

タイトルページ

- 1) 症例報告
- 2) 頸動脈ステント留置術 (carotid artery stenting: CAS) 中の
plaque protrusion の評価に血管内視鏡が有用であった 1 例
- 3) 近藤 浩^{1,2}、岐浦禎展^{1,2}、坂本繁幸²、岡崎貴仁²、石井大造²、品川勝弘²、一ノ瀬信彦²、富永 篤¹、栗栖 薫²
- 4) 県立広島病院 脳神経外科・脳血管内治療科¹
広島大学大学院医歯薬保健学研究院脳神経外科²
- 5) 近藤 浩

県立広島病院 脳神経外科・脳血管内治療科

広島市南区宇品神田 1 丁目 5-54

082-285-1818

Mail: springhascome0224@gmail.com

- 6) キーワード : angiography, CAS, plaque protrusion, IVUS, OCT
- 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いたします』

頰動脈ステント留置術 (carotid artery stenting: CAS) 中の plaque protrusion の評価に血管内視鏡が有用であった 1 例

要旨

【目的】頰動脈ステント留置術 (carotid artery stenting: CAS) 中の plaque protrusion の評価に血管内視鏡が有用であった 1 例について報告する。

【症例】67 歳。男性。一過性脳虚血発作で発症し、約 7 ヶ月の経過で両側内頰動脈狭窄症の進行を認めた。Parodi+FilterWire EZ による dual protectionのもと、CAS を施行した。ステント留置後、intravascular ultrasonography (IVUS), optimal coherence tomography (OCT) で plaque protrusion を指摘され、血管内視鏡でも plaque protrusion と fluttering debris を認めたため、追加のステントを留置した。その後の IVUS, OCT では評価が困難であったが、血管内視鏡を用いることで、plaque protrusion, fluttering debris はともに圧着されていることが確認できた。

【結論】血管内視鏡を用いることで、直接血管内腔やステント内腔を評価することができ、plaque や plaque protrusion の観察、特に複数のステントを使用した際に有用である可能性が考えられた。

緒言

頚動脈ステント留置術 (carotid artery stenting: CAS) において、プラークの評価は合併症リスク評価として非常に重要である。現在、頚動脈エコーや MRI による術前評価に加え、術中の評価として IVUS^{1,2)}や OCT^{3,4)}での検討の報告も近年散見されている。しかし、いずれも間接的な描出である。今回頸部内頚動脈狭窄症に対し CAS を施行した症例において、血管内視鏡を用いることで直接血管内腔を観察したので報告する。

血管内視鏡システム

今回使用した血管内視鏡のシステムは、日本においては冠動脈疾患に対して保険適応はあるが、頚動脈疾患については保険適応となっておらず、当院での倫理委員会の承認を得て使用した。3 charge coupled device (3CCD)の血管内視鏡カテーテルとして挿入部外径 0.75mm、挿入部有効長 1,620mm の VISIBLE (FiberTech Japan corporation Tokyo, Japan)を、3CCD イメージングシステムとして FT-203F(FiberTech Japan corporation Tokyo, Japan)を使用した。バルーン付ガイディングカテーテルにて proximal side の common carotid artery (CCA)を閉塞し、オクリューションバルーンにて external carotid artery (ECA)を閉塞、internal carotid artery (ICA) に対しては、distal protection として filter protection device を用いた当院での標準的な CAS の術式である dual protection を行い、吸引カテーテル内に VISIBLE を挿入し、病変部位に誘導した(Fig 1)。その後、バルーン付ガイディングカテーテル、オクリューションバルーンの双方を inflate すること

で、ICA への血流を遮断した状態で、ガイディングカテーテルから、生理食塩水 50ml を約 6-8ml/sec にてフラッシュすることで血液を除去し、約 6-8 秒程度観察を行った。

症例呈示

67 歳男性。既往歴は脂質異常症。両側内頸動脈狭窄症に対し、follow up されていたが、一過性脳虚血発作(左片麻痺)を発症し、さらに MRA において約 7 か月間で両側内頸動脈狭窄の著明な進行を認め、右頭蓋内血管の描出も不良となり、治療適応と考えられた。MRI プラークイメージではプラークは T1WI にて high signal に描出され、soft plaque が疑われた(Fig 2)。

carotid artery stenting (CAS)

