MR angiography にて脳動脈瘤を発見し、脳血管造影を行わずに根治手術を施行したクモ膜下出血の 1 例

須賀 俊博, 内田 桂太, 後藤 英雄*

A Case of Subarachnoid Hemorrhage Operated Depending on MR Angiography Without Cerebral Angiography

Toshihiro SUGA, M.D., Keita UCHIDA, M.D., Hideo GOTO, M.D.*

Divisions of Neurosurgery, and *Radiology, Iwate Prefectural Miyako Hospital, Miyako, Japan

Summary : A 46-year old man transferred to our hospital with complaints of severe sudden headache and repeated vomiting. CT scan revealed subarachnoid hemorrhage. Subarachnoid hemorrhage thickly covered the left Sylvian fissure and suprasellar cistern. MR angiography demonstrated a cerebral aneurysm, about 5 mm in diameter, at the left middle cerebral artery bifurcation. The patient underwent direct clipping of the aneurysm without conventional cerebral angiography. The postoperative course was uneventful.

We suggest that conventional cerebral angiogram may be omitted with sufficient information from MR angiogram in the aneurysmal surgery.

Key words :

- subarachnoid hemorrhage
- cerebral aneurysm
- MR angiography

はじめに

MR angiography (以下MRA と略す)は、非侵襲的に血流を画像化する方法で、近年の解像能の著しい進歩に伴い未破裂脳動脈瘤のスクリーニングなどにその威力を発揮するまでになっている²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾⁷⁾。一方、脳血管造影は、これまで血管性病変を発見するためのほとんど唯一の検査で、脳動脈瘤の手術には必須のものであった。

今回我々は、クモ膜下出血急性期の患者で、MR angiography にて破裂脳動脈瘤を見出し、通常脳血管造影を行わずに脳動脈瘤根治術を行い、良好な結果を得た。現状では、脳血管造影を省略して、MRA の所見のみに基づいて手術を行うことには賛否両論があると思われる。諸兄の批評を仰ぎたい。

症 例

＜症 例＞ 64 歳, 男性.

主 訴: 突然の頭痛, 吐気, 嘔吐.

家族歴: 特記すべきことなし.

既往歴: 狭心症にて, 近医に通院中.

現病歴: 平成 5 年 1 月 25 日午後 3 時半頃, 浜で漁のあとかたづけをしていて, 突然に激しい頭痛, 吐気, 嘔吐に襲われた. 午後 5 時頃, 再び激しい頭痛があり, ただちに当科に搬送され, 入院となった.

入院時所見: 意識は, 3-3-9 度方式にて, I-1, 神経学的に異常所見を認めなかった. 項部硬直も明らかではなかった.

入院後経過: 頭部単純 CT にては, 左シルビウス裂およ

岩手県立宮古病院 脳神経外科, *同 放射線科(受稿日 1994.1.25) [連絡先: 〒026 釜石市大渡町 3-15-26 釜石市民病院 脳神経外科 須賀俊博] [Mailing address: Toshihiro SUGA, M.D., Division of Neurosurgery, Kamaishi City Hospital, 3-15-26 Ohwatari-cho, Kamaishi 026, Japan]

Fig. 1 CTscan on the day of hemorrhagic episode. Subarachnoid hemorrhage thickly covered left sylvian fissure and suprasellar cistern.

び鞍上槽を中心に強度のクモ膜下出血を認めた(Fig. 1). 引き続いて、鎮静および血圧のコントロール下に、time of flight 法による 3-dimensional MRA (以下 3D-TOF MRA と略す)を行った。

機種は Siemens 社製 1.0T 超電導装置 (MAGNETOM IMPACT) である。receiver coil として、head coil を用い MRA の条件は、TR 36 msec, TE 10 msec, flip 角 20°, matrix 256×256, 64 partitions, スライス幅 0.8 mm, スラブ幅 0.8×64, NEX 1 回, 撮影時間 9 分 52 秒で、正面像および軸位像を撮影した。画像は、モニター画面上で一軸を中心に連続的に回転させながら観察し、また、15 度ずつ回転させた画像を hard copy して観察した。

その結果、左中大脳動脈分岐部に、前方を向く、MRA 計測上約 5 mm 大の嚢状動脈瘤を認めた(Fig. 2, 3)。左中大脳動脈本幹(M₁)の走行は、straight で、分岐部の末梢には、3 本の分岐(M₂)が描出されていた(Fig. 2, 3)。観察野を左中大脳動脈分岐部近傍に絞って、maximan intensity projection (MIP) 処理を行うと、動脈瘤や分岐の立体的関係の詳細な読影がさらに可能となった(Fig. 4)。動脈瘤の頸部は、比較的 broad neck で、M₁ の長軸方向に発育しており、M₂ は、動脈瘤の頸部より起始しているように描出された。この動脈瘤発生部である中大脳動脈の分岐部は 2 枝に分かれた bifurcation で、その後頭頂枝がすぐに 2 本に分岐しており、計 3 本の分岐が描出されていた(Fig. 4)。

