MR angiography による頭痛患者の 未破裂脳動脈瘤スクリーニング

赤坂 雅弘, 近藤 礼, 斉藤 博文,* 嘉山 孝正

Screening of Unruptured Cerebral Aneurysms in Patients with Headache by Magnetic Resonance Angiography

Masahiro AKASAKA, M.D., Rei KONDO, M.D., Hirobumi SAITO, M.D.,*
and Takamasa KAYAMA, M.D.

*Department of Neurosurgery, Yamagata University School of Medicine, and *Department of
Neurosurgery, Yamagata Prefectural Kahoku Hospital, Yamagata, Japan*

Summary: The frequency of unruptured cerebral aneurysms detected by magnetic resonance angiography (MRA) was analyzed retrospectively in 341 consecutive patients with headache at Yamagata Prefecture Kahoku Hospital between January 1992 and December 1994.

There were 162 males and 179 females, aged from 11 to 87 years old (mean, 50.4 years old). None of the patients had intracranial lesion. MRA detected unruptured cerebral aneurysm in 18 patients (5.3%), 6 males and 12 females, aged from 42 to 79 years old (mean, 60.1 years old). Five patients were between 40 and 49 years old, 3 were between 50 and 59 years old, 6 were between 60 and 69 years old, and 4 were between 70 and 79 years old. None was less than 40 years old or more than 80 years old. The frequency of unruptured cerebral aneurysms was reported to be 4.7–7.1% by routine “brain dock” examinations and IA-DSA, and the mean age was over 5 years older than that of patients with headache. The frequency of unruptured cerebral aneurysms is 7.9% in the 228 patients with headache, excluding those aged less than 40 years or more than 80 years.

Patients with headache tend to be younger than those undergoing routine “brain dock” examinations, suggesting that unruptured cerebral aneurysm is more frequent in patients with headache.

Key words:

- unruptured cerebral aneurysm
- magnetic resonance angiography
- headache

Surg Cereb Stroke
(Jpn) 26: 347–350, 1998

はじめに

近年の画像診断法の進歩は目覚ましく、なかでも磁気共鳴映像(MRI)、磁気共鳴血管撮影(MRA)の画像解像度の向上によって非侵襲的に頭蓋内病変の描出が可能となった。その結果、MRIおよびMRAを用いた脳の健康診断としての脳ドックが急速に普及してきた。MRAは無症候性

未破裂脳動脈瘤のスクリーニング検査法として確立されつつあり、脳ドックにおける無症候性未破裂脳動脈瘤の発見頻度²⁾⁵⁾⁶⁾についても報告されている。一方、外来受診患者で頭痛を主訴とする患者群における未破裂脳動脈瘤の発見頻度について検討したものはみあたらない。今回、われわれは頭痛を主訴に脳神経外科外来を受診した全患者に対してMRIおよびMRAを施行し、器質的疾患のない頭痛

山形大学 脳神経外科, *山形県立河北病院 脳神経外科(受稿日 1998.2.2)〔連絡先: 〒990-2331 山形市飯田西 2-2-2 山形大学医学部 脳神経外科 嘉山孝正〕〔Mailing address: Takamasa KAYAMA, M.D., Department of Neurosurgery, Yamagata University School of Medicine, 2-2-2 Iida-nishi, Yamagata 990-2331, Japan〕

Table 1 Diagnosis of 341 headache-patients

Diagnosis	No. of patients	Incidence (%)
Tension headache	201	59.0
Vascular headache	69	20.2
Combined headache	40	11.7
Cervical headache	31	9.1
Total	341	100

患者における未破裂脳動脈瘤発見頻度につき検討したので報告する。

対象と方法

1. 対象

1992年1月より1994年12月までの3年間に頭痛を主訴として山形県立河北病院脳神経外科外来を受診した全患者に対しMRIおよびMRAを施行し、器質的病変を除外した患者群341例を対象とした。内訳は男性162例、女性179例で、年齢は11歳から87歳で、平均年齢は50.4歳であった。年齢分布は19歳以下28例、20-29歳28例、30-39歳44例、40-49歳43例、50-59歳72例、60-69歳67例、70-79歳46例、80歳以上13例であった。