術前の抗血小板療法として、バイアスピリン 100mg+クロピドグレル 75mg+シロスタゾール 200mg の 3 剤を継続した。手技中は全身へパリン化を行い、activated clotting time (ACT)を 275sec 以上に保つようにした。

Right femoral artery に 9 French (Fr) long sheath を留置し、バルーン付の 9Fr guiding catheter (OPTIMO; Tokai medical product, Aichi, Japan)を 6Fr inner catheter (JB2; Medikit, Tokyo)と 0.035 inch stiff guidewire(Radifocus Guidewire M Stiff type; Terumo Interventional Systems, Tokyo, Japan)を用い、CCA に留置した。Flow reversal system として left femoral vein に 4Fr sheath を留置し、フィルターを介し OPTIMO と接続した。Carotid GuardWire (Medtronic Inc., Minneapolis, MN)を ECA の superior thyroid artery より proximal side に誘導し、

さらに FilterWire EZ (Boston Scientific Natick, MA, USA)を病変を通過させ ICA に展開した。一度、IVUS, OCT, 血管内視鏡を行なった。その後 OPTIMO と Carotid Guardwire を inflate し flow reversal の状態とし、pre-dilatation を Jackal(Kaneka, OSAKA) 3.0x30mm を用い行ない、その後 Carotid Wallstent (Boston Scientific Natick, MA, USA) 8mmx21mm を留置した。post-dilatation は Jackal 5.0x30mm にて施行した (Fig 3A)。Export aspiration catheter (Medtronic Inc., Minneapolis, MN)にて吸引を行った後のステント留置後の IVUS, OCT で、plaque protrusion を指摘された (Fig 3B, 3C)。血管内視鏡を Export 内に挿入し Export とともに病変部に誘導し内部を観察したところ、ステント内に突出した plaque protrusion と fluttering debris を認めた (Fig 3D, 3E)。そのため、追加で同サイズのステント (Carotid Wallstent 8x21mm)を留置した (Fig 4A)。再び IVUS と OCT を施行した。IVUS では plaque protrusion は明らかではなかったが、2 枚のステントの影響もあり、コントラストが強く評価が困難と考えた (Fig 4B)。OCT においては一部 plaque protrusion を認め、IVUS との乖離が認められた (Fig 4C)。血管内視鏡を施行したところ、先ほど見られていた plaque protrusion や fluttering debris については、十分抑えられており (Fig 4D, 4E)、治療を終了とした。Filterwire 内には捕捉された debris を認めた。

術後の MRI では、diffusion weighted image(DWI)にて小さな high intensity spot を 1 か所に認めたものの、神経脱落症状の出

現は認めなかった。

考察

頸部頸動脈狭窄症に対する治療として、2004年に Stenting and Angioplasty with Protection in Patients at High Risk for Endarterectomy study (SAPPHIRE)が公表されてから、carotid endarterectomy (CEA)の high risk 患者に対して、エビデンスを有する治療となった。⁵⁾ その後 Carotid Revascularization Endarterectomy vs Stenting trial (CREST)が発表されることで、CEA の標準リスク群にも CAS の適応が拡大された。しかし、周術期合併症としての脳梗塞は CAS 群は 4.1%と、CEA 群の 2.3%と比較し、多いと報告されている。⁶⁾ また、CAS 後の周術期 DWI 陽性率は embolic protection device (EPD)の違いはあるが、17.3-64%と報告されている。^{7.8.9.10)} プラーク性状との関連も指摘されており¹¹⁾、術前や術中の評価が非常に重要と考えられる。術前の評価としては、頸動脈エコーや MRI による評価の報告があり、周術期脳梗塞のリスクである不安定プラークの有無が一つの指標となっている。^{12.13.14)}

