●症例報告●

コイル塞栓後の内腸骨動脈再開通による
エンドリークを生じた一 EVAR 症例

古山 正 奈田 慎一 小野原俊博

要 旨：症例は 77 歳女性。2009 年に右総腸骨動脈瘤を併存する最大短径 50 mm の腹部大動脈瘤に対し、右内腸骨動脈のコイル塞栓術およびステントグラフト内挿術を施行した。術後 2 年目までは瘤径不変であったが、3 年目 53 mm、4 年目 57 mm と増大傾向を認めた。血管造影で、コイル塞栓後の右内腸骨動脈再開通による type II エンドリークを確認したため、後腹膜経路で右内腸骨動脈を露出し、起始部を結紮した。(J Jpn Coll Angiol 2015; 55: 27-31)

Key words: abdominal aortic aneurysm, EVAR, open surgery, renal function, eGFR

はじめに

腹部大動脈瘤の約 20% に腸骨動脈の拡張や瘤化を伴っているといわれており、ステントグラフト内挿術を施行する際には、内腸骨動脈の塞栓術を併施し、ステントグラフト末梢端を外腸骨動脈にランディングさせる必要がある^{1,2)}。また、動脈瘤全体の約 2%、大動脈腸骨動脈領域動脈瘤の約 5% を占めるといわれている孤立性腸骨動脈瘤に対する治療時も同様である^{1,3,4)}。内腸骨動脈に対する塞栓術としては、コイルを用いたものから、プラグを用いたものまで多数報告されている⁵⁻¹²⁾。コイルを用いた内腸骨動脈の塞栓術は低侵襲で、手技成功率も高いが、晩期の再開通率が 2~3% 程度存在する^{3,6-8)}。今回、我々はコイル塞栓後の内腸骨動脈再開通による type II エンドリークから瘤拡大につながり治療を要したステントグラフト内挿術施行症例を経験したため、文献的考察を加えて報告する。

症 例

症 例：77 歳、女性。

既往歴：高血圧、糖尿病(経口血糖降下薬)、高脂血

症、CABG 術後(2001 年)、TEVAR 術後(2009 年 10 月)、アスピリン内服中。

現病歴：2007 年より径 40 mm の腹部大動脈瘤を指摘され、定期的に経過観察をされていた。2009 年 4 月の造影 CT 検査で、最大短径 50 mm にまで瘤径が拡大していたため、12 月にステントグラフト内挿術を施行した。機種は Zenith AAA endovascular graft(COOK Medical)を選択した。腹部大動脈瘤以外に右総腸骨動脈が 24 mm に瘤化しており、総腸骨動脈瘤に内腸骨動脈が開口していたため、内腸骨動脈のコイル塞栓術[35 Tornado(COOK Medical)：8 本使用]を行い、ステントグラフトの末梢側を右外腸骨動脈にランディングさせた。左は腸骨動脈に瘤化を認めなかったため、総腸骨動脈で固定させた。術後 1 カ月目の造影 CT 検査では腰動脈由来の type II エンドリークをわずかに認めるのみで、右内腸骨動脈のコイル塞栓部位に異常は認めなかった。術後半年目の造影 CT 検査も同様であった。術後 1 年目の造影 CT 検査で初めて右内腸骨動脈のコイル塞栓部周囲が造影されていた。瘤径は 50 mm と不変であったため、経過観察としていた。術後 2 年目も瘤径は 50 mm であった。しかし、術後 3 年目に 53 mm、術後 4 年目の 2013 年 12 月に 57 mm と腹部大動脈瘤の瘤径が増大傾向にあったため、内腸骨動脈周囲のエンドリークの確認目的に入院となった。

入院時現症：身長 143.7 cm、体重 56.1 kg。血圧 160/

国立病院機構九州医療センター血管外科

第 103 回日本血管外科学会九州地方会(2014 年、福岡)にて発表

doi: 10.7133/jca.14-00032

2014 年 7 月 7 日受付 2015 年 1 月 19 日受理

Figure 1 Contrast-enhanced computed tomography 4 years after EVAR.

A: In the early phase, a thrombosed abdominal aortic aneurysm (57 mm in diameter) was observed.

B: In the delayed phase, a small amount of type II endoleakage from the lumbar artery (wide white arrow) was observed.

C: Type II endoleakage from the right internal iliac artery to the common iliac artery was revealed (wide black arrow).

A | B | C

Figure 2 A, B: Angiogram of the distal view of the right internal iliac artery through the collateral vessels. Narrow white arrows indicate the medial femoral circumflex artery and black arrows indicate the circumflex iliac artery.

