

リアルタイムカラーICGによる穿通枝評価

昭和大学病院 脳神経外科 / 昭和大学 医学部 脳神経外科学講座 主任教授

水谷 徹 先生

・・・脳神経外科手術において、安全かつ良好な治療成績を導き出すために、術者の手技向上に加えて、3D-CTなどの術前画像検査や、運動誘発電位（MEP）、蛍光血管撮影（ICG）など術中所見を支援するテクノロジーは不可欠なツールとなっている。本稿では、ライカマイクロシステムズが提供するリアルタイムカラーICG「GLOW800」に関して、脳動脈瘤クリッピング術における臨床上的有用性について、水谷徹先生にお伺いした。（本稿は、第43回日本脳神経外科コンgres総会 共催セミナー発表内容に加筆修正しています）



迅速なリクリッピングで、前脈絡叢動脈の血流を守る

前脈絡叢動脈は内頸動脈から直接分枝する血管径1mm前後の穿通枝であるが、術野では起始部が隠れて視認しづらく、また動脈瘤に近接して裏側を走行していることが多い（**図1**）。

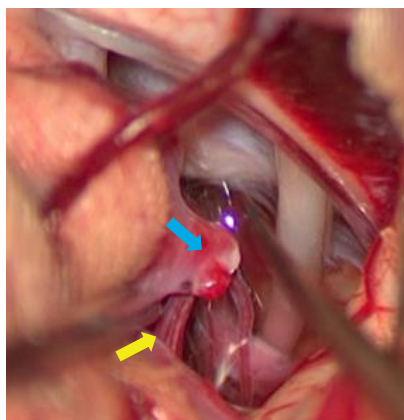


図1 前脈絡叢動脈分岐部動脈瘤
青：動脈瘤 黄：前脈絡叢動脈

前脈絡叢動脈に血流障害が生じると、片麻痺、同名半盲など重篤な合併症を引き起こすため、この動脈の温存に細心の注意を払う必要がある。

著者は、Clip bladeを3次元的に微妙に動かして先端を最後まで視認するテクニック（Blading technique¹⁾²⁾と、リアルタイムカラーICGを用いて穿通枝の血流を確認している。

リアルタイムカラーICGとは、従来の白黒ICG同様、1mm前後の血管の血流の確認が可能である。加えて、クリップ、動脈瘤、穿通枝（前脈絡叢動脈）の位置関係と血流が同時に、ズレを感じることなく把握できることから、得られる情報量の多さにおいて格段の違いがある。

例えば、クリッピングをした後にICGで血流低下が疑われた場合（**図2**）、リアルタイムカラーICGを用いていると、同じ画面で血流と、脳の構造を一目で把握できるため、迅速にクリップを掛けなおすことが出来る（**図3**）。

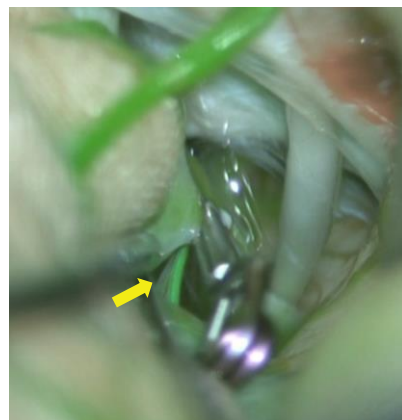


図2 初回クリップ時カラーICG
黄：前脈絡叢動脈2本のうち、1本の血流低下が認められている

この迅速な処置は、術者の負担を軽減させる効果を感じている。

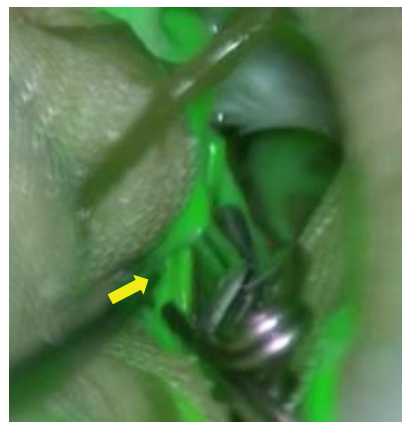


図3 クリップ位置修正後カラーICG
黄：血流低下が認められた前脈絡叢動脈の回復が認められている



豊富な情報量で、安全な部分血栓化大型椎骨動脈瘤治療

部分血栓化椎骨動脈瘤は、椎骨動脈自身が進行性増大して動脈瘤化する本幹動脈瘤である。

進行性に大型巨大化し、延髄や低位脳神経の圧迫を生じて運動失調、めまい、嚥下困難をきたして発症することが多く、治療難易度が高い。手術では脳幹、低位脳神経の保護と、穿通枝の温存が重要なポイントとなる。

