



Title	3D-Fast Spin Echo法を用いた内耳器官微細構造の観察
Author(s)	長縄, 慎二; 仙田, 宏平; 山川, 耕二 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1995, 55(1), p. 81-82
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/16225
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

3D-Fast Spin Echo 法を用いた内耳器官微細構造の観察

長縄 慎二¹⁾ 仙田 宏平¹⁾ 山川 耕二²⁾ 深津 博²⁾ 石垣 武男²⁾
 中島 務³⁾ 杉本 博⁴⁾ 青木 郁男⁴⁾ 高井 博司⁴⁾

1)国立名古屋病院放射線科 2)名古屋大学医学部放射線医学教室 3)同耳鼻咽喉科学教室 4)東芝

High Resolution MR Imaging of the Inner Ear Apparatus Using 3D-Fast Spin Echo Sequence

Shinji Naganawa¹⁾, Kouhei Senda¹⁾, Kouji Yamakawa²⁾, Hiroshi Fukatsu²⁾, Takeo Ishigaki²⁾, Tsutomu Nakashima³⁾, Hiroshi Sugimoto⁴⁾, Ikuo Aoki⁴⁾ and Hiroshi Takai⁴⁾

To evaluate the efficacy of high resolution MR imaging of the inner ear with 3D-Fast spin echo sequence, one volunteer and 12 patients were imaged with a 1.5 T MR scanner. High resolution T2-weighted images were obtained with a head coil in 13 minutes, and the voxel size was 0.39mm×0.45mm×1.2mm in most subjects. Original images and maximum intensity projection (MIP) images of the inner ear were evaluated. On original images, the endolymphatic duct was visualized in 72% of subjects, the cochlear aqueduct in 96%, three branches of the cranial nerves in the internal auditory canal in 100%, and flow void of the vessel in the cerebellopontine angle in 100%. On MIP images, more than two cochlear turns were visualized in 92% of subjects, three semicircular canals in 100%, and the anterior and posterior ampulla in 100%. MR imaging of the inner ear with 3D-Fast Spin Echo sequence provides a variety of useful information regarding the anatomy around the inner ear.

Research Code No.: 504. 9

Key words: MR imaging, Inner ear, 3-dimensional imaging, Fast spin echo, High resolution imaging

Received Jul. 7, 1994; revision accepted Sep. 21, 1994

1) Department of Radiology, Nagoya National Hospital/2) Department of Radiology, Nagoya University, School of Medicine/3) Department of Otolaryngology, Nagoya University, School of Medicine/4) Toshiba

はじめに

MRIによる内耳器官の観察は様々な方法でなされてきたが¹⁾⁻⁴⁾、今回我々は、2D-FT法より空間分解能が優れ、3D-FT法のGRE法よりもS/Nやsusceptibilityの面で有利と考えられる3D-Fast Spin Echo法(以下3D-FSE)を用いて内耳器官の微細構造の描出率の検討を行った。

対象と方法

健常者1名1耳、めまいや難聴などを訴えるもの12名24耳で、MR装置は東芝製1.5T MRT-200FX III、コイルはQD-Head, TMJ-dual, φ10cmの表面コイルを適宜使い分けた。撮影条件は水平または矢状断3D-FSE, TR/TE/excitations 3500/136/1, 15 echo train length, FOV 10cm, 0.9-1.2mm slice厚, 256×192-256×16 or 32 matrix, 撮像時間は11-33分であったが、ほとんどの例ではQD-Head coil, 水平断, 256×224×16, 1.2mm厚, 撮像時間13分であった。スライス間の補間処理によって2-3倍の枚数を再構成した。画像の検討は原画像とリフォーマット像(原画像系)、およびTarget maximum intensity projection像(以下MIP像)を検討評価した。Target MIPは内耳器官の周囲に楕円形の領域を設定し頭尾方向の投影像、頭尾軸周囲の15度ごとの回転像を作成した。その際、面内の倍密度処理も行っている。画像の検討項目は原画像系では内リンパ管や蝸牛水管の描出率、内耳道内の各神経束(顔面、蝸牛、前庭)の分離同定率、小脳橋角部の血管の描出率を、MIP像では描出された蝸牛の回転数、各三半規管、前および後膨大部の描出率を検討した。判定は放射線科専門医1名が行った。

