

Audiometria de reforço visual em crianças de cinco a nove meses de idade: repercussões do desenvolvimento sensório motor e características individuais*

Maria Carolina Versolatto-Cavanaugh**

Beatriz C. A. C. Novaes***

Maria Angelina N. S. Martinez****

Beatriz de Castro Andrade Mendes*****

Resumo

Objetivo: Investigar o conjunto de relações entre o desenvolvimento sensório motor, características individuais e o desempenho na técnica de audiometria de reforço visual (VRA) na obtenção dos níveis mínimos de resposta auditiva em um grupo de treze bebês ouvintes entre cinco e nove meses de idade.

Método: envolveu três procedimentos: (1) O registro de comportamentos do bebê desde sua chegada e permanência na sala de espera para o atendimento e durante as avaliações; (2) A análise minuciosa da aplicação da técnica estudada e das respostas das crianças; (3) A observação dos aspectos relativos ao desenvolvimento neuromotor e sensório-motor das crianças selecionadas. **Resultados:** Os resultados obtidos revelaram uma tendência de bebês mais novos levarem mais tempo para concluir a avaliação por terem sido necessários estímulos sonoros mais longos e intervalos maiores na volta à posição de linha média. **Conclusão:** As crianças com mais idade obtiveram menor tempo de condicionamento e de avaliação total em relação àquelas com menos idade. Observamos, também que, com o aumento da idade, houve tendência para o aumento da apresentação de estímulos sonoros e tendência para diminuição das respostas inadequadas. A presença da mãe na sala acústica permitiu que fossem identificados comportamentos que demonstraram a ansiedade por ter a audição de seu bebê avaliada e da expectativa do melhor desempenho, mesmo sabendo que não havia problemas nesse aspecto. Este achado tem implicações importantes para os esclarecimentos à mãe durante a avaliação, o que é determinante no processo de aceitação e compreensão do diagnóstico e seus desdobramentos na indicação da amplificação e durante a intervenção.

Palavras-chave: técnica de audiometria de reforço visual, avaliação audiológica pediátrica, desenvolvimento sensório, motor.

* Resultados parciais desse trabalho foram apresentados no 21o. Encontro Internacional de Audiologia, 2006, Bauru – SP / Brasil e no Audiology Now, 2006, Minneapolis– Minnesota – USA. ** Mestre em Fonoaudiologia pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (2005). *** Fonoaudióloga, doutora em Audiology – Columbia University, MBA em Gestão em Saúde pelo IBMEC São Paulo. Professor titular do curso de Fonoaudiologia e do programa de estudos pós graduados em Fonoaudiologia da PUC-SP.

**** Fonoaudióloga, doutora em Psicologia Social pela USP. Professor associado do curso de Fonoaudiologia da PUC-SP.

***** Fonoaudióloga, doutora em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem pela PUCSP. Professor assistente doutor do curso de Fonoaudiologia da PUC-SP.

Abstract

The **goal** of the present study was to discuss repercussions of sensory motor development and individual characteristics in the performance during visual reinforcement audiometry in thirteen infants five to nine months of age. **Method:** The three procedures were described. 1) Description of babies' behavior since his or her first entrance at the Center; behaviors at the waiting room and during observation of sensory motor skills; 2) Meticulous analysis of the videotapes during VRA; 3) Application of the sensory motor scale based on Piaget's Theory. **Results:** The findings demonstrated that, in spite of the small number of subjects, there was a tendency that younger babies took longer to finish the VRA session and needed longer stimuli and pauses to return to the midline position. **Conclusions:** The older kids received less conditioning time and full assessment in relation to those under age. We also noted the increasing trend of presentation of sound stimuli in accordance with increasing age and decreasing trend of inadequate responses with increasing age. The mother's presence in the acoustics room displayed the ever present anxiety that parents often encounter while their children undergo therapy. However, it should be noted that all parents regardless of their child's diagnosis demonstrated some level of anxiety. This finding has important implications for clarification as to the mother during the assessment of what is being found, which is in the process of acceptance and understanding of developments in the diagnosis and the indication of amplification and during the intervention.

Keywords: visual reinforcement audiometry – audiology pediatric – sensory motor development

Resumen

Objetivo: investigar el conjunto de relaciones entre el desarrollo sensorial motor, características individuales y rendimiento durante la técnica de audiometría por refuerzo visual (VRA), para la obtención de niveles mínimos de respuesta auditiva en un grupo de trece bebés oyentes entre cinco a nueve meses de edad. **Método:** envolvió tres procedimientos: (1) El registro de la conducta de los bebés desde su llegada y permanencia en la sala de espera para el servicio y durante las evaluaciones; (2) El análisis minucioso de la aplicación de la técnica y de las respuestas de los niños; (3) La observación de los aspectos relativos al desarrollo neuromotor y sensorial motor de los niños seleccionados. **Resultados:** Los resultados demostraron una tendencia a que los bebés más pequeños tomen más tiempo para terminar la evaluación, por necesitaren de estímulos sonoros mas largos y intervalos maiores para volver a la posición de la línea média. **Conclusion:** Los niños con mas edad necesitaron menos tiempo de acondicionamiento y evaluación completa en relación a los de menos edad. Observamos también que, con el aumento de la edad, hubo tendencia para el aumento de la presentación de estímulos sonoros y para la disminución de respuestas inadecuadas. La presencia de la madre en la sala acústica permitió que se identificara comportamientos que demuestran ansia por tener la audición de su bebé de evaluada y la expectativa de un rendimiento mejor, aun sabiendo no haber problemas en ese sentido. Este hallazgo tiene implicaciones importantes para que se aclare la madre durante la evaluación, lo que es determinante durante el proceso de aceptación y comprensión del diagnóstico y sus desdoblamientos en la indicación de la amplificación y durante la intervención.

