

カテーテル治療の幕開け

1991年 : Parodi (ブエノスアイレス)

世界で初めてステントグラフトで腹部大動脈瘤手術に成功。

2002年 : A. Cribier (フランス)

世界で初めてカテーテル治療で大動脈弁留置手術に成功。



Transcatheter Aortic Valve Implantation

経カテーテル的大動脈弁留置術

世界初のTAVI成功：2002(H14)年



16年が経過しました。

TAVI弁は生体弁です

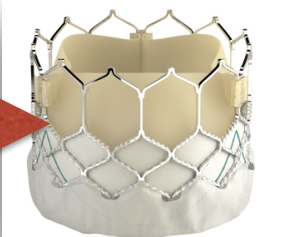
我が国の TAVI 承認 device の進化



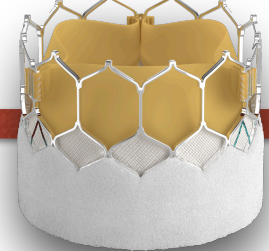
Sapien XT
(Oct. 2013-)



Sapien 3
(Apr. 2016-)



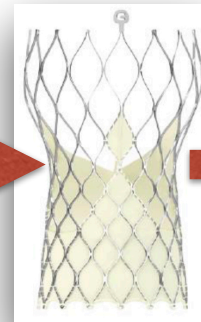
Sapien 3 UR
(Sep. 2022-)



CoreValve
(Jan. 2016-)



Evolut R
(Dec. 2016-)



Evolut Pro
(Jul. 2018-)



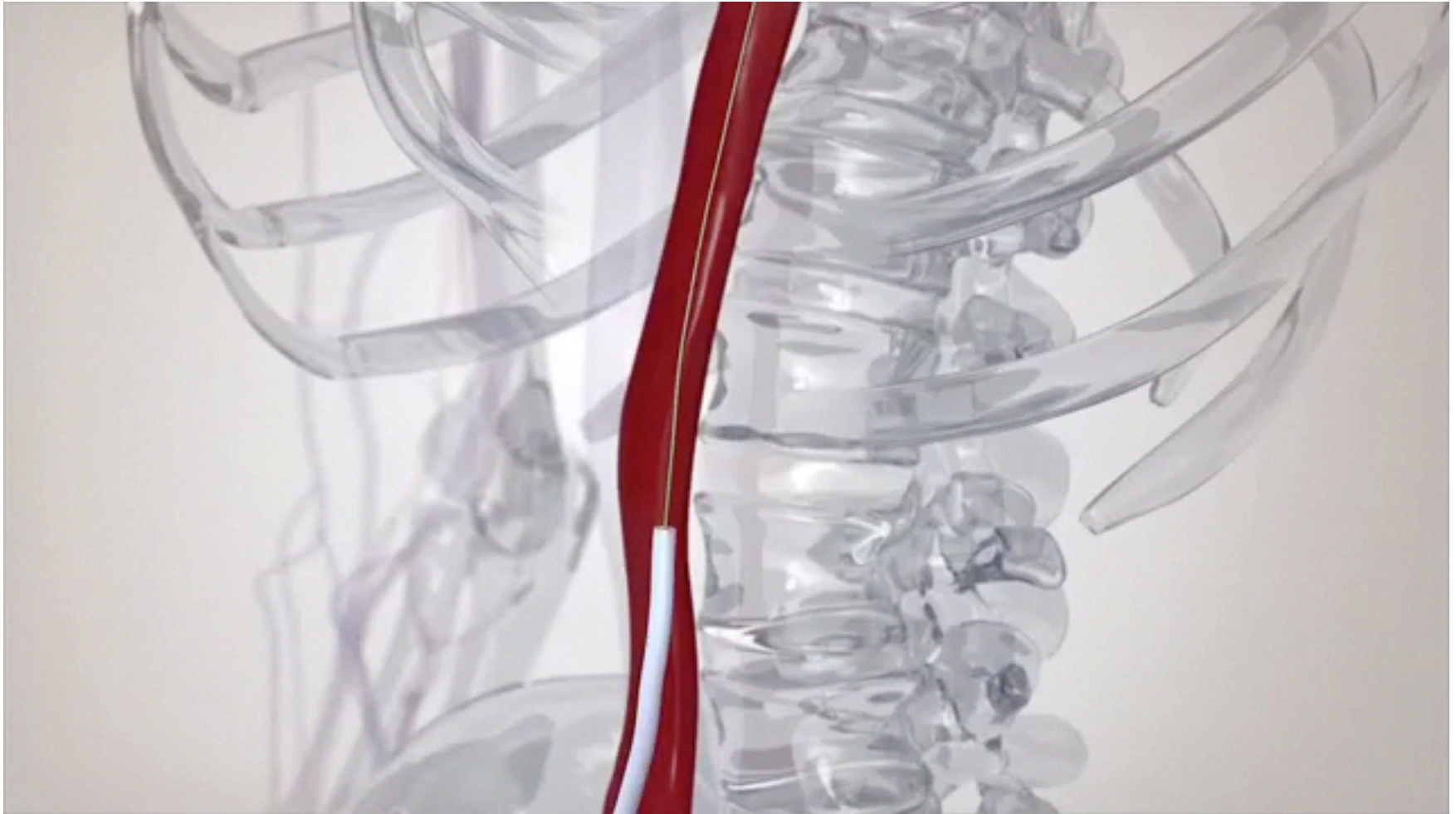
Evolut FX
(Jul. 2023-)

Navitor
(Jan. 2022-)



TAVI弁はすべて
生体弁です。

最新のTAVI device (Edwards Spain 3)



