

脳動脈瘤塞栓術中に前脈絡叢動脈へ迷入したマイクロガイドワイヤーが抜去不能となった1例

A case of anterior choroidal artery occlusion caused by stuck of micro-guidewire during cerebral aneurysm embolization

東京歯科大学市川総合病院 脳神経外科
片山正輝、笹尾亮太、井上賢、菅貞郎

Masateru Katayama, Ryota Sasao, Satoshi Inoue, Sadao Suga
Department of Neurosurgery, Tokyo Dental College Ichikawa General Hospital

〒272-8513

千葉県市川市菅野5-11-13

Tel:047-322-0151

Fax:047-325-4456

E-mail: mkatayama@tdc.ac.jp

本論文を、日本脳神経血管内治療学会機関誌「Journal of Neuroendovascular Therapy (脳神経血管内治療)」に投稿するにあたり、筆頭著者、共著者によって、国内外の他雑誌に掲載ないし投稿されていないことを誓約致します。

要旨

脳動脈瘤の塞栓術中にマイクロガイドワイヤーが前脈絡叢動脈へ迷入、抜去不能となった1例を報告する。69歳、女性。未破裂前交通動脈瘤に対し、全身麻酔下にコイル塞栓術を予定した。マイクロガイドワイヤーが前脈絡叢動脈へ迷入、操作不能となり抜去困難となったため、開頭術による回収を試みた。左前脈絡叢動脈起始部にマイクロガイドワイヤーが透見され、解離腔に迷入しているものと思われた。直視下での抜去は不可能であり、クリッピング術後にマイクロガイドワイヤーは穿刺部で切断して断端は皮下に留置した。前脈絡叢動脈領域の脳梗塞を併発し、半年後に転院した。術後7年経過し、脳内、穿刺部に変化はない。

Unruptured cerebral aneurysm, coil embolization, anterior choroidal artery occlusion, microguidewire injury

緒言

脳動脈瘤のコイル塞栓術を行うためにはマイクロガイドワイヤーを使用してマイクロカテーテルを瘤内へ誘導する必要がある。マイクロガイドワイヤー操作に伴う合併症としては、穿孔例が報告されている¹⁾。今回、脳動脈瘤の塞栓術中にマイクロガイドワイヤーが前脈絡叢動脈へ迷入、抜去不能となり、脳梗塞をきたした1例を経験したので報告する。

症例呈示

69歳、女性。頭痛精査の頭部MRI MRAにて指摘された長径4mmの未破裂前交通動脈瘤が経時的に増大したため治療することになった(Fig.1, Fig.2 A, B, C)。既往歴は高血圧、脂質異常症、糖尿病で、いずれも内服加療されていた。手術室で、全身麻酔下にポータブルDSA(OEC-8800, カテックス, 大阪)を用いてコイル塞栓術を試みた。右大腿動脈へ6Fシースを挿入し、ガイディングカテーテル6F Launcher 90cm(Medtronic, Minneapolis, MN, USA)を左頸部内頸動脈へ誘導した。ヘパリンを経静脈的に全身投与した。マイクロカテーテルはSL10(Boston Scientific, Natick, MA, USA)を、マイクロガイドワイヤーはTransend Ex platinum 0.014inch(Boston Scientific, Natick, MA, USA)を使用した。マイクロガイドワイヤーが内頸動脈C1/C2部を通過するときに前脈絡叢動脈へ迷入

し、動かなくなった (Fig. 3)。マイクロガイドワイヤーを引く、トルクをかける、マイクロカテーテルを進めて抜去する、ニカルジピンの動注などの方法を試みたが、マイクロガイドワイヤーは迷入したまま全く動かないため、開頭術による回収を試みることにした。血管撮影用のベッドから開頭術用の手術ベッドへ移動し、ヘパリンは皮膚切開の直前に硫酸プロタミン投与にてリバースした。ガイディングカテーテルを含む全てのシステムを留置し、脳血管内治療の清潔野はすべて保持したまま開頭手術を行った。左前頭側頭開頭にて硬膜切開したところ、くも膜下出血は認めなかった (Fig. 4 A)。顕微鏡観察下に、シルビウス裂を剥離、左内頸動脈を確保した後に左前脈絡叢動脈を観察すると、マイクロガイドワイヤーが透見され subintimal space にマイクロガイドワイヤーが迷入したと推測された (Fig. 4 A)。直視下でマイクロガイドワイヤーをロートン剥離子で押しながら引く、内頸動脈をバイポーラーにて把持した状態でマイクロガイドワイヤーを引くなどマイクロガイドワイヤーの抜去を試みたが抜去はできなかった。これ以上の操作は出血性合併症が懸念されたため、マイクロガイドワイヤーはそのまま体内に留置することとした。そこで、本来の治療目的である前交通動脈瘤のクリッピング術を行った後 (Fig. 4 B) に、マイクロガイドワイヤーの先端を直視下に観察しながらマイクロカテーテル、ガイディングカテーテル、シースを順に抜去した。マイクロガイドワイヤーは穿刺部で切断して断端は皮下に留置した。ガイドワイヤーの操作は別の術者が大腿動脈穿刺部からおこなった。術後前脈絡叢動脈領域の脳梗塞を併発し (Fig. 5)、右麻痺、右知覚障害、感覚性失語、右同名半盲、左失明が後遺、6 か月後に杖歩行の状態で療養施設へ転院した。術後 7 年経過した現在も見当識障害あり、右麻痺、杖歩行、食事は経口摂取の状態である。術後 3 年の腹部 CT、術後 5 年の腹部レントゲン上は、留置したマイクロガイドワイヤーに変化は認めていない (Fig. 6, Fig. 7 A, B)。マイクロガイドワイヤーを留置した穿刺部には疼痛、炎症などの問題はない。