Palabras clave: técnica de audiometría por refuerzo visual, evaluación audiológica pediátrica, desarrollo sensorial motor

Introdução

A observação do comportamento auditivo do bebê e/ou criança pequena é procedimento no estabelecimento de condutas na audiologia clínica. Por meio da observação comportamental, podem-se conhecer aspectos do desenvolvimento maturacional da função auditiva e da interação desse sistema com o sistema nervoso central (SNC). Essa técnica de avaliação não exige equipamentos de alta tecnologia, mas sim capacitação e conhecimento sobre o desenvolvimento neuropsicomotor, sobre o SNC e Sistema Nervoso Auditivo Central (SNAC).

Assim, embora o diagnóstico audiológico nessa faixa etária esteja fortemente fundamentado em resultados de exames eletrofisiológicos, só estará completo quando for determinado o tipo, o grau e a configuração da deficiência auditiva, ou quando não existirem dúvidas quanto à audição do bebê, sempre confrontando a compatibilidade dos exames objetivos com as observações de comportamento.

A partir do quinto e/ou sexto mês de idade para os bebês nascidos a termo, com desenvolvimento neuropsicomotor dentro do padrão de normalidade e que realizem a coordenação de esquemas primários e de novos esquemas (Piaget, 1966), há a possibilidade da seleção de outro procedimento comportamental, que utiliza respostas condicionadas ao estímulo sonoro para a obtenção do audiograma tonal por via área e por via óssea, a audiometria de reforço visual – VRA. Nessa técnica, VRA, o estímulo visual é acionado após cada movimento de virada de cabeça em direção ao estímulo sonoro, a fim de reforçar positivamente a ação realizada pela criança (Lidén e Kankkunen, 1969).

A utilização de técnicas de condicionamento operante é fator determinante na obtenção de respostas consistentes de níveis mínimos de respostas auditivas. No entanto, a possibilidade do estabelecimento do comportamento de resposta nos bebês pode ser compreendido, também, a partir de teorias de análises do comportamento humano desde o nascimento. Neste sentido, torna-se relevante, não só estabelecer a etapa de desenvolvimento da criança, como também a caracterização dos comportamentos dos diferentes estágios de desenvolvimento (Piaget, 1966), já que estes podem interferir no processo de condicionamento, na organização da avaliação, no posicionamento do bebê para a realização da técnica VRA, na ordem e características

dos estímulos apresentados e na escolha do reforço visual. A observação do comportamento auditivo requer a compreensão do desenvolvimento sensorio-motor, para que as capacidades cognitivas, além das maturacionais, neuromotoras e características individuais, sejam mapeadas.

Embora a técnica aqui em foco tenha sido desenvolvida com base no estudo de Suzuki e Ogiba (1961), a partir de outro procedimento de avaliação audiológica infantil, denominado Reflexo de Orientação Condicionada – *Conditioned orientaton reflex Audiometry* – (COR) ou COR – audiometria, o termo audiometria de reforço visual foi designado por Lidén e Kankkunen no ano de 1969. Posteriormente, então, elaboraram uma adaptação ao procedimento COR, denominada Audiometria de Reforço Visual – *Visual Reinforcement Audiometry (VRA)*. Sabe-se que a aplicação da técnica atualmente difere do procedimento descrito pelos autores citados acima. Na década de 70, diversas pesquisas sobre a audiometria de reforço visual foram publicadas, pelos autores Wilson, Thompson, Moore, entre outros. A partir desses diversos estudos, foi possível concluir que a resposta considerada como adequada na audiometria de reforço visual, após o período de condicionamento, é o movimento condicionado de virada de cabeça do bebê e/ou criança pequena em direção ao reforço visual após a apresentação do estímulo sonoro, o qual deve ser reforçado por meio de brinquedos iluminados (Lidén e Kankkunen, 1969; Moore et al, 1977).

A técnica de audiometria de reforço visual não está restrita ao procedimento realizado em campo livre. A utilização de fones convencionais (Gravel e Traquina, 1992; Vieira e Azevedo, 2007; Widen, 1993; Schubert, 2000; Agostinho e Azevedo, 2005) e/ou fones de inserção tornou-se importante, já que estes dispositivos permitem testar as orelhas separadamente, possibilitando a obtenção de audiogramas tonais bilaterais por via área e por via óssea. Desde o início dessa década, a obtenção de níveis mínimos de resposta auditiva por meio de fones de inserção vem tornando-se o procedimento recomendado para bebês, pois o uso deles garante maior conforto à criança em relação aos fones convencionais, evita ondas estacionárias que podem ocorrer em campo livre e também o colapamento do meato acústico externo (Gravel, 2000; Widen et al, 2000; Day et al, 2001; Day et al, 2003).

Antes da aplicação da técnica VRA, habilidades que terão repercussões no desempenho do bebê devem ser consideradas. Habilidades motoras são fundamentais para a busca do estímulo visual, tais como controle de cabeça e coordenação de esquemas sensorio-motores. Para efetivar esse tipo de observação, é importante que o fonoaudiólogo conheça o desenvolvimento cognitivo, principalmente no que diz respeito à construção do esquema de ouvir e à construção da imagem mental.

Embora nem sempre citado na literatura específica da área, bebês possuem características que lhes são individuais. Alguns choram com facilidade, outros são quietos; alguns dormem em horários relativamente regulares, outros são imprevisíveis; alguns estão em constante movimento, outros ficam quietos no cadeirão por longos períodos; alguns se mostram irritados, outros são calmos; alguns são extrovertidos, outros, mais inibidos.

