



Title	Multi Angle Reconstruction Plan(MARP)法を用いた 脳動脈瘤の三次元CT血管造影法の評価
Author(s)	高木, 亮; 林, 宏光; 若林, 洋行 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1998, 58(5), p. 238-240
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/17614
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

Multi Angle Reconstruction Plan (MARP)法を用いた 脳動脈瘤の三次元CT血管造影法の評価

高木 亮¹⁾ 林 宏光¹⁾ 若林 洋行¹⁾ 中條 秀信¹⁾ 市川 太郎¹⁾
小林 尚志¹⁾ 隈崎 達夫¹⁾ 青木 祐子²⁾ 高木 博²⁾

1) 日本医科大学放射線医学教室 2) 日立メディコ

Three-Dimensional CT Angiography for Cerebral Aneurysm Using a Multi-Angle Reconstruction Plan Method

Ryo Takagi¹⁾, Hiromitsu Hayashi¹⁾,
Yoshiyuki Wakabayashi¹⁾, Hidenobu Nakajyo¹⁾,
Taro Ichikawa¹⁾, Hisashi Kobayashi¹⁾,
Tatsuo Kumazaki¹⁾, Yuko Aoki²⁾
and Hiroshi Takagi²⁾

The purpose of this study was to evaluate the clinical usefulness of three-dimensional CT angiography (3D-CTA) for the diagnosis of cerebral aneurysm using a new reconstruction method called Multi-Angle Reconstruction Plan (MARP). The threshold values, region of interest and six angles of view were preset for the MARP method on the basis of our experience with cerebral 3D-CTA. Spiral CT angiography was performed in 27 patients with 29 aneurysms. The six images reconstructed with the MARP method were generated from the volumetric CT data. Two radiologists independently reviewed the six 3D-CT images for the presence of aneurysm. It took about five minutes to semiautomatically reconstruct the six 3D-CT images with the MARP method. There were no discrepancies in the evaluation of the 3D-CT images. Twenty-six aneurysms of 24 patients were demonstrated on the six 3D-CT images. Three aneurysms in 3 patients were not depicted on the 3D-CT images by the MARP method. In them, the additional 3D-CT images which were generated after evaluating the 2D-CT images clearly showed the aneurysms. The MARP method is considered to be a useful three-dimensional reconstruction technique for the diagnosis of cerebral aneurysm.

Research Code No. : 503.1

Key words : Helical CT, Brain, Aneurysm, CT
angiography, Three-dimensional imaging

Received Sep. 5, 1997; revision accepted Feb. 16, 1998

1) Department of Radiology, Nippon Medical School

2) Hitachi Medical Corporation

はじめに

近年、らせんCTの普及はめざましく、三次元CT血管造影法(3D-CTA)の臨床的意義は確立されつつある¹⁾⁻⁶⁾。しかし、3D-CTAはその検査の簡便性に反して今だ一般的な臨床検査としての認識はなされていない。この理由としては、作成される三次元画像の精度が画像を再構成する術者の経験と診断能力に依存し⁷⁾、三次元画像の作成にある程度の熟練を要することが大きな要因の一つと考えられる。今回われわれは画像再構成に際して必要となる閾値・関心領域・複数の表示角度を予め設定し、一回の操作で多方向から観察した三次元画像を再構成する三次元CT画像処理法を開発し、同法をMulti Angle Reconstruction Plan (MARP)法と呼称し、脳動脈瘤の診断における初期臨床経験について報告する。