C: Type II endoleakage from the right internal iliac artery, for which coil embolization was already performed, to the common iliac artery (wide black arrow).

A | B | C

88 mmHg, 脈拍 62 回 / 分。

血液検査所見：[血算]WBC 4,700/ μ l, RBC 4.36×10^6 / μ l, Hb 13.2 g/dl, Ht 41%, PLT 132×10^3 / μ l, [生化学]Alb 4.1 g/dl, LDH 208 IU/l, AST 23 IU/l, ALT 13 IU/l, CPK 76 IU/l, BUN 18 mg/dl, Cr 0.8 mg/dl, Na 140 mEq/l, K 4.5 mEq/l, Cl 103 mEq/l, CRP 0.34 mg/dl, [凝固系]PT-INR 1.12, APTT 33.5 s, Fib 347 mg/dl, FDP 56.4 μ g/ml, D-ダイマー 14.7 μ g/ml

造影 CT 検査所見(**Fig. 1**)：動脈瘤径は 57 mm。従来認めていた腰動脈由来の type II エンドリークに加え、右内

腸骨動脈のコイル塞栓部の中核および末梢が描出されていた。

血管造影検査所見(**Fig. 2**)：腰動脈由来の type II エンドリークは不明瞭であった。腸骨回旋動脈と内側大腿回旋動脈経由の側副血行路を介して右内腸骨動脈のコイル塞栓末梢部位が描出され、コイル塞栓部位が再開通しており、右内腸骨動脈本幹、右総腸骨動脈瘤から腹部大動脈瘤へエンドリークを生じていた。右外腸骨動脈よりの type Ib エンドリークは認めなかった。

腰動脈からのエンドリークは不明瞭であったため、瘤

Figure 3 A: The orifice of the right internal iliac artery was doubly ligated.

B, C: Selective angiogram of the right iliac artery showing no type II endoleakage from the right internal iliac artery.

A | B | C

径増大の要因は右内腸骨動脈経由のエンドリークであると判断した。コイル塞栓を行った内腸骨動脈の再開通であり、type II エンドリークとした。当初は血管造影後に再塞栓術に移行予定であったが、複数方向からの処置を要するうえに、内側大腿回旋動脈からの到達経路はかなり難渋すると考えられた。また、ステントグラフトと右内腸骨動脈の間に距離があり、直接結紮が最も容易で確実性が高いと考え、内腸骨動脈の結紮術を施行する方針とした。

手術所見(**Fig. 3**)：2014年1月、全身麻酔下、仰臥位にて右下腹部に斜切開を加え、腹膜外アプローチで右外腸骨動脈を露出。右内腸骨、総腸骨動脈まで剥離を進め、内腸骨動脈起始部を2-0NESPYRENと1-SURGILONで二重結紮した。右総腸骨動脈から外腸骨動脈起始部までステントグラフトが内挿されているため、内・外腸骨動脈分岐部の可動性は不良であり、剥離に多少の困難を伴った。術中、右大腿動脈から経皮的に4Fr. シースを挿入。造影を行い、内腸骨動脈から瘤内へのエンドリークがないことを確認し、閉創した。

術後経過：術翌日より歩行、経口摂取開始。その後も経過良好で術後12日目に自宅退院となった。術後10日目に施行した造影CT検査では、右内腸骨動脈由来のエンドリークは消失し、右総腸骨動脈瘤は造影されなかった。今後も定期的な経過観察を施行予定である。

考 察

当科では2007年9月から2013年12月までに243例の

腹部大動脈瘤、腸骨動脈瘤症例に対してステントグラフト内挿術を施行し、その中の73例(30%)の症例に対して内腸骨動脈のコイル塞栓術を追加した。当科における内腸骨動脈の塞栓術は、従来はコイルのみで行ってきたが、最近はイリアックプラグも保険適用となったため、使用可能な症例ではプラグを積極的に使用している。NBCAを併用する施設もあると思われるが、保険適用となっていないため当科では使用していない。コイル塞栓の手技としては、5Fr. カテーテルの先端を塞栓予定の内腸骨動脈まで誘導し、0.035インチのプラチナコイル(35 Tornado)を本幹あるいは起始部に充填する。内腸骨動脈の分枝を塞栓させる場合は、マイクロカテーテルを分枝内に挿入し、0.018インチのプラチナコイル(18 Tornado)を分枝に充填する。当科における内腸骨動脈の塞栓術に用いたコイルの使用本数は最少3本、最多24本、平均9.5本であった。本症例は35 Tornadoを8本(5/10を4本、3/7を4本)使用して、術中造影では確実な塞栓効果が得られていた。しかし、術後1年目の造影CT検査でコイル塞栓部周囲が造影されており、この時点から再開通していたものと考えられる。本症例以外に経過観察期間中に再開通を伴った症例をもう1例認めている。症例は75歳男性で、機種はGORE Excluder AAA endoprosthesis (Japan GORE-TEX)。両側内腸骨動脈の拡張を伴っていたため、両側の内腸骨動脈のコイル塞栓術を併施した症例であった。ワーファリンとアスピリンを内服中で、術後半年目の造影CT検査で左内腸骨動脈の再開通を認めた。コイルは計13本使用した。腹部大動脈瘤とは交通が