手術：翌日、全身麻酔下に脳動脈瘤根治術を行った。左前頭側頭開頭を行い、マンニトール投与および持続脳室ドレナージ設置し、硬膜を開いた。ところが、脳の腫脹は著明で、astrap も悪化しており、急性心不全と思われた。Lasix®の投与および hyperventilation を行ったところ脳腫脹は次第に軽快した。

sylvian fissure を retrograde に開き、中大脳動脈の分岐を追跡した。前方を向き、前頭葉に癒着している動脈瘤およびその側頭葉側に M₁ を発見できた。中大脳動脈は、2 枝に分かれて M₂ となり、この M₂ のうちの頭頂枝が早期に 2 枝に分かれており、MRA の所見を裏づけた。また、前頭枝から早期に分岐した細い枝があったが、これは、MRA では描出されていなかった。動脈瘤は、径約 3～4 mm の頸部を持ち、動脈瘤体部は約 5～6 mm であった。動脈瘤頸部と M₂ の剥離は比較的容易で、Sugita clip No. 3 (blade 7 mm, byonet type) にて、neck clipping を行った(Fig. 5)。一時血流遮断は行わなかった。周囲の血腫を除去し、止血を確認後、閉頭した。

術後経過：血管攣縮に対し、抗血小板療法、昇圧療法を 2 週間行い、2 月 9 日、水頭症に対し脳室腹腔シャントを行った。経過良好であった。

考 案

MR angiography (MRA) は、高速撮影法の発展により可能となった。血流を取り出し画像化する、MRI の一方

Fig. 2 MR angiogram, rotating from anteroposterior to lateral projection, demonstrated a saccular aneurysm at left middle cerebral artery. It was measured about 5 mm in diameter. M_1 portion runned straightly. 3 branches of middle cerebral artery were counted.

Fig. 3 MR angiogram, axial view, also demonstrated the cerebral aneurysm at left middle cerebral artery.

法である。撮影の方法には、血流入効果を利用する inflow 法 (time of flight 法)、血流の位相差による情報を利用した位相法などがあり、それぞれに、二次元フーリエ変換法 (2-dimensional) と三次元フーリエ変換法 (3-dimensional) がある²⁾⁴⁾⁵⁾⁶⁾。このなかで、脳動脈瘤の描出には、撮影時間が短く、空間分解能にも優れ、撮像の3次元表示が可能などの利点をもつ 3-dimensional time of flight MRA (3D-TOF MRA と略す) が、現時点では最も有

用とされている²⁾³⁾⁵⁾⁷⁾。

クモ膜下出血例に MRA を行い、脳動脈瘤が発見され、手術を行う場合、脳血管造影を省略してよいかどうかには賛否両論がある。血管造影を必ず必要なものとする側の意見には、(1) MRA は、まだ false positive や false negative が多く、動脈瘤描出の信頼性に欠けると考えていること、(2) MRA による動脈瘤や周囲血管構築の情報は、手術には不十分で、空間分解能の高い脳血管造影が必要と考えて

Fig. 4 MR angiogram, with maximum intensity projection, demonstrated that the aneurysm had broad neck and middle cerebral artery had bifurcation with early division of parietal branch.

A

B

Fig. 5 Operative view. The middle cerebral artery had bifurcation. There was a small twig of frontal branch (—), which was could not demonstrated by MR angiography. The aneurysm adhered to left frontal lobe. Its neck was measured about 3~4 mm in diameter (A). Dissection of aneurysmal neck from the middle cerebral artery was easy. Neck clipping with Sugita clip was done uneventfully (B).

いること、(3) MRA は、血流を描出しているものであり、脳血管造影は、造影剤による血管内腔の形態を描出するので、MRA と脳血管造影は異なる目的の検査と考えること、(4) 術者の心情として、術中の trouble に備えるため、脳血管造影を必須と考えていること、などであろう。一方、脳血管造影を省略してよいとする意見として、侵襲的検査である脳血管造影の合併症は、まれであるもののいったん起これば重篤となるため、MRA で手術に必要と考える情報が十分得られれば、脳血管造影は省略したいと考えていることであろう。

