



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE RESIDÊNCIA MULTIPROFISSIONAL EM SAÚDE
ATENÇÃO INTEGRAL AO PACIENTE COM NECESSIDADES ESPECIAIS

MERIENCE REZENDE SILVA

**AVALIAÇÃO ELETROMIOGRÁFICA DO MÚSCULO
ESTERNOCLEIDOMASTÓIDEO EM CRIANÇAS COM SÍNDROME DE DOWN**

Uberlândia – MG

2018

MERIENNE REZENDE SILVA

**AVALIAÇÃO ELETROMIOGRÁFICA DO MÚSCULO
ESTERNOCLEIDOMASTÓIDEO EM CRIANÇAS COM SÍNDROME DE DOWN**

Trabalho apresentado à Faculdade de Medicina da
Universidade Federal de Uberlândia como requisito para
obtenção do título de Residente Multiprofissional em
Atenção Integral ao Paciente com Necessidades Especiais.

Orientadora: Ma. Andrezza Aparecida Aleixo
Coorientadora: Dr.^a Vivian Mara Gonçalves de Oliveira Azevedo

Uberlândia – MG

2018

Sumário

Resumo.....	4
O que o artigo acrescenta.....	5
Destaques	6
Palavras-chave.....	6
1. Introdução.....	7
2. Metodologia.....	7
2.1. Seleção de amostra	7
2.2. Coleta de dados.....	8
2.3. Análise dos dados.....	9
2.4. Variáveis	9
2.5 Análise estatística	9
3. Resultados.....	10
4. Discussão.....	11
5. Conclusão.....	13
Referências bibliográficas.....	14

AVALIAÇÃO ELETROMIOGRÁFICA DO MÚSCULO ESTERNOCLEIDOMASTÓIDEO EM CRIANÇAS COM SÍNDROME DE DOWN

Merienne Rezende Silva^a, Luciana Nunes Silva ^a, Andrezza Aparecida Aleixo ^b, Mariana Zucherato D’Arcadia^b, Iraídes Oliveira^c, Adriano Alves Pereira^c, Vivian Mara Gonçalves de Oliveira Azevedo ^d

^a Fisioterapeuta Residente Programa de Residência em Área Profissional da Saúde (Uni e Multiprofissional) - PRAPS/FAMED/UFU. Hospital de Clínicas de Uberlândia - HCU/UFU - Av. Pará 1888 - Umuarama, CEP 38405-320, Uberlândia - MG, Brasil.

^b Fisioterapeuta, Mestre em esportes, condições de vida e saúde. Hospital de Clínicas de Uberlândia - HCU/UFU - Av. Pará 1888 - Umuarama, CEP 38405-320, Uberlândia - MG, Brasil.

^c Faculdade de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Uberlândia. Av. João Naves de Ávila, 2121 - Santa Mônica, Uberlândia - MG, 38400-902.

^d Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade Federal de Uberlândia – FAEFI. Rua Benjamim Constant, 1286, Uberlândia - MG - CEP 38400-678.
vivian.azevedo@ufu.br

RESUMO

Introdução: A síndrome de Down (SD) tem sido considerada a mais frequente anomalia cromossômica associada ao atraso mental. Crianças com SD apresentam peculiaridades próprias, destacando-se, dentre elas, a hipotonia generalizada. **Objetivo:** avaliar o comportamento do músculo esternocleidomastóideo (SCM) em crianças com Síndrome de Down por meio da eletromiografia de superfície. **Métodos:** foram incluídas na pesquisa 14 crianças com média de idade de 11 meses, divididas em dois grupos: GSD – composto por 7 lactentes com SD e GC – 7 lactentes típicos. A avaliação se deu por meio do aparelho EMG System™ do Brasil e os eletrodos foram fixados no ventre muscular paralelos às fibras musculares. O sinal foi captado com uma frequência de amostragem de 10kHz, estando as crianças em repouso. **Resultado:** o Coeficiente de Variação (CV) do musculo SCM apresentou maior média no GSD comparado ao GC. Este resultado se deveu a própria hipotonia das crianças com SD, caracterizada pela alta variação de ativação muscular. **Conclusão:** De acordo com os resultados eletromiográficos da variável analisada, podemos

afirmar que a hipotonia também influencia na musculatura respiratória. Esse resultado indica a ineficiência da musculatura respiratória acessória e a necessidade de novas investigações, objetivando evitar futuras comorbidades.