術中の plaque やステント内の評価として IVUS²⁾ OCT³⁾などが報告されている。直接ステント内を可視化することが出来る血管内視鏡については、冠動脈領域や末梢動脈領域では、1980年代より報告がある^{15.16.17)}。また冠動脈領域においては、近年血管内視鏡にて色調での診断だけではなく、Evans blue を用いた新しい評価方法なども報告されてきている^{18.19)}。これらによって、リアルタイムにステント留置前のプラーク性状の評価を行なうこと

が可能であり、ステント留置後の plaque protrusion の検出の検出も可能である。しかし、血液を排除するために生理食塩水などでのフラッシュが必要であり、CAS 施行時には不安定プラークやステント内に突出した debris を distal side へ飛ばすリスクもあり、注意が必要と考えられる。CAS 後の plaque protrusion の出現率は Shinozaki らの IVUS を用いた報告によると 7.8%であり¹⁾、また Yoshimura らの OCT で評価した報告によると 17.6%であった⁴⁾。血管内視鏡を用い直接ステント内を観察した Tanemura らの報告では 25%と最も検出率が高かった²⁰⁾。また IVUS や OCT では今回の症例のような fluttering plaque の検出は困難であり、その検出には直接内腔を観察できる血管内視鏡が有用であると考えられた。さらに、今回の症例のように追加でステントを留置したものに関しては、特に IVUS ではコントラストなどの影響での評価が困難な場合もあり、その際にも直接内腔を観察できる血管内視鏡が有用であると考えた。

頚動脈領域においては、Tanemura らは、CAS 施行時に血管内視鏡を用い、観察した 18 例について結果を報告している。²⁰⁾この報告内では、12 例に鮮明な視野が得られた。鮮明な視界が得られなかったもののうち 4 例は、不完全な血流遮断に伴う不完全な血液除去に問題があったとされている。今回の症例では CCA と ECA を superior thyroid artery より proximal side で血流遮断が可能であり、また ICA からの血液の逆流が比較的少なく、血液除去がうまく行われ鮮明な視野が得られたが、今後もそのための工夫が必要と考えられた。この報告では症候性の虚血性合併症は

なかったが、DWI 陽性率は 47% と比較的高かった。これは protection として Carotid Guardwire による ICA の distal protection のみ、あるいは Parodi antiemboli system (PAES) を用い ICA の distal protection を行なっていなかったことも要因の一つと考えられる。今回の症例では DWI 陽性所見を認めたものの、Sakamoto らの報告では、dual protection (proximal and distal protection) を用いることで DWI 陽性率を低下させることができる」と報告されており¹⁰⁾、今後も同様の方法で行なうことで、DWI 陽性率を低下させることが可能と考える。

血管内視鏡の血液除去以外の問題点としては、今回の症例ではほぼ血管内腔全体が確認できたが、視野角の狭さから、観察範囲が限定されることも考えられ、今後も検討が必要と考えた。

結語

CAS において、血管内視鏡は clear な視野が得られ、血管内やステント内を直接可視化でき、plaque や plaque protrusion の検出などに非常に有用であると考えられる。特に IVUS や OCT では通常確認できない、fluttering plaque を直接観察できる血管内視鏡は有用であると考えられた。

利益相反

筆頭著者および共著者全員が利益相反はない。

文献

- 1) Shinozaki N, Ogata N, Ikari Y, Plaque protrusion detected by intravascular ultrasound during carotid artery stenting. J stroke Cerebrovasc Dis 2014; 23: 2622-2625
- 2) Elizabeth H, Mohamed A, George L, et al. Intravascular Ultrasound as a Clinical Adjunct For Carotid Plaque Characterization. J Vasc Surg 2014; 59: 774-780
- 3) Yoshimura S, Kawasaki M, Yamada K, et al. OCT of Human carotid arterial plaques. JACC Cardiovasc Imaging 2011; 4: 432-436,
- 4) Yoshimura S, Kawasaki M, Yamada K, et al. Optical Coherence Tomography(OCT): A New Imaging Tool During Carotid Artery Stenting. "Optical Coherence Tomography", book edited by Masanori Kawasaki, ISBN 978-953-51-1032-3, Published: March 6, 2013 under CC BY 3.0 license. © The Author(s).
- 5) Yadav JS, Wholey MH, Kuntz RE, et al. Protected carotid – artery stenting versus endarterectomy in high-risk patients. N Engl J Med 2004; 351: 1493-1501

