto com o mesmo tipo.

Com relação à classificação da qualidade de movimento, (espástica, extrapiramidal ou mista), neste estudo, 83,33% dos PAPC apresentavam o tipo espástico e o restante, combinações de atetóide, distonia e ataxia. Os achados não diferem dos estudos de Santos et al. (2009), realizado em crianças e adolescentes com PC, sendo 76,9% espásticos, 15,7% com distonia atetóide e 7,4% misto (Murphy, Such-Neibar, 2003).

6.2 Exame clínico

Ao exame clínico, foi observado que 60% dos sujeitos de pesquisa possuíam todos os dentes na cavidade oral. Dentre os pacientes com perda dentária, a média foi de 4,5 dentes ausentes. Uma vez que a presença de dentes interfere na função mastigatória, é possível que a perda dentária seja um fator adicional à dificuldade de alimentação dos pacientes. Considerando que o cuidador é responsável pela higiene oral do paciente em 73,1% dos casos e que na maioria das vezes, a higienização é realizada com frequência inferior do que a recomendada (Carvalho et al., 2001; Camargo, Antunes, 2008), a orientação de higiene bucal aos cuidadores é de extrema importância para a longevidade dos dentes desses pacientes.

Referente à oclusão, 10% foram classificados como normal, 26,6% classe I de Angle (1899), 56,6% classe II e 6,6% classe III. Esses resultados de maloclusão foram também encontrados por estudo de Winter et al. (2008) e Carvalho et al. (2011), em que indivíduos com PC tinha uma alta prevalência de maloclusão, atingindo entre 59% e 92%. Além disso, foram descritos maior quantidade de casos de Classe II de Angle do que os de Classe III de Angle nesses indivíduos. Cabe ressaltar que a maloclusão verificada nos PAPC pode agravar a deficiência da capacidade mastigatória causada pelas alterações neuromotoras.

Desgastes dentários foram observados em 52,38%. Esta alta incidência de desgaste pode ser relacionada com alguns fatores etiológicos, tais como: bruxismo do sono, maloclusão e falta de controle da musculatura mastigatória.

Havia predominância de PAPC com respiração mista (66,6%), seguido de respiração nasal (16,6%) e bucal (16,6%). Isto sugere que o alto índice de distúrbios da respiração pode estar associado à falta de controle neuromuscular das vias aéreas superiores.

A fonação de 26,6% foi considerada não inteligível. 23,3% apresentaram disartria, com má coordenação da fala e difícil entendimento. Já 50% apresentaram fonação inteligível, de fácil entendimento. De acordo com Parkers et al. (2010), o alto índice de disartria em crianças com PC (36%) ocorre devido aos problemas motores de fonação. Isto indica que este distúrbio neurológico levando à incapacidade de articular as palavras permanece em PAPC, reforçando importância da atuação fonoaudiológica contínua.

Com relação à deglutição, 56,6% apresentaram disfagia leve, 16,6% disfagia moderada e 26,6% deglutição normal. Verificou-se que o percentual de PAPC com disfagias estavam em concordância com os resultados encontrados na literatura com crianças PC, estimados entre 27% a 99% (Waterman et al., 1992; Calis et al., 2008). Ainda decorrente das dificuldades em deglutir, 23,3% dos pacientes apresentaram

inabilidade de controlar a saliva na cavidade oral, enquanto que 73,3% mostraram controle eficiente da saliva, estando em concordância com os resultados de Siegel, Klingbeil (1991). Uma vez que a disfagia é considerada como um dos fatores de risco de pneumonia aspirativa em PC (Erasmus et al., 2012), o tratamento de problemas de deglutição é fundamental para reduzir o risco de morbidade e mortalidade de PAPC.

Diante dos resultados dos exames clínicos, pode-se afirmar que problemas de mastigação, deglutição e fonação verificados em pacientes adultos ocorrem em proporções semelhantes aos encontrados na literatura com crianças com PC. Portanto, a atuação transdisciplinar deve ser contínua para os pacientes com PC devido às disfunções neuromotoras orais serem permanentes.

6.3 Avaliação da função motora oral

Referente à avaliação da função motora oral, a pontuação obtida pelo desempenho dos pacientes variou entre 0 e 44 pontos. Sugere-se que esta variação foi decorrente dos diferentes tipos topográficos e distintos graus de comprometimento neuromotor dos PAPC. Ademais, 36,66% dos pacientes foram classificados no grupo severo, enquanto que 60% moderado e apenas 3,33% leve. Estes achados assemelham-se aos descritos por Carvalho et al. (2011), uma vez que grande parte dos seus pacientes com PC enquadravam-se como moderado e severo.

Com relação à avaliação da mobilidade mandibular, os PAPC dos grupos leve-moderado e severo apresentaram eficiência de 78% e 56% respectivamente, ao realizar este movimento. Estes resultados indicam que os pacientes estudados apresentaram boa eficiência na abertura e fechamento de boca, estando em congruência

com as considerações de Gisel et al., (2000), relatadas em crianças com PC.

Referente à habilidade de realizar protrusão mandibular, observou-se que os grupos leve-moderado e severo conseguiram realizar 29% e 22% dos movimentos solicitados com eficiência, respectivamente. Clinicamente, pode-se verificar que os PAPC apresentaram grande dificuldade em realizar movimentos de protrusão mandibular.

Nos movimentos de lateralidade da mandíbula, os pacientes dos grupos leve-moderado e severo apresentaram 13% e 9%, respectivamente, de eficiência neste movimento, assemelhando-se aos resultados descritos por Carvalho et al. (2011). Estes autores relataram que a mastigação das crianças com PC foi limitada aos movimentos de abertura e fechamento, sem a realização de movimentos laterais da mandíbula.

Na coordenação muscular de movimentos rápidos, os pacientes do grupo leve-moderado e severo apresentaram eficiência de 46% e 26%, respectivamente, caracterizando movimentos desordenados da mandíbula, estando em concordância com os achados de Gisel et al. (2000).

Nos movimentos faciais, os pacientes do grupo leve-moderado e severo apresentaram eficiência de 50% e 48%, respectivamente. Estes valores são coerentes com os achados clínicos, em que aproximadamente a metade dos PAPC apresentou algum grau de dificuldade na fonação.

Nos movimentos de lábio, os pacientes do grupo leve-moderado e severo apresentaram eficiência de 65,5% e 43%, respectivamente. Isto confirma os resultados de Ortega et al. (2009), que encontraram, em das crianças com PC, dificuldades de realizar movimentos labiais, como vedamento labial, controle do alimento ou líquido, mastigação e sucção.

