一側感音難聴幼児の温度眼振反応（その1）[†]

山 口 宏 也*, 真 鍋 敏 毅**

山 田 朋 之, 泉 聡 司, 鯨 井 和 郎***

吉 本 裕****

緒 言

幼児の一側感音難聴は、成人の場合と異り、その原因はもちろん発症時期さえも不明のことがほとんどで³⁾⁴⁾⁵⁾、初診時に成人の突発性難聴と同様に積極的に治療をすべきか否かの判定も困難であることが多い。

このたびわれわれは、一側感音難聴幼児72名について詳細に検討する機会を得た。母子手帳をもとに分娩歴、生活史、既応歴などを調べるとともに各種聴力検査および温度眼振検査、内耳のレ線検査などをおこない一側感音難聴幼児について、疫学的に検討し、若干の考察を加えた。

温度眼振検査は従来の水使用では幼児に対して不安が強すぎると考え、器械的に温度変換が短時間で可能でありかつ幼児に対して、嘔気、不快感などの副作用が少ないといわれる²⁾¹²⁾ air caloric test をおこなった。そこで air caloric test 使用上の問題点につき、従来の水使用のものと比較しながら検討した。

対象および方法

神奈川県小児療育相談センターでは、昭和46年から県内の保育園および幼稚園児を対象に選別聴力検査をおこなっている。その数はこれまで19,720名に達した。そのうち97名が一側感音難聴と診断された。今回、そのうちの72名について追跡調査をおこなうことができた。年齢は3～7歳までで、男児43名、女児29名である。

検査は、まず母子面談をおこない、母子手帳をもとに以下の件を調査した。分娩歴（妊娠歴、出産時の状況）。既応歴（とくに風疹、流行性耳下腺炎、はしか、頭部外傷、髄膜炎など）。発達歴（精神発達、言語発達）。家族歴。

つぎに 純音聴力検査、インピーダンスオーディオメトリー、音源の方向認識のテスト、温度眼振検査の順におこなった。なお純音聴力検査以外の聴覚検査結果に関しては、稿をあらためて報告する予定である。

純音聴力検査では4分法による平均聴力損失値。聴力型（ろう型、水平型、急墜型、漸傾型、谷型、山型）、難聴が進行するか否かなどについてとくに注目した。

温度眼振検査は、ENG 記録下に53名に10℃ air, 60秒間刺激で左、右を10分間隔でおこなった。残り19名には4℃ 氷水、30秒間刺激を左、右10分間隔でおこなった。

air caloric test をおこなったうち19名に温度眼振反応低下（以下 CP と略記）を含め、解発不良例がみられた。その全例について、4℃ 氷水、30秒間刺激で再検査した。氷水でおこなった結果を、持続時間から CP の程度を2群に分類した。すなわち、(1) 30秒以内、(2) 30～90秒、である。CP を示した全例にレ線撮影で内耳および内耳道を検討した。

air caloric test には、ICS 社製、NCA-100 の刺激装置を使用した。この器械は、0℃～50℃ まで器械的に刺激となる空気温度を急速に変換できる。さらに空気の噴出流量は0～10 ml/秒まで2 ml/秒きざみに変化させることができる。この器械固有の耳鏡は内径5 mm と成人用であるため、外耳道の狭い幼児には、小さいプラスチック製の耳鏡を代用した。

結 果

一側感音難聴の原因あるいは発症時期のあきらかな症例は6例で流行性耳下腺炎が4例、高熱1例、突発性難聴1名である。明確な因果関係は不明だが、何らかの要因と思われるものが認められたものは35例あり、その要

[†] Caloric responses of the unilateral sensorineural-hearing-impaired children.

* Hiroya Yamaguchi, M.D.