考察

マイクロガイドワイヤーが脳血管内治療中に抜去不能となることは稀であり、未破裂脳動脈瘤のコイル塞栓術中に、マイクロガイドワイヤーが前脈絡叢動脈に迷入し抜去不能となった症例報告はこれまでにない。脳血管内治療中のマイクロガイドワイヤーによる合併症は、マイクロガイドワイヤーによる vessel perforation の報告が散見される¹⁾が、マイクロガイドワイヤーが脳動脈に迷入し抜去不能となった報告は 3 例のみである²⁾。

本症例では、マイクロガイドワイヤー Transend Ex platinum 0.014inch (Boston Scientific, Natick, MA, USA) を内頸動脈から前大脳動脈へ誘導を試みる際に、意図せずマイクロガイドワイヤーが前脈絡叢動脈へ迷入した時に抜去不能となった。Cho らは脳血管内治療中にマイクロガイドワイヤーが迷入し抜去不能となった3例を報告している²⁾。3例とも血管撮影上マイクロガイドワイヤーの先端が extravascular space にあることが確認されている。単純な血管穿孔であればマイクロガイドワイヤーが迷入し抜去不能となることは考えにくく、マイクロガイドワイヤーが subintimal space に迷入し血管解離をきたしさらに外膜を貫いて extravascular space に到達したと推察される。1例では、抜去したマイクロガイドワイヤーの先端に組織の付着が確認されており、subintimal space の組織であると考察されている。マイクロガイドワイヤーが迷入し抜去不能となった血管は、中大脳動脈1例、後大脳動脈が2例で、マイクロガイドワイヤーはいずれも Transend 300 Floppy (Boston Scientific, Natick, MA, USA) だった²⁾。本症例でマイクロガイドワイヤーが抜去不能となった機序はマイクロガイドワイヤーが subintimal space に迷入し血管解離をきたしたためであると開頭術中の観察から判明した。マイクロガイドワイヤーの先端が subintimal space にあり血管穿孔に至っていなかった理由は、マイクロガイドワイヤーが操作不能になった後、さらに押し込むなど無理な操作を加えなかったことであると考えられる。血管撮影上マイクロガイドワイヤーの先端が extravascular space にあることが確認されたが強引に抜去した Cho らの2例ではいずれも脳出血、くも膜下出血とマイクロガイドワイヤーが抜去不能となった血管支配領域の脳梗塞を併発している。抜去不能となったマイクロガイドワイヤーを体内に遺残留置させた Cho らの1例と本症例では、マイクロガイドワイヤーが抜去不能となった血管支配領域の脳梗塞を併発したものの出血性合併症は認めなかった²⁾。マイクロガイドワイヤーが迷入し抜去不能となった場合の対応は、穿孔が明らかである場合には、マイクロガイドワイヤーをそのまま体内に遺残留置させる。穿孔が明らかでない場合には、1) vasospasm に対して血管拡張薬(nimodipine, nifedipine, papaverine)を動注する 2) マイクロカテーテルをマイクロガイドワイヤーが迷入し抜去不能となった部位まで押し進めて抜去を試みる 3) スネアワイヤーをマイクロガイドワイヤー、マイクロカテーテルにかぶせてできるだけ遠位で把持し、引っ張る 4) しばらく待機してから再び抜去を試みる 5) 抜去不能であればマイクロガイドワイヤーを体内に遺残留置させる

という選択になる。本症例では動脈瘤の処置という目的を達成するために開頭術へ移行して、直視下に抜去を試みた。結果的には抜去不能であったが、抜去に伴う出血に備えるという点で、マイクロガイドワイヤーが迷入し抜去不能となった部位が直視下に観察が可能である場合には開頭術で直視下に抜去を試みるべきである。

マイクロガイドワイヤーを体内に遺残留置する場合、穿刺部でマイクロガイドワイヤーを切断して皮下組織へ留置することになる。本症例では開頭術中にマイクロガイドワイヤーの先端を直視下に観察しながら、別の術者がマイクロガイドワイヤーをできるだけ引いて、そけいの穿刺部にて切断した。断端は引いた分だけ皮下に引き戻されてそけい部の皮下へ埋没された。断端の固定はしていない。術後に穿刺部の疼痛の訴えがあったが、鎮痛剤内服にてコントロールされた。術後5年の診察では、同部の痛みはなかった。レントゲン、腹部骨盤CT 上も留置に起因する合併症はなかった。Cho らの報告では、切断部のマイクロガイドワイヤーが2つのフラグメントに分かれ血管内と連続のある遠位側フラグメントは問題ないが、近位側は穿刺部の筋肉へ迷入したために切開、除去を要した²⁾。マイクロガイドワイヤーはステンレス製であり、MRI 非対応のために術後MRI 撮影は行うことができなかった。

