



再弁置換術の手術手技



川崎医科大学 心臓血管外科 種本和雄

tanemoto@med.kawasaki-m.ac.jp

日本胸部外科学会 COIの開示

演題発表に際し、
開示すべきCOIはありません。

筆頭演者：種本 和雄

本日のメニュー

- 再弁置換術後必要となる病態
- 術前評価
- 手術準備、アプローチ法、癒着剥離
- 心筋保護法
- 人工弁取り外し方法
- 人工弁再植え込み方法
- 感染症例への対応
- 胸骨閉鎖
- 成績と課題
- 保険点数
- Valve - in - valve

再弁置換術後必要となる病態

- 生体弁の慢性期機能不全
 - パンヌス弁
 - PPMによる心不全
 - 人工弁感染による感染性心内膜炎
 - 血栓弁
 - 弁周囲逆流
- (弁形成術後の逆流、狭窄、感染)
- (冠動脈バイパスなど他の心臓手術後の弁膜症)

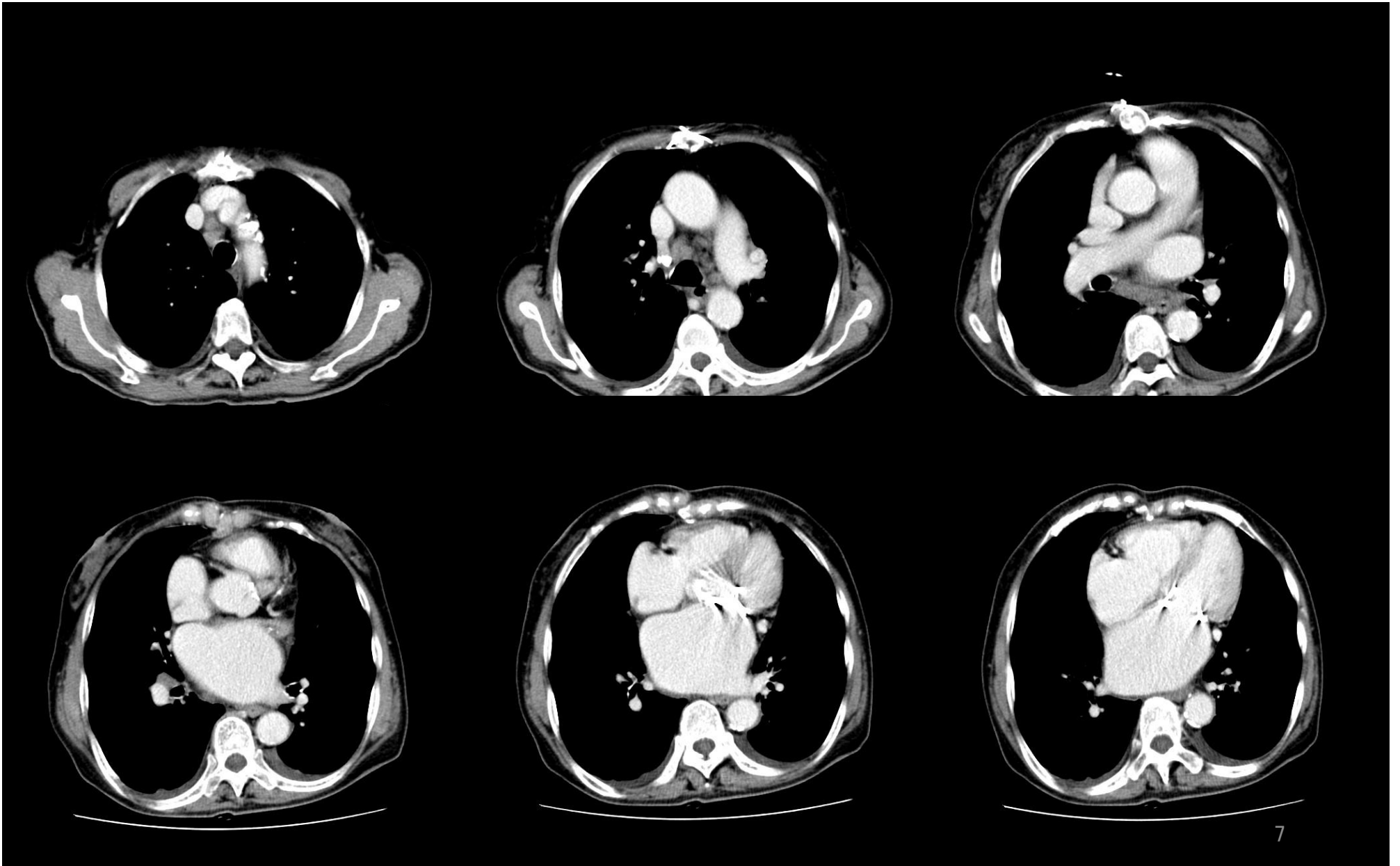
術前評価

- 腎機能、呼吸機能など一般評価
- CT 3D-CT
心臓と胸骨の関係 特に上行大動脈
3D-CTでCABGグラフト走行評価心エ
コー図
- 冠動脈造影 CABG後ではグラフト造影
- 前回手術記録のチェック

手術記録チェックのポイント

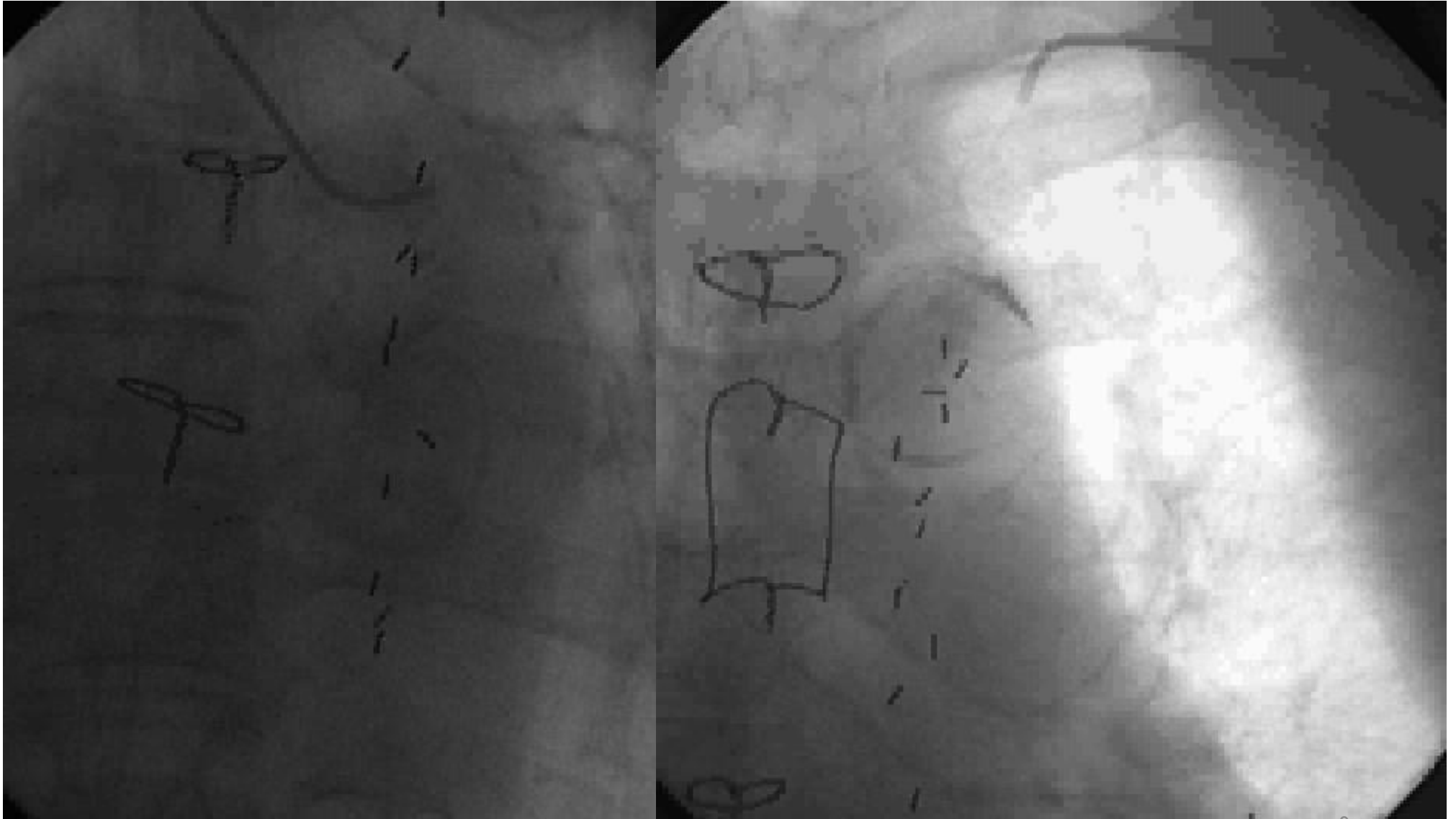
- 胸骨閉鎖のワイヤ数
- 心嚢膜閉鎖の有無と閉鎖範囲
- 前回手術の術式詳細 アプローチ
人工弁の機種・サイズの詳細 人工弁縫着
方法
糸の種類と本数
Spaghetti,feltの有無および数