MRA の信頼性につき、多数例の MRA と DSA を比較した上山らは、MRA による動脈瘤描出は、false positive 5.7%、false negative 0% で、動脈瘤径 2.5 mm 以上の 23 例すべてに検出が可能であったと報告している³⁾。三木らも、最小動脈瘤径 2.5 mm を含め、全例に動脈瘤の検出が可能であったとし、良好な成績を述べている⁵⁾。我々の施設でも、まだ小数の経験だが、径 2.5 mm 前後の小さな動脈瘤の、MRA による描出は十分可能で、false negative は、非常に小さいと考えている。このように良好な結果の背景には、解像能力の著しい向上とともに、撮像の 3 次元表示が可能となったことが挙げられる。3D-TOF MRA では、血管造影では困難な軸位像や回転画像を立体的に自由に得られるため、その読影に習熟すれば、非常に小さな動脈瘤でも読影することが可能である。また、false positive の確認には、現在のところ血管造影による確認が必須である。この際には、MRA で動脈瘤描出に最も適した回転方向を参考にして、血管造影でもその方向を再現して撮影すれば、動脈瘤の有無の確認が非常に容易にできる。

中大脳動脈瘤の手術に際し、動脈瘤自体の情報とともに M_1 の走行、 M_2 の数、走行や分枝の状態の情報は、必須である。我々の症例では、MRA にて、 M_1 の走行は十分観察でき、 M_2 の数や走行に関しても、局所の MIP 処理 MRA を加えることにより、詳細かつ立体的に情報が得られ、手術に必要な情報は十分得ることができた。これに対し、動脈瘤頸部の状態や周囲の微細な血管構築の描出の点では、MRA で不十分であった。しかし、手術の現場では頸部に合う clip の選択や clipping の方法、周囲の血管の温存には、術者の経験や術中の判断により、臨機応変に対処していかざるを得ないことが多いのも現実である。すなわち、術者の経験に照らして、MRA のみでその手術に必要な情報が十分得られれば、脳血管造影は必ずしも必要ではないと考えている。そして、通常サイズの中大脳動脈瘤や内頸動脈瘤であれば、MRA にて、かなりの情報が得ら

れるため、脳血管造影を省略できる例も少なくない。

これに対し、前交通動脈瘤では、前交通動脈近傍の構造はかなり複雑で、血管奇形の合併も少なくなく、現状の MRA の分解能ではその構築を理解するには困難があり、現状では、脳血管造影が必要と考えている。また脳底椎骨動脈系の動脈瘤でも、同様であろう。

数 mm の動脈瘤の描出は良好である MRA でも、大きな動脈瘤では、動脈瘤内血栓や動脈瘤内の渦流、乱流、流れの遅延などにより、信号の低下が起こる欠点を有しており、血管内の形態を描出する脳血管造影を必須である。

最近の著しい進歩を見せた MRA の分解能も、現状では脳血管造影に比し、まだまだ劣っているが、MRA の加速度的な発展は、ますます脳血管造影との情報量の格差を減らしてゆくと思われる。今後、通常脳血管造影を行わずに MRA のみにて脳動脈瘤根治術が行われる例が増加すると思われるが、その適応は、術者の経験に照らし合わせ、慎重に決定していくべきである。

ま と め

クモ膜下出血急性期患者に MR angiography を行って破裂脳動脈瘤を発見し、通常脳血管造影を行わずに脳動脈瘤根治術を行い、良好な結果を得た。脳血管造影を省略し、MRA の所見のみにて根治手術を行うことは、一部の破裂脳動脈瘤症例にて可能になったと思われるが、その適応は慎重に決定すべきである。

文 献

- 1) 阿部 弘, 菊池晴彦, 田中隆一, 坪川孝志, 平川公義, 松本 悟: 脳神経外科疾患の手術と適応 II, 朝倉書店, 東京, 1990, pp 56-83
- 2) 青樹 毅, 上山博美, 阿部 弘, 宮坂和男, 柏葉 武: 3 次元 MR アンギオグラフィー; 頭蓋内血管病変への応用と問題点. 日本臨床 49: 1598-1603, 1991
- 3) 上山憲司, 下道正幸, 小笠原俊一, 鷲見佳泰, 徳田禎久, 中村順一: MRI・MRA による非侵襲的脳ドック; 検査の信頼性に対する検討と脳ドックの結果. 第 1 回脳の間ドック研究会抄録, 札幌, 1992, p 73
- 4) 松沢 等, 宝金清博, 野村三起夫, 上山博美, 岩崎喜信, 阿部 弘, 秋野 実, 齊藤久寿: Phase contrast angiography の臨床応用について. 脳神経外科 20: 1049-1054, 1992
- 5) 三木 均, 棚田修二, 榊 三郎, 貞本和彦, 濱本 研: 脳動脈瘤の MR アンギオグラフィー. CI 研究 14: 457-464, 1992
- 6) 三木 均, 最上 博, 棚田修二, 濱本 研: Gradient echo 法を用いる頭頸部 MR アンギオグラフィー; 各撮影法と最適パルス系列について. 日本臨床 49: 1594-1597, 1991
- 7) 矢野貴徳, 小玉隆男, 鈴木由紀子, 渡辺克司: 頭蓋内病変の 3D TOF MR angiography. 臨床放射線 37: 1621-1625, 1992