頭痛はその性状から緊張性頭痛、血管性頭痛、混合性頭痛、頸性頭痛に分けたが、それぞれ201例(59.0%)、69例(20.2%)、40例(11.7%)、31例(9.1%)であった(**Table 1**)。

2. 使用装置および撮像方法

使用装置は1.5テスラ高磁場超伝導MRI装置(Siemens社製Magnetom)を用い、全症例でMRIと同時にMRAを施行した。

MRAはWillis動脈輪を中心に三次元time of flight(3D-TOF)法にて撮像した。撮像条件はTRを44 msec, TEを7 msec, flip angleを15 degrees, matrixを256×256, field of viewを120 mm, slab thicknessを52 mmと設定し、Maximum Intensity Projection(MIP)により画像処理を行い、全症例に水平断、冠状断、矢状断の回転させた再構成画像を作成し検討した。さらに、動脈瘤が疑われる症例に対してはvideoによる回転画像や元画像, target MIP処理画像を参照し診断した。

MRIおよびMRA画像における脳動脈瘤の有無の判定は放射線科医2名、脳神経外科専門医1名の計3名により行った。

Table 2 Age distribution and incidence of unruptured aneurysms

Age	No. of MRA studies	No. of patients with aneurysms	Incidence (%)
～19	28	none	—
20～29	28	none	—
30～39	44	none	—
40～49	43	5 (7)	11.6
50～59	72	3 (4)	4.2
60～69	67	6 (10)	9.0
70～79	46	4 (6)	8.7
80～	13	none	—
Total	341	18 (27)	5.3

3. 脳血管撮影

MRIおよびMRA上、脳動脈瘤を認めた症例のうち、原則として75歳以下で重篤な合併症を有さない者には脳血管撮影を勧め、同意の得られた症例に対し同検査を施行した。

結 果

1. MRAにおける未破裂脳動脈瘤発見頻度

MRA上、341例中18例(5.3%)に27個の未破裂脳動脈瘤が診断された。その内訳は男性6例、女性12例で、年齢は42歳から79歳で平均年齢は60.1歳であった。年齢別に見ると、40-49歳では5例(11.6%)7個、50-59歳では3例(4.2%)4個、60-69歳では6例(9.0%)10個、70-79歳では4例(8.9%)6個にMRA上脳動脈瘤を認めた。40歳以下100例および80歳以上13例の計113例には脳動脈瘤を認めなかった(**Table 2**)。

2. 未破裂脳動脈瘤の発生部位と大きさ

発生部位の内訳は内頸動脈8個(29.6%)、中大脳動脈7個(26.0%)、前交通動脈2個(7.4%)、前大脳動脈遠位部4個(14.8%)、椎骨脳底動脈6個(22.2%)であった(**Table 3**)。

動脈瘤の長径は3 mm未満8個(29.7%)、3 mm以上6 mm未満12個(44.4%)、6 mm以上10 mm未満6個(22.2%)、10 mm以上1個(3.7%)で平均4.8 mmであった(**Table 4**)。

3. 偽陽性および偽陰性

MRAで脳動脈瘤と診断された18例27個のうち、11例18個に対して脳血管撮影を施行し、19個の脳動脈瘤が診断された。その内訳は内頸動脈瘤6個、中大脳動脈瘤5個、前交通動脈瘤2個、前大脳動脈遠位部動脈瘤3個、椎骨脳底動脈瘤3個であった。偽陽性例はなく、脳血管撮影にて初めて発見された動脈瘤を1例に認めた。本例は前大脳動

Table 3 Location of 27 unruptured aneurysms

Location	No. of aneurysms	Incidence (%)
Internal carotid	8	29.6
Middle cerebral	7	26.0
Anterior cerebral		
Anterior communicating	2	7.4
Distal	4	14.8
Vertebrobasilar	6	22.2
Total	27	100