マイクロガイドワイヤーは、先端構造によって1) 超弾性合金タイプと2) スプリングタイプに分類される。スプリングタイプは、ステンレススチールにコイルを巻いたもので、トルク伝達力はやや劣る、先端に形状をつけやすい、血管壁へのストレスが少ないという特徴をもつ。Transend Ex platinum は、スプリングタイプであり血管壁へのストレスが比較的少ない特徴があるにも関わらず subintimal dissection をきたしてしまった。解離部に迷入した場合には、コイルを巻きつけてあるスプリングタイプでは、コイルとコイルの隙間に組織が絡んで抜去不能となりやすいと推測される。

Subintimal dissection をきたした要因として、手技的な要因と患者側の要因が考えられる。手技的には、マイクロガイドワイヤー操作の際に頭蓋内血管への愛護的な操作が大切である。前脈絡叢動脈、後交通動脈、その他の穿通枝など目的とする動脈以外への迷入を予防するために、適切なワーキングアングルで操作する、つまり目的部位の中枢側に重要な枝がある場合には面倒でもその分岐部が確認できるワーキングアングルを作りマイクロガイドワイヤーとマイクロカテーテルが通過してから最終的なワーキングアングルに変更する方法が安

全である。また、目的としない分枝へ迷入が疑われた場合にそれ以上マイクロガイドワイヤーを進めないことが大切である。患者側の原因としては、動脈硬化による血管の脆弱性が考えられる。本症例は高血圧、糖尿病、脂質異常症を合併しており、動脈硬化による血管脆弱性がマイクロガイドワイヤー先端による内膜損傷、血管解離をきたしやすい性質があった可能性がある。

前脈絡叢動脈の閉塞症候群は、1925 年に Foix らによって hemiparesis, hemihypoesthesia, hemianopsia を 3 徴として、はじめて報告され³⁾、現在は Monakow 症候群として知られている。Hemiparesis は triad のうち最も頻度が高いが、hemihypesthesia と hemiaonpsia は合併しないこともあり、その他の cortical sign の頻度はさらに低い⁴⁾。本症例では、前脈絡叢動脈閉塞のため還流域の脳梗塞を発症、右麻痺、右知覚障害、感覚性失語、右同名半盲、左失明という重篤な症状が遷延した。本症例のように一瞬のマイクロガイドワイヤー操作の結果が抜去不能、頭蓋内動脈閉塞、重篤な症状後遺につながるがあるので、マイクロガイドワイヤー操作の際には、目的とする動脈以外への迷入をしないように十分注意を払う必要がある。

結語

脳動脈瘤の塞栓術中にマイクロガイドワイヤーが前脈絡叢動脈へ迷入した際に動脈解離を生じて、抜去困難となり脳梗塞をきたした 1 例について報告した。

利益相反の開示

筆頭著者および共著者全員が利益相反はない。

文献

- 1) Halbach VV, Higashida RT, Dowd CF, Barnwell SL, Hieshima GB. Management of vascular perforations that occur during neurointerventional procedures. AJNR. 1991;12:319-27.
- 2) Cho YD, Kim CH, Kang HS, Han MH, Kim SH. Trapping of endovascular microguidewire: a rare and serious complication during therapeutic microcatheterization for cerebrovascular disease. Clin Neuroradiol. 2015; 25(1):73-7.
- 3) Foix C, Chavany H, Hillemand P, Schiff-Wertheimer M. Obliteration de l'artère choroidenne antérieure. Ramollissement de son territoire

cerebral. Hémiplégie, hémi anesthésie, hémiopsie. Bull Soc Ophthalmol Fr 1925; 37:221-3.

- 4) Palomeras E, Fossas P, Cano AT, Sanz P, Floriach M. Anterior choroidal artery infarction: a clinical, etiologic and prognostic study. Acta Neurol Scand 2008; 118: 42-47.

図表の説明

Fig.1 MRA demonstrated unruptured anterior communicating aneurysm.

Fig.2

A, B The lateral and left anterior oblique view of the left ICA angiograms

C Digital reconstruction of the 3D rotational angiography showed unruptured anterior communicating aneurysm and median artery of corpus callosum.

Fig.3 The tip of the microguidewire protruded from the left ICA

Fig.4 microscopic intraoperative images

A There was no subarachnoid hemorrhage. The tip of the microguidewire was seen through the thin wall of anterior choroidal artery.

B The anterior communicating aneurysm was surgically clipped.

Fig.5 Brain computed tomography on postoperative 4 days showed infarction at left thalamus, posterior peduncle of internal capsule and lateral geniculate body.

