

Denilma Lígia da Silva Alves
Pinheiro¹

Giorvan Ânderson dos Santos Alves¹

Fernanda Magda Montenegro Fausto¹

Luciane Spinelli de Figueiredo
Pessoa¹

Lidiane Assis da Silva¹

Suzana Maria de Freitas Pereira¹

Larissa Nadjara Alves de Almeida²

Descritores

Síndrome de Down
Eletroestimulação
Sistema Estomatognático
Estimulação Elétrica Funcional
Fonoaudiologia

Keywords

Down syndrome
Electrostimulation
Stomatognathic System
Functional Electrical Stimulation
Speech, Language, and Hearing Sciences

Endereço para correspondência:

Giorvan Ânderson dos Santos Alves
Departamento de Fonoaudiologia,
Centro de Ciências da Saúde,
Universidade Federal da Paraíba –
UFPB
Cidade Universitária, s/n, Castelo
Branco III, João Pessoa (PB),
CEP: 58051-085.
E-mail: anderson_ufpb@yahoo.com.br

Recebido em: Maio 04, 2017

Aceito em: Dezembro 17, 2017

Efeitos da eletroestimulação associada ao treino mastigatório em pessoas com síndrome de down

Effects of electrostimulation associated with masticatory training in individuals with down syndrome

RESUMO

Objetivo: Investigar e mensurar os efeitos da eletroestimulação na musculatura orofacial e nas funções de mastigação, respiração e deglutição dos indivíduos com síndrome de Down. **Método:** Participaram da pesquisa 16 indivíduos com Síndrome de Down, sendo seis do gênero masculino e dez do gênero feminino com idade entre 9 e 25 anos, participantes de um projeto de extensão institucional. Foram realizadas avaliações fonoaudiológicas com uso do protocolo AMIOFE antes e após a intervenção, que consistiu em oito sessões de eletroestimulação semanais. A corrente utilizada foi a *Functional Electrical Stimulation* (FES), com uma frequência de 10Hz no aquecimento e 30 Hz na aplicação, em um tempo ON de 5s e OFF de 10s comuns nas duas etapas, e com a largura de pulso de 200(µs) no aquecimento e 250(µs) na aplicação. **Resultados:** Observaram-se diferenças significativas após aplicação da eletroestimulação (FES) em relação ao aspecto das bochechas quando comparadas flacidez/arqueamento pré e pós o estímulo elétrico, diferenças na mobilidade de língua (lateralidade direita e esquerda), no comportamento da musculatura na execução das funções estomatognáticas de respiração, melhoria no comportamento dos lábios durante a deglutição e mudanças expressivas no processo de mastigação (mordida e trituração). **Conclusão:** Foi identificado estatisticamente que houve efeito após a eletroestimulação associada ao treino mastigatório nos músculos masseteres, com ganhos funcionais na execução da mastigação, respiração e deglutição, em pessoas com Síndrome de Down.

ABSTRACT

Purpose: Investigate and measure the effects of electrostimulation on the orofacial musculature and on the chewing, breathing and swallowing functions of individuals with Down syndrome. **Methods:** Study participants were 16 individuals with Down syndrome (six males and 10 females) from an institutional extension project aged nine to 25 years. Speech-language pathology assessment was performed using the protocol of Orofacial Myofunctional Evaluation with Scores (OMES) pre- and post-intervention. This protocol comprised eight weekly electrostimulation sessions. Functional Electrical Stimulation (FES) current was used at a frequency of 10Hz in warm-up and 30Hz in application, intermittent stimulation (cycling pulses) with ON-time of 5s and OFF-time of 10s common to both stages, and pulse width of 200µs in warm-up and 250µs in application. **Results:** Significant differences were observed between pre- and post-application of FES regarding cheek appearance (flaccidity and arching), tongue mobility (right and left laterality), and musculature behavior during performance of functions of the stomatognathic system: respiration, deglutition (lip behavior), and mastication (bite and trituration). **Conclusion:** Effects of electrostimulation associated with masticatory training of the masseter muscles were statistically identified, with functional gains in chewing, breathing and swallowing performance in individuals with Down syndrome.

