

乳幼児の聴力検査について

柳川リハビリテーション学院 言語聴覚学科 第3学年 山口 信
2000.9.8 作成

I.はじめに

聴覚障害の発見と言語獲得のための訓練・教育は早期であるほど効果が大きいといわれている。厚生省が早期スクリーニング検査を導入する方針を固めたのも早期発見・早期指導の効果が衆目のものとなって来たからであろう。この小論では乳幼児の聴覚検査についてその長短を論じる。乳幼児の検査に適する条件として(1)検査の原理が乳幼児の発達段階に適合している(2)感度が高い(3)簡便かつ短時間でできる(4)侵襲性が少ない、などが挙げられる。

・聴覚障害のスクリーニングに適すると思われる検査

1.自覚的聴力検査

(1)聴性行動反応聴力検査(BOA:behavioral observation audiometry)

対象:3ヶ月～12ヶ月

原理:音場で音刺激を提示し、乳児の全身的な反射・反応を観察する。

観察事項

i)3ヶ月～4ヶ月:原始反射

1)モロー反射:音を聞いた直後に起こる四肢の衝撃運動(両足挙上、両腕体側に屈曲)。

2)耳性眼瞼反射:音を聞いた直後に眼輪筋の収縮が起こる(瞬目、瞬時閉鎖、見開く)。

3)瞳孔反射:音刺激で散瞳が起こる。

)3,4ヶ月以降:反応

4)驚愕反応 startle response:突然の音の提示に示す情緒的反応(泣き出す、傾聴する、笑う、声を出す、動作の停止、覚醒、語る)。

5)詮索反応:音刺激に対して音源方向、音の種類を詮索する反応。

6)定位反応:音源方向に顔を向ける反応。

7)呼吸の変化:音刺激によって示す呼吸リズムの変化(一過性に深まる)。

長短

i)長所:高価な器械が要らず、短時間で簡便に検査出来るため、スクリーニングに適している。

)短所:音の強さのコントロールをすることで正常児の場合はある程度量的測定が可能だが、聴力が異常な場合には量的な測定とはならない。経験豊かな検者でなければ実施出来ない。

(2)条件詮索反応聴力検査(COR:conditioned orientaton resonse audiometry)

対象:1～2歳

原理:幼児の音刺激に対する詮索反応を利用して条件付けする。

測定方法:左右にスピーカーを置き、一方向からの音刺激に対して振り向き反応を生起させ、正反応に報酬を与えて(光刺激)条件付けを形成する。スピーカー出力音圧を減衰して域値を測定する。

長短

i)長所:簡単な装置でよく、どこでも自作することができる。

)短所:精神年齢が1歳未満の場合条件付けに成功しない場合が多い。子供によっては条件付けに時間がかかり、スクリーニングとしては使えない。被験児の積極的な協力が必要である。

(3)遊戯聴力検査(play audiometry):適応は3歳以上

純音を幼児の喜びそうな他の社会音に置き換えて返答させる方法

...500Hzは犬、1000Hzは猫、2000Hzは鳥、4000Hzは鼠というふうに純音と動物の鳴き声との組み合わせを作り、動物の絵カードを用意し、それぞれの音が聴こえたら、それに相当する動物を指す(Myklebust1),1954)。

音刺激に反応して特定の動作をしたときに一定の報酬を与え、その反応を強化する方法

i)代表例:peep-show test(原法はDix&Hastings,1947)

)測定方法:スピーカから音が聴こえたときに被験児が一定のスイッチを押すと、のぞき窓の内部が証明され面白いものが見える仕組みで条件付けを行う。スピーカ出力音圧を減衰して域値を測定する。

)報酬の種類

1)のぞき窓から絵や玩具を見せる。

2)スライドや映画を映す。...被験児の体位を固定させないから、受話器を使用しているときは好都合。

3)電動玩具や電車が動き出す。

4)びっくり箱から人形が飛び出す。

5)褒美として飴玉やチョコレートが転がり出てくる。

音刺激に関連した簡単な遊戯をさせる方法

i)代表例:Barrの遊戯検査法3)