Na avaliação da função do glossofaríngeo e vago, os pacientes do grupo leve-moderado e severo apresentaram eficiência de 75% e 50%, respectivamente. Estes achados auxiliam a compreender como muitos PAPC apresentaram fonação inteligível e deglutição atípica com baixo grau de comprometimento.

Na avaliação dos movimentos de palato mole, os pacientes do grupo leve-moderado e severo apresentaram eficiência de 67% e 55%, respectivamente. Estes achado concordam com os descritos por Gisel et al. (2000), em crianças com PC.

Nos movimentos de língua, ambos os grupos de pacientes conseguiram realizar menos de 50% dos exercícios solicitados neste estudo, sendo possivelmente um dos responsáveis pelo déficit na deglutição.

Com relação aos reflexos anormais, os pacientes do grupo leve-moderado e severo apresentaram eficiência de 43% e 20%, respectivamente. Constatou-se que a maioria dos pacientes, de ambos os grupos, apresentaram alto índice de reflexos de mordida, sendo, também, encontrado por Carvalho et al. (2011).

6.4 Avaliação da eletromiografia de superfície

Durante os procedimentos de coleta da EMGs, nenhum tipo de intercorrência ocorreu de maneira a indicar a suspensão da avaliação. Em todos os pacientes foi possível realizar o exame.

Na análise eletromiográfica, na posição de repouso, constatou-se que as atividades elétricas dos músculos estudados eram semelhantes entre si e em ambos os lados. Cabe destacar, entretanto, que o valor de p (0,059) encontrado para o grupo com grau de comprometimento severo se aproxima muito próximo do nível de

significância (0,05) (subseção 5.4.1.1). Assim, embora estatisticamente seja possível afirmar que os pacientes deste grupo não apresentaram diferenças entre os lados direito e esquerdo dos músculos avaliados, é preciso ressaltar que biologicamente, não se pode descartar a existência de função assimétrica destes músculos.

Na posição de isometria, foi verificado que as atividades eletromiográficas foram maiores nos músculos masseter e temporal do que nos músculos supra-hióideos. Ademais, foi constatada semelhança entre as atividades elétricas dos músculos homólogos. Esses dados obtidos descrevem valores esperados em relação ao procedimento proposto.. Em adição, a maioria dos PAPC mostrou intensa atividade eletromiográfica durante todo o período de registro do transdutor de força, apresentando diferença estatisticamente significativa entre valores inicial e final da força empregada. A queda rápida da atividade muscular sugere quadro de fadiga muscular, podendo resultar em sintomas dor e, conseqüentemente, dificuldade na mastigação, deglutição e fonação.

No presente estudo, o valor médio da abertura máxima de boca foi de 0,041 m, o qual foi menor do que os achados encontrados por Ortega et al. (2008), em pacientes jovens com PC (média de 0,049 m). Isto indica que houve limitação na abertura máxima de boca nos sujeitos da pesquisa, revelando relação com as alterações degenerativas dos músculos estudados.

Nas posições de repouso, isometria e abertura, os pacientes classificados com grau de comprometimento oral leve-moderado não apresentaram diferenças estatisticamente significantes de valores eletromiográficos quando comparados com os pacientes classificados com grau de comprometimento oral severo. Isto reforça a hipótese de que cada paciente com PC, independentemente do grau de comprometimento da função motora oral, pode apresentar resposta individual dos músculos mastigatórios estudados. Este caráter individual das atividades eletromiográficas pode ser relacionado com toda a

heterogeneidade do histórico médico e de vida dos pacientes. Cada um foi submetido a fatores etiológicos em diferentes graus, levando a comprometimentos com diferentes níveis de severidade e a diferentes tipos de tratamentos (médico, fisioterápico, fonoaudiológico, psicológico, odontológico), os quais são somados ainda à diversidade de estímulos que recebem dos cuidadores.

Como perspectiva futura, sugere-se aumentar a especificidade da amostra, conforme o tipo de PC e hipertonidade muscular, no intuito de determinar os padrões de atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios em PAPC.

Assim, clinicamente, o tratamento deve ser direcionado para as individualidades de cada um, com base na avaliação da função motora oral, diagnosticando-se quais funções (deglutição, fonação e mastigação) são mais comprometidas e com qual grau de severidade este comprometimento ocorre.

7 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos e considerando a amostra estudada, pode-se concluir que:

- ♦ as deficiências de mastigação, deglutição e fonação em PAPC ocorrem em proporções semelhantes aos encontrados na literatura em crianças com PC, indicando que a atuação transdisciplinar deve ser contínua, devido às disfunções neuromotoras orais serem permanentes;
- ♦ as atividades eletromiográficas dos músculos masseter, temporal e supra-hióideos, nas posições de repouso e isometria, apresentaram respostas individuais, não se estabelecendo relação com os diferentes graus de comprometimento motor oral;
- ♦ o caráter individual do comportamento muscular do sistema mastigatório de PAPC sugere que o tratamento também deve ser individualizado.

8 REFERÊNCIAS*

Acierno SP, Barrata RV, Solomonow M. A Practical guide to electromyography. New Orleans: Louisiana State University Bioengineering Laboratory; 2001.

Angle EH. Classification of malocclusion. Dent Cosmos. 1899 Feb;41(2):248-64.

Beck TW, Housh TJ, Johnson GO, Weir JP, Cramer JT, Coburn JW, et al. The effects of interelectrode distance on electromyographic amplitude and mean power frequency during isokinetic and isometric muscle actions of the biceps brachii. J Electromyogr Kinesiol. 2005 Oct;15(5):482–95.

Bigongiari A, de Andrade e Souza F, Franciulli PM, Neto Sel R, Araujo RC, Mochizuki L. Anticipatory and compensatory postural adjustments in sitting in children with cerebral palsy. Hum Mov Sci. 2011 Jun;30(3):648-57.

Blair E. Epidemiology of the cerebral palsies. Orthop Clin North Am. 2010 Oct;41(4):441-55.

Calis EAC, Veugelers R, Sheppard JJ, Ribboel D, Evenhuis HM, Penning C. Dysphagia in children with severe generalized cerebral palsy and intellectual disability. Dev Med Child Neurol. 2008 Aug;50(8):625–30.

