

## 三次元画像解析が治療方針の決定に有効であった 左橈骨動脈瘤の一例

石丸 啓 三岡 博 海野 直樹 齊藤 孝晶 三鬼 慶太 中村 達

要 旨：三次元画像解析が治療方針の決定に有効であった左橈骨動脈瘤を経験した。術前に回転三次元DSA(3D DSA)を施行し、瘤の性状を三次元的に把握した。本症例において尺側動脈は前腕末梢部以下で造影されず、浅・深掌動脈弓が低形成であったこと、瘤の開口部は近傍の橈骨動脈の横径よりも大きく、塞栓術を行い塞栓子が瘤から流出した際に末梢領域が壊死に陥る可能性があることなどから、外科的治療を選択した。三次元画像解析法の重要性は腹部大血管領域におけるinterventional radiologyの隆盛とともに再認識されてきたが、末梢血管外科領域における重要性を示す報告は少ない。3D DSAは3D CTと異なり、画像情報が脈管内腔のみに限定されるが、画像解析操作の際に周囲臓器による影響が少ない点において細径血管病変の画像解析に有用であるものと思われた。(日血外会誌 11: 607-611, 2002)

索引用語：末梢動脈瘤，橈骨動脈瘤，三次元画像解析，3D DSA

### はじめに

1990年代初頭よりinterventional radiology が盛んに行われるようになり、三次元画像解析の重要性が認識され始めた。特に腹部骨盤動脈領域<sup>1)</sup>や脳外科的疾患<sup>2)</sup>における有用性は高く、三次元ヘリカルCT(3D CT)や回転三次元DSA(3D DSA)など、様々な三次元解析装置が利用されている。しかしながら四肢末梢血管外科領域における三次元画像解析の重要性に関する報告は少ない。3D DSAが治療方針の決定に有効であった橈骨動脈瘤を経験したので報告する。

### 症 例

症 例：43歳，男性

主 訴：左手関節部拍動性腫瘍

既往歴：1998年10月，右上腕動脈瘤切除，再建術(他院)。

現病歴：2001年8月上旬，左手関節部に拍動性腫瘍が出現。左橈骨動脈瘤と診断され，9月11日当科入院。

入院時現症：淡褐色の色素沈着を伴う，径15mmの拍動性腫瘍を左手関節部に認めた。Allen test 陽性であった。発熱は認めず，炎症所見も認めなかった。

超音波所見：腫瘍は嚢状に拡張しており，最大径は12mmであった。壁に3mm厚の血栓形成がみられた。

血管造影所見：右大腿動脈を穿刺しカテーテルの先端を左鎖骨下動脈まで進めて造影した。尺骨動脈は前腕末梢部以下では造影されず，浅・深掌動脈弓は低形成であった(Fig. 1)。3D DSAによる三次元画像解析では，橈骨動脈瘤の開口部位は径6.6×3.4mm，近傍の橈骨動脈径は，中枢側2.6mm，末梢側2.4mmと計測された(Fig. 2, 3)。

手術所見：手関節部に縦切開の皮切をおき，橈骨動脈瘤を露出し，ターニケットによる血行遮断後に瘤を開放した。内膜の連続性は瘤の開口部で断続していたため仮性動脈瘤と判断し，動脈瘤を切除した後，橈骨動脈壁を6-0 ネスピレンで縫合し，周囲の皮静脈片で被覆補強した(Fig. 4)。

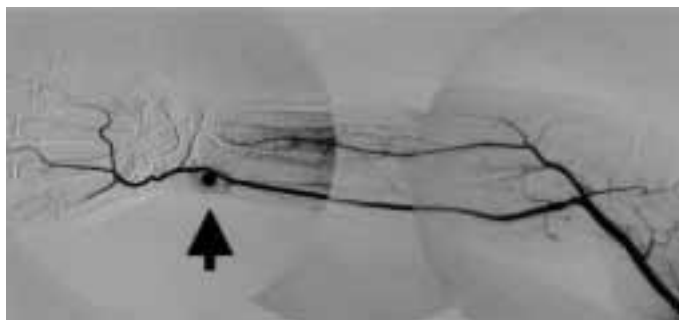
病理所見：瘤壁には，正常の壁構造を認めず，炎症

浜松医科大学第二外科(Tel: 053-435-2279)

〒431-3192 浜松市半田山1-20-1

受付：2002年2月4日

受理：2002年5月1日



**Fig. 1** 2D DSA.  
A small sacular shaped aneurysm was originated from the left radial artery ( Arrow ). Blood supply to the palmer artery arches was maintained only by the radial artery.



