

Força muscular respiratória em crianças com deficiência auditiva e a sua relação com categorias de audição e linguagem

Respiratory muscular strength in children with hearing impairment and their relationship with hearing and language categories

Fuerza muscular respiratoria en niños con discapacidad auditiva y su relación con las categorías de audiencia y lengua

Rafaela Joaquim Frizzo* 

Gracieli Santos de Macedo* 

Renata Escorcio* 

Beatriz de Castro Andrade Mendes* 

Resumo

Introdução: crianças com deficiência auditiva possuem uma dificuldade maior no controle de voz, respiração e articulação, que se caracteriza por uma menor produção de sílabas por ciclo respiratório e maior esforço fonatório. **Objetivo:** analisar os dados da força muscular respiratória e a sua relação com as habilidades de audição e linguagem em crianças com deficiência auditiva. **Métodos:** participaram do estudo 50 crianças com deficiência auditiva, de ambos os sexos, com idades entre 7 e 12 anos usuárias de aparelho de amplificação sonora individual. As pressões respiratórias máximas foram mensuradas por meio do equipamento manovacuômetro e analisadas pelos valores dos preditos para P_{Imáx} e P_{Emáx}, a audição e linguagem das crianças foram classificadas de acordo as categorias de audição e linguagem, a partir da aplicação dos instrumentos: GASP; ABFW-vocabulário; Word Association for Syllable Perception; Limiar de Reconhecimento de Sentenças. **Resultados:** constatou-se que crianças

* Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), São Paulo – SP, Brasil.

Contribuição dos autores:

RJF e GSM - coleta de dados, interpretação dos resultados e redação do trabalho.

BCAM e RE - concepção, planejamento, análise e revisão do trabalho.

E-mail para correspondência: Rafaela Joaquim Frizzo - rafaelajfrizzo@hotmail.com

Recebido: 21/01/2020

Aprovado: 20/07/2020

com deficiência auditiva apresentam fraqueza muscular respiratória em relação a crianças ouvintes, de acordo com valores preditos, independentemente do tipo de perda auditiva. Grande parte das crianças tem perda auditiva classificada pela melhor orelha como grau moderado (42%); entretanto, essas mesmas crianças apresentaram resultados com pequena diferença em porcentagem entre os resultados de pressão inspiratória máxima (n=11, 26%) acima do predito e 10 crianças (24%) abaixo do predito. As crianças avaliadas que possuem comunicação oral estão a 2% de diferença nos resultados entre PImáx e PEmáx. **Conclusão:** Pode-se afirmar que as crianças com deficiência auditiva apresentam fraqueza muscular respiratória independentemente do grau de perda auditiva, tipo de comunicação e classificação nas categorias de audição e de linguagem.

Palavras chave: Deficiência Auditiva; Testes de Função Respiratória; Audição; Linguagem.

Abstract

Introduction: hearing impaired children have greater difficulty in controlling voice, breathing and articulation; this is characterized by lower syllable production per respiratory cycle and greater phonatory effort. **Objective:** to analyze respiratory muscle strength data and its relationship with hearing and language skills in children with hearing impairment. **Methods:** fifty hearing impaired children were availed, from both genders, with ages between 7 and 12 years, hearing aid users. Maximum respiratory pressures were measured using the manuvacuometer equipment and analyzed by the predicted values for PImáx and PEmáx, hearing and language categories, sentences classified according to hearing and language categories, sentences perception in open set, from the application of the instruments: GASP; ABFW vocabulary; Word Association for Syllable Perception (WASP); Sentences Perception Threshold. **Results:** most of the children have hearing loss classified by the best ear as moderate (42%); however, the same subjects showed results with small difference between the PImax results (n= 11 subjects – 26%) above predicted and 10 subjects (24%) bellow. The availed children with oral communication present 2% of difference between PImax and PEmax results. **Conclusion:** It can be said that children with hearing impairment have respiratory muscle weakness regardless of the degree of hearing loss, type of communication and classification in the hearing and language categories.

