



# **ESTUDO DO RETARDO DE MATURAÇÃO DAS VIAS AUDITIVAS ATRAVÉS DOS POTENCIAIS EVOCADOS AUDITIVOS DE TRONCO CEREBRAL. ASSOCIAÇÃO COM DISTÚRBIOS DE AQUISIÇÃO DA LINGUAGEM**

## **STUDY OF DELAYED MATURATION OF AUDITORY PATHWAY THROUGH BRAINSTEM EVOKED RESPONSE AUDIOMETRY. ASSOCIATION WITH LANGUAGE ACQUISITION DISORDERS**

**Vera Lucia Ribeiro Fuess**, Professora Adjunta de Otorrinolaringologia da Faculdade de Medicina da Universidade de Mogi das Cruzes.

Tese de doutorado realizada na Clínica OtoRhinus, em São Paulo, e apresentada à Faculdade de Medicina da USP em 1997.

Endereço para correspondência: Rua Victório Partênio, 93 – Mogi das Cruzes – SP - CEP 08780-410.

Telefone: (0xx11) 4799-2440 - FAX: (0xx11) 4799-1907 - E-mail: Nari@mandic.com.br

### **RESUMO**

Estudou-se a evolução de 81 crianças que apresentavam retardo de maturação das vias auditivas nos Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Cerebral (BERA) e retardo de aquisição da linguagem apesar dos limiares eletrofisiológicos normais. Estudou-se a provável etiologia, a progressão da linguagem e as alterações ao BERA. Verificou-se que tanto o tempo de transmissão no tronco cerebral quanto a linguagem evoluíram, mas poucos casos alcançaram a normalidade. As alterações morfológicas, mais freqüentes nos casos de icterícia neonatal, permaneceram inalteradas. Os fatores de risco mais frequentemente encontrados foram anóxia perinatal, convulsões e icterícia, havendo superposição de fatores etiológicos em alguns casos. Concluiu-se que recém nascidos de alto risco e crianças que não apresentam linguagem verbal sequer rudimentar aos dois anos de idade devem ser submetidos ao BERA. A alteração do intervalo de latência I-V e/ou da relação de amplitude I/V indica necessidade de estimulação precoce, já que o prognóstico não é favorável.

**Unitermos:** linguagem, vias auditivas, BERA.

### **INTRODUÇÃO**

Com o objetivo de estudar crianças diagnosticadas à Audiometria de Tronco Cerebral (BERA) como portadoras de retardo de maturação de vias auditivas, selecionamos crianças com aumento do intervalo de latência I-V ou da relação de amplitude I/V ao BERA, com retardo de aquisição de linguagem, sem comprometimento auditivo para:

1. Verificar se ocorre a maturação das vias auditivas após um intervalo de tempo, ou seja, se há normalização do intervalo I-V ao BERA.

2. Verificar se a criança adquire linguagem após este tempo;

### **SUMMARY**

Eighty-one children who showed language acquisition delay and normal electrophysiological thresholds were studied in order to assess the evolution of these children with delayed maturation of auditory pathways in Brainstem Evoked Responses Audiometry (BERA). The most probable etiology for the cases was studied, as well as the language evolution and the BERA abnormalities. Both brainstem transmission time and language improved, however, few cases reached normal range results. Morphological alterations which were more frequent for neonatal jaundice cases remained unchanged. The most frequent risk factors were perinatal anoxia, seizures and jaundice, being some factors overlapped in some cases. The study concluded that high-risk newborns and two-year-old children without even primitive verbal language should undertake BERA. The alteration of interwave intervals and I/V amplitude ratios points out the need of early intervention, once there is no favorable prognosis for the cases.

**Uniterms:** language, auditory pathways, ABR.

3. Relacionar a história progressiva e outros sintomas das crianças com sua evolução, na tentativa de estabelecermos alguma relação causal/efeito;

4. Tentar estabelecer alguns parâmetros para prever quais crianças se enquadrariam em um grupo de risco de não desenvolverem a linguagem, apresentando ou não outros distúrbios de desenvolvimento neuropsicomotor.

