

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

Faculdade de Ciências Humanas e da Saúde

**Avaliação do desenvolvimento motor de bebês com
deficiência auditiva**

Amanda Brandão Domingues

Trabalho de Conclusão de Curso de

Fisioterapia da PUC-SP

sob orientação da Profa. Dra. Renata Escorcio

São Paulo

2018

Avaliação do desenvolvimento motor de bebês com deficiência auditiva

Resumo

Objetivo: Avaliar o desenvolvimento motor de bebês de zero a 18 meses com deficiência auditiva de qualquer grau ou tipo com a utilização da EMIA.

Método: Participaram da pesquisa, sete crianças, nascidas a termo com idade de 0 a 18 diagnosticadas com deficiência auditiva de qualquer tipo ou grau. O desempenho motor foi avaliado por meio da Escala Motora Infantil de Alberta (EMIA), composta por 58 itens, destes, 21 itens na postura prono, 9 itens em supino, 12 itens em sedestação e 16 itens em bipedestação.

Resultados: Observou-se que três crianças apresentaram desempenho motor suspeito e uma apresentou desempenho motor de risco. Dentre estas crianças as posturas com maior dificuldade foram prono, sentado e em pé. Isto evidencia que as posturas com maior dificuldade foram aquelas as quais é necessária maior integração sensorial, maior controle postural e equilíbrio.

Conclusão: O presente estudo demonstrou que crianças com deficiência auditiva podem apresentar déficits no desempenho motor, principalmente com relação ao controle postural e equilíbrio. A EMIA mostrou-se um instrumento válido para a avaliação do desempenho motor dessa população.

Palavras chaves: Desenvolvimento Infantil, Perda auditiva, Destreza Motora, Transtornos da audição, Pediatria.

Motor development assessment of hearing impaired babies

Abstract

Objective: To evaluate the motor development of babies from zero to 18 months of age, with hearing impairment of any degree or type with the use of the AIMS.

Method: Participated in the research, seven children, born term with age from 0 to 18, diagnosed with hearing impairment of any site or degree. Motor performance was assessed using the Alberta Infant Motor Scale (AIMS), composed of 58 items, 21 items in prone posture, 9 items in supine posture, 12 items in seated posture and 16 items in standing posture.

Results: It was observed that three children presented suspicious motor performance and one presented motor performance of risk. Among these children, the postures with the greatest difficulty were prone, seated and standing. This evidence that the postures with greater difficulty were those that is needed greater sensorial integration, greater postural control and balance.

Conclusion: The present study demonstrated that children with hearing impairment may present motor performance deficits, mainly in relation to postural control and balance. The AIMS proved to be a valid instrument for the evaluation of the motor performance of this population.

Keywords: Child development, hearing loss, Motor Skills, Hearing Disorders, Pediatrics.

Introdução

A perda auditiva na infância tem sido considerada problema de saúde pública em todo o mundo e a deficiência sensorial mais comum na infância^{1,2}. O aparecimento da deficiência auditiva pode ocorrer desde a vida intra-uterina até após o nascimento, em decorrência a um acidente ou doença, podendo ser de forma congênita ou adquirida³. Essas alterações podem ocorrer devido a fatores genéticos hereditários ou não, e também a fatores ambientais como infecções pré e pós-natal, exposição excessiva a ruídos, uso de medicamentos ototóxicos, prematuridade, baixo peso ao nascimento, hipóxia neonatal e icterícia grave.⁴⁻⁵

A prevalência de crianças com perda auditiva de moderada a profunda, incluindo tanto a perda neurossensorial quanto a condutiva é de 1 a 6 em cada 1000 crianças. É estimado que cerca de 440 milhões de crianças possuem perda auditiva de severa a profunda e esse número sobe para 880 milhões que possuem perda auditiva até grau moderado.^{1,-2,6}

Desde o nascimento, a estimulação auditiva é muito importante, pois esta intensifica a orientação visual da criança. As respostas iniciais da criança aos estímulos auditivos caracterizam-se por um comportamento visual-motor, no qual a cabeça e os olhos movem-se para procurar o som, assim, a falta ou privação do estímulo auditivo pode contribuir para que haja um atraso no desenvolvimento motor.⁷

Estudos mostraram que crianças com deficiência auditiva entre 3 e 12 anos de idade demonstram pior desempenho motor em relação a crianças ouvintes, principalmente em relação ao equilíbrio,^{2,7-9} e ao controle postural relacionado a disfunções vestibulares^{8,10-12}. Sabe-se que o desenvolvimento do controle postural e o equilíbrio são pré-requisitos importantes para o desempenho motor adequado¹¹. No entanto, não há na literatura estudos que avaliem o desempenho motor em crianças com deficiência auditiva com menos de três anos de idade.