Além de considerar as questões relacionadas ao desenvolvimento neuro e sensorio motor, também a atenção aos humores da criança e arranjos que atendam aos diversos estilos de reação, podem minimizar interrupções e facilitar o manejo de comportamentos inesperados. Com isso, é possível determinar as estratégias para a organização dos procedimentos do diagnóstico pediátrico. Essas observações, em geral, não constam nos protocolos de desenvolvimento, pois são colhidas informalmente e raramente registradas. Neste estudo, essas informações são valorizadas, na busca do melhor enquadre para a realização da técnica VRA.

O objetivo do presente trabalho foi investigar repercussões do desenvolvimento sensorio motor e características individuais no desempenho na técnica de audiometria de reforço visual na obtenção dos níveis mínimos de resposta auditiva em um grupo de treze bebês ouvintes entre cinco e nove meses de idade.

Material e método

Foram avaliadas treze crianças, de cinco meses a nove meses idade. Todas as crianças selecionadas no estudo possuíam capacidades cognitivas e neuromotoras que possibilitaram que realizassem a técnica de audiometria de reforço visual. Esses bebês realizaram triagem auditiva neonatal no CeAC e obtiveram resultados dentro dos padrões de normalidade.

Houve flexibilidade quando à ordem de realização dos procedimentos apresentados a seguir, sendo utilizado como principal critério a disponibilidade da criança em realizar a audiometria de reforço visual. Considerando que o tempo médio para a realização de todos os procedimentos era de uma hora, procuramos manter um intervalo de 1 hora e 30 minutos entre um bebê e outro. Nos casos em que a criança encontrava-se agitada, chorosa e/ou sonolenta, a audiometria de reforço visual era interrompida, podendo ser re-iniciada no mesmo dia. Quando houve a remarcação, repetimos a timpanometria no dia, a fim de eliminar a probabilidade de alterações condutivas que pudessem interferir na avaliação audiológica.

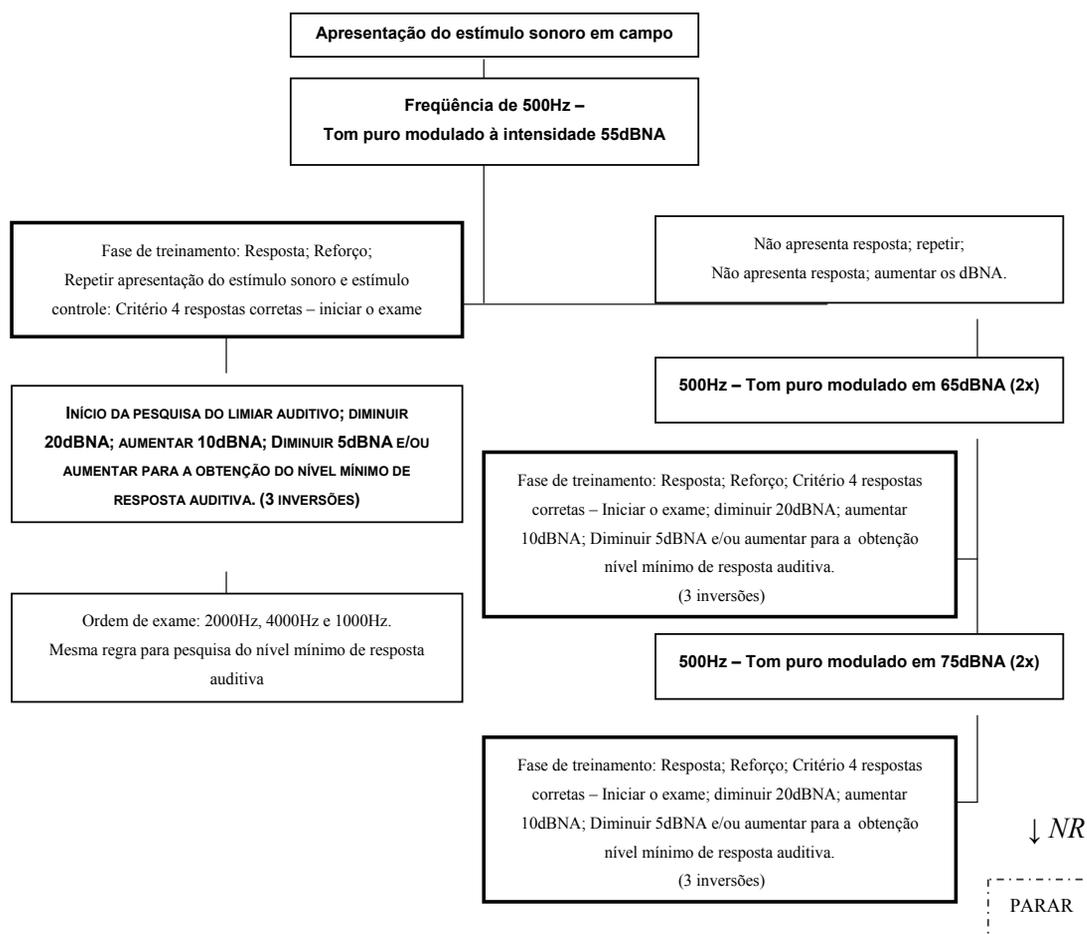
Foi utilizada uma adaptação do protocolo de audiometria de reforço visual proposto por Gravel (2000), com a modificação da intensidade inicial do estímulo sonoro em campo livre de originalmente 35dBNA para 55dBNA (Figura 1).

Visando não ter a interferência rejeição à colocação dos fones de inserção e recolocação dos mesmos por parte das crianças, optamos por realizar as medidas em campo livre, já que o tempo foi uma das variáveis principais deste estudo.