Keywords: Hearing Loss; Respiratory Function Tests; Hearing; Language

Resumen

Introducción: los niños con discapacidad auditiva tienen mayor dificultad para controlar la voz, la respiración y la articulación, que se caracteriza por una menor producción de sílabas por ciclo respiratorio y un mayor esfuerzo fonatorio **Objetivo:** analizar los datos de fuerza muscular respiratoria y su relación con las habilidades de audición y lenguaje en niños con discapacidad auditiva. **Métodos:** 50 niños con pérdida auditiva, de ambos sexos, con edades comprendidas entre 7 y 12 años, con un audífono individual, participaron en el estudio. Las presiones respiratorias máximas se midieron usando el equipo de manovacuómetro y se analizaron mediante los valores predichos para MIP y MEP, la audición y el lenguaje de los niños se clasificaron según las categorías de audición y lenguaje; de la aplicación de los instrumentos: GASP; Vocabulario ABFW; Asociación de palabras para la percepción silábica; Umbral de reconocimiento de oraciones. **Resultados:** se encontró que los niños con discapacidad auditiva tienen debilidad muscular respiratoria en relación con los niños con audición, independientemente del tipo de pérdida auditiva, de acuerdo con los valores pronosticados. La mayoría de los niños tienen pérdida auditiva clasificada por el mejor oído como moderada (42%); sin embargo, estos mismos niños mostraron resultados con una pequeña diferencia porcentual entre los resultados de la presión inspiratoria máxima (n = 11, 26%) por encima de lo previsto y 10 niños (24%) por debajo de lo previsto. Los niños evaluados que tienen comunicación oral tienen una diferencia del 2% en los resultados de MIP y MEP. **Conclusión:** Se puede decir que los niños con discapacidad auditiva tienen debilidad muscular respiratoria, independientemente del grado de pérdida auditiva, tipo de comunicación y clasificación en las categorías de audición y lenguaje.

Palabras clave: Deficiencia auditiva; Pruebas de función respiratoria; Audiencia Idioma

Introdução

Pode-se descrever a produção e percepção de fala como processos relacionados, para os quais a experiência com a percepção determina as características da produção e, a possibilidade de experiência e vivência com a produção da fala podem, por sua vez, modificar a percepção. A diferença no desenvolvimento da criança com deficiência auditiva está no número e na qualidade das oportunidades que a criança tem em vivenciar situações de produção e percepção, o que leva a alterações no *feedback* auditivo e, conseqüentemente, determina peculiaridades em sua fala¹.

O efeito da perda auditiva no desenvolvimento da linguagem oral e nas habilidades da fala é bastante variado. Sabe-se que, quanto mais grave a perda auditiva e quanto mais precoce for o diagnóstico e intervenção, maiores serão os efeitos na comunicação².

Ao mesmo tempo, a aquisição da linguagem e do vocabulário, em particular, é extremamente complexa, passível de influências e interferências do ambiente no qual a criança está inserida, das relações sociais estabelecidas e de características particulares de cada indivíduo. Quanto maior o grau de perda auditiva, menor o vocabulário receptivo, a consciência fonológica, a discriminação auditiva e maior a incidência de dificuldades articulatórias e de trocas e omissões³.

O uso de aparelhos de amplificação sonora individual e o implante coclear podem aumentar a quantidade de informação acústica que a criança pode receber. Entretanto, a utilização do sinal acústico audível através dos sistemas de amplificação varia muito em cada pessoa, o que deve estar, entre outras coisas, relacionado às possibilidades perceptivas que caracterizam seu campo dinâmico.

É importante avaliar a habilidade de percepção da fala, para aferir o quanto a criança com deficiência auditiva consegue extrair das informações acústicas do sinal que chega a seu campo dinâmico de audição, pois quanto melhor a utilização das informações acústicas, maiores serão as chances de desenvolver a linguagem oral. Na avaliação da habilidade de percepção de fala, podem ser usados fonemas, sílabas, palavras ou sentenças⁴.

A criança com deficiência auditiva severa ou profunda, usuária de aparelhos de amplificação sonora individual pode ter maior dificuldade de estabelecer o *feedback* auditivo, pois não consegue

combinar os sons que produz em uma situação com aqueles sons que produzirá mais tarde, ou com sons produzidos por outras pessoas. Essas crianças possuem ainda, uma dificuldade maior no controle de voz, respiração e articulação, que se caracteriza por uma menor produção de sílabas por ciclo respiratório e maior esforço fonatório^{5,6}.

Esse esforço fonatório pode resultar do fluxo de ar insuficiente e da pressão subglótica, a qual perturba a aerodinâmica da vibração, necessitando de esforço muscular maior do que o normal e/ou aumentando a tensão vocal para concluir a fonação. Dessa forma, a fala da pessoa com deficiência auditiva pode tornar-se distorcida e por essa razão, mais cansativa. Ocorre um desperdício de esforço/energia, que acaba resultando numa inteligibilidade de fala mais pobre para alguns sujeitos. Além de ter forte tendência a apresentar desvios do padrão normal de voz, como: aspereza, ausência de ritmo, *pitch* elevado, potência diminuída e ataque vocal brusco⁷.

