

Métodos de avaliação da audição em pediatria

Carla Matos

RESUMO

A avaliação da audição em crianças e lactentes tem sido, nas últimas décadas, motivo de debate entre Audiologistas, Otorrinaringologistas, Pediatras e outros profissionais envolvidos, pelo que se torna imprescindível o desenvolvimento de métodos e técnicas de avaliação audiológica, cada vez mais sofisticadas e preferencialmente não evasivas, para que se consiga a determinação de limiares audiométricos credíveis o mais precoce possível.

O diagnóstico precoce da surdez possibilita uma intervenção precoce minimizando o impacto que esta pode causar quer na criança quer na família onde ela se insere.

A autora faz uma revisão dos principais métodos utilizados actualmente em audiologia pediátrica, descrevendo a sua metodologia e indicações, bem como as limitações da sua utilização.

Palavras-chave: Audiologia pediátrica, rastreio de surdez.

Nascer e Crescer 2004; 13 (3): 276-282

INTRODUÇÃO

O avanço da Audiologia enquanto ciência, aliada ao avanço tecnológico dos equipamentos contribuiu de forma decisiva para o reconhecimento da importância do diagnóstico precoce da surdez, com todas as suas implicações quer sejam ao nível do desenvolvimento da linguagem oral/verbal, no processo cognitivo assim como no desenvolvimento social e emocional da criança portadora de deficiência auditiva (surdez).

A audiologia pediátrica distingue-se pela sua especificidade. Examinar uma função complexa como a audição num lactente ou numa criança, onde está presente uma maior ou menor imaturidade anatomo-fisiológica e psicológica, é de extrema dificuldade quando se pretendem obter resultados fiáveis de um estudo baseado fundamentalmente em testes comportamentais e fisiológicos.

Os testes usados são muito diversificados, não havendo unanimidade entre as várias escolas na sua selecção por faixas etárias, particularmente até aos seis anos de idade. Decerto modo esta escolha depende, em cada centro de audiologia pediátrica, da experiência dos seus Audiologistas e dos meios que estes têm à sua disposição para a avaliação da audição nos lactentes e crianças.

Neste trabalho a autora propõe passar em revista os vários testes auditivos usados em pediatria, referindo-se a cada um deles de uma forma sucinta e, em seguida fazer uma abordagem dos diferentes métodos a utilizar nas diversas faixas etárias desde o nascimento até aos seis anos de idade.

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA AUDIÇÃO EM PEDIATRIA

Na avaliação audiológica pediátrica são utilizados diferentes testes que se podem classificar em três grupos distintos:

- Comportamentais ou Psicoacústicos
- Acústicos ou Fisiológicos
- Electrofisiológicos

Estes testes podem ser usados isoladamente ou em conjunto, conforme a idade e características da criança ou do lactente a testar¹.

No que concerne à realização dos exames, estes devem ser realizados por um Audiologista habilitado (Bacharel ou licenciado em Audiologia), que conhece os diversos métodos de avaliação audiológica postos à sua disposição, de forma a fazer a selecção mais adequada.

Quanto aos factores individuais da criança, além da necessidade de adaptação dos testes à idade desta, há que ter em conta a possibilidade de se estar perante alterações anatomo-fisiológicas (alterações do volume do canal auditivo externo, malformações craneo-faciais, microtia) e/ou psicológicas (autismo, hiperactividade) capazes de influir no desenrolar do exame audiológico².

Deve-se ter sempre presente que o desenvolvimento cognitivo da criança nem sempre corresponde à sua idade cronológica, pelo que se deve considerar este facto antes de seleccionar os exames a realizar.