**Fig. 2** 3D stereoview of the radial artery aneurysm.  
A pair of 3D images were reconstructed in volume rendering mode.

細胞の浸潤が高度であった。器質化した血栓を瘤内腔に認めた( Fig. 5 )。

術後超音波所見：瘤切除を行った橈骨動脈は、内腔が保たれており、血流も良好であった( Fig. 6 )。

#### 考 察

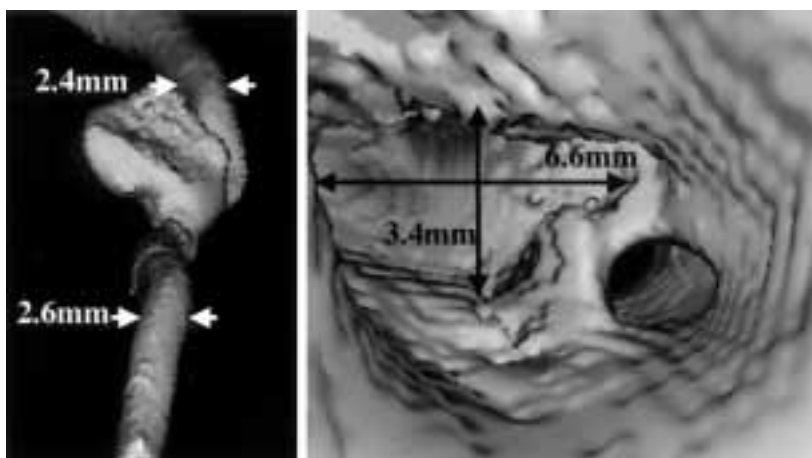
四肢末梢動脈瘤の発生頻度は腹部大動脈瘤の20%程度と報告されている<sup>3)</sup>。そのうち、橈骨動脈瘤は10%程度を占めると考えられ、多くが外傷による仮性動脈瘤であり、その他動脈硬化性、感染性のものなどがみられるがそれほど多くなく、特に最近では医原性のももみられている<sup>4-7)</sup>。本症例に関しては、病理学的には仮性動脈瘤と診断されたが、明らかな外傷の既往はなかった。しかしながら、手関節部位は観血的動脈圧測定などに頻用される部位であり、前回の手術時に何らかの医原的な損傷を受けた可能性は否定できない。

橈骨動脈瘤に対する外科的な治療としては、動脈瘤を切除した後に、自家静脈移植や切除断端の直接吻合

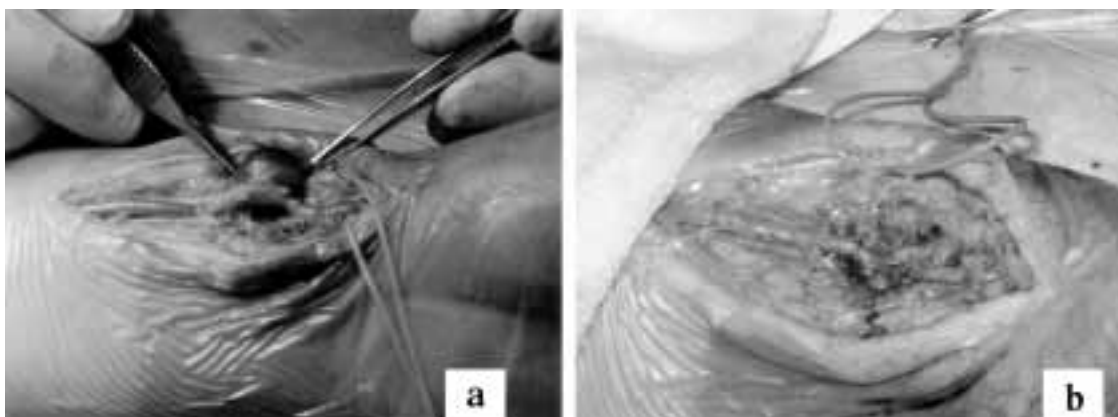
などによる血行再建術を行う方法や、本症例に用いたように、瘤のみを切除して、正常な動脈壁を直接縫合する方法などが報告されている<sup>8,9)</sup>。また、コイルやトロンビンなどによる瘤塞栓術や、超音波画像診断のもとに行う圧迫術も試みられている<sup>10,11)</sup>。