Os músculos respiratórios são divididos em inspiratórios e expiratórios. A força gerada pelos músculos inspiratórios é definida como pressão inspiratória máxima (P_{Imáx}) e a força gerada pelos músculos expiratórios é definida como pressão expiratória máxima (P_{Emáx}). Essas variáveis são mensuradas por meio de um equipamento chamado manovacuômetro^{8,9}.

Clinicamente, a mensuração da P_{Imáx} é indicativa de capacidade ventilatória, do desenvolvimento da insuficiência respiratória e determinante do volume corrente. Enquanto a mensuração da P_{Emáx} é importante para aferir fraqueza da musculatura expiratória que está diretamente relacionada à eficácia da tosse principalmente em pacientes com doenças neuromusculares^{10,11}. Ao mensurar a pressão inspiratória e expiratória máxima, fez-se necessário comparar os valores obtidos com os valores de referência preditos para a idade, sexo, peso e altura, a fim de verificar a existência ou não de fraqueza muscular respiratória¹²⁻¹⁴.

Diante do exposto, a análise da força muscular respiratória e a sua relação com a fala é de grande valia, pois, pode nos trazer informações relevantes referentes à comunicação e, assim, direcionar a um processo terapêutico mais eficaz.

Portanto, o objetivo deste estudo foi analisar e apresentar os dados da força muscular respiratória com as habilidades de audição e linguagem com

a finalidade de aprimorar técnicas terapêuticas da clínica em crianças com deficiência auditiva.

Métodos

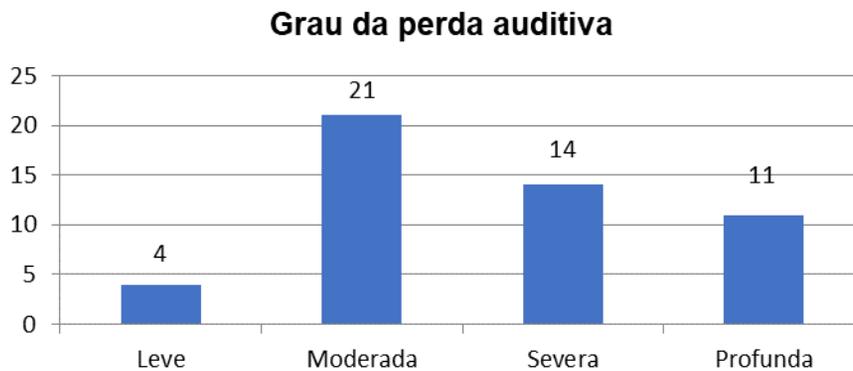
Trata-se de um estudo transversal, para o qual foram elegíveis 50 crianças sem doenças respiratórias, com deficiência auditiva, de ambos os sexos, com idade entre 07 e 12 anos com média de 39,7 kg, não obesas, sendo, 21 meninas e 29 meninos, pertencentes a um serviço de saúde auditiva e a uma escola para surdos. Todas as crianças tinham perda auditiva congênita (de graus x e y) e eram usuárias de AASI desde o diagnóstico audiológico realizado neste mesmo serviço.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição de origem (protocolo nº

1.532.676/2016). Todas as crianças participantes da pesquisa e seus responsáveis foram informados a respeito dos objetivos e métodos. Os dados foram coletados após a autorização do participante por meio de assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) pelos responsáveis, e as crianças foram informadas e convidadas a participar.

Os dados audiológicos foram extraídos dos prontuários das crianças que realizaram o acompanhamento audiológico no serviço e participaram da pesquisa.

A Figura 1 mostra a distribuição do grau da perda auditiva, considerando-se a característica da melhor orelha para os sujeitos com perda auditiva bilateral (n=46) e o grau da perda auditiva para os sujeitos com perda unilateral (n=4).



Legenda: N - número de sujeito.

Figura 1. Distribuição do grau de perda auditiva da melhor orelha dos sujeitos com perda auditiva (n=50)

Para a coleta de dados das habilidades auditivas e linguagem foi utilizado o protocolo de acordo com os marcadores clínicos de desenvolvimento: atribuição de categorias de linguagem e audição^{15,16} por meio da compreensão de sentenças em conjunto aberto (GASP), lista de palavras (WASP) e ABFW parte B.