僧帽弁再弁置換術前CT

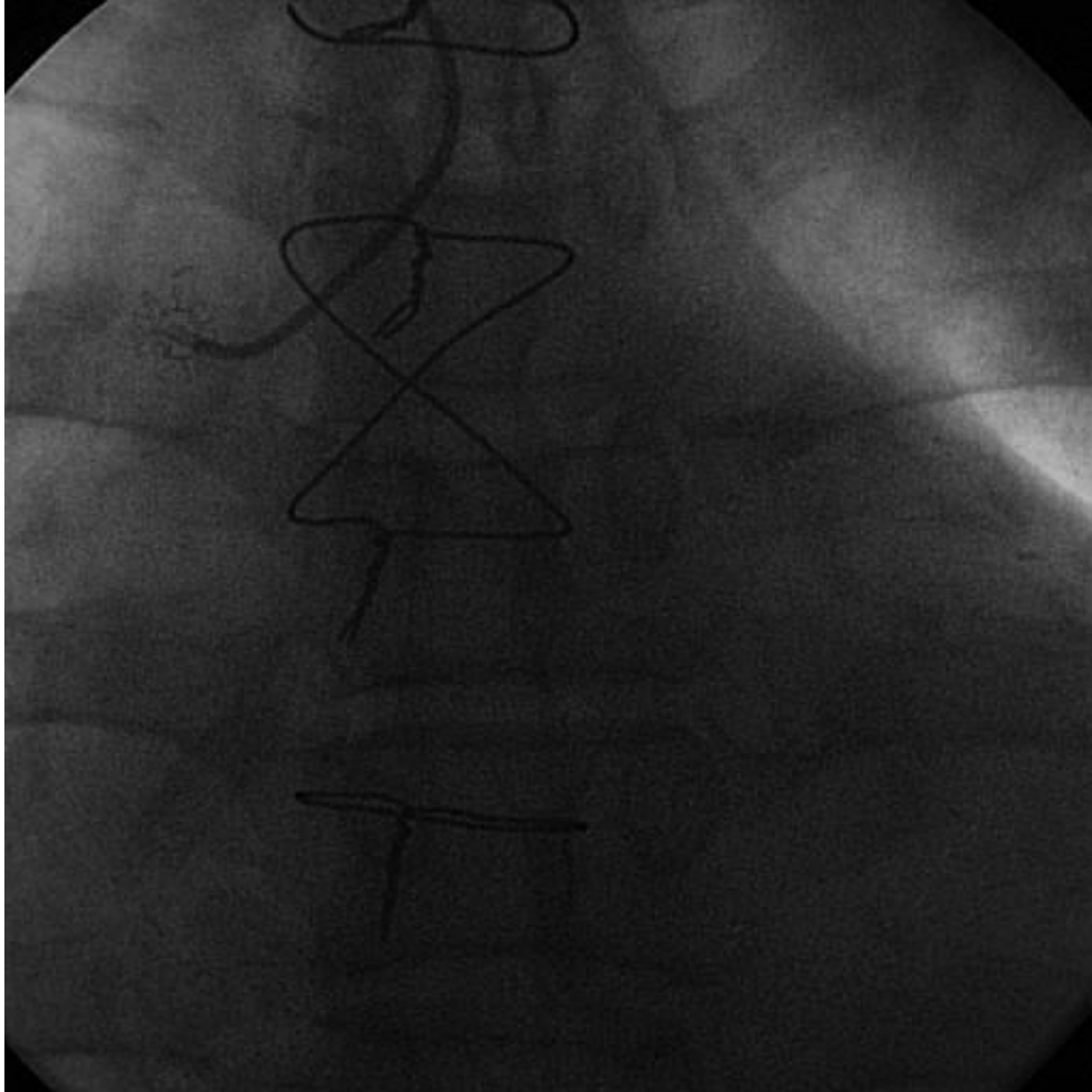


冠動脈造影による評価

DVR, CABG術後4回目開心術例

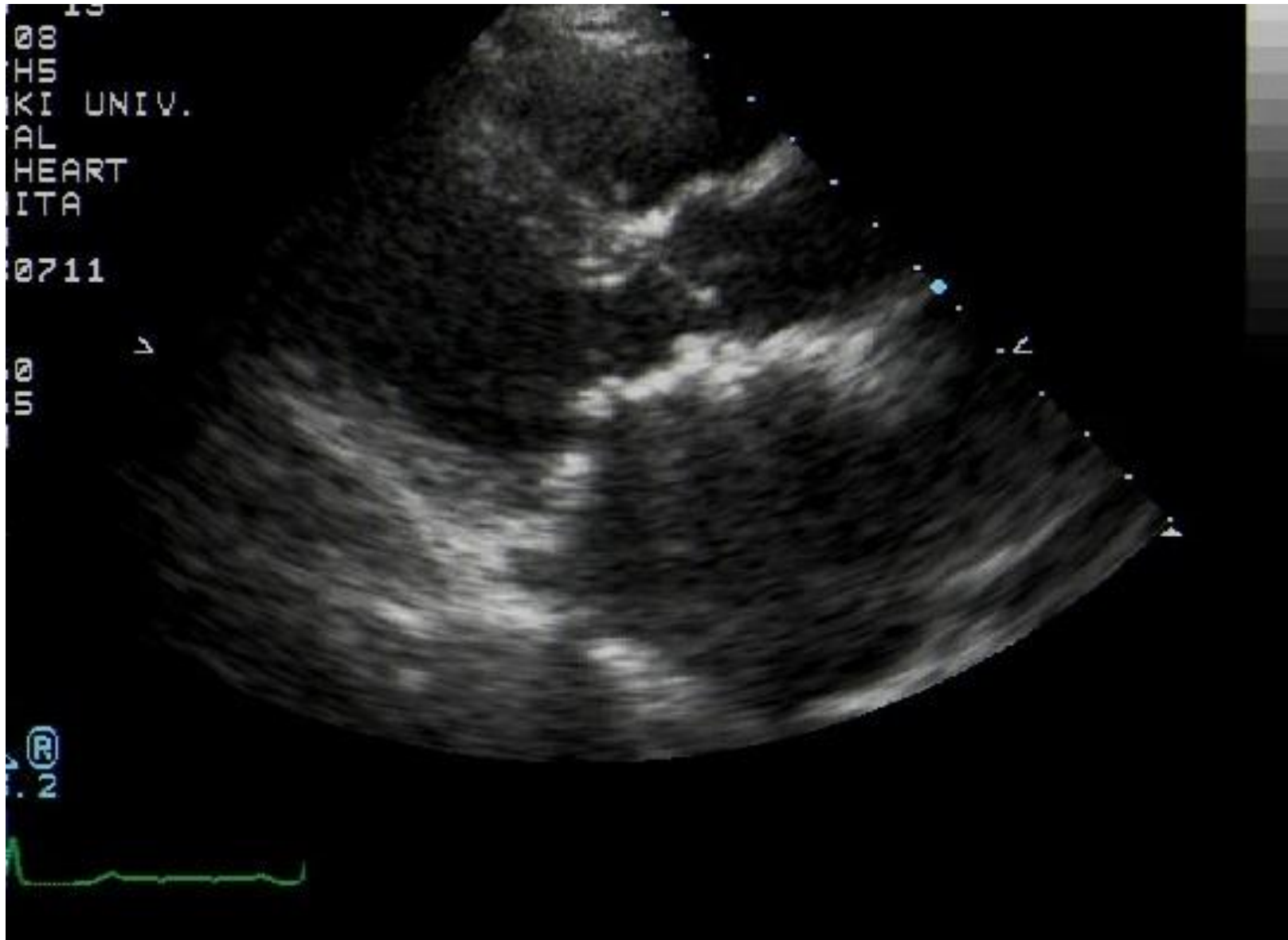


SVGグラフトが胸壁へ癒着

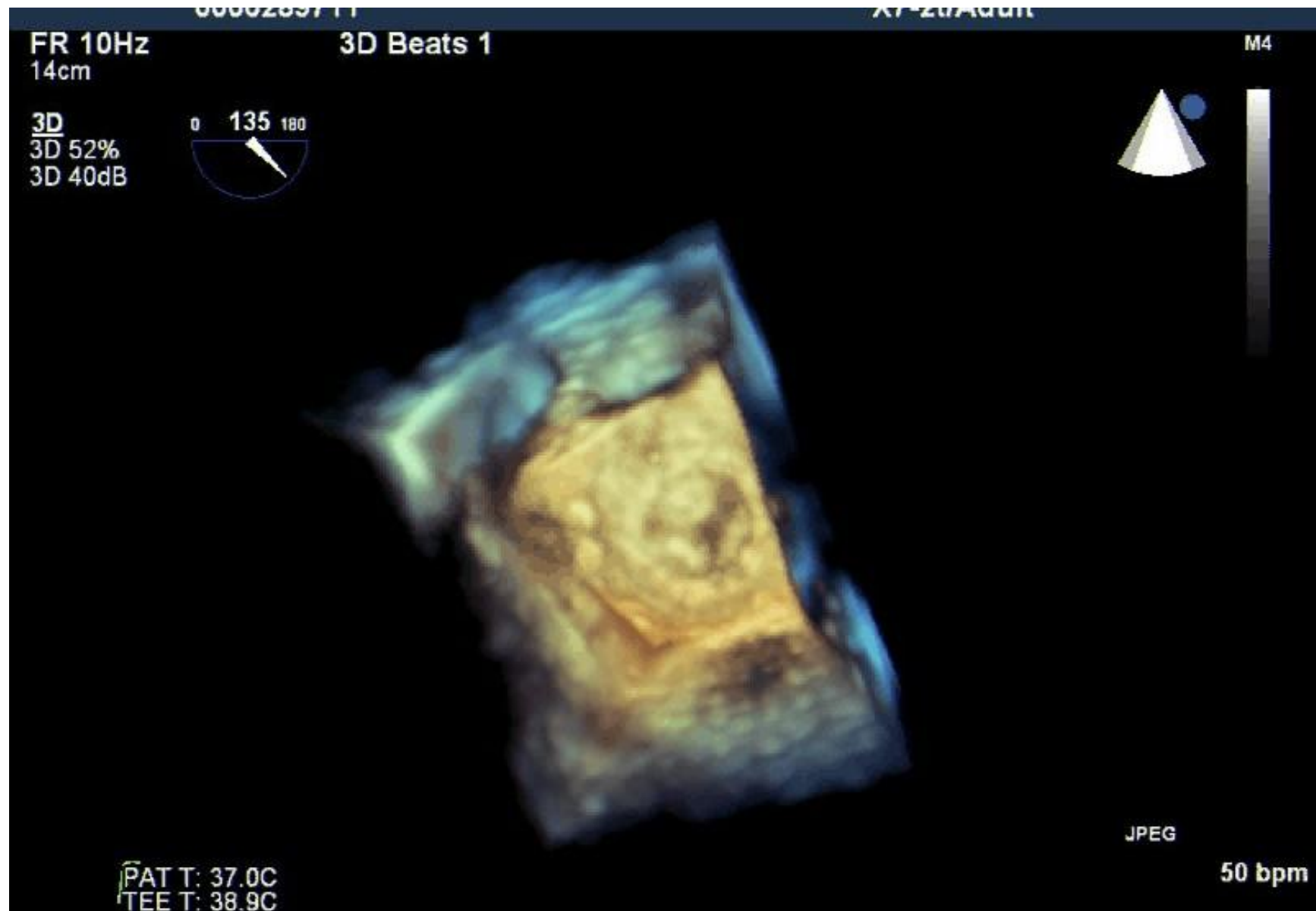


心エコー図 TTE, TEE, 3D

- 対象となる病変の正確な評価
- 病変の広がりの評価
- 他の弁の評価
- 心機能の評価
- 他に予想しない病変の存在



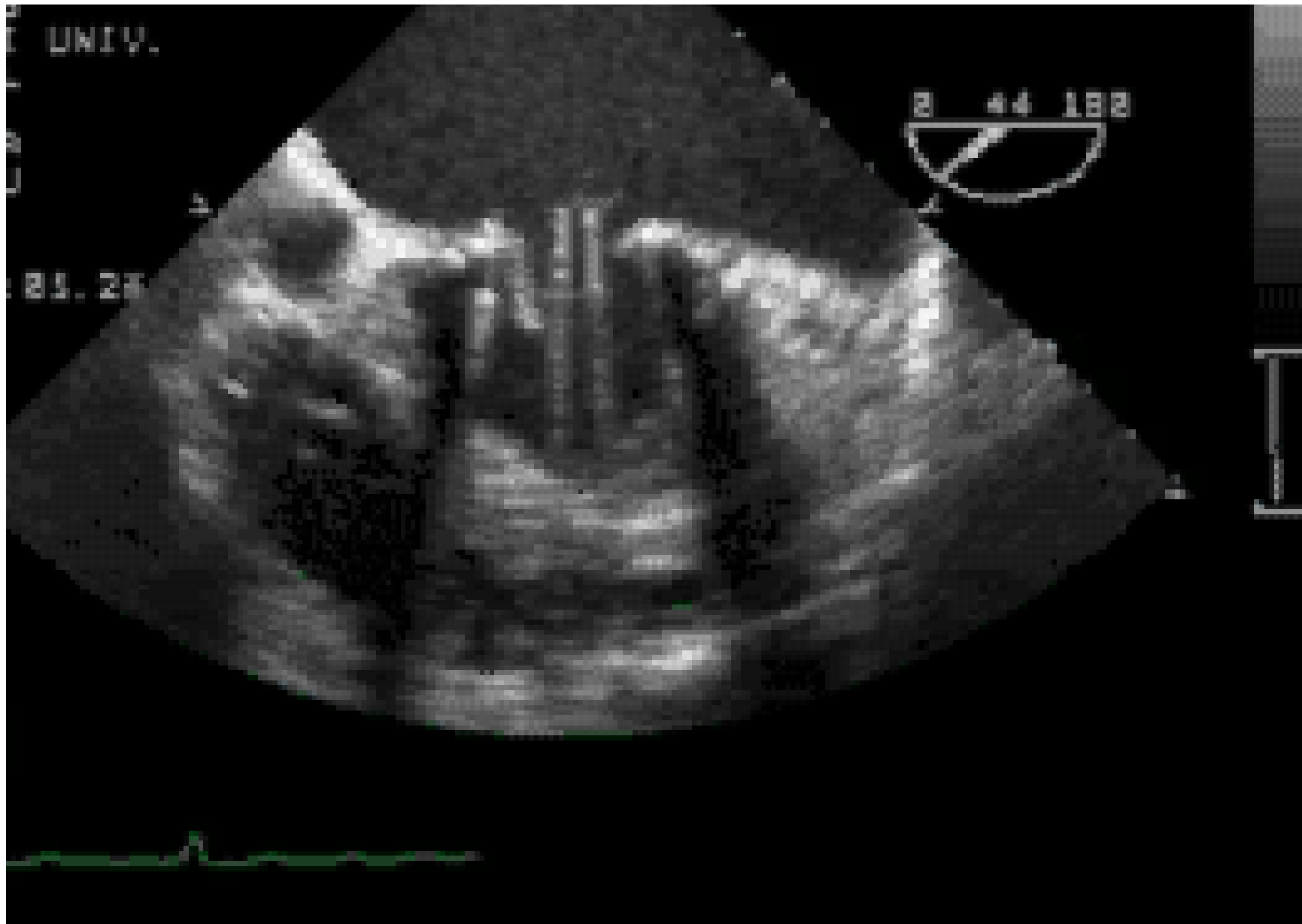
生体弁機能不全(狭窄)