本症例においては、尺側動脈は前腕末梢部以下では造影されず、浅・深掌動脈弓は低形成であったこと、瘤の開口部は近傍の橈骨動脈の横径よりも大きく、塞栓術を行い塞栓子が瘤から流出した際には末梢領域が壊死に陥る可能性があることなどから、外科的な瘤切除術を選択した。術後4ヶ月経過した現在も、閉塞及び再発を認めず経過良好であるが、そもそもの本症例の発症機序の詳細は明らかではない。右側の上腕動脈にも動脈瘤の手術既往歴があることから、動脈壁の脆弱性など何らかの基礎疾患や背景因子を持っている可能性があり、今後も厳重なfollow upが必要と考えている。

三次元画像解析法には、今回使用した3D DSAの他



**Fig. 3** Virtual endoscopy of radial artery aneurysm. Left: volume rendering mode with three dimensional measurement of radial artery diameters adjacent to the aneurysm. Right: A wide oval-shaped opening of the radial artery was presented in the virtual endoscopic mode.



**Fig. 4** Intraoperative photographs.  
a: Before Resection.  
b: After Reconstruction.

に、超音波画像診断法(US)、3D CT、MRIなどがあげられる。これらの画像診断法の特徴を表にまとめた( Table )<sup>2-15)</sup>。これらのうち、最も簡便に利用されるものは、USであろう。USは解像度が高いうえに無侵襲であるものの、周囲臓器により画像所得が困難な場合があり、三次元的な画像表示や計測には問題がある。3D DSA、3D CT、MRIの三者を比較した場合、画像解像度の高さや普及度の点において、interventional radiologyなどでは3D CTがgolden standardとなっている。

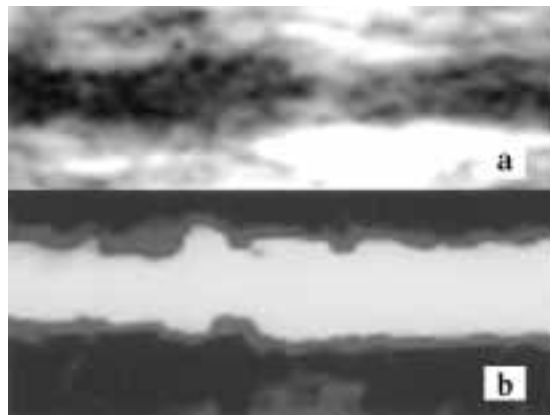
一方、3D DSAは3D CTに遜色ない画像解像度をもつものの、周囲臓器の情報量が少ないのが欠点であろう。しかしながら3D DSAは、閾値処理などの画像解析操作の際に周囲臓器による影響が少ない、経動脈的に造影剤を注入するため、造影剤が少量ですむ、

interventionalの手技と同時に施行できるなどの点において、3D CTよりも優れているとされている。

本症例においては、MRIを施行した場合、画像解像度が3D DSAより劣ることを考えると、瘤の開口部と近傍の橈骨動脈の横径の比較までは診断不可能であったろうと思われる。また、CTを施行した場合に関しては、もしmulti-detector CTであれば3D DSAと同等の診断能であると考えられるが従来のsingle-detector CTでは体軸方向の分解能が悪くなるとされる<sup>16)</sup>。さらに、病変が末梢であるため、造影剤が到達する時間の判断が非常に困難であることが予想される。その上、十分な造影効果を得るためには大量の造影剤が必要になるであろう。一方、今回用いた3D DSAは、10mlの造影剤の使用で検査が可能であった。



**Fig. 5** Histology specimen from radial artery aneurysm. Microscopic study of the resected specimen only showed fibrous tissue and organized thrombus. ( Hematoxylin & Eosin stain )



**Fig. 6** Post operative ultrasonography . Ultrasonography was taken two months after operation. a: B-mode image. b: Power doppler image.