Crianças que não adquirem as habilidades motoras fundamentais podem apresentar dificuldades associadas, como, déficit de atenção, problemas na capacidade cognitiva e até na interação social.¹² Neste contexto, é essencial que haja uma ação preventiva de detecção e acompanhamento dos atrasos no

desenvolvimento motor, por meio de avaliações específicas, para a implementação precoce de intervenções adequadas. No entanto, para estas crianças não há uma rotina de avaliação estabelecida do equilíbrio e de déficits motores, a menos que estas apresentem alterações neurológicas ou ortopédicas já diagnosticadas¹.

Existem hoje diversos instrumentos para a avaliação do desenvolvimento motor. Entre eles uma atenção especial vem sendo dada a Escala Motora Infantil de Alberta (EMIA) que apesar de ter sido desenvolvida em 1994 no Canadá, só foi validada para a população brasileira em 2012.^{13,14} A EMIA propõe-se a analisar a maturação motora em crianças com desenvolvimento típico ou em risco, tendo como objetivo avaliar o desenvolvimento motor de bebês de 0 a 18 meses, de modo a detectar bebês com desenvolvimento motor atípico em relação ao grupo normativo. A EMIA contém 58 itens que avaliam os padrões de movimento considerando três critérios: o alinhamento postural, movimentos antigravitacionais e a sustentação de peso em quatro posturas (prono, supino, sentado e em pé).¹⁵⁻¹⁶ É uma escala observacional, de baixo custo, fácil aplicação, não exige manuseio excessivo dos bebês e apresenta alta confiabilidade inter e intra- examinador.¹⁷

A partir de uma análise da literatura foi observada uma escassez de estudos que se propõem avaliar o desenvolvimento motor em bebês com deficiência auditiva. Portanto, o presente estudo tem como objetivo a avaliação do desenvolvimento motor em crianças com deficiência auditiva de qualquer tipo ou grau de zero a dezoito meses com a utilização da EMIA.

Métodos

Todas as normas e procedimentos empregados no presente estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética na Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (CAAE: 91747418.7.0000.5482)

Participantes

A amostra foi composta por bebês de zero a dezoito meses de ambos os sexos, recrutadas no Centro de audição da criança (CeAC) da Divisão de Educação e Reabilitação dos Distúrbios da Comunicação da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (DERDIC/PUCSP).

Foram incluídos no estudo, bebês saudáveis, nascidos a termo, de zero a dezoito meses de idade, com deficiência auditiva de qualquer tipo, podendo ser neurosensorial, condutiva, mista ou inespecífica, e de qualquer grau como: leve, moderada, grave e profunda. Os critérios de exclusão do estudo foram: possuir outros tipos de deficiências, tais como, visual, física e intelectual; e prematuridade, ou seja, nascimento antes de 37 semanas de gestação.

Antes das avaliações, foram levantadas informações a respeito dos dados demográficos e diagnóstico nos prontuários de cada bebê e analisados conforme os critérios de inclusão e exclusão do estudo. Os bebês que se encaixavam nos termos da pesquisa foram convidados para a avaliação. As avaliações aconteceram nos dias de atendimento médico ou fonoaudiológico do serviço após os pais e/ou responsáveis serem informados sobre o estudo e assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Materiais e procedimentos

O desenvolvimento motor dos bebês foi avaliado por meio da Escala Motora Infantil de Alberta (EMIA), na presença e participação dos responsáveis pelo bebê, e, para maior precisão dos dados, a avaliação foi filmada e analisada posteriormente pela avaliadora e assim pontuada no gráfico da EMIA.

A AIMS avalia os movimentos realizados pelos bebês nas quatro posturas do desenvolvimento: prono, supino, sentado e em pé; e é composta por 58 itens, sendo 21 em prono, nove em supino, 12 sentado e 16 em pé.

