

VERA LÚCIA SIZUE TENGUAN

**AVALIAÇÃO BIOMECÂNICA DA ATIVIDADE DOS MÚSCULOS
MASSETER E TEMPORAL USANDO NOVO DISPOSITIVO
INTRABUCAL EM PACIENTES COM SÍNDROME DE DOWN**

2018

RESSALVA

Atendendo solicitação do (a) autor
(a), o texto completo desta tese será
disponibilizado a partir de

22/02/2019

VERA LÚCIA SIZUE TENGUAN

**AVALIAÇÃO BIOMECÂNICA DA ATIVIDADE DOS MÚSCULOS MASSETER E
TEMPORAL USANDO NOVO DISPOSITIVO INTRABUCAL EM PACIENTES
COM SÍNDROME DE DOWN**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Campus de São José dos Campos, para obtenção do título de MESTRE em Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIA E TECNOLOGIA APLICADA À ODONTOLOGIA.
Área de Inovação Tecnológica Multidisciplinar com ênfase em Odontologia. Linha de pesquisa: Inovação tecnológica.

Orientadora: Profa. Dra. Mônica Fernandes Gomes

São José dos Campos

2018

Instituto de Ciência e Tecnologia [internet]. Normalização de tese e dissertação [acesso em 2018]. Disponível em <http://www.ict.unesp.br/biblioteca/normalizacao>

Apresentação gráfica e normalização de acordo com as normas estabelecidas pelo Serviço de Normalização de Documentos da Seção Técnica de Referência e Atendimento ao Usuário e Documentação (STRAUD).

Tenguan, Vera Lúcia Sizue

Tenguan VLS. Avaliação biomecânica da atividade dos músculos masseter e temporal usando novo dispositivo intrabucal em pacientes com síndrome de Down. [dissertação]. São José dos Campos (SP): Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia; 2018. / Vera Lúcia Sizue Tenguan. - São José dos Campos : [s.n.], 2018.
58 f. : il.

Dissertação (Mestrado Profissional) - Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Aplicada à Odontologia - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos, 2018.

Orientador: Mônica Fernandes Gomes.

1. Síndrome de Down. 2. Dispositivo mastigatório. 3. Hipotonia muscular. 4. Eletromiografia. 5. Antropometria. I. Fernandes Gomes, Mônica, orient. II. Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos. III. Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' - Unesp. IV. Universidade Estadual Paulista (Unesp). V. Título.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Profa. Dra. Mônica Fernandes Gomes
Universidade Estadual Paulista (Unesp)
Instituto de Ciência e Tecnologia
Campus de São José dos Campos

Prof. Dr. José Elias Matieli
Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA)
Laboratório de Bioengenharia

Prof. Dr. José Benedito Oliveira Amorim
Universidade Estadual Paulista (Unesp)
Instituto de Ciência e Tecnologia
Campus de São José dos Campos

São José dos Campos, 22 de Agosto de 2018.

DEDICATÓRIA

Ao meu pai, *Euryu Tenguan (In Memoriam)*, em quem sempre me espelhei, quanto ao caráter, à honestidade e à dignidade.

À minha mãe, *Maria das Graças Tenguan*, a qual, a vida inteira tem sido minha grande incentivadora nos estudos.

À Caroline e Gabriel, meus filhos, com certeza, minha razão de viver.

Aos meus queridos pacientes e seus pais, por este lindo e emocionante convívio e, ainda, por me mostrarem que tudo é possível.

AGRADECIMENTOS

À faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista – Unesp, Instituto de Ciência e Tecnologia – ICT, representada pelo diretor Prof. Dr. *Estevão Tomomitsu Kimpara*.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP pela concessão de financiamento para o projeto: Avaliação biomecânica da atividade dos músculos masseter e temporal usando novo dispositivo intrabucal em pacientes com síndrome de Down (Processo nº 2017/06835-8).

Ao programa de Pós-graduação do Mestrado Profissional.

À Profa. Adj. *Mônica Fernandes Gomes*, minha orientadora, pelas horas incansáveis me ensinando, pelo incentivo e compreensão, e por me transmitir essa vivacidade e entusiasmo pelo conhecimento.

Ao Prof. Adj. *José Benedito Oliveira Amorim*, pela generosidade, pelo conhecimento transmitido e por nos ceder a sala de eletromiografia.

