

- 1) 論文種類 症例報告
- 2) 論文タイトル ガイディングシース誘導時に生じた腎動脈損傷に対して n-butyl-2-cianoacrylate(NBCA)による経動脈的塞栓術を行った 1 例
- 3) 全員の著者名 西山 弘一、松本 博之、井澤 大輔、土岐 尚嗣
- 4) 著者全員の所属施設・部署 岸和田徳洲会病院脳神経外科
- 5) 連絡著者の指名 西山 弘一
連絡先：岸和田徳洲会病院 脳神経外科
住所：〒596-8522 岸和田市加守町 4 丁目 27-1
電話番号：072-445-9915
メールアドレス：hirokazu.nishiyama@tokushukai.jp
- 6) Key words: renal artery, vessel injury, NBCA, TAE
- 7) 本論文を、日本脳神経血管内治療学会機関紙 JNET Journal of Neuroendovascular Therapy 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

【目的】 コイル塞栓術でガイディングシース誘導の際に腎動脈損傷を来し、n-butyl-2-cianoacrylate(NBCA)による経動脈的塞栓術で止血し得た1症例を報告する。【症例】 65歳女性、未破裂脳動脈瘤に対してコイル塞栓術を施行した。完全閉塞で終了したが術中より血圧低下を認めており術後腹部CTで腎被膜下出血を認めた。術中ビデオではガイディングシース誘導時に右腎動脈に0.035ガイドワイヤーが迷入しておりこれによる腎動脈損傷が疑われた。直ちにNBCAによる経動脈的塞栓術を施行し、止血を得ることができた。【結論】 ガイドワイヤーによる腎動脈損傷は稀な合併症であるが、重篤化する場合もあり早期診断と確実な止血処置が重要である。

はじめに

脳血管障害に対する血管内治療は、その侵襲性の低さから近年その治療数は増加傾向にある。しかしこれらの治療は病変部に到達するまでにガイディングカテーテルを誘導する必要があり、穿刺時やカテーテル誘導時の血管損傷に伴う後腹膜出血などの合併症がこれまで報告されている^{1~4)}。また頸動脈ステント留置術や脳動脈瘤コイル塞栓術を施行する際にあらかじめ抗血小板薬を2剤内服している症例も多く、血管損傷を来した場合には重篤な合併症を引き起こし得ると考えられる。

今回我々は未破裂脳動脈瘤のコイル塞栓術のガイディングシース誘導の際に、0.035inchのガイドワイヤーによって腎動脈損傷を来し、n-butyl-2-cianoacrylate(NBCA)による経動脈的塞栓術で止血し得た症例を経験したため報告する。

症例

患者 65歳女性

主訴 偶発的に発見された未破裂脳動脈瘤

既往歴 高血圧

現病歴 めまい精査で施行した頭部 magnetic resonance angiography(MRA)で前交通動脈(anterior communicating artery; Acom)に11.6mm×10.7mm×11.3mm、ネックが6.7mm×6.4mmの未破裂脳動脈瘤を認めた。治療方針について本人と相談し、コイル塞栓術を施行することとなった。大型でブロードネックの動脈瘤であり、治療の際にステントアシストも必要となる可能性があったため治療1週間前からバイアスピリン(100 mg/日)、クロピドグレル(75 mg/日)の内服を開始した。

脳血管内治療手技 手術は全身麻酔下で行った。まず透視下で大腿骨頭を確認し、その中央ラインが血管穿刺部位となるように80 cm 6Fr アクセルガイド(メディキット、東京)に付属する穿刺針で穿刺をした。0.035inch×150 cm Radifocus guidewire(テルモ、東京)を透視下で腹部大動脈まで誘導し、ダイレーターで刺入部を広げた後に透視下でアクセルガイドを胸部大動脈まで誘導した。アクセルガイド挿入後にヘパリン5000単位投与した。6Fr JB2型カテーテル(メディキット、東京)と同軸にして左内頸動脈に留置した。6Fr セルリアン(メディキット、東京)を4Fr セルリアンと同軸にして左内頸動脈錐体部まで誘導した。Double catheter

technique で治療を行い完全閉塞で塞栓術を終了した。手技時間は 3 時間 55 分であった。手術終盤になって術者が収縮期血圧 70mmHg 台、脈拍 100/min 台で持続していることに気付いたため、麻酔記録を見直してみると、大腿動脈穿刺の 1 時間後より収縮期血圧が 80mmHg 台と低下傾向であり、麻酔科医により昇圧薬が投与されていたことが分かった。その後も徐々に血圧は低下し、頻脈傾向となっていた。シースを抜去する直前の採血では ACT は 298 秒、Hb は術前の 12.8g/dl から 10.0g/dl に低下していた。この時点で穿刺に伴う出血を疑ったためプロタミン硫酸塩 40 mg 投与し総腸骨動脈撮影を行うも、腸骨動脈、大腿動脈からの出血は認められなかった (**Fig. 1 A**) ため、6FrAngio-Seal STS PLUS (St. Jude Medical, Minnetonka, MN) で止血し手術終了となった。