** Toshiki Manabe, M.D.

*** Tomoyuki Yamada, M.D., Soji Izumi, M.D. and Kazuo Kujirai, M.D.

**** Yutaka Yoshimoto, M.D.

* 虎の門病院耳鼻咽喉科

** 国立聴力言語障害センター

*** 横浜市立大学医学部耳鼻咽喉科学教室

**** 帝京大学医学部耳鼻咽喉科学教授室

因をつぎの4群に分類した。

- 1) 遺伝性: 親が一側感音難聴2例, そのほか2例。
- 2) 胎生期性: 中毒性2例, カゼ薬使用1例。
- 3) 周産期性: 仮死3例, 分娩異常8例, 未熟児5例。
- 4) 後天性: 流行性耳下腺炎9例, 高熱ひきつけ1例, 交通事故1例, 小児麻痺1例。

まったく要因も認められない原因不明のものは31例である。

純音聴力検査の結果は4分法による平均聴力損失値を求めた。その結果は以下のである。

60 dB 以下5例(7%), 61~80 dB 9例(12%), 81 dB 以上58例(81%)。

聴力型では, ろう型45例, 水平型8例, 高音急墜型9例, 高音漸傾型6例, 谷型3例, 山型1例であった。

72名中2年以上経過を観察し得たのは56例でそのうち10 dB 以上悪化した進行例は, 10例で, 不変例46例である。

写真1 (黒塗り部分はC.P.を示す)

写真2 (黒塗り部分はC.P.を示す)

温度眼振検査

air caloric test をおこなった53例中19例に一側あるいは

は両側の眼振解発不良例(反応低下例も含める)があり, その全例を4℃氷水で再検した。

その結果, air caloric test で両側ともに眼振の解発不良であった9例中7例は, 氷水では両側ともに正常範囲内の反応を示した。残り2例は難聴側CPであった。air caloric test で一側の解発が悪かった11例中3例は氷水では正常範囲内の反応を示し, 8例は難聴側のCPであった。air caloric test をおこなわず, はじめから4℃氷水で検査した19例中9例に難聴側のCPが認められた。結局72名中19名にCPがみられた。CPの程度を持続時間から2群に分類した。

前庭機能

写真3

高度低下(持続時間30秒まで) 6名
中〜軽等度低下(持続時間31~90秒) 13名

CPを示した19例に内耳, 内耳道をX線検査で検討したが全例異常は認められなかった。

聴力検査結果とCP群との相関

聴力損失値81 dB以上58例中CP例は13例で, 80 dB以下14例中CP例3例であった。

各聴力型におけるCP例の数

聾型: 9例, 水平型: 5例, 高音急墜型: 4例, 高音漸傾型: 1例であった。

2年以上の経過観察で10 dB以上進行した症例10例中6例にCPがみられ, 不変例では46例中4例のみが, CPを示した。

また乗り物酔いが「有り」と答えた20例中CPは6例で, 乗り物酔い「無し」の52例中13例がCPであった。流行性耳下腺炎の既応のある9例中3例にCPがみられた。

CP群と聴力検査結果との相関をみると, 81 dB以上の高度難聴例(危険率5%)と, 2年以上に10 dB以上の進行例(危険率1%)とに相関がみられた。

しかし各聴力型(水平型, ろう型, 高音急墜型など), 乗り物酔い, 流行性耳下腺炎とは相関はみられなかった

(危険率5%)。

air caloric test および氷水使用で解発良好であった症例のうち、それぞれ5例を選び、そのENG記録について、刺激終了後から90秒まで6秒間隔で区切った間仕切り内の眼振数をかぞえヒストグラムを作成した。ヒストグラムをみるとair caloric testでの6秒間の最高眼振数は12.0で氷水のそれは12.8であった。air刺激の方は、刺激終了60秒後近辺から、また氷水では、90秒近辺から眼振頻度は減衰している。Cappsら²⁾のヒストグラムと比較すると氷水使用のヒストグラムは、われわれのものとCappsらのものとはほぼ同様の経過を示しているが、air刺激の方はわれわれのヒストグラムは減衰のはじまり方が早くなっている。

考 按

一侧の聾あるいは高度感音難聴幼児は、言語の発育も障害されるわけではないため、偶然の機会におおくは、3~4歳頃に発見される。そのため難聴の原因はもちろん、発症時期も不明のことがほとんどで、適切な治療がおこなえないのが現状である。

一侧感音難聴の報告はこれまで、流行性耳下腺炎に関連したものが多く³⁾⁴⁾⁸⁾、そのほか頭部外傷、髄膜炎などによる報告もある³⁾。一侧感音難聴の発現頻度はVouriら¹⁰⁾の統計では1/298といわれ⁸⁾、われわれの97/19,720とはほぼ同率である。

