

## 自動聴性脳幹反応による新生児聴覚スクリーニングに関する検討

研究協力者 御牧 信義 （財）倉敷成人病センター-小児科

研究要旨：自動聴性脳幹反応（AABR）を用いた新生児聴覚スクリーニングについて検討した。全症例における AABR の異常率は初回検査で 1.2%、2 回の検査で 0.8% であり、聴性脳幹反応（ABR）の異常率は 0.6% であった。臨床的に問題となる両側異常例に限定すると初回 AABR、第 2 回の AABR、および ABR の異常率はそれぞれ 0.5%、0.5%、0.4% であり、AABR と ABR の両側異常検出率に大きな差異はないと考えられた。ABR 異常は継時的に改善する例が認められたが、最終的にローリスク児の 0.1%、ハイリスク児の 2.9%、スクリーニング全体で 0.25% の症例に聴覚障害を認めた。これらの例では乳児期に補聴器装用などの療育が開始された。本スクリーニングは聴覚障害児における早期療育の基盤になり得るものと考えられた。

### A：研究目的

新生児期の聴覚障害はその後の発達に重大な影響を及ぼすため、これまでも種々の検討がなされてきた。その多くは、なんらかの疾患あるいは聴覚障害の危険因子を持つハイリスク児を対象に ABR を用いて行われてきた。しかし聴覚障害の危険因子を持たないローリスク児にも聴覚障害は起こりうる。これらの小児は従来、見過ごされ、言語発達遅延が顕在化した 2 歳以降になって初めて聴力障害が認識されることも多いため、その早期発見は重要な課題と考えられる。また聴覚障害児への対処において 1 つの critical period は生後 6 ヶ月と想定されているため、ハイリスク、ローリスクを問わず、聴覚障害児の療育を考える上でも早期発見は重要な意味を持つと考えられる。聴覚障害児は出生 1000 人に対し 1~2 人と推定さ

れるため、その発見には出生児全員を対象にした検査を実施する必要がある。そのためには簡便かつ、正確な検査法が必要である。

以上の理由により、聴覚障害児に対する総合的早期療育の最初のステップとなる新生児聴覚スクリーニング体制確立に資する目的で、AABR を用いた新生児聴覚スクリーニングに関する検討を行なった。

### B：研究方法

本研究班の新生児聴覚障害に対する危険因子により分類したローリスク児 2607 例、ハイリスク児 139 例、計 2746 例に対して、早期新生児期に AABR による聴覚スクリーニングを実施した。スクリーニングには Natus 社製 Natus-ALGO2 を、確認検査の ABR には日本光電製 NeuroPack

Four Mini を用いた。出生後、退院までの間に初回 AABR を施行し、再検を要する Refer 例は原則として翌日に第 2 回 AABR を行なった。2 回とも Refer の場合、ABR により閾値を確認した。その後の閾値フォローアップには ABR を用いた。なお ABR 閾値が 40 dBnHL 以上、50 dBnHL 未満 の場合を軽度閾値上昇、50 dBnHL 以上、70dBnHL 未満 を中等度閾値上昇、70 dBnHL 以上を高度閾値上昇とした。

## C : 研究結果

### C-1 検査時間

2746 例に対して計 2799 回の AABR を行なったが、刺激開始から終了までの平均所要時間は 2 分 47 秒 ± 2 分 55 秒 (最短 35 秒) であった。なお全例、安静覚醒時あるいは授乳後の自然睡眠時に検査可能であった。

### C-2 電極間インピーダンスと検査時間

315 例について、Nape-Common (NC) および Vertex-Common (VC) の各電極間インピーダンスが 1) NC 0~5K かつ VC 0~5K、2) NC 0~5K かつ VC 6~12K、3) NC 6~12K かつ VC 0~5K、4) NC 6~12K かつ VC 6~12K の 4 検査条件での平均検査時間を検討した。平均検査時間は 1) 2 分 9 秒、2) 1 分 53 秒、3) 1 分 48 秒、4) 1 分 51 秒であり、電極間インピーダンスの違いによる検査時間に有意な差はみられなかった。

