

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 8 日現在

機関番号：15301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26462558

研究課題名(和文) 乳幼児中耳貯留液の診断における1000Hzティンパノメトリーの有用性の検討

研究課題名(英文) Usefulness of 1000 Hz tympanometry for diagnosis of middle ear infusion in Japanese infants

研究代表者

片岡 祐子 (Kataoka, Yuko)

岡山大学・大学病院・助教

研究者番号：10362972

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,400,000円

研究成果の概要(和文)：ティンパノメトリーによる鼓膜のインピーダンス測定は、中耳滲出液貯留を簡便に検出する検査法である。通常226Hzのプローブ音を用いるが、乳幼児には1000Hzが有用であるとされており、局所所見を取るのが困難な児にも推奨されている。当研究では乳幼児253耳に1000Hz、226Hzティンパノメトリーを実施し、臨床データと併せて有用性を検討した。1000Hzティンパノメトリーの感度84.6%、特異度62.3%であり、226Hzよりも感度は高いが、特異度は低い結果であった。乳幼児の滲出性中耳炎の診断には1000Hzティンパノメトリーだけでなく局所所見や検査データも考慮し、評価すべきである。

研究成果の概要(英文)：Impedance audiometry of the tympanic membrane by tympanometry is an inspection method which easily detects the middle ear fluid. 226 Hz probe tone is usually used, but 1000 Hz is said to be useful in infants and it is recommended for 6-9 month-old infants who have difficulty in taking local findings. In this study, we performed 1,000 Hz and 226 Hz tympanometry at 253 ears of infants and examined the usefulness together with clinical data. The sensitivity of the 1000 Hz tympanometry was 84.6% and the specificity was 62.3%. Although the sensitivity was higher than 226 Hz, the specificity was low. For the diagnosis of exudative otitis media in infants, not only 1000 Hz tympanometry but also local findings and examination data should be considered and evaluated.

研究分野：聴覚医学

キーワード：1000Hzティンパノメトリー 滲出性中耳炎 先天性難聴 乳幼児

1. 研究開始当初の背景

ティンパノメトリーによる鼓膜のインピーダンス測定は、中耳滲出液貯留を簡便かつほぼ無侵襲で検出する検査法として知られている。通常用いられるのは226Hzのプローブ音を用いたティンパノメトリー（以下、226Hz ティンパノメトリー）であるが、これは乳幼児では柔らかい外耳道のために正確な測定が困難で、特に生後6ヶ月以下の児には適さず、高周波数1000Hzのプローブ音を用いたティンパノメトリー（以下1000Hz ティンパノメトリー）を使用することが推奨されている。しかし、現在のところ本邦で広く用いられているティンパノメトリーは226Hzであり、1000Hz ティンパノメトリーはほとんど使用されておらず、日本人の正常聴力児を含む乳幼児における1000Hz ティンパノメトリーの評価の妥当性も確立されていない。

2. 研究の目的

本研究の目的は、乳幼児の滲出性中耳炎の有無を1000Hz ティンパノメトリーによりどれほどの精度で検出できるか臨床的有用性を検証することである。また従来広く使用されている226Hz ティンパノメトリーと比較し、1000Hz ティンパノメトリーが有用か否か、ならびにどの程度の年齢（月例）まで有用であるかを明らかにする。

3. 研究の方法

新生児聴覚スクリーニング（newborn hearing screening、以下NHS）後の精密検査もしくは中耳炎等の耳疾患治療目的にて岡山大学病院耳鼻咽喉科外来を受診した乳幼児を対象とした。対象児に1000Hzおよび226Hz ティンパノメトリーを実施した。ティンパノグラムはA型（1峰性）、B型（平坦）、C型（-100から-400 daPaの間にピークがある）に加え、陰性波、2峰性に分類し、それに該当しないもの、有意な波形が得られな

かったものを解析不能もしくはデータなしとした。鼓膜所見、NHS結果、聴性脳幹反応（auditory brainstem response、以下ABR）、聴性定常反応（auditory steady-state response、以下ASSR）、耳音響放射（optoacoustic emission、以下OAE）等聴力検査結果、検査時の入眠、体動の有無、年齢といった臨床データをもとに、1000Hz ティンパノメトリーの有用性の検討を行った。