Ao Prof. Dr. *Miguel Angel Castillo Salgado*, carinho e atenção sempre, e por todo conhecimento transmitido.

À Profa. Dra. *Lilian Chrystiane Giannasi Marson*, que esteve sempre presente nos atendimentos aos pacientes, obrigada pelo apoio e pelas correções, sempre pronta e incansável em nos ajudar.

A toda a equipe do Centro de Biociências Aplicado à Pacientes com Necessidades Especiais – CEBAPE, porque sem vocês, eu não teria conseguido realizar este trabalho, em especial:

- *Gabriela Mancilha*, minha colega de turma do Mestrado Profissional e parceira de

todas as horas, muito obrigada pela convivência nestes dois anos.

- *Gabriela Raine*, aluna de iniciação científica, que tanto me ajudou, nas coletas de dados e nos atendimentos aos pacientes, sempre com disposição e com o frescor de quem está começando uma brilhante carreira.
- *Daniel Batista da Silva*, pessoa muito humana, sempre com empatia, com quem, por algumas vezes encerrávamos os trabalhos com uma oração.
- *Dra. Elaine Fillietaz E. Bacigalupo*, pelo carinho, pela confiança, pela ajuda nos atendimentos clínicos, sempre muito prestativa.

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| LISTA DE FIGURAS | 8 |
| LISTA DE TABELAS | 9 |
| LISTA DE ABREVIATURA | 10 |
| RESUMO | 11 |
| ABSTRACT | 12 |
| 1 INTRODUÇÃO | 13 |
| 2 PROPOSIÇÃO | 17 |
| 3 MATERIAL E MÉTODOS | 18 |
| 3.1 Sujeitos da pesquisa | 18 |
| 3.1.1. Critérios de inclusão e exclusão | 18 |
| 3.2 Dispositivo mastigatório | 19 |
| 3.2.1 Protocolo de uso do dispositivo de mastigação (DM) | 21 |
| 3.3. Medidas antropométricas | 22 |
| 3.4 Parâmetros eletromiográficos | 24 |
| 3.4.1. Aparelho de EMG e eletrodos de superfície | 25 |
| 3.4.2 Preparação do paciente | 26 |
| 3.4.3 Posicionamento dos eletrodos de superfície | 27 |
| 3.4.4. Registros eletromiográficos | 28 |
| 3.5. Parâmetros de abertura de boca e força mandibular total | 30 |
| 3.6 Protocolo de execução para obtenção dos dados paramétricos ... | 30 |
| 3.7 Cálculo amostral e análise estatística | 32 |
| 4 RESULTADOS | 33 |
| 5 DISCUSSÃO | 40 |
| 6 CONCLUSÃO | 46 |
| REFERÊNCIAS | 47 |
| APÊNDICES | 49 |
| ANEXOS | 55 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 – Dispositivo mastigatório (DM) composto por dois hiperboloides | 20 |
| Figure 2 – Características geométricas da haste de suporte, com formato em “U” | 20 |
| Figura 3 – Dispositivo mastigatório posicionado nas regiões de molares (a) e pré-molares (b)..... | 21 |
| Figura 4 – Aparelho de eletromiografia de superfície | 26 |
| Figura 5 – Posicionamento dos eletrodos de superfície na porção anterior do músculo temporal e na porção superficial do músculo masseter | 27 |
| Figura 6 – Registros eletromiográficos mostrando as configurações do equipamento e dos 4 canais correspondentes aos músculos mastigatórios estudados, canal 5 ao canal 8 | 29 |
| Figura 7 – Paquímetro analógico | 30 |
| Figura 8 – Protocolo de execução para obtenção dos dados paramétricos..... | 25 |
| Figura 9 – Representação gráfica mostrando as médias ₍₁₋₁₀₎ e desvio padrão das atividades elétricas dos músculos temporal e masseter, em ambos os lados, em posição de repouso, em pacientes com SD..... | 36 |
| Figura 10 – Representação gráfica mostrando médias ₍₁₋₁₀₎ e desvio padrão das atividades elétricas dos músculos temporal e masseter, em ambos os lados, em máxima intercuspidação habitual (MIH), em pacientes com SD..... | 38 |
| Figura 11 – Representação gráfica mostrando a média ₍₁₋₁₀₎ e desvio padrão da abertura de boca (mm) e intensidade de força mandibular total (KgF) em pacientes com SD, antes e após 2 meses de terapia com dispositivo mastigatório. * $p = 0,043$ | 39 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 – Classificação internacional da obesidade segundo o índice de massa corporal (IMC) e risco de doença (Organização Mundial da Saúde) que divide a adiposidade em graus ou classes | 23 |
| Tabela 2 – Valores de referência de circunferência abdominal (A) | 23 |
| Tabela 3 – Valores de referência de circunferência de pescoço (P) | 24 |
| Tabela 4 – Valores de referência de relação cintura e quadril (RCQ) | 24 |
| Tabela 5 – Características e medidas antropométricas, incluindo índice de massa corporal (IMC), circunferências do pescoço (P) e abdominal (A) e relação cintura e quadril (RCQ) de cada paciente com SD, antes e após 2 meses de terapia com dispositivo mastigatório..... | 34 |
| Tabela 6 – Média das atividades elétricas dos músculos masseter e temporal, em ambos os lados, em condição de repouso, em pacientes com SD, antes e após 2 meses de terapia com dispositivo mastigatório. [Média ± DP] ₍₁₋₁₀₎ | 35 |
| Tabela 7 – Valores médios das atividades elétricas dos músculos masseter e temporal, em ambos os lados, em condição de máxima intercuspidação habitual (MIH), em pacientes com SD, antes e após 2 meses de terapia com dispositivo mastigatório. [Média ± DP] ₍₁₋₁₀₎ | 37 |
| Tabela 8 – Valores da amplitude abertura de boca e da intensidade de força mandibular total (FMT) em pacientes com síndrome de Down (n=11), antes e após 2 meses de terapia com dispositivo mastigatório. [Média ± DP] ₍₁₋₁₀₎ ... | 38 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|---------|--|
| CONSORT | <i>Consolidated Standarts of Reporting Trials</i> |
| DM | Dispositivo Mastigatório |
| DOR | Dimensão Oclusal de Repouso |
| DS | Desvio Padrão |
| DVR | Dimensão Vertical de Repouso |
| EMGs | Eletromiografia de Superfície |
| FMT | Força Mandibular Total |
| Hb | Hiperboloide |
| IMC | Índice de Massa Corpórea |
| ISEK | Sociedade Internacional de Eletrofisiologia e Cinesiologia |
| LD | Lado Direito |
| LE | Lado Esquerdo |
| MIH | Máxima Intercuspidação Habitual |
| mm | Milímetro |
| mm(s). | Músculo(s) |
| RMS | Raiz Quadrada da Média |
| SD | Síndrome de Down |
| SENIAM | <i>Surface ElectroMyoGraphy for the Non-Invasive Assessment of Muscles</i> |
| TCLE | Termo de Consentimento Livre e Esclarecido |