Para a realização da audiometria de reforço visual foram necessários dois fonoaudiólogos. Foi denominado examinador (1) o profissional posicionado à frente do bebê, com a responsabilidade de fazer com que a atenção deste estivesse voltada para a linha média, garantindo o retorno do movimento de virada de cabeça para a posição inicial. A fonoaudióloga-pesquisadora foi responsável por operar o audiômetro e controlar o acionamento dos reforços visuais (Figura 2).

Durante a realização da audiometria, um brinquedo-distração era apoiado em cima da mesa de fundo branco, distante da criança e manipulado pelo examinador (1), que permanecia no campo visual da criança ao longo de toda a avaliação, realizando movimentos sempre contínuos para evitar que a criança condicionasse seu comportamento a outra situação.

Outro cuidado importante para que não ocorressem interferências na audiometria foi com o acompanhante, que, durante a preparação para a avaliação, recebia orientações e, dependendo das características individuais do bebê, era posicionado de uma ou outra maneira. Por vezes, sentava-se na cadeira localizada à esquerda e atrás da criança, enquanto esta era acomodada

Figura 1 – Protocolo clínico de audiometria de reforço visual adaptado de Gravel (2000)

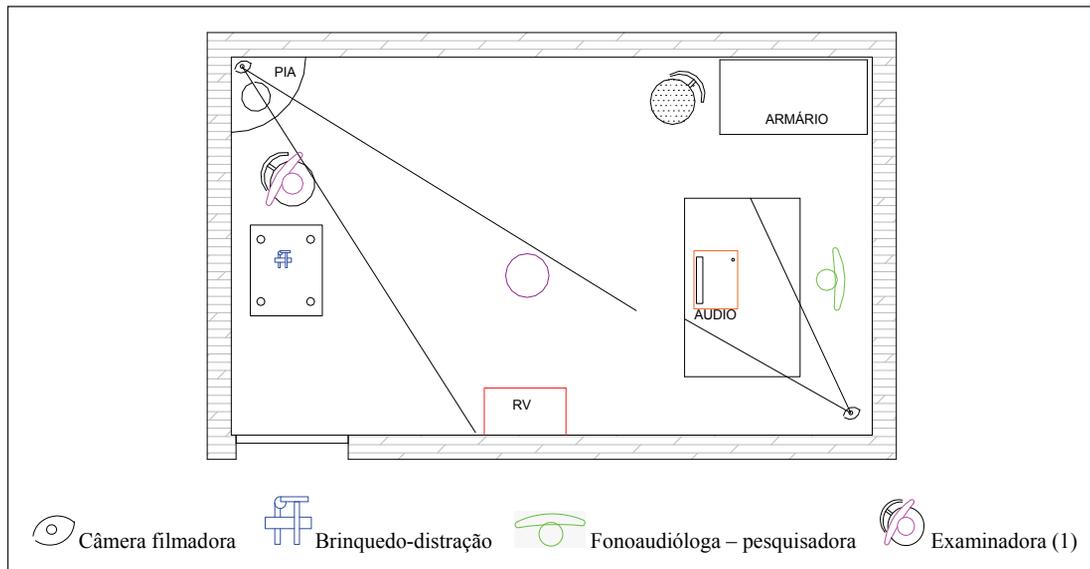
confortavelmente sozinha em um “cadeirão”, localizado a distância de 86 centímetros da caixa acústica. Outras vezes, o cadeirão era excluído da sala acústica, e a criança acomodada confortavelmente no colo do acompanhante, como ilustrado na figura 2 pelo círculo.

Depois de certificado que o bebê estava confortável e bem posicionado à 90 graus azimuth da caixa acústica, assim como a mãe ou outro acompanhante, os examinadores iniciavam a etapa do estabelecimento da resposta condicionada ao estímulo sonoro, nomeada fase de treinamento (Gravel, 2000). Primeiramente era apresentado à criança o estímulo sonoro do tipo tom puro, modulado na intensidade de 55dBNA, na frequência de 500Hz, em campo livre. A apresentação do estímulo sonoro durante esse período pré-avaliação teve duração, aproximadamente, de três a cinco segundos.

Foram avaliadas as frequências de 500Hz, 2000Hz, 4000Hz e 1000Hz, apresentadas nessa ordem, como sugere o protocolo de Gravel (2000).

Na fase de treinamento, período que antecedia a avaliação, os reforços visuais eram apresentados simultaneamente aos estímulos sonoros. Já durante a realização da pesquisa dos níveis mínimos de respostas auditivas, os reforços visuais eram apresentados a todas as respostas de virada de cabeça adequadas da criança após a apresentação do estímulo sonoro, com um atraso de aproximadamente dois segundos para evitar o risco de respostas inadequadas.

Nos casos em que a criança realizou movimentos esporádicos de virada de cabeça com atraso superior a, aproximadamente, três ou quatro segundos, o reforço visual não foi acionado pela fonoaudióloga-examinadora e nenhuma resposta foi considerada válida.

Figura 2 – Posicionamento dos participantes na sala acústica

Durante a audiometria, foram aplicados dois tipos de “estímulos”: a apresentação do estímulo sonoro e de um intervalo de silêncio, “estímulo controle” como tradução do termo em inglês *control trial*, conforme proposto por Schubert (2000) no qual eram interrompidas as apresentações sonoras. O objetivo desse incremento à audiometria é a observação da evidência ou não de falsas respostas, denominada no estudo respostas inadequadas.