**Table** Three dimensional image devices.

	3D DSA	3D CT	MRI	US
Tissue characterization	X ray absorbance	X ray absorbance	Proton density	Acoustic property
Scanning time	short	short	long	short
Spatial resolution	high	high	low	high

治療方針の決定は、画像診断がすべてではないが、本症例においては3D DSAにより治療方針の選択において重要な情報を得ることが出来た。今後、末梢血管領域においても、三次元的に精密な画像診断を行い、治療方法を選択する必要があると考えられる。

### 結 語

三次元画像解析が、治療方針の決定に有効であった橈骨動脈瘤を経験したので報告した。

### 文 献

- 1) Yamamoto, K., Maeda, S., Kameoka, N., et al.: Rotational digital angiography for the evaluation of iliac artery disease. *Int. J. Angiol.*, **8**: 11-15, 1999.
- 2) Kato, Y., Sano, H., Katada, K., et al.: Application of three-dimensional CT angiography ( 3D-CTA ) to cerebral aneurysms. *Surg. Neurol.*, **52**: 113-121, 1999.
- 3) 三島好雄：動脈瘤．*綜合臨床*，**21**：2662-2667，1972．
- 4) 熊本吉一，近藤治郎，中村俊一郎，他：末梢動脈瘤の検討．*臨床外科*，**41**：1041-1046，1986．
- 5) 秋本直人，山口 寛，北村昌之，他：四肢末梢動脈瘤の臨床的検討．*外科*，**49**：1544-1548，1987．
- 6) 重松 宏，森岡恭彦：四肢の動脈瘤．*外科*，**50**：360-368，1988．
- 7) 古田凱亮，宮田誠一，安藤幸史，他：橈骨動脈瘤の1例．*外科*，**60**：469-472，1998．
- 8) 大内 博，市来正隆，奥山吉也，他：末梢動脈瘤 - 外科治療の適応とタイミング．*現代医療*，**24**：3025-3031，1992．
- 9) 山口将平，三井信介，折田博之，他：外傷性橈骨動脈瘤の2例．*外科*，**63**：1098-1102，2001．
- 10) 新里修一，松下 睦，兵谷源八，他：外傷性橈骨動脈動脈瘤に対するコイル塞栓術．*中部整災誌*，**40**：777-779，1997．
- 11) D'Achille, A., Sebben, R. A. and Davies, R. P.: Percutaneous ultrasound-guided thrombin injection for coagulation of post-traumatic pseudoaneurysms. *Australas Radiol.*, **45**: 218-221, 2001.

- 12) Kumazaki, T.: Development of rotational digital angiography and new cone-beam 3D image. Clinical value in vascular lesions. *Comput. Methods Programs Biomed.*, **57**: 139-142, 1998.
- 13) 林 宏光, 高木 亮, 内山菜智子, 他: CTAとMRA: 最新の進歩 CTA 骨盤・下肢 SDCTによるCTAからMDCTによるCTAへ. *臨床画像*, **17**: 1018-1027, 2001.
- 14) 天沼 誠: CTAとMRA: 最新の進歩 MRA 骨盤・下肢. *臨床画像*, **17**: 1060-1069, 2001.
- 15) 小林尚志, 神田哲朗, 永松直樹, 他: CT以前, そして, マルチスライスCTとコーンビームCTの話題まで. *Innervision*, **14**: 4-11, 1999.
- 16) 山本修司: マルチスライスCTの画質評価法と画質解析法. 極めるマルチスライスCT, 山下康行編著, 東京, 2001, 中外医学社: 26-39.

### Feasibility of Three Dimensional Rotation Digital Subtraction Angiography in Selection of Treatment for Radial Artery Aneurysm

Kei Ishimaru, Hiroshi Mitsuoka, Naoki Unno, Takaaki Saitoh, Keita Miki and Satoshi Nakamura

Second Department of Surgery, Hamamatsu University School of Medicine

**Key words:** Peripheral aneurysm, Three-dimensional analysis, Aneurysmectomy, Imaging

A case of radial artery aneurysm was reported. A 44-year-old male was introduced to our department with a pulsatile mass in his left wrist. Duplex scanning identified a saccular type aneurysm originating from the left radial artery. Allen's test of his left upper extremity was positive, and two dimensional digital subtraction angiography (2D DSA) found that the blood supply to the left deep and superficial palmar artery arches was maintained only by the radial artery. Three dimensional rotation DSA (3D DSA) was employed for the precise 3D analysis of the anatomy. A 6.6 × 3.4 mm opening of the radial artery into the aneurysm was found. Embolization of the aneurysm was considered to involve the risk of causing distal embolism with the embolization material slipping out via the wide opening. Therefore, we treated the patient by aneurysmectomy. Pathological investigation revealed that the aneurysm was a pseudoaneurysm. Preoperative 3D analysis based on 3D DSA with an accuracy of 0.4 mm voxel size was useful in the selection of the treatment, among many options possible for the peripheral pseudoaneurysm.

(*Jpn. J. Vasc. Surg.*, **11**: 607-611, 2002)