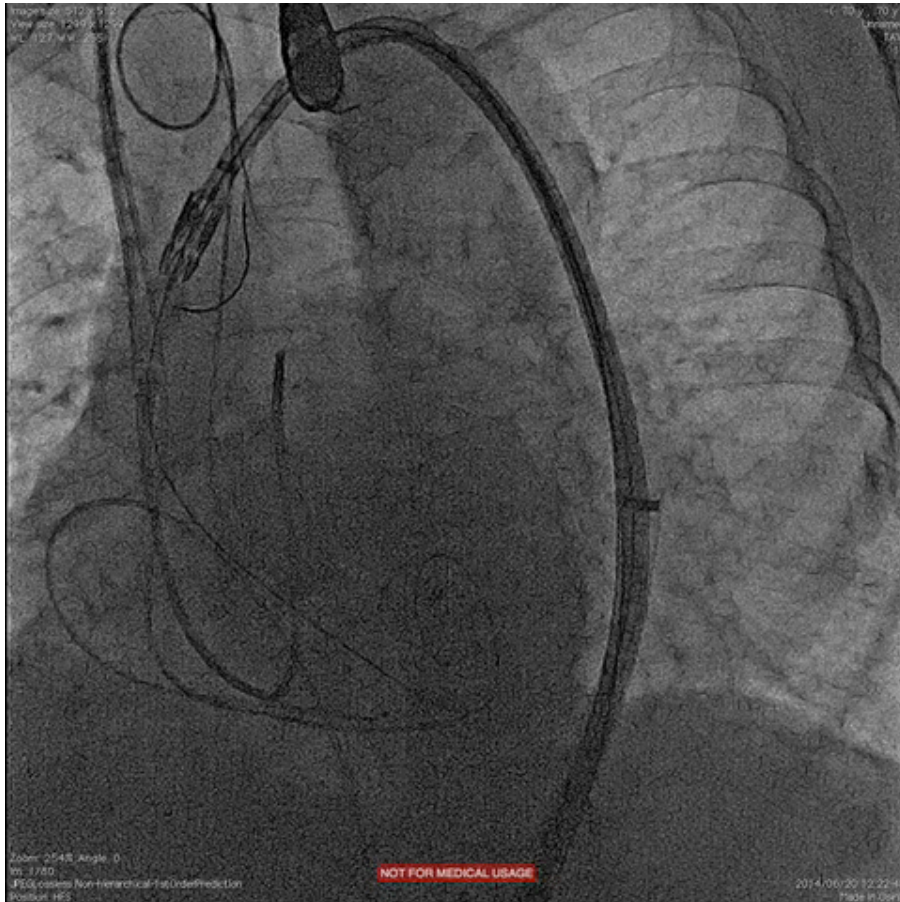
症例：70才代、女性；重症AS

2014/6/20実施

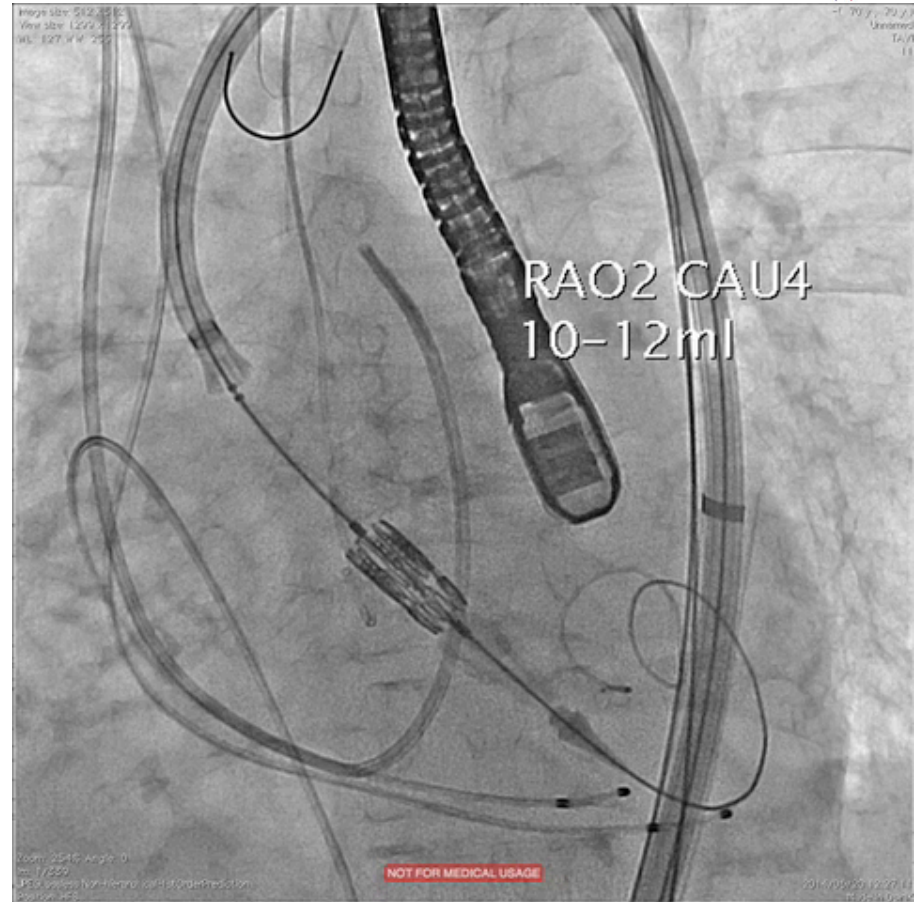


double stiff wireを用いて
血管を伸ばしながら
TAVI用 E-シースの挿入

症例：70才代、女性；重症AS

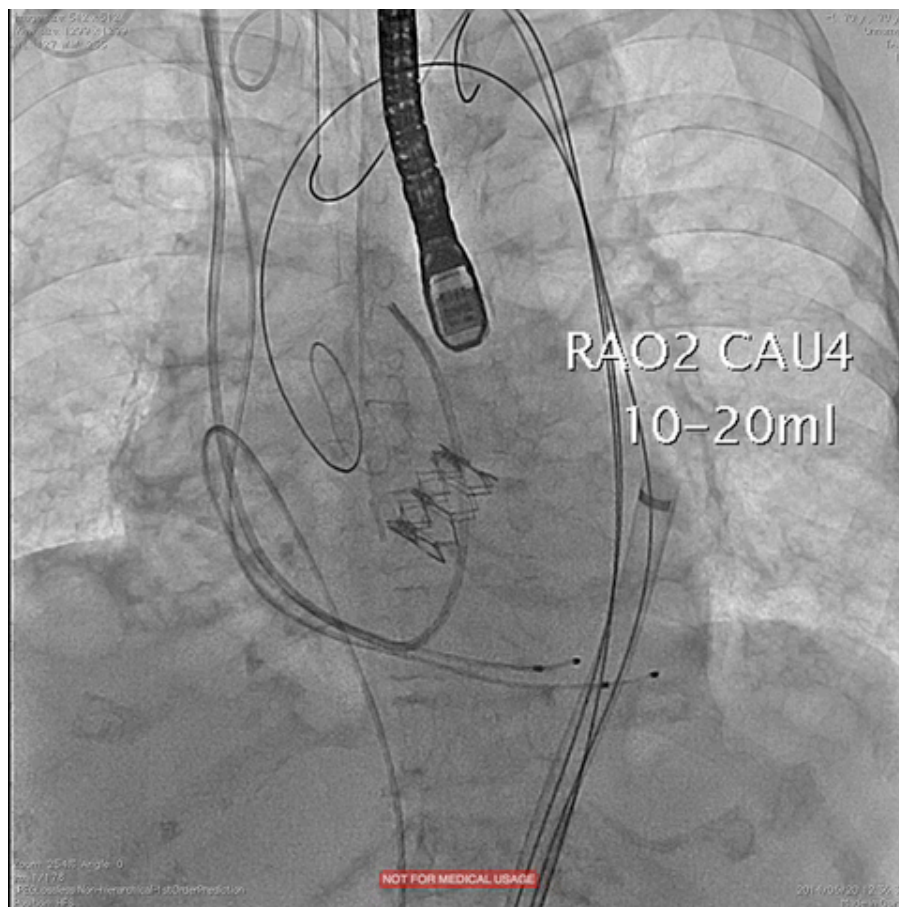


TAVI Device, A弁クロス



Balloon inflation (180ppm)