Foram realizados intervalos de silêncio (estímulo controle) aleatórios conforme o decorrer de cada avaliação, sendo calculados após aproximadamente quatro segundos do retorno do movimento de cabeça da criança à posição de linha média, de acordo com o método de estudo utilizado por Moore et al (1975, 1977, 1992). Com a aplicação do estímulo controle, torna-se possível contabilizar o número de respostas falsas que a criança realizou durante a avaliação e contribui para o estabelecimento da confiabilidade dos resultados obtidos.

Por essa razão, durante a avaliação, quando observamos que a criança virou a cabeça inadequadamente no curto período que antecedeu os aproximadamente quatro segundos referidos acima, essas respostas inadequadas também foram registradas.

Em geral, o conteúdo da caracterização dos sujeitos refere-se aos comportamentos individuais observados desde a sala de espera, às atitudes das mães e dos bebês durante a entrevista e, quando

presentes, também dos pais ao longo de todos os procedimentos.

Do material de pesquisa referente à técnica de audiometria de reforço visual, foram analisadas as características individuais de cada bebê e a ocorrência das variáveis estudadas e quantificadas de acordo com: o tempo total em segundos da aplicabilidade da técnica; o tempo de condicionamento no período de treinamento; o tempo em segundos de avaliação das frequências (sendo excluídos o tempo gasto na frequência até o momento do recondicionamento para as crianças que necessitaram desse período); o tempo em segundos da fase de recondicionamento; a quantidade de estímulos sonoros a cada frequência avaliada e o total apresentado ao término de cada avaliação; a quantidade de estímulos controles necessários e o número de respostas adequadas e inadequadas obtidas.

A opção da pesquisa do nível mínimo de resposta auditiva ter sido realizada em campo livre impossibilitou a análise detalhada dos valores de níveis mínimos de resposta auditiva encontrados já que a calibração do campo livre, posição do bebê e das outras pessoas posicionadas na sala interferiram na calibração.

Para a avaliação do desenvolvimento sensório-motor foi utilizado um roteiro que consiste em uma adaptação da avaliação da função semiótica elaborada por Novaes (1981). Desse roteiro, foram aplicadas no presente estudo as provas do jogo do

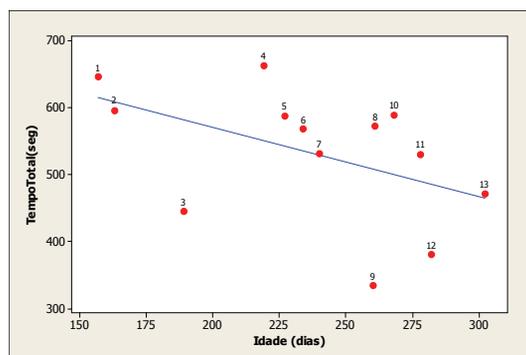
exercício motor – procura do objeto desaparecido (objeto parcialmente desaparecido, objeto completamente desaparecido), utilização do prolongamento do objeto, introdução de uma corrente dentro de um tubo e as provas de imitação, com os movimentos de mão, de partes do corpo não visíveis e de movimentos com objetos

Para a análise dos registros do desenvolvimento sensorio-motor, dois juizes analisaram as fitas em vídeos de cada bebê. Os dados foram analisados em conjunto e individualmente para aquelas crianças que apresentaram características consideradas muito acima ou abaixo do esperado nos registros quantitativos da audiometria de reforço visual. Essas variações foram analisadas e discutidas no sentido de contribuir para a determinação de níveis mínimos de respostas auditivas, por meio desta técnica, em crianças com suspeita de perdas auditivas.

Resultados

As correlações foram estabelecidas por meio do coeficiente de correlação linear de Pearson (r). Os comportamentos observados demonstraram as tendências do surgimento e estabelecimento de comportamentos esperados para cada idade, de acordo com a teoria piagetiana e com os aspectos do desenvolvimento neuromotor (Piaget, 1966). Observa-se na figura 3 a tendência à diminuição no tempo de avaliação conforme o aumento da idade.

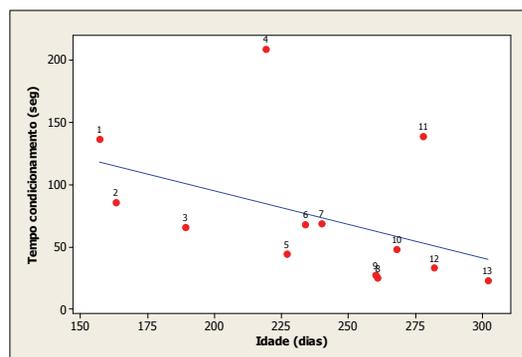
Figura 3 – Diagrama de dispersão do tempo total e idade



$r = -0,473$; $p = 0,102$

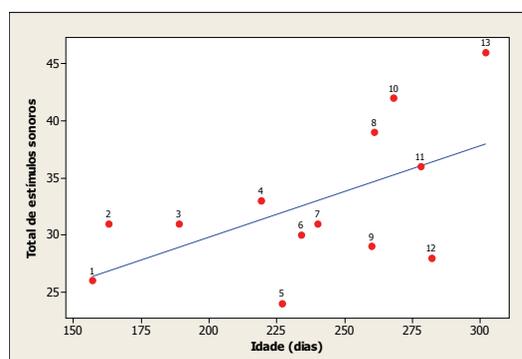
Ao analisarmos o tempo necessário para o estabelecimento do condicionamento em relação à idade das crianças, observamos a não significância da correlação entre a idade e o tempo de condicionamento. Entretanto, esse fato não implicou necessariamente na ausência de correlação entre a variável e a idade. Houve uma tendência ao aumento de estímulos com o aumento da idade (Figuras 4, 5 e 6).