### C-3 AABR スクリーニング

#### C-3-1 初回 AABR スクリーニング

2746 例中、初回 AABR で Refer と判定されたのはローリスク児 2607 例中 20 例 (0.8%、片側異常 14 例、両側異常 6 例)、ハイリスク児 139 例中 13 例 (9.3%、片側異

常 5 例、両側異常 8 例) で、初回 AABR 異常率は 2746 例中 33 例 (1.2%) であった。なお異常側に注目すると片側異常例は 2746 例中 19 例 (0.7%)、両側異常例は 2746 例中 14 例 (0.5%) であった。

#### C-3-2 第 2 回 AABR スクリーニング

第 2 回 AABR での Refer 例はローリスク児 2607 例中 11 例 (0.4%、片側異常 6 例、両側異常 5 例)、ハイリスク児 139 例中 12 例 (8.6%、片側異常 4 例、両側異常 8 例)、全体で 2746 例中 23 例 (0.8%) であった。なお異常側に注目すると片側異常例は 2746 例中 10 例 (0.4%)、両側異常例は 2746 例中 13 例 (0.5%) であった。

### C-4 ABR 検査

2 回の AABR 共、Refer を示した場合の ABR 異常率 (閾値 40 dBnHL 以上) はローリスク児 2607 例中 6 例 (0.2%、片側異常 2 例、両側異常 4 例)、ハイリスク児 139 例中 10 例 (7.2%、片側異常 3 例、両側異常 7 例)、全体で 2746 例中 16 例 (0.6%) であった。なお異常側に注目すると片側 ABR 異常例は 2746 例中 5 例 (0.2%)、両側 ABR 異常例は 2746 例中 11 例 (0.4%) であった。

### C-5 聴覚障害

補聴器を必要とする聴覚障害は両側性 ABR 閾値上昇例にのみ認められ、片側性 ABR 閾値上昇例に聴覚障害を呈した例はなかった。ローリスク児 2607 例中 3 例 (0.1%)、ハイリスク児 139 例中 4 例 (2.9%)、スクリーニング全体で 2746 例中 7 例 (0.25%) に聴覚障害を認めた。聴覚障害例の ABR 閾値は高度閾値上昇 4 例、中等度閾値上昇 3 例であった。多発奇形を併し生後 11 ヶ月時、死亡したハイリスク児の 1 例を除き、他の 6 例に対し、生後 5 ヶ月時に 3 例、生後 8 ヶ月時、生

後 9 ヶ月時、および生後 11 ヶ月時にそれぞれ 1 例、補聴器装用が行なわれ、早期療育プログラムが開始された。

#### C-6 ABR 異常の継時的変化

##### C-6-1 両側性 ABR 閾値上昇

初回 ABR で 40 dBnHL 以上の両側性閾値上昇例は高度閾値上昇 4 例、中等度閾値上昇 6 例、軽度閾値上昇 1 例で、2746 例中 11 例 (0.4%) であった。その後のフォローアップにより、中等度閾値上昇から軽度閾値上昇へ変化した 2 例、中等度閾値上昇から正常化した 1 例、および軽度閾値上昇から正常化した 1 例と、13 例中 4 例 (31%) で ABR 閾値の改善を認めた。なお高度閾値上昇例に再分類を要する閾値変化はなかった。

##### C-6-2 片側性 ABR 閾値上昇

片側性 ABR 閾値上昇は中等度閾値上昇例 1 例、軽度閾値上昇例 4 例、2746 例中 5 例 (0.2%) に認められた。高度閾値上昇を呈した例はなかった。フォローアップ中、継続検査不能例 1 例を除き、4 例とも ABR 閾値は正常化した。

