

RESSALVA

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

17/10/2020



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de São José dos Campos
Instituto de Ciência e Tecnologia

GABRIELA PINTO DE MANCILHA

**AVALIAÇÃO BIODINÂMICA DOS MÚSCULOS TEMPORAL E MASSATER EM
INDIVÍDUOS COM SÍNDROME DE DOWN**

2018

GABRIELA PINTO DE MANCILHA

**AVALIAÇÃO BIODINÂMICA DOS MÚSCULOS TEMPORAL E MASSATER EM
INDIVÍDUOS COM SÍNDROME DE DOWN**

Dissertação apresentada ao Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Campus de São José dos Campos, como parte dos requisitos para obtenção do título de MESTRE, pelo Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIA E TECNOLOGIA APLICADA À ODONTOLOGIA.

Área: Inovação tecnológica multidisciplinar com ênfase em odontologia. Linha de pesquisa: Inovação tecnológica.

Orientador: Prof. Dr. Miguel Angel Castillo Salgado

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).

Mancilha, Gabriela Pinto de Mancilha

Avaliação biodinâmica dos músculos temporal e masseter em indivíduos com síndrome de down / Gabriela Pinto de Mancilha Mancilha. - São José dos Campos : [s.n.], 2018.
56 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: Miguel Angel Castillo Salgado Salgado.

1. Síndrome de down. 2. Músculos mastigatórios. 3. Hipotonia muscular. 4. Eletromiografia de superfície. I. Salgado, Miguel Angel Castillo Salgado, 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

Prof. Dr. Miguel Angel Castillo Salgado (Orientador):

Universidade Estadual Paulista (Unesp)
Instituto de Ciência e Tecnologia
Campus de São José dos Campos

Pr.^a Dr.^a Mônica Fernandes Gomes

Universidade Estadual Paulista (Unesp)
Instituto de Ciência e Tecnologia
Campus de São José dos Campos

Pr.^a Dr.^a Livia Meirelles de Araújo Pasqualim

Universidade de Taubaté (Unitau)
Departamento de Pediatria
Faculdade de Medicina de Taubaté

São José dos Campos, 17 de Outubro de 2018.

DEDICATÓRIA

A Deus sobre todas as coisas, por sempre abrir as portas para novas oportunidades.

À minha mãe, que por muitas vezes foi mãe e pai, Teresinha Pinto de Mancilha, pelo seu amor e fé inabalável em Deus, sempre buscando fazer o melhor por seus filhos; nunca deixou de acreditar que seria possível, mesmo mediante às adversidades da vida. Foi ela quem proporcionou asas a este sonho!

Ao meu irmão, Luciano, e cunhada Rossane, por sempre me incentivarem nos estudos e por segurarem minha mão quando mais precisei. Ao Paulo, futuro esposo, que chegou abençoando minha vida e que me impulsiona a seguir em frente a cada dia.

Ao meu pai, Francisco Vilela de Mancilha (in Memoriam), por ter sido uma pessoa íntegra e batalhadora e por nunca ter deixado de estimular seus filhos a estudar e buscar conhecimento.

AGRADECIMENTOS

A Deus, alicerce e guia nos momentos difíceis e de alegrias. À minha família, base e estrutura na realização deste sonho. Aos amigos, tesouros na terra, pessoas abençoadas por Deus – especialmente à Elisia, Ivone, Virginia, Patrícia e Geraldo com carinho.

Agradeço aos queridos pacientes com Síndrome de Down e seus familiares. Sem vocês, o trabalho não teria significado. Obrigada por participarem da pesquisa.

Aos professores, em especial, Prof. Dr. Miguel Angel Castillo Salgado, pela excelente orientação e direção nos ensinamentos e aprendizados e que me trazia sempre para o “foco” - o que não poderia deixar de citar (risos) foi o que me direcionou nas etapas da pesquisa.