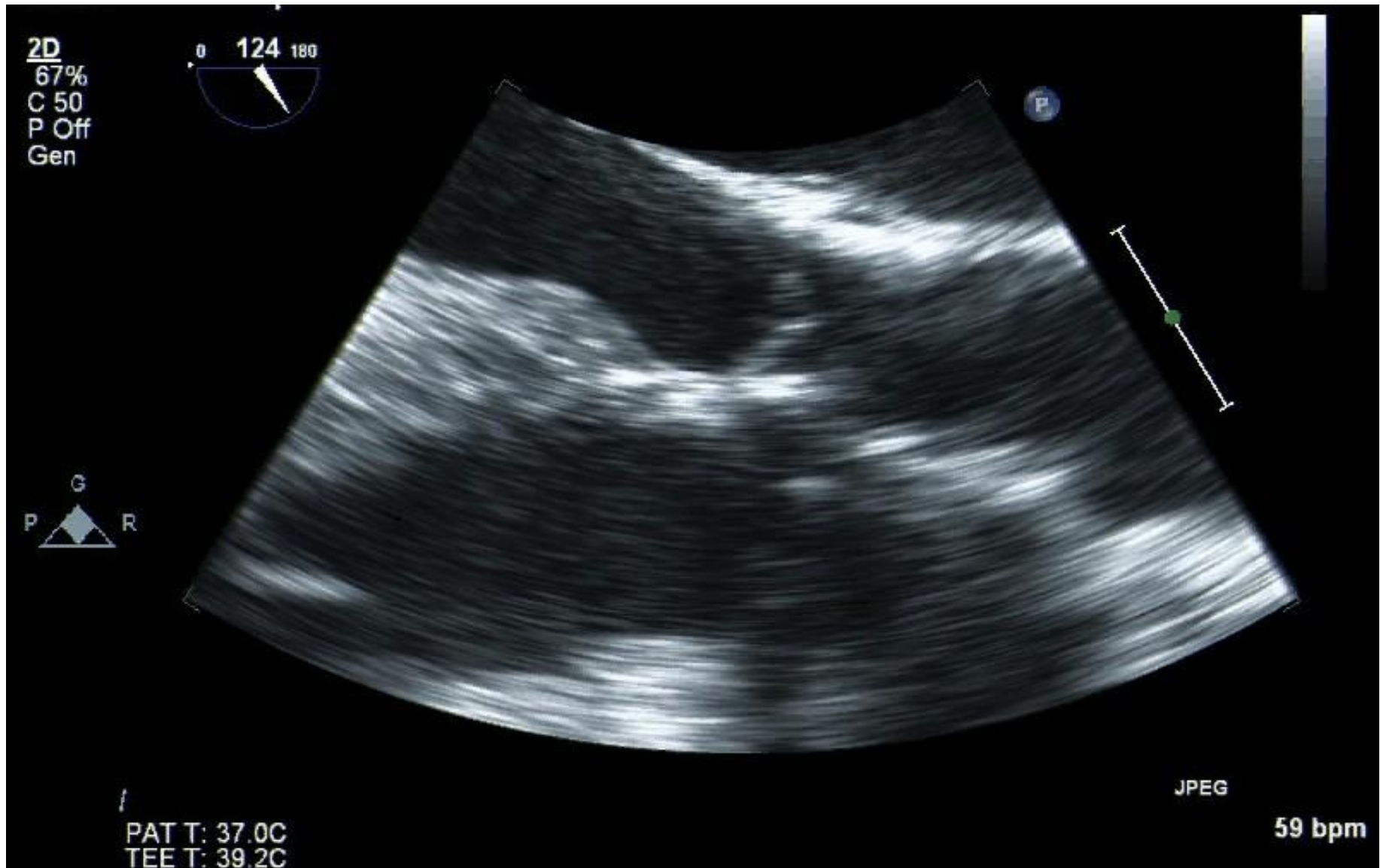
生体弁機能不全(狭窄) 3D

摘出した生体弁

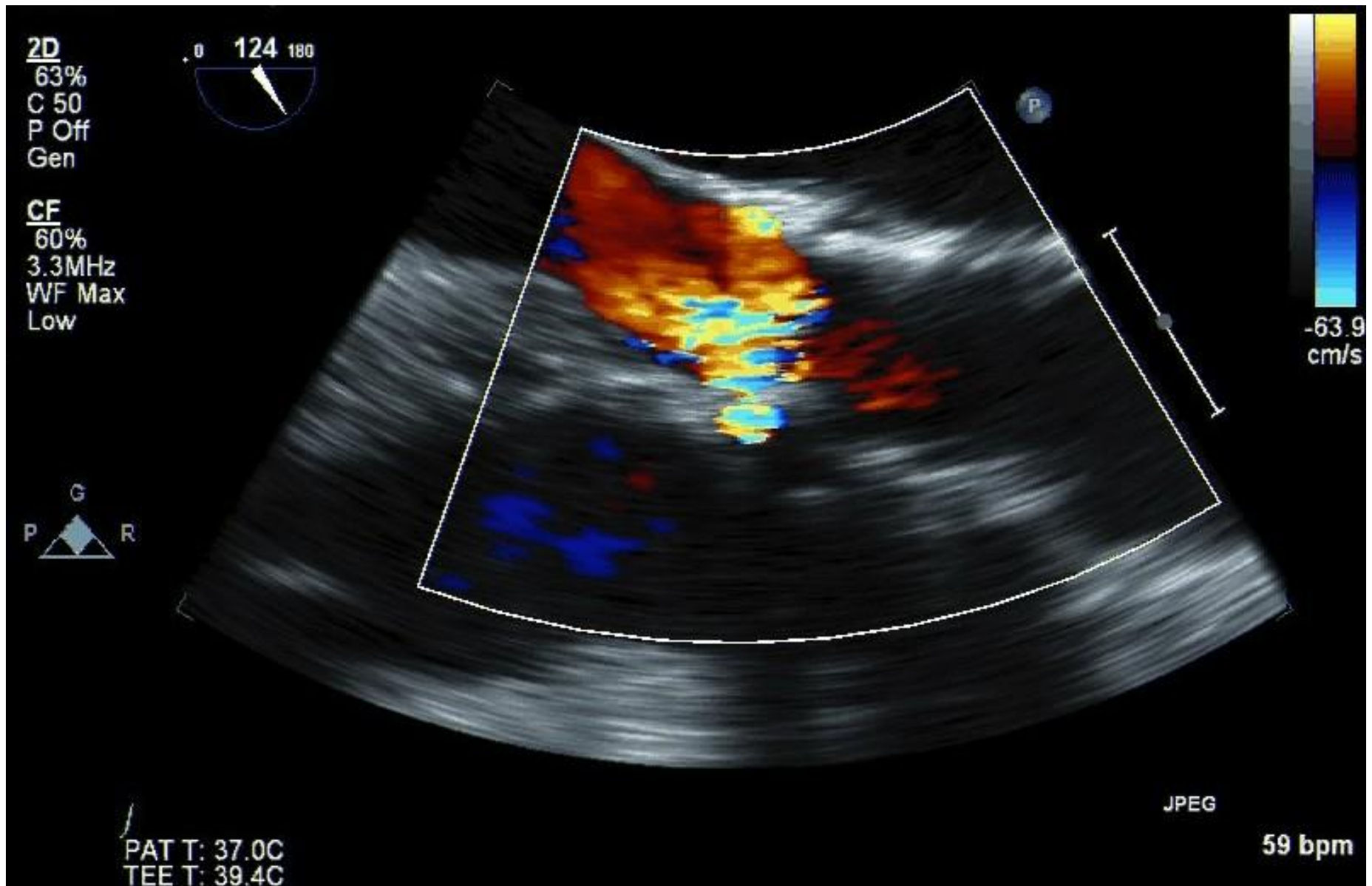




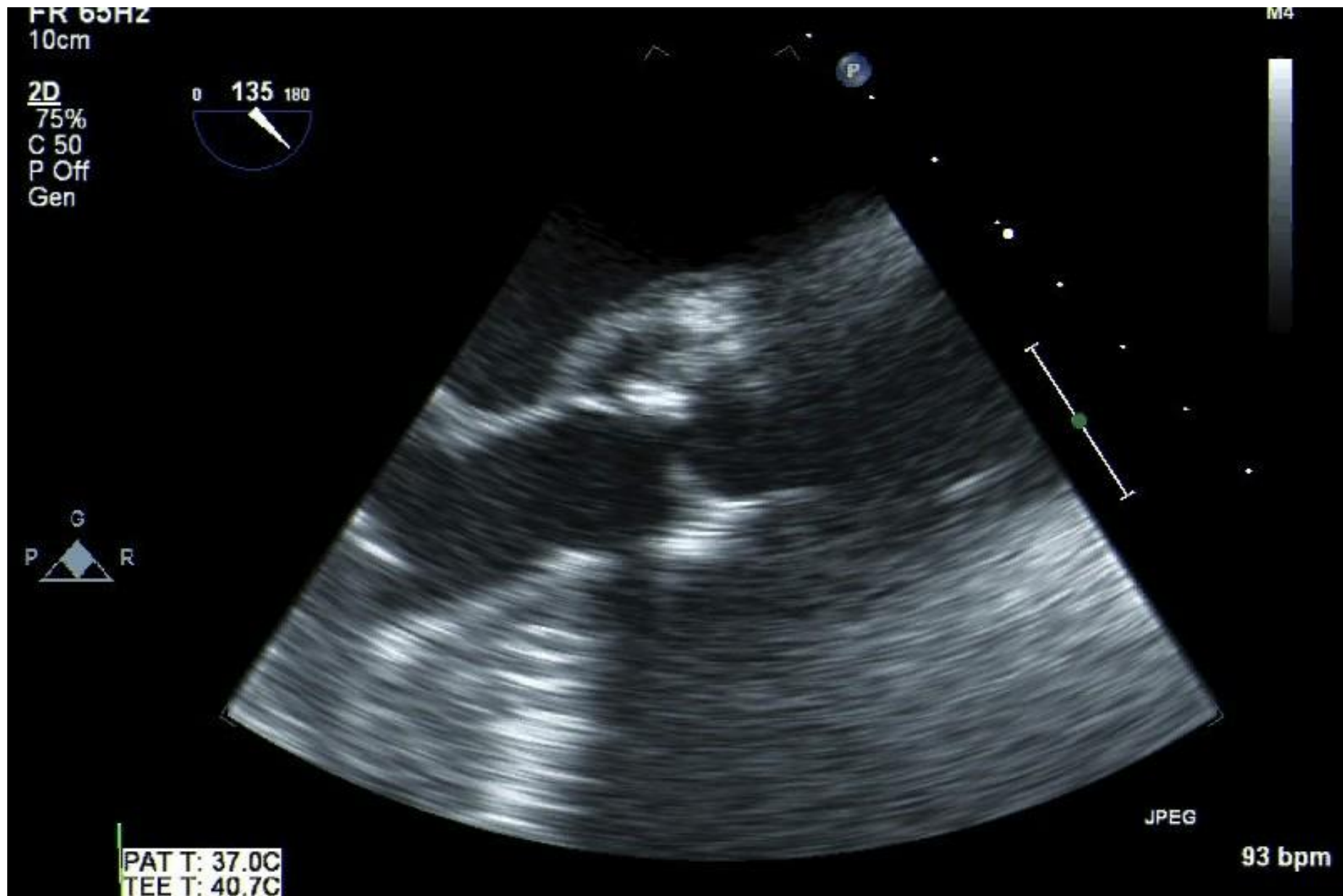
人工弁感染の診断



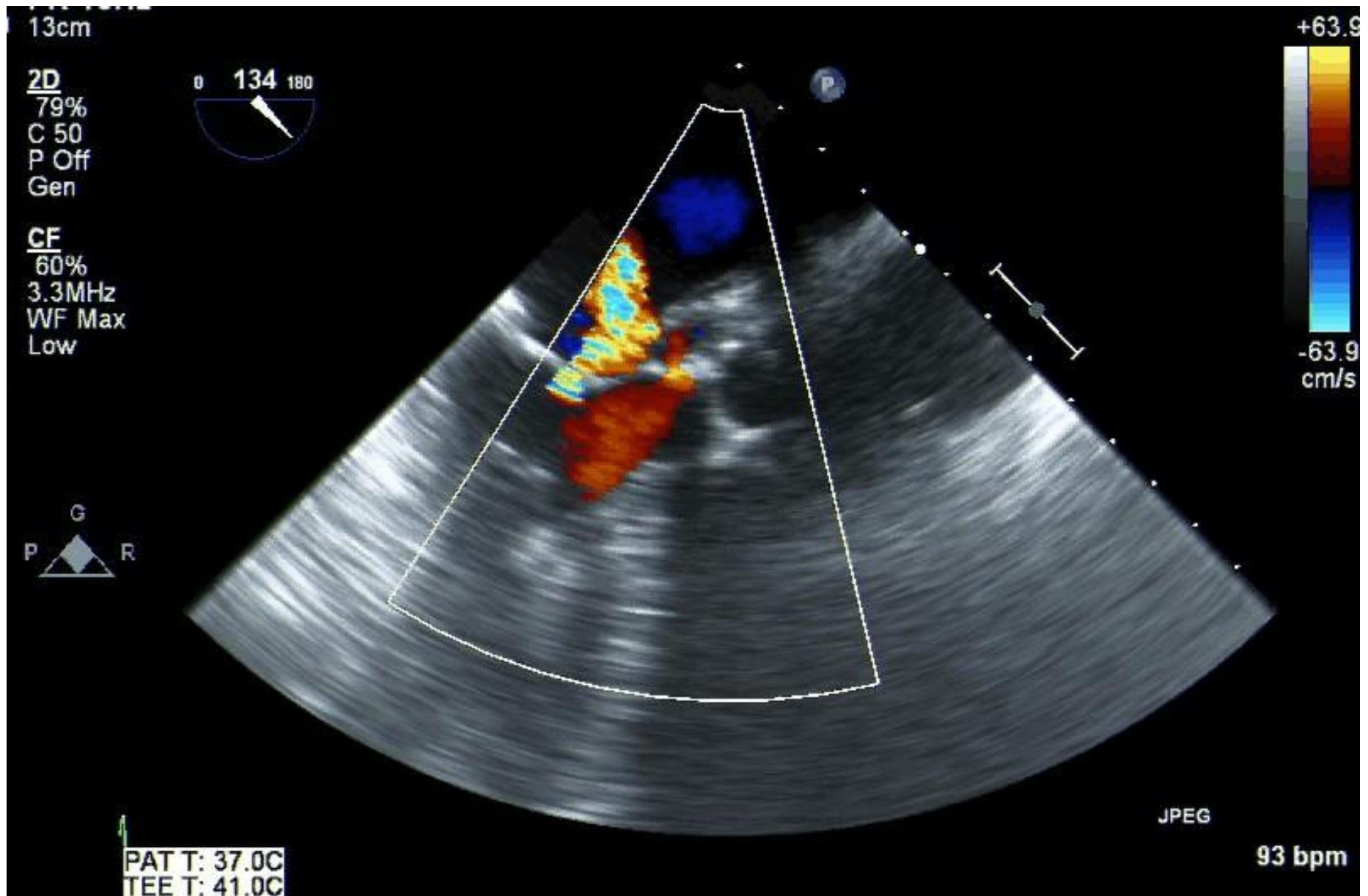
生体弁尖感染



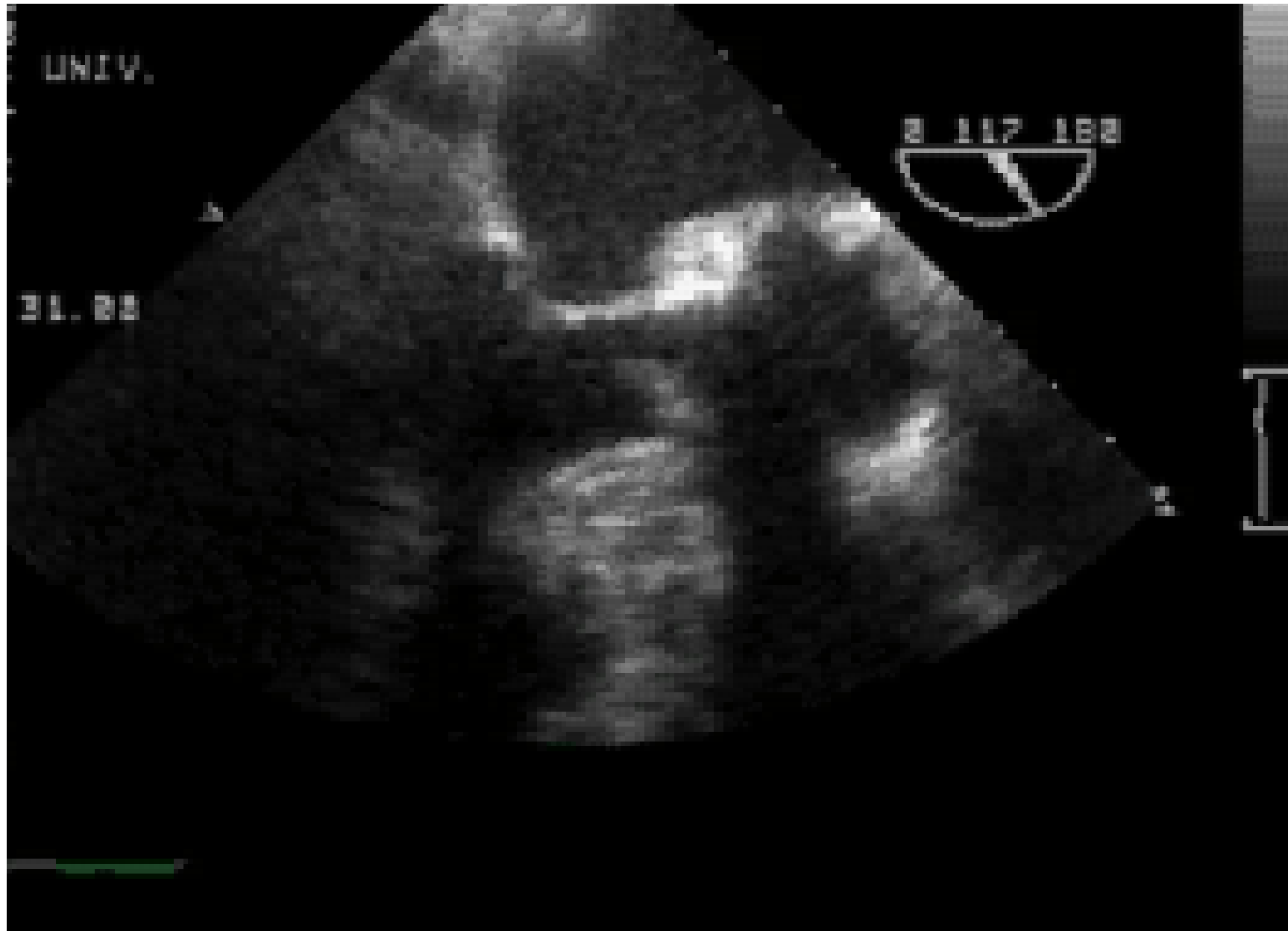
生体弁尖感染



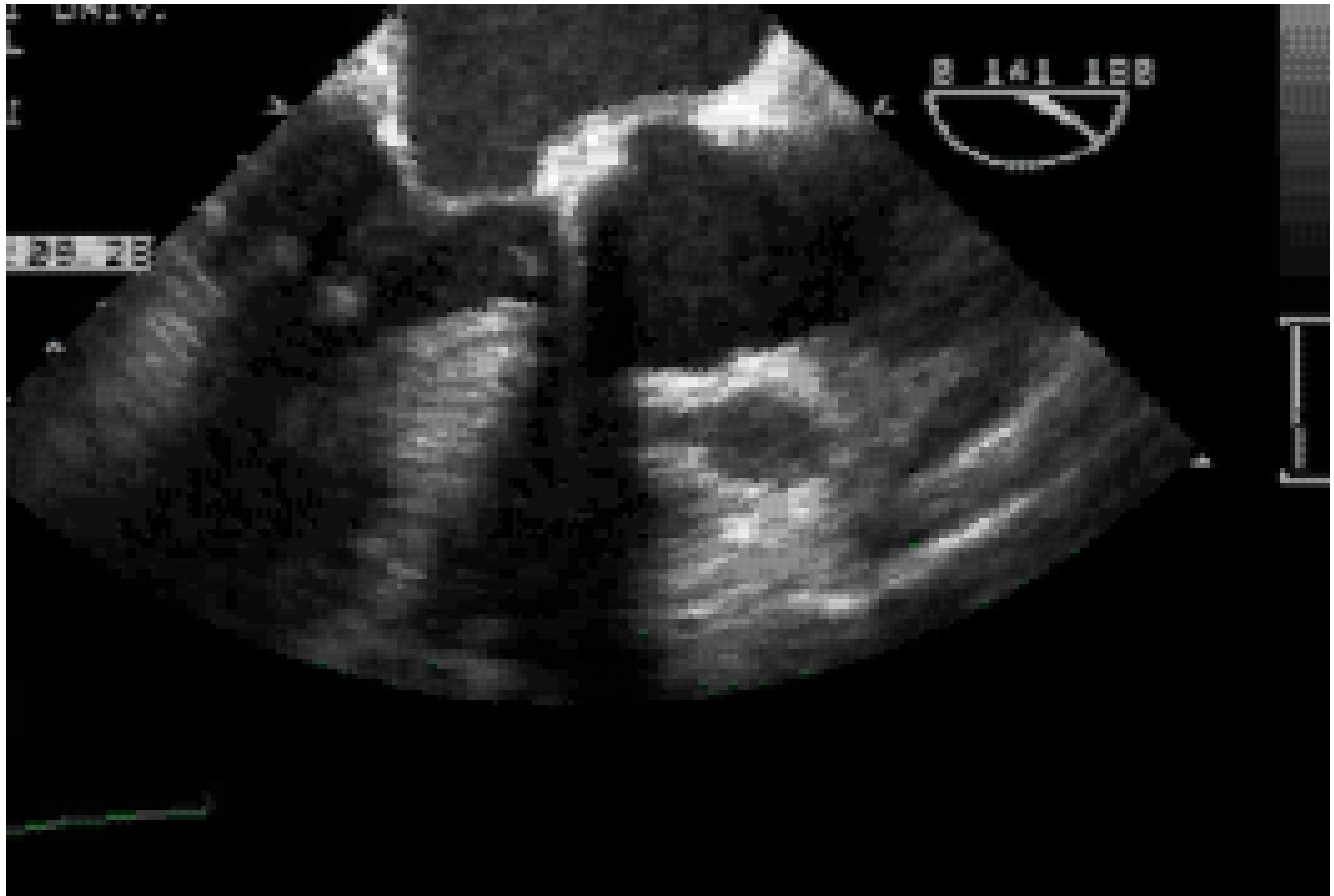
生体弁尖感染(弁輪部膿瘍)



生体弁尖感染(弁輪部膿瘍)