ABSTRACT

Introduction: Down syndrome (DS) has been considered the most frequent chromosomal anomaly associated with mental retardation. Children with DS have their own peculiarities, among them, generalized hypotonia. **Objective:** to evaluate the behavior of the sternocleidomastoid muscle (SCM) in children with Down's syndrome using surface electromyography. **Methods:** 14 children with a mean age of 11 months were divided into two groups: GSD - composed of 7 infants with SD and GC - 7 typical infants. The evaluation was done using the EMG System TM device from Brazil and the electrodes were fixed in the muscular belly parallel to the muscle fibers. The signal was picked up at a sampling frequency of 10 kHz, and the children were at rest. **Results:** The coefficient of variation (CV) of the SCM muscle presented a higher mean in the GSD compared to the GC. This result was due to the hypotonia of children with DS, characterized by the high variation of muscle activation. **Conclusion:** According to the electromyography results of the analyzed variable, we can affirm that hypotonia also influences respiratory musculature. This result indicates the inefficiency of the accessory respiratory muscles and the need for further investigations, aiming at avoiding future comorbidities.

O QUE O ARTIGO ACRESCENTA

O presente estudo avaliou o comportamento do músculo esternocleidomastoideo de lactentes com síndrome de down e comprovou alterações do coeficiente de variação já no primeiro ano de vida destes lactentes, o que podem comprometer a funcionalidade dessa musculatura. Assim, é relevante a intervenção precoce objetivando evitar complicações respiratórias futuras. Além disso, desconhece-se estudos com metodologia semelhante avaliando musculatura respiratória em crianças com SD. Portanto, este estudo traz uma nova perspectiva para futuros estudos que investiguem a repercussão da hipotonia sobre a musculatura respiratória.

DESTAQUES

- Crianças com síndrome de down apresentam fraqueza muscular respiratória
- Os maiores valores no coeficiente de variação seria pela ineficiência da musculatura acessória
- Alterações na variabilidade da respiração poderia indicar maior instabilidade, pela hipotonia.

PALAVRAS-CHAVE: Eletromiografia, Síndrome de Down, Músculos respiratórios

KEYWORDS: Electromyography; Down Syndrome; Respiratory Muscles

1. INTRODUÇÃO

A Síndrome de Down (SD) tem sido considerada a mais frequente anomalia cromossômica associada ao atraso mental. Crianças com SD apresentam peculiaridades próprias, destacando-se, dentre elas, a hipotonia generalizada (WEIJERMAN et al, 2008).

Crianças com SD apresentam fraqueza muscular respiratória, sendo esta atribuída à influência da hipotonia (SILVA et al., 2010; CASTOLDI et al., 2012; FURLAN et al., 2015; COSTA et al., 2015). A hipotonia e a respiração bucal são fatores que predispõem a pneumonia de repetição por aspiração, sendo esta a maior causa de morte nos portadores de SD (ALSUBIE e ROSEN, 2017). A obstrução das vias aéreas, em geral, ocorre por algum tipo de corpo obstrutivo ou hipotonia da musculatura da faringe, devido dimensões reduzidas da traqueia ou aumento de secreções. Estas irão provocar a apneia do sono, a hipoxemia e a hipertensão pulmonar, geralmente associadas a SD, o que pode comprometer a biomecânica respiratória e, conseqüentemente, as trocas gasosas e o aporte de oxigênio disponibilizado aos tecidos (DOULL, 2004).