症例：70才代、女性；重症AS



特にトラブルなく無事、終了しました。

弁膜症に対するカテーテル治療

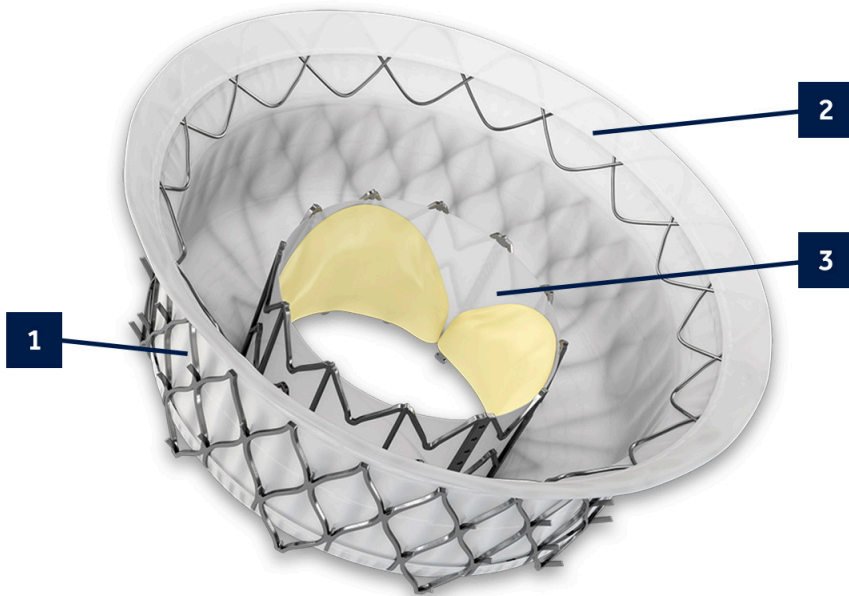


● 僧帽弁閉鎖不全症に対するMitraclip



近い将来、使えるようになりそう。。。

TMVR



Medtronic

INTREPID TMVR SYSTEM

心臓血管外科手術の進歩と輸血



- ✓ 心臓手術はタブーである
- ✓ 人工心肺時代の幕開け
- ✓ 大動脈外科の進化
- ✓ 最近の心臓血管外科手術
- ✓ 輸血と心臓血管外科手術

心臓手術における輸血制限対策



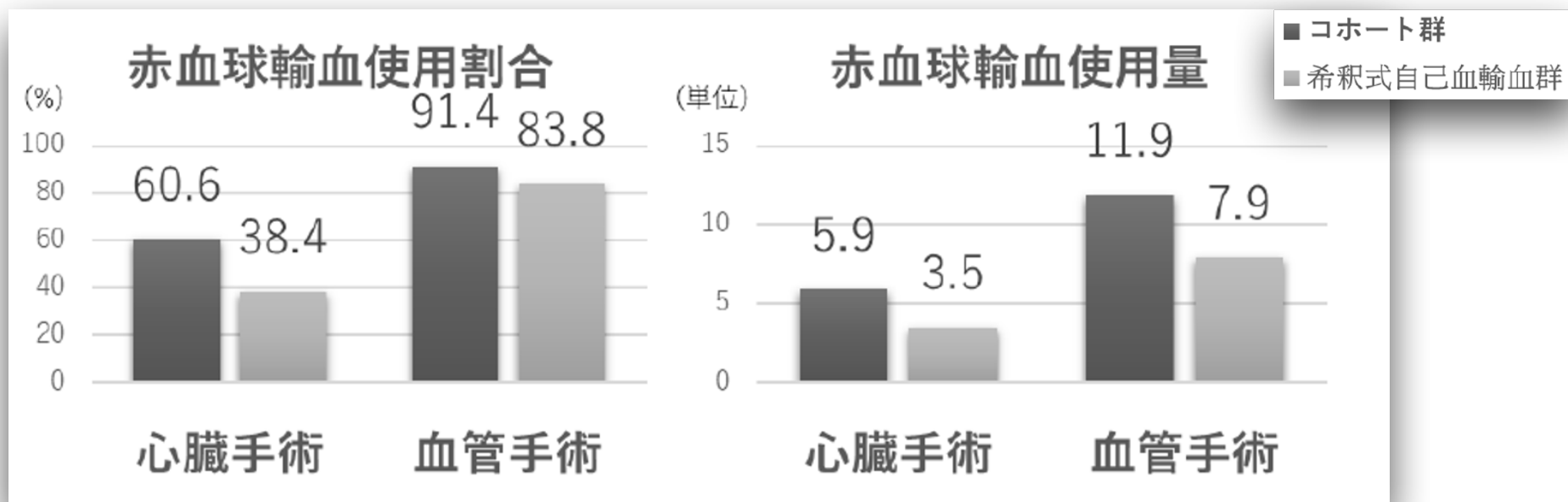
最近は、術前貧血なければほとんどの心臓手術は無輸血

- 術前貯血・手術室採血（希釈式自己血輸血）
- 常温体外循環
- 人工心肺による希釈回避
 - * 少量プライミング回路の選択
 - * 自己血プライミング
 - * 術中ECUM, MUF
- Surgical bleedingの回避：出血させない手術



希釈式自己血輸血を受けた患者は輸血量が少ない

2016-18年 心臓＋大血管手術国内DPCデータベースより
麻酔導入後に自己血を採取（2016年より保険適応）



Okuno T, et al. PLoS ONE 16(3):e0247282