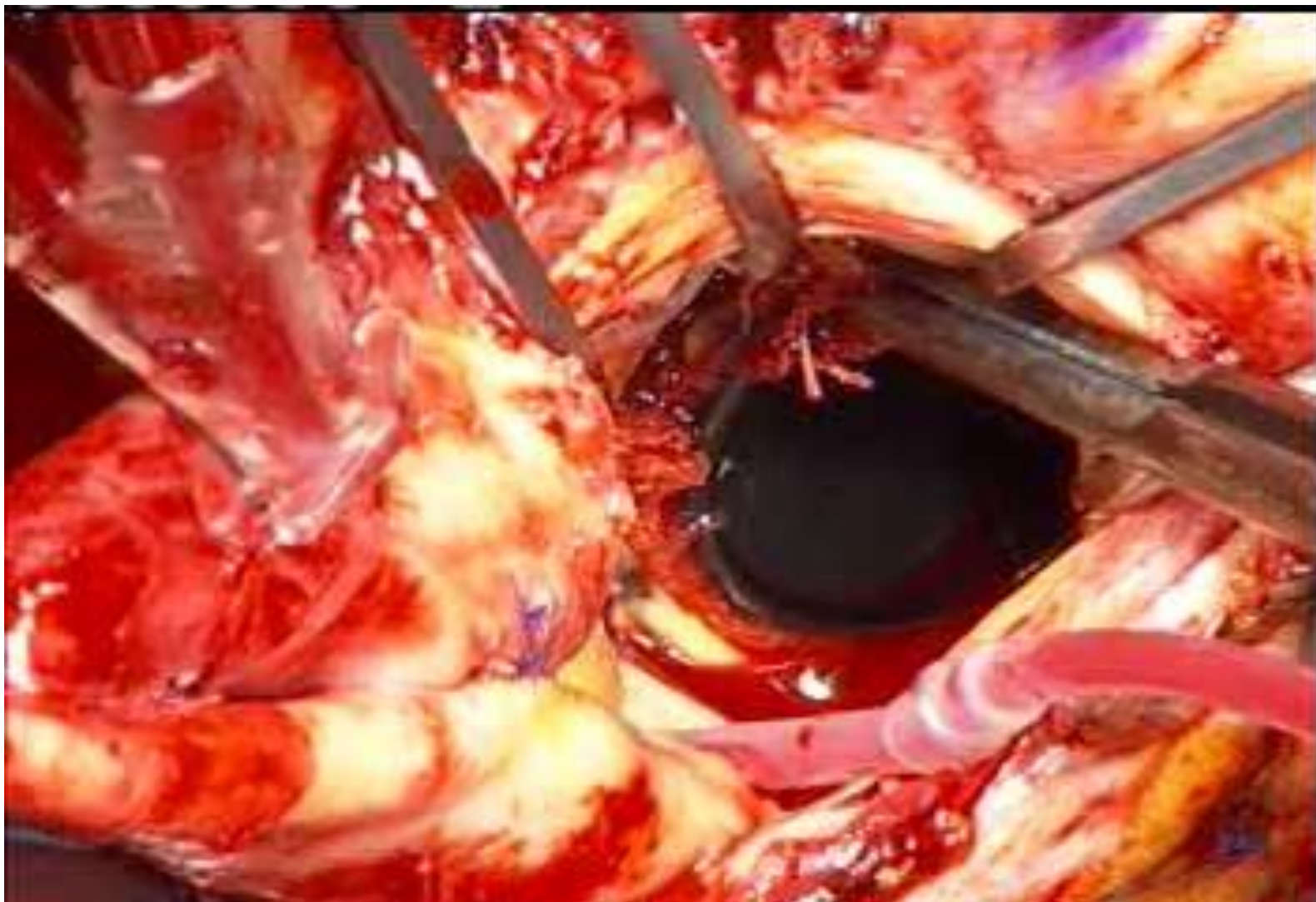


大動脈弁位人工弁感染と心筋内膿瘍 20



大動脈弁位人工弁感染と心筋内膿瘍²¹

大動脈弁位人工弁感染と心筋内膿瘍



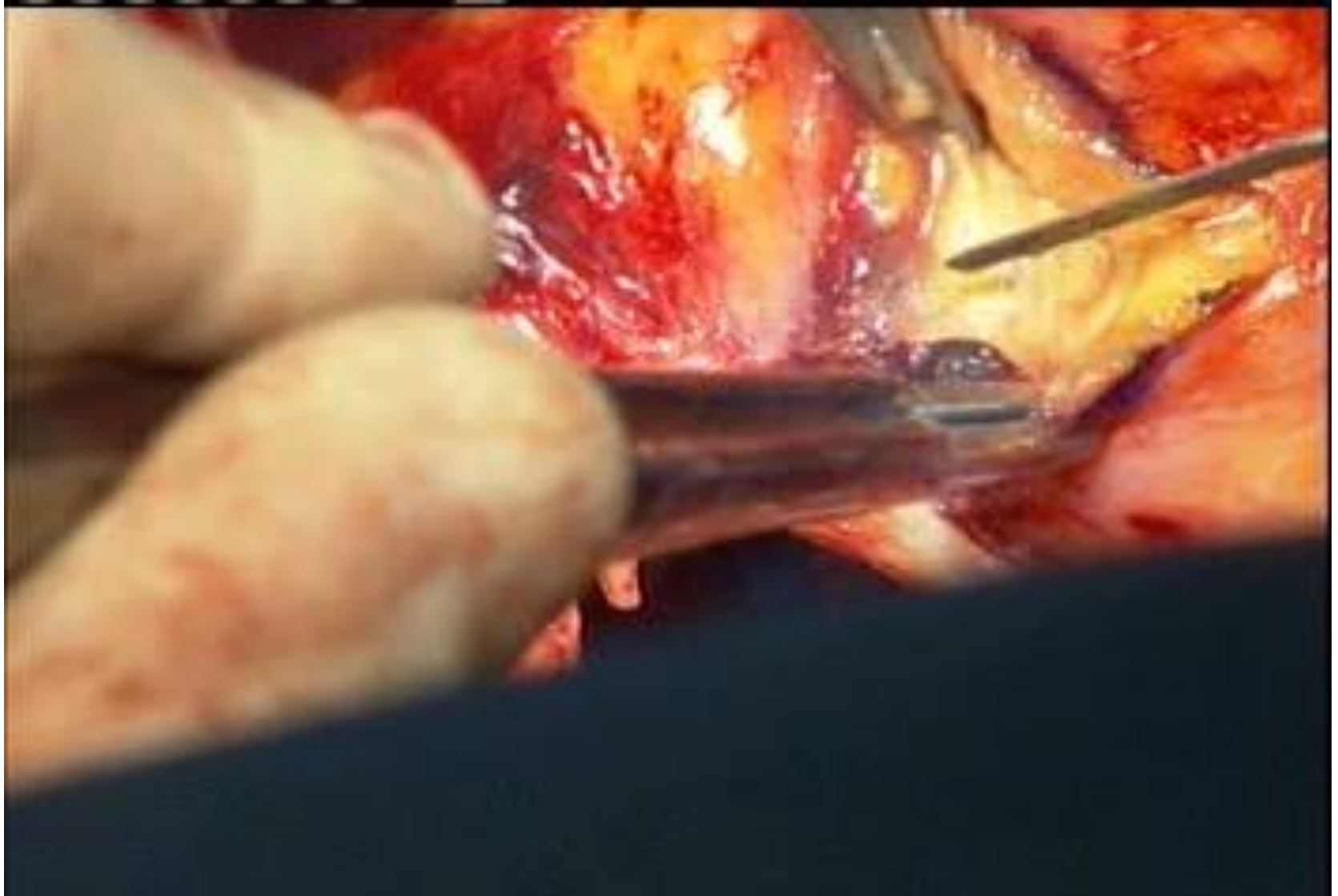
頭

大動脈弁位人工弁感染と心筋内膿瘍



頭

大動脈弁位人工弁感染と心筋内膿瘍

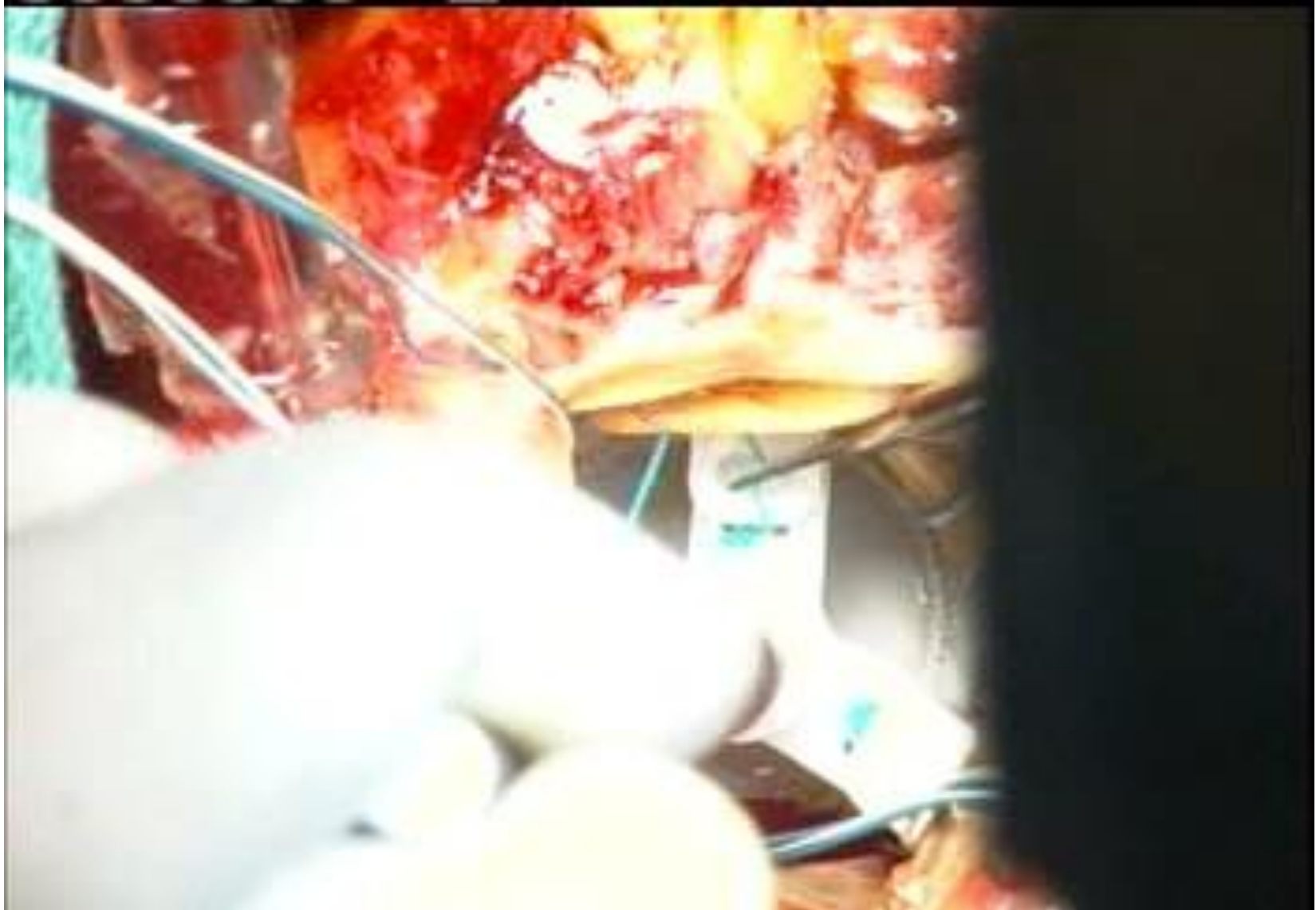


大動脈弁位人工弁感染と心筋内膿瘍



頭

大動脈弁位人工弁感染と心筋内膿瘍



頭

大動脈弁位人工弁感染と心筋内膿瘍



頭

大動脈弁位人工弁感染と心筋内膿瘍

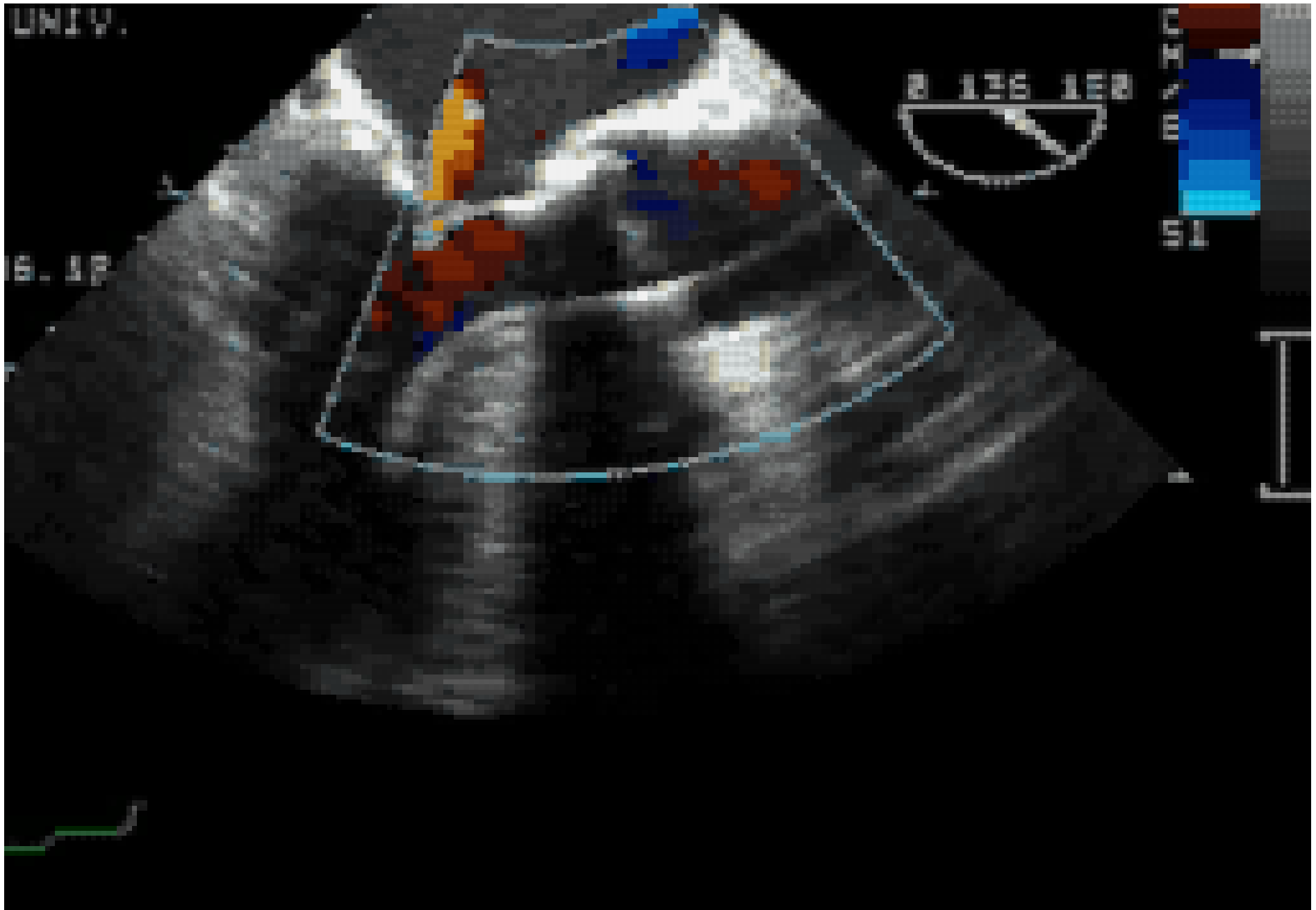


頭

大動脈弁位人工弁感染と心筋内膿瘍



頭



大動脈弁位人工弁感染と心筋内膿瘍³⁰

手術準備

- 体表面除細動パッドは必須
再開胸、剥離操作中に心室細動に至った場合には、これがないと対応できない。
消毒操作開始前に必ず装着しておく。

体表面除細動パッド



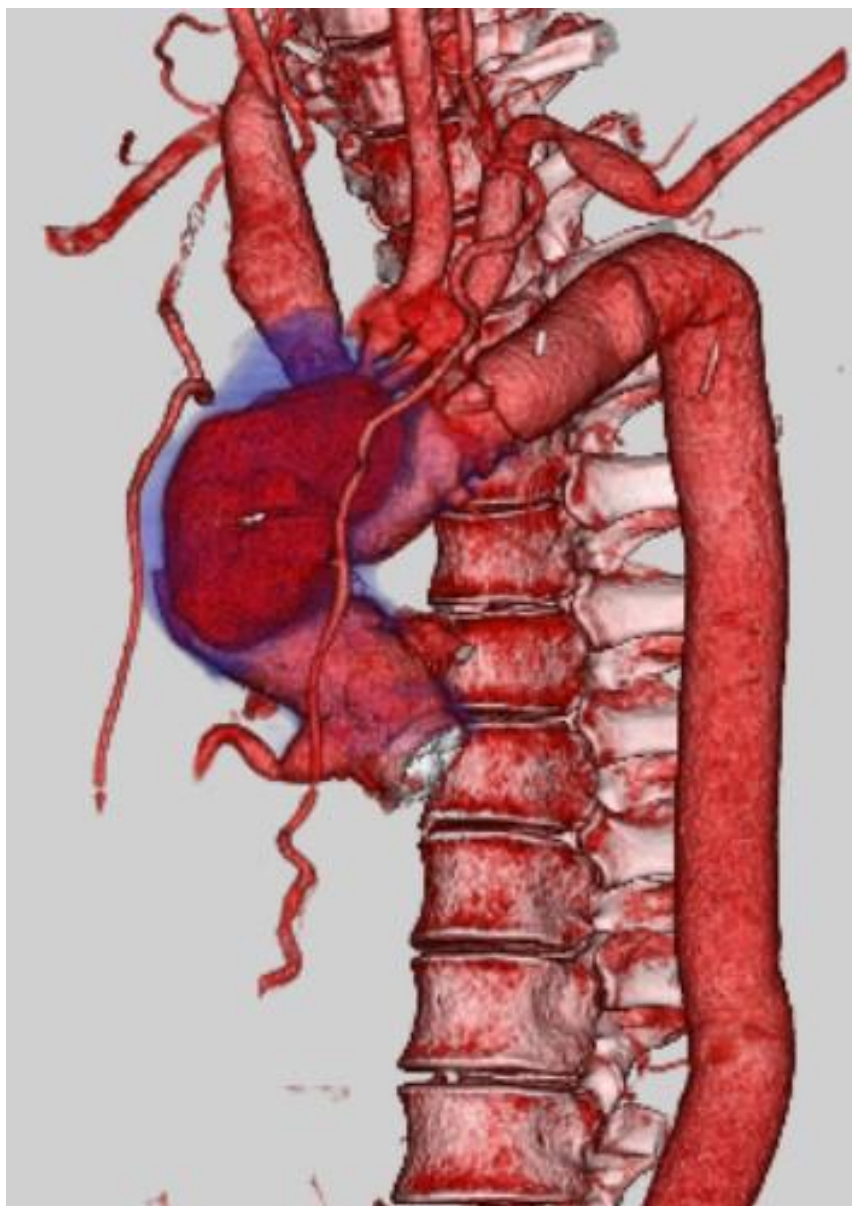
アプローチ法

- 胸骨再正中切開
- 胸骨部分切開
- 右開胸(MICSを含む)

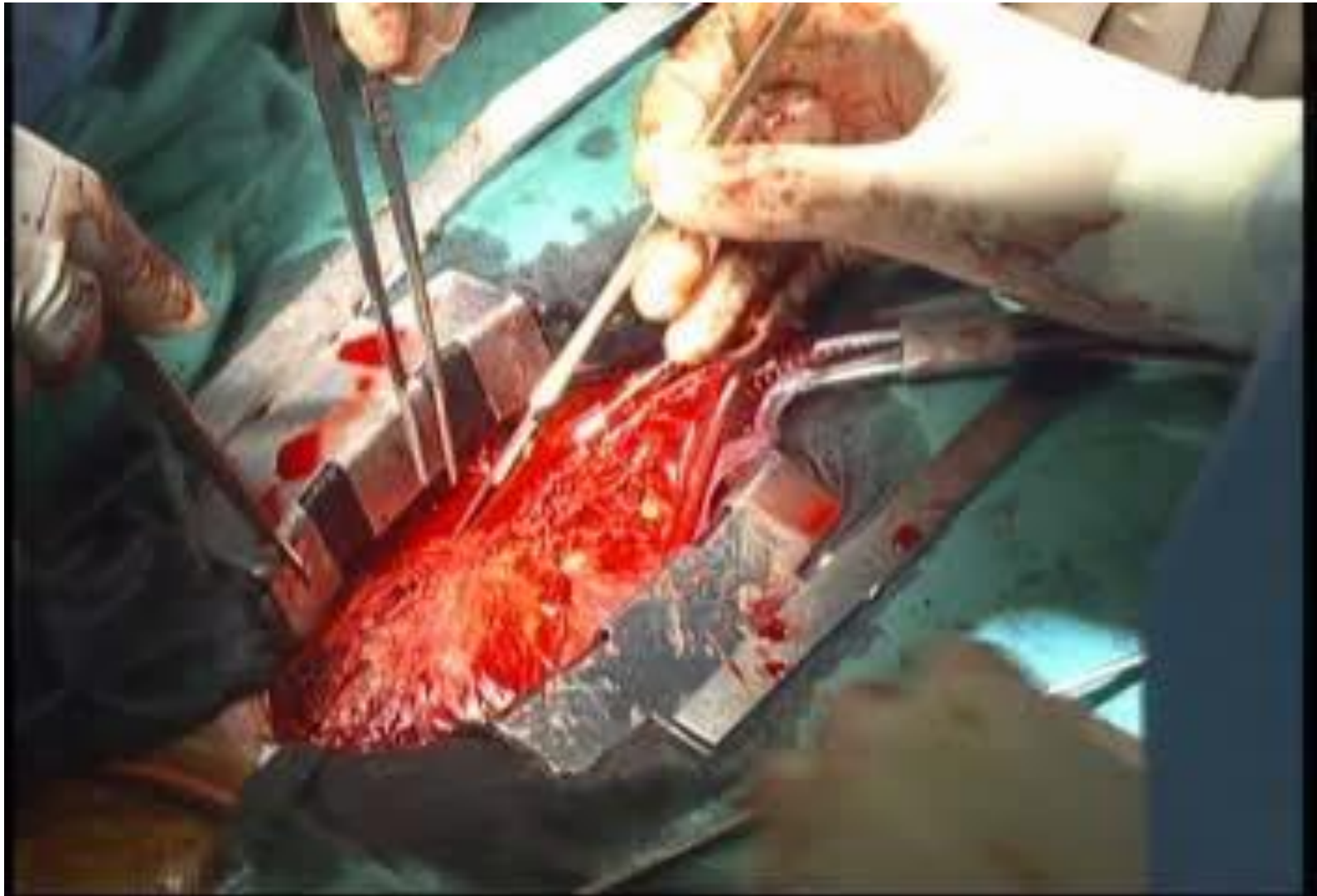
胸骨再正中切開の準備

- 両側大腿動脈の消毒とドレーピングは必須
- 人工心肺回路は術野へ上げておく
- ヘパリンシリンジを三方活栓に装着して準備
- 心損傷を起こした場合に致命的になりそうな症例では大腿動脈に送血管を入れる準備
主に大動脈損傷の可能性のある場合
体外循環開始後、冷却後に胸骨切開することも

上行大動脈假性瘤術前CT



上行大動脈仮性瘤の再手術



胸骨再正中切開

- 胸骨ワイヤを目印として警戒すべき場所をマークし、その場所のワイヤを前方に持ち上げる。
- 肋骨弓を二爪鉤で持ち上げる。
- 胸骨鋸は扇型の刃 oscillating sawを使用する。
- 不必要に深く切らない工夫をする。

皮膚切開



胸骨ワイヤから位置をマーク



胸骨切開



胸骨切開



頭

癒着剥離

- 電気メス
不整脈防止の目的で出力を半分程度に
- 剪刀
- ハーモニックスカルペル

鋭的剥離が原則

剥離範囲

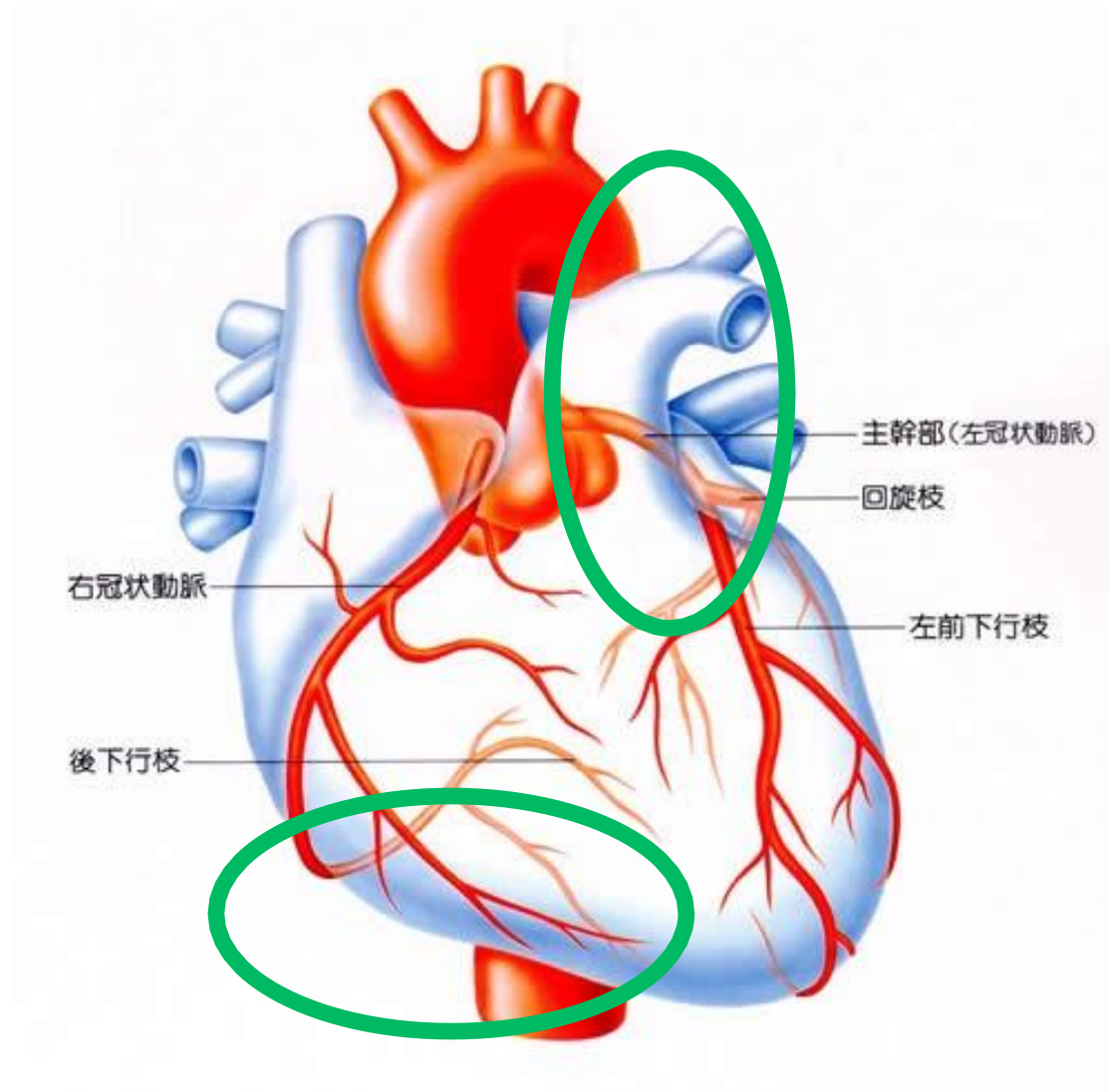
- 大動脈からSVC、右房はほぼ全て剥離
大動脈弁手術では右房剥離を避けて右胸腔から脱血管を入れることも可能
- 心室側は冠動脈バイパスを行うのでなければ左縦隔胸膜を大きく開胸することで足りる
→心マッサージ、エアー抜き可能。
心尖を後方に落としてclock wise rotationさせることが可能。僧帽弁の視野に十分。
→心室表面の不要な剥離(出血)を避けられる。

左縦隔胸膜を切開して開胸



癒着剥離のコツ

比較的癒着の緩い場所



心臓の横隔膜面を剥離



心筋保護法

- 通常の順行性心筋保護
- 逆行性心筋保護
- 大動脈遮断なしで心室細動下で手術(僧帽弁)

開存CABGグラフト下での再手術

- In situ graftをクランプして順行性心筋保護
- In situ graftをクランプして逆行性心筋保護
- グラフトクランプを行わずに順行性心筋保護
- グラフトクランプを行わずに低体温と高K状態で心筋保護

-
- 心筋保護用の一時グラフト吻合
 - グラフト繋ぎ替え(グラフト損傷した場合)