術後経過 術後抜管した時点で顔面発汗及び末梢冷感を認め、収縮期血圧 80 台、脈拍 120/min 台と hypovolemic shock の状態であった。腹腔内出血を疑い腹部単純 CT を撮影したところ、右腎被膜下、後腹膜を中心に出血を認めた (**Fig. 1 BC**)。術中の記録ビデオを見直すとガイディングシースを誘導する際に 0.035inch × 150 cm Radifocus guidewire が一瞬右腎動脈に迷入した時があり (**Fig. 2**)、それによる右腎動脈上極枝からの出血が疑われた。動脈瘤塞栓術で 300ml の造影剤をすでに使用していたため、腹部造影 CT 検査は施行せずに放射線科に出血部位の同定及び止血処置を依頼した。再度採血したところ Hb 7.7g/dl まで低下しており shock vital も持続していたため、すぐに治療に移行した。NBCA による経動脈的塞栓術の可能性も考慮し、術前にインフォームド

コンセント（リスク説明等）を得た。

経動脈的塞栓術治療経過 左鼠径部の大腿動脈を穿刺し、4Fr シース挿入し、4Fr オプチフラッシュ 70cm ピッグテール（テルモ、東京）で腹部大動脈撮影を施行したが、明らかな出血源は認めなかった（Fig 3 A）。4FrST40（メディキット、東京）で右腎動脈選択撮影したところ腎上極動脈からの extravasation を認めた（Fig. 3B）。ASAHI Meister0.016inch（Asahi Intecc, Aichi, Japan）で ASAHI Tellus（Asahi Intecc, Aichi, Japan）を腎上極動脈に誘導して撮影し、extravasation を確認した（Fig 4 A）。5%ブドウ糖でカテーテル内の造影剤を洗い流した後、そこからリピオドールで 20%に希釈した NBCA を 0.5ml 動注した。再度撮影すると extravasation が持続していたため（Fig 4 B）、もう少し手前の分枝からの出血であると判断した。この血管のさらに末梢にマイクロカテーテルを進め、同様の NBCA を 0.5ml 動注した。腎動脈本幹から撮影し、extravasation が消失していること確認して手技を終了した（Fig 4 C）。

塞栓術終了後に、赤血球 6 単位、新鮮凍結血漿 6 単位を輸血した。コイル塞栓術から経動脈塞栓術、輸血開始までの経過を時系列として Table 1 に示す。

術翌日の採血ではまだ Hb9.1g/dl、血小板 6.6 万/ μ l であったため、さらに赤血球 6 単位、新鮮凍結血漿 6 単位、血小板 10 単位を追加輸血した。また BUN/Cre 23.7/1.97mg/dl、eGFR 20ml/min/1 と腎機能低下も認めた。以後も採血及び腹部 CT でフ

フォローを行い、術後 26 日目の採血では Hb 10.1g/dl、血小板 21 万/ μ l、BUN/Cre 14.2/0.58mg/dl、eGFR 78ml/min/l まで改善を認め、腹部 CT でも後腹膜血腫は消失していた。術後 30 日目に独歩で自宅退院となった。

考察

今回我々は脳動脈瘤コイル塞栓術の序盤の時点で 0.035 ガイドワイヤーによる腎動脈損傷をきたし、終盤になって病態に気づいたのち、NBCA による経動脈的塞栓術を施行することで止血し得た症例を経験した。大腿動脈穿刺に伴う血管損傷について、Chandrasekar らは 11821 例の冠動脈撮影において、穿刺に伴う血管損傷は、診断カテーテルでは 1.8%、治療介入を行った場合は 4.0%であったと報告している¹⁾。また大腿動脈穿刺に伴う後腹膜出血は 0.15%で認め、比較的稀であるが mortality は 20%であったとの報告もあり²⁾、注意すべき合併症である。今回我々が経験した腎動脈損傷による後腹膜出血は合併症としては極めて稀であり、症例報告が散見される程度である^{3,4)}。