* Baseado em: International Committee of Medical Journal Editors Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical journals: Sample References [homepage na Internet]. Bethesda: US NLM; c2003 [disponibilidade em 2008 ago; citado em 25 ago.] Disponível em [http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform requirements.ht](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.ht)

Camargo MA de, Antunes JL. Untreated caries in children with cerebral palsy in the Brazilian context. *Int J Paediatr Dent*. 2008 Mar;18(2):131-8.

Carvalho RB de, Mendes RF, Prado RR Jr, Moita Neto JM. Oral health and oral motor function in children with cerebral palsy. *Spec Care Dentist*. 2011 Mar-Apr;31(2):58-62.

Casas MJ, Kenny DJ, McPherson KA. Swallowing/ventilation interactions during oral swallow in normal children and children with cerebral palsy. *Dysphagia*. 1994 Winter;9(1):40-6.

Castro CC, Batistela F, Martini G, Fonseca J, Montesanti L, Oliveira MC. Correlação da função motora e o desempenho funcional nas atividades de auto-cuidado em grupo de crianças portadoras de paralisia cerebral. *Med Reabil*. 2006;25(1):7-11.

Coelho-Ferraz MJP. Avaliação Cefalométrica da posição do osso hióide em respiradores predominantemente bucais [dissertação]. Piracicaba: Faculdade de Odontologia de Piracicaba (SP): UNICAMP; 2004.

Corrêa EC, Bérzin F. Mouth breathing syndrome: cervical muscles recruitment during nasal inspiration before and after respiratory and postural exercises on Swiss Ball. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2008 Sep;72(9):1335-43.

Dabney KW, Lipton GE, Miller F. Cerebral palsy. *Curr Opin Pediatr*. 1997 Feb;9(1):81-8.

Deon LL, Gaebler-Spira D. Assessment and treatment of movement disorders in children with cerebral palsy. *Orthop Clin North Am*. 2010 Oct;41(4):507-17.

Diament A. Encefalopatia crônica da infância. In: Diament A, Cypel S, editors. *Neurologia infantil*. 3ª ed. São Paulo: Atheneu; 1996. p.781-98.

Dodge NN. Cerebral palsy: Medical aspects. *Pediatr Clin N Am*. 2008 Oct;55(5):1189-207.

Enlow DH. Crescimento facial. São Paulo: Artes Médicas; 1993.

Erasmus CE, van Hulst K, Rotteveel LJ, Jongerius PH, Van Den Hoogen FJ, Roeleveld N, et al. Drooling in cerebral palsy: hypersalivation or dysfunctional oral motor control? *Dev Med Child Neurol*. 2009 Jun;51(6):454-9.

Erasmus CE, van Hulst K, Rotteveel JJ, Willemsen MA, Jongerius PH. Clinical practice: swallowing problems in cerebral palsy. *Eur J Pediatr*. 2012 Mar;171(3):409-14.

Field B, Scheinberg A, Cruickshank A. Health care services for adults with cerebral palsy. *Aust Fam Physician*. 2010 Mar;39(3):165-7.

Fitzgerald DA, Follett J, Van Asperen PP. Assessing and managing lung disease and sleep disordered breathing in children with cerebral palsy. *Paediatr Respir Rev*. 2009 Mar;10(1):18–24.

Furkim AM, Behlau MS, Weckx LLM. Avaliação clínica e videofluoroscópica da deglutição em crianças com paralisia cerebral tetraparética espástica. *Arq Neuro-Psiquiatr*. 2003 Set;61(3A):611-6.

Gisel EG. Chewing cycles in 2- to 8-year-old normal children: a developmental profile. *Am J Occup Ther*. 1988 Jan;42(1):40–6.

Gisel EG, Alphonse E, Ramsay M. Assessment of ingestive and oral praxis skills: Children with cerebral palsy vs. controls. *Dysphagia*. 2000 Fall;15(4):236-44.

Hirtz D, Thurman DJ, Gwinn-Hardy K, Mohamed M, Chaudhuri AR, Zalutsky R. How common are the “common” neurologic disorders? *Neurology*. 2007 Jan;68(5):326-37.

Hsiao KH, Nixon GM. The effect of treatment of obstructive sleep apnea on quality of life in children with cerebral palsy. *Res Dev Disabil*. 2008 Mar-Apr;29(2):133-40.

Holtermann A, Roeleveld K, Karlsson JS. Inhomogeneities in muscle activation reveal motor unit recruitment. *J Electromyogr Kinesiol*. 2005 Apr;15(2):131-7.

Hug F. Can muscle coordination be precisely studied by surface electromyography? *J Electromyogr Kinesiol*. 2011 Feb;21(1):1-12.

Kallenberg LA, Schulte E, Disselhorst-Klug C, Hermens HJ. Myoelectric manifestations of fatigue at low contraction levels in subjects with and without chronic pain. *J Electromyogr Kinesiol*. 2007 Jun;17(3):264-74.

Kenny DJ, Koheil RM, Greenberg J, Reid D, Milner M, Moran R, et al. Development of a multidisciplinary feeding profile for children who are dependent feeders. *Dysphagia*. 1989;4(1):16-28.

Koman LA, Smith BP, Shilt JS. Cerebral palsy. *Lancet*. 2004 May;363(9421):1619-31.

Lauer RT, Pierce SR, Tucker CA, Barbe MF, Prosser LA. Age and electromyographic frequency alterations during walking in children with cerebral palsy. *Gait posture*. 2010 jan;31(1):136.

Luca CJ de. The use of surface electromyography in biomechanics. *J Appl Biomech*. 1997;13(2):135-63.

Madeira MC. Anatomia da face: bases anátomo-funcionais para a prática odontológica. 2. ed. São Paulo: Sarvier; 1998.

Manzano FS, Granero LM, Masiero D, dos Maria TB. Treatment of muscle spasticity in patients with cerebral palsy using BTX-A: a pilot study. *Spec Care Dentist*. 2004 Jul-Ago;24(4):235-9.

Margre AL, Reis MG, Morais RL. Characterization of adults with cerebral palsy. *Rev Bras Fisioter.* 2010 Sep-Oct;14(5):417-25.

Montané E, Vallano A, Laporte JR. Oral antispastic drugs in nonprogressive neurologic diseases: a systematic review. *Neurology.* 2004 Oct 26;63(8):1357-63.

Murphy CC, Yeargin-Allsopp M, Decouflé P, Drews CD. Prevalence of cerebral palsy among ten-year-old children in metropolitan Atlanta, 1985 through 1987. *J Pediatr.* 1993 Nov;123(5):S13–9.