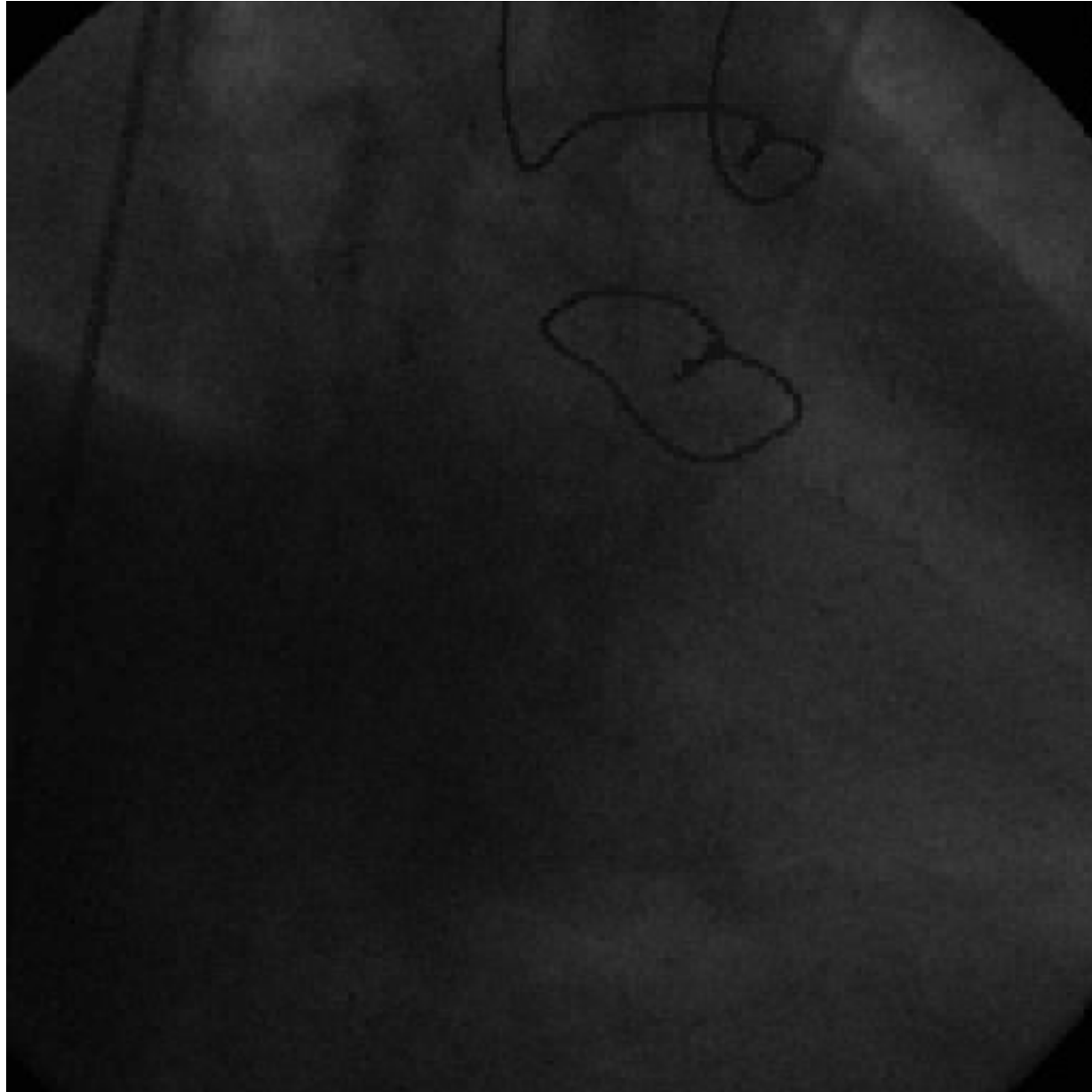


左室内可動物体

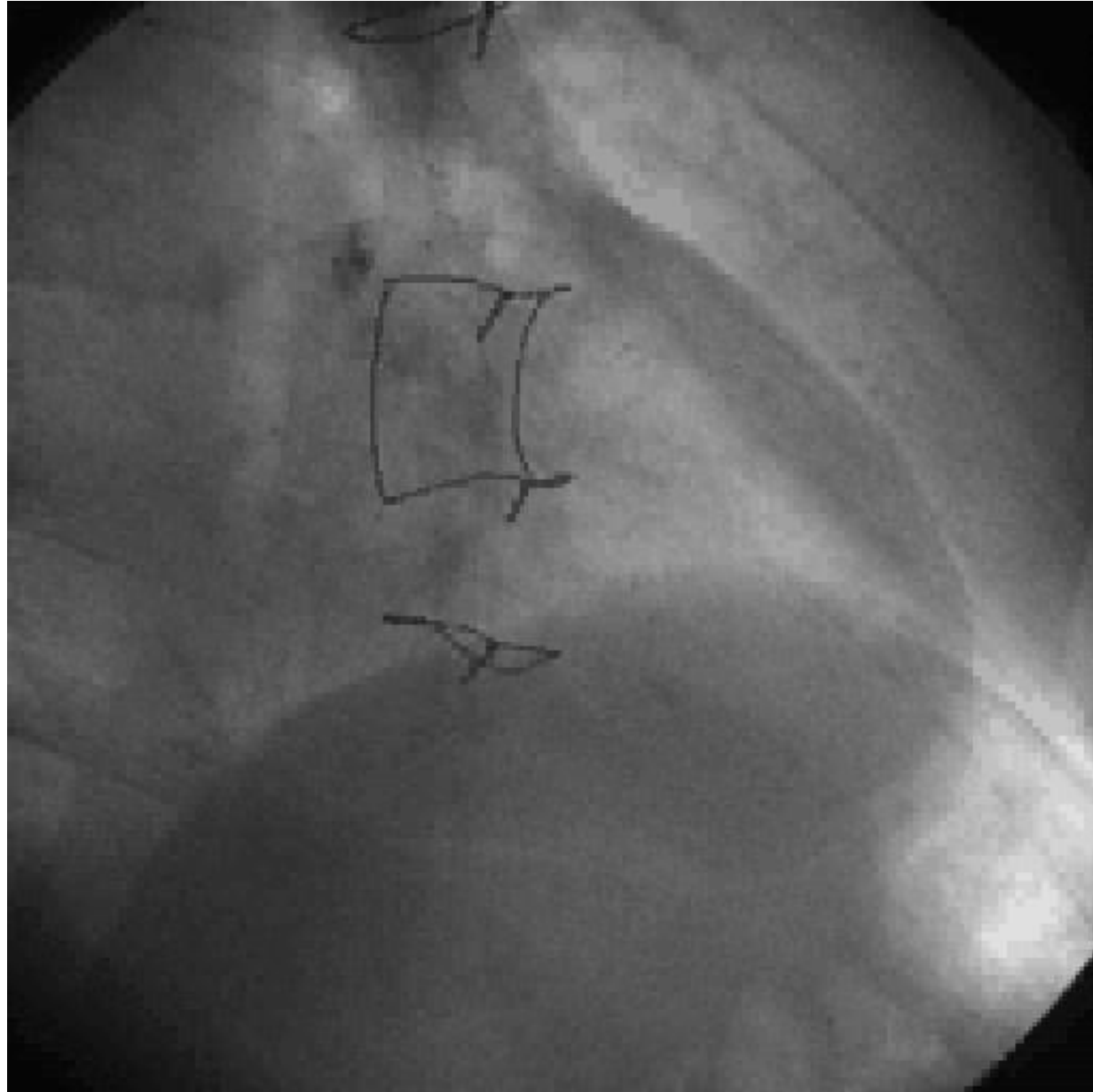
左冠動脈造影



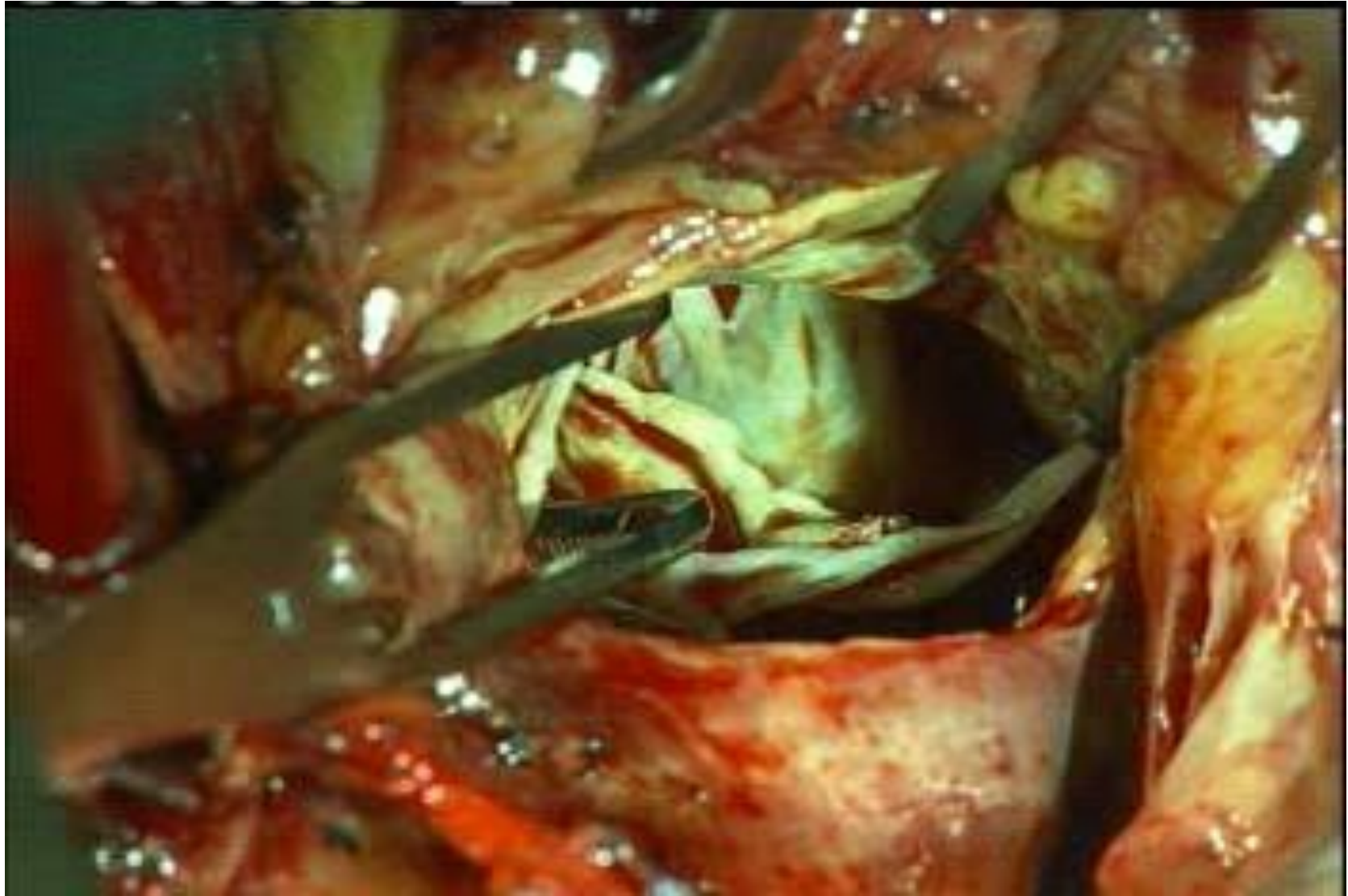
LITA造影



RITA造影



左室内可動物体摘出

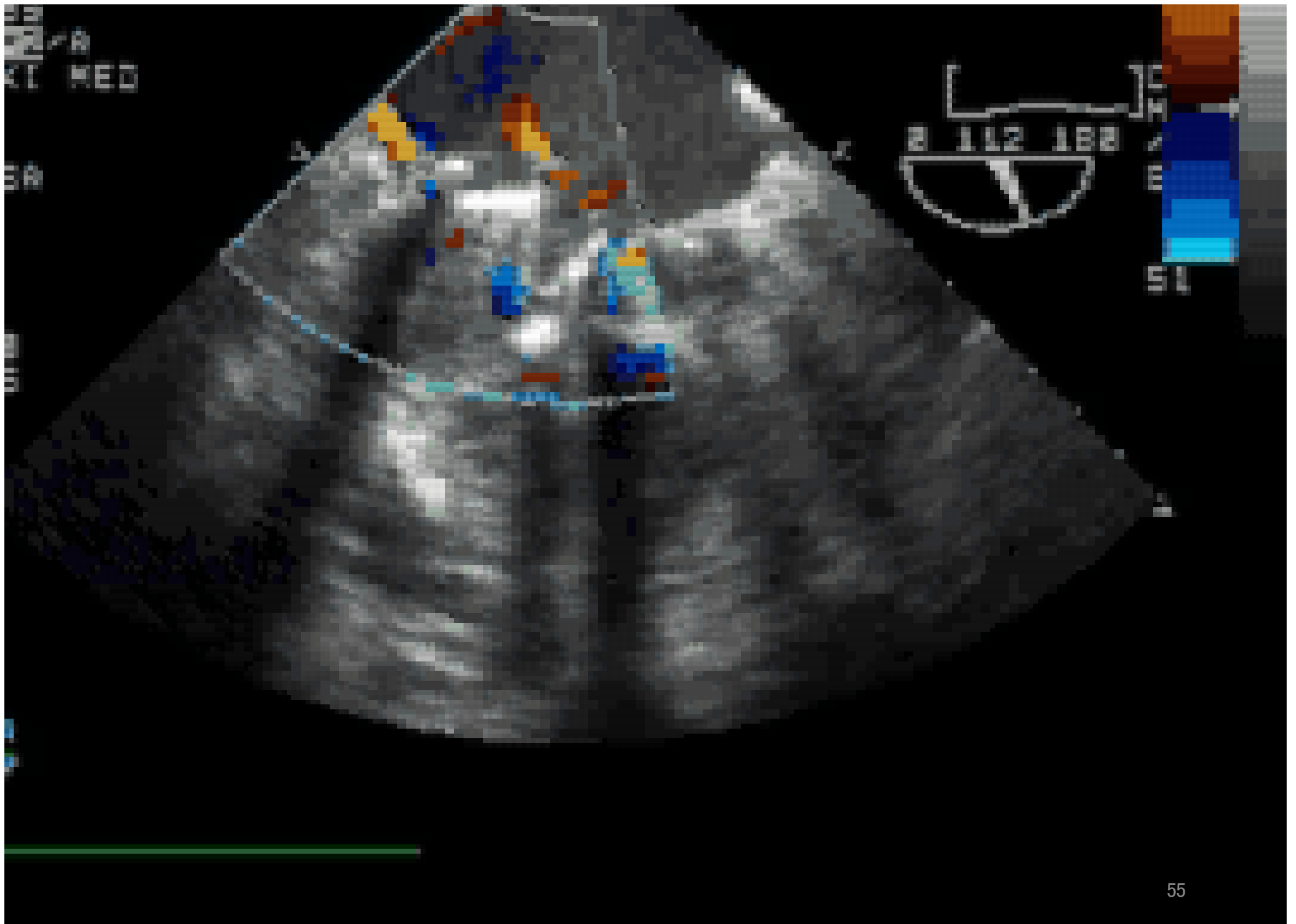


頭

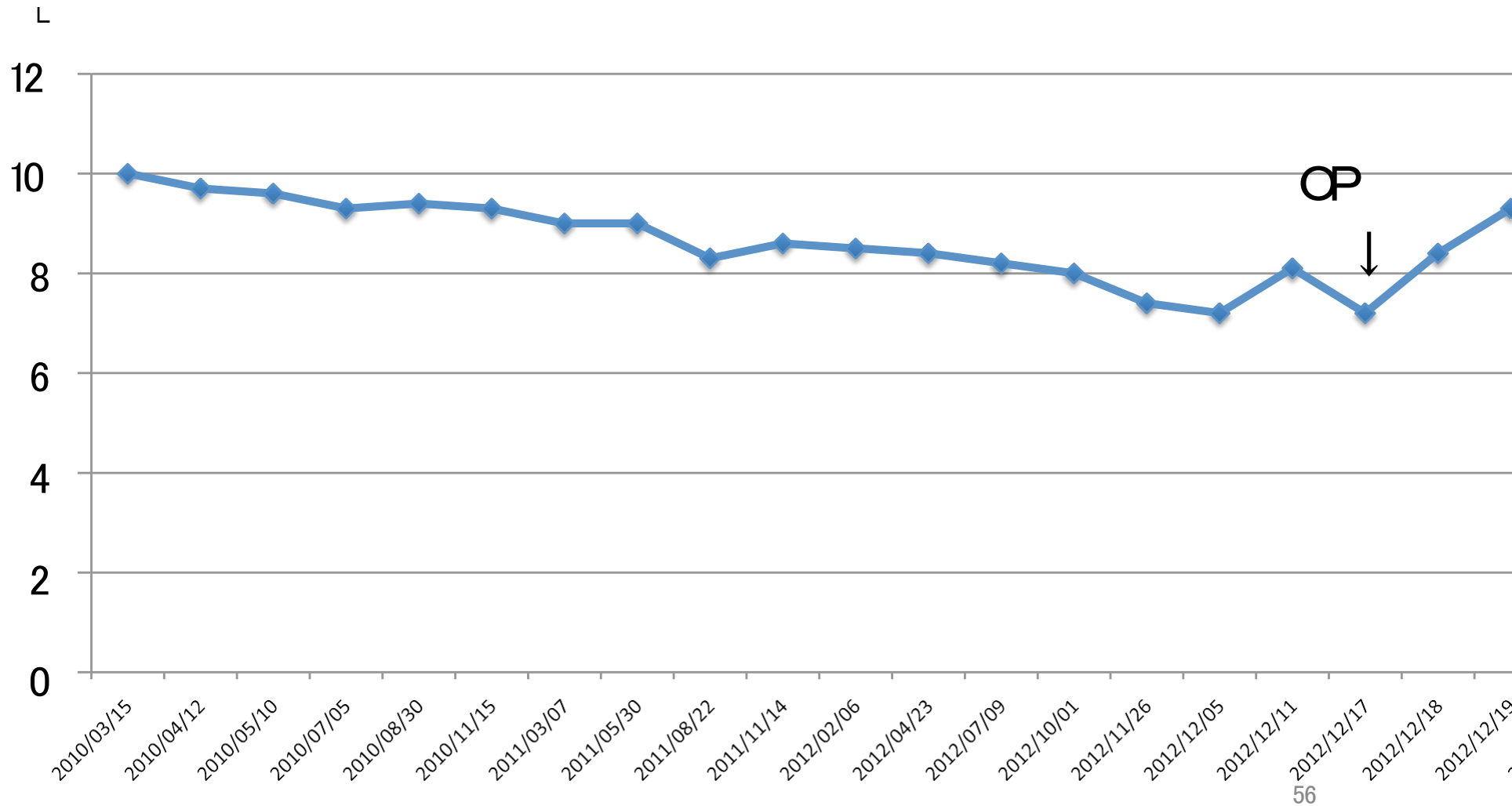
CMC

DVR(SJM19,25) CABG2
(LITA-LAD,SVG-RCA)