### **CASUÍSTICA E METODOLOGIA**

Entre janeiro de 1986 e dezembro de 1992 foram realizadas cerca de 3.200 Audiometria de Tronco Cerebral na Clínica OtoRhinus, em São Paulo, em crianças que apre-

sentavam retardo de aquisição de linguagem e/ou suspeita de hipoacusia. Foram selecionadas para nosso estudo 81 destas crianças, com idade entre um e oito anos, por apresentarem alargamento do intervalo de latência I-V (maior ou igual a 4.5 ms) e/ou aumento desproporcional da amplitude da onda I em relação à da onda V. Incluímos apenas as crianças que apresentavam limiar ao BÉRA de até 60 dB HL em pelo menos uma orelha (o que corresponde a cerca de 40 dB HL de limiar psico acústico em nossa padronização).

Em 79 crianças o relatório do examinador foi de exame compatível com retardo de maturação das vias auditivas; em duas crianças com amplitude da onda I maior que da onda V, sem alargamento do intervalo I-V, foi diagnosticada alteração difusa do tronco cerebral.

Neste primeiro exame os responsáveis pelas 81 crianças responderam um questionário sobre fatores pré e perinatais considerados como de risco para lesões neurológicas assim como afecções apresentadas no período pós-natal. O desenvolvimento neuropsicomotor foi avaliado com base apenas nas respostas sobre idade ao sentar, andar e sobre o comportamento da criança. Solicitamos aos responsáveis que também nos fornecessem sua impressão sobre a acuidade auditiva das crianças e que nos informassem sobre a linguagem por elas apresentada.

No primeiro semestre de 1993 enviamos um segundo questionário a 53 destas crianças (as que apresentavam endereço completo) e obtivemos 29 respostas às perguntas sobre a evolução da linguagem e os diagnósticos e tratamentos instituídos nestas crianças, além de confirmação de dados sobre o desenvolvimento neuropsicomotor (DNPM). A idade das crianças à época deste segundo questionário variava de 2 anos e 4 meses a 11 anos.

No primeiro semestre de 1994 convidamos estas 29 crianças que responderam ao segundo questionário a repetir o exame, e obtivemos comparecimento de 16 destes pacientes. O segundo BÉRA foi realizado nestes pacientes com intervalo mínimo de 6 meses e máximo de 7 anos e 1 mês, com tempo médio de 2 anos e 11 meses entre os dois exames. O BÉRA foi, desta vez, realizado sem anestesia, e nos preocupamos em obter tanto o intervalo I-V e a relação de amplitude I/V como o limiar ao BÉRA.

Obtivemos, desta forma, de um total de 81 crianças estudadas:

- 81 pacientes submetidos ao BÉRA e a um primeiro questionário
- 29 pacientes que responderam ao segundo questionário
- 16 pacientes que repetiram o BÉRA e haviam respondido o segundo questionário

### **AUDIOMETRIA DE TRONCO CEREBRAL (BERA)**

Foi utilizado um aparelho Life Tech 8101 AR, com eletrodos subdérmicos, tipo agulha, sendo o eletrodo ativo no vértex; o eletrodo referência no lóbulo da orelha a ser testada; e o eletrodo terra no lóbulo da orelha contra lateral.

As crianças menores de 6 anos ou não colaboradoras eram submetidas a anestesia geral com halotano.

## **RESULTADOS**

### **ANÁLISE DO PRIMEIRO QUESTIONÁRIO (81 CRIANÇAS)**

#### **Idade média das crianças:**

3 anos e 1 mês +/- 1 ano e 3 meses

#### **Classificação segundo o sexo:**

69 crianças (85%) são do sexo masculino e 12 (15%) são do sexo feminino.

#### **Audição segundo a impressão dos pais:**

67% das crianças eram consideradas normoacústicas, 23% hipoacústicas e 10% anacústicas.