Fig.6 Abdominal computed tomography on postoperative 3 years showed the microguidewire in the aorta and femoral artery. The proximal edge of the microguidewire was in the groin subcutaneous tissue.

Fig.7

A,B Abdominal X ray showed the microguidewire in the aorta and femoral artery. The proximal edge of the microguidewire was at the level of femur head.

Fig.1

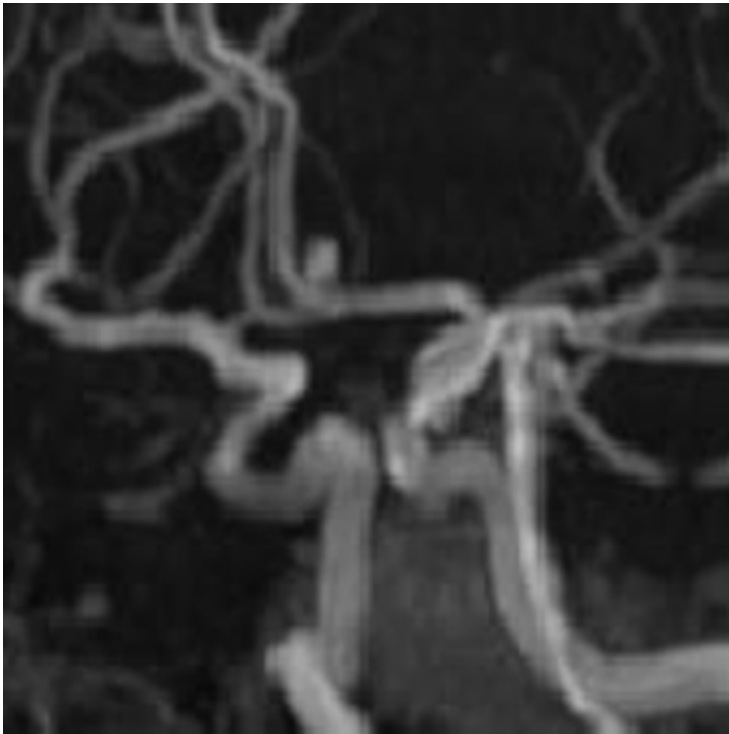


Fig.2A

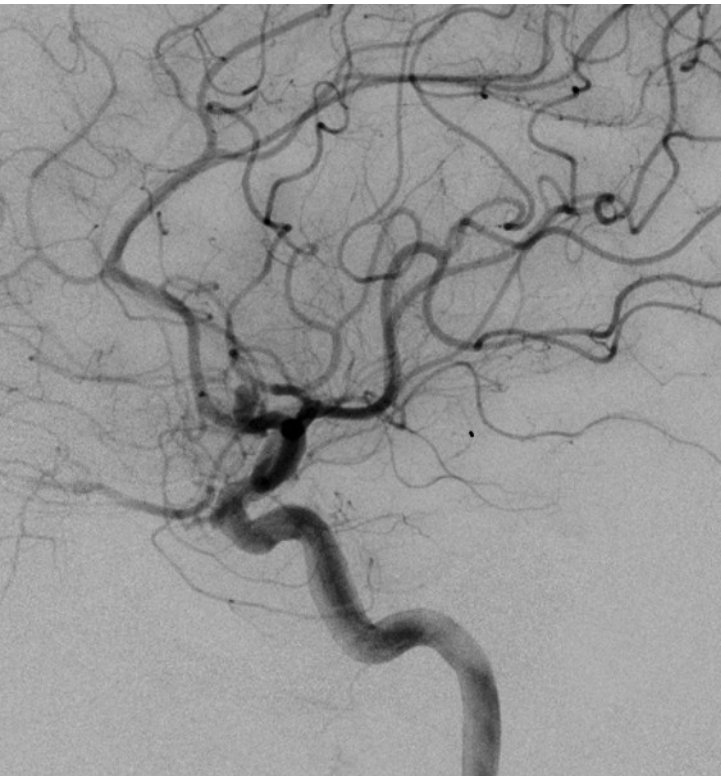


Fig.2B