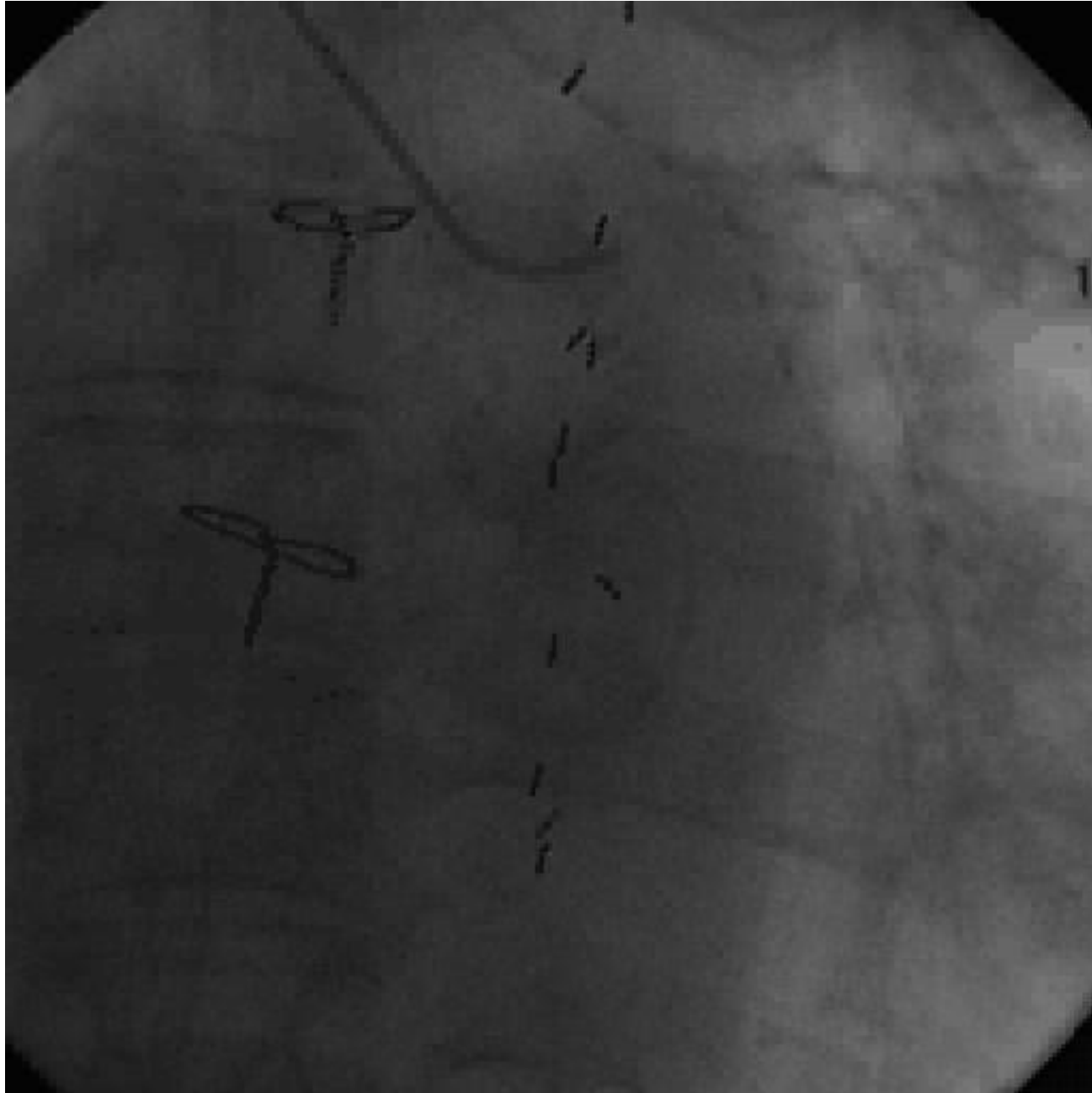
術後慢性期PVL溶血に対する
4回目手術



ヘモグロビン値の推移



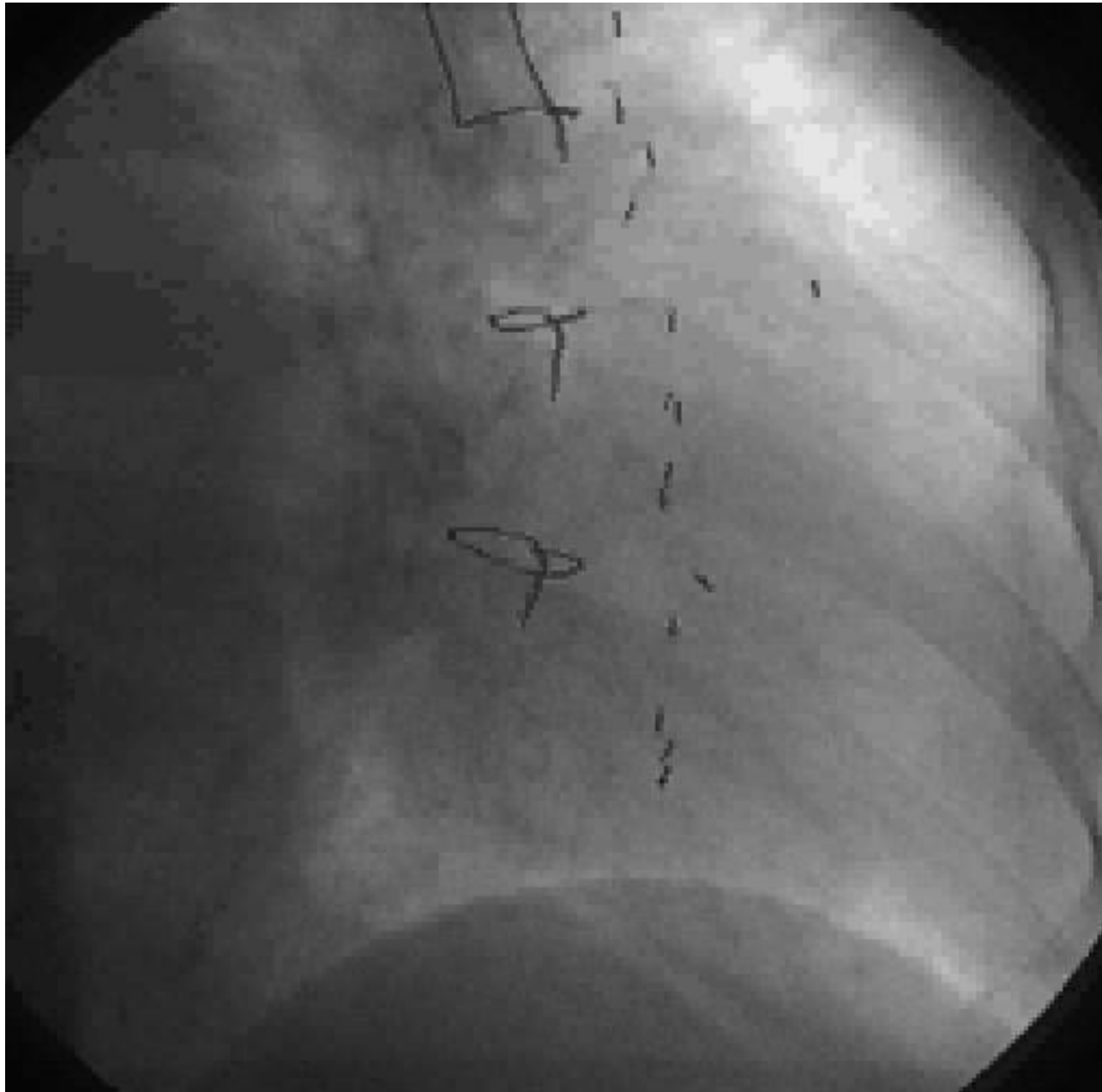
左冠動脈造影



LITA造影



LITA造影

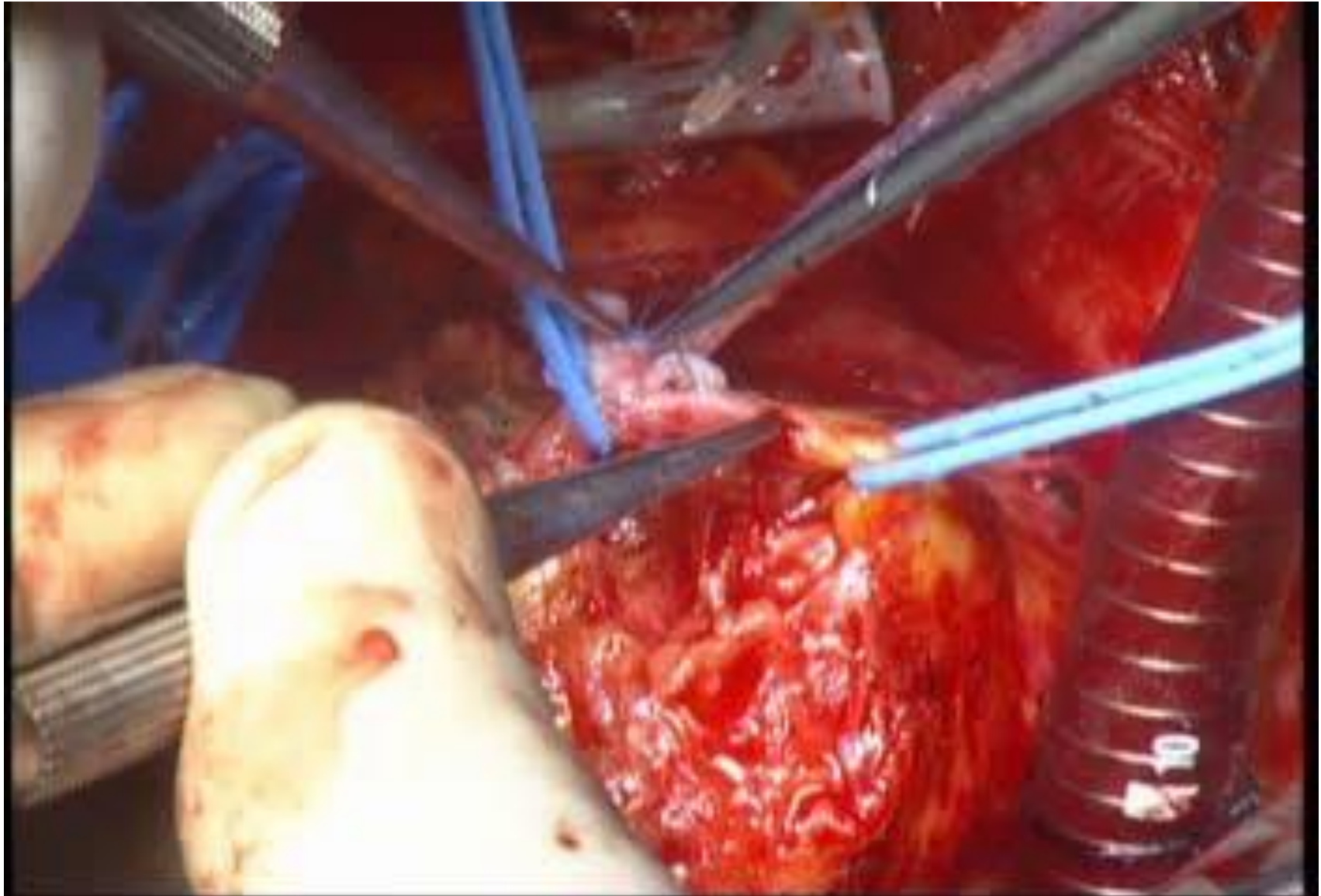


LAD遠位部へ心筋保護用のグラフト吻合

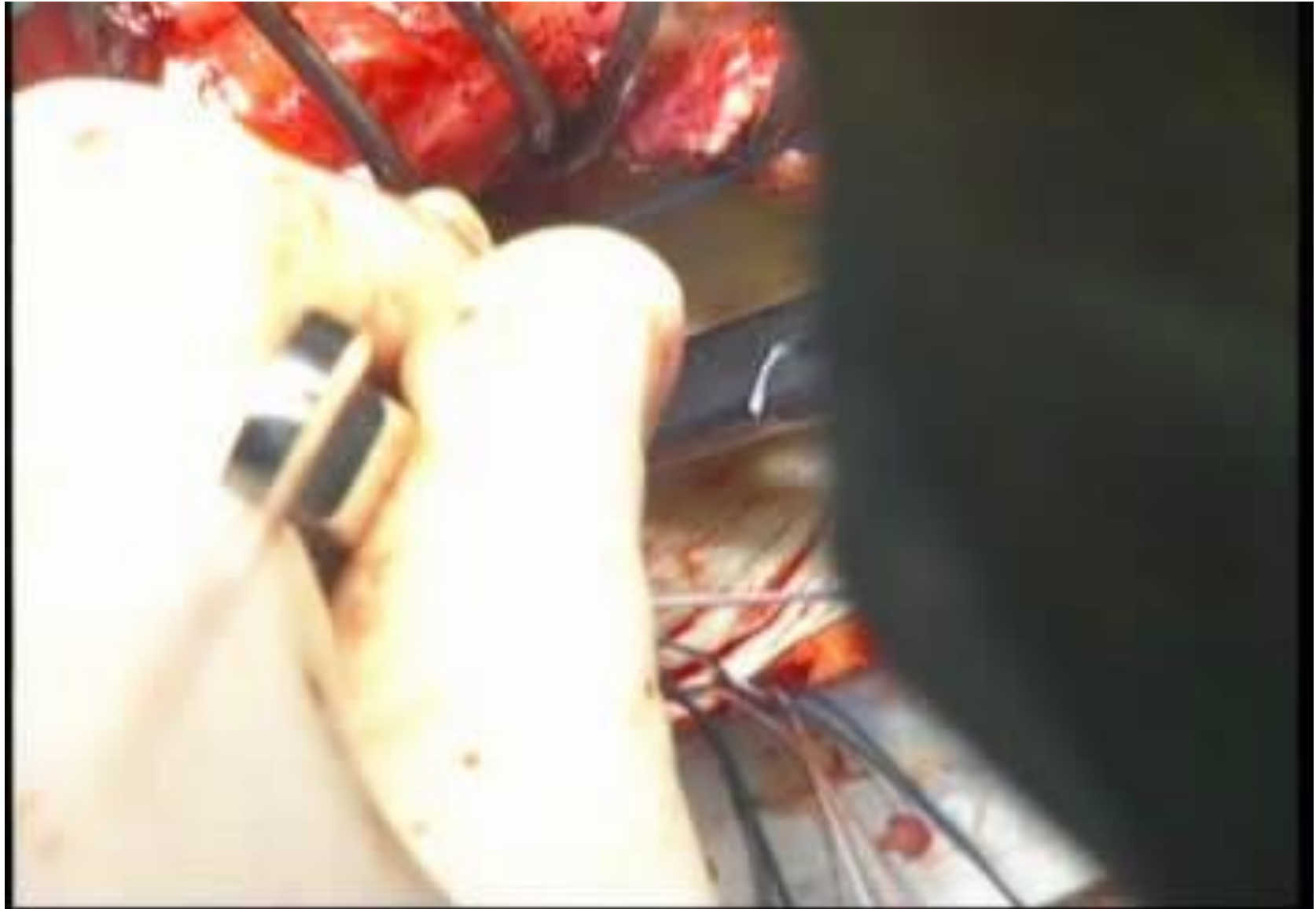


頭

RCA#1へバイパス



32針結節で、27mm生体弁植え込み



頭

SVG中樞側吻合



頭

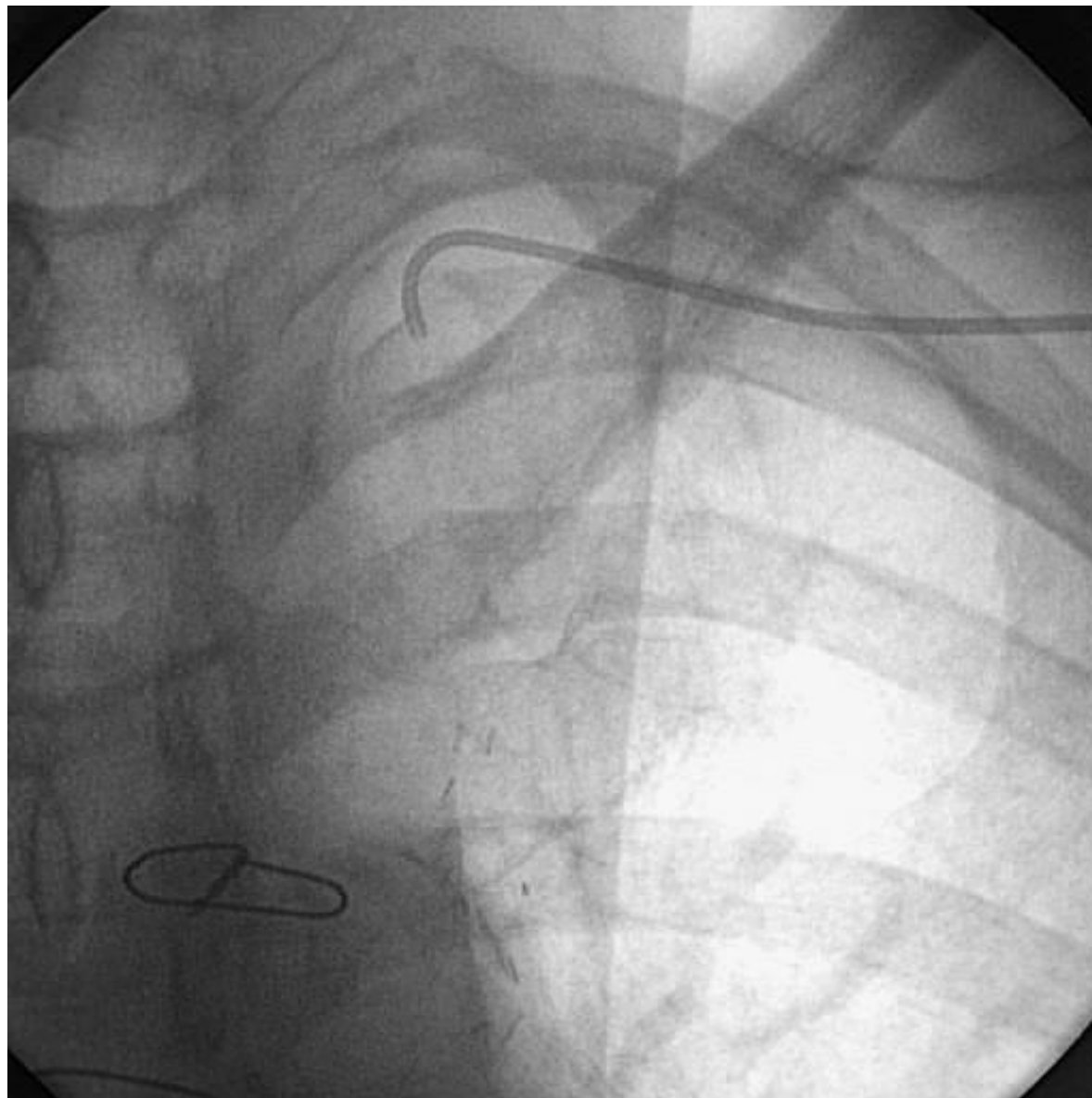
Graft flow LITA:101ml, SVG:68ml



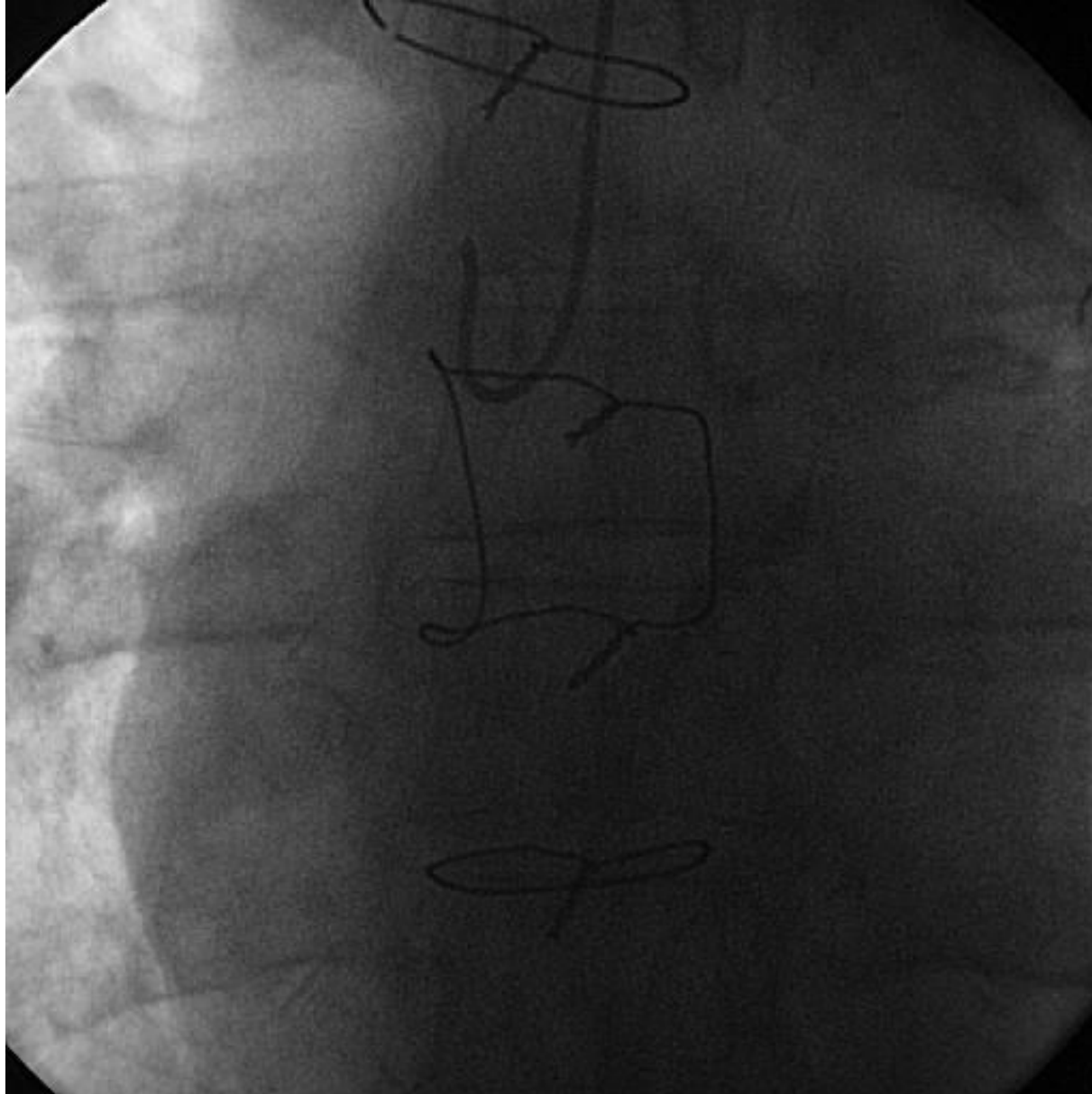
頭

開存LIT A損傷症例

LITA造影



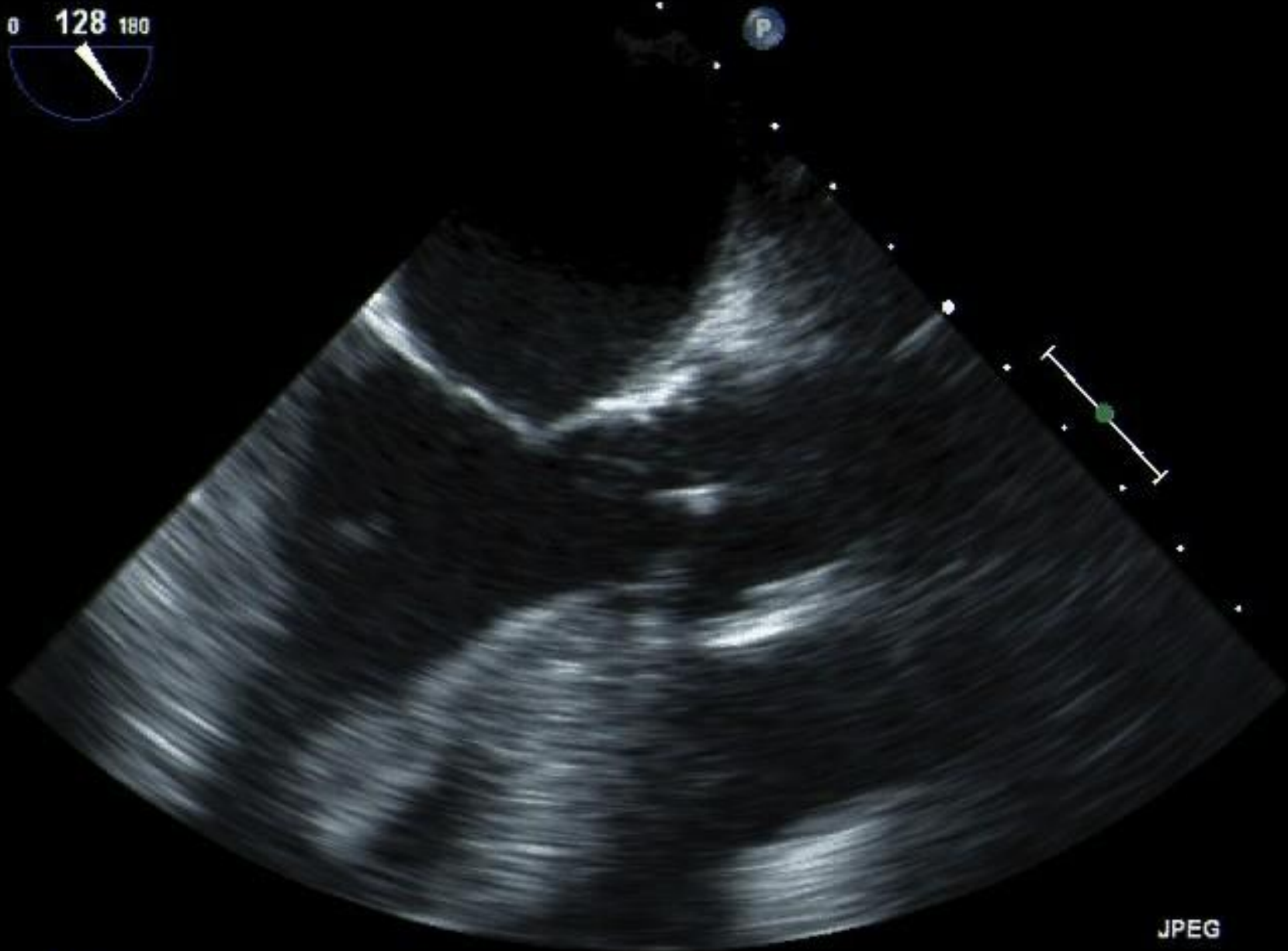
SVG造影



FR 50Hz
11cm

M4

