熊大麻酔科医局抄読会

2023年11月14日 熊本赤十字病院 光田祐樹 Mitsuta *et al. JA Clinical Reports* (2023) 9:76 https://doi.org/10.1186/s40981-023-00669-x

CASE REPORT

Bilateral multiple stroke, left upper extremity ischemia, and transient complete atrioventricular block in transcatheter aortic valve implantation: a case report

Yuki Mitsuta¹, Shingo Nakamura², Yumiko Uemura³, Koichiro Tashima², Takafumi Oyoshi² and Naoyuki Hirata^{2*}¹⁰



Open Access



背景

- ●TAVIは重症ASに対する低侵襲手術だが,重大な合併症として脳梗塞がある.
- ●TAVI後脳梗塞の頻度は0.6-5.5 %[1-6]で, その多くは塞栓によるもの[7].
- ●手術操作により大動脈弁や大動脈の病変が剥離して脳塞栓が起こり得る.
- ●脳以外の臓器にも塞栓症は起こり得るが、その報告はほんとんどない.
- ●今回,大動脈弁の石灰化病変が剥離して生じた塞栓症と考えられる両側多 発脳梗塞,左上肢虚血,および完全房室ブロックを呈した症例を報告する.



- 【現病歴】心不全で入院となり、TTEで重症ASの診断. TF-TAVIの方針.
- 【既往歴】HT, CKD, 小脳梗塞 (4年前), 冠動脈狭窄 (術前精査で発覚, PCI for LAD seg.6)
- 【ECG】HR 65 bpm, 洞調律, 房室ブロックなし, 脚ブロックなし
- [TTE] EF 72 %, no asynergy, mild LVH, severe AS (AVA 0.49 cm², V max 5.5 m/s, PG mean 81 mmHg), trivial AR
- 【CT】大動脈弁に高度石灰化 (石灰化スコア 3140AU), 弓部~腹部大動脈に散在性の石灰化
- 【MRI】陳旧性小脳梗塞,頭蓋内および頸部血管に有意狭窄なし
- 【血液検查】Hb 11.3 g/dL, Cre 1.17 mg/dL, eGFR 34
- 【身体所見】杖歩行,意識清明



Fig. 1 Preoperative computed tomography shows severe calcification of the aortic valve and scattered calcification in the aorta

術前問題点

#1. 超重症AS #2. 冠動脈ステント留置後 #3. 陳旧性小脳梗塞 #4. HT #5. CKD 予定術式: TF-TAVI, pre-BAVあり, Evolut pro+ 26mm留置

麻酔計画

- 局麻+鎮静(監視下麻酔管理)
 - 鎮静鎮痛:デクスメデトミジン、プロポフォール、フェンタニル
 - ライン : PV (左手), A line (左橈骨動脈), CV (右内頸静脈)
 - $\exists \exists \neg \neg = BIS$, cerebral rSO₂, TTE

| 施行術式:TF-TAVI | 手術時間:1時間23分 | IN : 輸液 750 ml |
|--------------|-------------|-------------------|
| 麻酔法 :局麻,鎮静 | 麻酔時間:2時間27分 | OUT:尿100ml,出血50ml |



手術終了後

- ●CCU入室後も覚醒遅延し、右上下肢麻痺が明らかとなったため緊急画像検査へ.
- CTで多発梗塞の疑いあり. 脳血管造影検査でカテーテル治療介入可能な血管閉塞なし.
- MRIで両側の前頭葉,頭頂葉,後頭葉および小脳半球に梗塞を認めた.
- POD 1, 左手虚血は改善. ECGでII III aVFのST低下、血液検査でトロポニンT上昇 (0.021→0.348 µg/mL)を認めた.
- POD 42, 右上肢麻痺と構音障害が残存した状態で転院となった.