Fig.2C



Fig.3

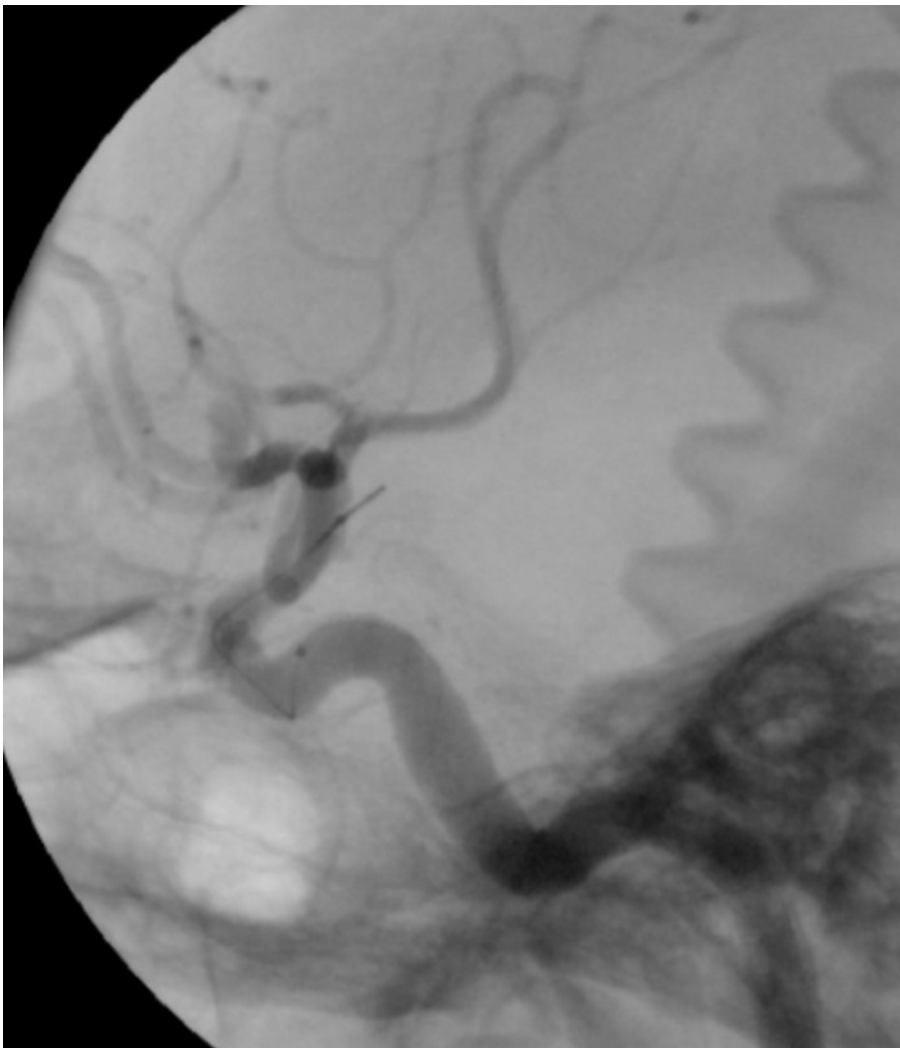


Fig.4A

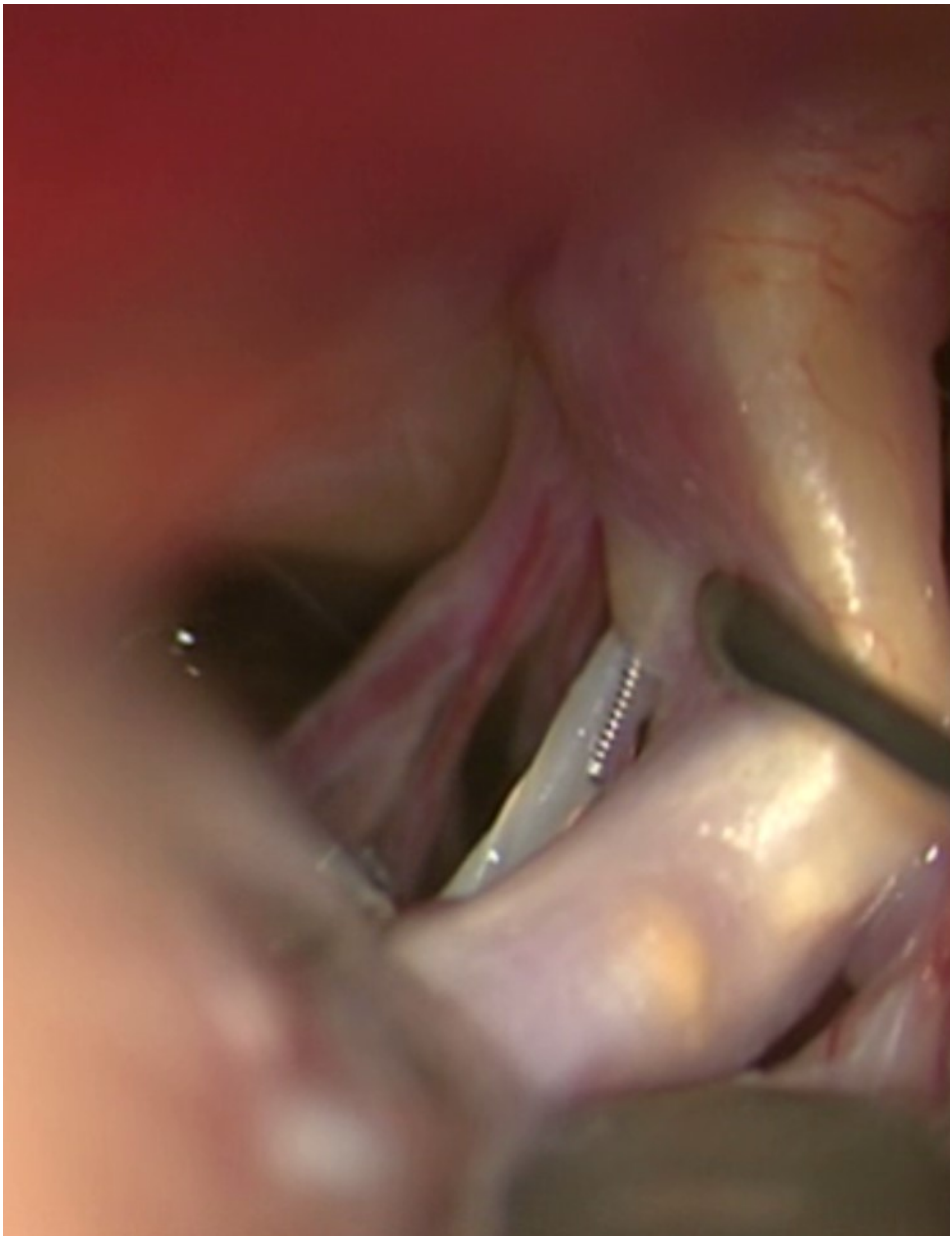


Fig.4B

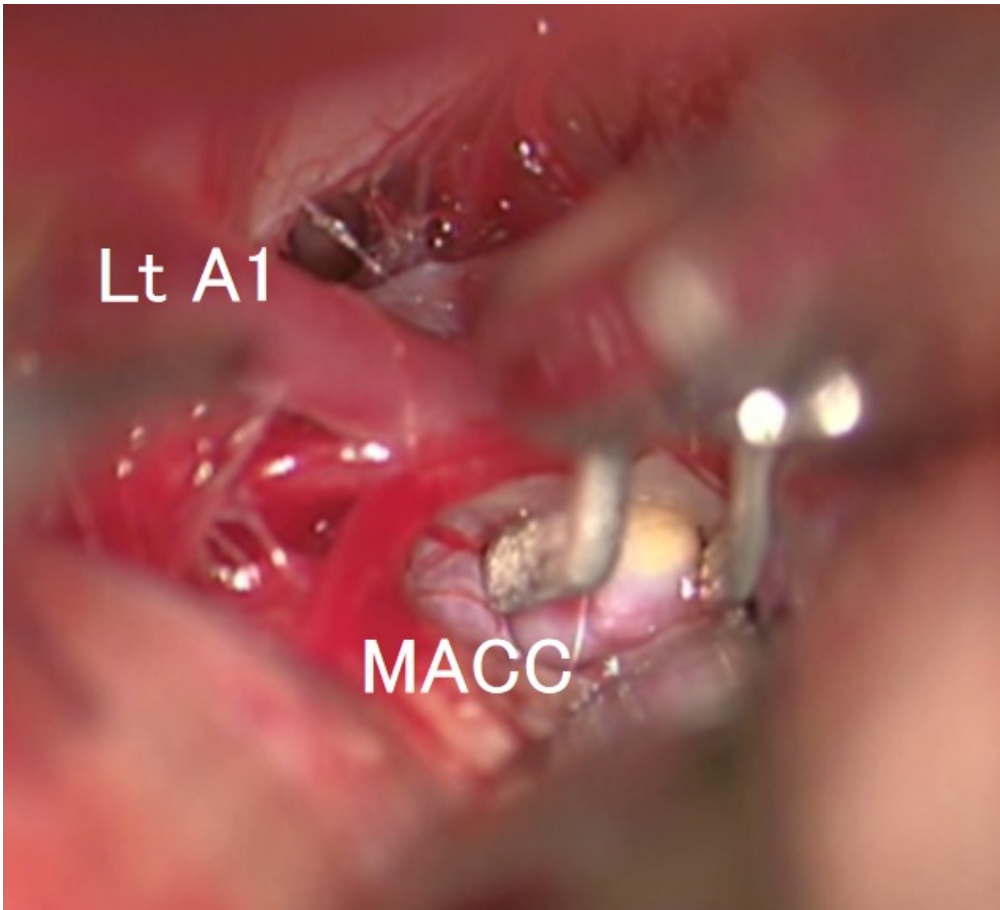