The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ORIGINAL ARTICLE

Six-Month Outcomes after Restrictive or Liberal Transfusion for Cardiac Surgery

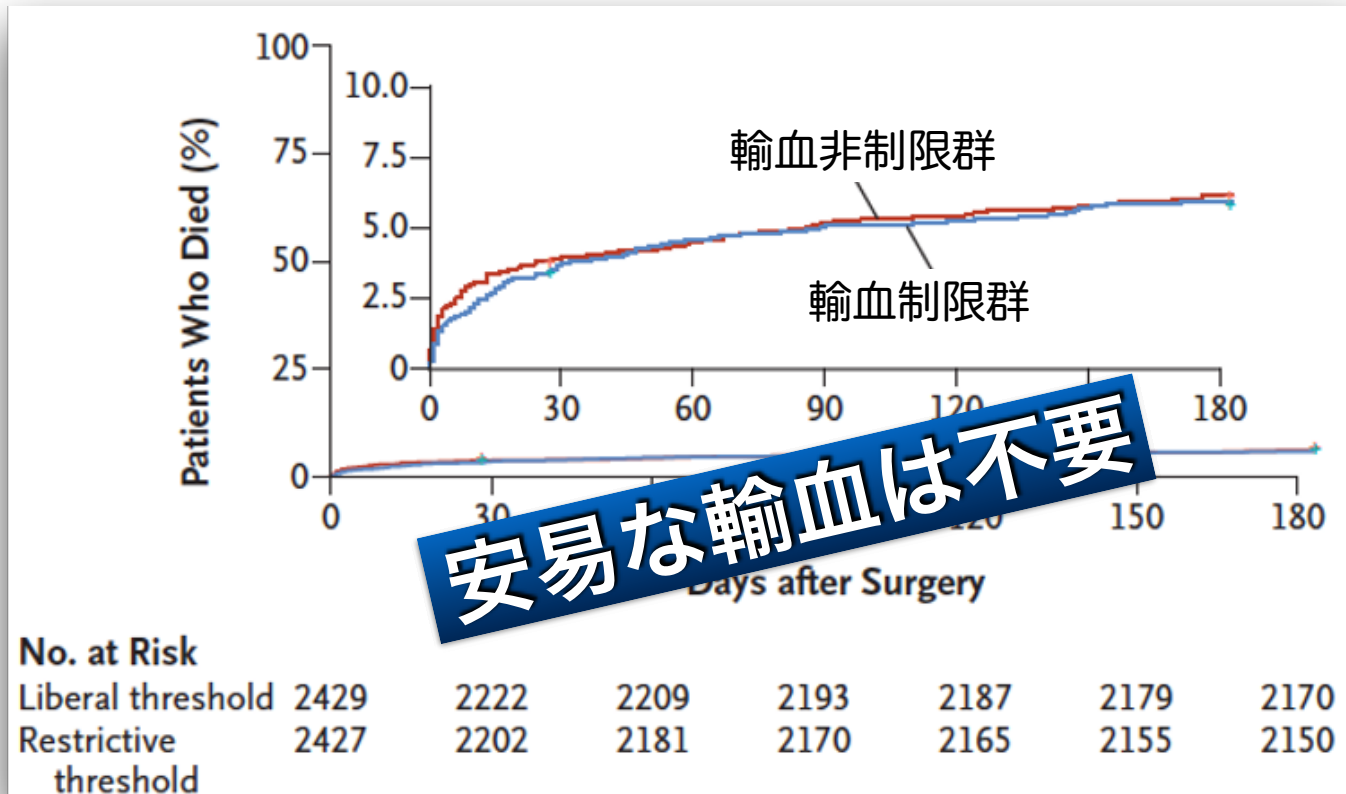
C.D. Mazer, R.P. Whitlock, D.A. Fergusson, E. Belley-Cote, K. Connolly, B. Khanykin, A.J. Gregory, É. de Médicis, F.M. Carrier, S. McGuinness, P.J. Young, K. Byrne, J.C. Villar, A. Royse, H.P. Grocott, M.D. Seeberger, C. Mehta, F. Lellouche, G.M.T. Hare, T.W. Painter, S. Frenes, S. Syed, S.M. Bagshaw, N.-C. Hwang, C. Royse, J. Hall, D. Dai, N. Mistry, K. Thorpe, S. Verma, P. Jüni, and N. Shehata, for the TRICS Investigators and Perioperative Anesthesia Clinical Trials Group*