TESTES COMPORTAMENTAIS

Jogos Sonoros de Borel-Maisonny

Durante os primeiros seis meses de vida, além dos testes fisiológicos e electrofisiológicos, também se recorre com alguma frequência aos testes comportamentais. Estes apoiam-se essencialmente na observação de reflexos incondicionados a estímulos tipo ruído branco filtrado e jogos sonoros que devem estar devidamente calibrados quer em frequência, quer em intensidade. Porém, existem situações em que o Audiologista recorre ao uso de sonómetro

Audiologista no Hospital de Crianças Maria Pia

Quadro I
 Métodos de Avaliação Audiológica em Crianças

<p>Testes Comportamentais</p>	<p>Jogos Sonoros de Borel-Maisonny</p> <p>R.O.C.</p> <p>Block-test</p> <p>Audiometro Pediátrico</p> <p>Audiometria tonal Liminar</p> <p>Audiometria vocal</p>
<p>Testes Fisiológicos</p>	<p>Impedancimetria</p> <ul style="list-style-type: none"> - Timpanometria - Reflexometria <p>Otoemissões acústicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transitórias - Produtos de distorção
<p>Testes Electrofisiológicos</p>	<p>Electrococleografia</p> <p>Potenciais Evocados Auditivos (P.E.A.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - P.E.A. do tronco cerebral - P.E.A. automáticos - P.E.A. do estado estável

Quadro II
 Factores que interferem na fiabilidade dos testes Comportamentais

<p>Factores materiais</p> <ul style="list-style-type: none"> - Local de avaliação - Equipamento <p>Factores técnicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Experiência do Audiologista <p>Factores individuais da criança</p> <ul style="list-style-type: none"> - Idade - Factores anatómicos - Factores psíquicos - Doenças associadas - Factores familiares/sociais
--

para quantificar com exactidão a intensidade do som emitido.

Os sons do tambor e do gongo fornecem informações relativamente às frequências graves. Os sons das maracas e de algumas caixas de Moatti remetem para as frequências de tonalidade média, enquanto que os sons do guizo, e dos sinos correspondem às frequências agudas. (Fig.1)

As respostas obtidas são reflexas e variáveis. Podem-se observar várias reacções tais como: reflexo de moro, reflexo cocleo-palpebral, reflexo de sucção, movimentos da face hiperextensão cervical, bloqueio respiratório, entre outros³.

Uma vez que se tratam de respostas de natureza reflexa são facilmente adaptáveis ou susceptíveis à adaptação. A maior dificuldade é a necessidade de dois Audiologistas, o que nem sempre é possível dada a escassez de profissionais habilitados nesta área.

Audiometro Pediátrico

O audiometro pediátrico é um instrumento de trabalho que permite avaliar os limiares auditivos das crianças e lactentes nas frequências de 500,1000, 2000 e 4000Hz. As intensidades disponíveis para o teste são de 20, 40, 60 e 80dB. (Fig. 2).

A estimulação realiza-se a aproximadamente a 50cm de cada um dos ouvidos, de modo a conseguir gerar na criança uma resposta que poderá ser reflexa. Desta forma o Audiologista consegue obter uma ideia aproximada dos níveis de intensidade a que a criança responde, nas diferentes frequências para cada um dos ouvidos separadamente.

Reflexo de Orientação Condicionado (R.O.C.)

Para este tipo de teste é necessário um equipamento audiométrico com campo-livre, equipado com duas colunas por onde há emissão do som. Junto das colunas há um brinquedo que poderá ser um carro, um boneco ou uma imagem que se ilumina ou se coloca em movimento.



Figura 1 - Jogos Sonoros.

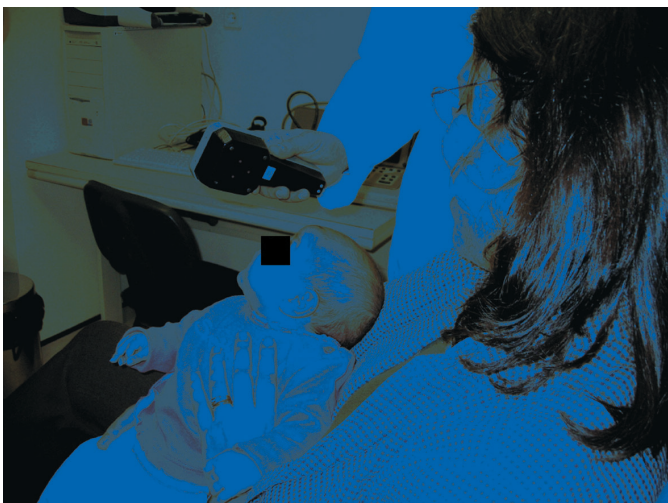


Figura 2 - Audiometro Pediátrico.



