

主論文の要旨

**Lesion-specific prognosis by magnetic resonance
imaging in sudden sensorineural hearing loss**

〔 突発性難聴の聴力予後と MRI による部位相関 〕

名古屋大学大学院医学系研究科 総合医学専攻
頭頸部・感覚器外科学講座 耳鼻咽喉科学分野

(指導：曾根 三千彦 教授)

楊 承叡

【緒言】

突発性難聴は突然生じる原因不明の感音難聴を総称した疾患群であるが、その病態は未だよく分かっていない。聴力の予後不良因子は年齢や初診時聴力の重症度、めまいの有無、治療開始までの日数などが関与していると言われている。最近では突発性難聴症例の約半数の患側内耳に 3D-FLAIR MRI で高信号を呈する事が知られており、聴力予後と関連性を指摘する報告が増えている。単純 3D-FLAIR の内耳高信号は微小出血や蛋白漏出による内リンパの組成変化を検出し、造影 3D-FLAIR の内耳高信号は血液脳関門の破綻による蝸牛外側壁の透過性亢進が示唆される。今までに報告された文献ではいずれも定性的評価であり、内リンパ水腫における SIR (signal intensity ratio) のような定量化された評価はなされていなかった。最近の報告では通常の 3D-FLAIR よりも、heavily T₂ weighted 3D-FLAIR MRI で撮影する事で蝸牛信号の検出感度がより高くなることが示唆されている。今回我々は突発性難聴患者に heavily T₂ weighted 3D-FLAIR MRI を用いた定量的評価を行い、聴力予後との関連について調べた。

【対象及び方法】

2017年1月から2020年6月までに当院を受診した発症1ヶ月以内の突発性難聴患者で、単純及び造影内耳 3 Tesla heavily T₂ weighted 3D-FLAIR MRI を撮影したものを対象とした。初診時の純音聴力検査の平均5周波数 (250、500、1000、2000、4000 Hz) から急性高度感音難聴研究班の重症度分類に基づき Grade 1 (40 dB 未満)、Grade 2 (40 dB 以上 60 dB 未満)、Grade 3 (60 dB 以上 90 dB 未満)、Grade 4 (90 dB 以上) に分類した。初診時聴力、また固定時聴力として発症3ヶ月後の低音域3周波数 (125、250、500 Hz)、高音域3周波数 (2000、4000、8000 Hz) の平均閾値から、聴力改善率 (hearing recovery rate; HRR) = (初診時患側聴力 - 固定時患側聴力) / (初診時患側聴力 - 初診時健側聴力) × 100 (%) を求めた。HRR が 80 % 以上を聴力予後良好、80 % 未満を聴力予後不良と定義した。内耳 MRI の測定は SPACE 画像を用いて蝸牛の基底回転と頂中回転の輪郭を描出し、同一断面における heavily T₂ weighted 3D-FLAIR に合わせた画像の信号値 (ROI: region of interest) を実測した後、小脳半球の信号値を対照として各々の SIR を求めた (SIR = ROI / 小脳の信号値) (Figure 1)。対象患者の治療は点滴ステロイド漸減療法を1週間行った後、聴力改善が悪い場合に週1回のステロイド鼓室内投与を3回まで追加した。糖尿病やその他、全身状態が不良の場合、初期治療としてステロイド鼓室内投与のみを選択した。聴神経腫瘍などの器質的疾患による難聴や進行性難聴、機能的難聴、また急性感音難聴既往のある症例、フォローアップの不十分な症例は除外とした。

【結果】

Grade (1-2)群は10人、Grade (3-4)群は19人が本研究の対象となった。Grade (1-2)群と Grade (3-4)群間では性別、患側、発症から初期治療までの日数、発症から MRI 撮影までの日数に差を認めなかったが、初診時及び固定時の低音域3周波数と初診時及

び固定時の高音域 3 周波数ではそれぞれ Grade (3-4)群の方が Grade (1-2)群よりも有意に聴力閾値が高い結果となった (Table 1)。

Grade (1-2)群では高音域 3 周波数で聴力予後良好が 4 人、聴力予後不良が 6 人、また低音域 3 周波数で聴力予後良好が 8 人、聴力予後不良が 2 人であった。また高音域 3 周波数 HRR 及び低音域 3 周波数 HRR と、単純造影 MRI の基底回転 SIR 及び頂中回転 SIR の間にそれぞれ有意差は認められなかった。

Grade (3-4)群では高音域 3 周波数で聴力予後良好が 4 人、聴力予後不良が 15 人、また低音域 3 周波数で聴力予後良好が 12 人、聴力予後不良が 7 人であった。高音域 3 周波数での HRR が低い症例ほど、単純 MRI の基底回転における SIR が有意に高い結果が得られた (Figure 2)。また低音域 3 周波で HRR が低い症例ほど、造影 MRI の頂中回転における SIR が有意に高値となる結果が得られた。

【考察】

Grade (3-4)群である高度突発性難聴で単純内耳 MRI における SIR が高値であるほど聴力予後が不良となる点については過去に報告した内容と合致するが、本研究ではより精度の高い MRI 画像を用いることで定量的計測を行い、周波数との検討を行った。それにより新たに造影内耳 MRI における SIR が高値であるほど低音域の聴力予後が不良となる結果が得られた。

突発性難聴の聴力予後は一般的に高音域よりも低音域の方が改善しやすい。基底回転末端は最も傷害に弱いという報告があり、別の研究では基底回転側の限局的な傷害が頂回転側の内耳電位の低下をもたらす事で一時的に頂回転側の難聴を起こすが、蝸牛外側壁のリモデリングにより電位が回復するとの報告がある。これらが前述の理由の一つと考えられる。今回の結果でも低音域よりも高音域は改善しにくい結果であった。造影 MRI における SIR 高値が基底回転ではなく、頂中回転の聴力予後不良と有意差を示した点について、傷害が不可逆性であり頂中回転における血液脳関門の破綻を示唆している可能性があり聴覚生理に合致した結果であった。一方、造影頂中回転 SIR が低いほど低音域の改善率が高いのは、蝸牛外側壁の傷害による頂回転側の一時的な内耳電位の低下であり可逆的变化が起こったものと推察された。また単純基底回転 SIR が高いほど高音域の聴力予後が不良でありこちらも部位相関性を認めた。

最近のメタアナリシスによると内耳 MRI が高信号であるほど初診時聴力が重度であるとの報告があるが、Grade (1-2)群である軽度～中等度突発性難聴では高度突発性難聴と比較して内耳高信号を呈しにくい点において合致する結果であった。

【結語】

突発性難聴患者において単純造影 MRI の定量的計測を行ったところ、聴覚生理学的部位に一致した結果が得られた。