結 果

原画像系では、内リンパ管の描出率72%、蝸牛水管の描出率96%、内耳道内の各神経束の同定率と小脳橋角部の血管の描出率はともに100%(Fig. 1(A), 1(B))であった。MIP像では蝸牛が2回転以上観察されたもの92%、

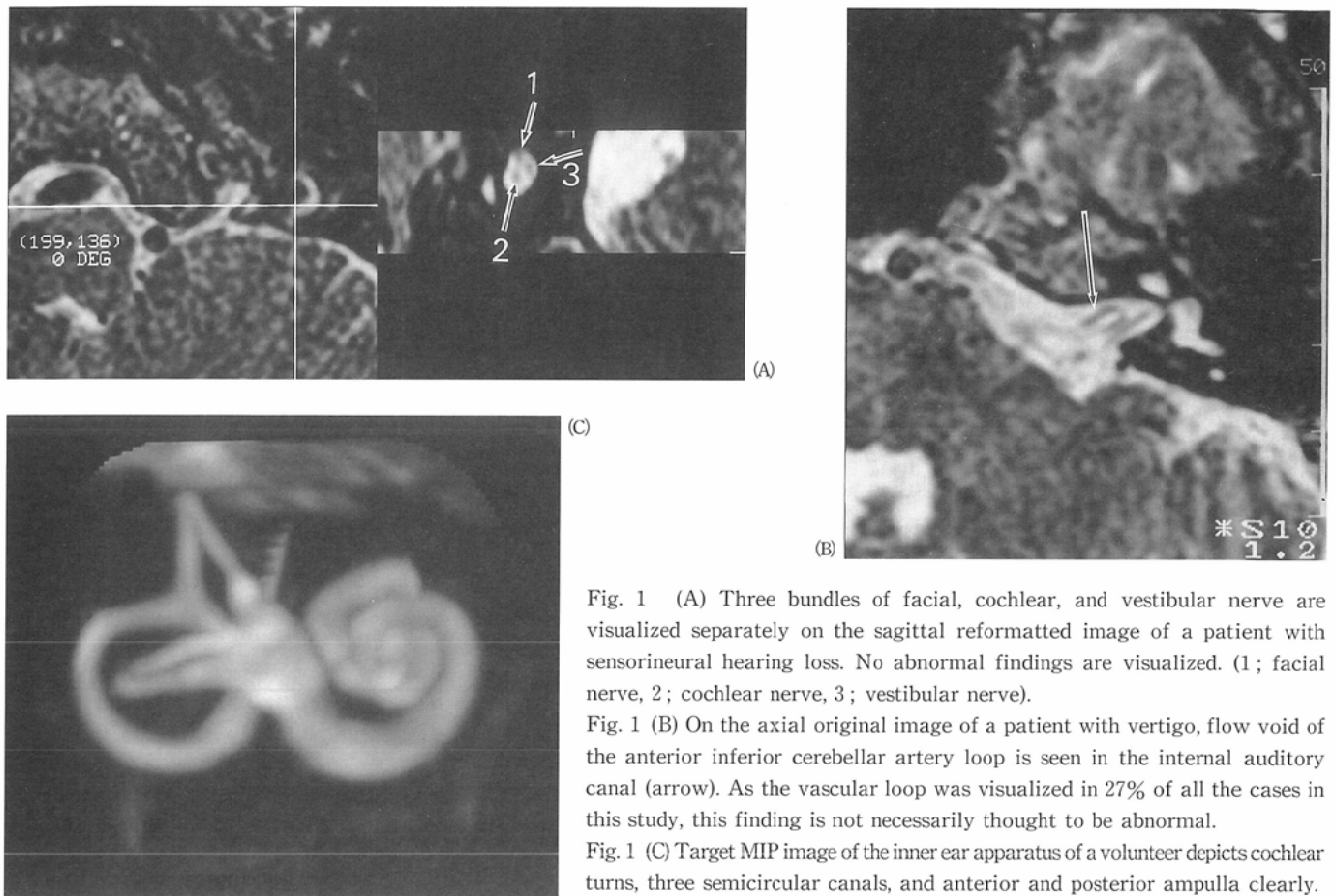


Fig. 1 (A) Three bundles of facial, cochlear, and vestibular nerve are visualized separately on the sagittal reformatted image of a patient with sensorineural hearing loss. No abnormal findings are visualized. (1; facial nerve, 2; cochlear nerve, 3; vestibular nerve).

Fig. 1 (B) On the axial original image of a patient with vertigo, flow void of the anterior inferior cerebellar artery loop is seen in the internal auditory canal (arrow). As the vascular loop was visualized in 27% of all the cases in this study, this finding is not necessarily thought to be abnormal.

Fig. 1 (C) Target MIP image of the inner ear apparatus of a volunteer depicts cochlear turns, three semicircular canals, and anterior and posterior ampulla clearly.

各三半規管、前および後膨大部は全例で同定し得た。MIP像は内耳器官の極めて高品位の立体像を描出した (Fig. 1(C))。全例で明らかな異常所見は見られなかった。

考 察

従来は2D-FT法のFSE法¹⁾、3D-FT法のFISP²⁾、SSFP³⁾、CISS⁴⁾法が用いられてきた。しかし2D-FT法のFSE法は内耳内のリンパ液をコントラストよく描出できるもののスライス厚が3mmと厚く微細な内耳器官の観察には不十分であった。また3D-FT法のFISP法やSSFP法は空間分解能はある程度優れるものの画像から判断する限り、S/Nはあまりよくなくまた空気に囲まれた内耳器官ではsusceptibilityの影響を受けやすかった。