Murphy N, Such-Neibar T. Cerebral palsy diagnosis and management: the state of the art. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care.* 2003 May/June;33(5):146-69.

Nascimento LL, Amorim CF, Giannasi LC, Oliveira CS, Nacif SR, Silva AM et al. Occlusal splint for sleep bruxism: an electromyographic associated to Helkimo Index evaluation. *Sleep Breath.* 2008 Aug;12(3):275–80.

Nashner LM, Shumway-Cook A, Marin O. Stance postural control in select groups of children with cerebral palsy: deficits in sensory organization and muscular organization. *Exp Brain Res.* 1983;49(3):393–409.

Neilson PD, O'Dwyer NJ. Pathophysiology of dysarthria in cerebral palsy. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 1981 Nov;44(11):1013-9.

Nicholson JH, Morton RE, Attfield S, Rennie D. Assessment of upper-limb function and movement in children with cerebral palsy wearing lycra garments. *Dev Med Child Neurol.* 2001 Jun;43(6):384-91.

Öberg T, Sandsjö L, Kadefors R. Variability of the EMG mean power frequency: a study on the trapezius muscle. *J Electromyogr Kinesiol.* 1991 Dec;1(4):237–43.

Odding E, Roebroek ME, Stam HJ. The epidemiology of cerebral palsy: incidence, impairments and risk factors. *Disabil Rehabil.* 2006 Feb;28(4):183-91.

Ortega AO, Guimarães AS, Ciamponi AL, Marie SK. Frequency of parafunctional oral habits in patients with cerebral palsy. *J Oral Rehabil.* 2007 May;34(5):323-8.

Ortega AO, Guimarães AS, Ciamponi AL, Marie SK. Frequency of temporomandibular disorder signs in individuals with cerebral palsy. *J Oral Rehabil.* 2008 Mar;35(3):191-5.

Ortega AO, Ciamponi AL, Mendes FM Santos MT. Assessment scale of the oral motor performance of children and adolescents with neurological damages. *J Oral Rehabil.* 2009 Sep;36(9):653–9.

Palisano RJ, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingston MH. Content validity of the expanded and revised Gross Motor Function Classification System. *Dev Med Child Neurol.* 2008 Oct;50(10):744-50.

Parkes J, Hill N, Platt MJ, Donnelly C. Oromotor dysfunction and communication impairments in children with cerebral palsy: a register study. *Dev Med Child Neurol.* 2010 Dec;52(12):1113–9.

Pedroni CR, Borini CB, Bérzin F. Electromyographic examination in temporomandibular disorders - evaluation protocol. *Braz J Oral Sci.* 2004 Jul-Sep;3(10):526-9.

Piovesana AMS. Paralisia cerebral: contribuição do estudo por imagem. In: Souza AMC, Ferrareto I, editors. *Paralisia cerebral: aspectos práticos.* São Paulo: Memnon; 1998. p.8-32.

Prosser LA, Lee SC, VanSant AF, Barbe MF, Lauer RT. Trunk and hip muscle activation patterns are different during walking in young children with and without cerebral palsy. *Phys Ther.* 2010 Jul;90(7):986-97.

Pschirrer R, Yeomans E. Does asphyxia cause cerebral palsy? *Semin Perinatol.* 2000 Jun;24(3):215-20.

Rasch PJ. Cinesiologia e Anatomia Aplicada. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1991.

Ray J. Functional outcomes of orofacial myofunctional therapy in children with cerebral palsy. *Int J Orofacial Myology*. 2001 Nov;27:5-17.

Ries LGK, Bérzin F. Asymmetric activation of temporalis, masseter, and sternocleidomastoid muscles in temporomandibular disorder patients. *Cranio*. 2008 Jan;26(1):59-64.

Rocha Jr VA. Respostas neuromusculares do músculo vasto lateral ao método da pré-exaustão adaptado [dissertação]. Brasília: Faculdade de Educação Física: Universidade de Brasília; 2008.

Rodrigues dos Santos MT, Masiero D, Novo NF, Simionato MR. Oral conditions in children with cerebral palsy. *J Dent Child (Chic)*. 2003 Jan-Abr;70(1):40-6.

Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D, et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol Suppl*. 2007 Feb;109:8-14.

Santos MT dos, Oliveira LM de. Use of cryotherapy to enhance mouth opening in patients with cerebral palsy. *Spec Care Dentist*. 2004 Jul-Ago;24(4):232-4.

Santos MT, Manzano FS, Ferreira MC, Masiero D. Development of a novel orofacial motor function assessment scale for children with cerebral palsy. *J Dent Child (Chic)*. 2005 Sep-Dec;72(3):113-8.

Santos MT, Guare RO, Celiberti P, Siqueira WL. Caries experience in individuals with cerebral palsy in relation to oromotor dysfunction and dietary consistency. *Spec Care Dentist*. 2009 Sep-Oct;29(5):198-203.

Santos MT, Manzano FS, Chamlian TR, Masiero D, Jardim JR. Effect of spastic cerebral palsy on jaw-closing muscles during clenching. *Spec Care Dentist*. 2010 Jul-Aug;30(4):163-7.

Sforza C, Rosati R, De Menezes M, Musto F, Toma M. EMG analysis of trapezius and masticatory muscles: experimental protocol and data reproducibility. *J Oral Rehabil*. 2011 Sep;38(9):648–54.

Shumway-Cook A, Hutchinson S, Kartin D, Price R, Woollacott M. Effect of balance training on recovery of stability in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2003 Sep;45(9):591-602.

Sicher H, Dubrul EL. *Anatomia oral*. 8. ed. Porto Alegre: Artes Médicas; 1991.

Siegel L, Klingbeil M. Control of drooling with transdermal scopolamine in a child with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 1991;33:1010-4.

Soderberg GL, Knutson LM. A guide for use and interpretation of kinesiological electromyographic data. *Phys Ther*. 2000 May;80(5):485-98.

Tabith Jr A. *Foniatria: disfonias, fissuras labiopalatais, paralisia cerebral*. São Paulo: Cortez; 1989.

Tartaglia GM, Grandi G, Mian F, Sforza C, Ferrario VF. Non-invasive 3D facial analysis and surface electromyography during functional pre-orthodontic therapy: a preliminary report. *J Appl Oral Sci*. 2009 Sep-Oct;17(5):487-94.