À Profa. Dra. Mônica Fernandes Gomes, por sempre me ouvir e por me incentivar a seguir em frente - palavras como “já deu certo”, “seja forte” jamais sairão do meu coração.

Ao Prof. Dr. José Benedito Amorim, sempre disposto a auxiliar os alunos com amor e carinho. À Profa. Dra. LiLian Giannasi, pelo apoio e amor pela pesquisa.

Aos colegas que participaram deste trabalho, e à secretaria de pós-graduação, minha eterna gratidão!

"Peçam, e lhes será dado; busquem, e encontrarão; batam, e a porta lhes será aberta. Pois todo o que pede, recebe; o que busca, encontra; e àquele que bate, a porta será aberta." Mateus 7,7-8.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	7
LISTA DE TABELAS	9
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	9
RESUMO	11
ABSTRACT	12
1 INTRODUÇÃO	13
2 PROPOSIÇÃO	17
3 MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1 Sujeito da pesquisa.....	18
3.2 Critérios de inclusão.....	19
3.3 Eletromiografia de superfície	19
3.4 Procedimentos para realização do exame.....	22
3.5 Registros eletromiográficos	25
3.6 Análise de dados.....	28
3.6 Análise estatística	29
4 RESULTADOS	30
5 DISCUSSÃO	39
6 CONCLUSÃO	43
REFERÊNCIAS	44
APÊNDICES.....	48
ANEXOS.....	50

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Aparelho de eletromiografia de superfície.....	20
Figura 2 - Eletrodos de superfície com tamanho infantil Meditrace® Kendall-LTP..	21
Figura 3 - Transdutor de força de mordida.....	22
Figura 4 - Configuração de 4 canais de entrada para registros eletromiográficos dos músculos mastigatórios em análise.....	23
Figura 5 – Posicionamento dos eletrodos de superfície nos músculos temporal (a) e masseter (b).....	24
Figura 6 - Registros das atividades elétricas em REP (A) e na CMV (b) dos músculos estudados.....	26
Figura 7 - Leitura dos sinais eletromiográficos na CMV.	28
Figura 8 - Gráficos de dispersão da correlação linear dos registros eletromiográficos em REP dos músculos Temporal e Masseter, nas relações bilateral (TD x TE, MD x ME), unilateral (TD x MD, TE x ME) e interlateral (TD x ME, TE x ME) dos indivíduos com Síndrome de Down e Controle.....	36
Figura 9 - Gráficos de dispersão da correlação linear dos registros eletromiográficos em CMV dos músculos Temporal e Masseter, nas relações bilateral (TD x TE, MD x ME), unilateral (TD x MD, TE x ME) e interlateral (TD x ME, TE x ME) dos indivíduos com Síndrome de Down e Controle.....	37

Figura 10 - Gráficos de dispersão da correlação linear dos registros eletromiográficos em MIH dos músculos Temporal e Masseter, nas relações bilateral (TD x TE, MD x ME), unilateral (TD x MD, TE x ME) e interlateral (TD x ME, TE x ME) dos indivíduos com Síndrome de Down e Controle..... 38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Médias ($\bar{x}$), desvio padrão (dp) e análise de variância (U) das atividades eletromiográficas em REP dos músculos Temporal e Masseter dos lados Direito e Esquerdo nos grupos de indivíduos com Síndrome de Down e Controle.....	30
Tabela 2 - Médias ($\bar{x}$), desvio padrão (dp) e análise de variância (U) das atividades eletromiográficas em CMV dos músculos temporal e masseter dos lados direito e esquerdo nos grupos de indivíduos com Síndrome de Down e Controle.....	31
Tabela 3 - Médias ($\bar{x}$), desvio padrão (dp) e análise de variância (U) das atividades eletromiográficas em MIH dos músculos temporal e masseter dos lados direito e esquerdo nos grupos de indivíduos com Síndrome de Down e Controle.....	32
Tabela 4 – Resultados da Força Mandibular Total (FMT) dos grupos estudados.....	33
Tabela 5 - Análise de Correlação (r) das atividades eletromiográficas em REP, CMV e MIH dos músculos temporal e masseter nos grupos de indivíduos com Síndrome de Down e Controle.....	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAEE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CEBAPE	Centro de Biociências Aplicado a Pacientes com Necessidades Especiais
CEP	Centro de Ética e Pesquisa
CMV	Contração Máxima Voluntária
CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
EMGs	Eletromiografia de Superfície
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FMT	Força Mandibular Total
ICT	Instituto de Ciência e Tecnologia
ISEK	<i>International Society of Electrophysiology and Kinesiology</i>
MIH	Máxima Intercuspidação Habitual
SD	Síndrome de Down
RMS	Valor Médio da Raíz Quadrada
REP	Repouso
SENIAM	Surface ElectroMyoGraphy for the Non-Invasive Assessment of Muscles
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UNESP	Universidade Estadual Paulista