Os responsáveis e os bebês foram conduzidos à uma sala preparada para a avaliação onde os bebês foram colocados sob tapetes de EVA ou colchonetes onde foram oferecidos estímulos visuais e verbais, tanto pela avaliadora, quanto pelos responsáveis, para encorajar as crianças a realizar o máximo de movimentos possíveis de acordo com idade correspondente.

Análise dos dados

A filmagem da avaliação foi analisada e pontuada em cada postura, a soma das pontuações em cada postura forma o escore bruto da avaliação, que é convertido em percentis ao relacionar o gráfico das curvas de percentis da escala que se dá pela relação da idade (eixo X) e escore bruto (eixo Y).

As curvas da EMIA são categorizadas em percentis de 5, 10, 25, 50, 75 e 90% segundo a amostra normativa da validação da escala¹⁷. Bebês que se encontram no percentil igual ou maior que 25 são considerados com desempenho motor normal. Aqueles que se encontram entre o percentil 5 e 25 também são considerados com desempenho motor normal, porém suspeito, necessitam ser acompanhados e reavaliados após um período para confirmação ou não da avaliação suspeita. Por fim, bebês que se encontram no percentil igual ou menor que 5 são considerados em risco para atraso no desenvolvimento motor¹⁶⁻¹⁹.

Neste estudo utilizamos os valores de referência da AIMS para a população brasileira, pois os valores originais da escala canadense diferenciam-se por questões culturais de cada população¹⁹.

Análise estatística

Para análise matemática e estatística dos dados, utilizaram-se os programas: Excel 2015 e Statistica v.7.

A *priori* foi testada, a normalidade de cada variável dependente quantitativa em escala de razão: score bruto e percentil, por meio do teste de aderência – Shapiro-Wilk. Depois de verificada a não normalidade das variáveis dependentes avaliadas, foram realizados testes estatísticos não-paramétricos.

Para verificar e comparar possíveis diferenças das variáveis dependentes: score bruto e percentil com os valores de referência de participantes com deficiência auditiva de qualquer tipo ou grau de zero a 18 meses com a utilização da AIMS, foi aplicado o teste Wilcoxon para cada uma das variáveis.

Foi adotado $\alpha = 5\%$ (nível de significância), sendo consideradas diferenças significativas aquelas cujo valor do nível descritivo (p) fosse inferior a 5%. Encontram-se a seguir as tabelas dos resultados.

Resultados

Foram levantados 29 prontuários de crianças atendidas pelo serviço dentro da faixa etária de zero a 18 meses, a fim de verificar os critérios de inclusão e exclusão do estudo. Das 29 crianças duas foram excluídas por prematuridade (IG<37 semanas), cinco foram excluídas por possuírem alterações neurológicas e outras deficiências, seis não compareceram no dia da avaliação e não possuíam demais agendamentos e quatro crianças foram avaliadas, mas ainda estavam em investigação do diagnóstico de perda auditiva.

A amostra final foi composta por sete crianças saudáveis, nascidas a termo com média de idade de 9,8 meses. A média de peso ao nascimento foi de 3,297g e a média de comprimento ao nascimento foi 48,21cm.

Tabela 1- Características da amostra: idade, sexo e tipo de perda auditiva

Variável	(n)
Idade	
0-3 meses	0
3-6 meses	2
6-9 meses	1
9-12 meses	2
12-15 meses	1
15-18 meses	1
Sexo	
Feminino	4 (57,15%)
Masculino	3 (42,85%)
Tipo de perda auditiva	
Neurosensorial profunda bilateral	1 (14,28%)
Neurosensorial moderada bilateral	3 (42,85%)
condutiva moderada unilateral	1 (14,28%)
perda auditiva bilateral leve	1 (14,28%)
perda auditiva bilateral moderada	1 (14,28%)

Com relação ao desempenho motor, três crianças (42,86%) foram classificadas como tendo desempenho motor normal, três (42,86%) com desempenho motor suspeito e uma (14,28%) com desempenho motor de risco.

Dentre as crianças que apresentaram desempenho motor suspeito, duas apresentavam perda auditiva neurosensorial moderada bilateral e uma apresentava perda auditiva moderada bilateral não específica. A criança que apresentou desempenho motor de risco apresentava perda auditiva neurosensorial profunda bilateral.

