

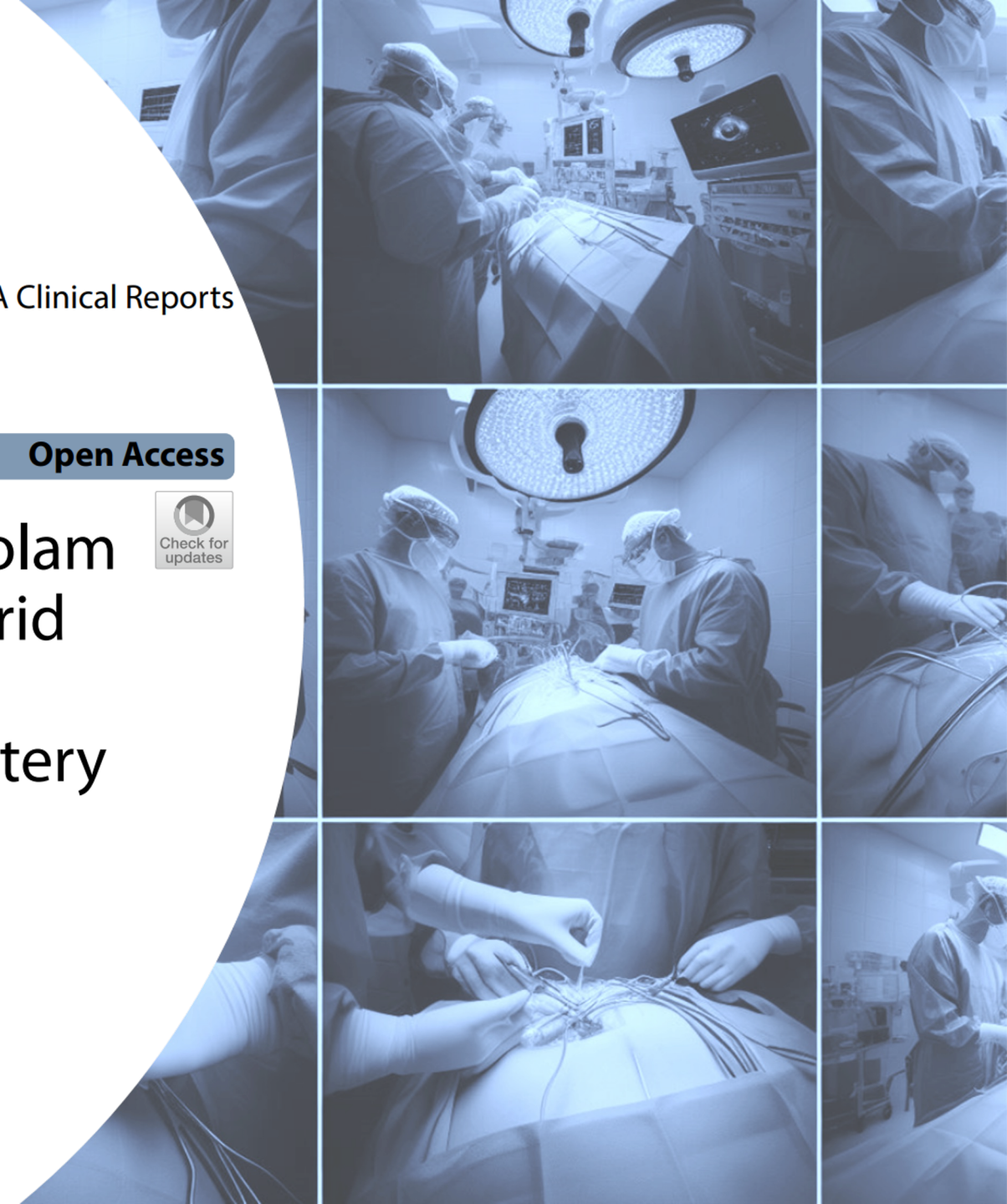
CASE REPORT

Open Access

Anesthetic management with remimazolam in very elderly patients undergoing hybrid surgery of transcatheter aortic valve implantation plus off-pump coronary artery bypass grafting: report of two cases