Figura 3 - R.O.C.

A criança encontra-se sentada ao colo da mãe, com os olhos ao nível do boneco, numa posição central, aproximadamente a um metro das colunas.

Começa-se por condicionar a criança com um som intenso de tonalidade grave durante cerca de 5 segundos. Dois segundos após o início do estímulo acústico, o boneco do mesmo lado da coluna ilumina-se. A criança volta a cabeça em direcção ao estímulo sonoro. Esta sequência é realizada várias vezes até a criança ficar condicionada.

Quando a criança está condicionada, inicia-se o exame com sons de intensidade decrescente até a criança deixar de reagir. (Fig.3) Determinam-se os limiares auditivos nas frequências de 250, 500, 1000, 2000 e 4000Hz. O principal inconveniente é que os limiares obtidos são dos dois ouvidos em simultâneo.

Block-test

Numa primeira fase este teste é realizado em campo-livre.

Quando a criança já aceita a colocação dos auscultadores, torna-se possível elaborar um audiograma distinto para cada um dos ouvidos.

A idade em que se consegue realizar o exame nestas condições é variável e está directamente ligada com o desenvolvimento cognitivo da criança, como já foi referido ao longo deste trabalho, porém é raro se conseguir antes dos três anos de idade.

Com esta técnica de exame condiciona-se a criança a associar a construção de um jogo a uma estimulação acústica, tendo conseqüentemente um reforço que será positivo ou não de acordo com o seu desempenho. (Fig. 4)

O que para a criança é uma actividade lúdica, para o Audiologista é uma ferramenta importante para a determinação dos limiares auditivos⁴.

O estímulo auditivo é introduzido como uma contingência que indica os limites do intervalo durante o qual a resposta deverá surgir. Se surgir a resposta neste período de tempo verificar-se-á um aumento do reforço, se caso contrário surgir uma resposta durante o



Figura 4 - Block-Test.

na realização da audiometria vocal. Torna-se importante considerar que o material vocal está limitado às palavras conhecidas.

A audiometria vocal pode testar três níveis:

- A simples percepção
- A identificação fonética
- A compreensão

A estes três níveis correspondem três grupos de testes:

- Testes vocais de percepção
- Testes vocais de identificação fonética
- Testes vocais de compreensão.

Os primeiros permitem identificar um limiar de percepção sonora. O mais interessante é o teste de reacção ao nome, no qual o material fonético utilizado é o nome da criança.

Relativamente aos testes vocais de identificação fonética podem descrever-se sob este nome provas que permitem conhecer as confusões que certas crianças podem fazer na percepção de certos fonemas. O mais interessante destes testes é o teste de integração de Lafon. Este teste necessita contudo que a estruturação fonética da criança seja satisfatória.

Os testes vocais de compreensão já fazem intervir o significado da palavra ou da frase.

Para que elas sejam praticáveis é necessário que a criança tenha assimilado algum vocabulário. O nível psicolinguístico condiciona a escolha do material vocal utilizado.

As principais provas são:

- Teste de frases
- Teste de imagens
- Teste de palavras.

TESTES FISIOLÓGICOS

Impedancimetria

Timpanometria

Estuda a compliance da cadeia tímpano-ossicular (impedância acústica), em função da variação da pressão no canal auditivo externo (de -400 a +200 mmH₂O).

período de ausência de estímulo auditivo verificar-se-á a extinção do reforço até ao próximo sinal auditivo.

Este método fornece ao Audiologista uma diferencialidade de duas condições do estímulo - estímulo auditivo e estímulo não auditivo.