当施設ではガイディングシース誘導時にはアングル型の 0.035 Radifocus guidewire を用いている。特徴としてコアにニッケルとチタンの超弾性合金を採用しているため、良好なトルク伝達性と pushability を有しており、また表面に親水性ポリマーをコーティングしているため非常にスムーズな誘導が可能となっている点が挙げられる。しかし本症例のように分枝に迷入した場合も

ワイヤーが先進して容易に血管損傷に至るケースもあると考えられ、透視下で確実に血管選択をしながら慎重に誘導し、不用意にワイヤーを上げすぎないように注意する必要がある過去の文献で報告されている同様の合併症は 0.035 親水性ポリマーコーティングガイドワイヤー使用が原因であり⁴⁾、シース挿入時から親水コーティングのラージフォーカスワイヤではなく、先端が J 型となっているスプリングワイヤーを使用し透視下で慎重に誘導していれば今回の合併症は防げたと考えられる。

また後腹膜出血の兆候、症状として Ht の低下 (73%)、Hypovolemic shock (64%)、大腿神経麻痺 (54%)、下肢の疼痛 (45%)、側腹部痛 (36%) が報告されており、早期診断、治療介入が重要である²⁾。今回の症例でも retrospective に経過を見直してみると、術中に血圧低下及び頻脈を認め、またその際の採血でも Hb 10.0、Ht 29.3 と軽度低下しており、何らかの出血の兆候は認めていた。動脈瘤塞栓術終了後シースを抜去する直前に大腿動脈撮影を施行したときには血管損傷は認められなかったが、術後の腹部 CT で後腹膜出血及び腎被膜下出血を認めた。造影 CT を施行し extravasation を確認することで出血部位を同定する報告もあるが³⁾、今回の症例では腎動脈の選択的撮影により初めて出血部位を確認することができた。Hypovolemic shock の兆候や Ht 低下など出血が強く疑われる場合は、そのまま速やかに治療に移行可能な点から、出血が疑われる部位の選択的な血管撮影を行うべきであると考えられる。また今回の症例では塞栓術開始 1 時間後から血圧低下傾向をきたし、麻酔科医師により知らぬ間に昇圧薬

投与が開始されていたが、早期の診断のためには術中の他科との連携、意思疎通も重要であると考えられた。

腎動脈血管損傷に対する経動脈的塞栓術を行う際の塞栓物質としてはコイル、Gelfoam、polyvinyl alcohol(PVA)、NBCAなどによる単独、あるいはそれらの組み合わせによる塞栓術が報告されている⁵⁾。Karlらは医原性腎動脈に対して塞栓術を行った50例のうち34例はコイル単独による塞栓術を報告しているが⁵⁾、近年では大腿動脈穿刺に伴う血管損傷に対するNBCAによる塞栓術の報告も増えてきている⁶⁾。NBCAは濃度を調整し標的血管に注入することで末梢まで十分に塞栓が可能であり、高い止血効果が期待できるが、逆流や正常血管迷入のリスクがあるため、手技に習熟する必要がある。

腎動脈塞栓術を施行した場合、術後の腎機能障害のリスクがあると考えられる。本症例でも一過性ではあるが術後にeGFRの低下を認めた。Karlらは50例の医原性腎動脈損傷に対して経動脈的塞栓術を施行し、eGFRは術前後で有意な低下は認めなかったと報告している⁷⁾。しかし術前からeGFRが非常に低い2症例で術後透析が必要となったと述べており、特に腎機能低下を有する症例では必要最小限の塞栓に留めるべきであると考えられる。

今回我々はガイドワイヤーによる腎動脈損傷をきたした極めて稀な症例を経験した。ガイディングシースを誘導する際は透視下で分枝血管にワイヤーが迷入していないことを確実に確認する必要があると考えられる。今回は術後のビデオを見返して初めてガイドワイヤーによる腎動脈損傷を疑ったが、手術中にすでに

ワイヤーが右腎動脈上部に深く迷入しておりもっと早期に診断及び治療介入が可能であったと考えられ非常に反省すべき点である。最近施行される機会が多くなった急性期血行再建術の際には、時間的な制限もあるため速やかにガイディングカテーテルを留置する必要がある、tPAを先行投与している症例も多く、今回のような血管損傷が致命的となり得ることは常に念頭に置かなければならない。また術中に血圧低下や頻脈、Htの低下などを認めた場合は血管損傷を疑って、速やかに損傷が疑われる部位の選択的血管撮影を施行し、早期の診断及び治療介入が必要であると考えられる。