Antes de iniciar a tarefa de percepção de fala, foi necessário garantir o bom funcionamento do AASI; foi realizado treinamento à viva voz e orientações necessárias. Foram apresentadas duas listas com 24 palavras aplicadas na mesma ordem para todas as crianças, sempre iniciando pela lista de palavras trissílabas para facilitar o entendimento da

tarefa e na sequência e a compreensão de dez sentenças em conjunto aberto (GASP). As repetições foram registradas, transcritas ortograficamente e analisadas de acordo com os critérios estabelecidos por Koch (1999) no protocolo WASP; as palavras foram analisadas considerando fonemas corretos (vogais e consoantes), além da análise por porcentagem de palavras corretas. Pequenas distorções foram desconsideradas mediante a inteligibilidade da palavra produzida, uma vez que a análise foi realizada auditivamente pelas pesquisadoras, sem o auxílio de equipamentos de análise acústica ou maior número de repetições pelos sujeitos.

Para o teste de linguagem infantil na área de vocabulário (ABFW) que consistiu na apresentação individual de 118 figuras coloridas em fundo branco, distribuídas em nove campos conceituais: vestuário, animais, alimentos, meios de transporte, móveis e utensílios, profissões, locais, formas e cores, brinquedos e instrumentos musicais a serem nomeadas pelo sujeito da maneira como conhece. As respostas foram transcritas para a folha de registro de respostas e posteriormente analisadas e classificadas de acordo com os critérios. O teste propõe um cálculo do percentual de acertos para cada um dos campos conceituais: Designação por Vocabulo Usual (DVU): nomeação correta da palavra, Não Designações (ND): se a criança não foi capaz de nomear, Processos de Substituição (PS): se a criança utilizou algum processo de substituição. Neste estudo foram consideradas apenas as respostas por Designação por Vocabulo Usual (DVU). Com o objetivo de se obter uma análise quantitativa do teste por meio de um escore bruto e único e não por categorias semânticas, foi proposto neste estudo um desvio percentual do desempenho obtido pelos sujeitos desta pesquisa subtraído pelo esperado (para a faixa etária de 6 anos, já que todos os sujeitos tinham 6 anos ou mais), em cada categoria semântica. Em seguida foi feita uma média de todas as categorias para obter um escore único do teste para cada sujeito. Desta forma, se o sujeito obteve um desempenho dentro do esperado (para a faixa etária de 6 anos) os resultados serão próximos de 100%, caso for acima do esperado os resultados serão maiores que 100% e abaixo do esperado menor que 100%. Assim, obteve-se um escore geral considerando o peso dado a cada categoria semântica, como o teste propõe. A esta variável deu-se o nome de ABFW categorizado.

As habilidades de audição e linguagem dos sujeitos foram realizadas a partir da junção dos seguintes aspectos: observação clínica dos sujeitos; análise de dados dos prontuários (os quais continham informações do desempenho e das avaliações realizadas durante o retorno da criança); aplicação dos testes de percepção de fala (GASP, WASP e reconhecimento de sentenças); avaliação da atitude de comunicação oral da criança em situação de interação. Posteriormente, as habilidades foram classificadas da seguinte forma.

A atribuição de Categorias de Audição foi feita de acordo com a proposta de Geers¹⁵ “Em qual ca-

tegoria de audição a criança se encontra?”, dentre sete categorias, conforme proposto pela autora.

Em relação à categoria de linguagem que a criança se encontra, foi utilizada a proposta de Moret¹⁶ e o examinador determinou dentre as cinco categorias, a que melhor classificava o estágio de desenvolvimento de linguagem da criança.

As avaliações respiratórias máximas foram realizadas por meio de um manovacuômetro analógico e clipe nasal, com a criança na posição sentada para dar mais fidedignidade ao resultado. A aferição da PImáx foi realizada a partir do volume residual, momento após uma expiração máxima forçada e a PEMáx foi realizada a partir da capacidade pulmonar total, ou seja, após uma inspiração máxima¹¹.

Foram realizadas três medições e escolhida a melhor para posterior análise. Entre uma medição e outra foi dado um intervalo de um minuto para descanso. Ademais, o participante realizou um esforço máximo de sustentação mantido de um a três segundos, assim, validando o valor da medição.

Em seguida, verificou-se o índice de massa corporal (IMC) dos participantes, fazendo o uso de uma balança mecânica antropométrica, certificada pelo Inmetro, com máxima para 150 kg e mínima de 2 kg para calcular o peso e a altura.