4. 研究成果

研究結果

症例は延べ128例253耳、年齢0-27ヵ月（平均6.1ヵ月）。対象児のNHS結果は、両耳要精密検査32例、片耳要精密検査80例、両耳パス12例、不明4例であった。局所所見は、外耳道、鼓膜に異常をみとめない例は224耳、滲出性中耳炎は29耳であった。

(1) 対象児の tympanogram の描出

対象児の1000Hz ティンパノグラムは70.3%の児で両耳、19.5%で片耳解読可能な波形で描出されていたが、10.2%で両耳とも解読もしくは検査不可能であった。226Hz ティンパノグラムは68.0%の児で両耳、18.0%で片耳解読可能な波形で描出されていたが、14.1%で両耳とも解読もしくは検査不可能であり、226Hzと1000Hzの検出割合は同程度であった。

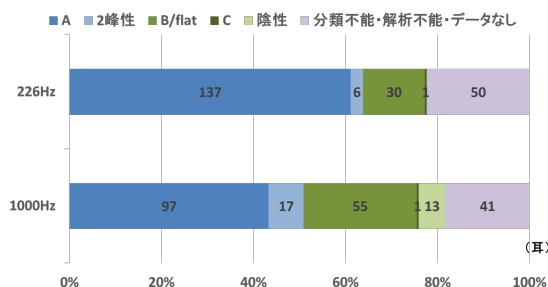
(2) 入眠の有無のティンパノグラム

測定時の状態が、覚醒中もしくは体動がある児と入眠中の児での1000Hz ティンパノグラムの描出を比較した結果、両耳解析可能なティンパノグラムが得られたのは、覚醒中もしくは体動がある児では45.5%であったのに対し、入眠中の児では80.2%であり、入眠中の方がティンパノグラムの描出は良好であった。

(3) 鼓膜所見正常児のティンパノグラム

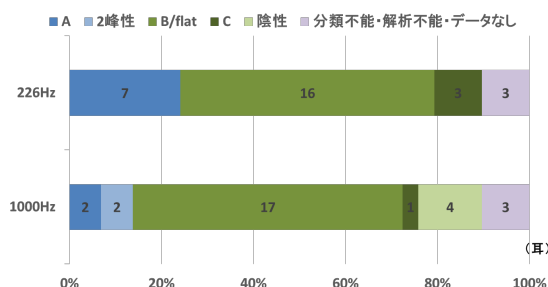
鼓膜所見正常224耳のティンパノグラム解析結果を以下に示す。1000Hz ティンパノメトリーではA型は97例（43.3%）、同様に正常波形とされる2峰性17例（7.6%）であり、

226Hz ティンパノメトリーの A 型 137 児 (61.2%)、2 峰性 (2.7%) と比較して、正常波形の描出は少ない傾向がみられた。



(4) 滲出性中耳炎児のティンパノグラム

滲出性中耳炎 29 児のティンパノグラム解析結果を以下に示す。1000Hz ティンパノメトリーでは B 型 17 例 (58.6%)、C 型 1 例 (3.4%)、陰性 4 例で (13.8%) あり、滲出液貯留を示唆する波形は計 75.9% であった。一方、226Hz ティンパノメトリーでは、B 型 16 例 (55.2%)、C 型 3 例 (10.3%)、計 65.5% であった。



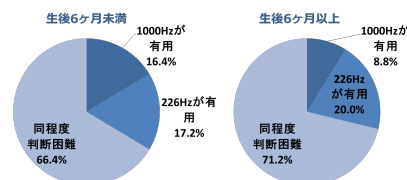
(5) 1000Hz、226Hz ティンパノメトリーの感度、特異度

滲出性中耳炎の診断における感度は 1000Hz ティンパノメトリーでは 84.6%、226Hz ティンパノメトリーは 73.1% で、1000Hz ティンパノメトリーの方が高い検出率であった。一方、特異度は 1000Hz ティンパノメトリーでは 62.3%、226Hz ティンパノメトリーは 81.5% で、226Hz ティンパノメトリーの方が高い結果であった。