結語

0.035 ガイドワイヤーによる腎動脈損傷に対してNBCAによる経動脈塞栓術を施行し止血を得た1例を報告した。血管内治療においては稀な合併症であるが、血管損傷は重篤化する場合もあり早期の診断と確実な止血処置が重要であると考えられる。

利益相反の開示

筆頭著者及び共著者全員が利益相反はない。

文献

1) Chandrasekar B, Doucet S, Bilodeau L, et al. Complications of cardiac catheterization in the current era: a single-center experience. *Catheter Cardiovasc Interv* 2001; 52:289-95

2) Sreeram S, Lumsden AB, Miller JS, et al. Retroperitoneal hematoma following femoral arterial catheterization: a serious and often fatal complication. *Am Surg* 1993; 59:94-8

3) Peters SA, Yazar A, Lemburg SP, et al. Renal perforation and retroperitoneal hematoma: an unusual complication following cardiac catheterization. *Int J Cardiovasc Imaging* 2007; 23:805-8

4) Lee SY, Kim SM, Bae JW, et al. Renal artery perforation related with hydrophilic guide wire during coronary intervention: successful treatment with polyvinyl alcohol injection. *Can J Cardiol* 2012; 28:612.e-612.e7

5) Ierardi AM, Floridi C, Fontana F, et al. Transcatheter embolisation of iatrogenic renal vascular injuries. *Radiol Med* 2014; 119:261-8

6) Junya T, Eitaro O, Hidefumi S, et al. Emergency Endovascular Hemostatic Technique Using N-butyl Cyanoacrylate for Retroperitoneal Hematoma Caused by Inferior Epigastric Artery Injury after Undergoing Catheter Ablation for Atrial Fibrillation: A Case Report. Journal of Neuroendovascular Therapy 2017; 11:608-614

7) Sam K, Gahide G, Soulez G, et al. Percutaneous embolization of iatrogenic arterial kidney injuries: safety, efficacy, and impact on blood pressure and renal function. J Vasc Interv Radiol 2011; 22:1563-8

Fig. 1 Right femoral angiography showed no evidence of extravasation (A). Abdominal computed tomography showing a perinephric (arrow) (B) and retroperitoneal (arrow head) hematoma (C).

Fig. 2 A 0.035 inch guidewire was passed deeply into the right renal artery (arrow).

Fig. 3 Abdominal aortic angiography showed no evidence of extravasation (A). Selective right renal arteriography showing extravasation from the superior segmental renal artery (white circle)

(B).

Fig. 4 Selective superior segmental renal angiography showing extravasation(A). Another segmental renal angiography still showing extravasation (B). Trans-arterial embolization using NBCA resulted in complete hemostasis (white circle) (C).

Table 1. Time course of coil embolization and trans-arterial embolization.

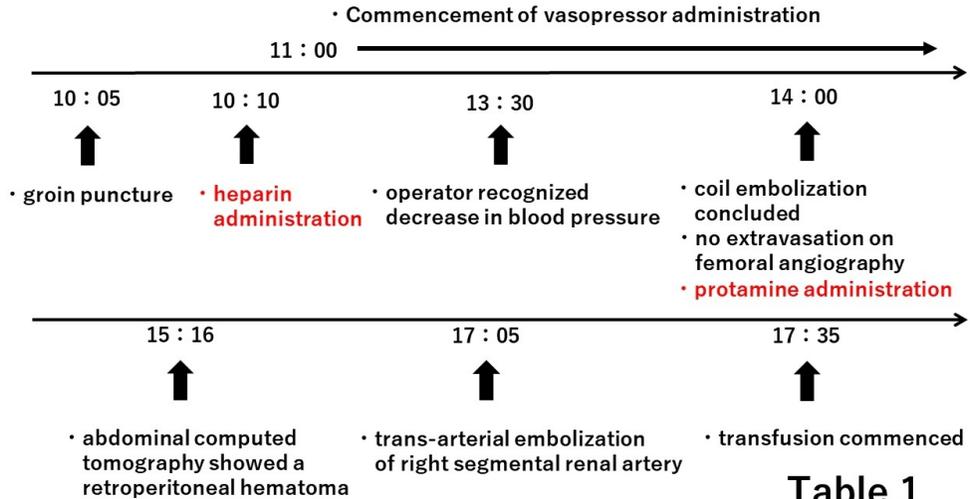
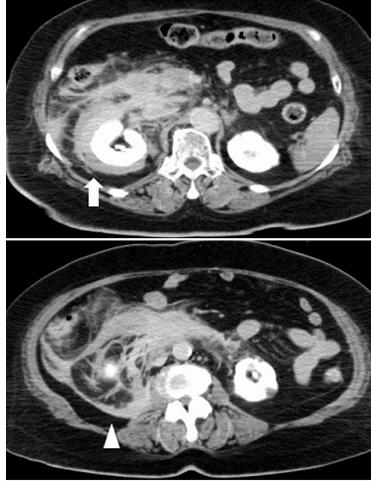
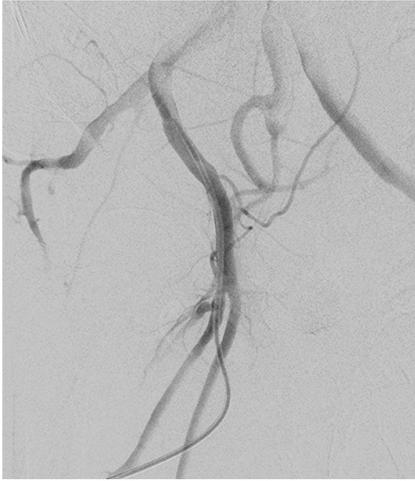