対象と方法

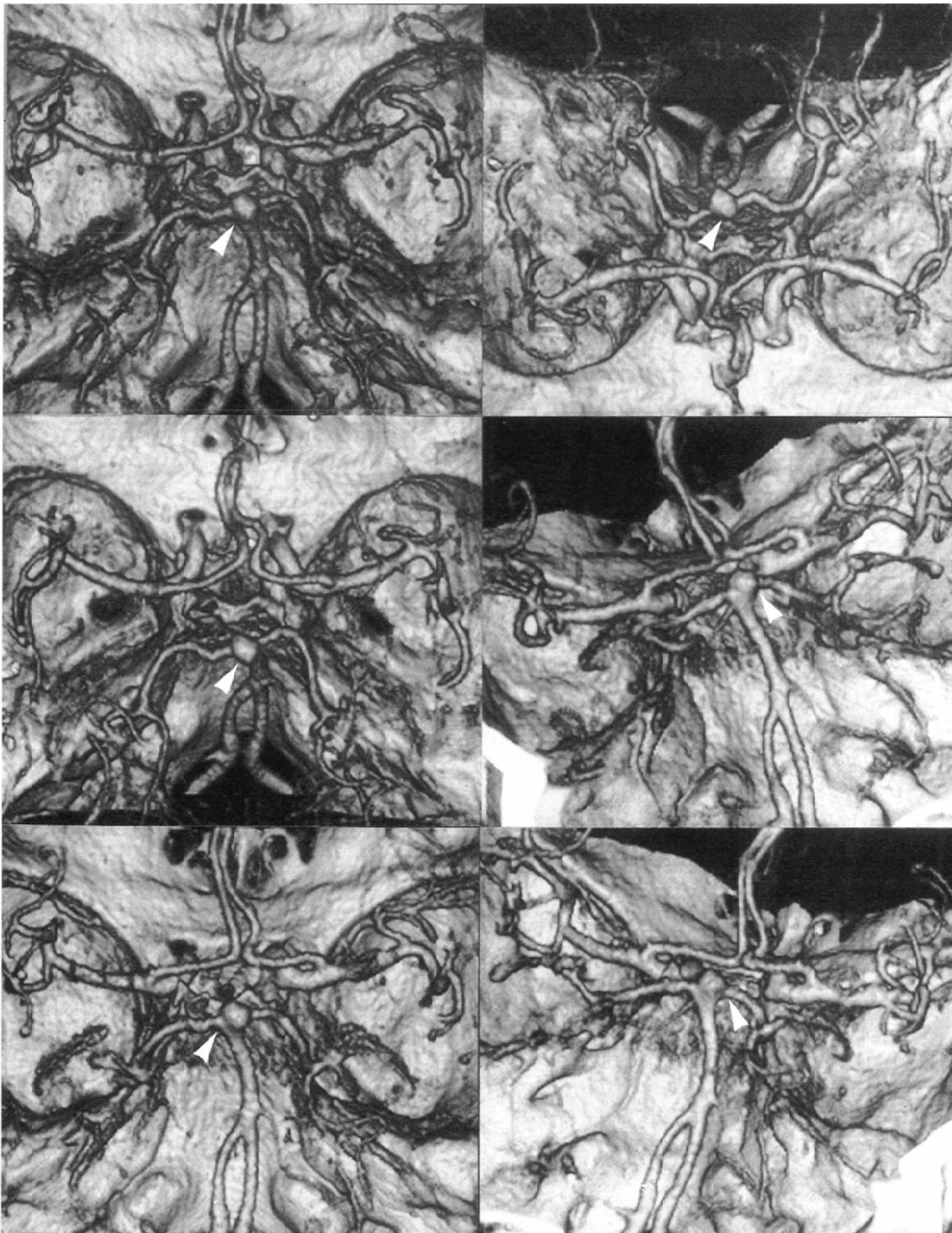
対象はspiral CTが施行された脳動脈瘤27症例、29病変である。全例血管造影が施行されている。年齢は36歳から83歳、性別は男性11例、女性16例である。脳動脈瘤の位置は内頸動脈7例、中大脳動脈8例、前交通動脈3例、脳底動脈6例、椎骨動脈5例である。脳動脈瘤のサイズの内訳は2-5mmが18例、6-10mmが7例、10mm以上が4例で、サイズの平均は5.9mmである。全例嚢状動脈瘤で動脈瘤の突出方向は水平方向に向かうものが21例、上方が5例、下方が3例である。CTやMRIで未破裂で指摘されたものが16例で、くも膜下出血にて発症した破裂動脈瘤が11例である。CT装置は日立CT-W3000を用いた。検査方法は、まず1cm間隔の単純CTを施行し、非イオン性ヨード造影剤(300mg/I)100mlを右肘静脈より2ml/secの速度で静注し、造影剤注入開始25秒後より大後頭孔下縁レベルから6cmの範囲に対してspiral scanを施行した。らせんCTの撮像条件は175mA、120kVとし、寝台移動速度2mm/sec、X線ビーム幅2mmとし、補間再構成法は対向ビーム補間を用い、画像再構成間隔は1mmピッチとした。今回設定したMARP法の条件は、われわれの施設の経験に基づき三次元画像再構成法はvoxel transmis-

sion (VT) 法⁷⁾を用い、閾値は下限値65H.U, 上限値4000H.U, opacityは3000とした。水平断面における関心領域は13×9cmとし、Z軸方向は大後頭孔レベルから5cmとした。三次元画像の表示角度としては6方向とし、それぞれの表示角度は1)頭頂方向, 2), 3)頭頂方向前後20度斜位二方向, 4)前後方向上方45度斜位, 5), 6)後方45度左右20度斜位二方向の6方向と設定した。検討方法としては、MARP法を用いて6枚の三次元画像を作成し2名の放射線科医が独