2D
65%
C 50
P Off
Gen

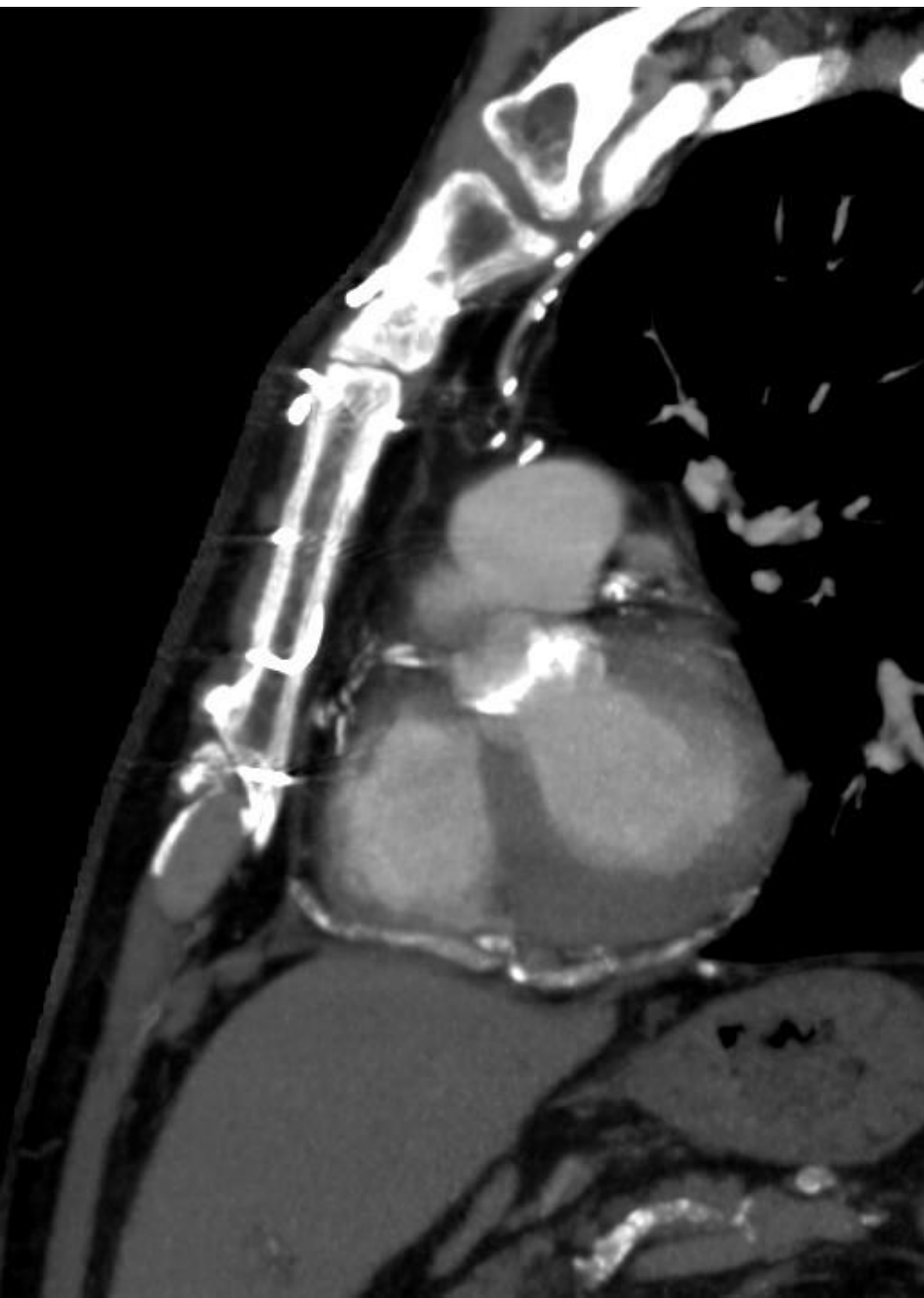


PAT T: 37.0C
TEE T: 38.5C

JPEG

68 77 bpm

術前CT

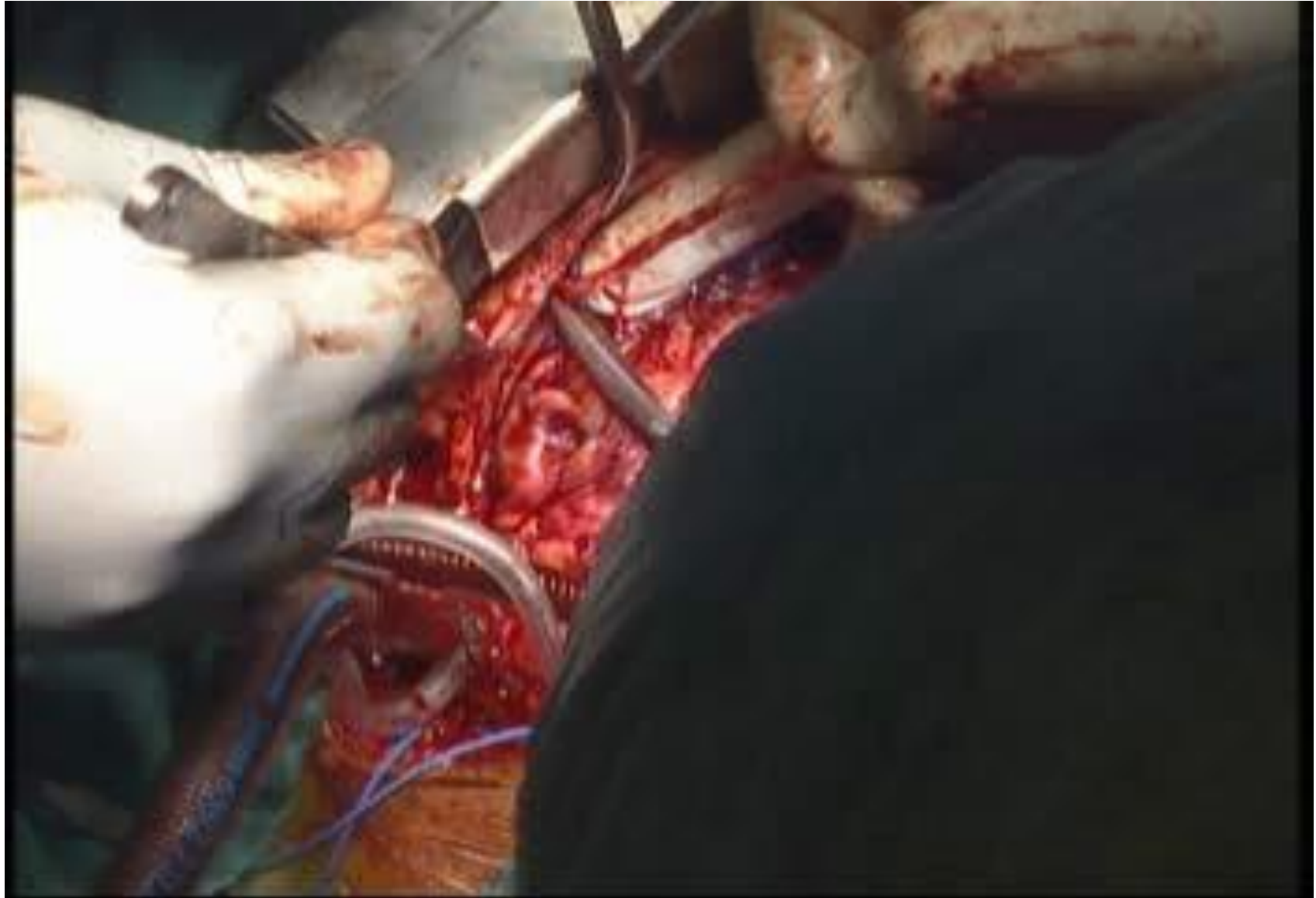


LITA損傷



頭

LITA重建

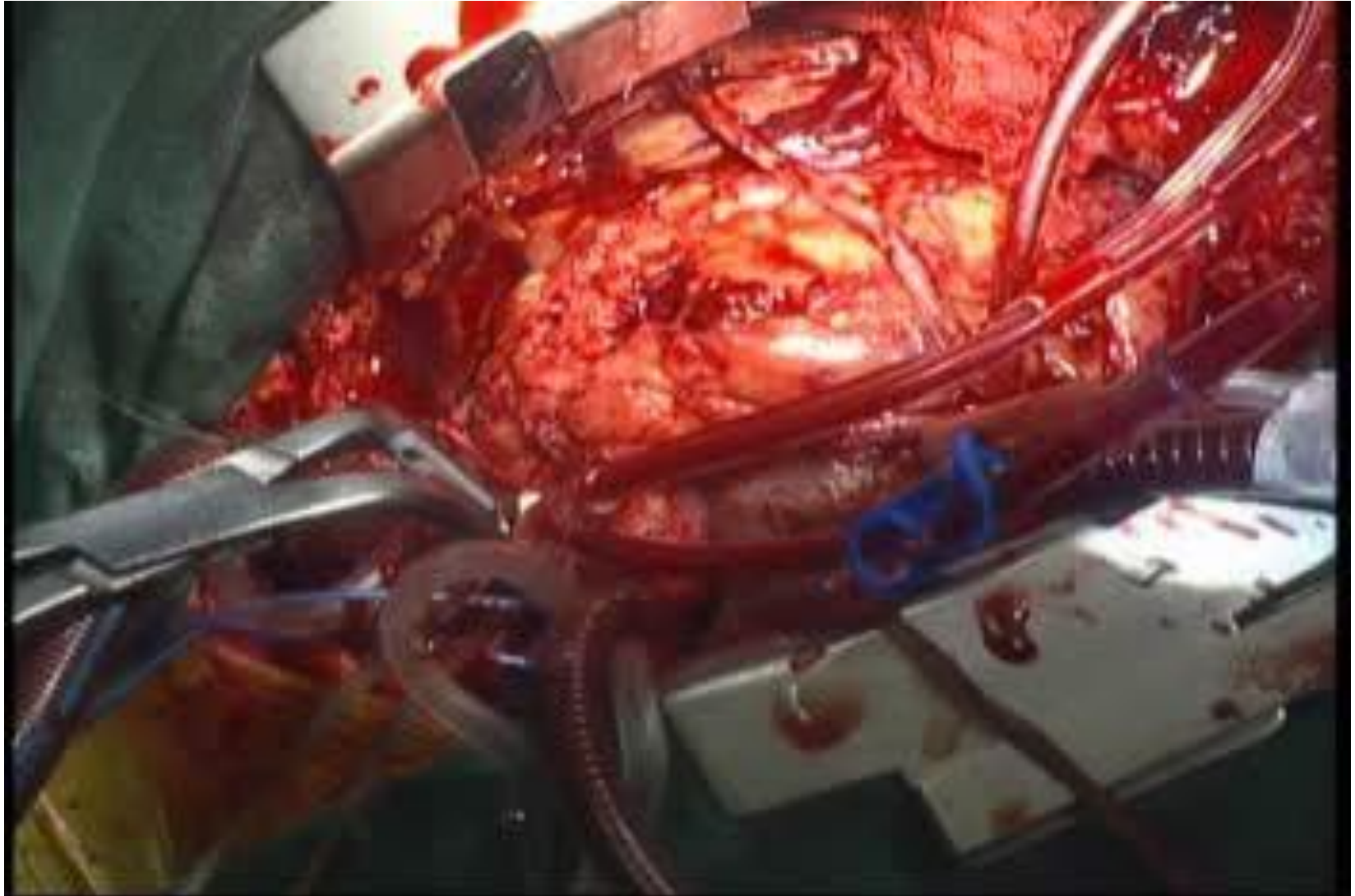


頭

LITA再建



大動脈遮斷



頭

術後造影



人工弁取り外し方法

- 縫合糸を全て抜去して鈍的に人工弁を摘出
- 縫合糸を抜去せずにsewing cuffを破壊しながら鋭的に摘出

剪刀、メス、電気メス、ハーモニックスカルペル

- Sewing cuffを切離して機械弁の金属部分だけ摘出し、別にsewing cuffを鋭的に切除

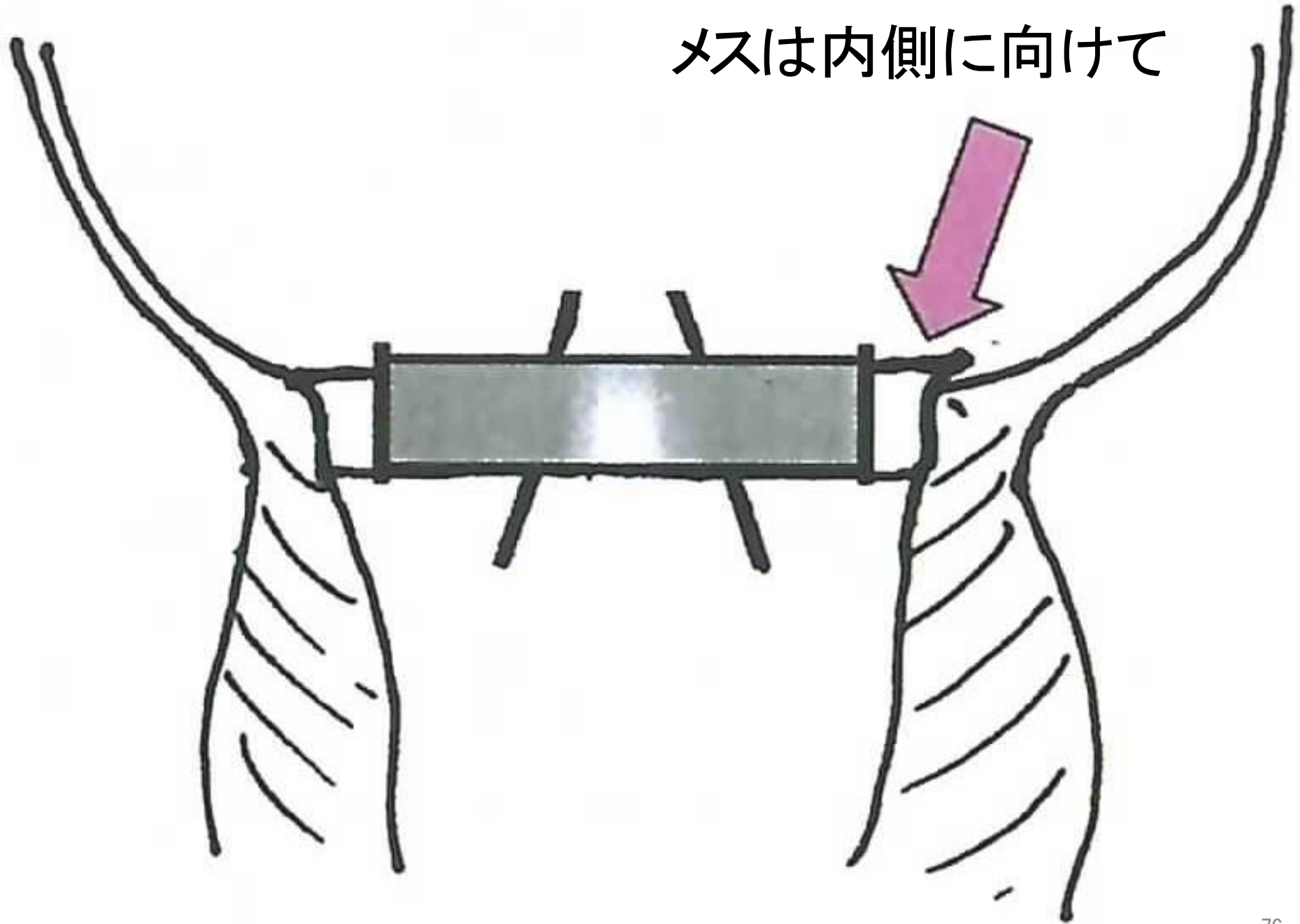
これが可能な弁

Bjork-shiley弁

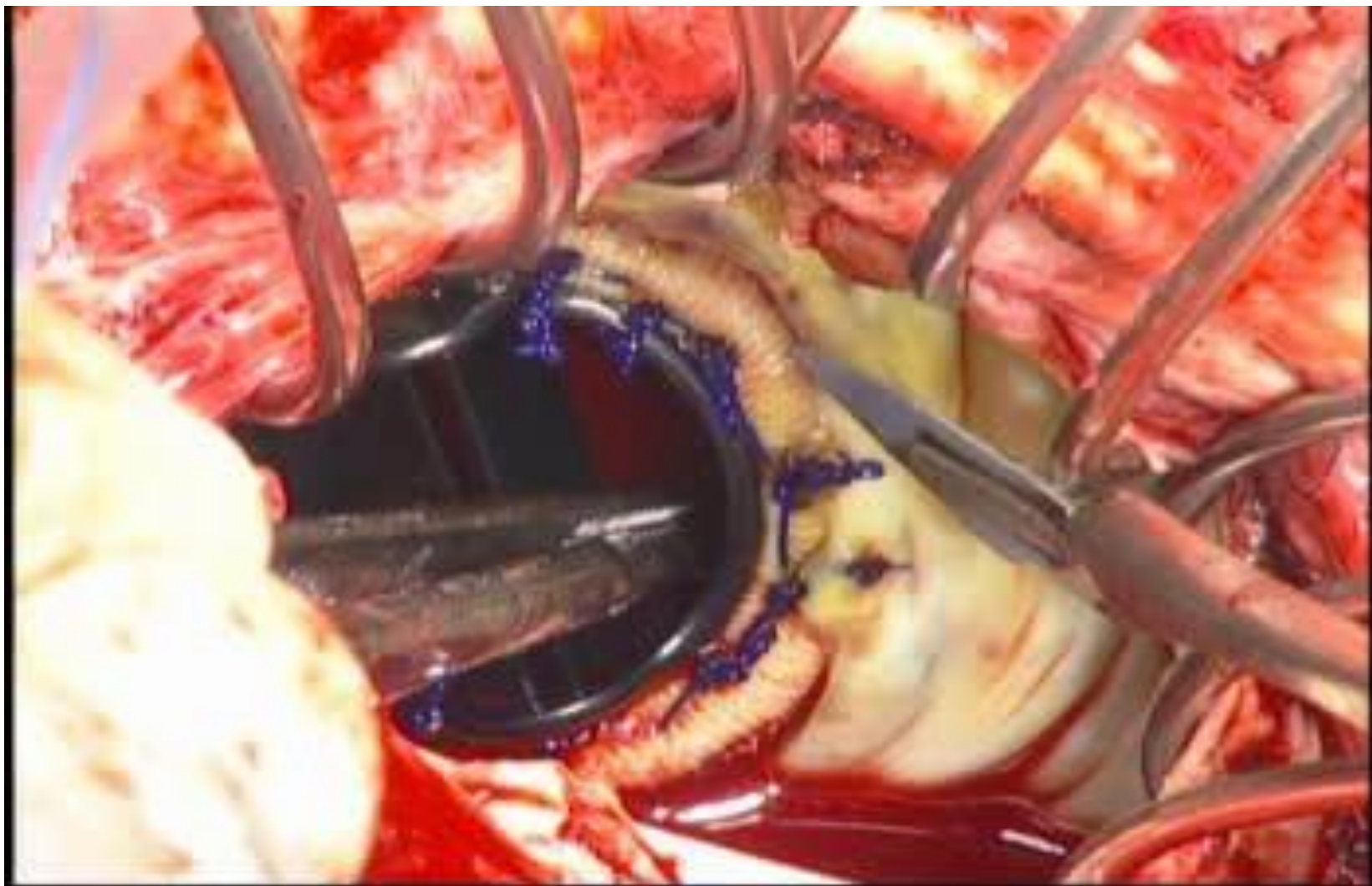
SJM弁(1996年以前に販売)