Troughton KEV, Hill AE. Relation between objectively measured feeding competence and nutrition in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2001 Mar;43(3):183-90.

Vaughan CW, Neilson PD, O'Dwyer NJ. Motor control deficits of orofacial muscles in cerebral palsy. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1988 Abr;51(4):534-9.

Vitti M, Basmajian JV. Integrated actions of masticatory muscles: Simultaneous EMG from eight intramuscular electrodes. *Anat Rec*. 1977 Fev;187(2):173-89.

Waterman ET, Koltai PJ, Downey JC, Cacace AT. Swallowing disorders in a population of children with cerebral palsy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 1992 Jul;24(1):63–71.

Winter K, Baccaglini L, Tomar S. A review of malocclusion among individuals with mental and physical disabilities. *Spec Care Dentist*. 2008;28:19-25.

Yoshida, Nakajima I, Uchida A, Yamaguchi T, Akasaka M. Effect of nitrous oxide on dental patients with cerebral palsy – using an electromyogram (EGM) from orofacial muscles as an index. *J Oral Rehab*. 2003 Mar;30(3):324-33.

APÊNDICE A- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Por meio deste documento, você receberá esclarecimentos sobre a pesquisa a ser realizada por MIRIAM YUMI MATSUI, CPF 350312168-40, aluna de mestrado do Programa de Biopatologia Bucal, Área de Biopatologia Bucal da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, UNESP, sob orientação da profa. Adjunta Mônica Fernandes Gomes.

1- Título do experimento: Estudo clínico e eletromiográfico da dinâmica do sistema mastigatório em pacientes adultos com paralisia cerebral.

2- Objetivo: Compreender melhor o funcionamento dos músculos da mastigação em pacientes de 20 a 59 anos com paralisia cerebral.

3- Justificativa: Sabe-se que os pacientes com paralisia cerebral apresentam alterações nas funções de mastigação. É importante ampliar conhecimentos sobre o funcionamento dos músculos envolvidos para auxiliar o planejamento do tratamento odontológico e de áreas afins como fonoaudiologia e fisioterapia.

4- Descrição dos procedimentos: Serão examinados 30 pacientes com paralisia cerebral do Programa de Formação Profissional em Odontologia para Pessoas com Deficiência da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos/UNESP. Todos os indivíduos serão instruídos em relação aos procedimentos. Será realizado exame clínico e registrada a atividade elétrica dos músculos da mastigação dos voluntários, através de eletrodos superficiais colocados sobre a pele. A duração do exame tem previsão de 30 minutos.

5- Métodos alternativos para obtenção da informação ou tratamento da condição: Não se aplica.

6- Desconforto ou riscos esperados: Os eletrodos de superfície não causam nenhum desconforto. Esta pesquisa não envolve nenhum risco previsível ao paciente.

Caso haja algum desconforto não esperado, será suspenso o procedimento em questão e em caráter de urgência, o sujeito será devidamente encaminhado pelo laboratório para o pronto atendimento mais próximo desta Instituição.

7- Benefícios esperados: Melhor compreensão da biomecânica dos músculos da mastigação de pacientes com paralisia cerebral, auxiliando o diagnóstico e otimizando o tratamento das alterações do sistema crânio-buco-cervical.

8- Forma de acompanhamento e assistência: Caso ocorra necessidade de mais esclarecimentos, os indivíduos poderão entrar em contato com a pesquisadora e/ou orientadora do estudo, através do telefone deixado no final deste termo. Em caso de dúvida quanto aos seus direitos, entre em contato com o Comitê de Ética (CEP) da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos- UNESP, situada na Av. Engº Francisco José Longo, 777 – CEP 12245000, em São José dos Campos-SP, fone 012-3947-9076. E-mail: janete@fosjc.unesp.br ou guedes@fosjc.unesp.br.

9- Retirada do consentimento: O voluntário tem a liberdade de retirar o seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado. Mesmo com a autorização de seu responsável, sua escolha será respeitada. O responsável assinará ou retirará o presente termo frente à resposta positiva ou negativa do voluntário na presença da pesquisadora, garantindo a efetividade de sua vontade.

10- Confidencialidade: Os voluntários assinarão o termo de consentimento para que os resultados obtidos possam ser apresentados em congressos ou em publicações. Os voluntários terão direito a privacidade e a identidade do participante não será divulgada.

11- Despesas e compensações: Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, nem ressarcimento financeiro relacionado à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisadora. Em relação ao transporte, não se aplica, pois o agendamento será realizado de forma conveniente ao tratamento que está sendo realizado na faculdade.

12- Quanto à indenização: Não existem danos previsíveis pela pesquisa, portanto não há previsão de indenização.

13- Local da pesquisa: Laboratório de Eletromiografia do Departamento de Biociências e Diagnóstico Bucal da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP.

Uma vez explicadas as informações relativas à pesquisa, gostaríamos de convidá-lo a participar como voluntário de nossa pesquisa.

Consentimento pós-informação:

Eu discuti com a Dra Miriam Yumi Matsui sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos, procedimentos, garantias e direitos. Assim, concordo voluntariamente em participar deste estudo.

Assinatura do paciente/
Representante legal

Data __ / __ / __

Assinatura da testemunha

Data __ / __ / __

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente ou de seu representante legal para a participação neste estudo.

Assinatura do responsável pelo estudo

Data __ / __ / __

Miriam Yumi Matsui. Rua Laís Dantas de Mattos, 230. Jd.
Alzira, São Paulo, SP, telefone para contato 11-5563-0138 / 11-7202-
5495

1ª via: instituição

2ª via: voluntário

APÊNDICE B - Ficha clínica odontológica

Identificação do Paciente

Número: _____ Data: _____

Nome: _____

Data de Nascimento: _____ Idade: _____ anos: _____ Cor: _____

Gênero: _____ Naturalidade: _____ Nacionalidade: _____

Endereço: _____ Telefone: _____

Escola: _____ Telefone: _____

Cidade: _____ Estado: _____ CEP: _____

Filiação: Pai _____

Profissão: _____ Telefone: _____

Mãe: _____

Profissão: _____ Telefone: _____

Anamnese

História atual:	
Gestação:	
Traumatismos na infância:	
Doenças graves na infância:	
Problemas endócrinos:	
Atualmente, está sob tratamento médico?	
Usa algum medicamento diariamente?	
Sofre de doenças cardiovasculares:	

Diabetes?	
Renais?	
Hepáticas?	
Alergias?	
Hemorragia?	
Tem perdido peso ultimamente?	
Já desmaiou ou teve convulsões?	
Problemas respiratórios?	
Problemas musculares?	