Figura 4 – Diagrama de dispersão do tempo de condicionamento e idade

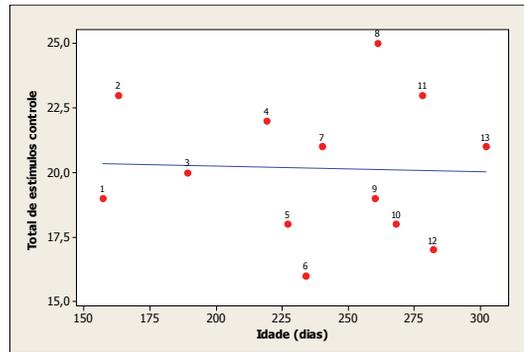


$(r = -0,437$ $p = 0,135)$

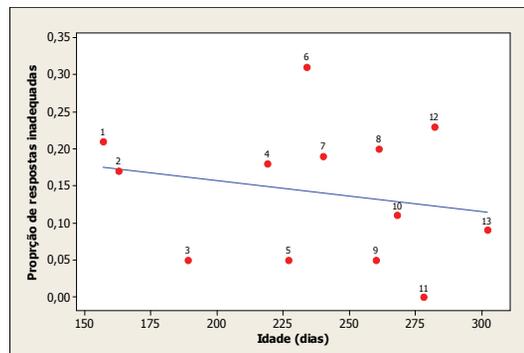
Figura 5 – Diagrama de dispersão do número de estímulos sonoros e idade



$r = 0,570$; $p = 0,042$.

Figura 6 – Diagrama de dispersão do total de estímulos controle e idade $r = -0,038; p = 0,901$

Em relação à quantidade de respostas inadequadas e a idade da criança (Figura 7), observamos que a diferença não foi estatisticamente significativa, embora tenhamos observado uma tendência à diminuição de respostas inadequadas com o aumento da idade. A maioria das crianças avaliadas esteve dentro do esperado em relação à proporção de respostas inadequadas. Observamos, assim, a tendência do grupo em permanecer próximo ou abaixo dos 25% recomendados.

Figura 7 – Diagrama de dispersão de proporção de respostas inadequadas e idade $(r = -0,207; p = 0,496)$

Discussão

As tendências gerais dos comportamentos observados no presente estudo estão de acordo os parâmetros da escala de avaliação mental e motora

BSID (Bayley, 1969). Essa escala é bastante aplicada nos métodos de estudos que avaliam níveis mínimos de respostas auditivas em crianças, de acordo com os estudos Greenberg et al (1978); Widen (1990); Moore et al (1992).

A partir do quarto mês de vida a criança procura olhar objetos que emitem sons, estabelecendo, desse modo, parentesco entre determinados sons e certos quadros visuais. O fato de esperar ver alguma coisa inspira na criança que escuta o som uma tendência a considerar o quadro visual como preexistindo à percepção. Da mesma forma, qualquer coordenação intersensorial (entre sucção e a preensão, a preensão e a visão e etc.) contribuem para suscitar muitas antecipações (Piaget, 1966).

Na aplicabilidade da audiometria de reforço visual, a percepção da criança ao estímulo acústico proporciona que ela antecipe o quadro visual, realizando o movimento de virada de cabeça em direção ao reforço visual antes do aparecimento deste. A descoberta do quadro visual anunciada pelo som, de acordo com a teoria piagetiana, é apenas o prolongamento do ato de procurar ver – uma conquista realizada pouco a pouco, por meio de assimilações simples. No entanto, para as crianças com déficit sensorial auditivo, essas antecipações de eventos relacionados à audição tornam-se mais difíceis, pois provavelmente não utilizam os esquemas de ouvir para realizar a antecipação de quadros visuais.

No presente estudo foi possível realizar a audiometria de reforço visual nas crianças com idade entre cinco e nove meses de idade, confirmando os resultados apontados em pesquisas e recomendações dos autores Widen (1990); Moore et al (1992); Gravel e Traquina (1992); Schubert (2000); Martinez et al (2004); Shaw e Nikolopoulos (2004); Jayarajan et al (2005) e Vieira e Azevedo (2007).

As crianças de seis meses de idade estão em um momento de transição no que se refere ao desenvolvimento sensório-motor, que se inicia ao final do quarto mês e encerra-se no início do sétimo mês de idade. Nesse período, ocorre o estabelecimento da coordenação dos esquemas de audição x visão, preensão x visão, visão x preensão, preensão x sucção, audição x fonação. Assim, aos poucos, os bebês percebem que também podem controlar o comportamento do outro, causam uma ação e percebem o efeito de mudança. No entanto, devido ao não estabelecimento de intencionalidade em seus atos, as crianças nessa faixa etária tendem a

apresentar comportamento mais “passivo” perante as situações.

No geral, o grupo se aglomerou entre o intervalo de tempo compreendido entre aproximadamente 25 e 35 apresentação de estímulos sonoros, o que se aproxima do recomendado nos estudos, já anteriormente citados, de Moore et al (1975), que apresentou, no máximo, 30 estímulos acústicos, e de Moore et al (1977), também apresentando 30 estímulos, sendo que as crianças estudadas responderam adequadamente a 26 apresentações sonoras.

Schubert (2000) estudou a aplicabilidade da audiometria de reforço visual informatizada – *Intelligent visual reinforcement audiometry (IVRA)* em 28 crianças de seis a 24 meses de idade com desenvolvimento normal. Observou aumento na média de números de estímulos sonoros apresentados às crianças avaliadas, obtendo um número máximo de 87 estímulos e mínimo de 36 estímulos sonoros. No entanto, a autora refere que o exame não foi realizado em cabina e nem em sala acusticamente tratada; desta forma, salienta a questão do mascaramento do sinal pelo ruído.