Comparação dos escores brutos da amostra com os valores de referência brasileiros

Verificou-se que não houve diferença estatística entre o escore bruto da amostra e os valores de referência para crianças brasileiras conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Comparação entre o escore bruto e o predito da AIMS para população brasileira.

Escore Bruto	Média ± DP	p
Escore Bruto da amostra	35,7 ± 15,7	0,208
Escore Bruto de referência BR	39,1 ± 17,2	

*Teste paramétrico t student pareado. *p<0,05 diferença significativa*

Descrição do desenvolvimento motor das crianças com desenvolvimento de risco e suspeito

Criança I

14 meses, sexo masculino, perda auditiva neurosensorial profunda bilateral, apresentou escore bruto de 42 pontos e percentil <5% segundo o valor de referência da EMIA para população brasileira¹⁹, caracterizando um desenvolvimento motor de risco. As posturas que apresentou maior dificuldade foram: prono (17 pontos), sentado (10 pontos) e em pé (9 pontos). Na postura prono a criança assumiu a posição de quadrupedia, no entanto, para locomoção

não realizou o engatinhar e sim o arrastar, com movimentos predominantemente de membros superiores (MMSS) e pouca movimentação de membros inferiores (MMII). Na postura sentada a criança se manteve independente, realizou atividades e transferências, no entanto foi observado uma dificuldade de ajustes posturais compensatórios e antecipatórios.

Na postura em pé a criança assumiu de forma independente, porém, manteve e deu passos laterais apenas com apoio. Não realizou a locomoção sem apoio que é esperado para a idade. Para essa idade a média de pontuação esperada na EMIA é de $55,4 \pm 3,42$ segundo os valores de referência para a população brasileira ¹⁹.

Criança II

10 meses, sexo feminino, perda auditiva neurosensorial moderada bilateral, apresentou escore bruto de 36 pontos e percentil entre 10-25% segundo o valor de referência da EMIA para população brasileira¹⁹, caracterizando um desenvolvimento motor suspeito. As posturas que apresentou maior dificuldade foram: prono (13 pontos) e em pé (6 pontos). Na postura prono a criança não assumiu a quadrupedia para locomover-se, realizou o arrastar recíproco (arrastou-se com movimentos de MMSS e MMII). É esperado que para a idade a criança assuma a quadrupedia sem lordose lombar e engatinhe com rapidez. Na postura em pé a criança não realizou descarga de peso de um lado para outro e não realizou o ajoelhado e o semi-ajoelhado para transferência para em pé. Para essa idade a média de escore bruto esperado na EMIA é de $43,3 \pm 7,82$ segundo os valores de referência para a população brasileira.¹⁹

Criança III

4 meses, sexo masculino, perda auditiva moderada bilateral não específica, apresentou escore bruto de 9 pontos e percentil 5-10% segundo o valor de referência da EMIA para população brasileira¹⁹, caracterizando um desenvolvimento motor suspeito. As posturas que apresentou maior dificuldade foram: prono (2 pontos) e sentado (1 ponto). Tanto na postura em prono quanto na postura sentada observou-se que a criança não apresentou controle cervical. Em prono levanta a cabeça simetricamente a 45°, porém não mantém a cabeça

na linha média e não sustenta por mais de cinco segundos. Quando puxado para sentar-se não realizou a contração do pescoço e não manteve a cabeça alinhada. Para essa idade a média de escore bruto esperado na EMIA é de $15,8 \pm 4,31$ segundo os valores de referência para a população brasileira.¹⁹

Criança IV

11 meses e 15 dias, sexo feminino, perda auditiva neurossensorial moderada bilateral, apresentou escore bruto de 44 pontos e percentil 10-25% segundo o valor de referência da EMIA para população brasileira¹⁹, caracterizando um desenvolvimento motor suspeito. As posturas que apresentou maior dificuldade foram: sentada (11 pontos) e em pé (8 pontos). Foi observado que na postura sentada a criança assumiu o sentar em “W” como forma de aumentar a base de apoio sentada, devido a uma dificuldade de controle de tronco. Quando sentada com pernas estendidas, senta em sacro, anterioriza o tronco assumindo uma postura cifótica como estratégia de equilíbrio. No entanto, realizou atividades e brincou sem dificuldades na postura. Assumiu a postura em pé e manteve apenas com apoio e sem deslocamento lateral. Para essa idade a média de escore bruto esperado na EMIA é de $49,1 \pm 5,70$ segundo os valores de referência para a população brasileira.¹⁹

Discussão

Por meio da aplicação da EMIA em crianças com deficiência auditiva (DA), observou-se que as crianças apresentaram maior dificuldade nas posturas prono, sentada e em pé. Isso evidencia que essas posturas são as que necessitam de maior integração sensorial, maior controle postural e equilíbrio.