2D-FT法のFSE法では蝸牛水管の描出率84.2%、内耳道内の各神経束を3束以上に描出したのは44.4%¹⁾と本法に劣り、従来法で最も空間分解能とコントラストに優れると思われる3D-FT法のCISS法でも内リンパ管の描出率は72.5%で本法と同程度であったが、顔面神経の描出率90%、蝸牛神経の描出率95%⁴⁾とやや劣っていた。今回は直接の比較は行われていないものの、3D-FSE法は現時点では最良の方法であると考えられた。今後3D-FSE法による内耳領域のMRIによる観察は内耳道近傍の腫瘍の描出のみでなく、人工内耳の埋め込みの適応決定、内耳奇形やメニエール病の診断および病態の把握に有用であると考えられ

る。また血流がflow voidとして表現されるため小脳橋角部や内耳道内の血管のような複雑な走行の血管の同定も通常のwhite bloodのMRAよりも有利で、neurovascular compressionの診断などにも有用と思われる(Black blood MRAの可能性)。今後の課題としては、さらに撮像時間を短縮するためlong echo train化が望まれるということ、また内耳と下垂体やWillis輪を同時に撮影し、いろいろな症状の患者に対応するためにmulti-slab化が望まれるということ、等が挙げられる。

本論文の要旨は1994年6月26日第115回日本医学放射線学会中部地方会で発表した。

文 献

- 1) 竹原康雄, 一条勝利, 遠山典宏, 他: Long echo train length fast spin echo 法を用いた MR cisternography による内耳解剖観察, 日医放会誌, 53: 859-861, 1993
- 2) Tanioka H, Shirakawa T, Machida T, Sasaki Y: Three-dimensional reconstructed MR imaging of the inner ear. Radiology 178: 141-144, 1991
- 3) Stillman AE, Remley K, Loes DJ, et al: Steady-state free precession imaging of the inner ear. AJNR 15: 348-350, 1994
- 4) Casselman JW, Kuhweide R, Deimling M, et al: Constructive interference in steady state-3DFT MR imaging of the inner ear and cerebellopontine angle. AJNR 14: 47-57, 1993