Em relação ao bebê (5), nomeado Ka, em se tratando de características individuais, Ka necessitou de pausa durante a avaliação para que níveis mínimos de resposta auditiva fossem obtidos com mais confiabilidade (figura 3), pois ele vocalizou durante toda a audiometria. Segundo Ushakova (2000), na terceira fase de desenvolvimento não só as vocalizações aumentam, mas também a duração delas, sendo que algumas formas especiais aparecem e, por isso, podem ser classificadas como ações voluntárias. Mesmo assim, no retorno para finalização Ka continuou apresentando comportamento similar ao observado da primeira parte da sessão de VRA, embora, de fato, na segunda parte da avaliação observamos que as respostas foram obtidas mais confiáveis. Esse fato confirma as contribuições de Thompson et al (1992). Segundo os autores, durante o intervalo na sessão da audiometria de reforço visual, para a criança se alimentar, se distrair com outras situações, o clínico pode realizar a medida timpanométrica, o que tende a maximizar a obtenção de respostas extras na sessão subsequente.

De acordo com Piaget (1966), a terceira fase é caracterizada pelas reações circulares secundárias, que se revelam nas ações repetidas, por meio das quais o bebê tenta reproduzir algumas ações interessantes no ambiente. Essa fase tem início

por volta dos quatro meses até os oito meses de idade. As várias conquistas desse momento têm importância para Piaget em função de um problema diferente: essa é uma fase de transição no desenvolvimento da cognição intencional.

Na aplicabilidade da audiometria de reforço visual, outro aspecto bastante importante e recomendado, além das respostas das crianças em relação aos estímulos sonoros, diz respeito às observações no período de apresentação do estímulo controle, que são intervalos de silêncio. Na literatura, os primeiros estudos que exploravam a técnica já recomendavam a utilização desses estímulos controles, a fim de avaliar se a criança estava mesmo respondendo adequadamente aos estímulos sonoros (Day et al (2001); Gravel (2000); Widen et al (2000); Day et al (2003);

Desse modo, as *repostas inadequadas e/ou nomeadas falso-positivas* podem ser facilmente identificadas, revelando ao clínico o teor de validade e/ou confiabilidade das respostas observadas (Greenberg et al, 1978; Widen, 1990; Moore et al, 1992; Gravel 2000; Widen et al, 2000; Day et al, 2000).

Já Widen et al (2000), em publicação do protocolo da técnica VRA, sugeriram a razão de 50% em relação aos estímulos sonoros; entretanto, nos resultados do estudo, observaram que as apresentações dos estímulos controles foram introduzidas à razão de 25 a 30%. Os autores referem que a quantidade de respostas inadequadas durante o intervalo de estímulo controle não deve ultrapassar 25%.

Os achados relacionam-se aos resultados dos estudos de Moore et al (1992); Greenberg et al (1978) e Widen (1990), se mais de 30% de respostas inadequadas forem observadas ao longo da audiometria de reforço visual, os resultados poderão ser considerados não satisfatórios.

No entanto, podemos notar os casos extremos dispersos no gráfico – figura 7. São eles: Isa (6), de sete meses e 20 dias de idade, que obteve maior índice de resposta inadequada, correspondente a 31% em um total de 16 estímulos controles apresentados; por cinco vezes ela virou a cabeça inadequadamente em direção aos reforços visuais; para Mar (11), de nove meses e quatro dias de idade, foi apresentado a um total 23 estímulos controles.

Quanto às características individuais das duas crianças, embora haja oposição nos resultados percentuais referentes às respostas inadequadas, não observamos discrepâncias nos comportamentos

gerais. Ambas permanecerem inquietas ao longo da avaliação, cada uma com suas particularidades – Isa (6) mais cansada e pouco atenta aos estímulos sonoros e Mar (11) mais agitada, com atitudes mais determinadas e intensas.

No presente estudo, a participação de dois profissionais para a realização da técnica de audiometria de reforço visual mostrou-se necessária para que níveis mínimos de respostas auditivas fossem obtidos adequadamente, dentro das particularidades de cada caso avaliado, evitando que outros aspectos influíssem na avaliação. Em alguns casos, além de cuidar da atenção adequada à linha média, foi responsabilidade do fonoaudiólogo-examinador estar atento às atitudes da criança, controlando a qualidade da organização da avaliação.

Conclusão

Sabe-se que, a partir dos cinco meses de idade, o bebê tem capacidade motora e cognitiva para ser submetido à audiometria de reforço visual. No entanto, conforme discutido neste estudo por meio dos treze casos examinados, características individuais podem demandar ajustes e adaptações, flexibilizadas no protocolo utilizado, no sentido de obter níveis mínimos de respostas auditivas válidos e confiáveis. Analisar o resultado de uma audiometria de reforço visual não é somente observar os níveis mínimos de respostas auditivas obtidos; é importante conhecer, também, a organização da avaliação, em relação ao protocolo utilizado.

As crianças com mais idade obtiveram menor tempo de condicionamento e de avaliação total em relação àquelas com menos idade. Observamos, também, a tendência de aumento de apresentação de estímulos sonoros de acordo com o aumento da idade e a tendência de diminuição das respostas inadequadas com o aumento da idade.

A presença da mãe na sala acústica permitiu que fossem identificados comportamentos que demonstraram a ansiedade por ter a audição de seu bebê avaliada e da expectativa do melhor desempenho, mesmo sabendo que não havia problemas nesse aspecto. Este achado tem implicações importantes quanto aos esclarecimentos para a mãe durante a avaliação do que está sendo encontrado, o que é determinante no processo de aceitação e compreensão do diagnóstico e nos desdobramentos na indicação da amplificação e durante a intervenção.