Takafumi Oyoshi^{1*} , Yuki Mitsuta², Yumiko Uemura³, Koichiro Tajima¹ and Naoyuki Hirata¹



背景

大動脈弁狭窄症(AS)の患者の40-75%に冠動脈疾患 (CAD) が合併している

Pepe M, et al. Curr Atheroscler Rep. 2020;22(5):17

1. 外科的大動脈弁置換術 + 冠動脈バイパス術 (SAVR + CABG)
2. 経皮的大動脈弁留置術 + 経皮的冠動脈ステント留置術 (TAVI + PCI)
3. 経皮的大動脈弁留置術 + オフポンプ冠動脈バイパス術 (TAVI + OPCAB)

周術期リスクが高く、かつ複雑な冠動脈病変を持つ患者に対してハイブリッド手術は有効な選択肢

背景

ハイブリッド手術の問題点 患者側

- ASによる心拍出量制限、心筋肥大による酸素需要の増加
- CADによる酸素供給の低下
- 高齢（耐術能低下、多数の合併症、etc..）

 容易に循環破綻

背景

ハイブリッド手術の問題点 手術側

- 麻酔薬によって心収縮力と前負荷が減少する麻酔導入時
- 心臓脱転による低血圧とsnareによる虚血が起こるバイパス時
- 心拍出がほぼ無くなるラピッドペーシング時

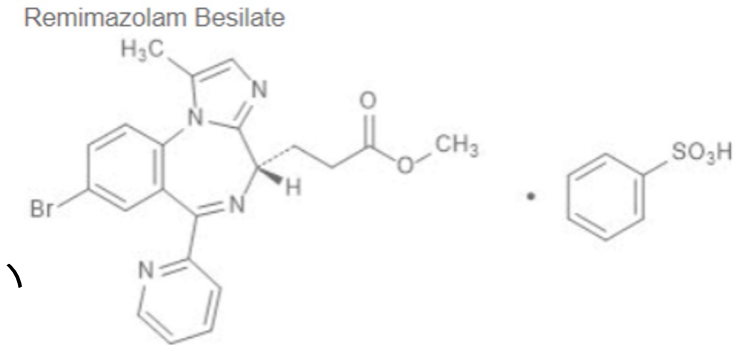
適切な循環動態を維持し、心筋虚血を予防することが重要

背景

レミマゾラム：

超短時間作用型のベンゾジアゼピン系麻酔薬

吸入麻酔薬やプロポフォールよりも循環抑制が少ない



ASA III のハイリスク患者や高齢者の麻酔導入、維持に安全に使用できる

Doi M, et al. J Anesth. 2020;34(4):491-501.

ハイブリッド手術での使用報告はない

症例1

96歳 男性 身長163cm 体重47kg

現病歴

CTで53mmの腹部大動脈瘤を認め、2か月間で増大傾向であったため侵襲的治療が検討された。術前精査で、重症大動脈弁狭窄症と冠動脈3枝病変を認めた。ハートチームによる協議の結果、腹部大動脈瘤手術に優先して、経大動脈アプローチでのTAVI+OPCABが予定された。

既往歴

高血圧 脂質異常症 前立腺肥大症

症例1

心エコー

EF 70.4 %

全周性に壁肥厚あり

A弁

Vmax 4.2m/s

meanPG 43.1mmHg

AVA 0.52cm³

(連続の式)

血液検査

TP	6.6 g/dL	Na	137 mmol/L
Alb	3.1 g/dL	K	2.9 mmol/L
BUN	19 mg/dL	Cl	97 mmol/L
Cre	1.17 mg/dL	WBC	5.9 *10 ³ /μL
T-Bil	0.6 mg/dL	Hgb	8.2 g/dL
AST	24 U/L	PLT	126 *10 ³ /μL
ALT	9 U/L	PT(%)	90 %
CK	122 U/L	PT(INR)	1.07
CK-MB	8 U/L	APTT(秒)	31.5 秒
T-CHO	106 mg/dL	Fib	234 mg/dL
TG	70 mg/dL	BNP	198 pg/mL