一侧感音難聴幼児に関して、聴覚面からの報告は多いが、前庭機能の面からの報告は少ない。

その障害部位に関しても不明部分が多く、亀井ら¹⁷⁾は、若年性片側聾に、おもに遅発性の内リンパ水腫症候群(Schuknecht)により、遅発性に反復するめまい症がこりやすいことを症例をあげて報告し⁶⁾、その重要性を説いている。この点に関して、われわれは、一侧感音難聴幼児が今後どのような経過をたどるのか、3~5年ごとに定期的に検査する予定である。今回はその基礎データとするため全例に温度眼振検査をおこなった。

温度眼振検査は、原則としてair caloric testをおこなった。air caloric testに関しては、Capps²⁾、山崎¹²⁾らの報告がある。これまでの報告では、正確な刺激が短時間に得られ、刺激量が規制できるなどの長所があり、従来の冷水、温水使用による方法によってかわるすぐれた方法として報告されているがすべて対象は成人であり、幼児に実際に使用した報告はほとんどない。

1) 一侧感音難聴の原因、要因について

一侧高度感音難聴の後天性の原因についてEverberg⁴⁾は、髄膜炎; 52.3%, 流行性耳下腺炎; 23.8%, 耳性髄膜炎; 9.5%, 突発性難聴; 4.8%と報告している。流行性耳下腺炎の占める割合は高く、流行性耳下腺炎による難聴の4/5は、一侧聾といわれる⁴⁾。その症例は、急速

に進行し、時に嘔気やめまいを伴うといわれる⁴⁾。今回の72例中、原因として因果関係ははっきりしている6例中4例も流行性耳下腺炎によるものである。また明確な因果関係はないが、既応歴に流行性耳下腺炎があるものは66例中9例もあることは注目すべき点である。

今回の72例中4例に遺伝性と考えられる症例があった。遺伝による片側聾の報告は少なく⁴⁾、これまでのところ明確な因果関係は証明されていない。しかし今回の結果および、これまでの報告例⁴⁾⁶⁾⁹⁾をみると、遺伝性、家族性発症の傾向はあるといえる。

そのほか、外国文献では³⁾⁴⁾、一侧感音難聴の原因として、頭部外傷、髄膜炎の占める割合は高いが、今回の結果では1例もみられなかった。

難聴の原因ではないが、何らかの影響をおよぼしたと思われる要因としては、母親が妊娠中¹⁾あるいは周産期の障害が多い⁴⁾。Fowler³⁾の幼児難聴の原因に関する統計によると、風疹、Rh不適合など妊娠経過中の障害が一番多く、ついで分娩時外傷、チアノーゼなど周産期障害の順である。われわれの統計では、逆に周産期の障害の方が妊娠経過中の障害よりも多くみられた。Fowlerの統計では、妊娠経過中の障害の24% (12/50例)を占める風疹が、今回の統計では、1例もみられなかった。このことは、妊娠中の風疹罹患による種々の障害に対する認識が一般に浸透した結果と考えられる。

症例数は非常に少ないが、小児の突発難聴は、成人にくらべ、進行性で、難治性といわれている⁵⁾。しかし流行性耳下腺炎による難聴の治療は、まったく悲観的であるのに対して、突発難聴は、早期治療により多少とも快復の余地があり、発症時期に関しては、詳細に病歴をとり、治療の時期を失してはならない。

2) Air caloric testについて

air caloric testは短時間に正確な温度と、噴出する空気の流量を規制できる特徴があり、従来の水使用の方法にくらべ刺激装置は高価であるが刺激量に恒常性がある。

これまでのair caloric testに関する報告²⁾¹²⁾は、おもに水使用のものと刺激量の比較あるいはその判定基準に関するものである。ここでは実際に使用した感想を述べたい。

Capps²⁾によれば、刺激量の比較では、0℃、60秒間air刺激と、ice water 30秒刺激とでは誘発された眼振の振幅、頻度、緩徐相速度は同等であるが、眼振持続時間はice waterの方が長いという。また、24℃ airと30℃の水、50℃のairと44℃の水と誘発される反応はほぼ等しいといわれている²⁾¹²⁾。

今回の調査にあたり、幼小児によって、恐怖感が少なく、嘔気などの副作用が少ないair caloric testをおこな

い、その刺激量としては、24℃よりも眼振の解発が比較的良好である10℃、60秒 air 刺激をおもに使用した。0℃ air 刺激はサーモスタットに水滴がつきやすく温度調節が不安定であった。

air caloric test をおこなった53例中1例も嘔気、嘔吐を訴えたものはなく副作用が少ない点は諸家²⁾¹²⁾の報告のとおりであった。しかし19例(36%)に一侧反応低下を含め眼振解発不良例がみられた。この数値は、予想をこえる高いものであった。