Foi realizada uma análise descritiva dos dados, aplicado teste *t* pareado para comparação das médias das variáveis e One-way ANOVA para análise de variância entre os grupos. Foi adotado $\alpha = 0,05$ (nível de significância), sendo consideradas diferenças estatisticamente significativas aquelas cujo valor do nível descritivo (*p*) fosse inferior a 0,05.

Heinzmann et al.¹⁷ validaram e definiram os valores preditos das pressões respiratórias máximas para a população brasileira. Foram utilizadas as seguintes fórmulas para o cálculo dos valores preditos:

PImáx (cmH₂O):

$$\text{Meninos} = 17.879 - [0.674 \times \text{altura (cm)}] - [0.604 \times \text{peso (Kg)}]$$

$$R^2 = 0.586/\text{Erro padrão da estimativa} = 13.211.$$

$$\text{Meninas} = 14.226 - [0.551 \times \text{altura (cm)}] - [0.638 \times \text{peso (Kg)}]$$

$$R^2 = 0.589/\text{Erro padrão da estimativa} = 14.579.$$

PEMáx (cmH₂O):

$$\text{Meninos} = 47.417 + [0.898 \times \text{peso (Kg)}] + [3.166 \times \text{idade (anos)}]$$

$$R^2 = 0.465/\text{Erro padrão da estimativa} = 18.670.$$

$$\text{Meninas} = 30.045 + [0.749 \times \text{peso (Kg)}] + [4.213 \times \text{idade (anos)}]$$

$$R^2 = 0.515/\text{Erro padrão da estimativa} = 19.200.$$

Os valores medidos de pressões respiratórias máximas em crianças com deficiência auditiva dos sexos feminino e masculino foi comparado com os valores preditos pelas equações descritas¹⁷, adicionando os dados de categorias de audição¹⁵ e linguagem¹⁶.

Resultados

A pesquisa foi composta por 50 crianças de ambos os sexos com idade entre 7 e 12 anos, com média de idade de 9,9 anos. Foram avaliados 29 meninos (58%) e 21 meninas (42%), sendo 31 crianças estudantes de escola regular, 18 crianças estudantes de escola especial e 1 criança estudante de ambas escolas.

Todos os sujeitos utilizam aparelho de amplificação sonora individual, adaptados no próprio serviço de saúde auditiva e tinham perda auditiva congênita do tipo neurosensorial. Mas, para este estudo, não foram consideradas as características da amplificação.

Para obter informações referentes à forma de comunicação das crianças, os pais ou responsáveis responderam a perguntas sobre a principal modalidade de comunicação, e, referente à amostra total, 29 utilizavam a comunicação oral, 12 utilizavam Libras e 9 utilizavam Libras e oral.

A Tabela 1 apresenta a média dos valores medidos e preditos de PImáx e PEmáx, a relação dos valores medidos de PImáx e PEmáx com o nível de perda auditiva e o tipo de comunicação.

Tabela 1. Relação dos valores medidos de PImáx e PEmáx com valores preditos, nível de perda auditiva e tipo de comunicação**

		PImáx	P	PEmáx	P
Predito*		-90,1±31,2	*0,00	55,9 ±15,3	*0,00
		-94,0 ±14,5		107,2 ± 15,1	
Perda auditiva	Leve	-92,5±34,0	*0,81	59,2±12,2	*0,21
	Moderada	-88,9±32,5		54,4±13,8	
	Severa	-96,0±27,9		50,6±11,3	
	Profunda	-84,7±34,4		62,2±19,8	
Comunicação	Libras	-85,8±31,6	*0,40	52,7±17,1	*0,21
	Oral	-93,3±31,0		58,2±13,7	

Legenda: PImáx = pressão inspiratória máxima; PEmáx = pressão expiratória máxima.

**Teste *t* pareado e One-Way ANOVA

* $p < 0,05$

Comparando as médias dos valores medidos com as médias dos valores preditos de crianças ouvintes¹⁷ das pressões respiratórias máximas em crianças com deficiência auditiva observou-se diferença estatisticamente significativas, tanto para PImáx quanto para PEmáx ($p < 0,00$).

Na comparação das médias dos valores medidos das pressões respiratórias máximas entre os grupos com diferentes níveis de perda auditiva não foram observadas diferenças estatisticamente significativas, $p=0,81$ para PImáx e $p=0,21$ para PEmáx.

Na tabela 2 é possível observar os dados em relação às categorias de audição e linguagem.

