

DESEMPENHO DO EQUILÍBRIO DINÂMICO DE ESCOLARES OUVINTES E COM PERDA AUDITIVA SENSORINEURAL



ARTIGO ORIGINAL

DYNAMIC BALANCE PERFORMANCE OF STUDENTS WITH NORMAL-HEARING AND WITH SENSORINEURAL HEARING LOSS

DESEMPEÑO DEL EQUILIBRIO DINÁMICO DE ESCOLARES OYENTES Y CON PÉRDIDA AUDITIVA SENSORINEURAL

Renato de Souza Melo^{1,2}
(Fisioterapeuta)

Andrea Lemos^{1,3} (Fisioterapeuta)

Maria Cristina Falcão Raposo^{1,4}
(Estatística)

Karla Mônica Ferraz^{1,3}
(Fisioterapeuta)

1. Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, PE, Brasil.

2. Curso de Fisioterapia, Centro Universitário do Vale do Ipojuca (UNIFAVIP/DeVry), Caruaru, PE, Brasil.

3. Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) Recife, PE, Brasil.

4. Departamento de Estatística, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) Recife, PE, Brasil.

Correspondência:

Rua Avelino Cândido, 32, Salgado.
55018-070. Caruaru, PE, Brasil.
renatomelo10@hotmail.com

RESUMO

Introdução: O equilíbrio corporal humano é regulado pela atuação sensorial do sistema vestibular, situada na orelha interna. Crianças com perda auditiva sensorineural podem apresentar alterações no sistema vestibular e, conseqüentemente, no equilíbrio corporal, em decorrência da lesão na orelha interna. **Objetivos:** Avaliar o equilíbrio dinâmico em escolares ouvintes e com perda auditiva sensorineural e comparar os dados entre os grupos considerando os sexos e as faixas etárias. **Métodos:** Estudo de corte transversal, que avaliou 96 escolares, sendo 48 ouvintes e 48 com perda auditiva sensorineural, de ambos os sexos, na faixa etária entre sete e 18 anos. A avaliação do equilíbrio dinâmico foi realizada por meio do teste de Babinski-Weil e do teste de Fukuda. Para a análise dos dados foi utilizado o teste do qui-quadrado de Pearson, tendo em vista a distribuição de normalidade dos dados. **Resultados:** Os escolares com perda auditiva apresentaram maior ocorrência de alterações no equilíbrio dinâmico comparado aos ouvintes: teste de Babinski-Weil e teste de Fukuda: ($p < 0,001$). A mesma diferença foi observada quando os voluntários foram agrupados pelos sexos: feminino e masculino: teste de Babinski-Weil e teste de Fukuda: ($p < 0,001$). Estratificando-se pelas faixas etárias, os resultados apontaram diferenças, entre todos os grupos etários avaliados: teste de Babinski-Weil: sete a 14 anos: ($p < 0,001$) e 15-18 anos: ($p = 0,004$), teste de Fukuda: sete a 18 anos: ($p < 0,001$). **Conclusão:** Os escolares com perda auditiva apresentaram maior ocorrência de alterações no equilíbrio dinâmico que os ouvintes do mesmo sexo e faixa etária.

Palavras-chave: comportamento infantil, destreza motora, desempenho psicomotor, equilíbrio postural, surdez.

ABSTRACT

Introduction: The human body balance is regulated by sensory activity of the vestibular system, located in the inner ear. Children with sensorineural hearing loss may show changes in the vestibular system and, consequently, body balance disorders, probably due to damage in the inner ear. **Objectives:** To evaluate the dynamic balance in students who hear and those who have sensorineural hearing loss and to compare data between groups considering the sex and age groups. **Methods:** Cross-sectional study, which evaluated 96 school children. 48 listeners and 48 with sensorineural hearing loss, of both sexes aged between seven to 18 years. The dynamic balance evaluation was performed using the Babinski-Weil test and Fukuda test. For data analysis the Pearson chi-square test with a view to distribution data normality was used. **Results:** The students with hearing loss had more changes in dynamic balance compared to listeners: Babinski-Weil test and Fukuda test: ($p < 0.001$). The same difference was found when subjects were grouped by the gender: male and female: Babinski-Weil test and Fukuda test: ($p < 0.001$). Stratifying by the age groups, the results showed differences among all age groups evaluated: Babinski-Weil test: seven to 14 years: ($p < 0.001$) and 15-18 years: ($p = 0.004$). Fukuda test: seven to 18 years: ($p < 0.001$). **Conclusion:** Students with hearing loss had higher dynamic balance changes than listeners of the same sex and age.