- 人工心臓を使用した成人心臓手術患者5243例
- 中等度リスク以上 (EuroSCORE I $\geq 6\%$)
- 輸血制限群 (Hb < 7.5)
- 輸血非制限群 (Hb < 9.5 術中/ICU, Hb < 8.5 病棟)
- 全死亡, 心筋梗塞, 脳卒中, 透析の複合outcome

輸血と心臓手術



Mazer CD, et al. NEJM 2018;379:1224-33.



- 全死亡, 心筋梗塞, 脳卒中, 透析の複合outcome
- 6ヶ月でも差なし

兵庫医科大学 坂口太一教授のスライドより

2024/1/2 日赤血液シンポ(高松)

心臓手術における輸血の現状



- 術前貧血がない症例
- 初回心臓血管外科手術



ほとんどが単純無輸血

最近は術前貯血はほとんど行われなくなった。

- ほぼ必要ない→廃棄される事が多くなった
- 貯血が煩雑（手間がかかる、専用の保存設備が必要）
- 手間がかかる割には保険算定が安い（2500円/200cc）

心臓手術における輸血が必要な場合



- 術前貧血、凝固障害がある症例
- 長時間の手術（＞6時間）
- 再手術
- 緊急手術（大動脈解離、破裂など）
- 抗凝固、抗血小板療法を受けた状態での手術など