Trabalho realizado no Curso de Fonoaudiologia, Universidade Federal da Paraíba – UFPB - João Pessoa (PB), Brasil.

¹ Departamento de Fonoaudiologia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Paraíba – UFPB - João Pessoa (PB), Brasil.

² Programa de Pós-graduação em Modelos de Decisão em Saúde, Universidade Federal da Paraíba – UFPB - João Pessoa (PB), Brasil.

Fonte de financiamento: nada a declarar.

Conflito de interesses: nada a declarar.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

INTRODUÇÃO

A Síndrome de Down (SD) caracteriza-se por ser uma condição genética causada pela presença de um cromossomo extra, sendo o tipo mais comum chamado Trissomia do cromossomo 21 e foi originalmente descrita por John Langdon Haydon Down em 1866^(1,2).

Uma das características mais comumente encontradas no indivíduo com SD é a presença da hipotonia muscular generalizada, que afeta diretamente o sistema estomatognático (SE). Essa hipotonia emanada no sistema nervoso central afeta músculos e ligamentos, interferindo de forma negativa neste sistema⁽³⁾. Além da hipotonia, outras alterações estomatognáticas também podem ser encontradas: deglutição adaptada e alterações de fala por imprecisão articulatória. Apresentam atresia maxilar, resultando em redução da cavidade oral e palato ogival, desequilíbrio das forças entre os músculos orais e faciais, ocasionando alteração da arcada dentária, desencadeando possíveis mordidas abertas, além da presença de respiração oral e rebaixamento mandibular^(4,7).

Fundamentada em conceitos fisiológicos que provocam a excitabilidade nos nervos e fibras musculares, a eletroestimulação é um método não invasivo, sem implicações sistêmicas, que não causa dependência e não tem efeitos colaterais indesejáveis. É uma possibilidade de intervenção na atividade muscular, indicada para o fortalecimento da musculatura⁽⁸⁾. Com o intuito de ampliar o número de possibilidades de aplicação de recursos tecnológicos aliados à técnica convencional, a fonoaudiologia pode se favorecer e revelar resultados satisfatórios nos tratamentos.

A estimulação elétrica neuromuscular produz contrações na musculatura esquelética por meio da aplicação de impulsos elétricos sem envolvimento cerebral⁽⁹⁾. Tem sido usada há muitos anos na reabilitação, em especial nas atrofia musculares ou para aumento de força muscular⁽¹⁰⁾. O ganho de força muscular resultante da eletroestimulação de breve duração é similar ao obtido no treinamento voluntário⁽¹¹⁾.

Os efeitos da eletroestimulação, no entanto, se baseiam em diferentes bases teóricas, entre elas a de que a estimulação direta dos nervos motores faz com que os músculos executem contrações rítmicas^(12,13). Diante disso, a eletroestimulação pode contribuir no tratamento da pessoa com Síndrome de Down, já que existe uma hipótese de que a presença da hipotonia em pessoas com SD faz com que o músculo realize uma contração mais lenta e/ou ineficaz, levando assim a um tempo de resposta maior.

As pesquisas evidenciam que a eletroestimulação pode trazer benefícios na reabilitação de casos neuromotores, todavia a literatura ainda necessita de maiores evidências nas investigações⁽¹⁴⁾.

O presente estudo tem como objetivo investigar e mensurar os efeitos da eletroestimulação na musculatura orofacial e nas funções de mastigação, respiração e deglutição dos indivíduos com síndrome de Down.

MÉTODO

A pesquisa é de campo, aplicada, longitudinal e quantitativa, se configurando como estudo de intervenção, visto que se analisou o efeito da eletroestimulação pré e pós as sessões terapêuticas em pessoas com Síndrome de Down.