立して読影し、脳動脈瘤の好発部位とされる左右の内頸動脈・中大脳動脈・椎骨動脈および前交通動脈・脳底動脈の8領域に対して、動脈瘤の存在の有無について評価した。

結 果

MARP法にて再構成された6枚の三次元画像をFig. 1A-Fに示す。MARP法を用いて6枚の三次元画像が再構成され



A	D
B	E
C	F

Fig.1 62-year-old female with basilar-tip aneurysm. Six 3D-CTA images which have been postprocessed by MARP method are shown (A-F). 3D-CTA images clearly show the shape and neck of aneurysm and demonstrate the spatial relationship between aneurysm and basilar artery (arrow head).

るまでに要した時間は約5分間であった。脳動脈瘤24症例26領域で脳動脈瘤の存在が指摘され血管造影の所見と一致した。また、これらの症例では3D-CTAにてその他の好発部位に動脈瘤は存在しないと診断され、血管造影でも動脈瘤は認められなかった。いずれの好発部位にも脳動脈瘤が指摘しえなかった症例は3例で、くも膜下出血発症直後の中大脳動脈M1M2領域の下方に突出する動脈瘤が1例と内頸動脈C2部の骨と重なる領域の動脈瘤が2例であった。この3例については、頭部3D-CTAの経験者が³thin sliceの二次元画像を評価後に再構成範囲の再設定や表示角度を変更して作成した三次元画像を示すことにより脳動脈瘤の存在が指摘しえた。

考 察

近年、3D-CTAに関する報告が多くなされているが、実際の三次元画像の作成・評価方法に関して言及しているものは少ない。一般的には三次元画像に熟練した術者がその経験に基づき画像再構成を行っている。このため作成された三次元画像には術者の意志が反映され、画像再構成にはある程度の診断能力が必要となる。今回開発したMARF法は

閾値、関心領域、表示角度を予め設定しておくことで、1回の操作で半自動的に複数の三次元画像を作成する三次元CT画像処理法である。今回の条件は脳動脈瘤の好発部位が一回の設定で全て再構成範囲に含まれるようにしたため、頭蓋底部の骨構造を考慮し三次元画像の表示角度は頭頂方向からの観察角度を中心とした。今回の設定では血管と重なる下方に突出する小さな動脈瘤は検索が困難となることも考慮しなければならない。しかし、我々の意図するMARF法の意義は、6枚の画像のみを用いて脳動脈瘤の最終診断をすることではない。従来二次元画像だけから評価していた方法と比べ、簡便に得られた三次元画像を評価することで血管の空間的な走行の把握が容易となり、診断時間の短縮や診断精度の向上が期待されるものと思われる。臨床的に必要と判断されれば新たな三次元画像を追加していくことは言うまでもなく、この点二次元画像の評価の重要性が変わるものでないが、短時間で得られた三次元画像を評価することで至適な三次元画像の作成に要する労力も軽減していくものと考察される。今後は診断精度をさらに高めることを目的として、らせんCTの撮像条件を向上させるとともにMARF法の適切な条件についてさらに検討を進める方針である。

文 献

- 1) Aoki S, Sasaki Y, Machida T, et al: Cerebral aneurysm: detection and delineation using 3D-CT angiography. *AJNR* 13: 1115-1120, 1992
- 2) Dillon EH, Van Leeuwen MS, Fernandez MA, et al: Spiral CT angiography. *AJR* 161: 1273-1278, 1993
- 3) Ogawa T, Okudera T, Noguchi K, et al: Cerebral aneurysms: evaluation with three-dimensional CT angiography. *AJNR* 17: 447-454, 1996
- 4) 小倉祐子, 片田和廣, 佐野公峻, 他: Helical scanning CT (HES-CT)を用いた脳動脈瘤および周囲血管の描出の検討. *日本医放会誌* 54: 965-974, 1994
- 5) 田邊純嘉, 大滝雅文, 端 和夫, 他: Three-dimensional CT angiography (3D-CTA)による未破裂脳動脈瘤の診断. *CI研究* 17(3): 251-262, 1995
- 6) 土屋一洋, 片瀬七朗, 蜂屋順一: 脳動脈瘤のCT angiographyにおけるselective reconstructionの試み. *CI研究* 19(2): 115-119, 1997
- 7) 小林尚志: 高速らせんCTを用いた三次元画像表示voxel transmission投影法の基礎および理論. 隈崎達夫, 小林尚志 編: 新世代三次元CT診断. 2-11, 1995, 南光堂, 東京