著者は、神経の損傷を回避し、術中に脳幹への穿通枝を十分に評価した母動脈閉塞（近位部クリッピング術もしくはトラッピング術）を基本としている³⁾。

通常の白色光画面では、脳幹、神経、血管の把握は可能であるが、穿通枝の血流状態は分からない。また、白黒ICG画面では、血流は分かるが、脳幹、神経が見えない（図4）。

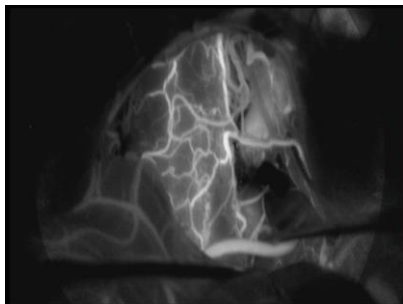


図4 椎骨動脈部分血栓化大型動脈瘤 近位椎骨動脈クリップ閉鎖術を白黒ICGで評価

一方で、リアルタイムカラーICGでは、直視下に脳幹、神経、血管を観察しながら、脳幹への穿通枝血流を確認することができ、クリッピング術を完遂することが出来る

（図5）。

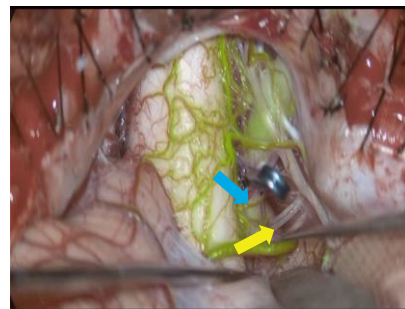


図5 椎骨動脈部分血栓化大型動脈瘤 近位椎骨動脈クリップ閉鎖術をリアルタイムICGで評価

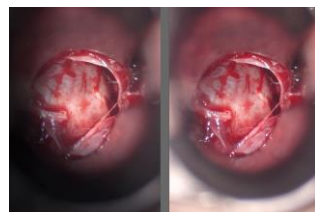
青：動脈瘤 黄：舌下神経

- 1) 水谷徹、杉山達也、和田晃、他：未破裂脳動脈瘤における穿通枝温存のためのBlading technique. 脳卒中の外科42 ;397-401,2014
- 2) 水谷徹、杉山達也：安全確実なclip操作を意識した未破裂脳動脈瘤手術 – Blading techniqueのスズメ -. 脳神経外科ジャーナル 24 ; 822-832 , 2015
- 3) Arai S, Mizutani T, Sugiyama T, et al : Single-center case series of simple proximal clipping for large thrombosed vertebral artery aneurysms : preservation of perforating arteries and long-term outcomes. Oper Neurosurg 24 ; 131-137,2023



ARveo8は、脳神経外科医をサポートするための各種外科用顕微鏡ソリューションを提供しています。蛍光技術ソリューションとして、1mm前後の穿通枝まで把握できる血流観測（GLOW800）や、内蔵の蛍光フィルターによる腫瘍観察（GLOW400）などを提供します。

また、動脈瘤治療ソリューションとして、GLOW800に加えて、SAI（Small Angle Illumination）技術と400Wのキセノン照明により、狭いキャビティの奥までの観察を可能とし、ピンホール手術をサポートします



SAIを搭載していない顕微鏡

ARveo8



Leica

MICROSYSTEMS

ライカマイクロシステムズが提供するGLOW800は、手術顕微鏡：ARveo8に付属します

販売名：ライカ GLOW800	届出番号：13B2X10268GLO800
販売名：ライカ GLOW400	届出番号：13B2X10268GLO400
販売名：ライカ ARveo 8	届出番号：13B2X10268ARVEO8
販売名：ライカ ワイヤレスフットスイッチ	届出番号：13B2X10268FS1214

〒169-0075 東京都新宿区高田馬場1-29-9
Tel. 03-6758-5656 Fax. 03-5155-4333
<https://www.leica-microsystems.com/jp/>
製造販売業者 ライカマイクロシステムズ株式会社