A amostra foi constituída por 16 pessoas com Síndrome de Down de ambos os gêneros, com idade entre 9 e 25 anos, sendo seis do gênero masculino e dez do gênero feminino, participantes de um projeto de Extensão Institucional específico na assistência à pessoa com Síndrome de Down. Como critério de inclusão, estes já deveriam receber acompanhamento fonoaudiológico no próprio serviço e concordarem em ser voluntários da pesquisa. Foram excluídos da intervenção os indivíduos que possuíam cardiopatias e que não fossem colaborativos, dificultando a aplicação da eletroestimulação. É importante ressaltar que, no período da coleta, os mesmos participantes foram submetidos apenas à estimulação proposta pela pesquisa.

Os procedimentos realizados durante a avaliação fonoaudiológica foram divididos nas seguintes etapas: aplicação do Protocolo AMIOFE (Protocolo de Avaliação Miofuncional Orofacial com Escores), que foi realizada por terapeutas calibrados antes e após intervenção, observando aparência e condição postural de lábios, bochechas e língua, cavidade oral (aspecto do palato duro), mobilidade de lábios, língua e bochechas, avaliação das funções estomatognáticas de respiração, deglutição e mastigação, sendo a avaliação da mastigação executada com o biscoito Bono (alimento indicado no processo de validação do Protocolo AMIOFE)⁽¹⁵⁾. As medianas foram dadas pelos escores do protocolo, sendo os maiores escores um indicativo de normalidade e os escores menores de alterações encontradas.

Foram realizadas 10 sessões no total, sendo elas uma avaliação inicial e uma reavaliação final, com aplicação do protocolo AMIOFE, para comparar o ganho no desempenho das estruturas e das funções estomatognáticas antes e após a FES, e 8 sessões de eletroestimulação com duração de 15 minutos, sendo os 5 minutos iniciais para aquecimento da musculatura e 10 minutos de aplicação. Destes, 5 minutos foram para realização de treinos mastigatórios (com biscoito Bono), sempre com comandos para induzir os voluntários a mastigarem de forma bilateral e alternada e, quando possível, com selamento labial.

O equipamento utilizado nos procedimentos de eletroestimulação foi o Neurodyn II da Ibramed, destinado às terapias por correntes TENS (Eletroestimulação Transcutânea), que é uma técnica baseada em programas que podem gerar analgesia, Corrente Russa (para resistência muscular com alta frequência), e a Estimulação Elétrica Funcional (Functional Electrical Stimulation-FES), que foi a corrente utilizada na presente pesquisa. A sua aplicabilidade refere-se ao uso de impulsos elétricos destinados a produzir contrações mediante trens de impulsos, em grupos musculares que irão desencadear movimentos e atividades da vida diária. A FES estimula o nervo motor gerando impulsos nervosos que ativam as fibras nervosas⁽⁸⁾.

O equipamento apresenta 4 canais de saída com controle independente de intensidade e foi configurado para duas etapas. No aquecimento, utilizaram-se 10 Hz de frequência, o tempo *ON* (fase de estimulação propriamente dita) era de 5 segundos e o tempo *OFF* (fase de repouso) de 10 segundos, sendo esta fase para assegurar que a capacidade de contração do músculo continuasse respondendo aos estímulos elétricos evitando a fadiga, fazendo então um ciclo total de 15 segundos. As rampas de subida (*rise*) eram de 3 segundos e descida (*decay*) 2 segundos, e a duração de pulso (*Lp*) era de 200 μ s (tempo do início da primeira fase de um pulso até o final da última fase). A duração do pulso em geral é expressa em microssegundos e quanto maior a largura do

pulso, maior o tempo de passagem do estímulo. Na aplicação da eletroestimulação associada ao treino mastigatório, os parâmetros foram ajustados na Lp, que passou a 250 μ s e a frequência foi aumentada para 30 Hz, pois torna-se importante a minimização da fadiga muscular e a literatura sugere frequências de modulação entre 30 Hz e 40 Hz^(8,16) (Quadro 1).