Keywords: child behavior, motor skills, psychomotor performance, postural balance, deafness.

RESUMEN

Introducción: El equilibrio corporal humano es regulado por la actuación sensorial del sistema vestibular, situado en el oído interno. Los niños con pérdida auditiva sensorineural pueden presentar alteraciones en el sistema vestibular y, consiguientemente, en el equilibrio corporal, como consecuencia de la lesión en el oído interno. **Objetivos:** Evaluar el equilibrio dinámico en escolares oyentes y con pérdida auditiva sensorineural y comparar los datos entre los grupos considerando los sexos y los grupos de edad. **Métodos:** Estudio de corte transversal, que evaluó a 96 escolares, siendo 48 oyentes y 48 con pérdida auditiva sensorineural, de ambos sexos, en el grupo de edad de entre siete y 18 años. La evaluación del equilibrio dinámico fue realizada por medio del test de Babinski-Weil y del test de Fukuda. Para el análisis de los datos fue utilizado el test del chi-cuadrado de Pearson, teniendo en vista la distribución de normalidad de los datos. **Resultados:** Los escolares con pérdida auditiva presentaron mayor ocurrencia de alteraciones en el equilibrio dinámico comparado a los oyentes: test de Babinski-Weil y test

de Fukuda: ($p < 0,001$). La misma diferencia fue observada cuando los voluntarios fueron agrupados por sexos: femenino y masculino: test de Babinski-Weil y test de Fukuda: ($p < 0,001$). Estratificándose por los grupos de edad, los resultados apuntaron diferencias, entre todos los grupos de edad evaluados: test de Babinski-Weil: siete a 14 años: ($p < 0,001$) y 15-18 años: ($p = 0,004$), test de Fukuda: siete a 18 años: ($p < 0,001$). Conclusión: Los escolares con pérdida auditiva presentaron mayor ocurrencia de alteraciones en el equilibrio dinámico que los oyentes del mismo sexo y grupo de edad.

Palabras clave: comportamiento infantil, destreza motriz, desempeño psicomotor, equilibrio postural, sordera.

DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1517-86922014200601713>

Artigo recebido em 25/04/2013, aprovado em 07/02/2014

INTRODUÇÃO

O equilíbrio corporal consiste na manutenção do centro de gravidade dentro da base de suporte dos pés e pode apresentar-se como equilíbrio estático ou dinâmico¹. No equilíbrio estático, a base de suporte dos pés mantém-se fixa enquanto o centro de gravidade movimenta-se. Já no equilíbrio dinâmico, tanto o centro de gravidade, como a base de suporte dos pés estão em movimento e o centro de gravidade jamais se alinha à base de suporte dos pés durante a fase de apoio dos movimentos².

Para a obtenção de um equilíbrio corporal satisfatório é necessário uma integridade anatômica e funcional dos sistemas responsáveis pela sua regulação, dentre eles, encontra-se o sistema vestibular³. Situado na orelha interna, o sistema vestibulo-coclear apresenta dupla função, sendo a cóclea responsável pelas funções auditivas e o sistema vestibular pelo equilíbrio corporal humano⁴. Entretanto, a capacidade de ouvir é, na verdade, uma característica secundária, visto que, a responsabilidade primária do órgão auditivo é de manutenção do equilíbrio corporal⁵.

No entanto, quando o sistema vestibular apresenta algum tipo de distúrbio, o equilíbrio corporal humano pode ser afetado, como é o caso de alguns indivíduos com perda auditiva sensorineural⁶. Uma vez que o sistema vestibular e a cóclea são órgãos anatomicamente muito próximos e podem ser suscetíveis aos mesmos agentes nocivos, é razoável presumir que crianças surdas podem apresentar problemas vestibulares, concomitantes, à perda auditiva sensorineural⁷⁻⁹. Além disso, estudos têm relatado que a hipotatividade do sistema vestibular tem sido citada como um achado frequente em avaliações otoneurológicas de crianças com perda auditiva sensorineural, o que poderia causar nestas crianças distúrbios vestibulares^{10,11}.

Os distúrbios vestibulares na infância não são tão raros como se supõe, podem afetar a aquisição de habilidades motoras ou interferir, principalmente, na integração sensorial do sistema vestibular desta população. Crianças com distúrbios vestibulares podem referir sensação de desequilíbrio ou tontura, dificuldades na marcha e apresentar manifestações tais como: quedas, vertigens e esbarrões, dificultando assim, habilidades motoras típicas da idade, tais como: andar de bicicleta, pular corda ou 'amarelinha' e, até mesmo, utilizar brinquedos do parque infantil¹².