今後の心臓血管外科手術の問題点



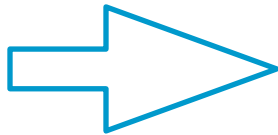
低侵襲治療と高齢化問題

人工弁（生体弁）の耐久性は10～15年程度

→ 再手術の増加

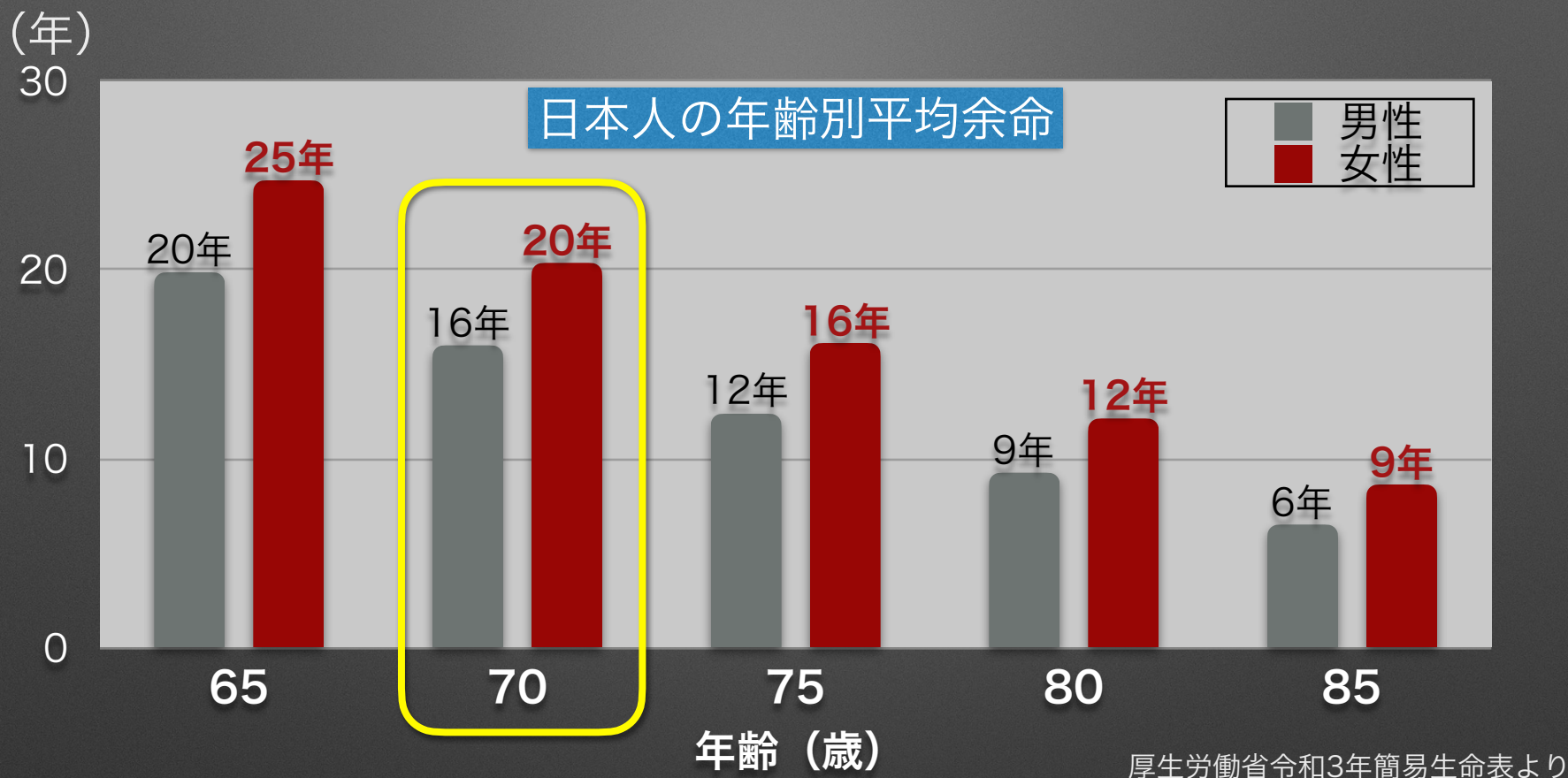
高齢者の緊急手術の増加

80歳代の急性大動脈解離、大動脈瘤破裂



大量輸血、長期入院につながる。
高額医療費が必要。

日本人、世界一長寿！



70歳男性の平均余命：約16年 ⇒ 推定寿命86歳

70歳女性の平均余命：約20年 ⇒ 推定寿命90歳

日本人、世界一長寿！

日本人の心臓手術

とりあえず、うまくいくのは当たり前の時代になってきた
その先、10年以上先を考えた治療が必要

**治療（生存）目標年齢、
90～95歳を想定する必要あり。
ライフタイムマネージメントが必要。**

低侵襲手術後の再手術：TAVI弁のSVD



- TAVI弁は生体弁である。
- 生体弁の耐久性は約10年と言われている。

低侵襲（切らない）という理由で若年者に対する治療が増えてきた。

70歳でTAVI→80歳で人工弁の劣化（人工弁不全）

1. Re-**?**AVR（開胸手術）
2. TAV**?**in TAV（再TAVI）
3. Medication **?**（± お祈り）



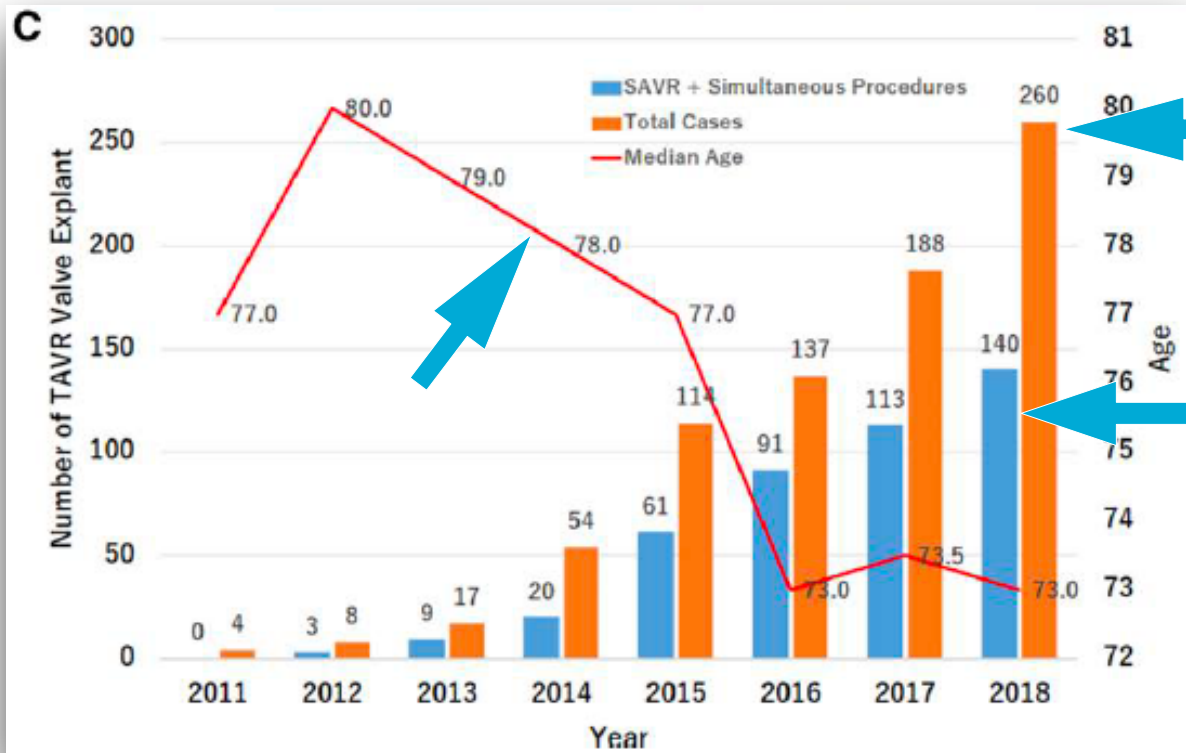
Circulation Volume 142, Issue 23, 8 December 2020; Pages 2285-2287

RESEARCH LETTER

Surgical Explantation of Transcatheter Aortic Bioprostheses

An Analysis From the Society of Thoracic Surgeons Database

Shinichi Fukuhara, MD, Alexander A. Brescia, MD, MSc, and G. Michael Deeb, MD



- TAVI弁摘出数は年々増えている
- 年々若年化
- 複合手術の増加
(Bentall、上行置換、CABGなど)

アメリカでのTAVIのレジストリー (STS)データの解析
2011～2018でTAVI弁摘出を受けた患者の調査 (N=782)