Tabela 2. Distribuição da classificação de categorias de audição e linguagem das crianças com perda auditiva (n=50)

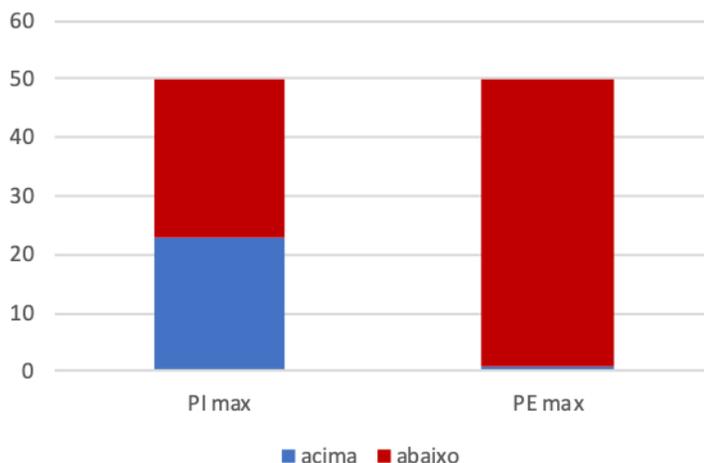
	1 e 2	3 e 3	5 e 6
Categoria de audição	32%	8%	60%
Categoria da Linguagem	32%	12%	56%
Linguagem expressiva	Acima	Abaixo	Esperado
	14	15	1

Legenda: N – número de sujeito.

60% das crianças do estudo são consideradas com bom uso da audição, ou seja, estão classificadas nas categorias 5 e 6 (identificação de palavras por meio do reconhecimento da consoante e reconhecimento de palavras em conjunto aberto). Em relação às categorias de linguagem, 56% das crianças são consideradas fluentes na linguagem oral (categoria 5 - constrói frases de mais de 5 palavras, usando elementos conectivos, conjugando verbos, usando plurais etc.). Para as 20 crianças usuárias de Libras não foi aplicado o teste de Vocabulário Ex-

pressivo ABFW, pois o teste necessita da produção oral. Foi possível observar que conforme a idade aumenta, o desempenho no teste de vocabulário melhora, lembrando que se levou em consideração para o resultado desse teste a faixa etária de 6 anos, já que todas as crianças tinham mais de 6 anos.

De acordo com as medidas de pressões respiratórias máximas realizadas com as crianças, 54% apresentaram resultados abaixo do esperado para a PImáx. Já para a PEmáx, 98% apresentaram medidas abaixo do predito.

Gráfico 1. Distribuição das medidas de fluxo de ar para PI máximo e PE máximo (n=50).

Legenda: PImáx – pressão inspiratória máxima. PEmáx – pressão expiratória máxima

Discussão

De acordo com o que está descrito na literatura, crianças com perda auditiva de qualquer tipo e grau podem apresentar alterações no seu desenvolvimento de linguagem e produção de fala. Particu-

larmente, as crianças com perda auditiva de graus severos e profundos tendem a apresentar maior dificuldade no desenvolvimento da linguagem tanto no que diz respeito à recepção dos sons quanto à habilidade de monitoramento da própria fala, conhecido como feedback acústico-articulatório, também encontrado neste estudo. Essa dificuldade

na coordenação respiratória para a produção da fala se caracteriza por uma menor produção de sílabas por ciclo respiratório⁵.

As crianças que apresentaram melhor desempenho nas categorias de audição e linguagem são as que utilizam a comunicação oral (n=29; 58%), que frequentam escola regular, com exceção de uma criança, que frequenta escola especial, mas tem perda auditiva moderada. Dentre estas, 15 (52%) apresentaram valores acima do predito para PImáx e 14 (48%) apresentaram valores abaixo do predito. Para a PEmáx apenas uma criança estava acima do predito.

As crianças que possuem comunicação somente por LIBRAS (n=12; 24%), são todas de escola para surdos e apresentaram pior desempenho na classificação das categorias de audição e linguagem e, foram excluídos dos testes de percepção de fala, pois era necessária a comunicação oral para realizá-los. Em relação às pressões respiratórias máximas, cinco destas crianças estavam acima do predito para a PImáx e 7 crianças abaixo do predito, para a PEmáx todas estavam abaixo do predito.

Dos que possuem comunicação bilíngue, oral e LIBRAS (n=9; 18%), três crianças apresentaram-se acima (33%) e seis (67%) abaixo do predito para a PImáx e para PEmáx todos apresentaram resultados abaixo do predito.