Sendo assim, as crianças com perda auditiva sensorineural parecem apresentar alterações nas informações sensoriais advindas do sistema vestibular, possivelmente, em decorrência da lesão na orelha interna¹³, o que poderia favorecer aos distúrbios no equilíbrio corporal nesta população. Apesar de tais evidências, são escassos os dados na literatura referentes ao equilíbrio corporal de crianças com perda auditiva sensorineural comparadas às ouvintes, sobretudo, os dados relacionados ao desempenho do equilíbrio dinâmico, justificando a realização deste estudo, visto que, o equilíbrio corporal trata-se de uma habilidade motora que influencia, diretamente, o desenvolvimen-

to neuromotor infantil, a coordenação motora e o desempenho em práticas recreativas e esportivas.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar o equilíbrio dinâmico de escolares ouvintes e com perda auditiva sensorineural de ambos os sexos, na faixa etária entre sete e 18 anos e comparar os dados entre os grupos, considerando os sexos e a faixa etária da amostra.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo de corte transversal, realizado no período entre agosto e dezembro de 2012. Para delimitar o tamanho amostral deste estudo, foi realizado um levantamento prévio junto à gestora do Centro de Reabilitação e Educação Especial Rotary, escola voltada ao ensino de crianças e adolescentes com necessidades especiais, para identificar o número de escolares com perda auditiva sensorineural matriculados na faixa etária pretendida pelo presente estudo, bem como aqueles que se enquadravam aos critérios de elegibilidade.

Desse modo, observou-se que a possibilidade de pareamento, de acordo com os sexos e com a faixa etária, seria possível em 48 escolares, visto que existia uma maior predominância do sexo feminino e de algumas faixas etárias, dificultando a ampliação da amostra deste estudo. A mesma quantidade de escolares foi estipulada para formar o grupo de ouvintes e o pareamento entre os grupos. Assim, participaram deste estudo 96 voluntários, sendo 48 escolares ouvintes e 48 com perda auditiva sensorineural, com faixa etária entre sete e 18 anos.

Os critérios de inclusão do presente estudo, para ambos os grupos foram: estar regularmente matriculado em uma das escolas colaboradoras com a pesquisa e encontrar-se na faixa etária entre sete e 18 anos. Além destes, foram critérios de inclusão para o grupo com perda auditiva: apresentar diagnóstico clínico de perda auditiva sensorineural, emitido por meio de laudo médico e dominar a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS). Este último critério foi utilizado para assegurar que os comandos referentes às demandas da metodologia seriam realmente compreendidos por todos os escolares com perda auditiva. Vale ressaltar que todos os escolares tiveram acesso à aprendizagem da LIBRAS na sua instituição de ensino.

Como critérios de exclusão para o grupo de ouvintes considerou-se: a presença de qualquer queixa auditiva, deficiência (neurológica, física, visual ou mental) e discrepância em membros inferiores maior que 2 cm, obtida por meio dos teste de medida real e medida aparente de membros inferiores, realizado previamente pelos avaliadores. Os critérios de exclusão para o grupo com perda auditiva constaram de: apresentar qualquer outra deficiência associada e valor maior que 2 cm de discrepância em membros inferiores, obtido por meio dos testes de medida real e medida aparente dos membros inferiores, realizado previamente pelos avaliadores.

Para a aquisição dos dados dos critérios de elegibilidade do presente estudo, foram consideradas as informações obtidas por meio dos relatos dos pais dos escolares, durante a entrevista com

os pesquisadores, além dos dados obtidos na ficha escolar do aluno, que foram cedidas aos pesquisadores pelas gestoras das escolas.

Os voluntários foram recrutados a partir de uma amostra sequencial por conveniência, pareados por sexo e faixa etária, sendo selecionados por meio de sorteios realizados por suas professoras, que não tinham conhecimento das características deste estudo. Os sorteios foram realizados na própria sala de aula, diante de todos os alunos e dos pesquisadores do presente estudo.

Os escolares ouvintes foram recrutados da Escola Duque de Caxias voltada ao público ouvinte e os escolares com perda auditiva do Centro de Reabilitação e Educação Especial Rotary, direcionada ao público com necessidades especiais. Ambas as escolas pertencem à rede estadual de ensino, apresentam um perfil semelhante e estão situadas no município de Caruaru, PE.