Estudos que buscavam entender as repercussões da DA no desenvolvimento infantil, observaram que crianças dessa população possuem grandes chances de desenvolver hipoatividade ou disfunção das estruturas vestibulares²⁰⁻²³. Isso se daria devido à proximidade da cóclea e do aparelho vestibular (utrículo, sáculo e canais semicirculares), tanto em proximidade anatômica quanto em termos de vascularização e inervação, sendo assim, é plausível que qualquer dano à cóclea pode lesar também as estruturas vestibulares^{3,22}.

Sabe-se que a função vestibular é de suma importância para o desenvolvimento infantil, pois esta é fundamental para a manutenção do equilíbrio e do controle postural, pois, mede a aceleração linear e angular da cabeça fornecendo informações sobre a movimentação e a posição da cabeça no espaço. Esse órgão detecta a sensação de equilíbrio corporal fundamental na interação espacial do indivíduo com o ambiente^{3,21}, garantindo melhor condição do centro de gravidade em relação a superfície para fornecer maior estabilidade sob diferentes condições obtendo respostas posturais adequadas para cada situação^{3,24}. Em função disso muitos estudos relatam que crianças com DA estão susceptíveis a apresentar déficits de equilíbrio e controle postural. O estudo de De Kegel A et al⁸ buscou avaliar a performance motora e habilidades vestibulares de crianças com DA de três a doze anos de idade, e concluiu que essas crianças apresentam grandes riscos para déficits de equilíbrio, principalmente equilíbrio estático. Corroborando com esses achados Ebrahimi A.A et al²⁴ ao avaliar o controle postural e o equilíbrio estático de crianças de sete a doze anos com DA e ouvintes, observou que o equilíbrio estático das crianças com DA foi inferior em todas as condições da avaliação, e também, as crianças com DA quando comparadas com crianças ouvintes estão em risco de déficit de equilíbrio e de motricidade grossa. Em outro estudo Lima T.C.S et al³ avaliou o controle postural e o nível de desenvolvimento motor de crianças com DA entre seis e oito anos, onde observou que as crianças com DA demonstraram um desempenho inferior no controle postural em relação a crianças ouvintes, no entanto, crianças ouvintes e crianças com DA demonstraram um desempenho similar em relação a motricidade fina e global.

Outro achado relevante do presente estudo foi a presença da DA do tipo neurosensorial em três das quatro crianças com desempenho motor de risco e suspeito, ou seja, essas crianças apresentaram maiores dificuldades nas posturas prono, sentada e em pé, revelando um déficit maior no controle postural nesse tipo de perda auditiva. Confirmando esse achado, Rine et al²⁵ avaliou o desempenho motor de 39 crianças com DA do tipo neurosensorial com idade entre dois a sete anos e observou um atraso no desenvolvimento motor grosso nessa população, no entanto, a maior presença de déficits de equilíbrio foi observada apenas nas crianças menores de cinco anos de idade na avaliação

inicial, sendo que na segunda avaliação tanto o desenvolvimento motor grosso quanto o equilíbrio foram inferiores. A autora conclui que crianças com DA do tipo neurossensorial em comparação com as do tipo condutiva, apresentam déficits progressivos no desenvolvimento motor que estão relacionados a hipofunção vestibular.