#### **Linguagem apresentada à época do primeiro exame:**

A maioria (59%) apresentava linguagem ausente ou rudimentar, e apenas 6% apresentava vocabulário mais amplo, mas sem formação de frases ou trocando letras:

9 crianças sem idade para considerar atraso de linguagem (11,1%)

31 crianças não falavam nada (38,3%)

17 crianças apresentavam linguagem verbal rudimentar (21%)

19 crianças falavam poucas palavras (23,4%)

2 crianças não formavam frases (2,4%)

3 crianças trocavam letras (3,7%)

#### **Desenvolvimento Neuropsicomotor:**

Mais da metade (60,4%) apresentavam algum grau de retardo de DNPM:

32 crianças apresentavam DNPM normal (39,5%)

37 crianças apresentavam retardo de DNPM discreto a moderado (45,6%)

12 crianças apresentavam retardo acentuado de DNPM (14,8%)

#### **Etiologia**

Na investigação dos possíveis fatores de risco para distúrbios neurológicos, observamos múltiplas possíveis causas, às vezes várias presentes na história do mesmo paciente. Observa-se preponderância de fatores de risco associados ao período perinatal (31 casos) como anóxia (19 casos), icterícia (5 casos) e prematuridade (5 casos). Em 16 casos a instalação do possível fator etiológico está no período pré-natal (sendo 5 casos de consanguinidade) e em 14 casos no período pós-natal (sendo 7 casos de convulsão e 6 de infecções)

### **ANÁLISE DO PRIMEIRO BERA (81 CRIANÇAS)**

#### **Limiar eletrofisiológico:**

52 crianças apresentam limiar entre 20 e 30 dB (64%)

12 crianças apresentam limiar de 40 dB (15%)

17 crianças apresentam limiar entre 50 e 60 dB (21%)

#### **Intervalo de Latência I-V**

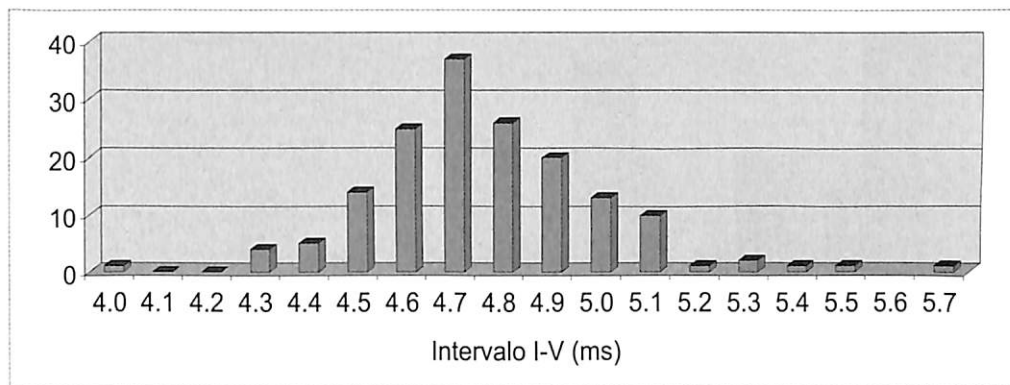
Observamos intervalos de latência entre as ondas I e V que variavam de 4,0 a 5,7 ms, a maioria concentrada entre 4,5 e 4,9 ms (116 orelhas, 72%) (Figura 1).

#### **Morfologia das ondas:**

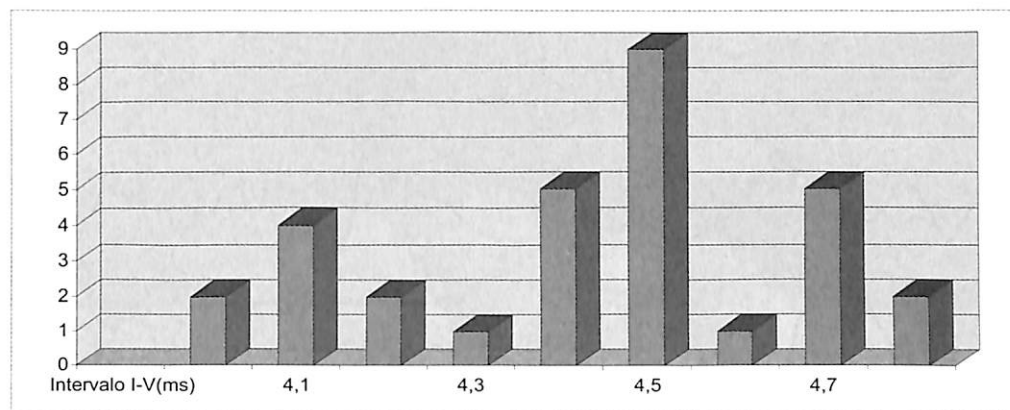
Apenas um paciente apresentou alteração morfológica da onda V. Doze pacientes (14,8%) apresentaram onda I de amplitude maior que a da onda V.