- 6) Brott TG, Hobson RW 2nd, Howard G, et al. Stenting and endarterectomy for treatment of carotid-artery stenosis. N Engl J Med 2010; 363: 11-23
- 7) Koichi S, Mami H, Tetsuya T, et al. Transition of Carotid artery stenting treatment in the Multiple Device Era (Effectiveness of Distal Balloon Protection CAS Treatment Using an Autologous Aspirated Blood Transfusion) . Surg Cereb Stroke (Jpn) 2015; 43: 347-351
- 8) Schnaudigel S, Groschel K, Pilgram SM, Kastrup, A New brain lesion after carotid stenting versus carotid endarterectomy: a systematic review of the literature. Stroke 2008; 39: 1911-1919
- 9) P. Pinero, A.Gonzalez, A. Mayol, et al. Silent Ischemia after Neuroprotected Percutaneous Carotid stenting: A Diffusion-Weighted MRI Study. Am J Neuroradiol 2006; 27:1388-45
- 10) Sakamoto S, Kiura Y, Okazaki T et al. Usefulness of dual protection combined with blood aspiration for distal embolic protection during carotid artery stenting. Acta Neurochir 2015; 157:371-377
- 11) Yamada K, Yoshimura S, Kawasaki M, et al. Embolic complications after carotid artery stenting or carotid endarterectomy are associated with tissue characteristics of carotid plaques evaluated by magnetic resonance imaging.

Atherosclerosis 2011; 215: 399-404

12) Kobayashi E, Ono J, Hirai S, et al. Detection of Unstable Plaques in patients with Carotid Stenosis using B-mode Ultrasonography. Interv Neuroradiol 2000; 30(Suppl 1): 165-170

13) Masaomi K, Kazumichi Y, Natuse K, et al. Carotid artery stenting based on plaque characteristics using magnetic resonance plaque imaging. JNET 2012; 6: 240-244

14) Yoshimura S, Yamada K, Kawasaki S, et al. High-intensity Signal on time-of-flight magnetic resonance angiography indicates carotid plaque at high risk for cerebral embolism during stenting. Stroke 2011; 42: 3132-3137

15) Spears JR, Marais HJ, Serur J. et al. Invivo coronary angioscopy. J Am Coll Cardiol 1983; 1: 1311-1314

16) Mizuno K, Arai T, Satomura K et al. New Percutaneous Transluminal Coronary Angiography. JASS 1989; 13: 363-368

17) Uchida Y, Nakamura F, Tomaru T, et al. Percutaneous coronary angioscopy in patients with ischemic heart disease. Am Heart J 1987; 114: 1216-1222

18) Uchida Y. Recent advances in coronary angioscopy. Journal of Cardiology 2011; 57: 18-30

19) Uchida Y, Uchida Y. Dye-Staining Angioscopy for Coronary Artery Disease. Curr Cardiovasc Imaging Rep. 2015; 8(4): 10.

20) Tanemura H, Hatazaki S, Asakura F, et al. Angioscopic

Observation During Carotid Angioplasty with Stent Placement.

AJNR 2005; 26 1943-1948

Fig 1

A: 3 charge coupled device (CCD) angioscopic catheter(VISIBLE) and Carotid Wallstent(10mmx80mm)

B: 3 CCD imaging system(FT-203F)

C: VISIBLE in the aspiration catheter(EXPORT)

Fig 2: MRA showed bilateral internal carotid artery (ICA) stenosis,(A) and after 7 months, MRA revealed bilateral ICA stenosis were progress.(B) The plaque was thought to be vulnerable by T1 plaque image.(C)

Fig 3:

A: DSA after first stent (Carotid Wallstent 8mmx21mm) placement.

Plaque protrusion was revealed by IVUS(B), and OCT(C).