症例1

CT

短径58mmの動脈瘤



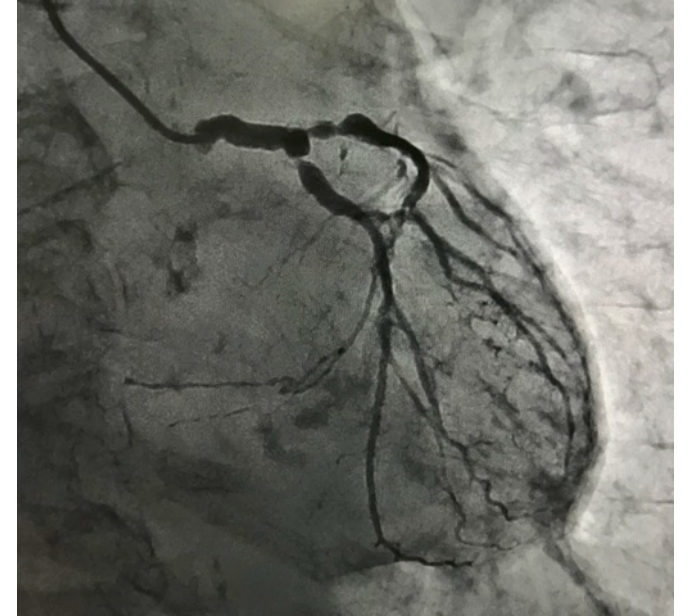
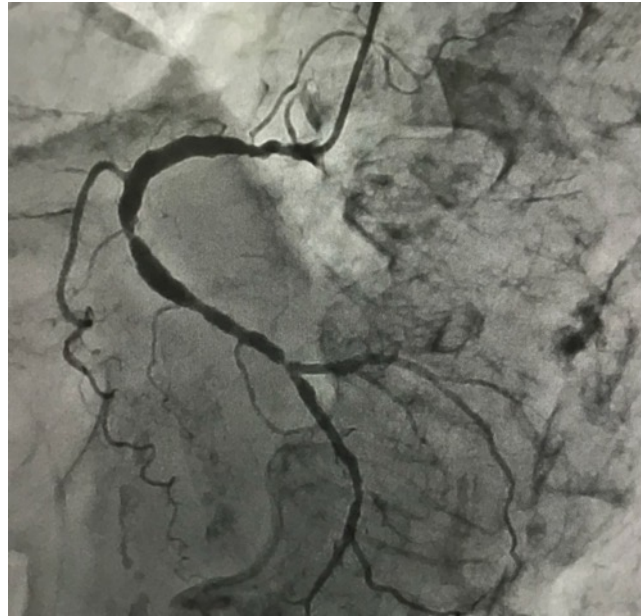
冠動脈造影

RCA #2 90%, #3 90%

LAD #6 75%

LCX #11 90%, #12 90%

SYNTAX score 34点



術前問題点

重症大動脈弁狭窄症

冠動脈 3 枝病変

腹部大動脈瘤

超高齡

貧血

低K血症

EURO II score 17.9%

STS risk score 18.2%

手術プラン

1. 冠動脈血流を担保するため、まず左前下行枝にバイパスする
2. 腹部大動脈瘤を避け、経大動脈アプローチでTAVIを行う
3. Rapid pacing下にPreBAVと弁留置(Sapien3®)を行う
4. 右冠動脈と左回旋枝にバイパスし、完全血行再建をする