### **ANÁLISE DO SEGUNDO QUESTIONÁRIO (29 CRIANÇAS)**

Vinte e nove (35,8%) pais responderam ao segundo



**Figura 1.** Intervalo de latência entre as ondas I e V no primeiro BERA realizado (81 crianças).



**Figura 2** – Intervalo de latência entre as ondas I e V no BERA de controle realizado em 16 crianças.

questionário, enviado em média 3 anos e 1 mês após o primeiro BERA.

**Idade média das crianças:**

5 anos e 6 meses

**Linguagem apresentada:**

Notamos que 41% apresentavam vocabulário mais amplo que à época do primeiro questionário e 27 % persistiam com linguagem nula ou rudimentar:

- 5 crianças não falavam nada (17,2%)
- 3 crianças apresentavam linguagem verbal rudimentar (10,3%)
- 9 crianças falavam poucas palavras (31%)
- 7 crianças não formavam frases (24,1%)
- 3 crianças trocavam letras (10,3%)
- 2 crianças falavam normalmente (6,8%)

**Tratamento:**

Das 29 crianças cujos responsáveis responderam ao segundo questionário, 24 se submetiam a tratamento fonoaudiológico associado ou não a psicoterapia.

**Comportamento Segundo os pais**

Com exceção de uma criança com severo retardo de DNPM, e outra com suspeita de apresentar autismo, todas as crianças apresentam afetividade considerada normal pelos pais; algumas crianças eram consideradas agitadas mas nenhuma foi considerada agressiva. A compreensão verbal foi considerada boa, apesar de ser freqüente a observação de que as crianças confundem palavras

de significado semelhante (p.ex. balde por bacia) e/ou têm dificuldade de aprender as cores.

**ANÁLISE DO SEGUNDO BERA (16 CRIANÇAS)**

Destes 29 pacientes que interrogamos uma segunda vez, 16 compareceram para realizar um BERA de controle.

**Limiar eletrofisiológico:**

Permaneceu o mesmo, exceto em dois casos, onde observamos melhora média de 20 a 30 dB HL em ambos os ouvidos.

**Morfologia das ondas:**

Metade dos 16 exames de controle revelavam persistência do aumento da amplitude da onda I em relação à amplitude da onda V.

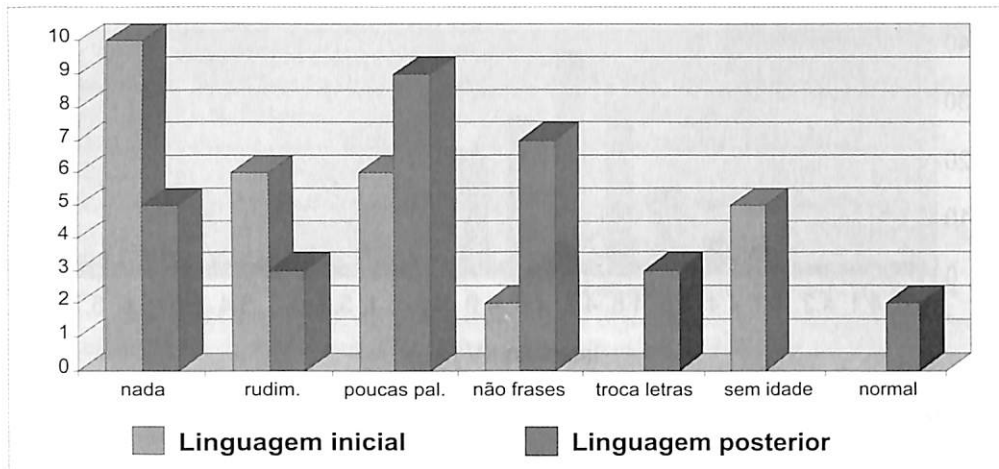
**Intervalo de latência I-V:**

O intervalo de latência entre as ondas I e V encontrou-se, na maioria dos registros (20 orelhas-64,5%) entre 4,4 e 4,7 ms, como observa-se na Figura 2