IVUS; intravascular ultrasonography, OCT; optimal coherence tomography

Angioscopy showed plaque protrusion (D), and fluttering debris(E) in the Carotid wallstent.

Fig 4

A: DSA after additional stent (Carotid Wallstent 8mmx21mm) placement.

IVUS(B) couldn't describe any remarkable abnormal finding and OCT(C) showed plaque protrusion. Angioscopy revealed the additional stent suppressed the plaque protrusion (D), and fluttering debris.(E)

Fig 1

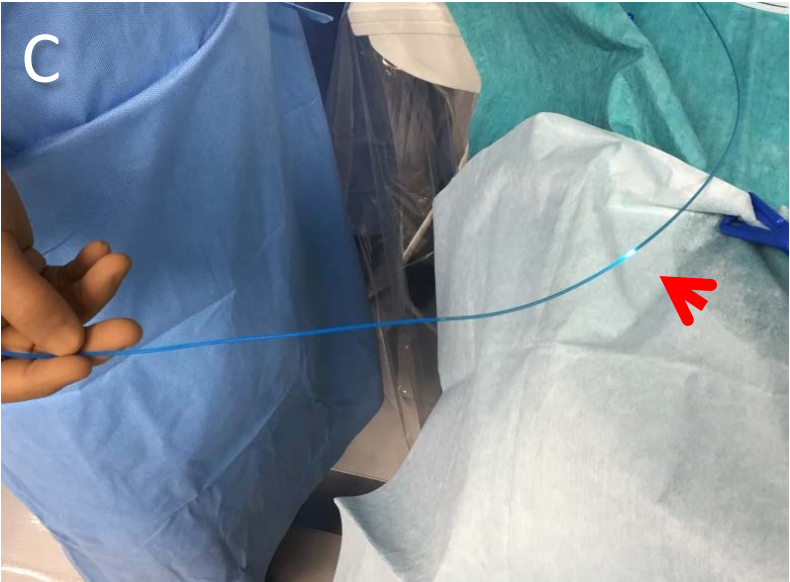
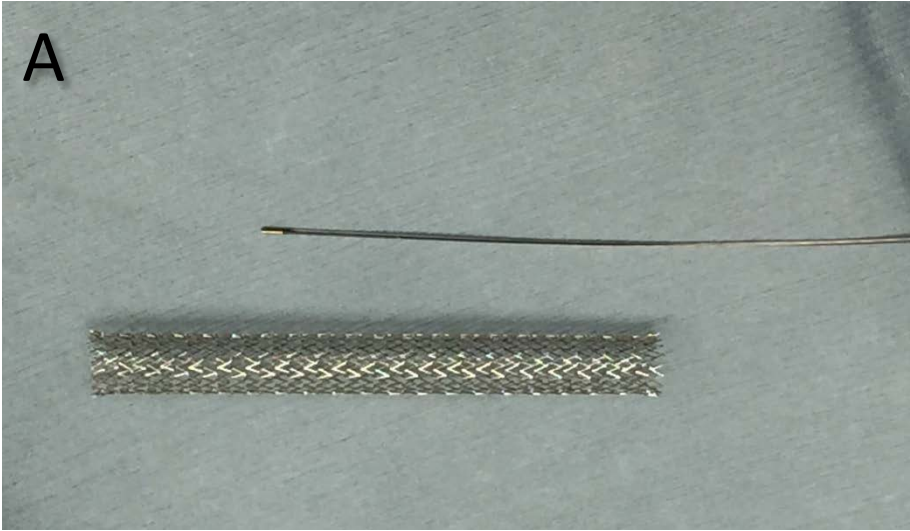