)測定方法:検査音を聞かせ、聴こえたら一定の遊びをやらせる。

)遊戯の種類:ビー玉移し、輪投げ、碁石並べ、ブロック積み、計算盤の玉動かし

長短

i)長所:被験児が遊びとして受け取ってくれた場合かなり長時間でも検査が可能である。

)短所:条件付けに時間がかかりスクリーニングとしては使用出来ない。被験児に適合した装置の準備や作成が大変である。被験児の積極的な協力が必要である。

2.他覚的検査

(1)ティンパノメトリー

原理:横軸に外耳道腔の空気圧、縦軸にコンプライアンス(インピーダンスと等価の中耳容積=音の伝わりやすさ)を測定し図示する。

測定および推測可能な事項

i)中耳圧

)中耳貯留液の有無:B型(コンプライアンスのピークがない)またはC2型(中耳陰圧-200H20より高度)の場合貯留の可能性は極めて高い(本庄4),1993)。

)中耳伝音系の動き:As型(コンプライアンス1ml以上)の場合中耳伝音系の過度の可動性を、Ad型(コンプライアンス0.2ml以下)の場合中耳伝音系の低下を示す(高橋,1999)。

)ときに耳管開放の状態を示す:A型に呼吸による中耳圧変動に伴う鼓膜コンプライアンスの変動がのって鋸歯状あるいは複数のピークを持つ波形を示すことがある。

長短

i)長所:他覚的に中耳の状態を知ることが出来る。被験児の積極的な協力が不要である。

)短所:若干侵襲性がある(圧がかかるときの不快な感觸)。装置が高価である。典型的な波形でないことも多く、あくまでも補助検査にとどまる。

(2)アブミ骨筋反射

原理:音刺激による鼓膜インピーダンスの変化を記録する。

測定および推測可能な事項

i)アブミ骨筋反射の欠如:反射が欠如している場合伝音難聴の存在が強く示唆される。特に鼓膜が正常で一側性の高度難聴の場合で反射が欠如する場合は中耳伝音系の障害頻度が高い(本庄5,1983)。軽度から中度の感音難聴でアブミ骨筋反射の域値上昇あるいは反射の欠如がある場合は聴神経腫瘍を疑う(神崎6,1980)。

)域値上昇・変化なし:聴力損失60dB以下の内耳性難聴では、反射の欠如することは少ない(リクルートメント現象による,高山,1999)。

長短

i)長所:ティンパノメトリーにほぼ準ずる。

)短所:音響外傷を生ずることがある。

(3)耳音響放射検査:外有毛細胞による基底板の能動的運動を記録する

誘発耳音響放射(EOAE:evoked otoacoustic emission)

i)原理:クリックやトーンバーストなどの短音刺激後に刺激直後から15msec程度までの潜時で記録される耳音響放射

)臨床応用:EOAEは正常聴力耳の98%で検出され、詳細な検討では1000Hzの聴力域値が40dBHL以上もしくは500.1000.2000.4000Hzの平均聴力域値が35dBHL以上で検出されないとされる(Probst7,1985)。このことよりEOAEは会話領域の機能が強く反映され、かつ測定が短時間ですむことから、聴覚機能の全般的なスクリーニングに適している。

)機能性難聴のスクリーニング:中等度以上の聴力損失があり、EOAEが記録されれば機能性難聴が疑われる。

歪成分耳音響放射(DPOAE:distortion product otoacoustic emission)

i)原理:2周波数の純音で同時に刺激した際に、外耳道内でその歪成分が記録される。

)臨床応用:4000HzではEOAEより有用であった(Gorgaら)。DPOAEは精度の高い測定機器を使用すれば純音聴検が困難な高周波数領域の機能検査も可能であり、シスプラチンなどの耳毒性薬物投与時の聴覚障害の早期発見への活用も期待出来る。