Essa hipotonia também pode estar presente no músculo esternocleidomastóideo, um músculo acessório da respiração, responsável pela elevação do esterno e das duas primeiras costelas durante a inspiração (RATNOVSKY et al., 2008). Dessa forma o presente estudo objetivou avaliar a atividade do músculo esternocleidomastóideo (SCM) em crianças com Síndrome de Down através da eletromiografia de superfície.

2. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo transversal, realizado no Laboratório de Biomecânica da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da mesma Universidade (número do parecer de aprovação 1.213.040). Os pais ou responsáveis dos lactentes que participaram do estudo forneceram consentimento informado por escrito antes do início da coleta de dados.

2.1 SELEÇÃO DE AMOSTRA

Os lactentes foram recrutados no ambulatório de atenção e cuidados infantis do Hospital de Clínicas de Uberlândia/UFU. Crianças de 9 a 14 meses de idade de ambos os sexos foram convidadas a participar do estudo. Os lactentes elegíveis foram divididos em dois grupos: GSD - grupo composto por lactentes com Síndrome de Down; e grupo GC – grupo controle composto por lactentes saudáveis.

Foram considerados como critérios de exclusão: malformações congênitas, disfunção motora, lactentes traqueostomizados, gastrostomizados e com diagnóstico de hemorragia periventricular superior ao grau II. Depois de terem sido convidados a participar deste estudo, os lactentes foram então encaminhados para o Laboratório de Biomecânica.

O grupo controle consistiu-se de crianças consideradas saudáveis físico e mentalmente.

2.2 COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi feita por uma equipe de três fisioterapeutas treinados, cada um com um papel diferenciado, sendo cada etapa verificada por todos os membros da equipe. Uma pesquisadora foi responsável pela captura do sinal eletromiográfico (sEMG) e os outros dois pelo posicionamento dos eletrodos e da criança.

Os sinais EMG foram coletados em equipamento EMG System TM do Brasil conectado ao computador portátil. Eletrodos descartáveis (3M®, Brasil), com suporte de espuma, foram aplicados à pele dos lactentes com gel sólido, adesivo acrílico hipoalergênico, pino de aço inoxidável e chave de cloreto de prata.

Os eletrodos foram posicionados paralelos ao sentido das fibras musculares no ventre do músculo esternocleidomastóideo (ECOM) com distância de 2cm entre os eletrodos de mesmo canal. Este músculo foi avaliado por ser superficial e auxiliar da mecânica torácica na ventilação pulmonar (RATNOVSKY et al., 2008). Os eletrodos foram fixados no ponto médio do ventre do ECOM e o eletrodo de referência sobre o acrômio (MORAES et al., 2012). Todos posicionados no hemitórax direito a fim de minimizar a interferência do sinal eletrocardiográfico.

Após a localização do ponto de fixação dos eletrodos, a área da pele foi limpa com álcool etílico 70% para reduzir a impedância da pele e eliminar interferências de sinais elétricos (MORAES et al., 2012). Logo após, o lactente foi posicionado em decúbito dorsal com a cabeça em posição neutra, na linha média, com apoio de cabeça adaptado (Figura 1). Para que a criança mantivesse a cabeça estática, brinquedos, filmes e entretenimento foram posicionados 40cm acima de seus olhos. O responsável por cada criança esteve presente durante todo o procedimento.

