

図説脳神経外科

(第46回)

脳動脈瘤手術における術中蛍光血管撮影の有用性

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科脳神経外科学

菅田 真生、永山 哲也、時村 洋
有田 和徳

【はじめに】脳動脈瘤手術（脳動脈瘤頸部クリッピング術）における虚血性合併症は、後遺症状・予後に関わる重大な問題である。手術中には、虚血性合併症回避のため各種生理学的モニタリング機器を駆使している。一方、手術中にクリッピングの状況や、血管の狭窄・閉塞という合併症を形態的に確認するためには、これまで術中脳血管造影検査が必要とされてきた。しかし、脳血管撮影には血栓形成のリスクや、操作が煩雑であるという問題がある。

2009年3月以降、当科では手術用顕微鏡（OLYMPUS社 OME 9000：図1）に内蔵された蛍光フィルターを使用して、indocyanine green(ICG)静脈内投与による術中蛍光血管撮影を行っている。

【症例呈示】60歳台の女性。右内頸動脈閉塞による脳梗塞の既往を有し、前交通動脈及び左中大脳動脈に2つの未破裂脳動脈瘤が指摘された（図2）。左中大脳動脈瘤はその分枝に動脈瘤頸部が及んでおり、また術中所見にて動脈瘤体部に白色調の硬化壁が確認された（図3）。頸部クリッピング術に伴う中大脳動脈分枝の閉塞が危惧され、分枝末梢側へのバイパス術の準備も行った。硬化壁を避けるように2つのクリップを用いて、血管形成的に中大脳動脈瘤のクリッピング術を行った

（図4）。ドップラー血流計、及び運動誘発電位に異常がないことを確認後、ICGを静脈内投与し蛍光血管撮影を行った。動脈瘤の消失に加え、母血管の開通が明瞭に映し出された（図5）。前交通動脈瘤についても、クリッピングの前後で蛍光血管撮影による確認を行った。術後の造影CT検査でも同所見が確認され（図6）、神経脱落症状の出現なく独歩退院した。

【考察】脳動脈瘤手術に於けるICG静脈注射による蛍光血管撮影は、手術中に脳動脈瘤の完全閉塞、母血管・分枝・穿通枝、更に静脈の開存を確認することが可能である¹⁾。動脈瘤の残存や、血管狭窄・閉塞が認められる場合には、クリップの位置を調整する等の対処が可能であり、治療成績の向上に寄与すると考えられる。脳血管造影検査は高い画像精度を有するが、頸動脈、椎骨動脈へのカテーテル留置を要する等、術中検査としては問題が多い。一方、蛍光血管撮影はICGを静脈内投与する操作のみで、脳血管造影検査に匹敵する血管情報が得られる。また、ICGは肝機能検査、循環器領域で広く普及しており、検査合併症の頻度が低いことも確認されている。術中検査としての高い有効性・安全性を有しており、今後、脳動脈瘤手術以外に血管バイパス術、血管奇形の摘出術等への応用を検討している。

【参考文献】

- 1) Raabe A, Nakaji P, et al.: Prospective evaluation of surgical microscope-integrate near-infrared indocyanine green videoangiography during aneurysm surgery. J Neurosurg. 2005 Dec; 103(6): 982-9



図1 手術用顕微鏡OLYMPUS社製OME 9000、及び術者接眼部の拡大接眼レンズ下に蛍光撮影用レンズが設置されており、術者は下方へ視野を移すことで、内蔵蛍光フィルターを介した画像を同時観察することが可能である。

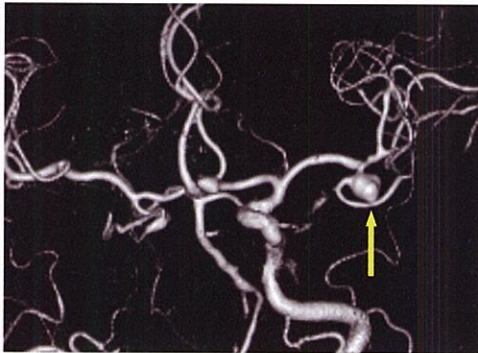


図2 術前、3D-CTA

前交通動脈、及び左中大脳動脈に2つの未破裂脳動脈瘤を認める。左中大脳動脈瘤(矢印)は、その分枝に動脈瘤頸部が及んでいる。

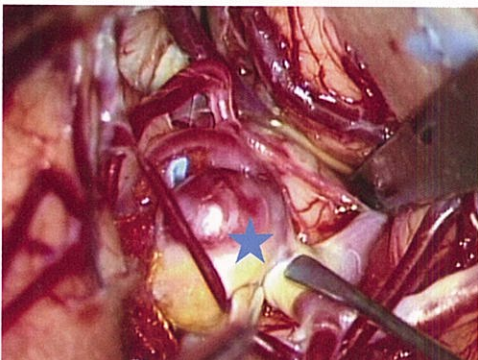


図3 術中、顕微鏡所見

赤色の薄壁に加え、白色調の硬化壁を有する左中大脳動脈瘤(星印)を露出した。

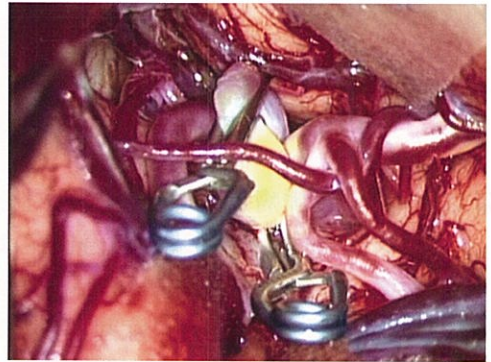


図4 術中、顕微鏡所見(クリッピング後)

2つのクリップを用いた、血管形成的なクリッピング術を行った。



図5 術中、蛍光血管撮影

Indocyanine green(ICG)を静脈内投与後30秒程で、動脈瘤の消失(星印)に加え、母血管の開通が明瞭に映し出されている。



図6 術後、3D-CTA

前交通動脈、及び左中大脳動脈(矢印)の脳動脈瘤は消失し、母血管・分枝も良好に描出されている。