Os procedimentos que antecederam a avaliação do equilíbrio dinâmico foram previamente explicados pelos pesquisadores, aos escolares ouvintes, de forma oral e aos escolares com perda auditiva, por meio da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), por um dos pesquisadores intérprete de LIBRAS.

Os escolares de ambos os grupos foram avaliados pelo mesmo fisioterapeuta, utilizando-se dois testes clínicos sensíveis para detecção de alterações no equilíbrio dinâmico: teste de Babinski-Weil e o teste de Fukuda, descritos a seguir:

O Teste de Babinski-Weil¹⁴ consistiu que o voluntário caminhasse com os olhos fechados, para frente em um percurso de 1,5m e em seguida retornasse a posição inicial do teste caminhando de costas. Durante o retorno para a posição inicial, o examinador observou se ocorriam desvios na marcha para lateral. Quando os escolares retornaram à posição inicial do teste em linha reta, o teste foi considerado normal. Entretanto, quando os escolares apresentavam inclinações no tronco e/ou desvios para um ou para ambos os lados, ou quando voltavam ziguezagueando para a posição inicial do teste, nesses casos o teste foi classificado como alterado.

Para o Teste de Fukuda¹⁴ os escolares foram instruídos a executar, de olhos fechados e braços fletidos a 90°, cinquenta passos sem se deslocar, sobre uma escala em forma de banner afixado no chão com fita adesiva nas pontas, formada por três círculos concêntricos, cujos raios mediam, respectivamente, 50, 100 e 150 cm. De acordo com o teste, quando os escolares ultrapassavam o segundo círculo (100 cm), ou quando os desvios para os lados ocorriam com rotação excedendo os 30°, considerou-se o teste como alterado.

Os dados da avaliação do equilíbrio dinâmico foram registrados em uma ficha padronizada, que continha a identificação do aluno, data de nascimento, série, escola, sua dominância lateral e o seu desempenho nos testes empregados.

Os dados foram analisados por meio do teste qui-quadrado de Pearson, tendo em vista a sua distribuição de normalidade. O nível de significância estatística adotado foi de $p < 0,05$ e para análise estatística dos dados, utilizou-se o *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 18.0.

Este estudo foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, PE, Brasil (CEP/CCS/UFPE), conforme o protocolo final de número: CAAE: 0504.0.172.000-11, de acordo com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

RESULTADOS

Este estudo avaliou o equilíbrio dinâmico de 96 escolares, sendo 48 ouvintes e 48 com perda auditiva sensorioneural, com média de idade de $12,5 \pm 3,5$ anos em cada grupo, (tabela 1), que traz a caracterização da amostra deste estudo.

Os resultados apontaram que os escolares com perda auditiva apresentaram uma maior ocorrência de alterações no equilíbrio dinâmico que os ouvintes, apresentando diferenças significativas em ambos os testes empregados: ($p < 0,001$). De acordo com a análise da razão de prevalência, a ocorrência de alterações no equilíbrio dinâmico pode ocorrer, respectivamente, 4,10 e 5,38 vezes mais em escolares com perda auditiva que nos ouvintes, de acordo com os testes empregados (tabela 2).

A mesma diferença foi observada quando os voluntários foram agrupados pelos sexos. Os escolares com perda auditiva apresentaram maior ocorrência de alterações no equilíbrio dinâmico para ambos os testes: feminino e masculino: ($p < 0,001$) (tabela 3).

O mesmo observou-se quando os escolares foram estratificados de acordo com a sua faixa etária. Na avaliação do equilíbrio dinâmico realizado por meio do teste de Babinski-Weil, os resultados apontaram diferença entre todas as faixas etárias: 7-14 anos ($p < 0,001$) e 15-18 anos ($p = 0,004$). O mesmo ocorreu nas avaliações realizadas com o teste de Fukuda: 7-18 anos: ($p < 0,001$) (tabela 4).

Tabela 1. Caracterização da amostra estudada.

Grupos	Ouvintes		Perda auditiva		p
	n	(%)	n	(%)	
Voluntários	48	(100)	48	(100)	--
Sexo					
Feminino	24	(50)	24	(50)	--
Masculino	24	(50)	24	(50)	--
Idade (média)	12,5 ± 3,5	(100)	12,5 ± 3,5	(100)	--
Dominância lateral					
Destros	45	(93,7)	41	(85,4)	0,181*
Canhotos	03	(6,3)	07	(14,6)	
Graus da perda auditiva					
Leve a moderado	--	--	04	(8,3)	--
Severo a profundo	--	--	44	(91,7)	--

*Teste qui-quadrado de Pearson.