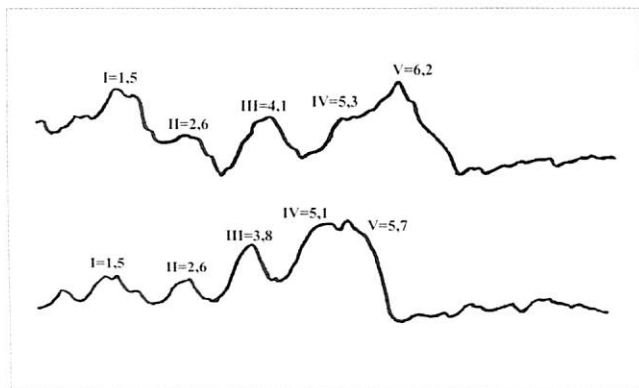
**DISCUSSÃO**

**Linguagem verbal e Desenvolvimento neuropsicomotor**

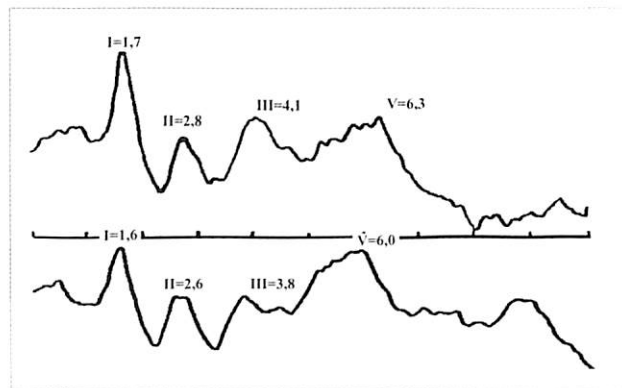
MURRAY et al.(1985) e GORGA et al. (1987) observam que há indícios de que lactentes com latências de resposta prolongadas ao BERA têm maior risco de apre-



**Figura 3.** Evolução da linguagem das crianças entre os dois questionários.



**Figura 4.** Exemplo BERA's realizados em M.A., aos 4a10m e aos 11anos de idade, exames à direita, a 90 dB HL. Nota-se a acentuada redução do tempo de transmissão do tronco cerebral (4,7 e 4,2 ms), mantendo-se a morfologia das curvas.



**Figura 5.** Exemplo BERA's realizados em R.G.D.S., aos 3a11m e aos 12 anos de idade, exames do ouvido esquerdo, com estímulos de 90 dB HL. Nota-se a melhora do intervalo de latência (4,6 e 4,4 ms) mas também a persistência do predomínio da amplitude da onda I com relação à da onda V.

sentar outros retardos do desenvolvimento; neste presente estudo, das 29 crianças questionadas em duas ocasiões, 17 (58%) apresentaram retardo de desenvolvimento neuropsicomotor.

Destes 29 pacientes, 22 (75%) evoluíram sua expressão verbal, mas apenas dois (6,8%) adquiriram linguagem normal.

Não se observou relação entre intensidade de retardo motor com qualidade da linguagem adquirida (Figura 3).

### **BERA, DESENVOLVIMENTO NEUROPSICOMOTOR E LINGUAGEM**

O intervalo de latência I-V mostrou-se normal em apenas cinco (31,2%) dos 16 exames realizados (Figura 4), mas três destes cinco exames não foram considerados normais por apresentarem aumento da amplitude da onda I em relação à da onda V (Figura 5). Das duas crianças que foram diagnosticadas como normais do ponto de vista eletrofisiológico, uma não formava frases a outra falava poucas palavras no momento do segundo exame.

O intervalo I-V persistiu moderadamente aumentado

em 54,8% dos ouvidos estudados, mas apenas três crianças (18,7%) não apresentaram diminuição do intervalo I-V no segundo exame, sendo que duas destas apresentavam também aumento da amplitude relativa da onda I e uma destas revelava ainda uma alteração morfológica da onda V.

Em nove casos (56,2% dos 16 BERA de controle) a anormalidade ao BERA deveu-se a outra afecção central que não somente a falta de mielinização (apresentavam amplitude da onda I maior que da onda V), e aqui não houve evolução no sentido de normalização da relação I/V.