Fig.5

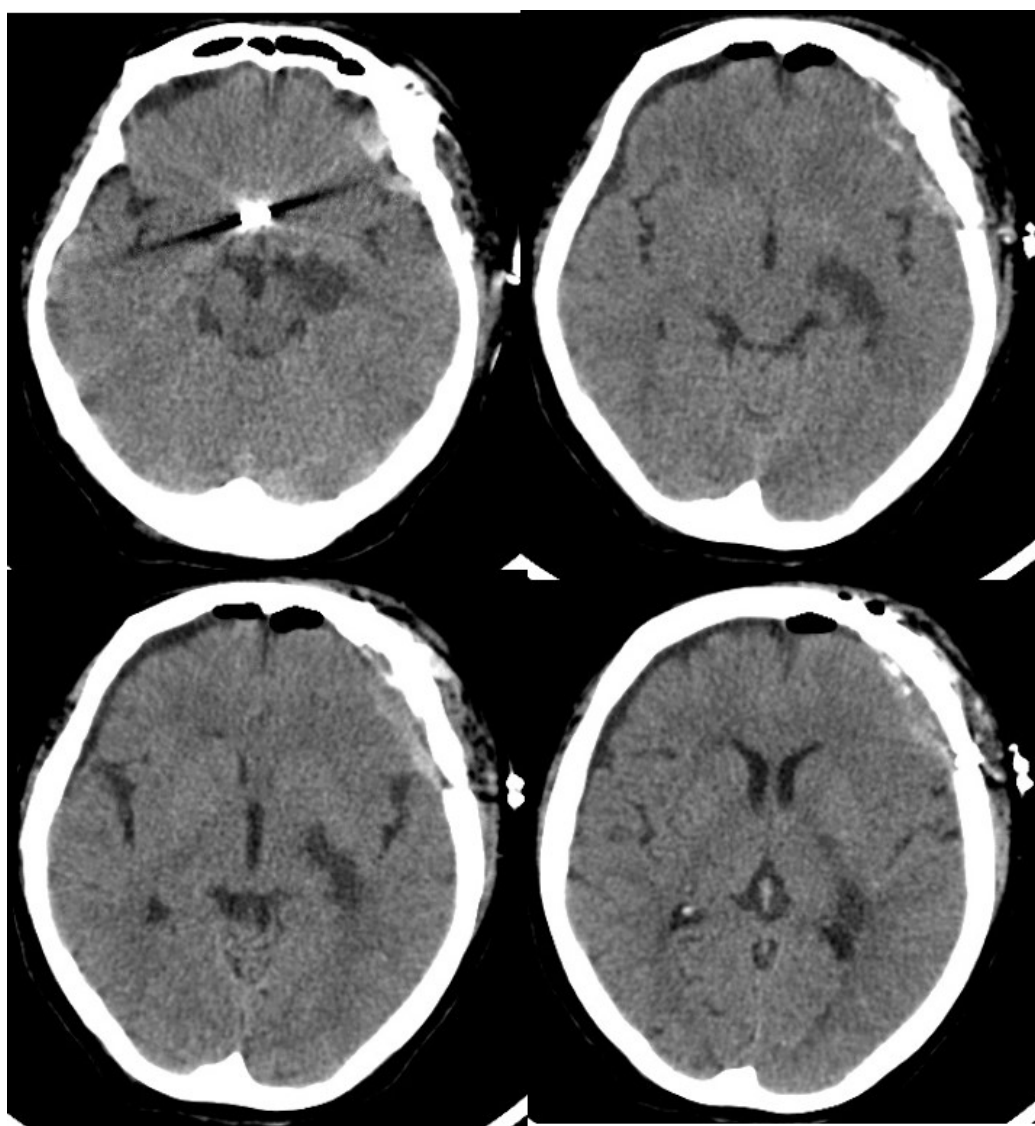


Fig.6

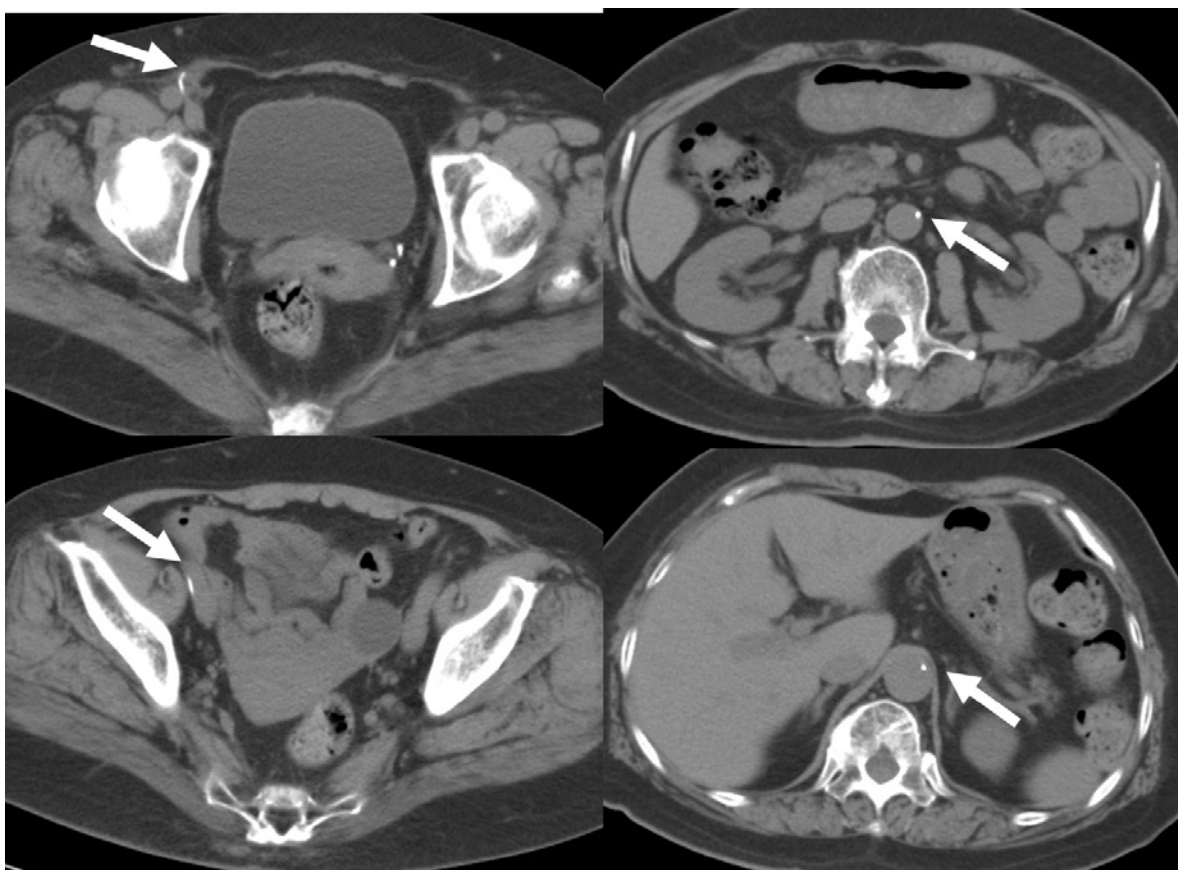


Fig.7A

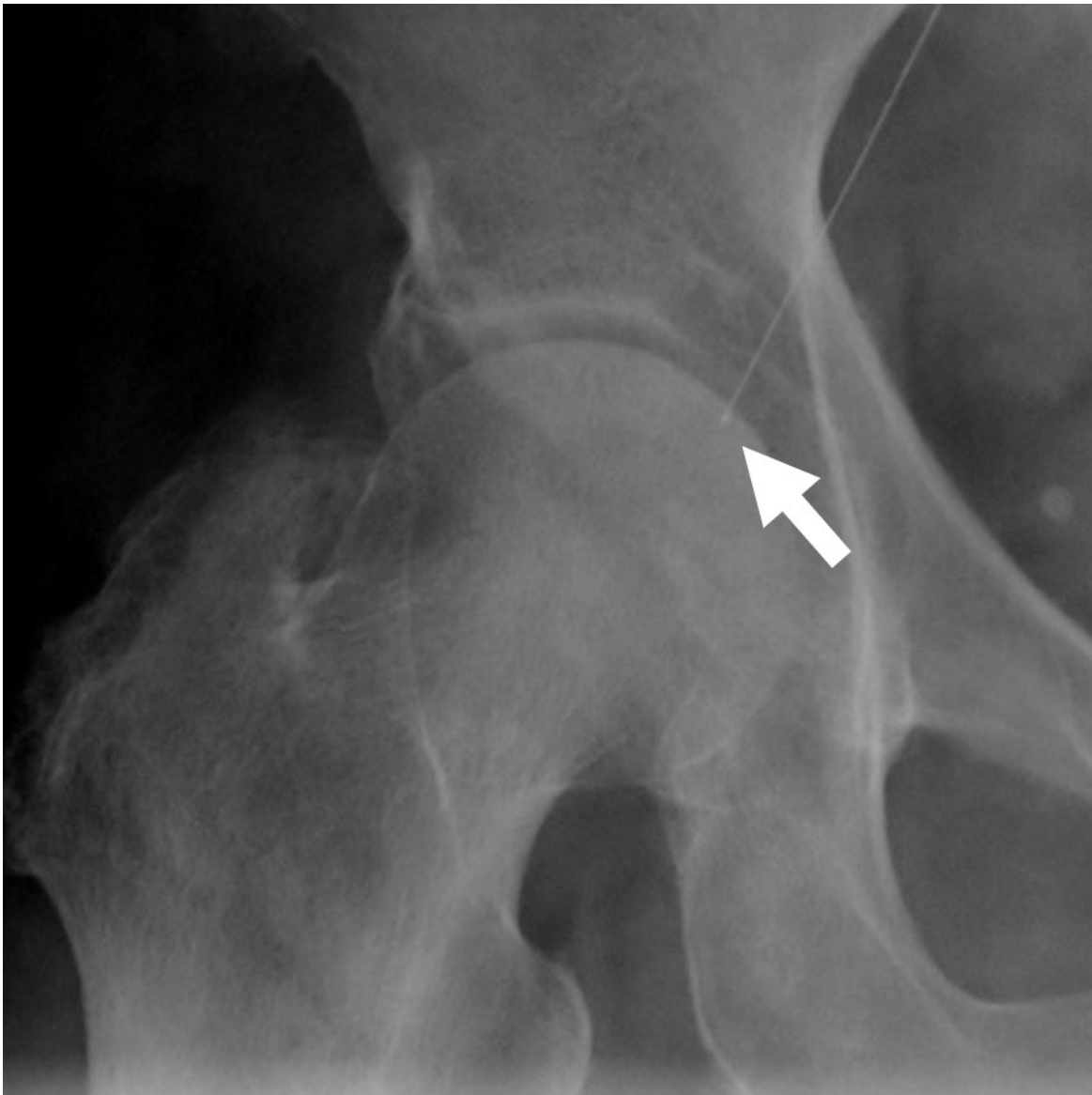


Fig.7B