#### D : 考察

AABR は検査時間が約 3 分と短く、薬剤による睡眠導入が不必要であるため、ABR に比し、簡便に実施可能である。機械の仕様上、電極間インピーダンスが 12K を越すと検査不能であるが、手技上、5K 以下にするには前処置などのため患児の安静を妨げる恐れがある。しかし電極間インピーダンスが 0~5K の場合と 6~12K の場合と比較しても、検査時間に有意な差はないため電極設置に際し、被検児の安静ないし睡眠を妨げる程の処置は必ずしも必要ではなく、検査実施の簡便

性が示された。

全症例を対象にした AABR スクリーニング異常率は初回検査で 1.2%、2 回実施した場合、0.8%と低下する。そして ABR 閾値異常率は 0.6% であるが、これらには片側異常が含まれている。ABR 閾値は継時的に改善しうるが、片側異常に限れば、ほぼ正常化するため、補聴器装用など早期療育の対象となる例は両側性異常に限られる。つまり本スクリーニングの実施に際し、事実上、問題となるのは両側性異常であると考えられる。両側性異常に限定すれば、初回 AABR、第 2 回 AABR、および ABR の異常出現率はそれぞれ 0.5%、0.5%、0.4% とほぼ同一であり、AABR と ABR の両側異常検出率に大きな差異はないと推測された。

補聴器を必要とする聴力障害は両側性 ABR 異常例に限られていた。その出現率はローリスク児の 0.1%、ハイリスク児の 2.9%、スクリーニング全体の 0.25% であり、聴力障害児の早期療育を考える場合、注目すべき知見と考えられた。

ABR 閾値は、中等度あるいは軽度閾値上昇例において継時的に改善する例を認めたが、高度閾値上昇例に閾値変動はなかった。また片側閾値上昇例 4 例で ABR 閾値は 4 例とも正常化した。両側閾値上昇例で改善を示した例は 13 例中 4 例であり、片側異常例に比し、少数にとどまった。これらの所見は療育開始時期を決定する際の判断の一助になり得ると考えられた。

#### E : 結論

AABR は ABR に比し、簡便に実施可能であり、多数例での実施が可能である。

また両側異常例に関する AABR 異常検出率と ABR のそれはほぼ同等であると推測され、スクリーニング精度を考慮する場合、重視すべき知見と考えられた。新生児期に ABR 異常が認められても継時的に改善する例もある。高度 ABR 閾値上昇例では ABR 閾値の改善はみられなかったが、中等度 ABR 閾値上昇例および軽度 ABR 閾値上昇例には閾値が改善する場合があるため、ABR 異常の確定には慎重なフォローアップが必要である。補聴器を必要とする聴覚障害はローリスク児の 0.1%、ハイリスク児の 2.9%、全体で 0.25% の児に認められたが、両側性 ABR 異常例のみに限られており、臨床上、留意すべき点と考えられた。これらの例では乳児期から補聴器装用など療育が重要であるが、本スクリーニングは聴覚障害児に対する早期療育の基盤になりうるものと考えられた。

## F：研究発表

### 1. 論文発表

御牧 信義：新生児聴覚スクリーニングの成績.高度先進医療.平成 11 年度号：32-33,2000.

### 2. 学会発表

御牧信義、天野るみ Automated ABR による新生児聴力スクリーニングの検討.

第 40 回日本小児神経学会総会  
平成 10 年 6 月 4～6 日 横浜

・御牧信義、天野るみ： Automated ABR による新生児聴力スクリーニング Refer 例の検討.

第 41 回日本小児神経学会総会.

平成 11 年 5 月 13 日～15 日 東京

・御牧信義、天野るみ、兼松洋、上田美子：新生児高度聴力障害の 4 例.

第 72 回日本小児科学会岡山地方会.

平成 11 年 12 月 5 日 岡山

・御牧信義：新生児期の聴覚スクリーニング成績.

第 15 回高度先進医療研究会.

平成 12 年 2 月 24 日 東京