Mancilha GP. Avaliação biodinâmica dos músculos temporal e masseter em indivíduos com síndrome de down [dissertação]. São José dos Campos (SP): Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia; 2018.

RESUMO

A Síndrome de Down (SD), também conhecida Trissomia do 21, é uma anomalia cromossômica, referente a presença de um cromossomo 21 extranumerário, decorrente de uma duplicação do mesmo. Descrita no século XIX, a SD é caracterizada por particularidades fenotípicas e morfológicas, tais como: cardiopatias congênitas, deficiências neuromotoras, clinodactilia do 5º dedo das mãos, presença de prega palmar única, aumento da distância entre o 1º e o 2º artelhos nos pés, dentre outras. Em relação às características orofaciais, esses indivíduos têm frequentemente expressão facial sindrômica, pálpebras oblíquas cranio lateral, língua protruída repousando sobre os incisivos inferiores (pseudomacroglossia), salivação aumentada, maxilar hipoplásico e protrusão mandibular. Outra condição é a hipotonia muscular generalizada, resultando em uma sinergia muscular prejudicada. Isto pode desencadear disfunção mastigatória, desordem na fala e disfagia. Portanto, o objetivo desta pesquisa foi realizar um estudo comparativo dos padrões eletromiográficos dos músculos mastigatórios masseter direito e esquerdo (porção superficial); e temporal direito e esquerdo (porção anterior); por meio da eletromiografia de superfície, em indivíduos com SD. A atividade muscular foi avaliada quando os músculos mastigatórios estavam nos estados de repouso (REP), Contração Máxima Voluntária (CMV), Máxima Intercuspidação Habitual (MIH) e também dados obtidos por meio da Força Mandibular Total (FMT), sendo comparada com os registros de uma amostra controle formada por indivíduos sem deficiência. Assim, 34 indivíduos adultos jovens, sem distinção de gênero foram selecionados aleatoriamente e divididos em 2 grupos: 24 indivíduos com Síndrome de Down (Grupo SD) e 10 indivíduos normais (Grupo Controle). Os dados foram submetidos à análise estatística, expressos em média $\pm$ desvio-padrão e, para comparação dos parâmetros, foram utilizados o teste de Mann-Whitney e análise da Correlação de Pearson (r). Os resultados demonstraram menor atividade elétrica nos músculos estudados do grupo SD. Na análise de Correlação observou-se que as relações unilaterais em REP e MIH nos indivíduos com SD com valores menores e insignificantes encontram-se mais comprometidas, bem como as relações interlaterais desses pacientes em REP, isto não acontecendo nos indivíduos normais do grupo controle, onde suas correlações podem ser consideradas de média e alta intensidade. Portanto, na biodinâmica de ambos os músculos, temporal e masseter, evidenciamos uma menor participação na ação muscular nos indivíduos com SD.

