

## 冠動脈ステント留置後慢性期に発生した 冠動脈瘤に対する 1 治験例

白神幸太郎<sup>1</sup>, 齋藤 達弥<sup>1</sup>, 伊達 修<sup>1</sup>, 坂田 純一<sup>1</sup>, 塚本 勝<sup>1</sup>, 横山 秀雄<sup>1</sup>,  
安倍十三夫<sup>1</sup>, 平山 康高<sup>2</sup>, 八巻 多<sup>2</sup>, 山崎 香子<sup>2</sup>, 堀田 大介<sup>2</sup>, 菊池健次郎<sup>2</sup>

経皮的冠動脈インターベンション(PCI)後の冠動脈瘤形成は比較的まれな合併症として知られる。今回我々はステント留置に続発した慢性期冠動脈瘤を有する症例に対してステントを含む冠動脈瘤切除を行い、新たに静脈グラフトによる冠動脈置換を行い、良好な結果を得た症例を経験した。ステント留置時の血管内超音波所見、術中所見、病理学的検討を含めて文献的考察を加え報告する。

**KEY WORDS:** percutaneous coronary intervention (PCI), stent implantation, coronary artery aneurysm (CAA), intravascular ultrasound (IVUS)

Shiraga K, Saito T, Date O, Sakata J, Tsukamoto M, Yokoyama H, Abe T, Hirayama Y, Yamaki M, Yamasaki K, Hotta D, Kikuchi K: **A case of surgically treated coronary artery aneurysm after stent implantation.** J Jpn Coron Assoc 2011; 17: 208-211

### I. 症 例

症 例：70 歳男性

主 訴：労作時胸部圧迫感

既往歴：糖尿病、高血圧

現病歴：患者は2009年12月20日頃から安静時胸痛を数回みとめて当院受診した。冠動脈CTにて右冠動脈狭窄が疑われ、翌年2月10日初回冠動脈造影施行、右冠動脈#3に99%狭窄をみとめ、抗凝固療法が開始された(図1a)。同年3月4日、右冠動脈#3に対して待機的にPCIを施行した。同病変に対して血栓吸引、バルーン血管拡張(POBA, TAZUNA 3.0×20 mm 6 atm 30 sec 拡張)、ステント留置(ベアメタルステント BMS, Liberte 4.0 mm×20 mm)、さらに後拡張(18 atm 30 sec 拡張)を行い、前拡張と後拡張後に血管内超音波(IVUS)にて確認しながら手技を施行した。IVUSでは病変末梢側が血管内腔径4.5 mm、病変中枢側で内径5 mm程度あり、病変部は一部石灰化を伴うstable plaqueを呈しており、distal protectionは行わずステント留置を行った(図1b)。最終IVUS所見では明らかな解離はみとめずplaque shiftの所見であった(図2)。6カ月後フォローアップの冠動脈造影で右冠動脈ステント留置部に一致して冠動脈瘤をみとめた(図1c)。同時に中等度以上(3/4度)の僧帽弁閉鎖不全症をみとめ、労作時胸部圧迫感もみとめたため、手術適応として当科紹介

となった。

入院時現症：167 cm, 86 kg. 心尖部汎収縮期雑音 Levine II 度聴取。呼吸音副雑音なし。

血液検査所見：Cr 1.89, BUN 26.1, GFR 29, HbA1c 8.3%, Hb 11.8, Plt 15.2 と腎機能低下と貧血、コントロール不良の糖尿病をみとめた。

冠動脈造影所見：右冠動脈#3ステント留置部に心筋側に突出する径10 mmの囊状動脈瘤形成をみとめ、形態的には偽性動脈瘤を疑わせる所見であった。狭窄病変はみとめられなかった。