なく、瘤径増大に関与していないため、とくに追加手術は施行せずに、経過観察を行っている。

本症例のような内腸骨動脈のコイル塞栓術後の再開通症例の報告はまれである⁶⁻¹⁰⁾。Boules らは 45 症例のうち 1 症例 (2.2%) に再開通に伴う type II エンドリークを認め追加のコイル塞栓術を要している³⁾。Chun らは 56 症例のうち 2 症例 (3.6%) に再開通に伴う type II エンドリークを認め、1 例に追加のコイル塞栓術を要している⁷⁾。また、Cynamon らは 34 症例のうち 1 症例 (2.9%) に再開通を認めた⁶⁾。当科では 73 例中 2 例 (2.7%) に再開通を認めており、内腸骨動脈のコイル塞栓術後の再開通率は約 2~3% 程度と考えられる。これは脾動脈瘤や内臓動脈瘤の再開通率約 12% や、脳動脈瘤の再開通率約 20~30% に比較してかなり低率である¹³⁻¹⁵⁾。同様のコイル塞栓術にもかかわらずこれだけの差がある理由は、内腸骨動脈のコイル塞栓術はステントグラフト内挿により、順行性の血流を遮断されるためと考えられる。

コイル塞栓術に多用されているプラチナコイル (Tornado, Vortx など) には、塞栓効果を高めるためにダクロンファイバーが付着している。35-, 18-TORNADO などはプッシュプルタイプであるが、その他に留置位置を修正することができるデタッチャブルタイプ [Interlock Detachable Coils: IDC (Boston Scientific) など] がある。その他にも、最近ではプラチナコイルと膨潤型のハイドロゲルを組み合わせたハイドロゲルコイル (AZUR18) や自己拡張型メッシュ構造を持つ AMPLATZER Vascular Plug (ST. JUDE MEDICAL) などが使用可能となってきた。ハイドロゲルコイルは通常のコイルに併用することで再開通の頻度を低くすることができるといわれている¹⁶⁾。また、イリアックプラグの利点は低い再開通率、手技回数の減少とそれに伴う塞栓材料費、造影剤量の軽減にあるといわれている⁹⁻¹²⁾。今後はハイドロゲルコイルやイリアックプラグを併用して、手技の簡便化や再開通率の軽減を図ることが重要になってくると思われる。しかし、現在普及しているプラグを留置するためには、5Fr. 以上のガイディングカテーテルを留置部位まで挿入する必要がある。内腸骨動脈までの屈曲が強い症例や、分枝の塞栓を必要とする症例など、シースの挿入が困難な症例ではプラグで対処できない。新しく使用可能となった 4Fr. 造影用カテーテル内を通過するプラグの普及が待たれるが、それでも全例カニューレシオン可能とはならないと考えられる。そのため、コイル塞栓は今後も重要な手技である。

コイル塞栓後の再開通までの時期が記載してある報告

は、検索し得る限りでは認めなかった。当科の症例は、本症例が術後 1 年目、もう一つの症例が術後半年目の造影 CT 検査で明らかとなっていた。本症例が瘤拡大につながったのは術後 3 年目以降であり、瘤拡大のためには内腸骨動脈と総腸骨動脈瘤、腹部大動脈瘤との交通が存在する必要があると考えられる。以上より、コイル塞栓術後の内腸骨動脈の再開通を認めたとしても、通常は経過観察可能な病態であるが、遠隔期に瘤拡大を生じる可能性があることを念頭においておく必要がある。瘤拡大時には血管内治療による対処が第一選択と考えられるが、本症例では血管内治療による対処よりも容易で確実と考えられたため直接結紮術を選択した。

おわりに

内腸骨動脈コイル塞栓後の再開通に伴う type II エンドリークが瘤径増大の主要因と考えられた症例を経験した。本症例は追加の血管内治療では対処困難と判断したために、後腹膜経路での結紮術を施行した。内腸骨動脈に限らず、コイル塞栓術後の再開通に関しては常に念頭に置いておく必要がある。