Exame Clínico Intrabucal

Respiração predominante	() Bucal () Nasal () Mista
Fonação:	() Normal () Disartria: leve, moderada, severa
Deglutição:	() Típica () Disfágica leve, moderada, severa
Hábitos bucais:	
Defeitos congênitos:	
Dentes Ausentes:	
Relação dos molares:	Direito: () Classe I () Classe II parcial / total () Classe III Esquerdo: () Classe I () Classe II parcial / total () Classe III
Sobremordida:	() ausente () normal () moderada () acentuada

Sobressaliência:	() ausente () normal () moderada () acentuada
Mordida cruzada:	() presente _____ () ausente
Mordida aberta:	() presente _____ () ausente

Avaliação da função motora oral (Santos et al., 2009)

1. Mobilidade da mandíbula
a) Abertura mandibular voluntária
☐ sim = 2 ☐ não ou impossível de determinar = 0
b) Abertura da mandíbula
☐ linha média = 2 ☐ desvio para direita/esquerda = 1 ☐ inconsistente= 0
c) Abertura com resistência
☐ normal / adequada = 2 ☐ fraca= 1 ☐ impossível de determinar = 0
d) Fechamento com resistência
☐ normal / adequada = 2 ☐ fraca = 1 ☐ impossível de determinar = 0
2. Protrusão mandibular voluntária
a) ☐ sim = 2 ☐ não ou impossível de determinar = 0
b) ☐ linha média = 2 ☐ desvio para direita/esquerda = 1 ☐ inconsistente= 0
3. Lateralidade mandibular voluntária
a) direita
☐ sim = 2 ☐ não ou impossível de determinar = 0
b) esquerda
☐ sim = 2 ☐ não ou impossível de determinar = 0
c) presença de movimentos involuntários da mandíbula durante os movimentos de lateralidade

☐ sim = 2	☐ não
4. Coordenação dos movimentos rápidos de mandíbula	
a) toque dos dentes	
☐ presente = 2	☐ demorada/irregular = 1 ☐ incapacidade = 0
b) excursão lateral de mandíbula	
☐ presente = 2	☐ demorada/irregular = 1 ☐ incapacidade = 0
5. Movimentos faciais voluntários	
a) sorriso	
☐ simetria= 2	☐ irregular = 1 ☐ incapacidade = 0
b) bico	
☐ simetria= 2	☐ irregular = 1 ☐ incapacidade = 0
6. Força da musculatura labial: manutenção da pressão	
☐ presente e forte = 2	☐ presente e fraca = 1
☐ incapacidade = 0	
7. Coordenação dos movimentos rápidos de lábios	
a) protrusão e retrusão de lábios	
☐ presente e= 2	☐ reduz a velocidade com o tempo / irregular = 1
☐ incapacidade = 0	
b) pa-pa-pa-pa-pa-pa	
☐ presente = 2	☐ reduz a velocidade com o tempo / irregular = 1
☐ incapacidade = 0	
8. Atividade motora do glossofaríngeo e vago	
ah!	
☐ simetria= 2	☐ irregular ☐ incapacidade = 0
9. Coordenação de movimentos rápidos de palato	
mm-bah, mm-bah	

☐ adequada = 2	☐ pobre= 1	☐ incapacidade = 0
10. Movimentos voluntários de língua / motricidade do hipoglosso		
Protrusão de língua		
a) ☐ sim = 2 ☐ não ou impossível de determinar = 0		
b) ☐ linha média = 2 ☐ desvio para direita/esquerda = 1 ☐ inconsistente= 0		
11. Elevação e lateralidade voluntária da língua		
a) face palatina de incisivos superiores = ttt		
☐ sim = 2 ☐ não ou impossível de determinar = 0		
b) palato mole		
☐ sim = 2 ☐ não ou impossível de determinar = 0		
c) canto direito da boca		
☐ sim = 2 ☐ não ou impossível de determinar = 0		
d) canto esquerdo da boca		
☐ sim = 2 ☐ não ou impossível de determinar = 0		
12. Coordenação de movimentos rápidos de língua		
a) t-t-t-t-t		
☐ presente= 2 ☐ reduz a velocidade com o tempo / irregular = 1 ☐ incapacidade = 0		
b) k-k-k-k-k		
☐ presente= 2 ☐ reduz a velocidade com o tempo / irregular = 1 ☐ incapacidade = 0		
13. Reflexos orais anormais		
a) sugar		
☐ presente = 0 ☐ ausente = 2		
a) Reflexos de mordida tônica		

☐ presente = 0	☐ ausente = 2
a) engasgos	
☐ presente = 0	☐ ausente = 2
a) Reflexos de procura e sucção	
☐ presente = 0	☐ ausente = 2

Pontuação total da função motora oral: _____

APÊNDICE C – Médias individuais dos registros eletromiográficos

Média da EGMs (RMS) dos músculos mastigatórios de cada paciente em repouso, contração isométrica voluntária máxima e abertura bucal

Paciente		Repouso	Contração máxima	Abertura
1	MD	47,872553	88,046753	147,8871
	ME	44,571018	138,06906	224,5944
	TD	57,143577	176,64745	187,8905
	TE	57,262043	211,0904	237,5538
	SD	99,562003	147,94852	309,6224
	SE	60,19906	260,65003	290,5265
	Goniômetro	\	\	4,325017
	Transdutor	\	4,2	\

2	MD	243,43667	398,89906	210,3812
	ME	181,04667	394,43838	472,2125
	TD	145,10449	232,6241	380,3748
	TE	375,02111	437,51311	410,022
	SD	79,927565	95,77719	276,5957
	SE	57,026667	82,680853	359,2176
	Goniômetro	\	\	4,15334
	Transdutor	\	8,8231833	\

3	MD	122,37932	203,67141	104,0631
	ME	47,300177	366,33493	68,73479
	TD	60,500107	241,05436	139,4804
	TE	54,814013	496,81175	286,2834
	SD	74,542617	62,15996	62,65648
	SE	109,12372	323,18001	269,6537
	Goniômetro	\	\	3,429227
	Transdutor	\	9,5815967	\