麻酔プラン

全身麻酔

導入：レミマゾラム、フェンタニル、ロクロニウム

維持：レミマゾラム、フェンタニル、ロクロニウム

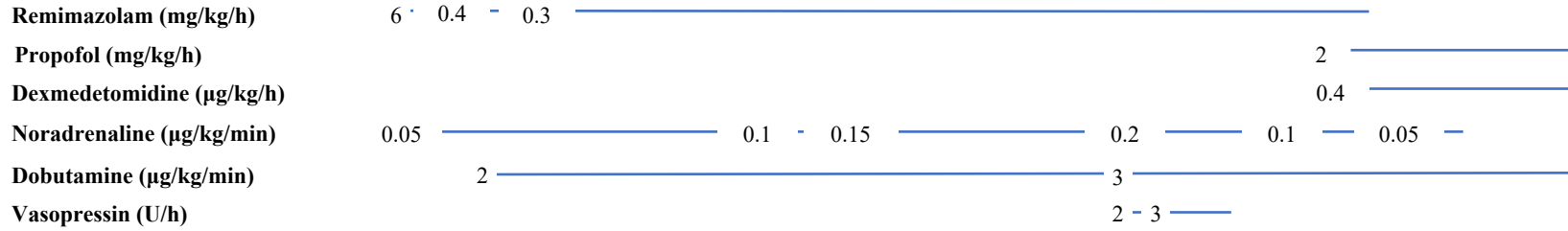
モニタリング：

観血的動脈圧ライン(FloTrac®)、オキシメトリーカテーテル(PreSep®)

BIS、NIRS(INVOS5100®)、経食道心エコー



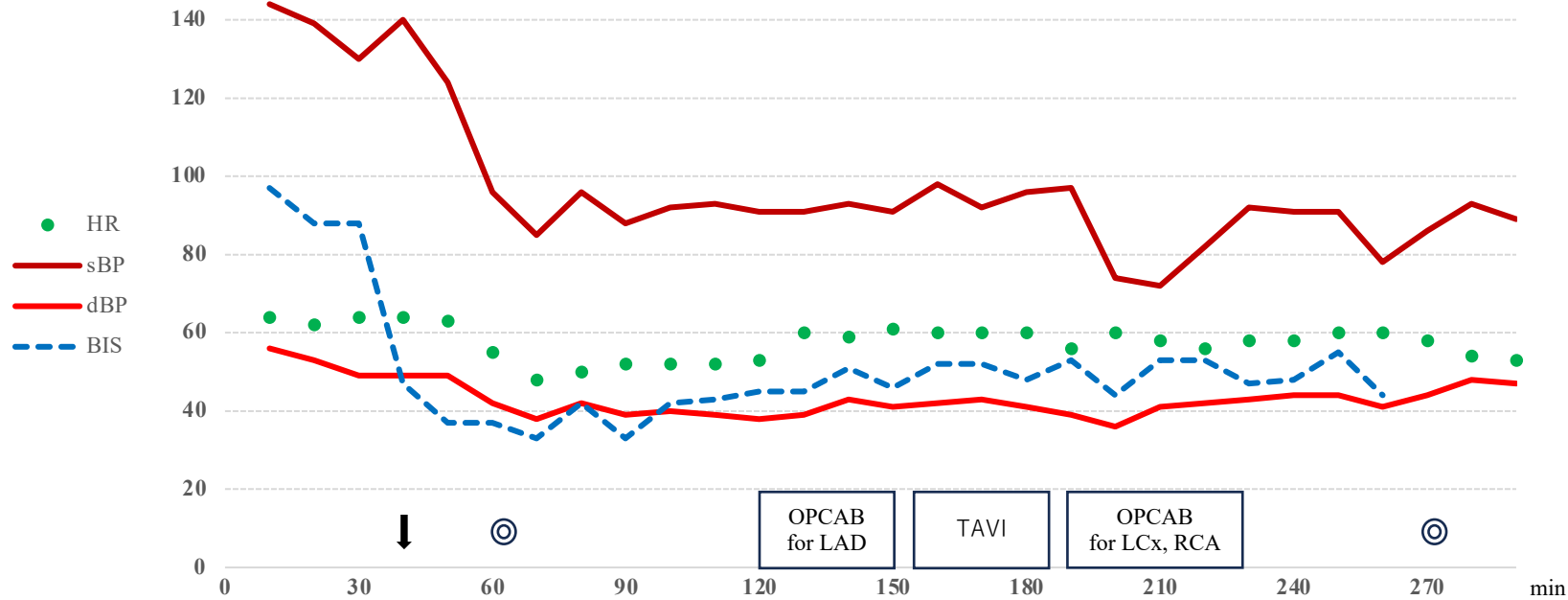
麻醉經過



Operation time 210min
Anesthesia time 281min

IN 4235ml RBC 8U
FFP 8U
PC 10U

OUT 1295ml



CI (l/min/m ²)	2.3	2.6	2.1	2.5	2.5	2.6	1.1	1.5	1.9	1.6
SVRI (dyne*sec/cm ⁵ /m ²)	2740	2353	1994	1761	1554	1361	2338	1997	1830	2331
rSO ₂ (L/R)	61/75	64/76	66/78	58/68	57/67	59/70	61/72	59/69	61/72	61/72