Tabela 2. Alterações no equilíbrio dinâmico de escolares ouvintes e com perda auditiva sensorioneural.

	Ouvintes (N= 48)		Perda auditiva (N= 48)		p	RP	IC
	n	(%)	n	(%)			
Teste de Babinski-Weil	10	(20,8%)	41	(85,5%)	<0,001*	4,10	2,33; 7,20
Teste de Fukuda	8	(16,7%)	43	(89,6%)	<0,001*	5,38	2,83; 10,19

RP: Razão de prevalência; IC: Intervalo de confiança; * Teste qui-quadrado de Pearson.

Tabela 3. Alterações no equilíbrio dinâmico de escolares ouvintes e com perda auditiva sensorioneural de acordo com os sexos.

	Sexo feminino (N= 48)				p	Sexo masculino (N= 48)				p
	Ouvintes (n= 24)		Perda auditiva (n= 24)			Ouvintes (n= 24)		Perda auditiva (n= 24)		
	n	(%)	n	(%)		n	(%)	n	(%)	
Teste de Babinski-Weil	7	(29,4%)	24	(100%)	<0,001*	3	(12,5%)	17	(71,4%)	<0,001*
Teste de Fukuda	3	(8,4%)	23	(95,8%)	<0,001*	5	(20,8%)	20	(83,4%)	<0,001*

* Teste qui-quadrado de Pearson.

Tabela 4. Alterações no equilíbrio dinâmico de escolares ouvintes e com perda auditiva sensorioneural de acordo com a faixa etária.

	7-10 anos (N= 32)				p	11-14 anos (N= 32)				p	15-18 anos (N= 32)				p
	Ouvintes (n= 16)		Perda auditiva (n= 16)			Ouvintes (n= 16)		Perda auditiva (n= 16)			Ouvintes (n= 16)		Perda auditiva (n= 16)		
	n	(%)	n	(%)		n	(%)	n	(%)		n	(%)	n	(%)	
Teste de Babinski-Weil	4	(25%)	15	(94,5%)	<0,001*	3	(18,9%)	15	(94,5%)	<0,001*	3	(18,9%)	11	(69,3%)	0,004*
Teste de Fukuda	1	(6,3%)	16	(100%)	<0,001*	5	(31,5%)	15	(94,5%)	<0,001*	2	(12,6%)	12	(75,6%)	<0,001*

* Teste qui-quadrado de Pearson.

DISCUSSÃO

Neste estudo observou-se diferenças entre o desempenho do equilíbrio dinâmico dos escolares avaliados e o grupo com perda auditiva demonstrou mais alterações nesta habilidade motora comparado aos ouvintes do mesmo sexo e faixa etária.

Os resultados obtidos no presente estudo corroboram com os achados de Gayle e Pohlman¹⁵ que avaliaram o equilíbrio estático e dinâmico em 40 crianças, sendo 20 ouvintes e 20 com perda auditiva sensorioneural, de ambos os sexos e com média de idade de 12,3±5,6 anos, bem semelhante à média de idade dos escolares deste estudo. Os autores observaram diferenças entre o equilíbrio estático e dinâmico das crianças avaliadas e o grupo com perda auditiva apresentou menor desempenho.

De acordo com a revisão da literatura realizada pelos autores deste estudo, a pesquisa de Gayle e Pohlman¹⁵ compreende o único estudo que investigou o equilíbrio dinâmico nesta população. Não temos conhecimento de outros estudos na literatura da Medline/Pubmed entre 1966 e 2013; Lilacs entre 1982 e 2013 e Cinahl entre 1937 e 2013, que tenham observado tal relação.

A escassez de dados na literatura acerca do desempenho do equilíbrio dinâmico de crianças com perda auditiva sensorioneural dificultou a ampliação da discussão deste estudo. Entretanto, dados obtidos em outras pesquisas reforçam os achados do presente estudo.