利益相反

著者および共著者全員に利益相反はない。

文 献

- 1) Armon MP, Wenham PW, Whitaker SC, et al: Common iliac artery aneurysms in patients with abdominal aortic aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1998; **15**: 255-257
- 2) Richards T, Dharmadasa A, Davies R, et al: Natural history of the common iliac artery in the presence of an abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 2009; **49**: 881-885
- 3) Boules TN, Selzer F, Stanziale SF, et al: Endovascular management of isolated iliac artery aneurysms. *J Vasc Surg* 2006; **44**: 29-37
- 4) Hu H, Takano T, Guntani A, et al: Treatment of solitary iliac aneurysms: clinical review of 28 cases. *Surg Today* 2008; **38**: 232-236
- 5) Yano OJ, Morrissey N, Eisen L, et al: Intentional internal iliac artery occlusion to facilitate endovascular repair of aortoiliac aneurysms. *J Vasc Surg* 2001; **34**: 204-211
- 6) Schoder M, Zaunbauer L, Hölzenbein T, et al: Internal iliac artery embolization before endovascular repair of abdominal aortic aneurysms: frequency, efficacy, and clinical results. *AJR Am J Roentgenol* 2001; **177**: 599-605
- 7) Chun JY, Mailli L, Abbasi MA et al. Embolization of the internal iliac artery before EVAR: is it effective? Is it safe?

- Which technique should be used? *Cardiovasc Intervent Radiol* 2014; **37**: 329–336
- 8) Bratby MJ, Munneke GM, Belli AM, et al: How safe is bilateral internal iliac artery embolization prior to EVAR? *Cardiovasc Intervent Radiol* 2008; **31**: 246–253
 - 9) Ha CD, Calcagno D: Amplatzer Vascular Plug to occlude the internal iliac arteries in patients undergoing aortoiliac aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2005; **42**: 1058–1062
 - 10) Ryer EJ, Garvin RP, Webb TP, et al: Comparison of outcomes with coils versus vascular plug embolization of the internal iliac artery for endovascular aortoiliac aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2012; **56**: 1239–1245
 - 11) Libicher M, Pavlidis D, Bangard C, et al: Occlusion of the internal iliac artery prior EVAR: comparison of coils and plugs. *Vasc Endovascular Surg* 2012; **46**: 34–39
 - 12) Pellerin O, Caruba T, Kandounakis Y, et al: Embolization of the internal iliac artery: cost-effectiveness of two different techniques. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2008; **31**: 1088–1093
 - 13) Yamamoto S, Hirota S, Maeda H, et al: Transcatheter coil embolization of splenic artery aneurysm. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2008; **31**: 527–534
 - 14) Salam TA, Lumsden AB, Martin LG, et al: Nonoperative management of visceral aneurysms and pseudoaneurysms. *Am J Surg* 1992; **164**: 215–219
 - 15) Choi DS, Kim MC, Lee SK, et al: Clinical and angiographic long-term follow-up of completely coiled intracranial aneurysms using endovascular technique. *J Neurosurg* 2010; **112**: 575–581
 - 16) Cloft HJ; HEAL Investigators: HydroCoil for Endovascular Aneurysm Occlusion (HEAL) study: 3-6 month angiographic follow-up results. *AJNR Am J Neuroradiol* 2007; **28**: 152–154

Type II Endoleakage Due to Recanalization of a Coil-embolized Internal Iliac Artery after EVAR

Tadashi Furuyama, Shinichi Nata, and Toshihiro Onohara

Department of Vascular Surgery, Kyushu Medical Center, Fukuoka, Japan

Key words: abdominal aortic aneurysm, EVAR, open surgery, renal function, eGFR

We report a case of a 77-year-old female with type II endoleakage due to recanalization of a coil-embolized internal iliac artery. The patient had undergone endovascular aneurysmal repair (EVAR) for an abdominal aortic aneurysm (5.0 cm in diameter) 4 years back. Because of the right common iliac artery aneurysm, coil embolization to the right internal iliac artery had been simultaneously performed. The diameter of the aneurysm had increased annually after EVAR, and reached 5.7 cm at the time of presentation. Contrast-enhanced computed tomography revealed a moderate amount of type II endoleakage from the right internal iliac artery. Selective angiogram showed the recanalization of the right internal iliac artery, which was once embolized completely. Repetitive coil embolization seemed difficult, because the recanalized artery was fed with multiple narrow, curved collateral vessels. We, therefore, ligated the orifice of the right internal iliac artery via the retroperitoneal approach. No endoleakage from the right internal iliac artery was detected in the final angiogram.

(J Jpn Coll Angiol 2015; **55**: 27–31)