RESEARCH LETTER

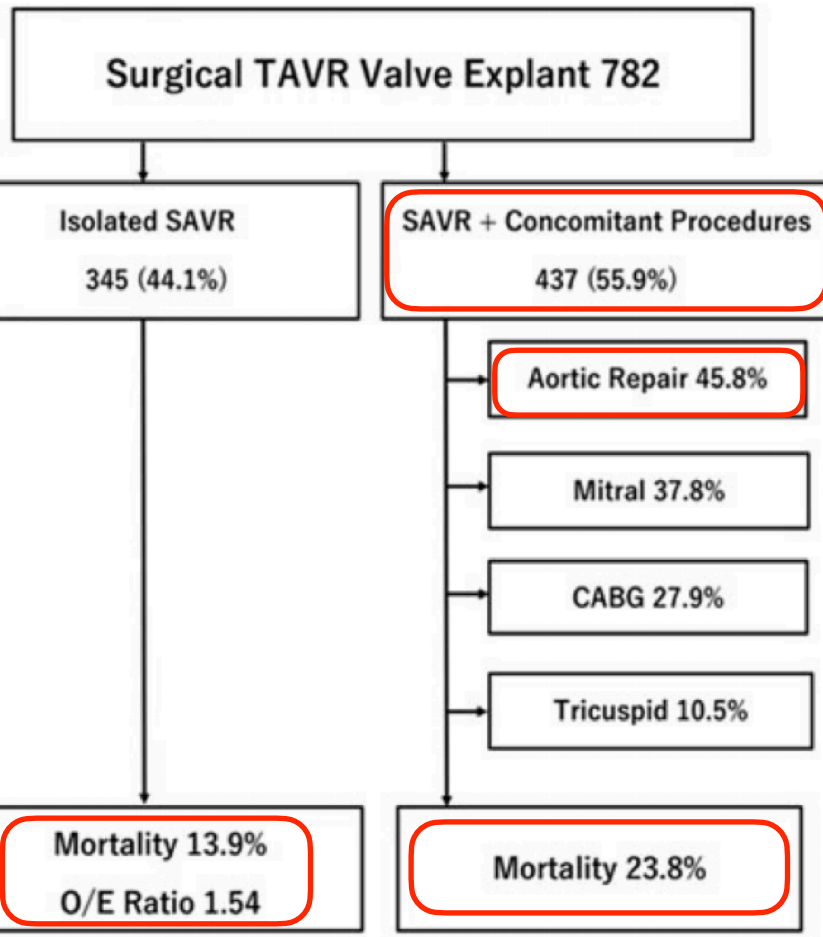
Surgical Explantation of Transcatheter Aortic Bioprostheses

An Analysis From the Society of Thoracic Surgeons Database

Shinichi Fukuhara, MD, Alexander A. Brescia, MD, MSc, and G. Michael Deeb, MD

TAVI弁の摘出はかなりハイリスク

- 半分以上は単なるAVRでは済まない
- うち、半数以上はBentallを含む大動脈置換が必要
- 合併手術群は 約24% の死亡率
- 単なるre-AVRでもTAVI後は1.5倍の死亡率



低侵襲手術の問題点



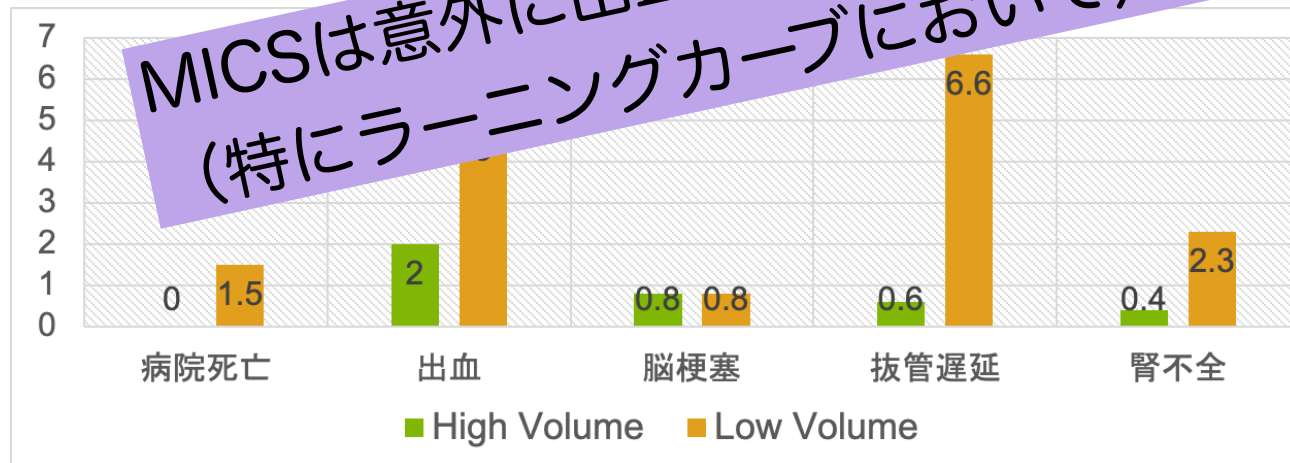
国内施設の症例数によるMICS MVPの手術成績

(Nishi et al. Circ J 2019;83:1674-81)

	High-Volume hospital	Low-volume hospital	P value
平均手術時間	309 分	329 分	<0.01
輸血率	32%	41%	<0.01
平均ICU滞在日数	1.5 日	3.5 日	<0.01
平均術後在院日数	13 日	17 日	

- **High-volume** 年間10例以上
- **Low-volume** 年間10例未満

合併症
発生率
(%)