Palavras-chave: Síndrome de down. Músculos mastigatórios. Hipotonia muscular. Eletromiografia de superfície.

Mancilha GP. *Biodynamic evaluation of the temporal and masseter muscles in individuals with down's syndrome [dissertation].* São José dos Campos (SP): São Paulo State University (Unesp), Institute of Science and Technology; 2018.

ABSTRACT

Down Syndrome (SD), also known as Trisomy 21, is a chromosomal anomaly, referring to the presence of a supernumerary chromosome 21, due to a duplication of the same. Described in the 19th century, SD is characterized by phenotypic and morphological features such as: congenital heart defects, neuromotor deficiencies, clinodactyly of the 5th finger, presence of a single palmar fold, increased distance between the 1st and 2nd toes on the feet, among others. Regarding orofacial characteristics, these individuals often have syndromic facial expression, craniolateral oblique eyelids, protruding tongue resting on the lower incisors (pseudomacroglossia), increased salivation, hypoplastic maxillary and mandibular protrusion. Another condition is generalized muscle hypotonia, resulting in impaired muscle synergy. This can trigger masticatory dysfunction, speech disorder and dysphagia. Therefore, the objective of this research was to perform a comparative study of the electromyographic patterns of the right and left masseter masticatory muscles (superficial portion); and right and left temporal (anterior portion); by means of surface electromyography, in individuals with DS. Muscle activity was assessed when the masticatory muscles were in rest states (REP), Maximum Voluntary Contraction (CMV), Maximum Habitual Intercuspatation (MIH) and also data obtained through Total Mandibular Force (FMT), compared to the records of a control sample formed by individuals without disability. Thus, 34 young adult individuals, without gender distinction were randomly selected and divided into 2 groups: 24 individuals with Down Syndrome (SD Group) and 10 normal individuals (Control Group). The data were submitted to statistical analysis, expressed as mean $\pm$ standard deviation, and the Mann-Whitney test and Pearson's correlation (r) were used to compare the parameters. The results showed lower electrical activity in the muscles studied in the SD group. In the correlation analysis it was observed that the unilateral relationships in REP and MIH in the individuals with SD with smaller and insignificant values are more compromised, as well as the interlateral relationships of these patients in REP, this not happening in the normal individuals of the control group, where its correlations can be considered medium and high intensity. Therefore, in the biodynamics of both muscles, temporal and masseter, we evidenced a smaller participation in the muscular action in the individuals with SD.

Keywords: Down syndrome. Masticatory muscles. Muscular hypotonia. Surface electromyography.

1 INTRODUÇÃO

A Síndrome de Down (SD), também conhecida como Trissomia do 21, é uma anomalia cromossômica, decorrente da presença de um cromossomo 21 extranumerário. Cerca de 95% das pessoas com SD mostram a presença de uma trissomia do cromossomo 21, ou seja, suas células têm três cópias de cromossomos 21 ao invés de duas. Essa condição é causada, principalmente, pela falha do cromossomo 21 em segregar adequadamente durante a multiplicação celular na ovogênese.

No Brasil, estima-se que um caso de SD ocorra em cada 600 a 800 nascidos vivos, o que corresponde a 8.000 casos por ano (Duarte et al., 2017).

Em aproximadamente 5% desses indivíduos, o referido cromossomo é translocado para um outro cromossomo acrocêntrico, mais frequentemente o cromossomo 14. Essa translocação pode ocorrer durante a formação de células reprodutivas (óvulo e espermatozoide) em um progenitor ou no feto em desenvolvimento (Brigida, Siniscalco, 2016).

Descrita no século XIX, a SD é caracterizada por particularidades fenotípicas tais, como: clinodactilia do 5º dedo das mãos, presença de prega palmar única, aumento da distância entre o 1º e o 2º artelhos nos pés, pescoço reduzido exibindo excesso de tecido dérmico e adiposo. Apresenta também outros aspectos clínicos que podem afetar o desenvolvimento global do indivíduo como cardiopatia congênita, apneia obstrutiva do sono, dificuldades na deglutição, distúrbios digestivos dentre outros (Silva, Dessen, 2002; Fagundes, Moreira, 2010; Coelho, 2016).