### **PROVÁVEL ETIOLOGIA E BERA**

Foram registrados cinco casos de icterícia (6,1%), associados ou não a outros fatores de risco. Em quatro destes casos observou-se aumento significativo da amplitude da onda I em relação à amplitude da onda V. Estes dados estão de acordo com LENHARDT et al. (1984), que acreditam que a hiperbilirrubinemia cause mais degeneração axonal e perda de mielina do que perda de células ciliadas.

Dos sete casos que apresentavam convulsões, a média do intervalo de latência I-V nestes casos revelou-se significativamente maior (4,89 ms) que a mesma média nos outros 74 pacientes (4,74 ms).

Dos doze casos onde se observou aumento da relação de amplitude I/V, quatro estavam relacionados a icterícia, dois a convulsões, um a anóxia perinatal, um a prematuridade e quatro sem fator etiológico correlacionável.

Para se determinar o fator de risco determinante das alterações encontradas ao BERA, no DNPM e na evolução da linguagem do paciente, devemos considerar que há interdependência de muitos riscos pré, peri e pós natais, havendo dificuldade em isolar relações causa/efeito simples.

No presente estudo observou-se história de anóxia perinatal em 23,4% de 81 crianças com alteração a nível de tronco cerebral confirmada ao BERA e com retardo de aquisição da linguagem verbal.

## TRATAMENTO

Das 29 crianças que obtivemos uma resposta ao segundo questionário, apenas cinco não se submetem a tratamento fonocardiográfico associado ou não a psicoterapia.

Nossos pacientes foram examinados na infância, não no berçário, e apresentaram uma melhora, ainda que menos acentuada, do registro ao BERA. Sabendo que pode haver uma recuperação, mesmo que mais lenta, temos que oferecer todas as condições para que esta recuperação ocorra da forma mais precoce e completa possível. Talvez possamos diminuir a alta incidência de seqüelas como deficiências na linguagem e no aprendizado (SIEGEL, 1983). Como ainda é impossível determinar se a criança vai melhorar ou não, então o melhor é estimular logo, não esperar (ENGLISH, 1994).

## CONCLUSÕES

1. No grupo estudado houve nítido predomínio do sexo masculino.

2. A maturação das vias auditivas continuou nas crianças estudadas mesmo após os 30 meses de idade, havendo diminuição do intervalo de latência entre as ondas I e V na maioria dos casos. A normalização deste intervalo, entretanto, só ocorreu em 31,2% dos casos. As alterações morfológicas persistiram.

3. A linguagem das crianças melhorou na maioria dos casos, mas a aquisição da fala normal foi exceção.

4. Os fatores de risco mais frequentemente encontrados foram anóxia perinatal, convulsões, icterícia, prematuridade e consangüinidade entre os pais. Estes fatores às vezes se superpõem.

5. A história progressiva de icterícia foi relacionada ao aumento da relação de amplitude I/V.

6. Os pacientes que apresentaram convulsões revelaram uma média de intervalo de latência I-V maior que a

média deste intervalo nos pacientes que não apresentaram convulsões.

7. Não se observou relação entre o grau de comprometimento do desenvolvimento neuropsicomotor, a intensidade de retardo ou recuperação da linguagem, e as alterações encontradas ao BERA.

8. Os recém-nascidos considerados como do grupo de risco de apresentarem discusia devem ser submetidos ao BERA não apenas para detectar o limiar auditivo mas também para investigar o intervalo de latência I-V e a relação de amplitude I/V. No caso destes parâmetros estarem alterados deve-se observar com atenção o desenvolvimento da criança e a evolução do BERA, pois a aquisição da linguagem verbal deve ser comprometida.