Tenguan VLS. Avaliação biomecânica da atividade dos músculos masseter e temporal usando novo dispositivo intrabucal em pacientes com síndrome de Down. [dissertação]. São José dos Campos (SP): Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia; 2018.

RESUMO

Esta pesquisa avaliou por meio de análise eletromiográfica de superfície (EMGs) os efeitos terapêuticos de um dispositivo intrabucal sobre as atividades elétricas dos músculos masseter (porção superficial) e temporal (porção anterior), bilateralmente, em pacientes com síndrome de Down. A amplitude de abertura bucal, a intensidade de força mastigatória total (FMT) foram, também, investigadas por meio de paquímetro e transdutor de força. Adicionalmente, medidas antropométricas, incluindo índice de massa corporal (IMC), circunferências do pescoço (P) e abdominal (A) e relação cintura e quadril (RCQ) foram analisadas antes e após dois meses de terapia com DM. Dez pacientes com síndrome de Down, adultos, de ambos os gêneros, foram submetidos a uma terapia com um dispositivo mastigatório (DM). Os registros eletromiográficos foram realizados para avaliar a atividade elétrica dos músculos masseter e temporal, antes e após a terapia preconizada. Diante dos resultados obtidos, conclui-se que o DM promoveu diminuição das atividades elétricas do músculo temporal em condição de repouso da mandíbula e aumento da abertura bucal, conferindo um possível equilíbrio no sistema muscular mastigatório. A atividade elétrica na contração isométrica do músculo masseter e temporal foi aumentada, sugerindo uma maximização nas unidades motoras. A discreta redução do IMC e da RCQ indica, provavelmente, uma melhoria na distribuição de gordura corporal dos pacientes. Portanto, o DM colaborou para a melhoria do desempenho biomecânico da mastigação.