Em relação às características orofaciais, esses indivíduos têm frequentemente fâscies sindrômica, pálpebras oblíquas cranio lateral, língua protruída repousando sobre os incisivos inferiores (pseudomacroglossia) e salivação aumentada. Podem ser verificadas que as alterações salivares incluem alta susceptibilidade à inflamação gengival e periodontal, devido à diferença em sua composição (Komatsu et al., 2013; Odeh et al., 2013). Estes pacientes podem ainda apresentar hipoplasia maxilar e/ou complicações ortodônticas, que por muitas vezes

decorrem em reabsorção condilar em decorrência ao agravamento da oclusão dentária (Grippaudo et al., 2014).

Autores como Moraes et al. (2013) , Hashimoto et al. (2014), Matthews-Brzozowska et al. (2015) além de discorrerem sobre características faciais típicas nesta síndrome, também ressaltaram aspectos dentários, como agenesias na dentição, sendo maior em pessoas com SD quando comparadas aos indivíduos sem a síndrome (Abeleira et al., 2014). Segundo Marchesan (1999), a ausência na dentição, microdontia e mal-oclusões, poderão dificultar o processo da função mastigatória.

Outra condição é a hipotonia muscular, característica comum na SD, que pode suscitar uma sinergia muscular prejudicada, gerando desordem na fala, disfagia e principalmente uma dinâmica mastigatória insatisfatória (Korbmacher et al., 2004). Cerca de 36,6% de indivíduos com SD apresentam hipotonia muscular (Varellis, 2005).

O músculo esquelético é considerado um dos maiores tecido do corpo e suas propriedades são essenciais para suporte estrutural, locomoção e movimento (Kardon, 2011; Chal, Pourquié, 2017). Quando está em repouso apresenta uma tensão fisiológica para a preparação do movimento (tônus muscular), que geralmente possui baixa frequência de impulsos nervosos advindos da medula (Hall, 2011; Connaghan, Moore, 2013).

Por definição, considera-se hipotonia quando há uma baixa resistência anormal do tônus muscular à distensão passiva, ou seja, diminuição no rigor do músculo ao alongamento (Lundy- Ekman, 2008; Shumway-Cook, Woollacoot, 2010). A hipotonia também é caracterizada pela perda do *input* motor, que pode provocar uma diminuição da resposta no tônus muscular (Smith et al., 1997). Pode ocorrer em diferentes situações, tais como: lesões no neurônio motor inferior e superior e nos transtornos do desenvolvimento do Sistema Nervoso Central (SNC) (Lundy- Ekman, 2008).

Estudos realizados por Hashimoto et al. (2014) mencionaram que a hipotonicidade associada a uma função específica, como a da língua no decorrer da deglutição, pode ser acentuada por diferentes fatores, dentre eles, os relacionados à posição da mandíbula em relação à maxila, sua estabilidade e o tamanho das tonsilas.

Assim, múltiplas disfunções no sistema estomatognático podem ser geradas pela anomalia facial, estrutural dentária, posicionamento de língua e principalmente pela hipotonia muscular orafacial, podendo resultar em distúrbios mastigatórios, respiratórios e disfagias (Moraes et al., 2013; Hashimoto et al., 2014; Brzozowska - Matthews et al., 2015).