Destacamos que a aplicação da escala pelo fonoaudiólogo não aumentou significativamente o tempo do bebê na clínica, e permitiu a observação de aspectos tanto ligados diretamente ao desenvolvimento sensorio motor quanto a características individuais do bebê. Há que se destacar a necessidade da flexibilidade durante a realização dos agendamentos, que geralmente ocorre para atender as necessidades do bebê. A infra-estrutura da clínica é também um aspecto importante – a família e a criança devem sentir-se bem acomodadas no ambiente.

Apesar de a literatura propor correções para adequação dos comportamentos motores e cognitivos para a idade, este desenvolvimento nem sempre é harmônico, e uma compreensão individual de cada bebê possibilita ao fonoaudiólogo o preparo do enquadre a ser utilizado na audiometria de reforço visual.

Agradecimentos

À equipe do CeAC/DERDIC e “in memoriam” Judith Gravel, PhD.

Referências bibliográficas

- Agostinho CV, Azevedo MF. Audiometria com reforço visual com fones em crianças de 5 a 16 meses de idade. *Fono atual* 2005;8(32):25-31.
- Bayley N. Bayley scale of infant development: birth to two years. San Antonio, Texas: Psychological Corp; 1969.
- Day J, Bamford J, Gliddon M, Green R, Munro K, Parry G, et al. Neonatal hearing screening and assessment: visual reinforcement audiometry testing of infants: a recommended test protocol [homepage na internet]. *Understanding Newborn Hearing Screening*; 2001. [acesso em 02 07 2005; atualizado em 09 nov 2009]. Disponível em: <http://www.unhs.org.uk>.
- Day J, Bamford J, Parry G, Shepherd M, Quigley A. Evidence on the efficacy of insert earphone and sound field VRA with young infants. *Br J Audiol* 2003;34:329-34.
- Gravel JS, Traquina DN. Experience with audiology assessment of infants and toddlers. *Int J Otolaryngol* 1992;23:59-71.
- Gravel JS. Audiologic assessment for the fitting of hearing instruments: big challenges from tiny ears. In: Seewald RC, editor. *A sound foundation through early amplification: proceedings of an international conference*. Ontario, Canadá: National Center of Audiology; 2000.
- Greenberg DB, Wilson WR, Moore JM, Thompson G. Visual reinforcement audiometry (VRA) with young Down's syndrome children. *J Speech Hear Disord* 1978;43:448-58.
- Jayarajan V, Nandi R, Caldicott B. An innovation in insert visual reinforcement audiometry in children. *J Laryngol Otol* 2005;199(2):132-33.
- Lidén G, Kankkunen A. Visual reinforcement audiometry. *Acta Otolaryngology* 1969;67: 281-92.

Martinez MANS, Novaes BCAC, Mendes BCA. The role of assessment of cognitive development in amplification and intervention of hearing impaired babies. In: Abstracts of XXVI th International Congress of Audiology. Phoenix, Arizona; 2004. Geneva: ICA-EIA; 2004; v.1; p.55.

Moore JM, Thompson G, Thompson M. Auditory localization of infants as a function of reinforcement conditions. *J Speech Hear Disord* 1975;40:29-34.

Moore JM, Wilson WR, Thompson G. Visual reinforcement of head-turn response in infants under 12 months of age. *J Speech Hear Disord* 1977;42:328-34.

Moore JM, Thompson G, Folsom RC. Auditory Responsiveness of premature infant's utilizing visual reinforcement audiometry. *Ear Hear* 1992;13:3:187-94.

Novaes BC. Organização de um procedimento para avaliação da função semiótica visando a sua aplicação em crianças deficientes auditivas [dissertação de mestrado]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 1981.

Piaget J. *La naissance de l'intelligence chez l'enfant* (1936). 5ªed. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé; 1966.

Schubert SH. Avaliação audiológica em crianças de 6 a 24 meses de Idade utilizando a audiometria de reforço visual informatizada [dissertação de mestrado]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 2000.

Shaw P, Nikolopoulos T. The effect of initial stimulus type for visual reinforcement audiometry. *Int J Audiol* 2004;43(4):193-7.

Suzuki T, Ogiba Y. Conditioned orientation audiometry. *Arch Otolaryngol* 1961; 74:192-8.

Thompson M, Thompson G, McCall A. Strategies for increasing response behavior of 1 and 2 year old children during visual reinforcement audiometry (VRA). *Ear Hear* 1992; 13 (4): 236-240.

Vieira EP, Azevedo MF. Visual reinforcement audiometry with different sound stimuli in children. *Pro Fono* 2007;19(2):185-94.

Widen JE. Adding objectivity to infant behavioral audiometry. *Ear Hear* 1993;14:49- 57.

Widen JE. Behavioral screening of high-risk infants using visual reinforcement audiometry. *Semin Hear* 1990;11(4):342-56.

Widen JE, Folsom RC, Cone-Wesson B, Carty L, Dunnell JJ, et.al. Identification of neonatal hearing impairment: hearing status at 8 to 12 months corrected age using a visual reinforcement audiometry protocol. *Ear Hear* 2000;21:471- 87.

Ushakova TN. Language emergence in infants. *Eur Psychol* 2000;5(4):285-92.

Recebido em mar/09; **aprovado em** jul/09.

Endereço para correspondência

Maria Carolina Versolatto Cavanaugh

Rua 14 de julho, 87 – São Bernardo do Campo – SP

CEP 09626-030

E-mail: carolina.versolatto@uol.com.br
carolina_cavanaugh@hotmail.com