● 症例報告

大動脈に穿通した下大静脈フィルターの1例

河野 智[†], 曾我 欣治

●要 約：近年、手術の合併症として、急性肺血栓塞栓症（APTE）、深部静脈血栓症（DVT）が注目されるようになってきた。また、APTEは出産後の重大な合併症としても知られている。これらの対処の一つとして下大静脈（IVC）フィルターを使用することがある。今回、われわれは出産後に起こったDVTに対して下大静脈フィルターを挿入され、その20年後のCT（コンピュータ断層撮影）でIVCフィルターの異常像を指摘された症例を経験した。精査によりIVCフィルターの傾斜・破損はなく、そのstrutが大動脈内腔まで穿通していた。症状もなく、CTでは周囲に出血や炎症像や動静脈瘻も認めず、保存的治療を選択した。手術治療は過大なリスクを伴うため、症状出現時あるいは状態の変化時に施行と考えているが、その後7年間保存的療法のみで無症状で著変なく、CT像も変化なく経過をしているので報告する。

●索引用語：大動脈穿通、下大静脈フィルター、深部静脈血栓症、急性肺血栓塞栓症、症例報告

静脈学2018; 29(3): 409–412

はじめに

手術後の重大な合併症に急性肺血栓塞栓症（APTE）がある。近年、高齢者人口の増加、診断率の向上、癌患者の増加等により増加傾向と考えられている。APTE、深部静脈血栓症（DVT）の治療や予防には抗凝固療法が第1選択である。この抗凝固療法が、禁忌のケースあるいは効果を示さないケース、抗凝固療法の合併症および副作用発現症等の症例では、APTEの一次、二次予防目的で下大静脈（IVC）フィルターが用いられている¹⁾。また、その合併症も認められ、長期留置による破損等の合併症が報告されているため、永久的な挿入ではなく一時的な使用が世界的にも増加していると報告されている²⁾。今回、われわれは出産後に起こった深部静脈血栓（DVT）に対してIVCフィルターを挿入され、その20年後に、破損・変形・傾斜・移動等のフィルター

の異常がないにも関わらず、フィルターのstrutが大動脈を穿通した一例を報告する。

症 例

平成23年3月11日の初診時、54歳、女性。初診の数日前より、左膝窩部の張った感じと左踵部のしびれ、右腰部の痛みが出現し、平成23年3月11日に某クリニックを受診され、子宮筋腫を疑われた。同日某病院を紹介・受診され、CT（コンピュータ断層撮影）にて、子宮筋腫と診断された。その他にダグラス窩に腹水認め、腎静脈下の下大静脈にIVCフィルターが、破損し、大動脈に到達していると診断され、本院へ緊急紹介された。

既往歴として平成3年4月下旬第三子出産後、その入院中に両下肢の腫脹があり、左膝窩静脈から左腸骨静脈までのDVTを指摘され、平成3年5月2日にIVCフィルター挿入術を受けていた。

初診時の現症としては、身長は158 cm、体重61 kg、血圧130/85 mmHg、心拍数85/分(整)体温36.8℃であった。聴診上心雑音なく腹部にも血管雑音もなかった。左下腿の明らかな浮腫は認めなかった。

CTでは下大静脈フィルターは円錐形でもバスケット

市立長浜病院心臓血管外科

[†]現所属：康生会 武田病院心臓血管外科

受付：2018年9月14日 受理：2018年10月22日

doi: 10.7134/phlebol.18-14

Fig. 1 (a) Enhanced computed tomography scans (coronal view), at arrival, showing an upper (red arrow) and lower (green arrow) strut of the inferior vena cava filter penetrating the aorta. Computed tomography (horizontal view) scans, at arrival, showing the upper (red arrow) (b) and lower (green arrow) (c) struts of the inferior vena cava filter penetrating the aorta.