Por vezes torna-se difícil gerar uma resposta comportamental numa criança sem qualquer tipo de resposta, motivo pelo qual este é um dos testes onde a experiência do Audiologista pesa mais, sendo por vezes necessária a repetição do exame.

Só depois de conseguido um controlo discriminativo do estímulo—resposta auditiva é que se pode passar à execução do teste, com o qual se pretende determinar os limiares auditivos nas frequências de 250, 500, 1000, 2000 e 4000Hz em campo-livre ou para ambos os ouvidos separadamente.

Audiometria Tonal Liminar

A partir dos seis anos de idade já é possível aplicar a técnica de exame que se aplica nos adultos. O Audiologista começa por explicar o exame à criança, pedindo-lhe que faça um sinal (por exemplo, levantar o dedo) sempre que tenha a percepção do estímulo sonoro.

Depois vai estimulando em separado os dois ouvidos, começando pelo que apresenta melhor audição, até obter

os respectivos limiares para cada uma das frequências em estudo.

Existem dois métodos de estimulação: o ascendente e o descendente. No primeiro começa-se pelas intensidades mais baixas e vai-se aumentando a intensidade do som até ao limiar auditivo, no segundo começa-se por intensidades mais altas e diminui-se a intensidade de estímulo até ao limiar. Este último é o mais aconselhável para trabalhar com crianças, uma vez que a criança faz inicialmente um reconhecimento do estímulo acústico, tornando-se mais fácil responder aos estímulos seguintes até ao limiar. De salientar que quando se aproxima o limiar auditivo verifica-se o recurso aos dois métodos citados.

Os valores dos limiares registam-se sob a forma de gráfico que tem por nome audiograma.

Audiometria Vocal

A audiometria tonal de sons puros faz apelo a mecanismos auditivos simples. Em contrapartida a audiometria vocal introduz factores suplementares nos mecanismos de integração.

Implica qualidades de abstracção e aprendizagem. Como se sabe a criança portadora de uma deficiência auditiva tem dificuldades na aquisição e desenvolvimento da linguagem, o que interfere



Figura 5 - Impedancimetria.

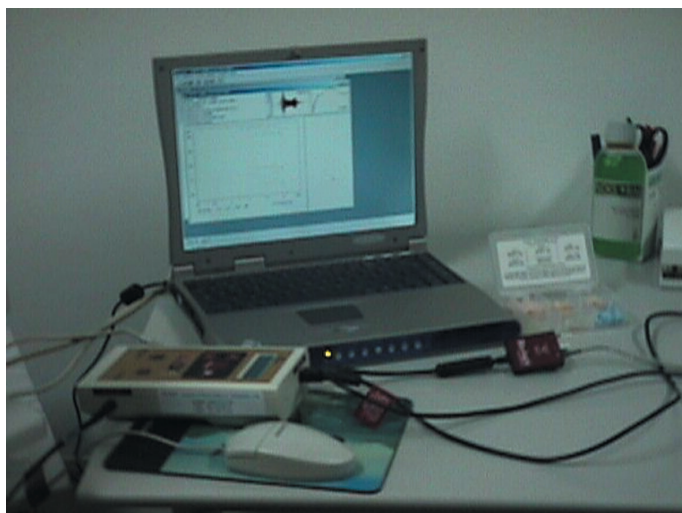


Figura 6 - Equipamento de OEA.

Trata-se de um exame simples, rápido e de fácil execução, que permite avaliar em simultâneo a mobilidade e estado funcional da cadeia tímpano-ossicular e a pressão de ar no interior da caixa do tímpano. (Fig.5)

Reflexometria

Quando se estimula um ouvido por um som de intensidade elevada, o músculo do estribo contrai-se em ambos os ouvidos simultaneamente.

A reflexometria estuda as modificações na impedância acústica, provocadas pela contração reflexa do músculo

do estribo, na dependência do nervo facial, o que pressupõe a existência de um arco reflexo com vias aferente e eferente onde se relacionam os VIII e VII pares cranianos.