Table 1

338x190mm (96 x 96 DPI)



A | B
C
Fig. 1

338x190mm (96 x 96 DPI)

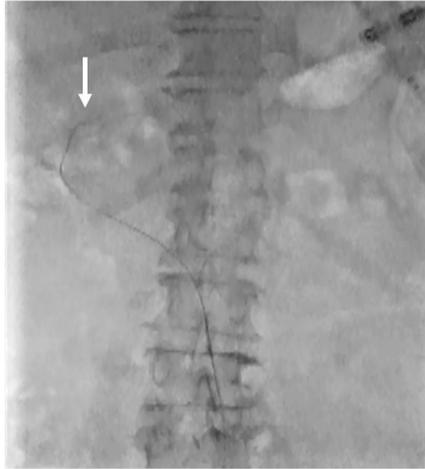


Fig. 2

338x190mm (96 x 96 DPI)

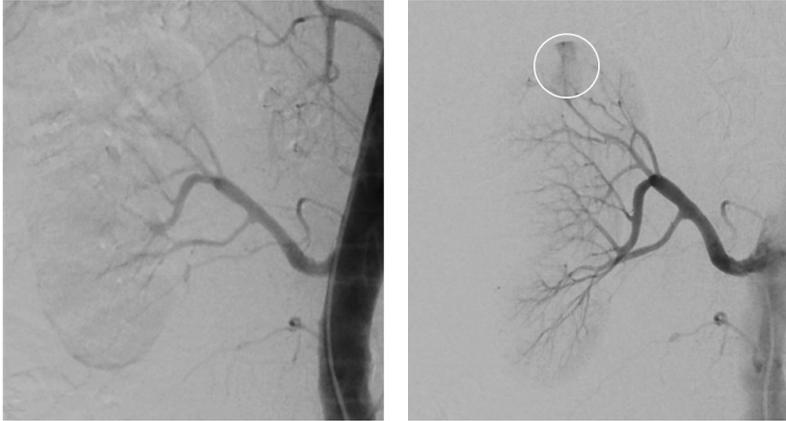


Fig. 3 A|B

338x190mm (96 x 96 DPI)

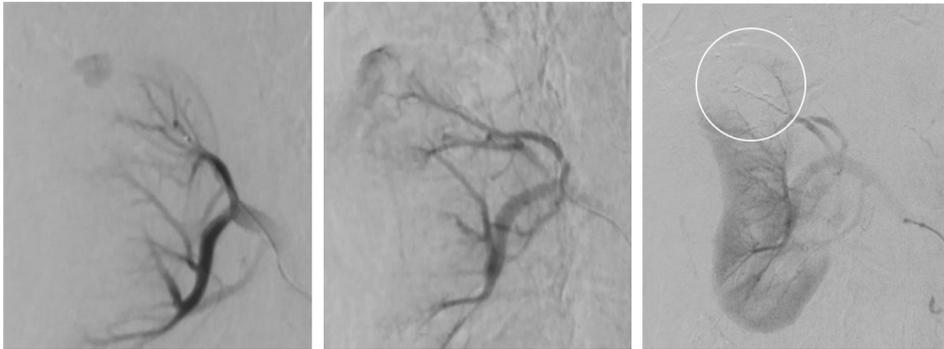


Fig. 4 A|B|C

338x190mm (96 x 96 DPI)