Os autores citados dão suporte aos achados do presente estudo, onde foi observado menor desempenho motor nas posturas prono, sentada e em pé, considerando que são as posturas que mais demandam de integração dos sistemas e da função do sistema vestibular para o alinhamento postural, para a movimentação antigravitacionária e para a sustentação de peso adequados. No entanto, não podemos associar as maiores dificuldades das crianças com DA nas posturas anteriormente citadas na AIMS apenas à fatores orgânicos provenientes da privação auditiva e acometimento vestibular, pois segundo o estudo de Sacconi R et al²⁶ que utilizou a EMIA para avaliar o desenvolvimento motor de crianças brasileiras nascidas a termo, a inferioridade do desempenho motor nessas posturas podem também ser decorrentes de fatores culturais e práticas maternas, como o predomínio da posição supino e a carência de experiências nas posturas citadas pois as mães tendem a evitar principalmente a postura em prono por receio de risco de morte súbita, além de, associar também a dificuldade da análise dessas posturas em crianças mais novas pelo desconforto demonstrado através do choro. Em outro estudo²⁷ a mesma autora também relaciona essa dificuldade a fatores ambientais como a baixa escolaridade dos pais, as condições socioeconômicas e a pouca procura por serviços públicos de acompanhamento ao desenvolvimento infantil. A autora enfatiza que os cuidados voltados a criança podem tanto potencializar o seu desempenho motor (se houver ênfase na estimulação sensório-motora), como também podem limita-lo em decorrência de restrições ligadas a tarefas e contextos.

Todos os estudos citados enfatizaram a necessidade de que a avaliação do controle postural, equilíbrio e desempenho motor sejam incluídas no acompanhamento de crianças com DA desde o seu diagnóstico. Assim, por meio do presente estudo observou-se que esse acompanhamento pode ser realizado mesmo em bebês de zero a dezoito meses por meio da EMIA, garantindo uma

identificação precoce de dificuldade motora. No entanto, apontamos a necessidade de inclusão de avaliação socioeconômica e de outros fatores ambientais para adicionar dados que possam ser relevantes na avaliação do desempenho motor dessa população.

Conclusão

O presente estudo demonstrou que crianças com deficiência auditiva apresentaram déficits no desempenho motor nas posturas prono, sentada e em pé, devido à um déficit de controle postural e equilíbrio. Assim torna-se necessária a inclusão da avaliação do desempenho motor no acompanhamento dessas crianças desde o diagnóstico. A EMIA mostrou-se um instrumento válido para a avaliação do desempenho motor dessa população.

Limitações do estudo

O estudo apresentou um número de amostra pequeno devido a pouca quantidade de crianças dentro da faixa etária estudada com confirmação do diagnóstico de deficiência auditiva, assim, a faixa etária indicada pela EMIA foi um fator limitante no recrutamento da amostra.

Referências bibliográficas

- 1- Rajendran V, Roy FG. An overview of motor skill performance and balance in hearing impaired children. *Italian Journal Of Pediatrics*. 2011; Vol.37(1): 33-7.
- 2- Chadha NK, Chadha R, James AL. Why are children deaf?. *Paediatrics and Child Health*. 2009; Vol.19(10): 441-6.
- 3- Lima TCS, Pereira MCC, Moras R. Influência da surdez no desenvolvimento motor e do equilíbrio em crianças. *Braz. J. Mot. Behav*, 2011; Vol. 6 (1): 16-23.
- 4- Godinho R, Keogh I, Eavey R. Perda auditiva genética. *Rev Bras Otorrinolaringol*, 2003; Vol.69 (1): 100-4.