Palavras-chave: Síndrome de Down. Dispositivo mastigatório. Hipotonia muscular. Eletromiografia. Antropometria.

Tenguan VLS. *Biomechanical evaluation of masseter and temporal muscle activity using a new intrabuccal device in patients with Down syndrome. São José dos Campos (SP): São Paulo State University (Unesp), Institute of Science and Technology; 2018.*

ABSTRACT

This research evaluated the therapeutic effects of an intrabuccal device on the electrical activities of the masseter (superficial portion) and temporal (anterior portion) muscles, bilaterally, in patients with Down syndrome by means of surface electromyographic analysis (EMGs). The mouth opening amplitude and the total masticatory force intensity (FMT) were also investigated by means of a pachymeter and force transducer. In addition, anthropometric measurements, including body mass index (BMI), neck (P) and abdominal (A) circumference and waist and hip ratio (WHR) were analyzed before and after two months of DM therapy. Ten patients with Down syndrome, adults of both genders, underwent masticatory (DM) therapy. The electromyographic records were performed to evaluate the electrical activity of the masseter and temporal muscles, before and after the recommended therapy. In view of the obtained results, it was concluded that DM promoted a decrease in the electrical activities of the temporal muscle in a condition of rest of the mandible and increase of the buccal opening, conferring a possible balance in the muscular masticatory system. The electrical activity in the isometric contraction of the masseter and temporal muscle was increased, suggesting a maximization in the motor units. The discrete reduction in BMI and WHR probably indicates an improvement in patients' body fat distribution. Therefore, DM collaborated to improve the biomechanical performance of mastication.

Keywords: Down syndrome. Masticatory device. Muscle hypotonia. Electromyography. Anthropometry.

1 INTRODUÇÃO

A síndrome de Down (SD) é a mais comum e a mais conhecida das alterações cromossômicas, considerada como sendo uma das anomalias mais frequentes dos cromossomos autossômicos. Essa anomalia foi descrita primeiramente por pelo médico inglês John Langdon Down, em 1866, a qual era conhecida como mongolismo. Esta síndrome é causada pela trissomia do cromossomo 21, que apresenta a ocorrência de um caso em cada 319 a 1.000 nascimentos. No Brasil, 300.000 pessoas têm SD e estima-se que um caso de SD ocorra em cada 600 a 800 nascimentos, o que corresponde a cerca de 8.000 casos por ano (Duarte et al., 2017). Esta condição, descrita no século XIX, apresenta os seguintes aspectos fenotípicos: deficiência mental em graus variáveis, baixa estatura, cardiopatias congênitas, disfunção tireoidiana, leucemia transitória da infância, obstrução das vias aéreas respiratórias, diminuição da função audiosensorial, baixa imunidade, malformações dos pés, órgãos genitais, mãos e pescoço, apneia obstrutiva do sono, microcefalia discreta, estrutura nasal, ossos da face e maxila relativamente menores em tamanho, respiração bucal, mordida aberta, língua protruída, hipotonia muscular entre outras comorbidades (Macho et al., 2008; Silva, Cruz, 2009; Bermudez et al., 2015; Duarte et al., 2017).

A hipotonicidade muscular é uma das principais características dos indivíduos com SD, o que leva ao desequilíbrio das funções motoras, principalmente da musculatura mastigatória, lentidão no processamento das informações além de gerar alterações sensoriais. Todo esse quadro pode impactar negativamente na capacidade de manter a homeostase do funcionamento motor em indivíduos com SD. Conseqüentemente, os movimentos tendem a ser alterados, com um consumo exagerado de energia para a manutenção postural e para o controle motor o que gera uma fadiga em todo o organismo e resulta em sensação de estresse, ansiedade e frustração frente às demandas das tarefas e do ambiente (Weijerman, Winter, 2010).

As alterações orofaciais, como consequência da hipotonia muscular em indivíduos com SD, trazem inúmeros prejuízos para o desenvolvimento craniofacial e para as funções básicas orais, incluindo a mastigação, a fala e a deglutição. O uso

de dispositivos mastigatórios para estimular a mecânica neuromuscular pode trazer indiscutíveis benefícios para as funções mastigatórias e de deglutição (Meyer, 1990). O grau de dificuldade experimentado por cada paciente é variável, mas é devido, principalmente, à hipotonicidade dos músculos da mastigação e expressão facial, particularmente da língua e dos lábios (Limbrock et al., 1991).