POD 1 拔管
 POD 2 ICU退室
 POD34 退院

症例2

92歳 女性 身長143cm 体重47kg

現病歴

半年前から労作時呼吸困難を認めるようになり、重症大動脈弁狭窄症と冠動脈3枝病変を認めた。右冠動脈へのPCIが困難であることと下肢動脈狭窄のため、経大動脈アプローチでのTAVI+OPCABが予定された。

既往歴

右頸動脈高度狭窄、陳旧性脳梗塞、慢性心房細動、高血圧、脂質異常症

術前問題点

重症大動脈弁狭窄症

冠動脈 3 枝病変

慢性心房細動

下肢動脈狭窄 右内頸動脈狭窄

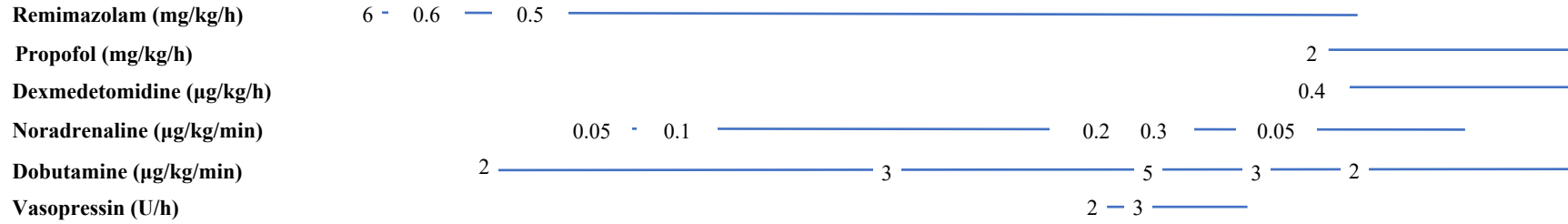
超高齡

陳旧性脑梗塞

EURO II score 6.5%

STS risk score 12.3%

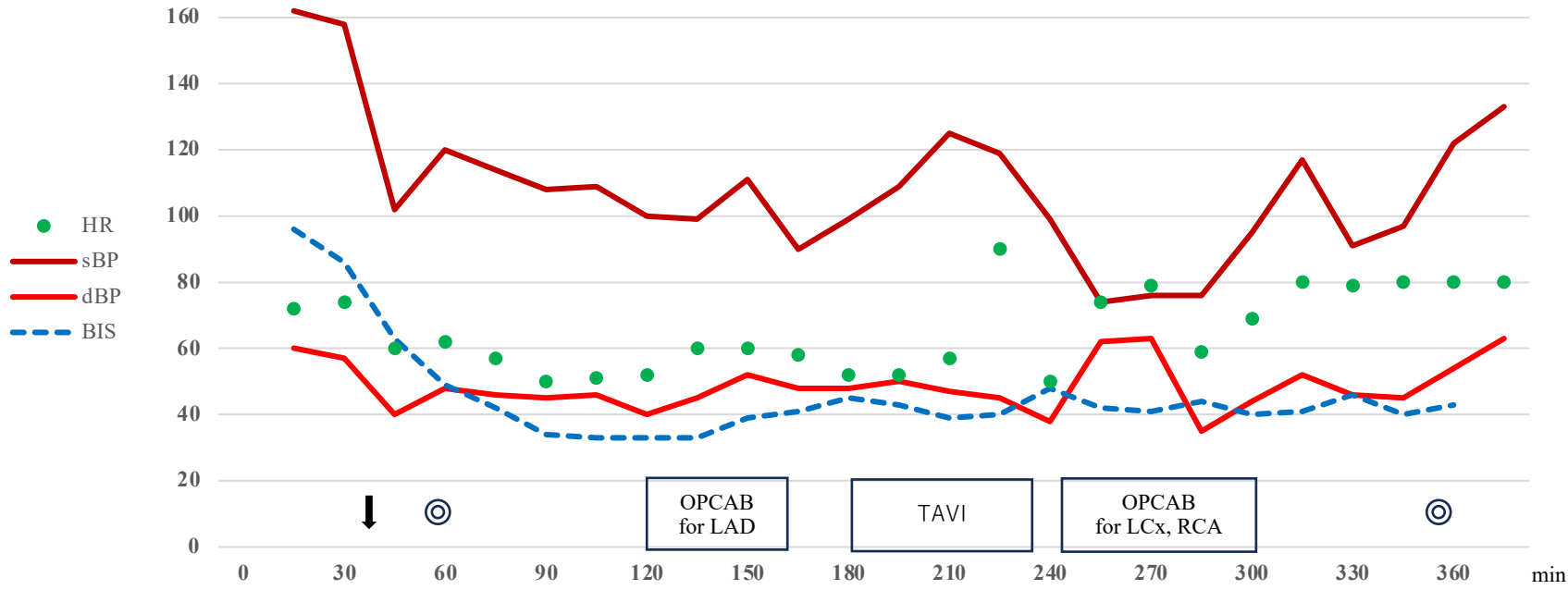
麻醉經過



Operation time 293min
Anesthesia time 360min

IN 5510ml RBC 12U
FFP 10U
PC 10U

OUT 2045ml



CI (l/min/m ²)	2.3	2.0	2.2	2.3	2.1	2.2	2.6	1.7	1.9	1.7	2.3	2.4	2.4
SVRI (dyne*sec/cm ⁵ /m ²)	2382	1895	1851	1994	1866	1816	1892	2046	2090	1992	1784	1354	1758
rSO ₂ (L/R)	72/71	71/67	69/61	66/57	65/57	66/62	72/66	66/60	65/60	68/65	65/61	67/64	66/62

POD 1 拔管
POD 2 ICU退室
POD18 退院

考察

AS患者の麻酔におけるレミマゾラムの安全性、有用性は蓄積されつつある

Furuta M, et al. BMC Anesthesiology. 2021;21(1).