4	MD	56,182453	110,35467	240,2292
	ME	64,924067	75,650623	78,66778
	TD	57,217493	440,18655	51,50798
	TE	50,25691	192,10525	55,09353
	SD	54,801167	277,55635	56,04342
	SE	48,61939	56,555097	86,56006
	Goniômetro	\	\	5,064097

	Transdutor	\	8,3811633	\
--	------------	---	-----------	---

5	MD	143,59233	175,82387	97,85627
	ME	195,22847	173,80752	198,7496
	TD	71,305147	210,73351	59,98517
	TE	172,52453	201,79545	74,22733
	SD	57,092673	134,09781	263,173
	SE	298,55668	139,01583	476,2454
	Goniômetro	\	\	4,17845
	Transdutor	\	9,2018767	\

6	MD	55,36176	136,41433	129,6093
	ME	168,55073	185,66218	204,2718
	TD	101,28423	595,77854	366,7709
	TE	182,65878	200,64569	323,7846
	SD	72,7748	180,0356	127,7288
	SE	110,52688	163,69543	117,9894
	Goniômetro	\	\	2,47731
	Transdutor	\	3,8514267	\

7	MD	96,974863	294,35638	190,7381
	ME	68,198957	152,64529	270,8609
	TD	189,7589	416,82139	176,8136
	TE	96,945663	384,53395	128,7769
	SD	94,740093	230,14892	230,4701
	SE	81,41821	355,08177	170,2781
	Goniômetro	\	\	5,115867
	Transdutor	\	6,90898	\

8	MD	68,70043	124,28641	83,27526
	ME	55,993173	597,12202	79,59902
	TD	68,448727	434,60537	93,79246
	TE	110,13683	296,18012	93,12563
	SD	68,328587	53,165137	77,50882
	SE	58,016757	99,927427	196,4851
	Goniômetro	\	\	5,49049
	Transdutor	\	10,23825	\

9	MD	199,64425	407,62828	65,94712
	ME	56,193953	159,77773	95,47014
	TD	124,6689	387,37993	431,6395

	TE	55,709707	62,68	56,06498
	SD	63,288207	101,28343	269,4604
	SE	53,632957	57,540477	64,0954
	Goniômetro	\	\	3,880127
	Transdutor	\	1,7193867	\

10	MD	115,66524	117,74699	412,2741
	ME	120,30101	156,88896	181,6192
	TD	91,58164	189,83549	102,207
	TE	65,58911	67,790273	68,37503
	SD	63,84481	206,7138	374,4284
	SE	158,17441	197,83817	389,792
	Goniômetro	\	\	2,846853
	Transdutor	\	10,12939	\

11	MD	94,906543	231,38684	110,3713
	ME	86,017407	485,27217	104,9742
	TD	89,263537	88,627923	97,72636
	TE	98,374977	70,841543	86,43735
	SD	99,773543	104,83574	86,6516
	SE	88,09842	73,92846	77,15239
	Goniômetro	\	\	3,870193
	Transdutor	\	2,8104	\

12	MD	74,472103	508,2215	240,5593
	ME	69,112481	314,41569	72,93582
	TD	70,580752	202,37692	53,8794
	TE	67,960647	135,43244	45,49546
	SD	56,444329	104,89635	276,2752
	SE	52,545722	72,89758	118,0589
	Goniômetro	\	\	3,82765
	Transdutor	\	0,9950967	\

13	MD	81,09221	198,07423	147,667
	ME	78,025437	180,57347	111,5734
	TD	67,302127	69,16579	58,35309
	TE	228,68809	246,69306	153,3345
	SD	65,623597	192,87974	149,8348
	SE	58,235143	254,43013	354,9177
	Goniômetro	\	\	3,358527
	Transdutor	\	11,662853	\

14	MD	223,67586	172,76424	370,7612
	ME	115,2698	179,11622	140,3573
	TD	128,98966	230,27046	174,5602
	TE	64,301203	101,18324	77,63723
	SD	57,972063	304,41786	194,9563
	SE	63,805543	91,658987	105,9134
	Goniômetro	\	\	4,248557
	Transdutor	\	3,56179	\

15	MD	99,87927	526,76578	203,8395
	ME	82,164	548,19969	127,4436
	TD	157,90996	567,38793	208,3612
	TE	99,31133	523,7755	143,7085
	SD	117,34341	184,26584	179,453
	SE	95,959313	233,0972	182,9063
	Goniômetro	\	\	5,104377
	Transdutor	\	5,25675	\

16	MD	57,004853	138,82688	63,71428
	ME	48,17234	121,26505	75,19705
	TD	58,96374	261,11517	59,0364
	TE	45,980687	54,402377	43,5263
	SD	53,670077	49,745887	48,32251
	SE	52,630143	98,216607	128,1731
	Goniômetro	\	\	4,751407
	Transdutor	\	5,0743067	\

17	MD	166,23956	464,73104	204,0766
	ME	149,55531	400,54071	158,4588
	TD	146,06369	388,14802	144,2498
	TE	247,19887	350,66501	164,4548
	SD	159,53625	240,00631	253,3388
	SE	156,25743	215,84973	175,612
	Goniômetro	\	\	3,747393
	Transdutor	\	1,13601	\

18	MD	56,37464	224,06867	62,32662
	ME	58,531047	187,81653	101,0687
	TD	163,99627	222,17052	156,6446
	TE	63,223527	186,49684	40,86655

	SD	59,785623	115,17569	141,4579
	SE	61,017203	154,1334	187,492
	Goniômetro	\	\	4,02074
	Transdutor	\	6,22926	\

19	MD	64,0989	535,96015	100,9433
	ME	51,203413	454,74269	102,4919
	TD	70,443827	434,69571	72,5247
	TE	71,90775	367,79898	75,93087
	SD	65,10996	61,167777	69,7927
	SE	52,806217	214,3798	311,1503
	Goniômetro	\	\	5,49049
	Transdutor	\	11,628967	\

20	MD	59,632193	602,51614	103,1885
	ME	57,670637	566,4329	118,689
	TD	69,29144	352,78985	81,29867
	TE	67,07717	271,85882	69,59087
	SD	61,894327	219,78098	57,25856
	SE	67,080623	165,62403	124,3534
	Goniômetro	\	\	5,110283
	Transdutor	\	1,18911	\

21	MD	76,431377	584,63026	75,42055
	ME	55,358127	421,07225	45,76798
	TD	58,36995	73,00401	51,45832
	TE	78,359483	627,62169	82,44066
	SD	57,43717	79,59563	57,75873
	SE	60,872893	74,56177	57,29367
	Goniômetro	\	\	4,323737
	Transdutor	\	4,33169	\