A eletromiografia de superfície (EMGs) é a forma pela qual se mensura a funcionalidade da musculatura mastigatória que tem capacidade para identificar variações dos potenciais elétricos dos músculos durante cada contração realizada, dando suporte na elaboração de diagnóstico e terapêutica de funções e distúrbios motores orofaciais que envolvem, tanto o processo de mastigação como o de deglutição (Santos et al., 2016).

Recentes pesquisas, utilizando a eletromiografia de superfície (EMGs), têm demonstrado resultados satisfatórios no tratamento de disfunção dos músculos mastigatórios em pacientes com padrão muscular alterado, após aplicação de estímulos mecânicos e eletroestimulação neuromuscular (Giannasi et al., 2014, 2015).

Dentre as pesquisas para a modulação neuromuscular, o uso de hiperboloide (Hb) parece ser promissora no tratamento. O Hb é produto seguro, eficaz, de fácil uso e baixo custo, mostrando vários benefícios em prol das disfunções neuromotoras (Cheida, 1997). Inicialmente, esse aparato foi desenvolvido para ser aplicado apenas na Ortopedia Funcional dos Maxilares. Posteriormente, houve a sua expansão para outras áreas da saúde, como fisioterapia e fonoaudiologia. Apesar de largamente utilizado em clínicas ambulatoriais, poucos trabalhos científicos foram encontrados na literatura, utilizando o Hb na Odontologia e obtendo resultados satisfatórios (Cheida, 1997; Cartaxo et al., 2010; Paiva et al., 2010, Giannasi et al., 2014). Até o presente momento, nenhuma pesquisa clínica para validação desse aparato foi encontrada, aplicando-o para a modulação das atividades elétricas nos músculos mastigatórios em pacientes com deficiência neuromotora.

Devido à sua forma e dureza, o Hb produz estímulos proprioceptivos, em nível neural, dento-alveolar, fusos neurais e órgãos tendinosos. Este aparato provoca movimentos mandibulares que são efetuados por um complexo sistema de vias neuromusculares controladas por aferências sensoriais dos tecidos orais,

músculos e articulações, produzindo respostas de tonificação, modulação de atividade elétrica muscular, estimulação das estruturas ósseas e adjacentes (glândulas salivares), crescimento e desenvolvimento do sistema estomatognático. Os movimentos repetitivos de abertura e fechamento mandibular realizados com o hiperboloide modulam a intensidade da força na contração muscular (Cheida, 1997).

A fundamentação científica para a criação do formato do Hb, conta com o auxílio das teorias de: Monson-Villain e Mobius (Cheida, 1997). A teoria de Monson e Villain descreve uma esfera imaginária, cujo o eixo central encontra-se na glabella ou na crista-de-galo do osso etmoide. Em seguida, uma linha circunferencial inferior dessa esfera foi alinhada ao plano oclusal dos dentes inferiores posteriores. Então, traçados de raios axiais foram delineados em direção a todas as faces oclusais dos dentes, defendendo o princípio de que os movimentos mandibulares são gerados exclusivamente pelos dentes (Baldani, Figueiredo, 1976; Bergamini, 1969). Contudo, Alfred Gysi demonstrou que os raios axiais não convergem com as faces oclusais dos dentes posteriores durante os movimentos mastigatórios, mas apenas na posição de repouso. Esse autor enfatiza que a função mastigatória, durante os movimentos dinâmicos de balanceio, protrusão, retrusão, cêntrica e excêntrica, resulta em várias oclusões, deslocando constantemente o eixo central da glabella do seu ponto de origem durante a mastigação. Dessa maneira, os raios axiais, originados do eixo central às faces oclusais dos dentes, não correspondem à uma esfera durante os movimentos mastigatórios, mas, sim, às inclinações da metade de uma Fita de Mobius, definindo uma forma hiperbólica (Baldani, Figueiredo, 1976; Bergamini, 1969).