Fig 2

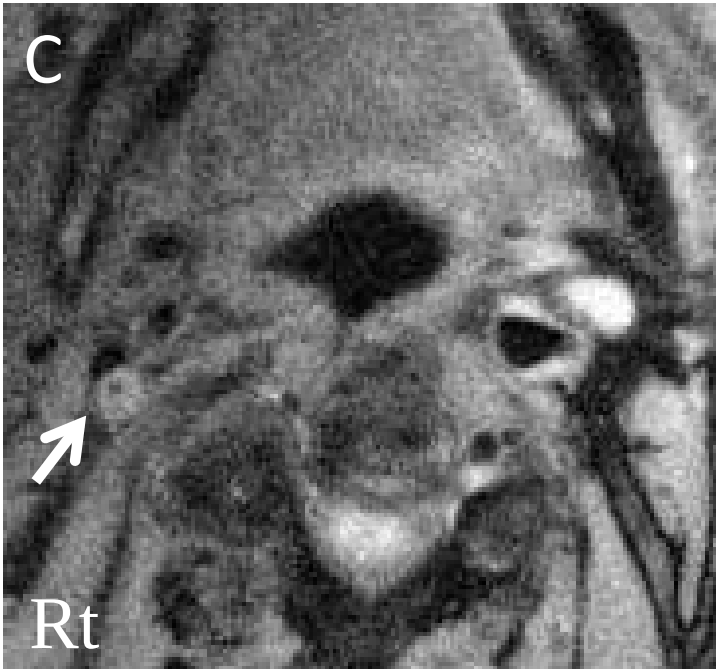
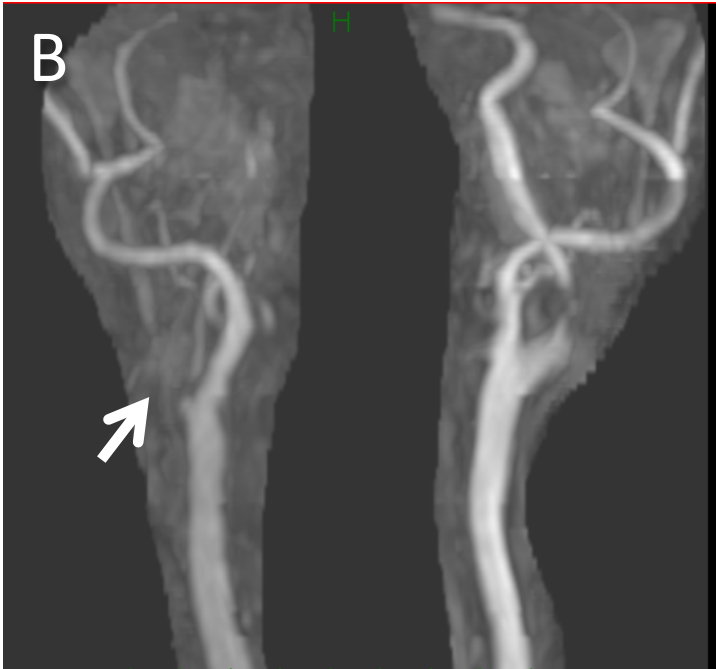