Os eletrodos utilizados na pesquisa são autoadesivos e foram aderidos à pele de acordo com o tamanho da região muscular escolhida para a pesquisa. Aplicamos nos músculos masseteres (feixes superficiais) dispostos nas origens e inserções de ambos os lados da face, realizando antes, a higienização da pele com álcool 70%. A intensidade foi selecionada de acordo com o nível de conforto que os indivíduos relatavam no momento da aplicação do estímulo elétrico. Vale ressaltar que não foram passados exercícios miofuncionais para serem executados em casa e os participantes não estavam sendo submetidos a atendimento em motricidade orofacial em outros setores.

Os responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, autorizando a realização da pesquisa. Todos os demais aspectos éticos foram respeitados durante os procedimentos do estudo, seguindo os preceitos do projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, com base na Resolução nº466/12 do Conselho Nacional de Saúde, com o número CAAE 57519316.4.0000.5188.

Os dados foram categorizados e alocados em planilha digital, e as variáveis analisadas de forma descritiva e inferencial, através do teste de Wilcoxon para amostras relacionadas. Utilizou-se o *software* estatístico R, versão 2.11.0, com nível de significância igual a 5%.

RESULTADOS

Os voluntários apresentaram média de idade de 15,44 ($\pm 3,85$), sendo a maioria do gênero feminino, 62,5% (n=10), e 37,5% (n=6) do gênero masculino. Não foram analisadas diferenças entre gênero. Observou-se que houve mudança significativa em relação

à alteração postural dos lábios (p=0,014). No momento da intervenção, os voluntários mantinham os lábios entreabertos (vide mediana: 2,00). Já no momento pós-intervenção, apresentaram os lábios selados, assumindo uma postura favorável (vide mediana: 3,00). As demais variáveis dos aspectos labiais não apresentaram diferença estatisticamente significativa (Tabela 1).

Observou-se mudança significativa em relação ao aspecto das bochechas (p=0,002). Em alguns casos, no momento pré-intervenção, foi observada flacidez/arqueamento (vide mediana: 2,00), que melhorou no momento pós-intervenção, sendo classificada como normal (vide mediana: 3,00), (Tabela 2).

Sobre os dados de mobilidade de língua, é possível observar efeitos significantes da eletroestimulação, visto que houve diferença pré e pós-intervenção em relação à lateralização de língua, tanto para o lado direito (p=0,049) quanto para o esquerdo (p=0,049). Em alguns indivíduos, inicialmente, não havia habilidade de lateralizar (vide mediana: 1,00) e, após o estimulação ela foi recuperada ou instalada, evoluindo ao estado de normalidade (vide mediana 3,00), (Tabela 3).

Sobre o comportamento muscular na execução das funções estomatognáticas, os resultados apontam para melhoria da respiração (p=0,025). Casos de respiração oronasal leve (vide mediana:2,00) podem ter evoluído para respiração nasal (vide mediana: 3,00). Em relação à deglutição, observou-se melhoria no comportamento dos lábios durante a deglutição (p=0,033). Alguns voluntários, que inicialmente conseguiam fazer o selamento labial com tensão muscular (vide mediana: 2,00), após a aplicação da FES conseguiram selar os lábios normalmente (vide mediana: 3,00); a tensão dos músculos faciais durante a deglutição também melhorou, tendo em vista que inicialmente era presente e pós-intervenção se tornou ausente (Tabela 4).