この原因としてはつぎのようなものが考えられる。

air caloric test の刺激装置は成人用の耳鏡(内径5 mm)の中に外径3 mmの空気噴出のためのノズルがあるため、耳鏡内壁とノズルとのすき間から鼓膜を確認しながら刺激するようになっている。しかし今回は対象が幼児で外耳道が狭く、刺激装置の耳鏡を通して、鼓膜の全貌が観察しにくい例が多かった。このためわれわれは小児用の耳鏡を作成した。また長時間連続して何人も、air 刺激をおこなうと、とくに空気流出のノズルの部分に水滴がたまり、時にそれが空気とともに噴出する。低い温度になればなるほどこの傾向は強く、ノズルにある温度感知器が充分作動しなかったり、鼓膜、外耳道の表面に水滴がつき、刺激伝導系に狂いが生じるものと考えられる。この予防のため、なるべく検査前に水滴を取るようにした。

細かい耳垢が刺激の障害となったと考えられた症例もあった。

10℃、60秒 air 刺激と、4℃氷水30秒刺激とについて、6秒間隔で眼振頻度を数え、ヒストグラムを作成し、Capps ら²⁾のものと比較した(図1)。4℃氷水のヒストグラムはCapps ら²⁾のものと同じであるが、air 刺激の

方は、最高頻度は、12個とほぼ同等であるが、刺激終了60秒後からの眼振頻度の減衰が目立つ。著者の一人、山口¹⁾が回転検査でおこなった眼振数のヒストグラムでは、刺激量を徐々に増加させるとヒストグラムは、ある刺激以上になると頻度はある一定数以上に増加せず、頭打ち現象がみられる。その後は刺激量を増加させても最高頻度はほぼ固定するが、刺激量に応じて眼振頻度が減衰しはじめる時期に差が生じる。すなわち刺激量が小さいものは刺激量が大きいものと比較して最高頻度は変わりないが減衰しはじめる時期が早い。

今回の10℃ air 60秒間刺激のヒストグラムを4℃氷水30秒間刺激のヒストグラムと比較すると、4℃氷水のヒストグラムは90秒前後から減衰しはじめるが、0℃ air は60秒前後から減衰している。この点から、10℃60秒間 air 刺激は、4℃氷水30秒間刺激よりも刺激量は弱いといえる。

また air 刺激として、最大眼振頻度(12~13個/6秒)にし、減衰開始が30秒前後の刺激量の方が10℃60秒刺激よりもさらに被検者に与える不快感も少なく適当と考えられるが、この点は今後検討したい。

3) 温度眼振反応と聴力検査結果との相関について

温度眼振検査でCPを示したものは72例中19例(26%)で、これは選別聴力検査をおこなった約2万名の0.09%に相当する。CPを示した症例は19例と少いため持続時間よりさらにこまかく分類することは今回は避け、一括してCP群とし、これと聴力検査結果との相関を検討した。症例が少ない為か、水平型、ろう型、高音急墜型、の各聴力型とCP群との相関はみられなかった。四分法による平均聴力損失値が80 dB以上の高度難聴とは、相関がみられた。また2年以上の経過で10 dB以上平均聴

力損失値が進行した例にCPが多いという結果は、完全聾ではない高度難聴者は、難聴の程度が進行するとともに、蝸牛ばかりでなく前庭機能も障害されるようになるものと考えられる。

しかし、前庭機能の障害がさらに進行して、温度眼振反応が無反応になるまで進行するか否かに関しては、今後の課題である。亀井ら⁷⁾の若年性一側聾の報告では、24例中CP 10例で、そのうち無反応3例であった。無反応例は少ない。不完全に前庭機能が残るため反復するめまい症をひきおこすものと考えられる。このことは、必ずしも一

Fig. 2. Mean number of nystagmic beats obtained from caloric stimulations of 5 cc of ice water and 60 sec of 0° air.