A fita de Augustos Mobius, um matemático alemão, é uma superfície de um único lado e indivisível. A superfície oclusal inferior é contínua à oclusal superior e não forma elos, desenhada com um corte de um cone paralelo ao eixo axial, esboçando a hipérbole equilátera de crescimento exponencial de máximo rendimento com mínima transformação de energia (Bergamini, 1969). Devido à sua forma e consistência, o Hb é considerado uma ferramenta adequada de estímulo periodontal e muscular que pode alterar o giro do plano oclusal.

Diante da carência de estudos sobre abordagens terapêuticas para modular o equilíbrio da função muscular orofacial em pacientes adultos com SD, será

investigado o efeito do uso de um dispositivo de mastigação confeccionado sob os músculos mastigatórios desses indivíduos por meio da EMGs.

6 CONCLUSÃO

O dispositivo mastigatório promoveu diminuição das atividades elétricas do músculo temporal em condição de repouso da mandíbula e aumento da abertura de boca, conferindo um possível equilíbrio ao sistema muscular mastigatório. Adicionalmente, a atividade elétrica na contração isométrica do músculo masseter foi aumentada, sugerindo uma maximização nas unidades motoras. A discreta redução do IMC e da RCQ indica, provavelmente, uma melhoria na distribuição de gordura corporal dos pacientes. Portanto, este dispositivo mastigatório corroborou para a melhoria do desempenho biomecânico da mastigação.

REFERÊNCIAS*

Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica, ABESO. Diretrizes brasileiras de obesidade. 4.ed. São Paulo: ABESO; 2016.

Andrade FT, Carvalho e Martins MC, Santos MAP, Torres-Leal FL, Ferreira AHC. Estimativa do percentual de gordura utilizando o IMC. Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento. 2014;47(8):142-7.

Bakke M, Michler L, Moller E. Occlusal control of mandibular elevator muscles. Scand J Dent Res. 1992;100(5):284-91.

Baldani M, Figueiredo DL. Biocibernética bucal. São Paulo: Ciberata, 1976.

Bergamini D. As Matemáticas. Rio de Janeiro: José Olympio, 1969. (Biblioteca Científica de LIFE).

Bermudez BE, Medeiros SL, Bermudez MB, Novadzki IM, Magdalena NI. Down syndrome: Prevalence and distribution of congenital heart disease in Brazil. São Paulo. Med J. 2015;133:521-4.

Calich ALG, Brunoni AR, Mansini R, Santo FRFE, Benseñor IM. Predictive value of the waist measurement and the waist-hip-ratio relationship on the diagnosis of diabetes mellitus and dyslipidemia. Rev Med. 2002;81(1/4):8-14.

Cartaxo RO, Padilha WWN. Estudo comparativo entre procedimentos diagnósticos para halitose: uma abordagem preliminar. Pesq Bras Odontoped Clin Integr. 2010;10(1):113-9.

Cheida AP. Hyperboloid: form and function. J Bras Ortodontia Ortop Maxilar.1997;11:49-53.

Damasceno MMC, Fragoso LVC, Lima AKG, Lima ACS, Viana PCS. Correlação entre índice de massa corporal e circunferência da cintura em crianças. Acta Paul Enferm. 2010;23(5):652-7.

Dey D, Han L, Bauer M, Sanada F, Oikonomopoulos A, Hosoda T, et al. Dissecting the molecular relationship among various cardiogenic progenitor cells. Circ Res. 2013;112(9):1253-62.

Duarte AMBR, Bessa Jr J, Mrad FCC, Tibiriçá SHC, Camargo MLS, Vieira AAP. Smoking and its association with cryptorchidism in Down syndrome. Rev Assoc Med Bras. 2017;63(8):693-6.

Espíndula AP, Ribeiro MF, Souza LAPS, Ferreira AA, Teixeira VPA. Avaliação muscular eletromiográfica em pacientes com síndrome de Down submetidos à equoterapia. Rev Neurocienc. 2015;23(2):218-26.

* Baseado em: International Committee of Medical Journal Editors Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical journals: Sample References [Internet]. Bethesda: US NLM; c2003 [atualizado 04 nov 2015; acesso em 25 jun 2017]. U.S. National Library of Medicine; [about 6 p.]. Disponível em: http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html

Ferrario VF, Sforza C, Colombo A, Ciusa V. An electromyographic investigation of masticatory muscles symmetry in normo-occlusion subjects. *J Oral Rehabil.* 2000;27(1):33-40.