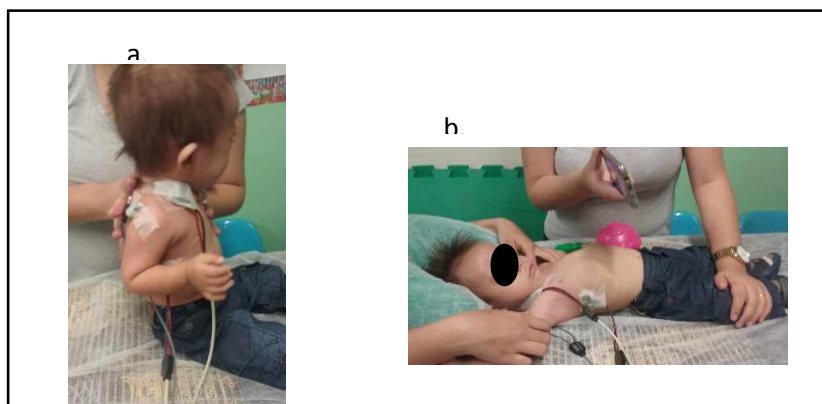


Figura 1. a. Posicionamento dos eletrodos no esternocleidomastoideo e acrômio. b) Posicionamento da criança durante coleta de dados

2.3. ANÁLISE DE DADOS

Foi necessário filtrar o sinal de eletrocardiograma (ECG), pois este poderia aumentar o sEMG e apresentar variações de valores de resultado final falso. Os dados relativos aos momentos em que o lactente chorou ou moveu-se foram excluídos durante uma análise visual posterior. O sEMG foi filtrado usando o filtro Butterworth de passagem de 5ª ordem, com menor frequência de corte de 20 Hz e frequência de corte superior de 500 Hz. Todos os sEMG foram processados offline usando o software estatístico R.

2.4 VARIÁVEIS

As variáveis foram calculadas para cada indivíduo dos grupos. Foi calculada a média do coeficiente de variação (CV) para cada variável a partir de 1000 reamostragens, bem como o intervalo de confiança do CV, considerando um nível de significância de 0,05.

2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi feita utilizando o software R. Foi realizado o teste de normalidade Shapiro-Wilk nas 1000 amostras geradas pelo Bootstrap. O teste de Wilcoxon foi realizado para comparação entre os grupos de estudo. Considerou-se um nível de significância de 5%.

3. RESULTADOS

Foram incluídas 14 crianças, sendo 7 em cada grupo. As características das crianças estão apresentadas na tabela 1. Das 14 incluídas, 12 apresentavam controle de pescoço e tronco, exceto 2 que sentavam somente com apoio. No entanto, estas últimas foram mantidas na avaliação, uma vez que o sinal EMG não diferiu das demais.

Tabela 1. Características dos participantes.

Características	Grupos	
	GSD	GC
	n = 7	n = 7
Sexo feminino n (%)	3 (43)	3 (43)
Idade (meses) – média (DP)	11 (1,94)	11 (1,27)
Idade gestacional (sem.) – média (DP)	38 (0,2)	40 (1)
Peso ao nascimento (kg) – média (DP)	2,908 (0,597)	3.218 (0,257)
Peso atual (kg) – média (DP)	7,822(1,173)	9.880 (2,260)
Altura (cm) – média (DP)	70 (2,77)	72 (4,33)

GSD: grupo Síndrome de Down; GC: grupo controle.

O CV apresentou maiores valores de médias no GSD comparado ao GC, com diferença significativa ($p= 0,00$), o que pode ser observado nas figura 2 e 3.

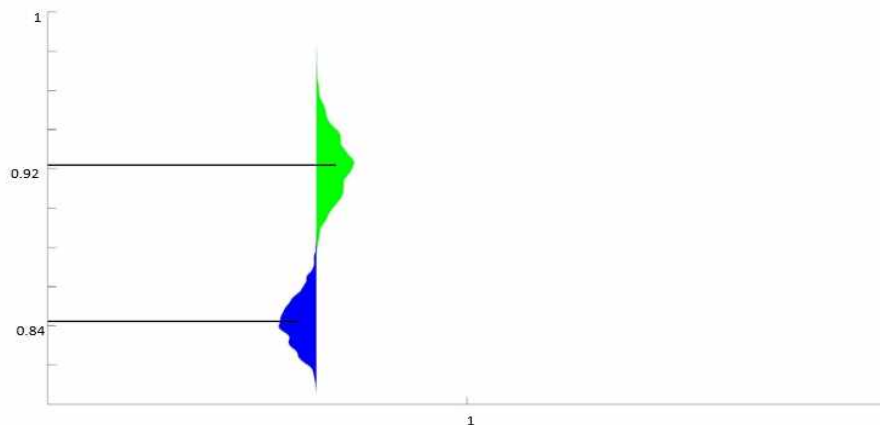


Figura 2. Violinplot do coeficiente de variação das crianças com SD (verde) e controle (azul)