右心カテーテル検査所見：平均肺動脈楔入圧24 mmHg, 肺動脈圧38/21 mmHg 平均29 mmHgと肺動脈楔入圧および肺動脈圧高値をみとめた。

心エコー所見：僧帽弁閉鎖不全症は3/4度で後交連および前尖A3部の逸脱をみとめた。

以上より、僧帽弁形成術および冠動脈瘤修復の適応と判断し、術前血糖コントロールの後に2010年12月1日手術を施行した。

手術所見：胸骨正中切開、上行大動脈送血、上下大静脈脱血にて体外循環を確立した。上行大動脈を遮断し、大動脈基部より順行性に血液加心筋保護液を注入して心停止下に手術を行った。右側左房切開で僧帽弁にアプローチし、僧帽弁形成術(後交連および前尖A3縫縮、人工弁輪Physioring II® 30 mmによる弁輪縫縮)を行った。その後心停止を維持して右冠動脈#3を超音波外科吸引装置CUSAにて剥離した(図3a)。ステント留置部分が透見され、ステント留置部分を全長にわたって剥離し冠動脈瘤も剥離しえた。剥離部分に冠動脈分枝はみとめなかつ

<sup>1</sup>北海道循環器病院心臓血管外科(〒064-8622 札幌市中央区南27条西13-1-30), <sup>2</sup>同循環器内科 (2011.3.18 受付, 2011.6.22 受理)

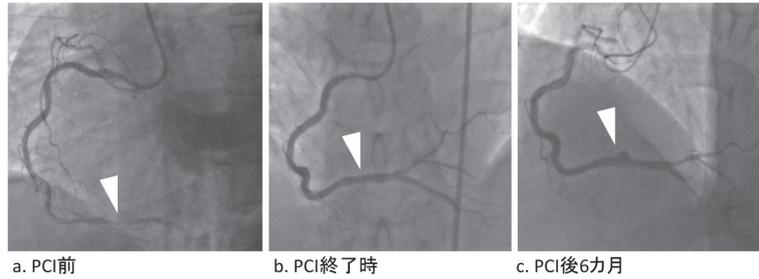


図1 冠動脈造影  
200X/2/10 右冠動脈#3に99%狭窄をみとめ(a. ▽), 同年3/4に待機的PCI施行(b. ▽). その後6カ月後でのフォローアップ検査にて冠動脈瘤の形成(c. ▽)をみとめた.

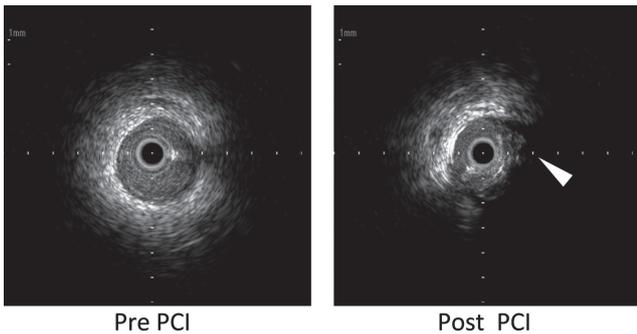


図2 IVUS 所見  
PCI後のIVUS所見では plaque shift とも思われる所見がみとめられた.

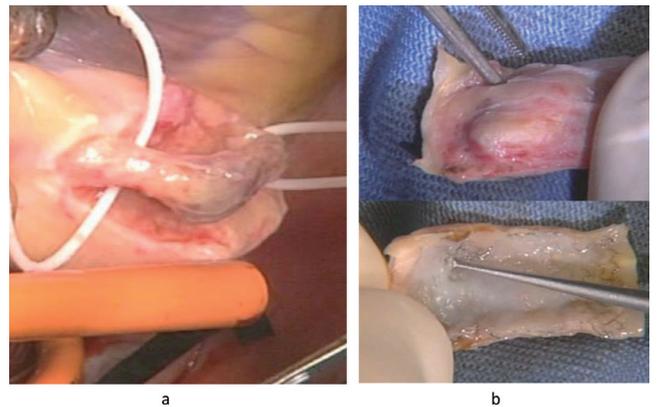


図3 術中肉眼的所見

た. スtent留置部の中枢側, 末梢側にテープを通してコントロールし, Stentと冠動脈瘤を一塊として20mm長切除した. 右冠動脈再建は中枢側断端, 末梢側断端にそれぞれ静脈グラフトを端端吻合して冠動脈の置換(interposition)を行った. 手術時間5時間10分, 体外循環時間172分, 大動脈遮断時間137分, 無輸血にて手術を終了した. 術中に切除した瘤を切開し肉眼的に観察した(図3b). Stentストラットが露出している部分に内膜亀裂をみとめ, 外膜側に突出した解離腔をみとめた. 鑷子を挿入すると外膜側から鑷子先端が透見された. その他の部分の内膜はStentを被覆し, 良好な内膜形成をみとめた.