Na função de mastigação, a mordida e a trituração foram aspectos que apresentaram diferença significativa, quando comparadas pré e pós-intervenção. A mordida (p=0,043) teve

Quadro 1. Descrição das etapas da eletroestimulação

Aquecimento	Aplicação
Frequência – 10 Hz	Frequência – 30 Hz
Tempo ON – 5 segundos	Tempo ON – 5 segundos
Tempo OFF – 10 segundos	Tempo OFF – 10 segundos
Largura de Pulso – 200 (μ s)	Largura de Pulso – 250 (μ s)
Rise (rampa de subida) – 3 segundos	Rise – 3 segundos
Decay (rampa de descida) – 2 segundos	Decay – 2 segundos
Tempo total – 5 minutos	Tempo total – 10 minutos

Tabela 1. Comparação de aparência, posição postural e mobilidade de lábios pré e pós-eletroestimulação associada ao treino mastigatório em pessoas com Síndrome de Down

Variável	Mediana		p-valor
	Pré	Pós	
Postura dos lábios	2,00	3,00	0,014*
Protrusão lábios	3,00	3,00	1,00
Retração lábios	3,00	3,00	1,00
Lateralidade lábios Direita	1,00	1,00	0,890
Lateralidade lábios Esquerda	1,00	1,00	0,581

*significante p<0,05; Teste Wilcoxon; N=16;

Fonte: João Pessoa, 2016

Tabela 2. Comparação de aparência, posição postural e mobilidade de **bochechas** pré e pós-eletoestimulação associada ao treino mastigatório em pessoas com Síndrome de Down

Variável	Mediana		p-valor
	Pré	Pós	
Aspecto bochechas	2,00	3,00	0,002*
Inflar bochechas	3,00	3,00	1,00
Suflar bochechas	3,00	3,00	0,396
Retrair bochechas	3,00	3,00	0,63
Lateralizar bochechas	1,00	1,00	0,581

*significante $p < 0,05$; Teste: Wilcoxon; N=16;

Fonte: João Pessoa, 2016

Tabela 3. Comparação da mobilidade de **língua** pré e pós-eletoestimulação associada ao treino mastigatório em pessoas com Síndrome de Down

Variável	Mediana		p-valor
	Pré	Pós	
Protruir língua	3,00	3,00	0,317
Retrair língua	3,00	3,00	0,414
Lateralizar língua D	1,00	3,00	0,049*
Lateralizar língua E	1,00	3,00	0,049*
Elevar língua	3,00	3,00	0,102
Abaixar língua	3,00	3,00	0,180

*significante $p < 0,05$; Teste: Wilcoxon; N=16;

Fonte: João Pessoa, 2016

Tabela 4. Comparação das diferenças no comportamento muscular durante realização das funções estomatognáticas pré e pós eletroestimulação associada ao treino mastigatório em pessoas com Síndrome de Down

Variável	Mediana		p-valor
	Pré	Pós	
Respiração	2,00	3,00	0,025*
Comportamento lábios Deglutição	2,00	3,00	0,033*
Comportamento língua Deglutição	3,00	3,00	0,655
Sinais de mov de cabeça Deglutição	1,00	1,00	0,083
Sinais de tensão dos mm faciais Deglutição	0,00	1,00	0,049*
Escape de alimento Deglutição	1,00	1,00	0,257
Eficiência sólido Deglutição	3,00	3,00	0,480
Eficiência Líquido Deglutição	3,00	3,00	0,705
Mastigação mordida	2,00	3,00	0,043*
Mastigação trituração	3,00	4,00	0,035*

*significante $p < 0,05$; Teste: Wilcoxon; N=16;

Fonte: João Pessoa, 2016

a busca para ser executada pelos incisivos (vide mudança da mediana de 2,00 p 3,00) e a trituração ($p=0,035$) buscou o padrão de normalidade bilateral alternada (mediana: 4), como demonstrado na Tabela 4.