状でもなく、いかにも破損しているかのようにであった。しかもそのstrutの2本が下大静脈を穿通しており、またそのどちらも腹部大動脈の方向に向いており、1本は大動脈壁に達しており、またもう一方は明らかに腹部大動脈壁を穿通していた。しかし、そのstrutの周辺に血腫を疑わせるような像は見られず、また炎症像も見られなかった。造影上IVCフィルター内にあたる上下strutの間のIVC内腔がやや狭小化していたが、IVCフィルター内および周囲に明らかな捕捉血栓あるいは血栓形成は認めなかった。また、大動脈-下大静脈間の動静脈瘻も認めなかった。左外腸骨静脈から左総腸骨静脈は閉塞していた。また、子宮筋腫も認めた (Fig. 1)。

当科外来初診時にはそれまでの症状は消失していた。他に心不全症状等出現もなく、CTにおいても周囲の急性変化（出血・炎症・感染）を認めなかったため、緊急手術の必要はないと判断し、経過観察を行うこととした。趣味でジャズダンスを3年ほど前より始めていたが、激しい運動は控えるように説明した。

頻回にCTを行いつつ、注意深くその後の経過を追うこととした。また、IVCフィルターは画像上、バーズネストIVCフィルター (Bird's Nest Vena Cava Filter: Cook Medical Incorporated, Bloomington, Indiana, USA) と断定した (Fig. 2)。破損はなく元の形態のままで、そのstrutの2本が下大静脈や腹部大動脈を穿通していると考えられた。

初診時まで抗凝固療法はなされておらず、IVCフィルター挿入後より抗血小板薬のチクロピジン¹⁾を内服され、10年経過したところで転居され、その時点で転居先の

Fig. 2 Bird's nest vena cava filter.

Fig. 3 Computed tomography (horizontal view) scans, at the 7-year follow-up, showing the upper (red arrow) (a) and lower (green arrow) (b) struts of the inferior vena cava filter penetrating the aorta.

近医（血管外科）で抗凝固療法も抗血小板療法も不要と判断され、以後10年間は内服治療もCT等による経過観察も中断されていた。われわれはIVCフィルターの部分でやや狭小化はあるもののIVCが閉塞していないことと、大動脈内の穿通したstrutの血栓形成を予防する目的でワーファリンを開始した。

その後7年間経過観察を行っているが、症状出現はなく、follow-up CTでも明らかな変化は認めず、経過観察継続中である (Fig. 3)。

考 察

IVCフィルターはAPTEの予防を目的とし、肺動脈内の血栓そのものに対する治療ではなく、DVTの予防やその進展を防止するものでもない¹⁾。今回の症例は出産をされ、IVCフィルターを挿入した病院に問い合わせ

をしたが、当科初診時に20年前の入院あり診療録は破棄されており、詳細は不明とのことであった。出産直後で、抗凝固療法ができない状況でのDVTの診断で、IVCフィルター挿入となったと推測された。

IVCフィルターの挿入リスクであるが、①挿入時合併症（出血、血栓、動静脈瘻）②フィルターの合併症（傾斜、移動、開脚不足）③手技（位置異常、方向異常）④施行後合併症（フィルター内血栓、フィルター破損、フィルターの一部のIVC穿通やさらに周囲臓器へ穿通）⑤フィルター回収時合併症（破損、IVC損傷）がある³⁾。われわれの症例は④のフィルターの大動脈への穿通であった。穿通は合併症全体の20%とされる⁴⁾。具体例ではスキーで転倒したことによる下大静脈穿通の報告⁵⁾や、腸管への穿通は感染を引き起こし、除去手術が必要になった症例も見られる⁶⁾。水腎症を引き起こした報告や⁷⁾、大動脈への穿通にて血栓を末梢血管に飛ばし塞栓症になった報告も見られる⁸⁾。大動脈内に破損し、外科的に摘出した例⁹⁾や血管内治療で回収した例もある¹⁰⁾。今回の症例の如く、大動脈内に穿通し保存療法を施行している症例が、1例報告されており、回収可能型のALNフィルター（ALN implants chirurgicaux, Ghisonaccia, France）で経過中に回収不能となり、その後1年4か月後のCTでフィルターは傾斜し、大動脈に穿通していた¹¹⁾。このようにIVCフィルターが破損や傾斜すると大動脈内に穿通する例が認められる⁸⁻¹¹⁾。しかし、この症例ではIVCフィルターが破損や傾斜したのではない。このBird's nest IVCフィルターは形状から傾斜が起こることがないことでも知られている³⁾。