脈遠位部動脈瘤であったが、MRAの撮像範囲外に脳動脈瘤が存在したためMRAでは指摘しえなかった。

考 察

MRAによる脳動脈瘤の発見

未破裂脳動脈瘤のMRAによるスクリーニングで最も重要なことはその診断精度である⁸⁾。診断精度の向上には使用装置、撮像処理機能などの装置面の向上と読影システム、読影者の習熟など読影側の能力の向上が関係する⁸⁾。Ross⁹⁾らは通常のMRAに元画像を併用することによって脳動脈瘤診断能が14%向上したとし、また、中川⁶⁾らはtarget MIP画像をMRAに併用することにより脳動脈瘤診断能が33.6%向上したと報告している。さらに、興梠³⁾らはMIP画像に元画像を併用することによって脳動脈瘤診断能が6%向上するとしている。一方、高橋¹²⁾らによると読影者の習熟度によっても脳動脈瘤診断能が15%程度異なるとされている。以上のことから、われわれは脳動脈瘤診断能を向上させるため元画像およびtarget MIP画像をMRAに併用し、さらに脳動脈瘤の見逃しを最小限とするために複数の同一読影者によるdouble checkを行い、脳動脈瘤の有無を判定した。

MRAによる脳動脈瘤発見の問題点として偽陽性、偽陰性があるが、頭部MRAスクリーニング検討委員会⁸⁾によると、MRAによる脳動脈瘤診断能は有病正診率(sensitivity)が66-81%、無病正診率(specificity)が66-89%と報告されている。また、IA-DSA所見とMRA所見とを比較した中川⁶⁾らによると、MRAにtarget MIP画像を用いることによってsensitivityは67.6%、specificityは97.6%と良好な結果であった。われわれの検討では血管写を行えたのは11例のみであったが、偽陽性は認めず、ROIの設定が不適切であったために撮像範囲外となったためにMRA上脳動脈瘤を指摘しえなかった1例を認めたのみであった。使用機種や読影側の条件は異なるものの、方法は中川らの方法に元画像をさらに加えたものであり、MRAによ

Table 4 Size of 27 unruptured aneurysms

Size	No. of aneurysms	Incidence (%)
< 3 mm	8	29.7
3- 6 mm	12	44.4
6-10 mm	6	22.2
≥ 10 mm	1	3.7
Total	27	100

る脳動脈瘤診断能はほぼ満足すべきものと考えている。

今回は3D-CTによる検討は行っていないが、最近の3D-CTの高分解能には目を見張るものがあり、症例によってはDSA以上の情報を得ることができる¹³⁾。3D-CTは観察範囲に限界があるため、脳動脈瘤のスクリーニングとしてはMRAを用い、脳動脈瘤の存在が疑われた部位では3D-CTを併用して詳細に検討することにより、さらに診断精度を向上させることができるものと思われる。

脳ドック受診患者との比較

われわれの検討結果では器質的病変のない頭痛患者でのMRAによる未破裂脳動脈瘤発見頻度は5.3%であった。脳ドックや脳血管撮影での無症候性未破裂脳動脈瘤の発見頻度は4.7-7.1%^{1) 2) 5) 6) 7) 10) 11)}と報告されており、本検討の結果はそれらとほぼ同様の頻度であった。しかし、脳ドックを受診する患者は40歳以上の壮老年者が大部分で平均年齢は60歳前後であり^{2) 6) 7)}、今回検討したわれわれの母集団の年齢層は脳ドック受診患者と比較すると5歳以上若年層に偏っていた。また、今回の検討では40歳未満の100例および80歳以上の13例計113例には脳動脈瘤は発見されず、本検討の患者群のうち脳ドックの対象年齢となりうる40-70歳代の228例について検討すると未破裂脳動脈瘤の発見頻度は7.9%となった。この結果と脳ドックにおける未破裂脳動脈瘤発見頻度を比較すると、頭痛を有する患者群では未破裂脳動脈瘤をより高率に認める傾向にあるものの統計学的に有意差は認めるには至らなかった。

頭痛患者の未破裂脳動脈瘤発見頻度

頭痛患者を対象に未破裂脳動脈瘤の発見頻度について検討した文献は少なく、狩猟しえた限りでは菅井¹¹⁾らの報告のみであった。彼らは過去に脳血管撮影を施行した患者における未破裂脳動脈瘤発見頻度についてretrospectiveに検討した結果、頭痛患者72例のうち11例(15.3%)に未破裂脳動脈瘤を認め、頭痛以外の疾患での脳動脈瘤発見頻