Um método não invasivo utilizado para a captação e monitoramento da atividade elétrica muscular é a eletromiografia de superfície (EMGs) (Oliveira, 2010; Malta et al. 2006). Esta mensura o desempenho muscular e as variações do potencial elétrico durante repouso e na contração, sendo um importante procedimento para detectar alterações do potencial de ação muscular no sistema estomatognático, tanto na deglutição como na mastigação (Santos, 2016; Pernambuco et al., 2011). Sendo assim, a EMGs tem seu papel significativo no diagnóstico e tratamento de disfunções neuromusculares faciais, permitindo o registro da atividade elétrica de músculos importantes na deglutição e mastigação, tais como: digástrico anterior e posterior, temporal porção anterior e masseter porção superficial (Nishi et al., 2018).

Matsui (2012), Giannasi et al. (2014), Giannasi et al. (2015) descrevem que a utilização da EMGs tem sido um instrumento eficaz de mensuração da atividade elétrica muscular após o tratamento de disfunções musculares, principalmente em músculos mastigatórios.

Apesar de poucos estudos sobre a utilização da EMGs nos músculos temporal e masseter em indivíduos com SD, cabe destacar o trabalho de Nicolli Filho (1986), o qual avaliou o comportamento funcional do músculo masseter bilateralmente em 15 indivíduos com SD comparados com indivíduos normais do grupo controle. Foi observado que na SD, nos movimentos, como da mastigação, há redução dos potenciais de ação eletromiográfico, sugerindo hipotonia muscular.

Outro trabalho descrito na literatura sobre EMGs em músculos mastigatórios na SD refere-se à pesquisa de Rossi Junior (1999). O autor realizou análise dos músculos masseter, temporal e supra-hióideos de 10 indivíduos com SD comparados com uma amostra da população normal. Dentre as suas conclusões, destaca-se a observação de aspectos qualitativos na análise dos registros eletromiográficos durante os movimentos de mastigação, evidenciando uma alta variabilidade para efetuar movimentos e menor velocidade dos mesmos na SD. O

estudo retrata a EMGs como um importante instrumento para a detecção da hipotonia, porém seus resultados não afirmam que os músculos mastigatórios dos indivíduos com SD apresentam-se hipotônicos, entretanto, destacam que há um processo de desequilíbrio muscular.

Os músculos que integram a mastigação, como o temporal, masseter e pterigoideo permitem mobilidade articular em diferentes planos e direções, sendo o músculo temporal caracterizado principalmente por ser um posicionador mandibular e o masseter, com função primordialmente de força, com maior atuação durante a mastigação (Madeira, Rizollo, 2012). Cabe assim pensar, como se perpetua o comportamento sinérgico destes músculos no grupo SD, mediante a análise de registros eletromiográficos, uma vez que a organização do movimento é restringida por fatores intrínsecos à pessoa, à tarefa e o meio ambiente (Shumway-Cook, Woollacoot, 2010).

Segundo Lobo et al. (2016), a EMGs é um instrumento que permite registrar o tempo e a amplitude dos parâmetros fisiológicos da musculatura estudada. Dessa forma, a análise da atividade elétrica muscular do sistema mastigatório, por meio da EMGs, poderá ser um importante método de investigação da biodinâmica muscular, auxiliando na prevenção e reabilitação de futuros distúrbios orofaciais em indivíduos com SD.