Kim BR, et al. Medicina (Kaunas). 2022;58(10).

Nakanishi T, et al. BMC Anesthesiol. 2021;21(1):306.

Miyoshi H, et al. Biomed Res Int. 2022;2022:6386606.

レミマゾラムはプロポフォールよりも心拍数を維持しやすい

Zhang J, et al. BMC Anesthesiol. 2022;22(1):118

レミマゾラムはプロポフォールやセボフルランよりも総合的な昇圧薬の使用量が少ない

Miyoshi H, et al. Biomed Res Int. 2022;2022:6386606.

レミマゾラムの循環安定性が、低血圧予防に寄与した可能性がある

考察

レミマゾラム単回投与量の薬物動態は加齢の影響を受けない

Doi M. The Journal of Japan Society for Clinical Anesthesia. 2014;34(7):860-6

導入量12mg/kg/hと6mg/kg/hは低血圧の頻度に差はないが、
高齢者では6mg/kg/hは低血圧を減少させる可能性がある

Doi M, et al. J Anesth. 2020;34(4):491-501.

BIS < 53とする維持量は、非高齢者で1.0mg/kg/h、高齢者で0.7mg/kg/h

Doi M. The Journal of Japan Society for Clinical Anesthesia. 2014;34(7):860-6

高齢者では薬力学作用の個人差が大きいと考えられ、適切な導入量や維持量については今後の研究が期待される。

結語

- 超高齢者のハイブリッド手術を、レミマゾラムを用いて良好に管理し得た
- レミマゾラムはCADを合併したAS患者の循環維持に有効である可能性がある
- 超高齢者やハイリスク患者への適切な導入量や維持量についてさらなる研究が期待される