図1 Capps²⁾より

側感音難聴幼児の難聴進行例は温度眼振反応が低下するようになって、無反応になるまでは進行しないのではないかと予想される。

乗り物酔いは、内耳の過敏性によるものといわれているが、今回の結果から、温度眼振反応とは相関がみられなかった。

今回は第1回目の報告であり、これを基にして、今後定期的に追跡調査をおこなうことにより、遅発性の内リンパ水腫症候群⁷⁾につながっていくものか否かなど治療につながる病因追求をおこないたい。

結 語

19,720名に選別聴力検査をおこない97名に一侧感音難聴幼児を認め、そのうち72名に聴力および平衡機能検査などの追跡調査をおこなった。

1) 難聴の原因は不明のものがほとんどであった。因果関係は不明だが流行性耳下腺炎罹患および周産期の障害などが多くみられた。

2) 19名にCPがみられた。CP群と80dB以上の難聴幼児(危険率5%)および、2年間に10dB以上の進行例(危険率1%)との間に相関がみられた。

3) CP群と聴力型、流行性耳下腺炎、乗り物酔いとの間に相関は認められなかった。

4) 外耳道の狭い幼児にはair caloric testは解発不良例が多く、刺激装置に問題があると思われた。

5) 眼振数のヒストグラムの比較から、10°C air 60秒間刺激は、4°C 氷水30秒間刺激よりも刺激量として弱いと考えられた。

この研究の一部は沖中記念研究所の助成によるものである。この論文の要旨は第37回日本平衡神経科学会で発表した。

参 考 文 献

- 1) Barr, B. and Lundström, R.: Deafness Following Maternal Rubella. *Acta Oto-laryng.* 53: 413-423, 1961.
- 2) Capps, M. J., Preciad, M. C., and Paparella, M. C.: Evaluation of the air cloric test as a routine examination procedure, *Laryngoscope* 83: 1013-1021, 1973.
- 3) E. Fowler, Jr., E. P. and Basek, M.: Causes of deafness in young children. *Arch. Otolaryng.* 59: 476-484, 1954.
- 4) Everberg, G.: Etiology of unilateral total deafness studied in a series of children and young adult. *Ann. Otol.* 69: 711-730, 1960.
- 5) 中端幸子, 安野友博, 大山孜郎, 川村祐子, 吉岡儀

子: 幼児にみられた突発性難聴, 日耳鼻, 79: 599-609, 1976.

- 6) 亀井民雄, 野呂久公, 矢部 昂, 牧野総太郎: 一侧性全聾の総計的観察, ならびに若年性片側全聾の特性とメーイ疾患の好発性について. 耳喉, 43:349-358, 1971.
- 7) 亀井民雄, 石井英男, 中山杜人: 若年性片側聾に遅発性に発症するめまいについて—主として遅発性内リンパ水腫症候群 (Schuknecht)—. 耳鼻臨床, 71: 1245-1256, 1978.
- 8) 村上嘉彦: 耳下腺の virus 感染症 (Mumps) —その臨床と内耳障害について—. 耳鼻 24: 891-897, 1978.
- 9) 永渕正昭, 高橋健一: 宮城県の成人難聴—難聴原因別の検討—. 日耳鼻, 78: 705-720, 1975.
- 10) Vouri, M.: 8) より引用.
- 11) 山口宏也: 平衡神経機能検査における微弱回転刺激の特性に関する研究 (正常編). 日耳鼻, 78: 207-217, 1975.
- 12) 山崎晴子, 水越鉄理, 石川和光, 渡辺行雄: Air caloric test (判定基準を中心に). 日耳鼻, 80: 814-818, 1977.

Abstract

Pure tone audiometry and caloric test were performed in sensorineural hearing-impaired children.

The following results were obtained:

1. In about 92%, the etiology was not demonstrable.
2. Hearing losses of 58 children (81%) were severe. The mean hearing levels were more than 80dB.
3. Nineteen children had a canalis paresis in the pathological ear. These results were correlated with either severe or progressive hearing loss. On the other hand, they did not correlate with any type of audiogram, history of mumps, and motion sickness.
4. Air stimuli given to younger children produced poor responses, since their ear canals were actually too narrow to use the air caloric stimulator (Model NCA-100).
5. From the frequency-histograms of nystagmus, air stimuli of 10°C for 60 sec. were less effective than water irrigations of 4°C for 30 sec.

These results are significant, because the response of younger children to air stimuli is less accurate than the response to water stimuli.