Bird's nest IVCフィルターについてであるが、日本では2011年に販売が中止されている。クックジャパンに販売中止の理由を問い合わせたところ「使用量が減少し、ほとんど使用されていなかったため」との回答を得た。他のIVCフィルターはIVC径が28-30 mm以下の適応しかなく、40 mm以下の適応があるのはBird's nest IVCフィルターのみである。米国を中心に他国では継続販売されている。Bird's nest IVCフィルターは回収可能型IVCフィルターのような円柱・円錐形様の構造ではなく、大きな長いstrutにより4カ所IVC壁に固定する構造で中央部の構造物で浮遊血栓を捕捉する（Fig. 2）。手技に関してIVC内留置時の位置を決めるのに変更が効きにくく難しいが、フィルターの合併症の傾斜、移動、開脚不足は少ないとされる³⁾。フィルター内血栓は25%認め¹²⁾ IVCの穿通は無症状であるが85.3%も認める報告もあり¹³⁾、Greenfield（Boston Scientific Corporation,

Marlborough, MA, USA）、Simon Ninitol（C. R. Brad, Inc., New Providence, NJ, USA）とともに頻度が多いと言われている^{14, 15)}。他臓器への穿通は十二指腸に穿通した症例が3例報告されており、全例開腹し、strutを切断、十二指腸の修復で改善している¹⁶⁾。しかし、Bird's nest IVCフィルターは大動脈内への穿通の報告は破損した1例のみである¹⁰⁾。今回われわれの症例で、破損せず、傾斜もせずに穿通を起した。原因は大動脈の拍動、呼吸による慢性刺激と報告されているが、そのほかに患者のリクリエーションの運動が原因の可能性もある。また、Bird's nest IVCフィルターの構造上支柱が4本しかなくこのため圧力が集中し、穿通しやすいかもしれない。IVCを穿通する促進因子も特定できず、長期使用に問題があると考えられた。この問題に関しては近年、回収可能型IVCフィルターの使用が増加しており²⁾、2010年にはFDAでは回収可能型フィルターを留置した医師は患者を継続的に観察し、長期使用ではなく、肺血栓塞栓症防護の必要がなくなったときにフィルターを回収するように勧告している。

抗凝固療法についてであるが、この症例では一度も抗凝固療法はなされておらず、初診時より開始した。永久的IVCフィルターについてはガイドライン¹⁾でも挿入後の抗凝固療法は、挿入部血栓や静脈血栓の予防、フィルター部の血栓予防のためできるだけ行った方がよいとされており、抗凝固療法の継続期間については、出血性合併症に注意が必要だが長期投与が推奨されている。大動脈内に穿通したstrutに血栓が形成し塞栓症を発症した報告も認められ⁸⁾、この症例も出血合併症に注意しながら可能な限り継続することになっている。

出血・感染・塞栓症等の状況の増悪時には、われわれの症例も手術治療を考慮しなしなければならない。本症例では穿通しているstrutの切断だけではなく、IVCフィルター本体自体を周囲臓器に問題とならぬように処理しないと、新たな合併症を起こす危険性もある。大動脈側は修復可能と考えるが、IVC側はフィルター挿入から時間も経っており、除去できるか不明である。他の論文でも静脈の出血が多く制御できず大量輸血が必要であったり、補助のため人工心肺装置を使用した施設もある^{5, 17)}。同様の症例がなく、術前の十分な準備、術中の熟慮が必要と考えている。人工心肺装置の準備は必須と考えている。

結 語

われわれは20年前のIVCフィルター挿入により、そ

の後、フィルターの破損も傾斜も移動もないにも関わらず、フィルターのstrutが大動脈に穿通している症例を経験し、その後7年間の観察期間を保存的治療のみで、良好な経過を得ている。しかし大動脈穿通したstrutが原因の動静脈瘻による心不全症状や感染・出血等の症状出現時には、迅速正確な精査・診断の下、十分な用意を行い、早急な対応で治療に臨みたい。