長短

i)長所:侵襲性がなく、ごく短時間の他覚的検査であるためスクリーニングに有用である。ABRよりも機器が安価にできる可能性が高い(原理が簡単である)。

)短所:外耳・中耳に異常がある場合は蝸牛機能にかかわらず検出出来ない。波形の個体差が大きいため定量的評価に利用出来ない。

(4)聴性脳幹反応(ABR:auditory brainstem response)

原理:音刺激(短音)による電気的情報が脳幹聴覚路を上行する際に生じる微小な電気生理学的な現象を頭皮上の電極から記録したもの。

測定および推測可能な事項

i)反応域値:反応に対応する自覚域値はおおよそ2000~4000Hzで、反応域値の方が20dB程高値を示す。

) - 波ピークの入出力曲線:伝音難聴の場合は波の入出力曲線は正常者に比べ難聴の程度に応じて全体的に遅れる。しかし、感音難聴特にリクルートメント陽性例では伝音難聴より傾きの強い入出力曲線がえられる傾向がある。この場合、低音圧刺激では正常範囲から大きく遅れるが、高音圧刺激では正常範囲の潜時を呈する(芳川 8),1996)。

)I- ,I- 波間潜時測定:I- 波間潜時の延長が主に I- 波間潜時の延長に由来する場合、存在する聴力障害の原因は蝸牛神経~下部脳幹に存在する可能性が疑われる。また、I- 波間潜時の延長が主に - 波間潜時の延長に由来する場合には、上部脳幹障害を疑わせる所見といえる。I- 波間潜時に延長がなく、I 波から全体に均等に潜時が遅れている場合には、中・内耳の障害を反映した ABR であることが疑われる(芳川,市川,1999)。

長短

i)長所:指示に従えない子供の域値を高い確度で推定できる唯一の検査である。

)短所:機器が高価である。比較的時間がかかる。

.まとめ

以上のように、乳幼児に適した検査法はいろいろあるが、それぞれに長短があり、決定打と呼べるものはいまだないといってよい。特に他覚的検査は機器が高価であり、大多数の ST が勤務する一般病院でそろえるのは困難である。したがって、難聴児や難聴疑いの子供に関しては第1次医療機関と第2次あるいは第3次医療機関の連携が必要である。ただし、他覚的聴力検査などの精密な検査については第3次医療機関に任せるとしても、難聴の有無については診断出来る程度の知識と検査技術は身につけておきたいと思っている。

.文献

(1)引用文献

- 1)Myklibust,H,R:Auditory disorder in children.Grune & Stratton,New York,1954.
- 2)Dix,M,R.& Hallpike,C.S.:The peep show.New technique for pure-tone audiometry in young children.Brit.med.J,719,1947()

- 3) Barr, B.: Pure tone audiometry for preschool children. Acta Otolaryngeal. Suppl. 121: 1955.
- 4) 本庄巖: 滲出性中耳炎の正しい取り扱い, SCOM-009, 金原出版, 東京, 1993.
- 5) 本庄巖: インピーダンスオージオメトリーの実際, 医歯薬出版, 東京, 1983.
- 6) 神崎仁: インピーダンスオージオメトリー最近の知見. 耳鼻臨床 73(12): 2122-2124, 1980.
- 7) Probst R, et al: A review of otoacoustic emissions. J Acoust Soc Am 89: 2027-2067. 1991.
- 8) 芳川洋: 聴性脳幹反応—聴覚情報処理とその異常, 神崎仁(編), 123-133 頁, メジカルビュー社, 東京, 1996.

(2) 参考文献

- 小川仁編 『講座言語障害児の診断と指導聴覚障害児の診断と指導』学苑社, 東京, 1991.
- 後藤修二編 『リハビリテーション医学全書』医歯薬出版, 東京, 1984.
- Journal of Otolaryngology, Head and Neck Surgery vol115 No.1 1999.