Melo *et al.*¹⁶ analisaram o equilíbrio corporal e a marcha de escolares com perda auditiva sensorioneural e compararam seus resultados com uma amostra de ouvintes. Os resultados apontaram que não houve diferença entre o equilíbrio corporal dos escolares avaliados, divergindo dos achados deste estudo, entretanto, foram observadas diferenças na avaliação da marcha, cuja mensuração apresentava-se em situações dinâmicas. Os autores acreditam que as crianças com perda auditiva não conseguem criar estratégias posturais para burlar os testes quando realizados em situações dinâmicas, o que poderia justificar os achados deste estudo.

Do mesmo modo, Uysal *et al.*¹⁷, avaliaram a marcha de 20 crianças ouvintes com média de idade de 12,2 ± 2,5 anos e 20 com perda auditiva e média de idade de 9,25 ± 0,9 anos. Os autores identificaram diferenças significativas entre os grupos e as crianças com perda auditiva apresentaram menor desempenho na marcha que às ouvintes. Os autores apontam que as diferenças podem ter associação com as alterações no equilíbrio dinâmico das crianças com perda auditiva, concordando com os achados deste estudo.

Além dos dados entre os grupos, de modo isolado, um achado relevante que traz o presente estudo é a razão de prevalência, tendo em vista que esse dado é escasso na literatura acerca dessa temática. De acordo com a análise da razão de prevalência, as alterações no equilíbrio dinâmico podem ocorrer, no mínimo, quatro vezes mais em escolares com perda auditiva que em ouvintes, merecendo um olhar diferenciado por parte dos profissionais de saúde que lidam com comportamento neuromotor infantil.

As alterações no equilíbrio dinâmico encontradas neste estudo podem influenciar de modo negativo o desempenho de algumas habilidades motoras que dependem de um equilíbrio corporal adequado para serem executadas de modo satisfatório, como, por exemplo, a marcha, a corrida e o salto, podendo interferir na sua aptidão física, na sua prática recreativa e/ou esportiva.

Nesse contexto, Hartman *et al.*¹⁸, avaliaram a participação em práticas esportivas de 42 crianças com perda auditiva e relataram que tais crianças apresentaram uma maior limitação nas habilidades: manuais (62%), que envolviam bola (52%) e de equilíbrio corporal (45%). Os autores chamam atenção que melhorar tais habilidades motoras, ainda na infância, poderia contribuir de maneira positiva no contexto escolar, na prática esportiva e social destas crianças.

Estas habilidades motoras poderiam ser estimuladas, de modo direcionado, ainda no ambiente escolar, durante as aulas de educação física, por exemplo. Tendo em vista que, o estudo de Araujo *et al.*¹⁹ apontou que as aulas de educação física podem melhorar o desempenho de habilidades motoras em crianças com idades entre nove e onze anos, justamente, a faixa etária com maior ocorrência de alterações no equilíbrio dinâmico do presente estudo.

O objetivo de utilizar uma extensa faixa etária neste estudo foi para observar o desempenho do equilíbrio dinâmico de adolescentes com perda auditiva, visto que, estes dados são escassos na literatura. Os resultados demonstraram que houve um incremento do equilíbrio dinâmico, tendo em vista uma menor frequência de alterações no equilíbrio dinâmico dos adolescentes com perda auditiva, embora ainda persistiram as diferenças entre os grupos. Isso remete que as intervenções nesta população devem ocorrer na infância e também na adolescência.

Na variável sexo, os grupos apresentaram diferenças para ambos os sexos, sendo os escolares com perda auditiva os que apresentaram maior ocorrência de alterações no equilíbrio dinâmico. Entretanto, as meninas demonstraram mais alterações que os meninos, divergindo do estudo de Dorneles *et al.*²⁰ que comparou o equilíbrio corporal de adolescentes em relação aos sexos e observaram que o sexo feminino apresentou melhor estabilidade no equilíbrio corporal que o masculino. No entanto, os escolares com perda auditiva deste estudo foram observados durante o recreio e notou-se que os meninos brincavam mais em atitudes dinâmicas, como por exemplo, jogando futebol, já as meninas, em sua maioria, participavam de brincadeiras que ocorriam em situações mais estáticas, tais como: brincar de adoleta e de boneca, o que poderia influenciar os achados deste estudo em relação a variável sexo.

Diante do exposto, este estudo identificou alterações no equilíbrio dinâmico dos escolares com perda auditiva sensorioneural em relação aos ouvintes do mesmo sexo e faixa etária. Levando-nos a refletir sobre a importância de conscientizar os profissionais de saúde que lidam com a saúde escolar, o comportamento neuromotor infantil e as ciências do movimento humano, bem como do exercício e do esporte, tendo em vista que este tema ainda é desconhecido por muitos destes profissionais.