REFERÊNCIAS*

- Abeleira MT, Outumuro M, Ramos I, Limeres J, Diniz M, Diz P. Dimensions of central incisors canines, and first molars in subjects with down syndrome measured on cone-beam computed tomographs. *Dentofacial Orthop.* 2014;146(6):765-75.
- Acierno SP, Barrata RV, Solomonow M. A practical guide to electromyography. New Orleans: Louisiana State University Bioengineering Laboratory; 2001.
- Amorim CF. Eletromiografia de superfície como ferramenta de quantificação aplicada no estudo da reabilitação motora e funcional [tese]. São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba (Univap); 2009.
- Ayres M. Bio Estatística 2.0: aplicações estatísticas nas áreas de ciências biomédicas. Belém: Sociedade Civil Mamirauá; 2007.
- Brigida AL, Siniscalco D. Induced pluripotent stem cells as a cellular model for studying down syndrome introduction: an overview on down syndrome. *Stem Cells & Regenerative Medicine.* 2016;12(2):54–60.
- Brofenbrenner UA. Ecologia do desenvolvimento humano: experimentos naturais e planejados. São Paulo: Artmed; 2002.
- Chal j, Pouquié O. Making muscle: skeletal myogenesis in vivo and in vitro. *Development.* 2017;44:2104-22. doi:10.1242/dev.151035.
- Coelho C. A Síndrome de down. *psicologia.pt.* [internet]. 2016 mar 13 [acesso em 2018 jun13].14p.disponível em:<<http://psicologia.br>>
- Connaghana K, Moore CA. Indirect estimates of jaw muscle tension in children with suspected hypertonia, children with suspected hypotonia, and matched controls. *J Speech Lang Hear Res.* 2013 February ; 56(1):123–36. doi:10.1044/1092-4388(2012/11-0161).
- Duarte AMBR, Bessa Jr J, Mrad FCC, Tibiriça SHC, Camargo MLS, Vieira APP. Smoking and its association with cryptorchidism in down syndrome. *Rev Assoc Med Bras.* 2017;63(8):693-96.
- Fagundes SC, Moreira GAJ. Apnéia obstrutiva do sono em crianças. *Bras Pneumol.* 2010 (supl 2):S1-S61.
- Giannasi LC, Freitas Batista SR, Matsui MY, Hardt CT, Gomes CP, 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.

* 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

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) e 0128959. doi 10.1371/journal.pone.0128959.

Gomes IS. Avaliação da força mastigatória e da atividade eletromiografia dos músculos masseter e temporal em função de diferentes tratamentos reabilitadores. [dissertação]. São José dos Campos: Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciências e Tecnologia; 2011.

Grippaudo C. Bilateral condylar resorption in down syndrome. *Craniofacial Surg*. 2014;25(6):580- 82. doi: 10.1097/SCS00000000000001019.

Hall JE. Tratado de fisiologia médica. 12.ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2011.

Hashimoto M, Igari K, Hanawa S, Ito A, Takahashi A, Naoko I, et al. Tongue pressure during swallowing in adults with down syndrome and Its relationship with palatal morphology. *Dysphagia*. 2014;29:509–18.

Kardon G. Development of the musculoskeletal system: meeting the neighbors Development. 2011;138:2855-9. doi: 10.1242/dev.0677181.

Kalytczak MM, Lucareli PRG, Reis AC, Bley AS, Biasotto-Gonzalez DA, Correa JCF, Politti F. Kinematic and eletromyographic analysis in patients with patellofemoral pain syndrome during single leg triple hot tes. *Gait posture*. 2016;49:246-51.

Komatsu T, Duckyoung Y, Ito A, Kurosawa K, Maehata Y, Kubodera T, et al. Increased oxidative stress biomarkers in the saliva of down syndrome patients. *Arch Oral Biol*. 2013;58:1246-50. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2013.03.017>.

Korbmacher H, Limbrock J, Kahl-Nieke B. Die Entwicklung der orofazialen Symptomatik bei Kindern mi Down-Syndrom zwölf Jahre nach der Frühbehandlung mit Stimulationsplatten. *J Orofac Orthop*. 2004;65(1):60–73.

Lobo MB, De Luccia N, Nogueira AC, Silveiro CC. O efeito da eletroestimulação neuromuscular na contração da musculatura supra-hióidea durante a deglutição de indivíduos com disfagia. *Rev CEFAC*. 2016;18(5):1179-88. doi: 10.1590/1982-0216201618524715.

Ludy-Ekman L. Neurociências: fundamentos para reabilitação. 3.ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2008.

Madeira MC, Rizzolo RJC. Anatomia da face bases anatomofuncionais para a prática odontológica. 8.ed. São Paulo: Savier; 2012.