Para que a estimulação acústica desencadeie a contração do músculo do estribo, é necessário que estejam reunidas várias condições nomeadamente uma adequada transmissão sonora através do canal auditivo externo e da cadeia tímpano-ossicular, a existência e uma função coclear “razoável” e a integridade anátomo-funcional dos componentes do arco reflexo do reflexo estapédico⁵.

Otoemissões Acústicas

As otoemissões acústicas são sons produzidos pelo ouvido^{6,7}. É um teste fisiológico ou acústico, de fácil e rápida execução, que consiste de uma forma sucinta, na introdução de uma sonda no canal auditivo externo que vai emitir um som e em seguida, vai medir a informação acústica que o ouvido interno transmite em resposta ao estímulo que lhe é apresentado. Esta resposta, provém das células ciliadas externas, cujo normal funcionamento biomecânico é necessário para uma normal sensibilidade e discriminação auditivas. Estas transmitem e direccionam a energia sonora para as células ciliadas internas, que são as “verdadeiras” células auditivas. As otoemissões acústicas são o primeiro método que avalia o funcionamento das células ciliadas externas.

A vantagem prática das otoemissões acústicas é serem um teste de fácil realização, não necessitando o uso de eléctrodos (teste fisiológico e não electrofisiológico), rápido, eficiente e económico na sua realização. (Fig.6) A natureza específica da informação que é fornecida, dá uma ideia correcta acerca do sistema auditivo periférico.

Na prática clínica são utilizados dois tipos de otoemissões acústicas: as **otoemissões acústicas transitórias** que são registadas após uma curta estimulação acústica, sendo identificáveis quando o limiar auditivo médio é inferior a 25-30dB nas hipoacúsias cocleares e 20-25dB nas hipoacúsias de condução.

As **otoemissões acústicas por produtos de distorção**, têm um valor fisiológico semelhante às anteriores, são actualmente as mais utilizadas clinicamente em diversas situações, nomeadamente no rastreio neonatal de surdez e diferenciam-se das evocadas transitoriamente, pela utilização de dois sons de intensidade diferente como estímulo, de frequências diferentes.

A principal aplicação clínica das otoemissões acústicas é no rastreio neonatal de surdez, fazendo parte actualmente de quase todos os programas de rastreio universal de surdez em todos os centros onde este se pratica. Mas a sua

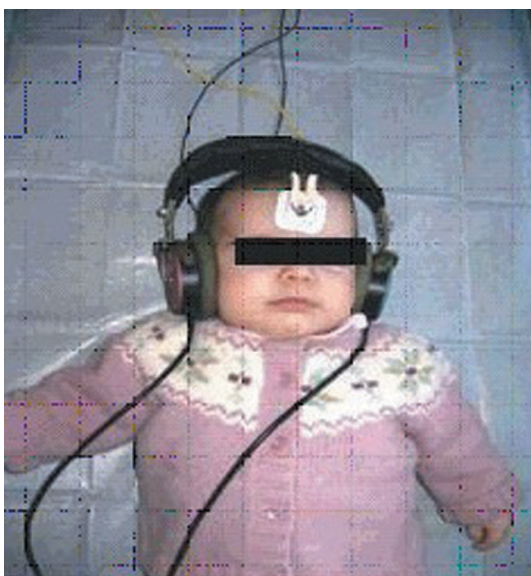


Figura 7 - PEATC.

estão ou não presentes naquele caso, não sendo por isso um método de diagnóstico de surdez, mas sim de rastreio^{14,15}.