(6) ティンパノグラムの解釈のしやすさ

対象児のティンパノグラムをそれぞれの鼓膜所見や画像検査と比較した上で、1000Hz

ティンパノメトリー波形が有用、226Hz ティンパノメトリー波形が有用、同程度、判断困難に分類した。生後 6 ヶ月未満の児 128 耳と生後 6 ヶ月以上の児 125 耳とを比較した。その結果を以下に示す。生後 6 ヶ月以上でも未満でも、2 機種とも同程度の児が最も多かった。生後 6 ヶ月以上の児では 1000Hz ティンパノメトリーよりも 226Hz Hz ティンパノメトリーの方が有用であった例が多かったのに対し、生後 6 ヶ月未満では 1000Hz ティンパノメトリーが有用であった児も 226Hz ティンパノメトリーが有用であった児も同程度であった。



考察

NHS の要精密検査率は確認検査まで行った場合、0.5-2%程度とされているが、このうち約 40% は生後数ヶ月のうちに聴力検査閾値の改善することが報告されている。聴力閾値が改善する理由との 1 つに中耳に貯留していた羊水またはメゼンカйм (間葉系結合組織) が時間経過とともに吸収され、伝音成分が改善することが知られている。早期の中耳貯留液、貯留物の診断が適切にできることができれば、聴力予後の見通しを立てる上で重要である。乳幼児の局所所見は確認しにくく、滲出性中耳炎の診断の補助手段としてはティンパノメトリーが推奨されている。

諸家の研究では、乳幼児における 1000Hz ティンパノメトリーの感度は 71-100%、特異度 78-92% との報告がみられた。今回の研究で得たデータは、1000Hz ティンパノメトリーの感度 84.6%、特異度 62.3% であり、既報告と比較すると感度は同程度であるが、特異度は低い値であった。226Hz ティンパノメトリーは感度 73.1%、特異度 81.5% であり、こ

れと比較すると 1000Hz ティンパノメトリーは感度が高く、特異度は低い結果であった。生後 6 ヶ月以上の児と比較すると 6 ヶ月未満の児の方が 1000Hz ティンパノメトリーが有用と考えられる児が多かったが、それでも 226Hz よりも 1000Hz の方が有用とは判断しがたい結果であった。

今回の研究では、1000Hz ティンパノメトリー波形の描出が多様であり、226Hz ティンパノメトリーと比較した場合の 1000Hz ティンパノメトリーの有用性が高いとは言い切れず、既報告とは異なる結果であった。

ティンパノメトリーは乳幼児の鼓膜の状態を判断する上で重要ではあるが、鼓膜所見や聴力検査結果を用いて総合的に診断すべきである。今後、正常例、滲出性中耳炎例ともにさらに症例数を重ねて検討を行った上で論文化する予定である。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 0 件)

該当なし(準備中)

〔学会発表〕(計 1 件)

片岡祐子、菅谷明子、假谷伸、大道亮太郎、前田幸英、西崎和則、乳幼児鼓膜インピーダンス測定における 1000Hz tympanometry の有用性の検討、第 26 回日本耳科学会総会・学術講演会、2016 年 10 月 6 日、ホテル国際 21(長野県長野市)

〔図書〕(計 0 件)

該当なし

〔産業財産権〕

該当なし

出願状況(計 0 件)

該当なし

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年月日:

国内外の別:

取得状況(計 0 件)

該当なし

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

取得年月日:

国内外の別:

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

片岡 祐子 (KATAOKA Yuko)

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 耳鼻咽喉・頭頸部外科・助教

研究者番号: 10362972

(2) 研究分担者

菅谷 明子 (SUGAYA Akiko)

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 耳鼻咽喉・頭頸部外科・医員

研究者番号: 20600224

(4) 研究協力者

前田 幸英 (MAEDA Yukihide)

岡山大学病院 耳鼻咽喉・頭頸部外科・助教

研究者番号: 00423327