兵庫医科大学 坂口太一教授のスライドより

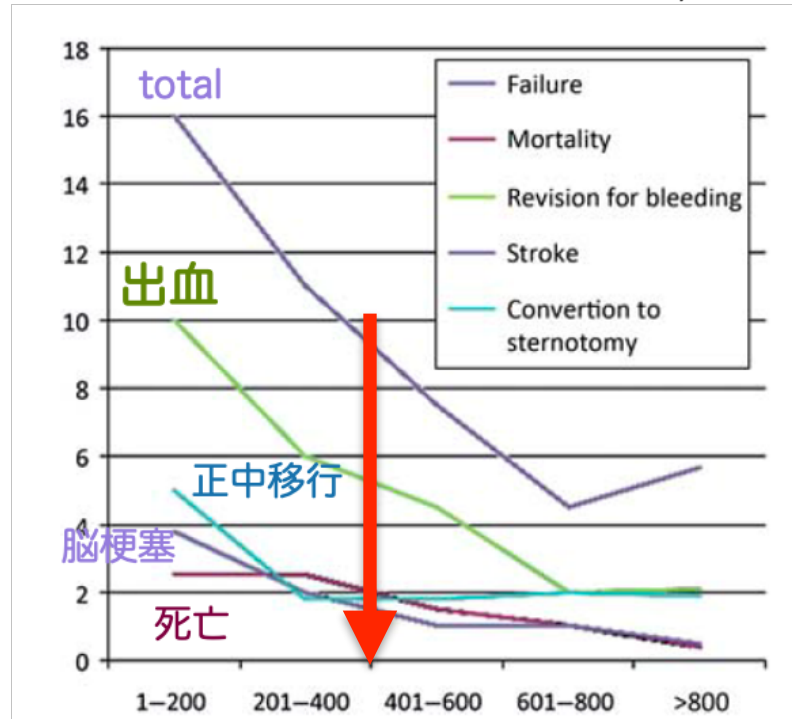
2024/1/2 日赤血液シンポ(高松)

低侵襲手術の問題点



僧帽弁MICSのLearning Curve

Murzi M, Glauber M, et al. EJCTS 2012;42:500-506



施設としてのラーニングカーブ
400例くらいでacceptable zone

兵庫医科大学 坂口太一教授のスライドより

出血量・輸血率はlearning Curveとともに減少する



Circ J 2018; 82: 1705–1711
doi:10.1253/circj.CJ-17-1319

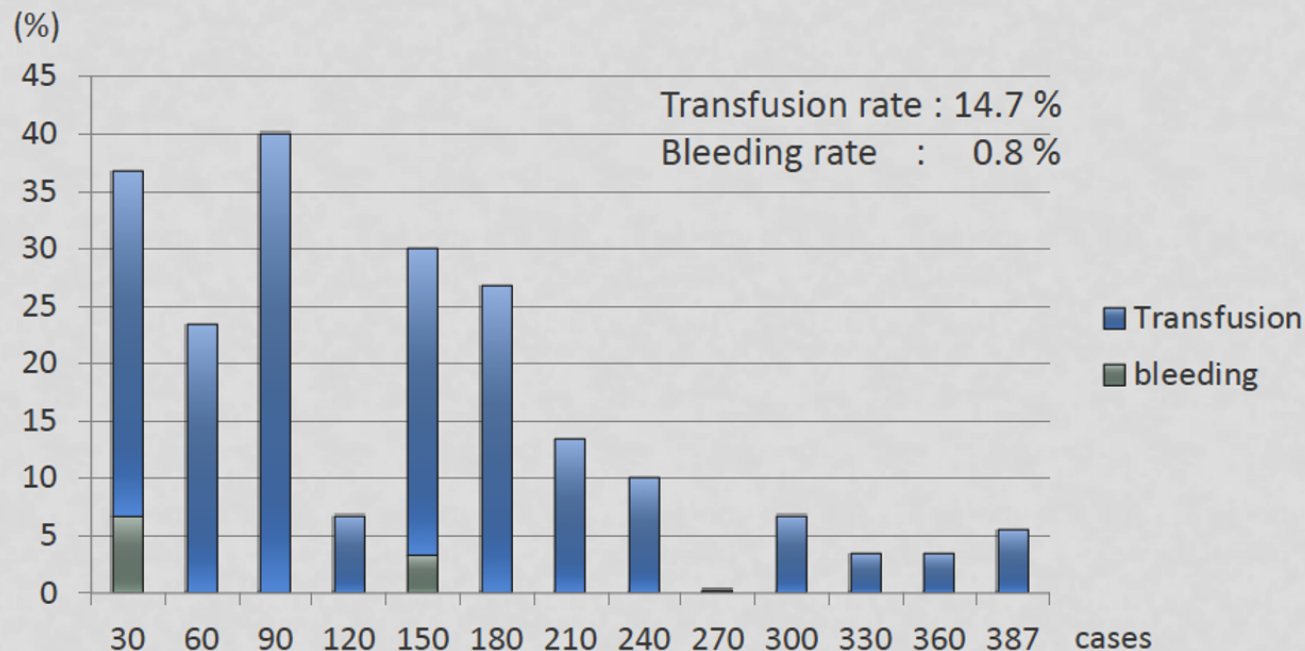
ORIGINAL ARTICLE
Valvular Heart Disease

Minimally Invasive Mitral Valve Repair Through Right Minithoracotomy

— 11-Year Single Institute Experience —

Taichi Sakaguchi, MD, PhD; Toshinori Totsugawa, MD, PhD;
Masahiko Kuinose, MD, PhD; Kentaro Tamura, MD, PhD; Arudo Hiraoka, MD;

TRANSFUSION / BLEEDING RATE TREND BY EVERY 30 CASES



安全な手術にはある程度経験が必要



低侵襲手術は高度な医療技術と高度な医療機器が。
裏を返すと低侵襲のはずが高侵襲にもなり得る

今後もさらに医療知識、技術の研鑽をつみ、
より安全、確実な治療を行う必要がある。

ハートチームカンファレンスの実施

○多職種の参加

一外科医、内科医、放射線科医、麻酔科医、看護師、臨床工学技士、放射線技師、エコー検査技師、理学療法士、医療コーディネーターなど

○治療適応、治療方針の決定、術後の問題点討論など

単なる医学的適応だけでなく患者の社会的背景、介護体制まで踏み込んだ適応について討論を実施。

○毎週月曜日定期開催

○だれでも参加自由(オープンカンファ)

★発言自由

毎回20～30名の参加