Os PEATC, apesar das grandes vantagens que trouxeram ao diagnóstico da surdez infantil, têm uma limitação frequencial, apenas nos aportam informações das frequências agudas (2-4 KHz), não dando pois indicação de qual a audição residual, no caso de estarmos perante uma surdez sensorineural, pois esta encontra-se ao nível das frequências graves. Seria importante em termos de reabilitação auditiva, com vista a optimizá-la, termos também informação abaixo dos 2 KHz e, foi com esse objectivo, que se desenvolveu um novo método de "audiometria" objectiva, actualmente em fase de validação clínica, baseado no registo dos **Potenciais Evocados Auditivos de Estado Estável** a múltiplas frequências (**PEAee**)^{16,17}.

Esta técnica, baseada na tecnologia dos PEA, com algumas variantes técnicas, permite o registo, em simultâneo, dos limiares electrofisiológicos de ambos os ouvidos em múltiplas frequências (0,5-1-2-4 KHz), com evidentes benefícios no diagnóstico preciso (frequencial) de uma surdez e na reabilitação da criança surda.

PEDIATRIC HEARING ASSESSMENT

ABSTRACT

The evaluation of the hearing in infants and children has been, in the last decades, involved reason of debate between Audiologists, Otolaryngologists and Pediatricians and other professionals, for whom if it becomes essential the development of methods and techniques of audiological evaluation, each time more sophisticated and preferential not evasions, so that if it obtains the determination of thresholds audiometric precocious possible.

The precocious diagnosis of the deafness makes possible a precocious intervention minimizing the impact that this can cause in the child and on his family.

The author makes a revision of the main tests used nowadays in pediatric

utilidade também se alarga a outras áreas de diagnóstico, como a monitorização da audição no curso de terapêuticas potencialmente ototóxicas e na monitorização da sensibilidade auditiva em crianças em risco para uma hipoacusia progressiva.

TESTES ELECTROFISIOLÓGICOS

Electrococleografia

É um teste que regista a actividade eléctrica mais precoce do sistema auditivo como resposta a um estímulo sonoro externo, avaliando a função da cóclea e da primeira porção do nervo auditivo⁸. Trata-se de uma técnica invasiva, realizada com um eléctrodo transtimpânico, necessitando por isso de ser realizada sob anestesia geral em crianças. A sua utilização é actualmente limitada, sendo apenas utilizada em alguns centros no estudo das crianças para implante coclear⁹.

Potenciais Evocados Auditivos

Reflectem a actividade eléctrica das vias nervosas auditivas quando estimuladas por um som, sendo os mais utilizados na clínica, os **Potenciais Evocados Auditivos do Tronco Cerebral (PEATC)**. (Fig. 7) Estes, são o registo, à superfície do corpo, da actividade eléc-

trica gerada nas vias auditivas periféricas e centrais mais inferiores¹⁰.

Têm como principal característica ser um exame não invasivo, com um elevado grau de reprodutibilidade e fiabilidade, e não se modificarem com a sedação, podendo fazer uma avaliação objectiva dos limiares auditivos, independentemente da idade da criança ou lactente a testar¹¹.

A sua aplicação generalizou-se durante as duas últimas décadas, sendo actualmente o principal método de diagnóstico da surdez nos lactentes e em crianças não colaborantes nos testes comportamentais, ou pela sua idade ou pela existência de problemas neurológicos ou de desenvolvimento psicomotor.

Este método de diagnóstico veio revolucionar toda a área da surdez infantil ao permitir diminuir de uma forma importante a idade do diagnóstico de uma surdez sensorineural com todas as implicações que daí advêm para a reabilitação da criança surda^{12,13}.

Em finais da década de 80, surgiu o primeiro instrumental para o registo automático de Potenciais Evocados Auditivos (**PEA-a**). É um método de rastreio de surdez, baseado nos PEATC convencionais, mas de mais rápida execução e não necessitando de pessoal especializado para a sua interpretação, pois é um registo automático que apenas nos diz se os Potenciais Evocados Auditivos

audiology, and their indications, methodology and limitations.

Key-words: Pediatric audiology, hearing screening.