22	MD	60,982193	71,97047	102,1268
	ME	110,18029	82,59188	142,387
	TD	119,2909	109,56775	148,8252
	TE	173,8583	98,224453	284,3923
	SD	56,313343	60,465577	52,79966
	SE	54,63717	54,909107	77,71573
	Goniômetro	\	\	3,419023
	Transdutor	\	9,4315633	\

23	MD	94,2529	159,31936	153,9611
	ME	54,66181	134,17263	108,5102
	TD	84,745483	99,26462	84,89108
	TE	87,323847	174,66716	130,6181
	SD	89,713547	104,43859	88,60792
	SE	98,509193	304,66931	329,8814
	Goniômetro	\	\	3,739163
	Transdutor	\	9,5695133	\

24	MD	160,18761	393,52577	254,6709
	ME	125,96252	603,77784	397,0797
	TD	144,88209	386,32289	169,805
	TE	143,64371	258,75844	190,939
	SD	175,91722	324,27437	288,5437
	SE	189,75131	411,97672	268,2769
	Goniômetro	\	\	4,296587
	Transdutor	\	1,9293333	\

25	MD	250,62827	681,08879	280,8399
	ME	107,82179	460,20051	140,0317
	TD	239,3201	516,39582	246,2623
	TE	251,42324	562,13137	296,588
	SD	254,94935	289,48774	251,878
	SE	247,83082	673,9432	618,9559
	Goniômetro	\	\	5,12095
	Transdutor	\	5,3327833	\

26	MD	57,789017	178,78358	144,647
	ME	59,799313	137,37239	171,992
	TD	108,20394	178,21277	261,4863
	TE	130,13201	177,77723	176,0505
	SD	62,648207	212,23777	184,729
	SE	87,143542	480,50935	297,7594
	Goniômetro	\	\	3,30167
	Transdutor	\	2,63167	\

27	MD	144,58857	387,90591	137,5282
	ME	174,48506	369,67265	157,0641
	TD	207,35292	232,90383	183,101
	TE	157,08275	182,30956	135,1768
	SD	159,37762	179,27258	242,6207

	SE	66,6861	140,17605	298,1435
	Goniômetro	\	\	5,007243
	Transdutor	\	4,57593	\

28	MD	156,50146	203,56716	231,8857
	ME	90,280833	96,404727	95,52637
	TD	155,85903	163,74681	158,7648
	TE	145,63271	147,09527	150,6752
	SD	236,74328	266,26425	392,778
	SE	109,74913	156,41462	259,881
	Goniômetro	\	\	4,350427
	Transdutor	\	3,6351133	\

29	MD	131,19608	207,51436	183,7378
	ME	79,708693	149,22517	78,33684
	TD	121,44001	223,80665	149,6462
	TE	134,45537	269,35645	119,9658
	SD	137,43201	145,71881	122,4209
	SE	108,65995	87,537327	114,5377
	Goniômetro	\	\	3,47223
	Transdutor	\	2,2705067	\

30	MD	147,5359	277,27076	219,5368
	ME	80,125523	177,87964	138,0348
	TD	133,14987	228,34841	185,535
	TE	138,09909	203,41195	196,0863
	SD	141,55969	216,09528	218,2999
	SE	131,72917	189,83072	156,2832
	Goniômetro	\	\	2,676293
	Transdutor	\	5,450449	\

Legenda: MD=masseter direito; ME=masseter esquerdo; TD=temporal direito; TE=temporal esquerdo; SD=supra-hióideo direito; SE=supra-hióideo esquerdo; DP=desvio padrão

ANEXO A – Certificado do comitê de ética em pesquisa com seres humanos



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CAMPUS DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

Rua Dr. Américo de Campos, 100 - Jd. São José
13090-900 - São José dos Campos - SP
Fone: (12) 404-1000 - Fax: (12) 404-1001



CERTIFICADO
Comitê de Ética em Pesquisa
Com Seres Humanos

CERTIFICAMOS, que o protocolo nº 054/2011-PH/CEP, referente ao Projeto intitulado “**Avaliação eletromiográfica da dinâmica mastigatória em pacientes com paralisia cerebral**”, sob a responsabilidade de **MONICA FERNANDES GOMES**, tendo como orientada MIRIAM YUMI MATSUI, está de acordo com os Princípios Éticos, seguindo diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa, com seres humanos, conforme, Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovado por este Comitê de Ética em Pesquisa.

São José dos Campos, 09 de agosto de 2011.


Profa. Adjunto **JANETE DIAS ALMEIDA**
Coordenadora

ANEXO B – Sistema de Classificação da Função Motora Grossa para paralisia cerebral de acordo com Palisano et al. (2008)

Nível I - Crianças andam nos espaços internos e ao ar livre e sobem escadas sem limitações. As crianças executam habilidades motoras grossas, incluindo correr e saltar, mas a velocidade, equilíbrio e coordenação são reduzidos.

Nível II - As crianças andam a pé nos ambientes internos e externos, sobem escadas segurando no corrimão, mas apresentam limitações ao andar em superfícies irregulares e inclinadas, bem como ao andar em multidões ou espaços confinados. As crianças têm, na melhor das hipóteses, habilidade mínima para realizar habilidades motoras, como correr e saltar.

Nível III - As crianças andam a pé em ambientes internos ou ao ar livre sobre superfície plana, com um dispositivo para auxiliar a locomoção. As crianças podem subir escadas segurando-se no corrimão. Dependendo da função do membro superior, as crianças podem impulsionar uma cadeira de rodas manualmente e são transportadas em viagens de longas distâncias ou em terrenos irregulares.

Nível IV - As crianças podem manter os níveis alcançados até os 6 anos de idade ou depender de cadeira de rodas em casa, na escola e na comunidade. As crianças podem alcançar a auto mobilidade usando cadeira de rodas motorizada.

Nível V - As deficiências físicas restringem o controle voluntário do movimento e da capacidade de manter a cabeça e postura do tronco. Todas as áreas da função motora são limitadas. Limitações funcionais de sentar e ficar em pé não são totalmente compensadas por meio do uso de equipamentos de adaptação e assistência tecnológica. Neste nível, as crianças não têm meios de locomoção independente e são transportadas. Algumas crianças podem alcançar a auto mobilidade usando cadeira de rodas motorizada com extensas adaptações.