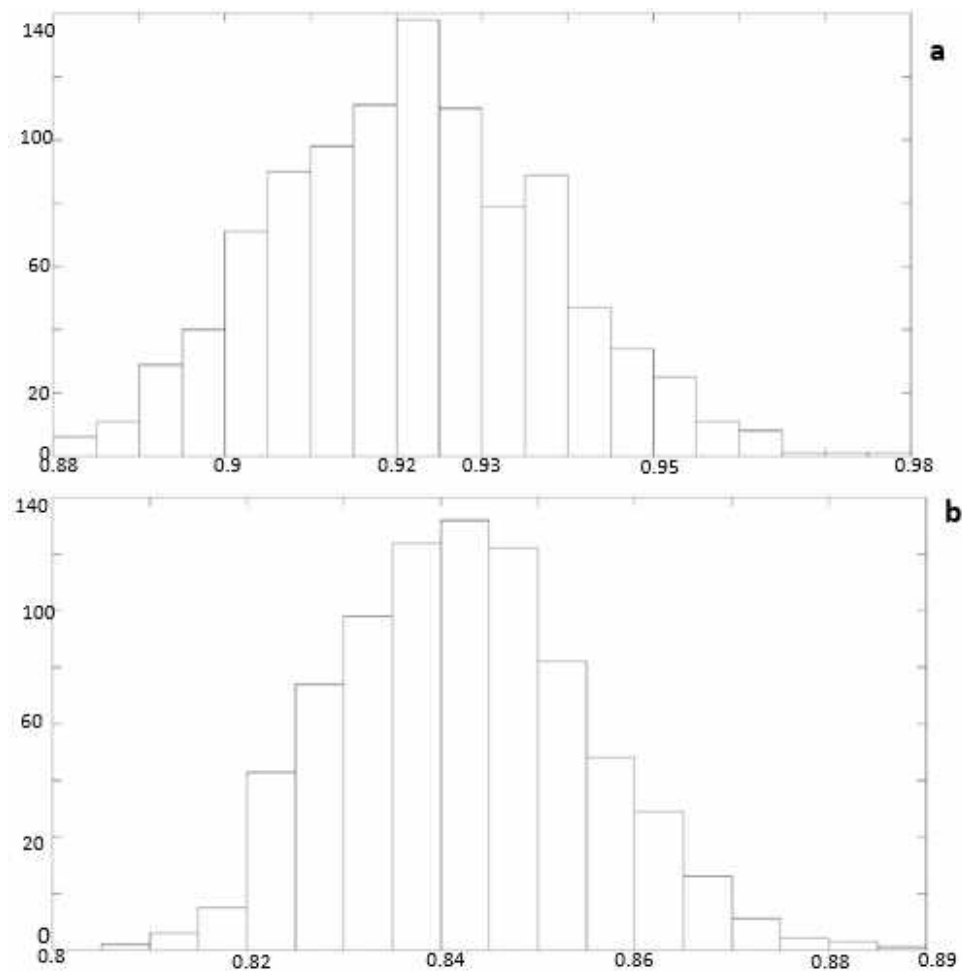


Figura 3. Histograma do coeficiente de variação: **a.** coeficiente de variação do GSD; **b.** coeficiente de variação do GC

4. DISCUSSÃO

Com o objetivo de avaliar o comportamento do músculo esternocleidomastóideo em crianças com SD, por meio da eletromiografia de superfície, este estudo evidenciou maiores valores médios de CV no GSD em relação ao controle.