術後経過: 術当日集中治療室にて人工呼吸より離脱でき, 翌日一般病棟に帰室, 順調に経過し, 術後2週間後の冠動脈CTにて右冠動脈の良好な開存と冠動脈瘤の消失を確認した(図4). 心エコーにて僧帽弁逆流も消失し, 術後22日目に自宅退院となった.

切除した冠動脈瘤の病理学的所見を図5に示す. 径7mm大の瘤をみとめ, EVG染色で平滑筋線維と弾性線維からなる中膜は確認できなかった. 外膜は連続しており, 冠動脈の解離性動脈瘤の所見であった. 瘤内側には赤血球, 泡沫細胞, 異物巨細胞, コレステリン結晶をみ

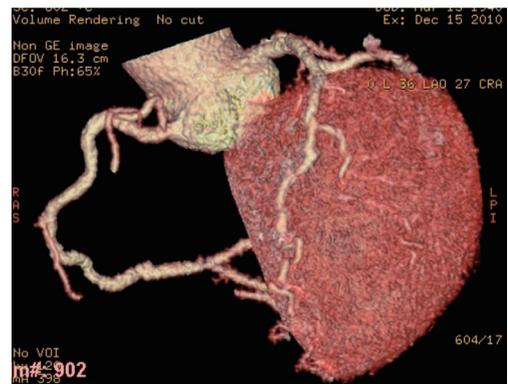


図4 術後CTA

とめ, その周囲には石灰化や線維の増生を伴っていた. 内皮細胞は確認できないが, 線維性組織の内腔側には疎な線維性組織をみとめ, 一部内膜形成を生じていた.

## II. 考 察

冠動脈Stent留置術後の冠動脈瘤形成はPCI後の比較的まれな合併症であるが, その発生頻度はバルーン血管拡張術(POBA)の時代に3.9%<sup>1)</sup>, 薬剤溶出性Stent(DES)の時代となっても0.8~3%<sup>2-5)</sup>. と無視できない合

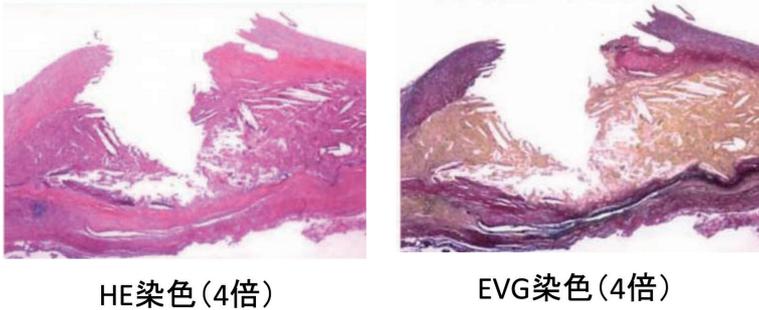


図5 病理組織学的所見  
 径7mmの瘤状部をみると、EVG染色で平滑筋線維、弾性線維からなる中膜は確認できなかった。外膜は連続しており、冠動脈の解離性動脈瘤の所見であった。

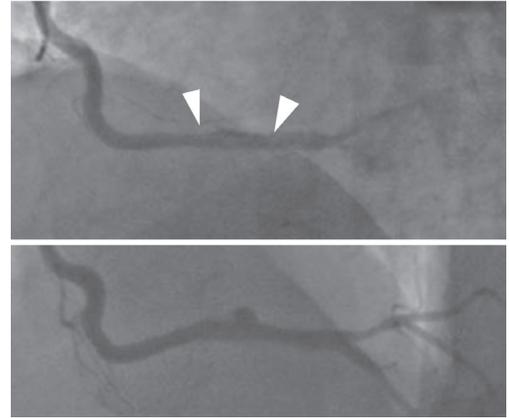


図6 PCI直後の右冠動脈と慢性期造影  
 PCI時の最終造影ではステント留置部中枢側に一致して造影剤の濃淡がみられ、心筋側にわずかに造影剤の停滞をみとめる(上図▽▽で示した部分)。6カ月後の瘤形成(下図)。