Malta J, Campolongo GD, Barros TEP, Oliveira RP. Eletromiografia aplicada aos músculos da mastigação. *Act Ort Bras*. 2006;14(2):106-7.

Marchesan IQ. Motricidade oral: visão clínica do trabalho fonoaudiológico integrado com outras especialidades. 2.ed. São Paulo: Pancast; 1999.

Matthews- Brzozowska T, Cudzilo D, Walasz J, Kawala B. Rehabilitation of the orofacial complex by means of a stimulating plate in children with down syndrome. *Adv Clin Exp Med*. 2015;24(2):301-5.

Moher D, Hopewell S, Schulz KF, Montori V, Gøtzsche PC, Devereaux PJ et al. CONSORT 2010 Explanation and elaboration: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *BMJ* 2010;340: c869.

Moraes MEL, Moraes LC, Cardoso M, Ursi W, Lopes SLPC. Age assessment based on dental calcification in individuals with down syndrome research in developmental disabilities. *Research in Developmental Disabilities*. 2013;34:4274–79.dói <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2013.09.005>.

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

Nicolli Filho WD. Análise eletromiográfica do músculo masseter em indivíduos portadores da síndrome de down [tese]. Piracicaba: Universidade de Campinas (Unicamp);1986.

Nishi SE, Basri R, Rahman NA, Husein A, Alam NK. Association between muscle activity and overjet in class malocclusion with surface electromyography. *Orthod Sci*. 2018;1-7.doi:10.4103/jos.509-7417.

Odeh M, HersHKovits M, Bornstein J, Loberant N, Blumenthal M, Ophir E. Congenital absence of salivary glands in down syndrome. *Arch Dis Child*. 2013; 0:1-3. doi:<http://dx.doi.org/10.1136/archdischild-2013-303841>.

Pernanbuco LA, Silva HJ, Lima LM, Cunha RA, Santos VS, Cunha DA, et al. Atividade elétrica do músculo masseter durante a deglutição de líquido em adultos jovens. *J Soc Bras Fonoaudiol*. 2011;23(3):214-9.

Shumway-Cook, Woollacott. Controle motor aplicações e práticas. 3.ed. São Paulo: Manole; 2010.

Oliveira RH. Análise eletromiográfica dos músculos masseter, temporal, força de mordida e eficiência mastigatória em indivíduos com esquizofrenia e transtornos do humor, medicados comparados com indivíduos sadios e não medicados [dissertação]. Universidade de São Paulo (USP), Faculdade de Odontologia de Riberão Preto; 2010.

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

Rossi Junior WC. Análise eletromiográfica dos mm. temporal, masseter e supra-hióideos em portadores da síndrome de down [dissertação]. Piracicaba: Universidade Estadual de Campinas (Unicamp);1999.

Santos AC, Silva CA, Silva CA. Surface electromyography of masseter and temporal muscles with use percentage while chewing on candidates for gastropasty. *Arq Bras Cir Dig.* 2016;(Supl 1):48-52.

Silva ACO, Bisaotto-Gonzales DA, Santos DM, Melo NC, Gomes CAF, Amorim CF et al. Evaluation of the immediate effect of auricular acupuncture on pain and electromyographic activity of the upper trapezius muscle in patients with nonspecific neck pain: a randomized, single-blinded, sham-controlled, crossover study. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2015;2015: 52385. doi <http://dx.doi.org/10.1155/2015/523851>.

Silva NLP, Dessen MA. Síndrome de down: etiologia, caracterização e impacto na família. *Interação em Psicol.* 2002;6(2):167-76.

Smith LK, Weiss EL, Lehmkuhl LD. *Cinesiologia clínica de Brunnstrom*. 5.ed. São Paulo: Manole; 1997.

Varellis ML. A síndrome de down e a odontologia. In: *O paciente com necessidades especiais na odontologia: manual prático*. São Paulo: Santos; 2005. p. 163-9.

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