Giannasi LC, Freitas Batista SR, Matsui MY, Hardt CT, Gomes CP, Oliveira Amorim JB, et al. Effect of a hyperbolide mastication apparatus for the treatment of severe sleep bruxism in a child with cerebral palsy: long-term follow-up. *J Bodyw Mov Ther.* 2014;18(1):62-7.

Giannasi LC, Matsui MY, Freitas SR, Caldas BF, Grossmann E, Amorim JB, et al. Effects of neuromuscular electrical stimulation on the masticatory muscles and physiologic sleep variables in adults with cerebral palsy: a novel therapeutic approach. *PLoS One.* 2015;10(8):0128959.

Heyward VH, Wagner DR. *Applied Body Composition Assessment.* 2. ed. Leeds: Human Kinetics; 2004.

Hingorjo MR, Qureshi MA, Mehdi A. Neck circumference as a useful marker of obesity: a comparison with body mass index and waist circumference. *J Pak Med Assoc.* 2012;62:36-40.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Nacional de Saúde 2013. Manual de Antropometria.* Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão/IBGE; 2013.

Idehira PN. *Eficácia do tratamento fonoaudiológico em síndrome de Down: avaliação eletromiográfica de superfície [dissertação].* Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. São Paulo: USP; 2005. 141 p.

Hatch-Stein JA, Zemel BS, Prasad D, Kalkwarf HJ, Pipan M, Magge SN et al. Body composition and bmi growth charts in children with down syndrome. *Pediatrics.* 2016; 138(4):e2 0160541. doi:10.1542/peds.2016-0541.

Limbrock GJ, Fisher-Brandies H, Avasle C, Castillo-Morales O. Orofacial therapy: treatment of 67 children with Down syndrome. *DMCN.* 1991;33(4):296-303.

Macho VMP, Seabra M, Pinto A, Soares D, Andrade C. Alterações craniofaciais e particularidades orais na trissomia 21. *Acta Pediatr Port.* 2008;39(5):190-4.

Matsui MY. *Estudo clínico e eletromiográfico da dinâmica do sistema mastigatório em pacientes adultos com paralisia cerebral [dissertação].* São José dos Campos (SP): Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia; 2012.

Meyer LF. Language development and intervention. In: van Dyke DC (Ed). *Clinical perspectives in the management of Down syndrome.* New York: Springer Verlag, 1990. p. 153-64.

Niccoli-Filho WD. Análise eletromiográfica do músculo masseter em indivíduos portadores da síndrome de Down [dissertação]. Piracicaba: Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Faculdade de Odontologia de Piracicaba, 1986.

Paiva MDEB, Araújo AMM, Piuvezam MR, Costa HF, Costa LJ. Fluxo salivar e concentração do fator de crescimento epidérmico (EGF) na saliva de pacientes diabéticos tipo 2. *Odontol Clín-Cient.* 2010;9(3):235-7.

Politti F, Casellato C, Kalytczak MM, Garcia MBS, Biasotto-Gonzalez DA. Characteristics of EMNG frequency bands in temporomandibular disorders. *J ElectromyogrKinesiol.* 2016;31:119-25.

Rossi WC. Análise eletromiográfica dos mm. temporal, masseter e supra-hióideos em portadores síndrome de Down [dissertação]. Piracicaba: Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Faculdade de Odontologia de Piracicaba; 1999, 91 p.

Santos AC, Silva CAB. Surface electromyography of masseter and temporal muscles with use percentage while chewing on candidates for gastroplasty. *Arq Bras Cir Dig.* 2016;29(Supl 1):48-52. DOI: /10.1590/0102-6720201600S10013.

Schulz KF, Altman DG, Moher D, for the CONSORT Group. CONSORT 2010 Statement: updated guidelines for reporting parallel group randomized trials. *J Clin Epidemiol.* 2010;63(8):834-40.

Silva LCP, Cruz RA. *Odontologia para Pacientes com Necessidades Especiais. Protocolos para o atendimento clínico.* São Paulo: Santos. 2009.

Visser A, McCarroll RS, Oosting J, Naeije M. Masticatory electromyographic activity in healthy young adults and myogenous craniomandibular disorder patients. *J Oral Rehabil.* 1994;21(1):67-76.

Weijerman ME, Winter, JP. Clinical practice. The care of children with Down syndrome. *Eur J of Ped.* 2010;169(12):1445–52.

World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: World Health Organization; 1995. (Technical Report Series, 854).