Nascer e Crescer 2004; 13 (3): 276-282

BIBLIOGRAFIA

- 1 - Maricato F, Rodrigues M F. Reabilitação auditiva na criança - alguns aspectos. *Revista Portuguesa de Otorrinolaringologia* 1997; 35 (1): 7-19.
- 2 - Dias M J, Mestre M, Silva D et al. Diagnóstico precoce e reabilitação auditiva em crianças com hipoacusia neurosensorial. *Revista Portuguesa de Otorrinolaringologia* 1994; 32 (6): 33-8.
- 3 - Reis J L, Silva M, Penha R. Avaliação audio-vestibular In: Penha R ed. *Otorrinolaringologia*. Lisboa 1998: 79-118.
- 4 - Penha R, Correia B, Reis J L. Unidades e gráficos. Condições materiais do exame. In: Penha R, Correia B, Reis J L eds. *Audiologia Clínica: Teoria e Técnicas*. Lisboa 1989: 47-54.
- 5 - Nozz R J. The assessment of hearing and middle-ear function in children. In: Bluestone C D, Stool SE, Kenna M A. *Pediatric Otolaryngology* 3th Ed. Philadelphia. WB Saunders Company 1996: 165-206.
- 6 - Noorthern J L, Epstein S. Neonatal hearing screening. In: Lalwani A, Gundfast KM. *Pediatric Otolaryngology and Neurotology*. Philadelphia. Lippincott-Raven Publishers 1998: 127-54.
- 7 - Culpepper NB. Neonatal screening via evoked otoacoustic emissions. In: Robinette MS, Gattke TJ eds. *Otoacoustic Emissions - Clinical Applications*. New York. Thieme Medical Publishers, Inc. 1997: 233-70.
- 8 - Portman M, Aran JM. Electrocochleographie sur le nourrisson et le jeune enfant. *Methode d'audiometrie objective*. *Acta Otolaryngol (Stockh)* 1971; 71: 253-61.
- 9 - Ribeiro C, Rodrigues F, Rodrigues MF. Potenciais Evocados Auditivos. Aplicação clínica: a nossa experiência. *Revista Portuguesa de Otorrinolaringologia* 1996; 34 (1): 31-43.
- 10 - Coutinho MB, Rodrigues P, Soares T et al. Potenciais Evocados Auditivos do Tronco Cerebral. Experiência do Serviço de ORL do Hospital Maria Pia no ano de 1998. *Nascer e Crescer* 2000; 9(1): 8-13.
- 11 - Kileny PR, Young KE, Niparko JK. Acoustic and electrical assessment of the auditory pathway. In: Jackler RK, Brackman DE eds. *Neurotology*. St. Louis. Mosby-Year Book, Inc. 1994: 261-82.
- 12 - Sininger YS, Doyle KJ, Moore JK. The case for early identification of hearing loss in children. *Pediatr Clin NA (Hearing loss in children)* 1999; 46(1): 1-14.
- 13 - Nunes R, Rodrigues R. Reabilitação auditiva na infância. Poderes e limites da intervenção médica. In: Nunes R. *Controvérsias na reabilitação da criança surda*. Porto. Fundação Engenheiro António de Almeida 1998: 25-52.
- 14 - Orlando MS, Prieve BA. Models for universal newborn hearing screening programs. In: Spivak LG. *Universal newborn hearing screening*. New York. Thieme Medical Publishers; Inc. 1998: 50-66.
- 15 - Chen SJ, Yang EY, Kwan ML et al. Infant hearing screening with automated auditory brainstem response screener and the auditory brainstem response. *Acta Paediatr* 1996; 85(1): 14-8.
- 16 - Lopez Gs, Pérez-Abalos MC, Hernández JLV et al. Potenciales evocados auditivos de estado estable a múltiples frecuencias: Una nueva alternativa para evaluar la audición en forma objetiva. *Acta de Otorrinolaringología & Cirugía de Cabeza y Cuello* 1997; 25(2): 87-97.
- 17 - Lions OG, Picton TW, Boucher BL. Frequency-specific audiometry using steady-state responses. *Ear Hear* 1996; 17(6): 81-96.