併症の一つである。AUら<sup>4)</sup>3612例のDES留置を受けた患者において冠動脈瘤の発生率は0.8%であったと報告し、DESの種類にはよらず、病変の複雑性や病変長が影響しており、血栓症の合併症に注意が必要としている。

成因としては特定されたものはなく、ガイドワイヤによる損傷やバルーン、ステントのオーバーサイズや冠動脈壁に対する加圧に関連して冠動脈壁の解離が原因の一つと考えられている<sup>6)</sup>。一方、早期に発症して冠動脈穿孔から心タンポナーデに至る症例もあるが、多くは慢性期に生じるとされている<sup>7)</sup>。我々の症例では初回PCI時にステント留置後IVUSにてplaque shiftと思われる所見をみとめていたが、解離を生じていた可能性が否定できない。当施設ではほぼ全症例においてPCIを行う際にIVUSにて冠動脈の性状、ステント拡張の状況を確認しているが、本症例においては内腔確保、ステント拡張は十分であったもののステント外の血管性状については精細な画像は得られにくく、再度精細に血管造影を施行するなど注意が必要であると思われた。実際にretrospectiveにPCI後の血管造影を確認すると解離の可能性が否定できない所見があった(図6)。

冠動脈瘤の予後については、自然発生した冠動脈瘤については従来比較的安定した良好な経過をとるとされていた<sup>8)</sup>が、Bamanら<sup>9)</sup>は5年生存率71%と報告している。PCI後の冠動脈瘤については、Dralleら<sup>5)</sup>はPCI後早期に瘤を生じる場合は冠動脈穿孔を来した仮性動脈瘤である可能性が高く重篤な結果を招くとしている。Rogersら<sup>9)</sup>はPCIに合併する冠動脈解離と冠動脈穿孔について冠動脈造影所見からのNHLBI(The National Heart, Lung and Blood Institute)分類<sup>10)</sup>による治療方針について述べている。

自験例における初回PCI後の冠動脈造影所見はNHLBI分類におけるtype Aの冠動脈解離であり、通常予後は良好でこの解離の存在だけで手術適応にはならないとされる。しかしながら慢性期では明らかな瘤化を伴いtype Cと判断される。自験例ではこのような形態的变化を見せ

ているため、何らかの処置が必要であると判断した。結果的にはこの形態変化は病理組織学的に解離腔の拡大と考えられた。初回治療時に微細な解離を疑われる所見を呈した場合、ステントを追加して完全に解離部位をカバーするなどの追加治療が必要であったと思われる。もしも追加治療がなされなかった場合でも比較的早期に再検査を行い、解離腔の拡大や形態的变化の有無を確認する必要がある。遠隔期の解離性冠動脈瘤のリスクについては現在でも議論の余地があり、ただちに手術治療を考慮するよりもcovered stentなど血管内治療の適応を考慮してよい病態<sup>11)</sup>と考えられる。本症例においては僧帽弁手術の必要があり、同時手術として冠動脈瘤の処置を行った。

外科的治療としては、冠動脈を結紮し末梢側に冠動脈バイパス術を施行する方法、冠動脈瘤を縫縮する方法、心膜パッチにて冠動脈を形成する方法<sup>12)</sup>、冠動脈バイパス術のみ行う方法などいずれも良好な結果が報告されている。平井ら<sup>13)</sup>はPTCA後の冠動脈嚢状瘤に対して瘤切除と冠動脈バイパス術を行い、良好な結果を報告している。Noharaら<sup>14)</sup>は左冠動脈にWiktorステント留置後冠動脈瘤と末梢側再狭窄を来した症例に対して、ステントを摘除し、冠動脈瘤を縫縮、その遠位部に冠動脈バイパスをおいて良好な結果が得られたと報告している。

自験例においては、瘤化部は心筋側であり、主要な分枝もない部位であること、ステントが強固に冠動脈に癒着していたことから直接的な冠動脈瘤に対する処置は行わず、ステント留置部冠動脈を一塊として切除した。血行再建としては遠位側バイパスも可能であったが、右冠動脈近位側の血管性状も良好で有意な狭窄所見もなく、20mm程度の短距離の静脈グラフトによる冠動脈置換を行った。先に述べたとおり、自験例においては僧帽弁逆流の修復が主たる手術適応であったため、冠動脈につい