- 5- Bitner-Glindzicz M. Hereditary deafness and phenotyping in humans. *Br. Med. bull*, 2002; Vol.63: 73-94
- 6- Rajendran V, Roy FG, Jeevanantham D. Reliability of pediatric reach test in children with hearing impairment. *Int.j. Pediatr. Otorhinolaryngol*, 2012; Vol.76 (6):901-905.
- 7- Gheysen F, Loots G, Van Waelvelde H. Motor Development of Deaf Children With and Without Cochlear Implants. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 2007; Vol. 13(2): 215-224.
- 8- De Kegel A, Maes L, Baetens T, Dhooge I, Van Waelvelde H. The Influence of a Vestibular Dysfunction on the Motor Development of Hearing-Impaired Children . *Laryngoscope*,2012; Vol.122(12):2837-2843.
- 9- Wong TPS, Leung EYW, Poon CYC, Leung CYF, Lau BPH. Balance performance in children with unilateral and bilateral severe-to-profound-grade hearing impairment. *Hong Kong Physiotherapy Journal*,2013; Vol.31(2): 81-87.
- 10-Rajendran V, Roy FG, Jeevanantham D. Postural control, motor skills, and health-related quality of life in children with hearing impairment: a systematic review. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2012; Vol.269(4):1063-1071.
- 11-Rajendran V, Roy FG, Jeevanantham D. Effect of exercise intervention on vestibular related impairments in hearing-impaired children. *Alexandria J. Med*, 2013; Vol.49(1):7-12.
- 12-Livingstone N, McPhillips M. Motor skill deficits in children with partial hearing. *Dev. Med.Child Neurol*, 2011; Vol.53(9):836-842.
- 13-Fuentefria RN, Silveira RC, Procianoy RS. Motor development of preterm infants assessed by the Alberta Infant Motor Scale: systematic review article. *J. Pediatr*, 2017; Vol. 93(4): 328-342.
- 14-Valentini NC, Saccani R. Brazilian Validation of the Alberta Infant Motor Scale *Phys. Ther*, 2012; Vol.92(3):440-8.
- 15-Darrah J , Piper M , Watt MJ. Assessment of gross motor skills of at-risk infants: predictive validity of the Alberta Infant Motor Scale. *Dev. Med, Child Neurol* , 1998; Vol.40(7):485-491.
- 16-Piper M , Darrah J . Motor assessment of the developing infant. 1Ed. Philadelphia, PA:WB Saunders Co; 1994.
- 17-Herrero D, Gonçalves H, Siqueira AAF, Abreu LC. Escalas de desenvolvimento motor em lactentes:Test of infant motor performance e a Alberta infant motor scale. *Rev. Bras. Cresc. e Desenv. Hum*, 2011; Vol 21(1): 122-132.
- 18-Valentini NC, Saccani R. Escala Motora Infantil de Alberta: validação para uma população gaúcha. *Rev Paul Pediatr* 2011; Vol 29(2):231-8.
- 19-Saccani R, Valentini NC. Reference curves for the Brazilian Alberta Infant Motor Scale:percentiles for clinical description and follow-up over time. *J Pediatr*, 2012; Vol 88(1):40-7.

- 20-Rine RM, Braswell J, Fisher D, Joyce K, Kalar K, Shaffer M. Improvement of motor development and postural control following intervention in children with sensorineural hearing loss and vestibular impairment. *Int.j. Pediatr. Otorhinolaryngol*, 2004; Vol.68(9):1141-8.
- 21-Lisboa TR, Jurkiewicz AL, Zeigelboim BS, Martins-Bassetto J, Klagenberg KF. Achados Vestibulares em Crianças Deficientes Auditivas. *Arq. Otorrinolaringol*, 2005; vol.9(4): 271-9
- 22-Schwab B, Kontorinis G. Influencing Factors on the Vestibular Function of Deaf Children and Adolescents - Evaluation by Means of Dynamic Posturography. *The Open Otorhinolaryngol J*, 2011; Vol.5(1):01-09.
- 23-Maes L, De Kegel A, Van Waelvelde H, Dhooge I. Association Between Vestibular Function and Motor Performance in Hearing-impaired Children. *Otology & Neurotology*, 2014; Vol.35(10):343-7.
- 24-Ebrahimi AA, Movallali G, Jamshidi AA, Rahgozar M, Haghgoo HA. Postural Control in Deaf Children. *Acta medica Iranica*, 2017; Vol.55(2):115-122.
- 25-Rine RM, Cornwall G, Gan K, Locascio C, O'hare T, Robinson E, et al. Evidence of progressive delay of motor development in children with sensorineural hearing loss and concurrent vestibular dysfunction. *Percept. Mot. Skill*, 2000; Vol.90(3):1101-1112 .
- 26-Saccani R, Valentini NC. Controle postural em crianças nascidas a termo segundo a alberta infant motor scale: diferenças entre os sexos. *J. Hum. Grow and Develop*, 2015; Vol 25(3): 364-370.
- 27-Saccani R, Valentini NC. Análise do desenvolvimento motor de crianças de zero a 18 meses de idade: representatividade dos itens da *alberta infant motor scale* por faixa etária e postura. *Rev. Bras. Cresc. e Desenv. Hum*, 2010; Vol 20(3): 711-722.