DISCUSSÃO

Diante dos resultados obtidos, foi constatado que existiram ganhos consideráveis com a aplicação da eletroestimulação associada ao treino mastigatório na musculatura mastigatória dos indivíduos com síndrome de Down. Alguns estudos enfatizam a importância das intervenções na SD, levando em conta as alterações estomatognáticas desses indivíduos, e evidenciam o aspecto da hipotonia muscular generalizada como um fator indicativo para as alterações miofuncionais orofaciais^(4,5,17,18).

Nos dados da presente pesquisa, quando comparadas às diferenças de aparência, posição postural e mobilidade de lábios pré e pós-intervenção, observou-se que, após a aplicação da FES, houve uma mudança da postura de lábios, antes entreabertos, que passaram a cumprir normalmente a função de selamento labial. Provavelmente o treino mastigatório durante a eletroestimulação com o comando de mastigar com selamento labial pode ter contribuído com a propriocepção e correção da postura de lábio, tendo em vista que a função mastigatória vem sendo utilizada como recurso terapêutico fonoaudiológico importante, quando se quer trabalhar com os músculos elevadores da mandíbula, bucinadores, orbiculares da boca e musculatura da língua⁽¹⁹⁾.

Quando comparadas as diferenças de aparência, posição postural e mobilidade de bochechas pré e pós a eletroestimulação, no aspecto estrutural em que antes as bochechas estavam flácidas

e arqueadas, observou-se mudança significativa, evidenciando efeitos satisfatórios para tendências aos padrões de normalidade. O treino mastigatório pode ser considerado como um auxílio na estabilidade dos ganhos alcançados por meio da intervenção fonoaudiológica, pois não só os músculos mastigatórios, mas os auxiliares (orbiculares da boca, músculos da língua e os bucinadores), são recrutados proporcionando trabalho muscular constante. A realização do treinamento muscular pode apresentar mudanças na dinâmica e força das estruturas musculares que compõem o sistema mastigatório⁽²⁰⁾.

No presente estudo, quando comparadas às diferenças de mobilidade de língua pré e pós-intervenção em pacientes com SD, foram constatadas mudanças significantes no padrão de mobilidade (lateralização direita e esquerda). Além disso, foram encontradas diferenças significativas no comportamento muscular durante realização das funções estomatognáticas de respiração, deglutição e mastigação pré e pós-eletoestimulação.

As fibras musculares podem modificar suas características fisiológicas e bioquímicas de acordo com os estímulos a que são sujeitas, como o resultado refletindo na quantidade ou tipo de proteínas musculares. Tal capacidade adaptativa envolvendo diversos componentes da fibra corresponde à plasticidade muscular. O mecanismo de contração da musculatura esquelética pode acontecer por um comando voluntário controlado e coordenado pelo cérebro ou um comando involuntário induzido por um estímulo elétrico externo^(21,22).

Em relação à função de respiração, o estudo demonstrou que, antes, a função se caracterizava como oronasal, evoluindo clinicamente, após a FES, passando os voluntários para uma respiração nasal, inclusive com melhora considerável na postura mandibular, demonstrando uma respiração nasal, com o indivíduo apresentando uma predominância de selamento labial.

As características fenotípicas faciais e o desenvolvimento motor oral na SD demonstram a possibilidade de presença de uma deglutição adaptada, apresentando protrusão de língua, postura de língua inadequada durante o repouso, acúmulo de saliva na cavidade oral e também alterações na produção da fala⁽³⁾. Essa adaptação promove, no desenvolvimento, comportamentos que prejudicam a alimentação, tais como a recusa ou aversão oral, limitando as experiências motoras orais e comprometendo o desempenho dessas habilidades⁽²³⁾.

Neste estudo, também se observou melhoria no comportamento dos lábios durante a deglutição, quando inicialmente alguns pacientes conseguiam executar o selamento labial com tensão muscular e após a eletroestimulação com treino mastigatório conseguiram selar os lábios sem tensão muscular perioral e sem tensão da musculatura facial.