Fig. 3 Diffusion-weighted magnetic resonance images 5 h after surgery. Multiple embolic infarcts in the bilateral frontal (**a**), parietal and occipital lobes (**b** and **c**), and the cerebellar hemispheres (**d**) were detected

考察1 一連の合併症について

- ▶TAVI術中, デリバリーカテーテルシステムが自己弁を通過した後に CAVB, 左橈骨動脈圧の低下, 左手のSpO₂検出不可, BIS低下, 両側rSO₂低下 が起こった.
- ▶TAVI終了後、CAVBは改善したが、左手の虚血と両側多発脳梗塞を認めた.
- →今回起こった脳梗塞,上肢虚血,CAVB, この3つの合併症は,単一の機序で発生したのではないか.

考察2 脳梗塞

- ➤ TAVIは, 普及とともに安全性も高まっているが, 術後脳梗塞の発生率は低下していない.
- ▶患者背景として,<u>女性,脳梗塞の既往</u>,末梢血管疾患,<u>虚血性心疾患</u>,腎不全が多い[8].
- ▶石灰化した弁や大動脈に,前拡張,人工弁位置決め,弁留置,後拡張の影響が及ぶことで,病変組織が剥離し塞栓症が起こりうるが[9],特に人工弁位置決めおよび展開時に脳塞栓が多い[10].
- ▶大動脈弁石灰化スコアがTAVI関連脳梗塞の独立危険因子であるとの報告があり[11],本症例では石灰化スコア 3140 AUと非常に高値であった.
- ▶大動脈弓部や左室流出路の石灰化はTAVI関連脳梗塞の予測因子であるという報告とそれに否定的な報告もある[12-14].
- ▶本症例では、大動脈弁と大動脈弓部の第2分枝(左総頚動脈)レベル以遠に石灰化を認めるが、 左右の脳塞栓を発症していることから、塞栓源は弓部の第一分枝(腕頭動脈)よりも近位に存 在するもの、すなわち大動脈弁の高度石灰化病変であると考える。
- ▶デリバリーカテーテルシステムの接触によってその大動脈弁病変が剥離して両側脳塞栓が起こったと考えられる(BIS, rSO,が低下したタイミングおよび改善しなかったことも考慮).

考察3 上肢虚血

- ▶大動脈弁の石灰化病変が剥離して頸動脈を経て脳へ飛散したことを考えると、同じく大動脈弓部から鎖骨下動脈を経て上肢に塞栓が起こることも十分考えられる.
- ▶しかし、TAVIにおいて大動脈弁病変によって上腕動脈塞栓を起こした症例報告は1例のみであった[15].
- ▶本症例では,弁の位置決め時に左橈骨動脈圧の低下とパルスオキシメーターの波形消失が 起こり,術後に左手の虚血を認めた.
- ▶大動脈弁病変の剥離による脳塞栓が起こった機序とタイミングを 考慮すると、同様にして左上肢の塞栓も発生したと考えられる.
- ▶橈骨動脈圧減弱と左手虚血所見が改善傾向であったため 血管造影検査を行わなかったが,確実な診断と治療のために 造影検査は必要であったかもしれない.



再揭:術前CT画像



- ➤ TAVIにおけるCAVBは,主に人工弁が刺激伝導系を物理的に障害するために起こるが,左室 ワイヤーが大動脈弁を通過した際に一時的にCAVBが起こることも報告されている[16].
- ➤TAVI後のペースメーカー植え込み術の頻度は3.8-25.9%で[1-6], その危険因子として, 術前の伝導障害, 自己拡張型人工弁, 弁留置の深さなどがあげられる[17].
- ▶しかし本症例は、術前の伝導障害はなく、CAVBは弁留置後ではなく弁の位置決め時に起こった。
- ▶大動脈弁の石灰化病変が脳および上肢に塞栓を起こしたことを考慮すると、今回のCAVB は大動脈弁病変による右冠動脈房室結節枝への塞栓症という可能性がある.
- ▶術中に右冠動脈の虚血を示唆するST-T変化や壁運動異常,血管造影所見は認めなかったが, 術後にII III aVFのST低下やトロポニンT上昇を認めており,術中に石灰化病変の飛散により右冠動脈虚血が生じたことを示唆しているかもしれない.
- ▶大動脈弁病変からの塞栓によるCAVBの報告は見つからなかったが、その可能性も念頭に置くことが重要である。