Fig 3

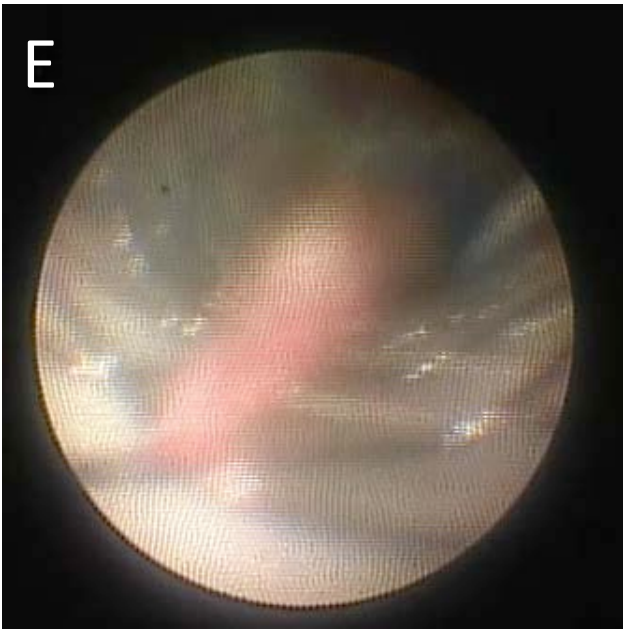
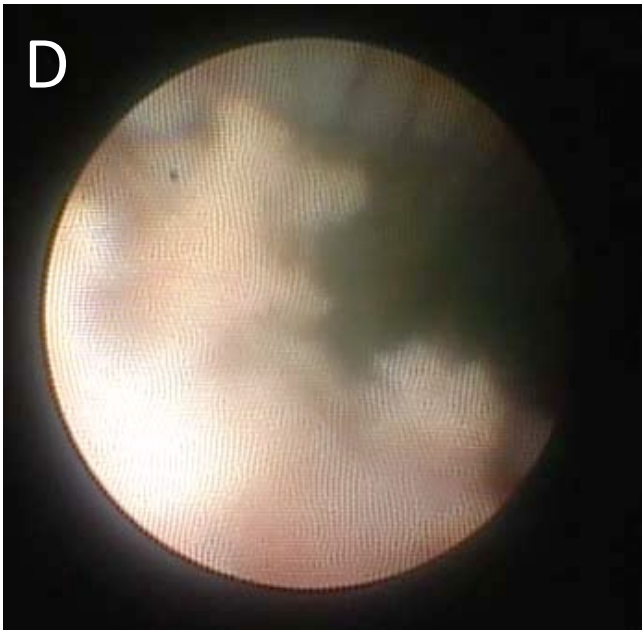
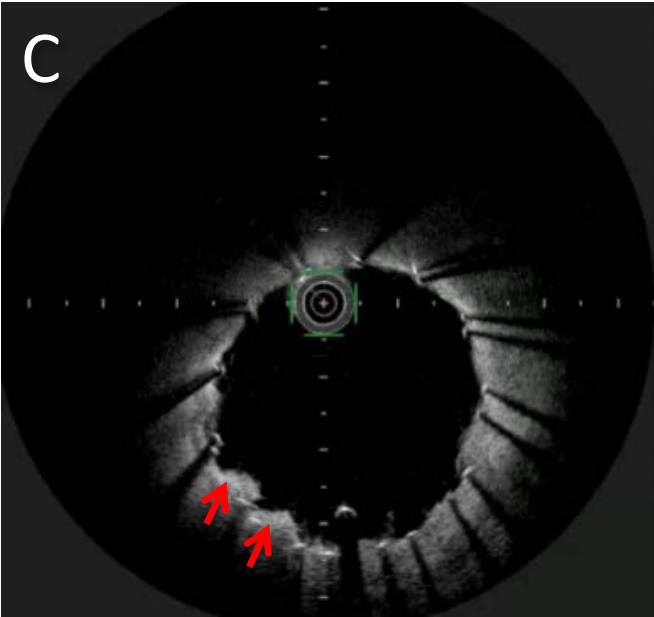
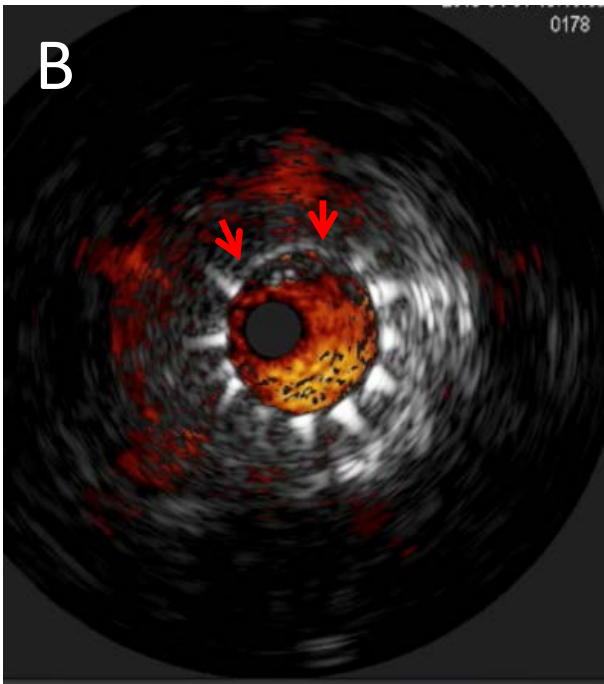


Fig 4