Quando comparados os resultados da mordida e trituração da função de mastigação, foram encontrados avanços significativos entre os aspectos pré e pós-intervenção, passando a mordida a ser executada pelos incisivos e a trituração a ser bilateral alternada, ambas com tendências aos padrões de normalidade.

Em uma revisão bibliográfica que expõe o uso da eletroestimulação na Clínica Fonoaudiológica, observou-se que existe um número muito reduzido de artigos publicados em periódicos sobre o assunto, visto que a aplicação da técnica é recente na Fonoaudiologia. No estudo, os autores enfatizaram o efeito do

uso da eletroestimulação no tratamento das disfagias e concluíram que a eletroestimulação associada à terapia é mais benéfica que a terapia tradicional na disfagia, trazendo aumento da ingestão por via oral, diminuição do grau de disfagia, redução de aspiração laringotraqueal e retorno à via oral. Assim, de acordo com os autores, a terapia tradicional associada à eletroestimulação traz mais benefícios aos pacientes se comparada à terapia tradicional isolada⁽⁸⁾. Cientes de que na Fonoaudiologia ainda há poucos estudos na área da eletroestimulação, almeja-se que a presente pesquisa, diante dos resultados significantes apresentados, contribua com a clínica da Motricidade Orofacial, ao intervir em pessoas com Síndrome de Down.

CONCLUSÃO

A eletroestimulação associada ao treino mastigatório trouxe resultados estatisticamente significantes para a musculatura orofacial e para as funções de mastigação, respiração e deglutição em pessoas com Síndrome de Down. Os resultados demonstram novas possibilidades de intervenção, associando a FES às terapias convencionais de Motricidade Orofacial.

REFERÊNCIAS

1. Rosa MRD, Nascimento IP, Lima DO, Miranda AC, Moureira ICT. Contribuições da fonoaudiologia na síndrome de down. Ribeirão Preto: Book Toy; 2016. Avaliação otorrinolaringológica (otológica) na síndrome de Down; p. 20-5.
2. Carvalho ACA, Campos PSF, Crusoé-Rebello I. Síndrome de Down: aspectos relacionados ao sistema estomatognático. Rev Ciênc Méd Biol. 2010;9(1):49-52. <http://dx.doi.org/10.9771/cmbio.v9i1.4732>.
3. Amaral AKFJ, Alves GAS, Pessoa LSF. Contribuições da fonoaudiologia na síndrome de down. Ribeirão Preto: Book Toy; 2016. Adaptações da mastigação e da deglutição na Síndrome de Down; p. 178-89.
4. Andread CM, Gomes CF, Machado FMC, Ghirello-Pires CS. Descrição do palato duro em crianças com Síndrome de Down. Distúrb Comun. 2013;25(3):347-58.
5. Barata LF, Branco A. Os distúrbios fonoarticulatórios na síndrome de down e a intervenção precoce. Rev CEFAC. 2010;12(1):134-9. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462010000100018>.
6. Carvalho FG, Medeiros IC, Rangel ML, Castro RD. Contribuições da fonoaudiologia na síndrome de down. Ribeirão Preto: Book Toy; 2016. Desenvolvimento do sistema estomatognático e a atuação odontológica na Síndrome de Down; p. 138-52.
7. Cunha DA, Oncins MC, Silva HJ. Contribuições da fonoaudiologia na síndrome de down. Ribeirão Preto: Book Toy; 2016. Aspectos da respiração na Síndrome de Down; p. 166-76.
8. Guimarães BT, Guimarães MSMA. Eletroestimulação neuromuscular. São José dos Campos: Pulso Editorial; 2013. Eletroestimulação Funcional (EEF) em disfagia Orofaringea; p. 39-56.
9. Bennie S, Petrofsky J, Nisperos J, Tsurudome M, Laymon M. Toward the optimal waveform for electrical stimulation of human muscle. European Journal Applied Physiology. 2002;88(1-2):13-9. <http://dx.doi.org/10.1007/s00421-002-0711-4>.
10. Mödlin M, Forstner C, Hofer C, Mayr W, Richter W, Carraro U, et al. Electrical stimulation of denervated muscles: first results of a clinical study. (S. L.). Artif Organs. 2005;29(3):203-6. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1525-1594.2005.29035.x>. PMID:15725217.
11. Maior AS, Ferreira RGC. Eletroestimulação e aquecimento específico: análise experimental e comparativa nos ganhos de força. (S. L.). Revista de Educação Física. 2006;133:36-42.