結語

- ✓TAVIにおいて、大動脈弁の石灰化病変による塞栓症と考えられる両側多発脳塞栓、左上肢虚血、およびCAVBを発症した.
- ✓大動脈弁の石灰化病変が様々な塞栓症を起こし得ることに十分 注意を払うべきである。

引用論文

- 1. Smith CR, et al. Transcatheter versus surgical aortic-valve replacement in high-risk patients. N Engl J Med. 2011;364:2187-98.
- 2. Leon MB, et al. Transcatheter or Surgical Aortic-Valve Replacement in Intermediate-Risk Patients. N Engl J Med. 2016;374:1609-20.
- 3. Mack MJ, et al. Transcatheter Aortic-Valve Replacement with a Balloon-Expandable Valve in Low-Risk Patients. N Engl J Med. 2019;380:1695-705.
- 4. Adams DH, et al. Transcatheter aortic-valve replacement with a self-expanding prosthesis. N Engl J Med. 2014;370:1790-8.
- 5. Reardon MJ, et al. Surgical or Transcatheter Aortic-Valve Replacement in Intermediate-Risk Patients. N Engl J Med. 2017;376:1321-31.
- 6. Popma JJ, et al. Transcatheter Aortic-Valve Replacement with a Self-Expanding Valve in Low-Risk Patients. N Engl J Med. 2019;380:1706-15.
- 7. Daneault B, et al. Stroke associated with surgical and transcatheter treatment of aortic stenosis: a comprehensive review. J Am Coll Cardiol. 2011;58:2143-50.
- 8. Almarzooq ZI, et al. Outcomes of stroke events during transcatheter aortic valve implantation. EuroIntervention. 2022;18:e335-44.
- 9. Vlastra W, et al. The current status of antiplatelet therapy in patients undergoing transcatheter aortic valve implantation. J Thorac Dis. 2017;9:3652-55.
- 10. Kahlert P, et al. Cerebral embolization during transcatheter aortic valve implantation: a transcranial Doppler study. Circulation. 2012;126:1245-55.
- 11. Foley M, et al. Aortic Valve Calcium Score Is Associated With Acute Stroke in Transcatheter Aortic Valve Replacement Patients. J Soc Cardiovasc Angiogr Interv. 2022;1:100349.
- 12. Spaziano M, et al. Computed tomography predictors of mortality, stroke and conduction disturbances in women undergoing TAVR: A sub-analysis of the WIN-TAVI registry. J Cardiovasc Comput Tomogr. 2018;12:338-43.
- 13. Milhorini Pio S, et al. How valvular calcification can affect the outcomes of transcatheter aortic valve implantation. Expert Rev Med Devices. 2020;17:773-84.
- 14. Vlastra W, et al. Aortic valve calcification volumes and chronic brain infarctions in patients undergoing transcatheter aortic valve implantation. Int J Cardiovasc Imaging. 2019;35:2123-33.
- 15. Montarello N, et al. Peripheral embolization of aortic valve calcium following trans-femoral Sapien XT valve implantation requiring emergency surgical embolectomy. Int J Cardiol. 2015;181:17-8.
- 16. Bagur R, et al. Need for permanent pacemaker as a complication of transcatheter aortic valve implantation and surgical aortic valve replacement in elderly patients with severe aortic stenosis and similar baseline electrocardiographic findings. JACC Cardiovasc Interv. 2012;5(5):540-51.
- 17. Lilly SM, et al. 2020 ACC Expert Consensus Decision Pathway on Management of Conduction Disturbances in Patients Undergoing Transcatheter Aortic Valve Replacement: A Report of the American College of Cardiology Solution Set Oversight Committee. J Am Coll Cardiol. 2020;76(20):2391-411.