A pessoa com deficiência auditiva pode apresentar dificuldade na coordenação respiratória para a produção da fala⁵. Nos resultados deste estudo, 98% das crianças avaliadas estiveram abaixo do predito na medida da pressão expiratória máxima comparadas com crianças ouvintes. Uma possível razão para tal achado justifica-se pela incoordenação de movimentos entre os músculos respiratórios e o ajuste da glote, tendo como resultado um grande desperdício de ar². Já na pressão inspiratória máxima, 46% das crianças apresentaram resultados dentro dos padrões de normalidade de acordo com o predito. Uma hipótese que não se comprovou seria a de que quanto mais a criança utiliza a fala, melhor seria a utilização do fluxo de ar, em razão de usarem mais a musculatura abdominal; mas as crianças avaliadas que possuem comunicação oral estão a 2% de diferença em relação ao predito nos resultados entre PImáx e PEmáx.

O esforço fonatório pode resultar do fluxo de ar insuficiente e da pressão subglótica, a qual perturba a aerodinâmica da vibração, necessitando de esforço muscular maior do que o normal e/ou

aumentando a tensão vocal para concluir a fonação. Dessa forma, a fala da pessoa com deficiência auditiva pode tornar-se alterada, distorcida e por essa razão, mais cansativa. Ocorre um desperdício de esforço/energia que acaba resultando numa inteligibilidade de fala mais pobre⁷. Isso pode explicar os achados do estudo em relação ao fluxo de ar, entretanto, os dados de linguagem não coincidem com os dados da respiração.

De acordo com a literatura, as medidas de fluxo de ar, entre outras, indicam as relações dos processos respiratórios e fonatórios e podem ser usadas para diferenciar a função vocal normal ou com distúrbios¹⁸. Nesse sentido, relacionar os dados do fluxo de ar com os dados de fluência na linguagem e audição poderiam nos auxiliar a compreender melhor os dados encontrados.

Da mesma forma que outros estudos, foi utilizado como metodologia a medida de três inspirações e expirações, aproveitando a melhor medida para a análise dos dados. Ao realizar estudo comparativo de quatro diferentes formas de mensuração do tempo máximo de fonação, pesquisadores não encontraram diferença estatisticamente significativa e referem que a posição do sujeito, a presença de estímulo e o cálculo final da medida foram semelhantes havendo diferença apenas entre sexos e peso, já que é parte da fórmula do predito¹⁷. E as medidas da presente pesquisa corroboram com os achados de Mendes et al.¹⁹, que não encontrou nenhuma relação com dados de tipo de comunicação ou perda auditiva.

Grande parte das crianças tem perda auditiva classificada pela melhor orelha como grau moderado (42%); entretanto, essas mesmas crianças apresentaram resultados com pequena diferença em porcentagem entre os resultados de PImáx (n=11 crianças, 26%) acima do predito e 10 crianças (24%) abaixo. O efeito da perda auditiva no desenvolvimento da linguagem oral e nas habilidades da fala é bastante variado. Sabe-se que, quanto mais grave a perda auditiva e quanto mais precoce for o seu início, maiores serão os efeitos na comunicação²⁰. Por esse motivo, foi incluído na análise os dados de linguagem.

No Teste de Linguagem Infantil ABFW, foi possível observar que, na designação por vocábulo usual (DVU), apenas em um campo conceitual “vestuário”, 50% das crianças responderam dentro do esperado para a idade, o restante foi classificado como abaixo do esperado para idade (30%) e acima

do esperado para idade, 20%. O campo conceitual “locais” foi o único que apresentou resultados maiores na classificação abaixo (57%) do que acima (43%). O restante da amostra realizou o teste acima do esperado para sua idade, lembrando que se levou em consideração para o resultado desse teste a faixa etária de 6 anos, já que todas as crianças tinham mais de 6 anos, conforme descrição feita no método do estudo.

De acordo com os dados encontrados sugere-se que os aspectos vocais e de respiração sejam também considerados no planejamento terapêutico das crianças com deficiência auditiva, visando melhor qualidade de comunicação oral. Já as crianças usuárias de LIBRAS podem existir outras prioridades no planejamento do que o trabalho específico com oralidade.

Conclusão

Pode-se afirmar que as crianças com deficiência auditiva apresentam fraqueza muscular respiratória independentemente do grau de perda auditiva, tipo de comunicação e classificação nas categorias de audição e de linguagem.