ては静脈グラフトによるバイパスを予定していた。静脈グラフトに一部細い部分もあり、かかる静脈による長距離のバイパスよりはむしろ静脈の部位が短い方が良く考えて *interposition* を行ったが、冠動脈系に静脈を介在させることによる合併症の発生には十分に留意してフォローしていく必要があると考えている。

冠動脈瘤、特に PCI 後の冠動脈瘤についてははまだ自然予後、形態分類も議論の余地があり、病因によって自然予後は大きく異なり、各症例について治療手段、タイミングを考慮していく必要がある<sup>5)</sup>。本症例においては病理組織学的には冠動脈解離が本態であり、慢性期に明らかな瘤化という形態の変化を来していた。初期治療時に血管造影所見や IVUS 所見で解離が疑わしい場合、追加処置を行うか、定期的に綿密なフォローアップが必要と思われた。

### III. 結 語

冠動脈ステント留置後の慢性期冠動脈瘤に対して静脈グラフトによる冠動脈置換術を施行し、良好な経過をとった。病理組織学的検索では冠動脈解離を示す所見であった。

### 文 献

- Bal ET, Thijs Plokker HW, van den Berg EM, Ernst SM, Gijs Mast E, Gin RM, Ascoop CA: Predictability and prognosis of PTCA-induced coronary artery aneurysms. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1991; **22**: 85–88
- Rha S-W, Wani SP, Choi CU, Suh SY, Kim EJ, Kim JW, Park CG, Seo HS, Oh DJ: Incidence and characteristics of coronary aneurysm after drug-eluting stent implantation. *Circulation* 2006; **114**: II 731
- Yu CW, Lim DS, Park MY, Kim JS, Park SW, Choi RK, Park SS, Jang JW, Hong SK, Hwang HK, Ro YM: Coronary artery aneurysms after drug eluting stent implantation: Real world incidence and clinical outcomes with long-term follow-up. *Circulation* 2007; **116**: II 415
- Ahn CM, Hong BK, Kim JY, Min PK, Yoon YW, Lee BK, Kwon HM, Kim JS, Ko YG, Choi D, Hong MK, Jang Y, Shim WH, Cho SY, Kim BK, Oh S, Jeon DW, Yang JY, Jung JH: Incidence and natural history of coronary artery aneurysm developing after drug-eluting stent implantation. *Am Heart J* 2010; **160**: 987–994
- Aoki J, Kirtane A, Leon MB, Dangas G: Coronary artery aneurysms after drug-eluting stent implantation. *JACC Cardiovasc Interv* 2008; **1**: 14–21
- Berkalp B, Kervancioglu C, Oral D: Coronary artery aneurysm formation after balloon angioplasty and stent implantation. *Int J Cardiol* 1999; **69**: 65–70
- Dralle JG, Turner C, Hsu J, Replogle RL: Coronary artery aneurysms after angioplasty and atherectomy. *Ann Thorac Surg* 1995; **59**: 1030–1035
- Baman TS, Cole JH, Devireddy CM, Sperling LS: Risk factors and outcomes in patients with coronary artery aneurysms. *Am J Cardiol* 2004; **93**: 1549–1551
- Rogers JH, Lasala JM: Coronary artery dissection and perforation complicating percutaneous coronary intervention. *J Invasive Cardiol* 2004; **16**: 493–499
- Huber MS, Mooney JF, Madison J, Mooney MR: Use of a morphologic classification to predict clinical outcome after dissection from coronary angioplasty. *Am J Cardiol* 1991; **68**: 467–471
- Urban P, Bednarkiewicz M, Bruschweiler I, Frangos A: Percutaneous sealing of a coronary aneurysm. *Circulation* 1999; **99**: 973–974
- Luthra S, Tatoulis J, Warren RJ: Drug-eluting stent-induced left anterior descending coronary artery aneurysm: repair by pericardial patch—where are we headed? *Ann Thorac Surg* 2007; **83**: 1530–1532
- 平井伸司, 濱中喜晴, 宮崎政則, 熊谷 元, 中前尚久: PTCA 後に発生した囊状冠動脈瘤の 1 治験例. *胸部外科* 2000; **53**: 457–459
- Nohara H, Shida T, Mukohara N, Obo H, Yoshida M: A case of the coronary artery aneurysm including stent device after percutaneous coronary intervention. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2004; **10**: 202–204