Como não há relatos na literatura sobre a avaliação do CV em crianças com SD, hipotetizamos que maiores valores de CV seria devido a ineficiência da musculatura respiratória acessória e a necessidade de maior recrutamento de unidades motoras a cada excursão respiratória. Deste modo, alterações na variabilidade da respiração poderia indicar maior instabilidade, pois reflete distúrbios no controle motor devido a própria hipotonia.

Além da própria hipotonia, crianças com SD podem apresentar problemas respiratórios como laringomalácia e traqueomalácia, acometendo 50% e 33% dessa população respectivamente (BERTRAND et al, 2003), e ambas podem resultar da fraqueza intrínseca da parede da via aérea. Essa população ainda pode ser acometida por infecções do trato respiratório, como pneumonia e bronquiolite (BLOEMERS, BL et al, 2007; FITZGERALD, DA, 2010).

Observamos no histograma dos resultados que os valores foram maiores do GSD, sugerindo que o recrutamento das unidades motoras ocorreu de maneira lenta nesse grupo. Tal resultado dá-se pelo fato de que a hipotonia é caracterizada fisiologicamente como uma diminuição da excitabilidade dos motoneurônios (CORRÊA et al., 2011), o que faz com que o músculo realize uma contração muscular mais lenta, levando assim a um tempo de resposta maior (HASLAN, 1995). Esses achados são sugestivos de que o músculo analisado poderia apresentar maior ativação de fibras tipo I, considerando que as fibras lentas tem menor velocidade de condução no potencial de ação (KUPA et al, 1995) e alta capacidade oxidativa (POLLA et al, 2004).

Corroborando com nossos achados, Argov et al. (1984), ao analisarem as características morfológicas e bioquímicas do músculo vasto lateral em crianças hipotônicas, observaram predominância de fibras tipo I e hipertrofia das fibras tipo II nas amostras analisadas.

Do mesmo modo que a hipotonia traz prejuízos para o desenvolvimento motor, esta pode influenciar na biomecânica respiratória. No estudo de Shuster et al. (2012), realizado com crianças com SD, os autores observaram fraqueza muscular respiratória grave pela avaliação com manuvacuômetria, onde os valores de pressão inspiratória máxima (PImax) e pressão expiratória máxima (PEmax) eram menores do que os previstos na literatura. Achados semelhantes foram observados por Oliveira et al(2014) e Biasoli e Machado (2006), que também observaram diminuição na força muscular inspiratória e expiratória no grupo SD.

Um fator limitante do presente estudo foi a idade das crianças, que nos permitiu avalia-las somente em repouso. No entanto, dentro do nosso conhecimento, este estudo foi o primeiro que avaliou o sinal EMG específico na musculatura respiratória acessória.

5. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados eletromiográficos da variável analisada, podemos afirmar que a hipotonia também influencia na musculatura respiratória. Esse resultado indica a ineficiência da musculatura respiratória acessória e a necessidade da estimulação precoce nas crianças com síndrome de down, objetivando evitar futuras comorbidades. No entanto, novos estudos nessa temática devem ser realizados, visando a relação entre a variável eletromiográfica (CV) e a hipotonia.