利益相反

共著者全員利益相反はありません。

文 献

- 1) 伊藤正明, 池田正孝, 石橋宏之, 他: 肺血栓塞栓症および深部静脈血栓症の診断, 治療, 予防に関するガイドライン (2017年改訂版). http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2017_ito_h.pdf
- 2) Stein PD, Matta F, Hull RD: Increasing use of vena cava filters for prevention of pulmonary embolism. *Am J Med* 2011; **124**: 655–661
- 3) Grewal S, Chamrath MR, Kalva SP: Complications of inferior vena cava filters. *Cardiovasc Diagn Ther* 2016; **6**: 632–641
- 4) Angel LF, Tapson V, Galgon RE, et al: Systematic review of the use of retrievable inferior vena cava filters. *J Vasc Interv Radiol* 2011; **22**: 1522–1530
- 5) Kudo M, Misumi T, Ito T, et al: Strut deformation of the Greenfield IVC filter associated with blunt trauma. *J Jpn Coll Angiol* 2003; **43**: 639–642
- 6) Feezor RJ, Huber TS, Welborn MB 3rd, et al: Duodenal perforation with an inferior vena cava filter: an unusual cause of abdominal pain. *J Vasc Surg* 2002; **35**: 1010–1012
- 7) Berger BD, Jafri SZ, Konczalski M: Symptomatic hydronephrosis caused by inferior vena cava penetration by a Greenfield filter. *J Vasc Interv Radiol* 1996; **7**: 99–101
- 8) Chintalapudi UB, Gutierrez OH, Azodo MV: Greenfield filter caval perforation causing an aortic mural thrombus and femoral artery occlusion. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1997; **41**: 53–55
- 9) Becher RD, Corriere MA, Edwards MS, et al: Late erosion of a prophylactic Celect IVC filter into the aorta, right renal artery, and duodenal wall. *J Vasc Surg* 2010; **52**: 1041–1044
- 10) Touchan J, Levy MS, Laham RJ: Percutaneous retrieval of fractured bird's nest IVC filter penetrating into aorta. *Catheter Cardiovasc Interv* 2012; **80**: 657–660
- 11) Haga M, Hosaka A, Miyahara T, et al: Penetration of an inferior vena cava filter into the aorta. *Ann Vasc Dis* 2014; **7**: 413–416
- 12) Starok MS, Common AA: Follow-up after insertion of Bird's Nest inferior vena caval filters. *Can Assoc Radiol J* 1996; **47**: 189–194
- 13) Nicholson AA, Ettles DF, Paddon EA, et al: Long-term follow-up of the bird's nest IVC filter. *Clin Radiol* 1999; **54**: 759–764
- 14) Ray CE Jr., Kaufman JA: Complications of inferior vena cava filters. *Abdom Imaging* 1996; **21**: 368–374
- 15) Joels CS, Sing RF, Heniford BT: Complications of inferior vena cava filters. *Am Surg* 2003; **69**: 654–659
- 16) Malgor RD, Labropoulos N: A systematic review of symptomatic duodenal perforation by inferior vena cava filters. *J Vasc Surg* 2012; **55**: 856–861
- 17) 原本俊明, 黒田真彦, 早瀬一馬, 他: 下大静脈フィルターの外科的摘出術を要した深部静脈血栓症患者の麻酔経. 麻酔と蘇生 2011; **47**(1): 5–7

Abstract

Bird's Nest Inferior Vena Cava Filter Penetrating the Aorta

Satoshi Kono[†] and Yoshiharu Soga

Department of Cardiovascular Surgery, Nagahama City Hospital

[†] Present address: Department of Cardiovascular Surgery, Koseikai Takeda Hospital

Key words: abdominal aorta, vena cava filter, deep vein thrombosis, acute pulmonary thromboembolism, case report

Inferior vena cava (IVC) filters are commonly used to prevent acute pulmonary thromboembolism in patients with deep venous thrombosis who have a contraindication to anticoagulation or show failure of anticoagulation. The number of IVC filter implantation procedures performed has shown an increasing trend.

We report a case of an inferior vena cava (IVC) filter penetrating the aorta. A 54-year-old woman had undergone placement of a Bird's nest IVC filter for deep vein thrombosis 20 years earlier, after the birth of her third child. Computed tomography (CT), performed for suspected uterine myoma, showed struts of the IVC filter penetrating the aortic lumen. It was not fractured or tilted. There was no evidence of aortocaval fistulas or pseudoaneurysms. The patient was closely followed without surgical therapy for 7 years, and no additional complaints were found.

Jpn J Phlebol 2018; **29**(3): 409–412