12. Corrêa JCF, Oliveira AR, Oliveira CS, Corrêa FI. A existência de alterações neurofisiológicas pode auxiliar na compreensão do papel da hipotonia no desenvolvimento motor dos indivíduos com síndrome de Down. *Fisioter Pesqui*. 2011;18(4):377-81. <http://dx.doi.org/10.1590/S1809-29502011000400014>.
13. Grossmann E, Tambara JS, Grossmann TK, Siqueira JTT. Transcutaneous electrical nerve stimulation for temporomandibular joint disorder. *Rev Dor*. 2012;13(3):271-6. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-00132012000300013>.
14. Santos JKO, Gama ACC, Silvério KCA, Oliveira NFC. Uso da eletroestimulação na clínica fonoaudiológica: uma revisão integrativa da literatura. *Rev CEFAC*. 2015;17(5):1620-32. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0216201517518114>.
15. Folha GA. Ampliação das escalas numéricas do Protocolo de Avaliação Miofuncional Orofacial (AMIOFE), validação e confiabilidade [dissertação]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo; 2010. <http://dx.doi.org/10.11606/D.17.2010.tde-22102013-084025>.
16. Borges FS, Sousa FB, Oliveira JTM, Evangelista JTM. Parâmetros de modulação na eletroestimulação neuromuscular utilizando corrente russa – Parte 1. *Revista Fisioterapia Ser*. 2007;2(1):1-10.
17. Moura AB, Mendes A, Peri A, Passoni CRMS. Aspectos nutricionais em portadores de síndrome de Down. *Rev Saúde*. 2014;2:1-11.
18. Macho VMP, Seabra M, Pinto A, Soares D, Andrade C. Alterações craniofaciais e particularidades orais na trissomia 21. *Acta Pediátrica Portuguesa*. 2008;39(5):190-4.
19. Trawitzki LVV, Grechi TH, Giglio LD. Terapia fonoaudiológica em mastigação. São José dos Campos: Pulso Editorial; 2012. *Terapia fonoaudiológica em motricidade orofacial*; p. 123-38.
20. Motta AB, Perillo TVC. Terapia fonoaudiológica em mastigação. São José dos Campos: Pulso Editorial; 2012. *Terapia fonoaudiológica em motricidade orofacial*; p. 139-46.
21. Castoldi A, Périco E, Grave M. Avaliação da força muscular e capacidade respiratória em pacientes com Síndrome de Down após Bad Ragaz. *Lajeado*. 2012;20(3):386-91.
22. Fraga DFB, Pereira KR, Dornelles S, Olchik MR, Levy DS. Swallowing evaluation in infants with congenital heart disease and down syndrome: clinical study cases. *Rev CEFAC*. 2015;17(1):277-85. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0216201514613>.
23. Rispoli DZ, Camargo PM, Pires JL Jr, Fonseca VR, Mandelli KK, Pereira MAC. Benign masseter muscle hypertrophy. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2008;74(5):790-3. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-72992008000500024>. PMID:19082365.

Contribuições dos autores

DLAP participou da coleta, análise e interpretação dos dados e redação do artigo; GASA participou da idealização do estudo, coleta, análise e interpretação dos dados e redação do artigo; FMMF, LAS e SMFP participaram da coleta dos dados; LSFP e LNAA participaram na análise, interpretação dos dados e redação do artigo.