Sugerimos que as alterações no equilíbrio dinâmico observadas nos escolares com perda auditiva deste estudo ocorreram em virtude de uma inadequada organização sensorial que estas crianças apresentam, em virtude de um possível acometimento do sistema vestibular, devido à lesão na orelha interna.

Dando suporte a esta hipótese, Guilder *et al.*²¹ relataram que crianças com graus de perda auditiva severo e profundo apresentam, frequentemente, hipoatividade do sistema vestibular. Do mesmo modo, Lavinsky²² afirmou que crianças com graus de perda auditiva profundo demonstraram elevada ocorrência de disfunção vestibular em seu estudo. Tais dados poderiam justificar os achados obtidos no presente estudo, visto que, 91,5% das crianças com perda auditiva avaliadas neste estudo apresentavam graus de perda auditiva severa e profunda.

Outros estudos também relataram que a disfunção vestibular tem sido um achado frequente em avaliações otoneurológicas de crianças com perda auditiva sensorioneural²³⁻²⁵. Considerando esses dados, acredita-se que toda criança com diagnóstico clínico de perda auditiva sensorioneural deveria submeter-se a exames vestibulares, independentemente da idade e do sexo, mesmo na ausência de vertigens ou tonturas²⁶.

Vale ressaltar, que não foi realizada a avaliação da função do sistema vestibular nos escolares com perda auditiva deste estudo, visto que a vectoeletronistagmografia computadorizada é um exame de alto custo, não disponível no sistema público de saúde desta cidade e este projeto não possuiu financiamento, sendo esta uma limitação para qualquer conclusão sobre o acometimento do sistema vestibular no presente estudo.

A maior contribuição deste estudo foi fornecer dados acerca do desempenho do equilíbrio dinâmico de crianças e, sobretudo, de adolescentes com perda auditiva em relação aos ouvintes, tendo em vista a escassez destes dados na literatura. Além disso, este estudo foi

composto por uma amostra bem mais representativa que a de estudos já presentes na literatura.

Dessa maneira, ressalta-se a necessidade de programas preventivos direcionados à saúde escolar, os quais reforcem a prática de exercícios físicos específicos, detecção precoce dos fatores de riscos para o surgimento das alterações no equilíbrio dinâmico, além de avaliações sensorio-motoras periódicas e intervenção específica^{27,28}.

Todas essas atuações são atribuições da fisioterapia, refletindo a importância do fisioterapeuta no ambiente escolar²⁹. Essas abordagens poderiam ser incorporadas no dia-a-dia de escolas, em instituições que atendem essa população e em equipes multiprofissionais, a fim de adequar e/ou otimizar o equilíbrio dinâmico e a qualidade de vida de crianças e adolescentes com perda auditiva³⁰.

CONCLUSÃO

Os escolares com perda auditiva sensorioneural apresentaram maior ocorrência de alterações no equilíbrio dinâmico que os ouvintes do mesmo sexo e faixa etária.

AGRADECIMENTOS

Ao ex-gestor da Gerência Regional de Educação do Agreste Centro-Norte, Caruaru, Antônio Fernando Santos Silva, pelo consentimento para realizar a pesquisa; às gestoras e às professoras do Centro de Reabilitação e Educação Especial Rotary e da Escola Duque de Caxias pelo espaço cedido aos pesquisadores para a coleta dos dados; aos pais, que concordaram com a participação dos seus filhos nesta pesquisa e aos escolares que participaram deste estudo.