REFERÊNCIAS

- Alsubie, H.S.; Rosen, D. The evaluation and management of respiratory disease in children with Down Syndrome. *Paediatr Respir Rev*. pii: S1526-0542(17)30072-6. doi: 10.1016/j.prrv.2017.
- Bertrand, P; Navarro, H; Caussade, S. Airway anomalies in children with Down syndrome: endoscopic findings. *Pediatr Pulmonol*; v 36, p 137–41, 2003.
- Biasoli, M.C.; Machado, C.C.. Hidroterapia: aplicabilidades clínicas. *Rev Bras Med*. v 63, n 5, p 123-32, 2006.
- Bloemers, B.L.; Van Furth, A.M.; Weijerman, M.E.. Down syndrome: a novel risk factor for respiratory syncytial vírus bronchiolitis – a prospective birth – cohort study. *Pediatrics*; 120: e1076–81, 2007.
- Castoldi, A.; Périco, E.; Grave, M. Avaliação da força muscular e capacidade respiratória em pacientes com síndrome de down após bad rapaz. *Rev Neurocienc*, v. 20, n.3, p. 386-391, 2012.
- Corrêa, J. C. F., Oliveira, A. R.; Oliveira, C. S; Corrêa, F. I. A existência de alterações neurofisiológicas pode auxiliar na compreensão do papel da hipotonia no desenvolvimento motor dos indivíduos com síndrome de Down? *Fisioterapia e Pesquisa*, v 18, n 4, p 377-381, 2011.
- Costa, V.S.F.; Silva, H.M.; Alves, E.D.; Coquerel, P.R.S.; Silva, A.R.; Barros, J.F. Hippotherapy and respiratory muscle strength in children and adolescents with Down syndrome. *Fisioter. Mov.*, Curitiba, v. 28, n. 2, p. 373-381, Apr./June 2015.
- Doull I. Respiratory disorders in dow's syndrome:overview with diagnostic and treatment options. London: Ryal Society of Medicine. 2004
- Fitzgerald, D.A.. Viral bronchiolitis for the clinician. *J. Paediatr. Child Health* 2010 [Epub ahead of print]. doi: 10.1111/j.1440-1754.2010.01735
- Furlan, F.R.; Sgariboldi, D.; Brigatto, P.; Pazzianotto-Forti, E.M. Avaliação da força muscular respiratória em indivíduos com síndrome de down. *O Mundo da Saúde*, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 182-187, 2015.
- Haslan, R.H.A.. Neurological problems associated with Down syndrome. In Nadel L, Rosenthal D, editors. *Down syndrome: living and learning in the community*. New York: Wiley-Liss;p. 107-14, 1995
- Kupa, E.J.; Roy, S.H.; Kandarian, S.C.; de Luca, C.J. Effects of muscle fiber type and size on EMG median frequency and conduction velocity. *J Appl Physiol*, v. 79, n. 1, p. 23-32, 1995.
- Moraes, K.J.R.; Cunha, D.A.; Bezerra, L.A.; Cunha, R.A.; Silva, H.J. Surface electromyography: proposal of a protocol for cervical muscles. *Rev. CEFAC*. v. 14, n. 5, p. 918-924, 2012.

Oliveira, A.S.; Guerra, R.R.S.; Souza A.T.; Holanda R.C.A.C.; Soares F.O.. Estudo comparativo pneumofuncional entre crianças com síndrome de Down e não portadoras da síndrome. *Rev Inspirar – movimento e saúde*. v.6, n.4, p. 16-21, 2014

Polla, B.; D’Antona, G.; Bottinelli, R.; Reggiani, C. Respiratory muscle fibres: specialisation and plasticity. *Thorax*, v. 59, p. 808–817, 2004.

Ratnovsky, A.; Elad, D.; Halpern, P. Mechanics of respiratory muscles. *Respiratory Physiology & Neurobiology*, v. 163, p. 82–89, 2008.

Silva, V.Z.M.; Barros, J.F.; Azevedo, M.; Godoy, J.R.P.; Arena, R.; Ciprino J.R.G.. Bone mineral density and respiratory muscle strength in male individuals with mental retardation (with and without Down Syndrome). *Research in Developmental Disabilities*, v. 31, p. 1585–1589, 2010.

Schuster, R.C.; Rosa, L.C.; Ferreira, D.G.. Efeitos do treinamento muscular respiratório em pacientes com síndrome de down: estudo de casos. *Rev Fisioter S Fun*. v. 1, pg 52-57, 2012

Weijerman, M.E.; Van Furth, A.M.; Vonk, N.A.; Van Wouwe, J.P.; Broers, C.J.; Gemke, R.J.. Prevalence, neonatal characteristics, and first-year mortality of Down syndrome: a national study. *J Pediatr*, 152:15-9, 2008.