Referências

- Mendes BCA. Estudo fonético-acústico das vogais do português brasileiro: dados da produção e percepção de fala de um sujeito deficiente auditivo. São Paulo. Tese [Doutorado em Linguística] – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 2003.
- Scarabello EM. Desempenho de crianças pré-escolares, usuárias de implante coclear quanto ao desenvolvimento global, habilidades funcionais e linguagem. São Paulo. Dissertação [Mestrado em Processos e Distúrbios da Comunicação] – Faculdade de Odontologia de Bauru; 2015.
- Medeiros TD, Figueiredo RSL, Leal CF, Mendes BCA, Novaes BCAC. Audibilidade e desenvolvimento de linguagem oral em crianças com deficiência de audição. *Distúrb Comun*. 2018;30(3):551-560.
- Padilha RB, Deperon TM, Mendes BCA, Novaes BCAC. Percepção de fala: parâmetros de desempenho e implicações na intervenção fonoaudiológica com crianças com deficiência auditiva. *Distúrb Comun*. 2016;28(1):38-49.
- Passareli Passarelli ACPM, Oliveira TP, Golfeto RM, Cardinali R, Rezende JV, Fenner MC. Auditory-visual discrimination with lip reading clues in deaf children. *Acta Comport*. 2013;21(2):175-92.
- Almeida ANP, Novaes BCC, Camargo Z. Dados perceptivo-auditivos e acústicos como indicadores prosódicos da fala em criança com deficiência auditiva. In: Camargo Z. *Fonética clínica: vinte anos de LIAAC*. São Paulo: Pulso Editorial; 2016. P. 82-105.
- Coelho AC, Brasolotto AG, Bevilacqua MC, Moret ALM, Júnior FB. Hearing performance and voice acoustics of cochlear implanted children. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2016;82(1):70-5.
- Heinzmann-Filho JP, Donadio MV. Respiratory children strength test: is it realistic in young children? *Rev Paul Pediatr*. 2015;33(3):274-9.
- Gomes ELFD, Souza FSP, Carvalho EFT, Nascimento ESP, Sampaio LMM, Eloi JS, et al. Maximum respiratory pressures: values found and predicted in children. *J Lung Pulm Respir Res*. 2014;1(3):00014.
- Vendrusculo FM, Heinzmann-Filho JP, Piva TC, Marostica PJ, Donadio MV. Inspiratory muscle strength and endurance in children and adolescents with cystic fibrosis. *Respir Care*. 2016;61(2):184-91.
- Caruso P, Albuquerque ALP, Santana PV, Cardenas LZ, Ferreira JG, Prina E, et al. Métodos diagnósticos para avaliação da força muscular inspiratória e expiratória. *J BrasPneumol*. 2015;41(2):110-23.
- Rosa GJ, Morcillo AM, Assumpção MS, Schivinski CIS. Predictive equations for maximal respiratory pressures of children aged 7-10. *Braz J Phys Ther*. 2017;21(1):30-6.
- Mendes REF, Campos TF, Macêdo TMF, Borja RO, Parreira VF, Mendonça KMPP. Prediction equations for maximal respiratory pressures of Brazilian adolescents. *Braz J Phys Ther*. 2013;17(3):218-26.
- Barreto LM, Duarte MC, Moura SCDO, Alexandre BL, Augusto LS, Fontes MJF. Comparações dos valores medidos e previstos de pressões respiratórias máximas em escolares saudáveis. *Fisioter Pesq*. 2013;20(3):235-43.
- Geers A. Techniques for assessing auditory speech perception and lipreading enhancement in young deaf children. *Volta Review*. 1994;69(5):85-96.
- Moret ALM, Bevilacqua MC, Costa AA. Implante coclear: audição e linguagem em crianças deficientes auditivas pré-linguais. *Pró-Fono R. Atual. Cient* 2007;19(3):295-304.
- Heinzmann-Filho JP, Vasconcellos PCV, Jones MH, Donadio MV. Normal values for respiratory muscle strength in healthy preschoolers and school children. *Respir Med*. 2012;106(12):1639-46.
- Awan SN, Novaleski CK, Yingling JR. Test-retest reliability for aerodynamic measures of voice. *J. Voice*. 2013;27(6):674-84.
- Mendes BCA, Escorcio R, Frizzo RJ. Avaliação da força muscular respiratória em crianças com deficiência auditiva. XXI Congresso Brasileiro de Fisioterapia; 2016 ago-set31-03; Recife, Pernambuco. Rio de Janeiro: Associação de Fisioterapeutas do Brasil (AFB);2016.
- Bittencourt MFQP. Tempo máximo de fonação: literatura internacional, nacional e análise comparativa de mensuração. São Paulo. Tese [Doutorado em Fonoaudiologia] – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 2016.