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

REFERÊNCIAS

- Wiener-Vacher SR. Vestibular disorders in children. *Int J Audiol*. 2008;47(9):578-83.
- Woolacott MH, Tang P. balance control during walking in the older adult: research and its implications. *Phys Ther*. 1997;77(6):646-60.
- Steindl R, Kunz K, Schrott-Fischer A, Scholtz AW. Effect of age and sex on maturation of sensory systems and balance control. *Dev Med Child Neurol*. 2006;48(6):477-82.
- Mangabeira Albernaz PL, Ganança MM, Caovilla HH, Ito YI, Juliano Y. Aspectos clínicos e terapêuticos das vertigens. *Acta AWHO*. 1986;5(2):49-109.
- Northern JL, Downs MP. Hearing in children. 3rd ed. São Paulo: Manole; 1989.
- Mor R, Taguchi KC, Figueiredo JFFR. Vestibulometria e fonoaudiologia: como realizar e interpretar. São Paulo: Lovise; 2001.
- Gheysen F, Loots G, van Waelvelde H. Motor development of deaf children with and without cochlear implants. *J Deaf Stud Deaf Educ*. 2008;13(2):215-24.
- Suarez H, Angeli S, Suarez A, Rosales B, Carrera X, Alonso R. Balance sensory organization in children with profound hearing loss and cochlear implants. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2007;71(4):629-37.
- Cushing SL, Papsin BC, Rutka JA, James AL, Gordon KA. Evidence of vestibular and balance dysfunction in children with profound sensorineural. *Laryngoscope*. 2008;118(10):1814-23.
- Kaga K, Shinjo Y, Jin Y, Takegoshi H. Vestibular failure in children with congenital deafness. *Int J Audiol*. 2008;47(9):590-9.
- Angeli S. Value of vestibular testing in young children with sensorineural hearing loss. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2003;129(4):478-82.
- Formigoni FG. Avaliação vestibular na criança. In: Ganança MM, editor. *Vertigem tem cura?* São Paulo: Lemos; 1998. p.117-26.
- Melo RS, Silva PWA, Silva LVC, Toscano CFS. Postural evaluation of vertebral column in children and teenagers with hearing loss. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2011;15(2):195-202.
- Ganança MM, Caovilla HH, Munhoz MSL, Silva MLG, Franza MM. As etapas da equiliometriam. In: Caovilla HH, Ganança MM, Munhoz MSL, Silva MLG. *Equilibriometria clínica*. São Paulo: Atheneu; 2000. p.45-6.
- Gayle GW, Pohlman RL. Comparative study of the dynamic, static, and rotary balance of deaf and hearing children. *Percept Mot Skills*. 1990;70(3):883-8.
- Melo RS, Silva PWA, Tassitano RM, Macky CFST, Silva LVC. Balance and gait evaluation: comparative study between deaf and hearing students. *Rev Paul Pediatr*. 2012;30(3):385-91.
- Uysal SA, Erden Z, Akbayrak T, Demirturk F. Comparison of balance and gait in visually or hearing impaired children. *Percept Mot Skills*. 2010;111(1):71-80.
- Hartman E, Houwen S, Visscher C. Motor skill performance and sports participation in deaf elementary school children. *Adapt Phys Activ Q*. 2011;28(2):132-45.
- Araújo MP, Barela JA, Celestino ML, Barela AMF. Contribution of different contents of physical education classes in elementary school I for the development of basic motor skills. *Rev Bras Med Esporte*. 2012;18(3):153-7.
- Dorneles PP, Pranke GI, Mota CB. Comparison of postural balance between female and male adolescents. *Fisioter Pesq*. 2013;20(3):210-4.
- Guilder RP, Hopkins LA. Auditory function studies in an unselected group of pupils at the clark school for the deaf. *Laryngoscope*. 1936;46(1):46-63.
- Lavinsky L. Vestibular function in children with severe hearing deficiency. *Rev HCPA*. 1990;10(1):14-26.
- Lisboa TR, Jurkiewicz AL, Zeigelboim BS, Martins-Bassetto J, Klagenberg KF. Vestibular findings in children with hearing loss. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2005;9(4):271-9.
- Selz PA, Girardi M, Konrad HR, Hughes LF. Vestibular deficits in deaf children. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1996;115(1):70-7.
- Schwab B, Kontorinis G. Influencing factors on the vestibular function of deaf children and adolescents - evaluation by means of dynamic posturography. *Open Otorhinolaryngol J*. 2011;5(1):1-9.
- Ganança MM, Vieira RM, Caovilla HH. *Princípios de Otoneurologia*. São Paulo: Atheneu; 2001.
- Melo RS, Silva PWA, Tassitano RM, Macky CFST, Silva LVC. Balance and gait evaluation: comparative study between deaf and hearing students. *Rev Paul Pediatr*. 2012;30(3):385-91.
- Melo RS, Silva PWA, Souza RA, Raposo MCF, Ferraz KM. Head position comparison between students with normal hearing and students with sensorineural hearing loss. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2013;17(4):363-9.
- Melo RS, Silva PWA, Macky CFST, Silva LVC. Postural analysis of spine: comparative study between deaf and hearing in school-age. *Fisioter Mov*. 2012;25(4):803-10.
- Melo RS, Lemos A, Macky CFST, Raposo MCF, Ferraz KM. Postural control assessment in students with normal hearing and with sensorineural hearing loss. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2014;80(5).