9. Se uma criança, que não foi investigada precocemente, não apresentar linguagem verbal sequer rudimentar aos dois anos de idade, ela deve ser submetida a uma Audiometria de Tronco Cerebral. Caso revele-se aumento do intervalo de latência I-V a criança deve ser encaminhada para avaliação neurológica, fonocardiográfica e psicológica, de modo a se procurar um diagnóstico e iniciar precocemente a estimulação, pois o prognóstico não é favorável. No caso de se observar à Audiometria de Tronco Cerebral um aumento da amplitude da onda I em relação à amplitude da onda V e/ou alteração morfológica da onda V, os cuidados devem ser redobrados, pois neste caso a anomalia do tronco cerebral não tende a se recuperar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENTO R.F.; SILVEIRA J.R.M.; FERREIRA M.R.M.; FUESS V.L.R.; MINITI A. Estudo do padrão de normalidade da audiometria de tronco cerebral (BERA) nas diversas faixas etárias. *Rev. Bras. Otorrinolaringol.*, v.54, n.2, p.37-41, ABR/MAR/JUN, 1988.
- COLL J.; CAPRIÈRE J.P. Les potentiels auditifs précoces dans les atteints Neurologiques de l'enfant. *Rev. Laringol. Otol. Rhinol.*, v.109, n.4, p. 333-5, 1988.
- COX L.C.; HACH M.; METZ D.A. Longitudinal ABR in the NICU infant. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaringol.*, v.4, p.225-31, 1982.
- ENGLISH G.M. *Otolaryngology*, Philadelphia, J.B. Lippincott Company, 1994. V.1, cap.3, p.54-58 e v.3, cap.8.
- FRUEER C.L.; DUBOWITZ L.M.S. Auditory brainstem response in neurologically normal preterm and full-term newborn infants. *Neuropediatrics*, v. 13, p. 200-6, 1982.
- FAIA T.; DOYLE W. Maturation of the auditory brain stem response (ABR): Additional perspectives. *Ear Hear.*, v. 5, n. 6, p. 361-5, 1984.
- GORGÁ M.; REILAND J.; BEAUCHAINE K.; WORTHINGTON D.; JESTERD W. Auditory brainstem responses from graduates of an intensive care nursery: Normal patterns of response. *J. Speech Hear. Res.*, v. 30, n.3, p. 311-8, 1987.
- GORGÁ M.; KAMINSKI J.; BEAUCHAINE K.; JESTERD W.; NEELY S. Auditory brainstem responses from children three months to three years of age: Normal patterns of response II. *J. Speech Hear. Res.*, v. 32, n. 2, p. 281-8, 1989.
- HALL J.E. The cochlea and the cochlear nuclei in neonatal asphyxia. *Acta Otolaryngol. (Stockh.)*, 1964, Supplement 194.
- HECOX K.; CONE B.; BLAU M. Brainstem auditory evoked response in the diagnosis of pediatric neurologic diseases. *Neurology (Nyu)*, v. 31, p. 832-9, July 1981.
- KILENY P.; ROBERTSON C.M.T. Neurological aspects of infant hearing assessment. *J. Otolaryngol.*, v.14P, p. 34-39, Feb.1985. Supplement.
- LAUNAY C.; BOREL-MAISONNY S.; DESRIAC P. Retard "simple" du langage. *Arch. Frang. Pédiatr.*, v.12, p.169-85, 1955.
- LEECH R.; ALVORD E. Anoxic-ischemic encephalopathy in the human neonatal period. *J. Pediatr.*, v. 34, p. 109-13, 1977.
- LENHARDT M.L.; McARTOR A.; BRYANT B. Effects of neonatal hyperbilirubinemia on the brainstem electric response. *J. Pediatr.*, v.104, n.2, p.281-4, 1984.
- MURRAY A.D.; JAVEL E.; WATSON C.S. Prognostic validity of auditory brainstem evoked response screening in newborn infants. *Am. J. Otolaryngol.*, v.6, p.120-31, 1985.
- MURRAY A.D. Newborn auditory brain stem evoked responses (ABRs): Prenatal and contemporary correlates. *Child Dev.*, v.59, n.3, p.571-88, 1988.
- SEEMAN M.: *Troubles du langage chez l'Enfant*, 1 vol., Verh Verlag Volk und Gesundheit, Berlin Iena 2e éd., 1965.
- SIEGEL L. The prediction of possible learning disabilities in preterm and full-term children. In T. Field & A. Sostek (eds.), *Infants born at risk: Physiological, perceptual and cognitive process*. New York: Grune & Stratton, p.295-315, 1983.
- STARBUK R.; ACHON L.J. Auditory brain stem responses in neurological disease. *Arch. Neurol.*, v. 32, p. 761-8, 1975.