度が10%以下であるのに対し、頭痛患者において高頻度に未破裂脳動脈瘤が発見されたことから、頭痛は未破裂脳動脈瘤の危険因子として注目に値するとしている。一方、今回の検討では頭痛患者の未破裂脳動脈瘤発見頻度は脳ドック患者の未破裂脳動脈瘤発見頻度よりも高率な傾向にあったものの有意差を認めるに至らなかった。

今回の検討からは、頭痛の有無は未破裂脳動脈瘤の発見頻度に影響を与えなかったが、われわれは破裂脳動脈瘤症例のmortality, morbidityが今なお高いこと、無症候性未破裂脳動脈瘤の手術成績が良好なことから⁴⁾、今後も頭痛患者におけるMRAによる未破裂脳動脈瘤の検索を行うべきと考えている。

結 語

1. 頭痛を主訴に脳神経外科外来を受診した全患者に対してMRIおよびMRAを施行し、器質的病変のない頭痛患者における未破裂脳動脈瘤保有率についてMRAを用いてretrospectiveに検討した。
2. MRA上未破裂脳動脈瘤を341例中18例(5.3%)に認めた。

文 献

- 1) Iwata K, Misu N, Nakagawa H, *et al*: Screening for unruptured asymptomatic intracranial aneurysms in patients undergoing coronary angiography. *J Neurosurg* **75**: 52-55, 1991
- 2) 小島正行, 馬淵順久, 長沢史朗, ほか: 当院“脳ドック”に

おける微小未破裂脳動脈瘤の経験—MRAの有用性について—, *脳卒中の外科* **22**: 181-186, 1994

- 3) Korogi Y, Takahashi M, Mabuchi N, *et al*: Intracranial aneurysms: Diagnostic accuracy of MR angiography with evaluation of maximum intensity projection and source images. *Radiology* **199**: 199-207, 1996
- 4) 溝井和夫, 高橋 明, 藤原 悟, ほか: Incidental aneurysmの治療, *脳卒中の外科* **20**: 73-77, 1992
- 5) Nakagawa T, Hashi K: The incidence and treatment of asymptomatic, unruptured cerebral aneurysms. *J Neurosurg* **80**: 217-223, 1994
- 6) 中川俊男, 端 和夫, 田邊純嘉: 「脳ドック」でのMRAによる未破裂脳動脈瘤のスクリーニング, *脳卒中の外科* **22**: 187-190, 1994
- 7) 中川俊男, 端 和夫: 脳ドックにおける無症候性未破裂脳動脈瘤の特徴と治療, *Jpn J Neurosurg* **4**: 341-350, 1995
- 8) 日本磁気共鳴医学会・頭部MRAスクリーニング検討委員会報告(5): 頭部MRAスクリーニングのあり方について, *日本磁気共鳴医学界雑誌* **14**: 422-428, 1994
- 9) Ross JS, Masaryk TJ, Selman WR, *et al*: Intracranial aneurysms: Evaluation by MR angiography. *AJNR* **11**: 449-456, 1990
- 10) Schievink WI, Mokri B, Piepgras DG: Angiographic frequency of saccular intracranial aneurysms in patients with spontaneous cervical artery dissection. *J Neurosurg* **76**: 62-66, 1992
- 11) 菅井幸雄, 濱本 泰, 山口慶展, ほか: 脳血管撮影における未破裂脳動脈瘤の検出率, *脳神経外科* **22**: 429-432, 1994
- 12) 高橋睦正, 興梠征典: MR血管撮影による脳動脈瘤の診断—検診への応用は可能か—, *日本医事新報* **3633**: 19-25, 1993
- 13) 田邊純嘉, 大滝雅史, 上出延治, ほか: Three-dimensional CT Angiography (3D-CTA)による破裂, 未破裂動脈瘤の診断, *脳神経外科* **23**: 787-795, 1995