モデル番号末尾に【J】【AGN】【AGFN】が付かない製品

メスは内側に向けて

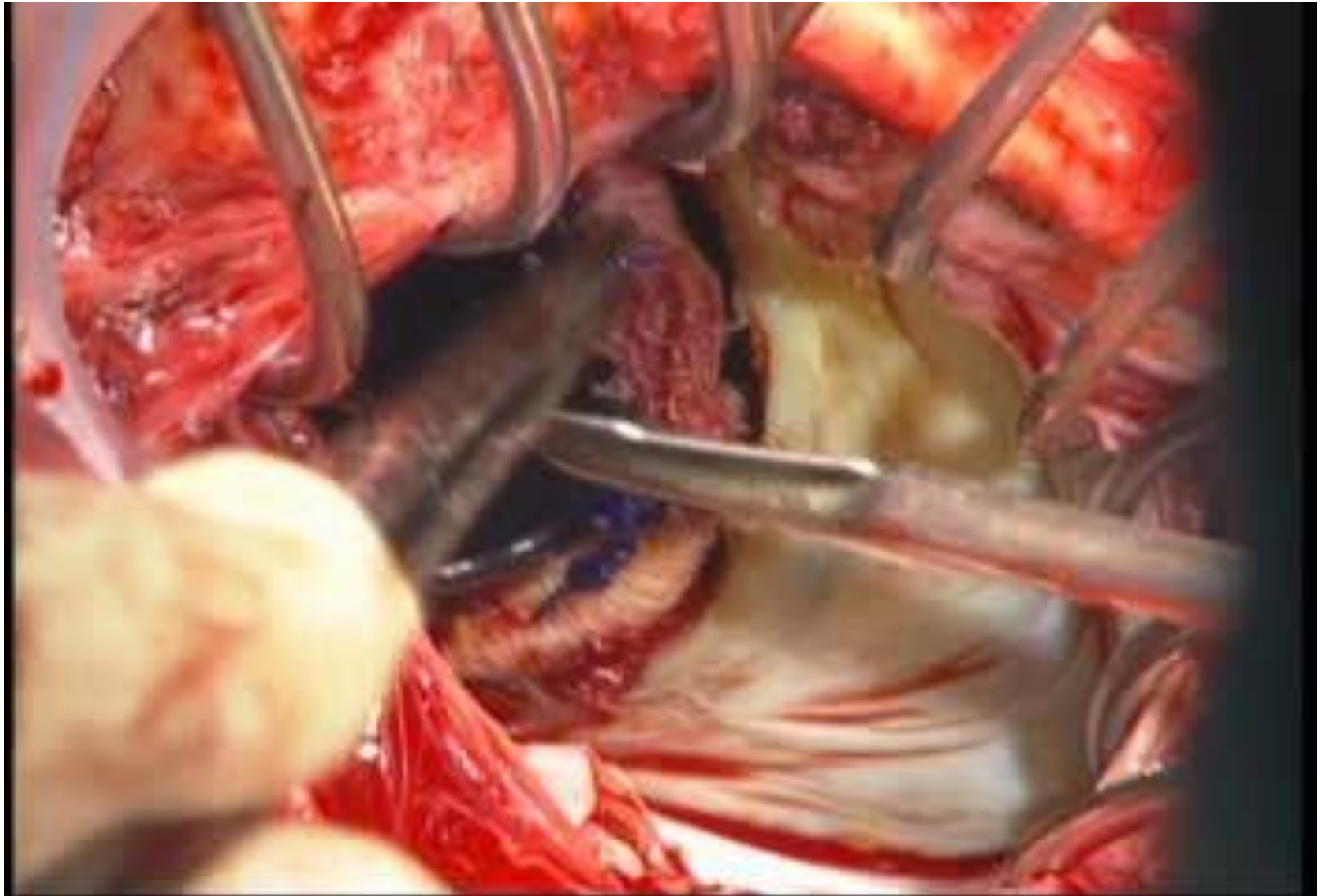


最初のメスの入れ方



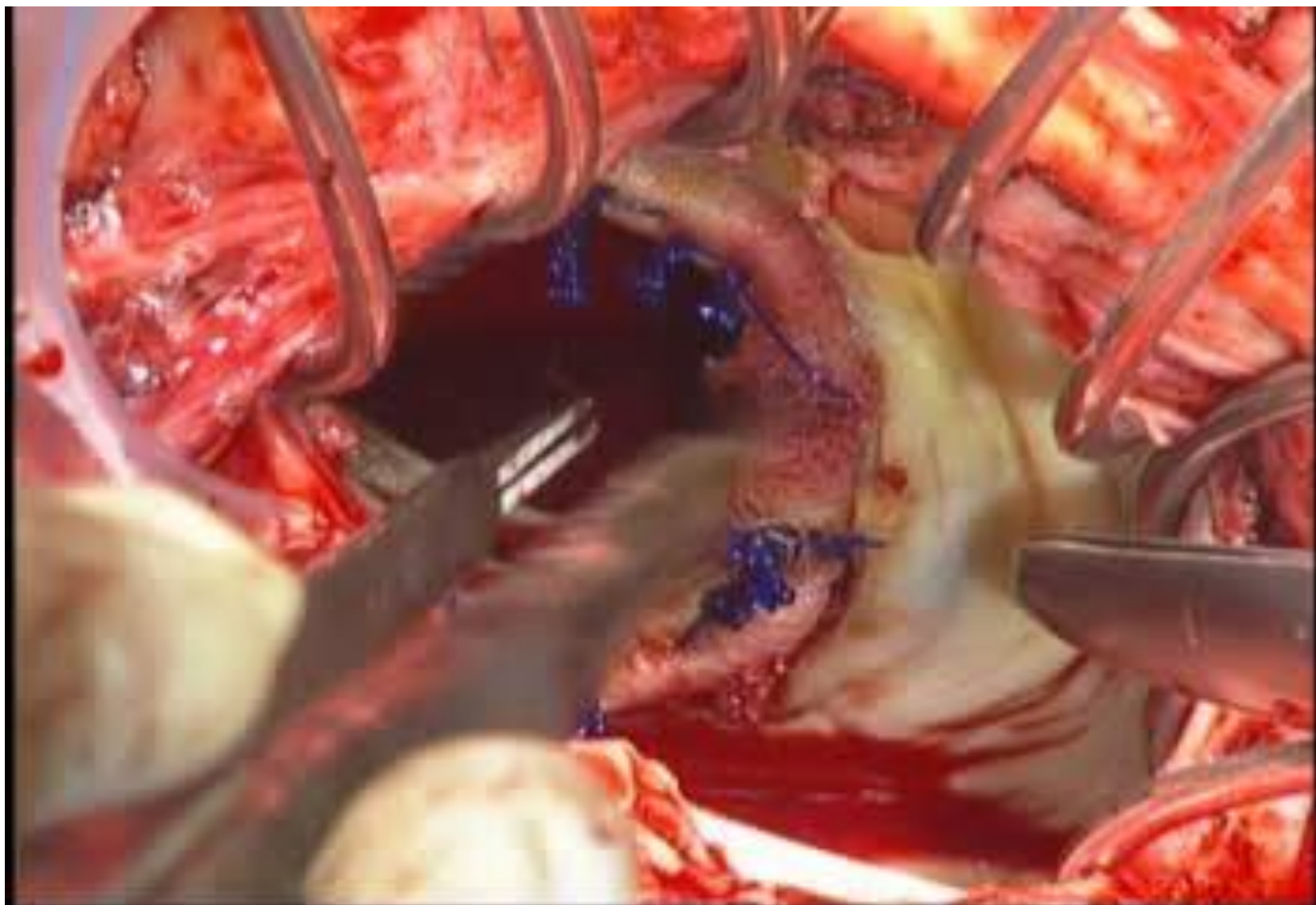
頭

Sewing cuff切離して金属部分摘出



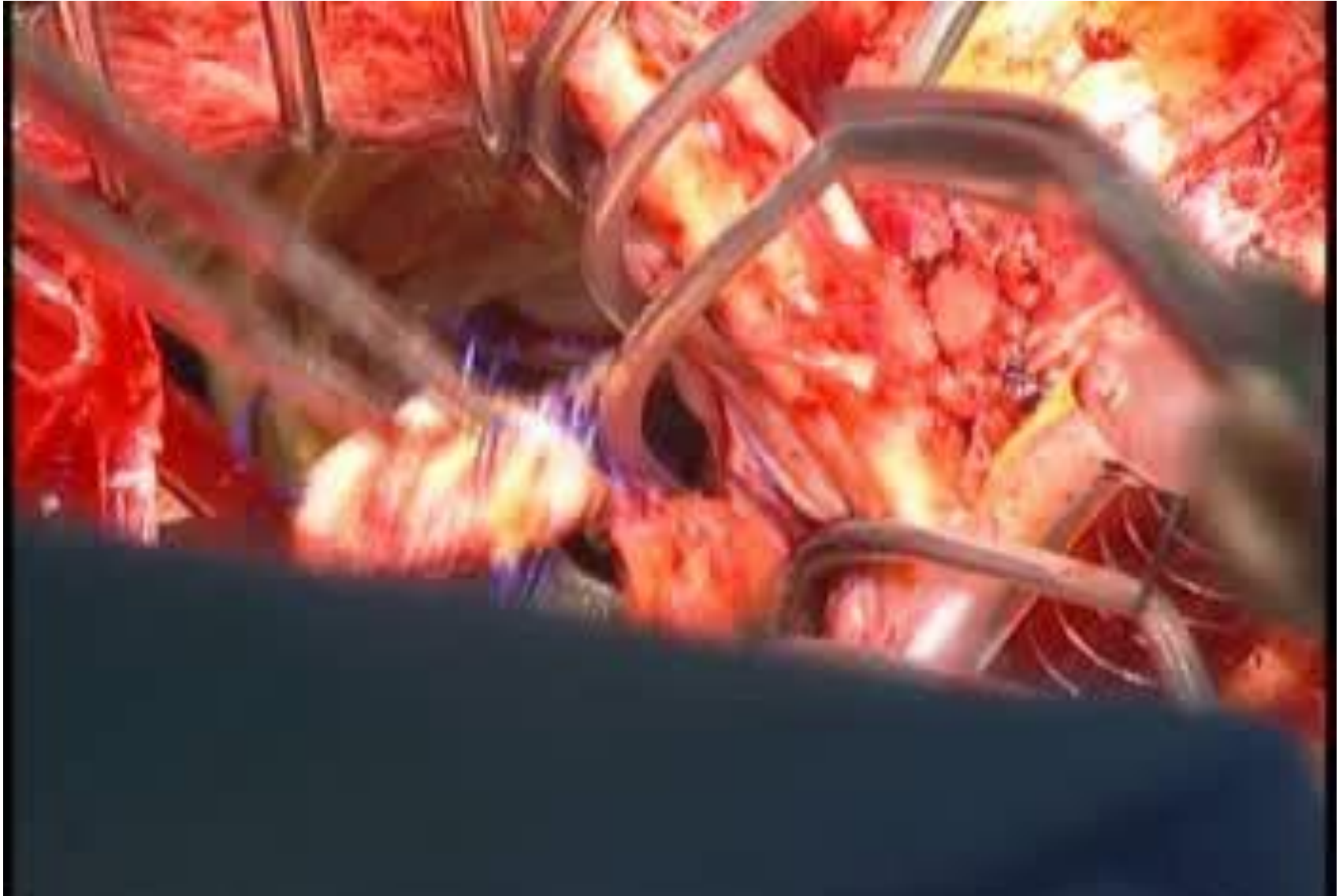
頭

Sewing cuff切除

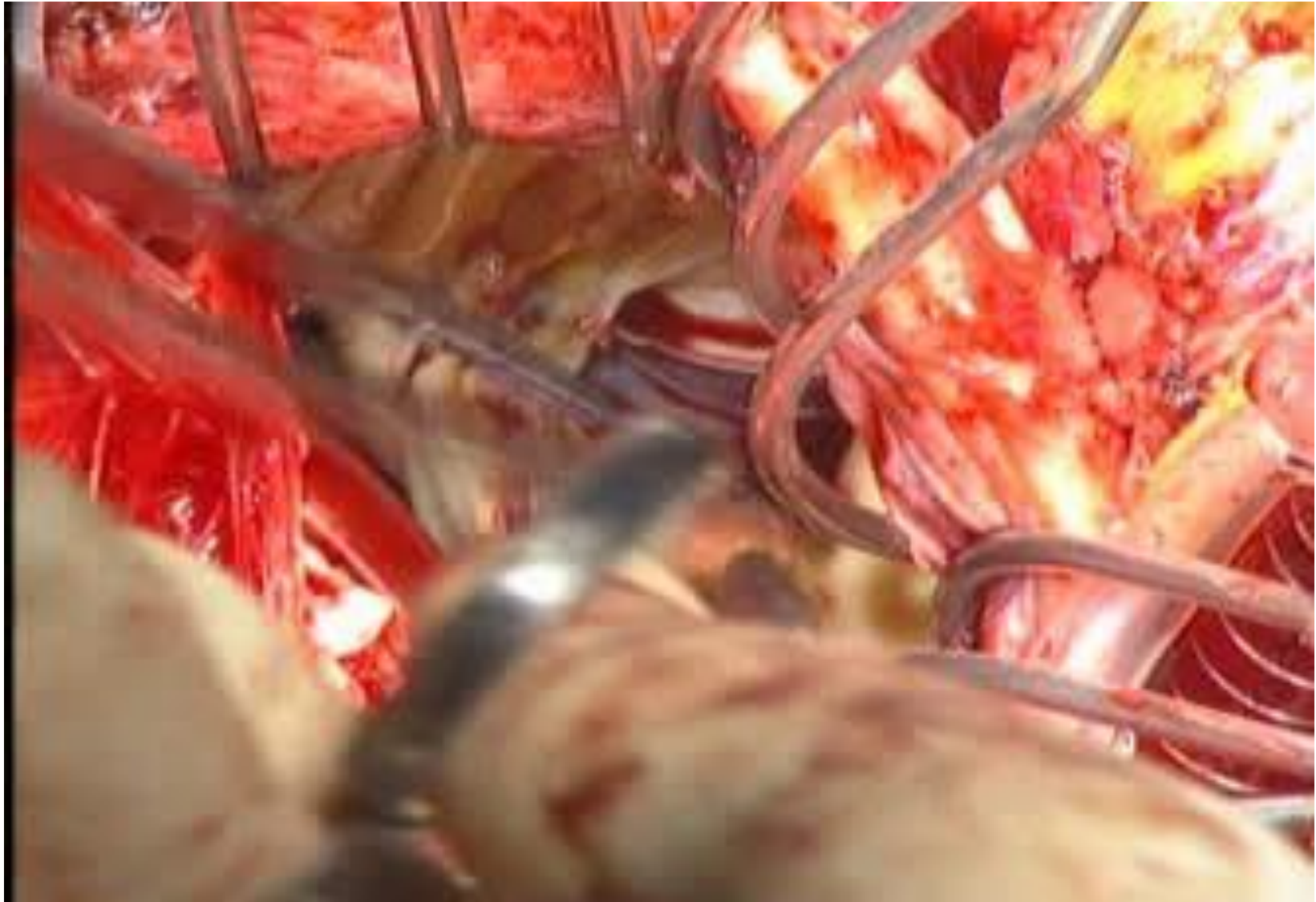


頭

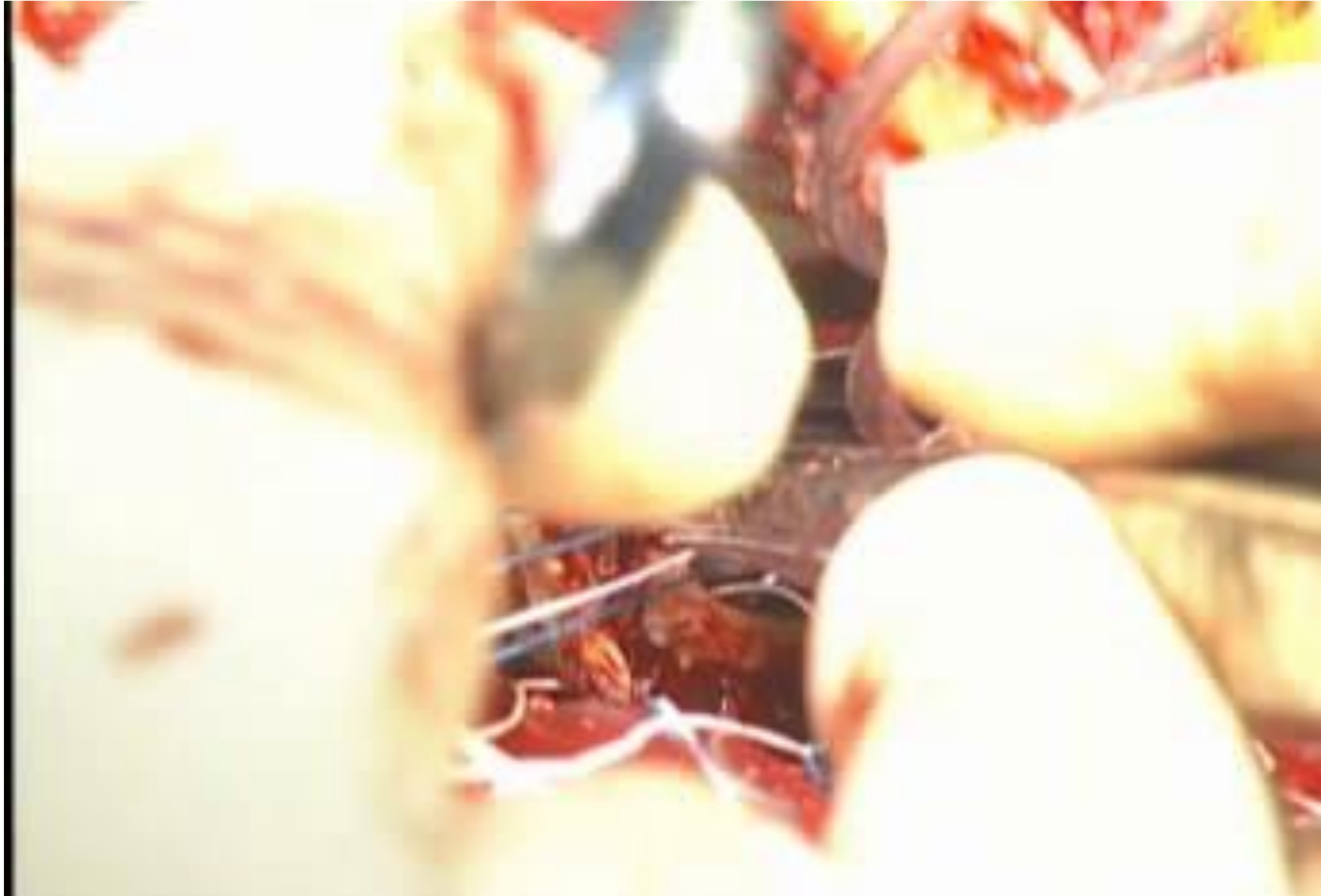
前々回のSewing cuffも完全切除



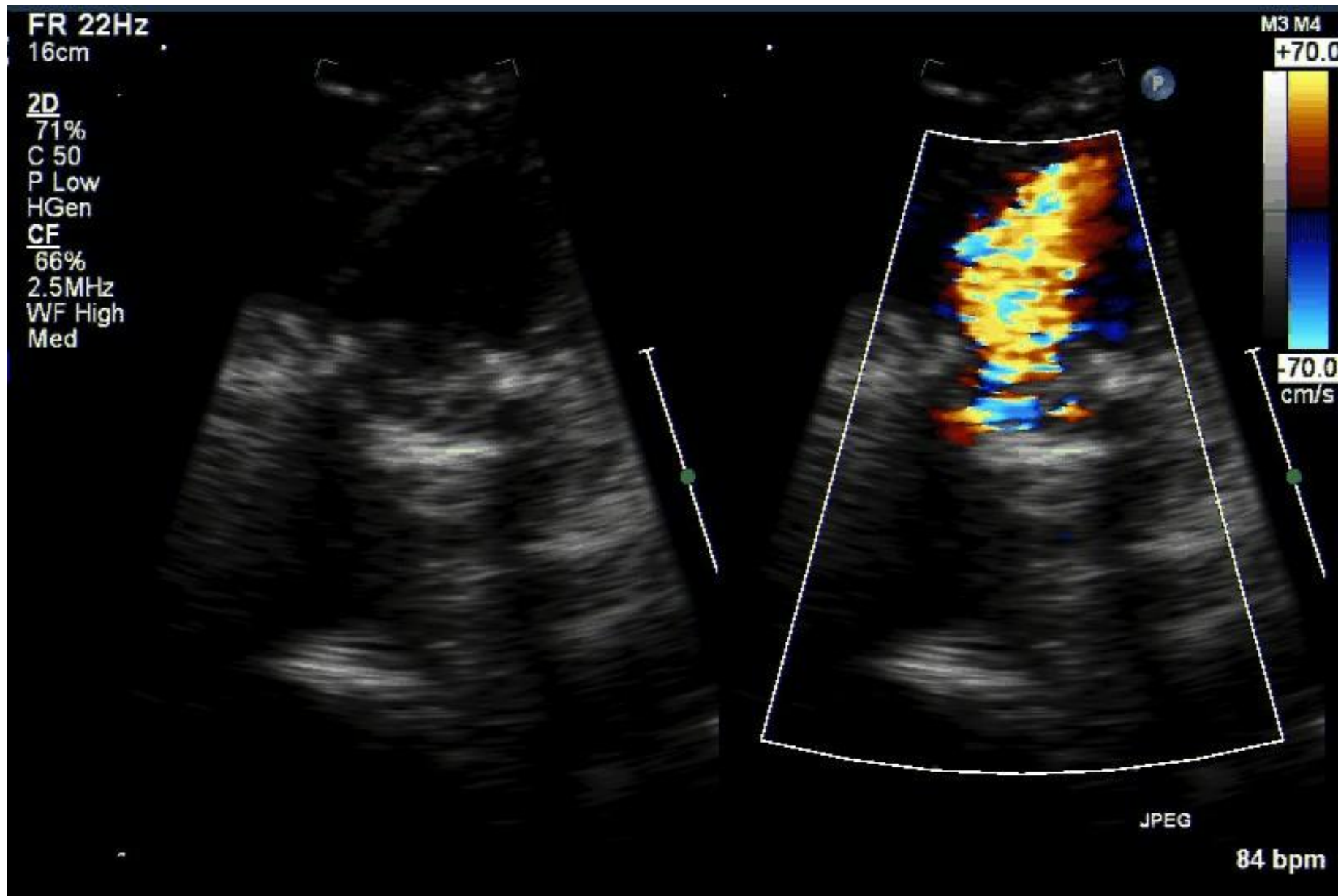
前々回のSewing cuffも完全切除



弁輪離解剖



妊婦の血栓弁再手術



妊婦の血栓弁



妊婦の血栓弁

人工弁に付着する血栓



血栓并摘出



頭

血栓弁



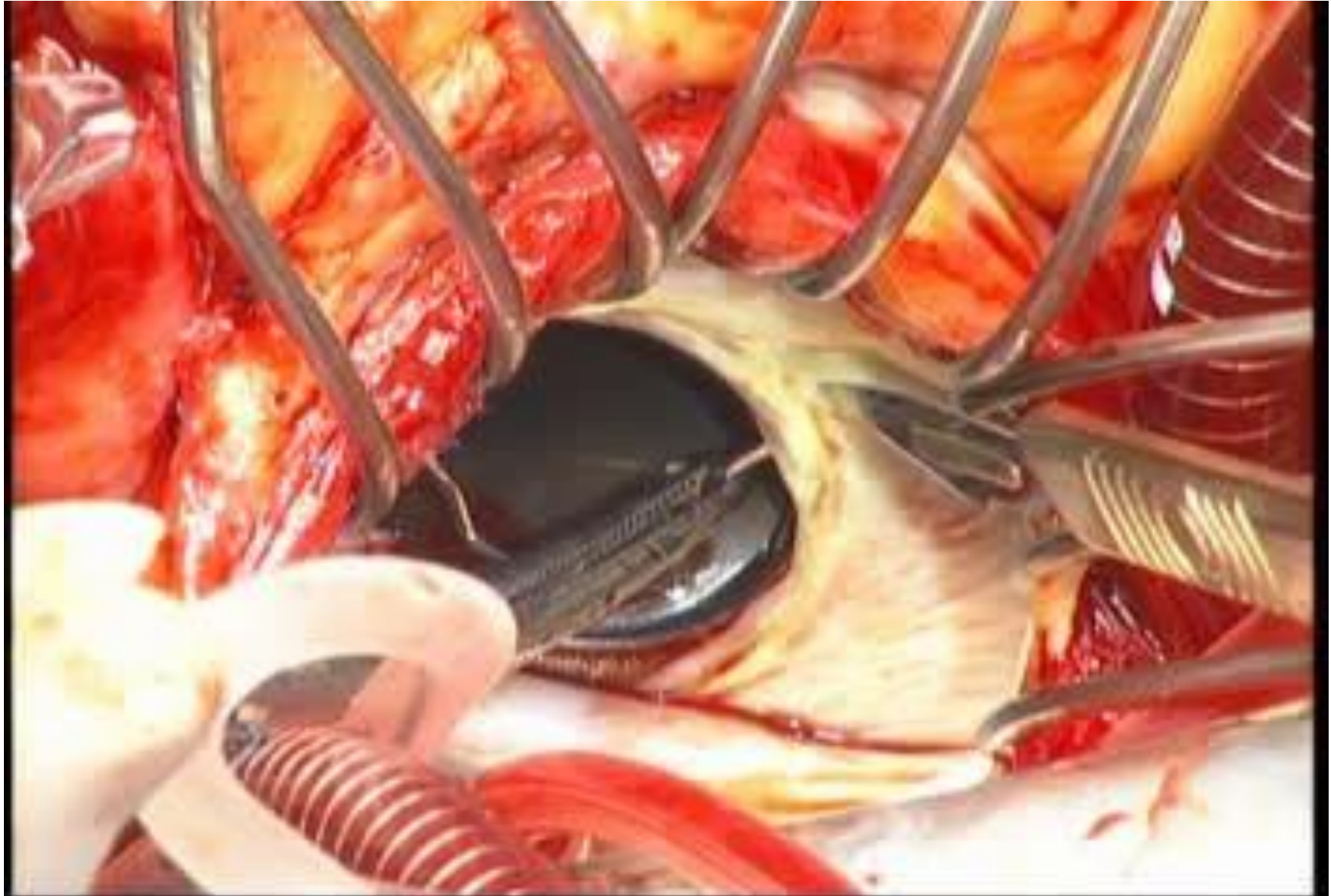


キーホルダーにして
入局記念に贈呈！

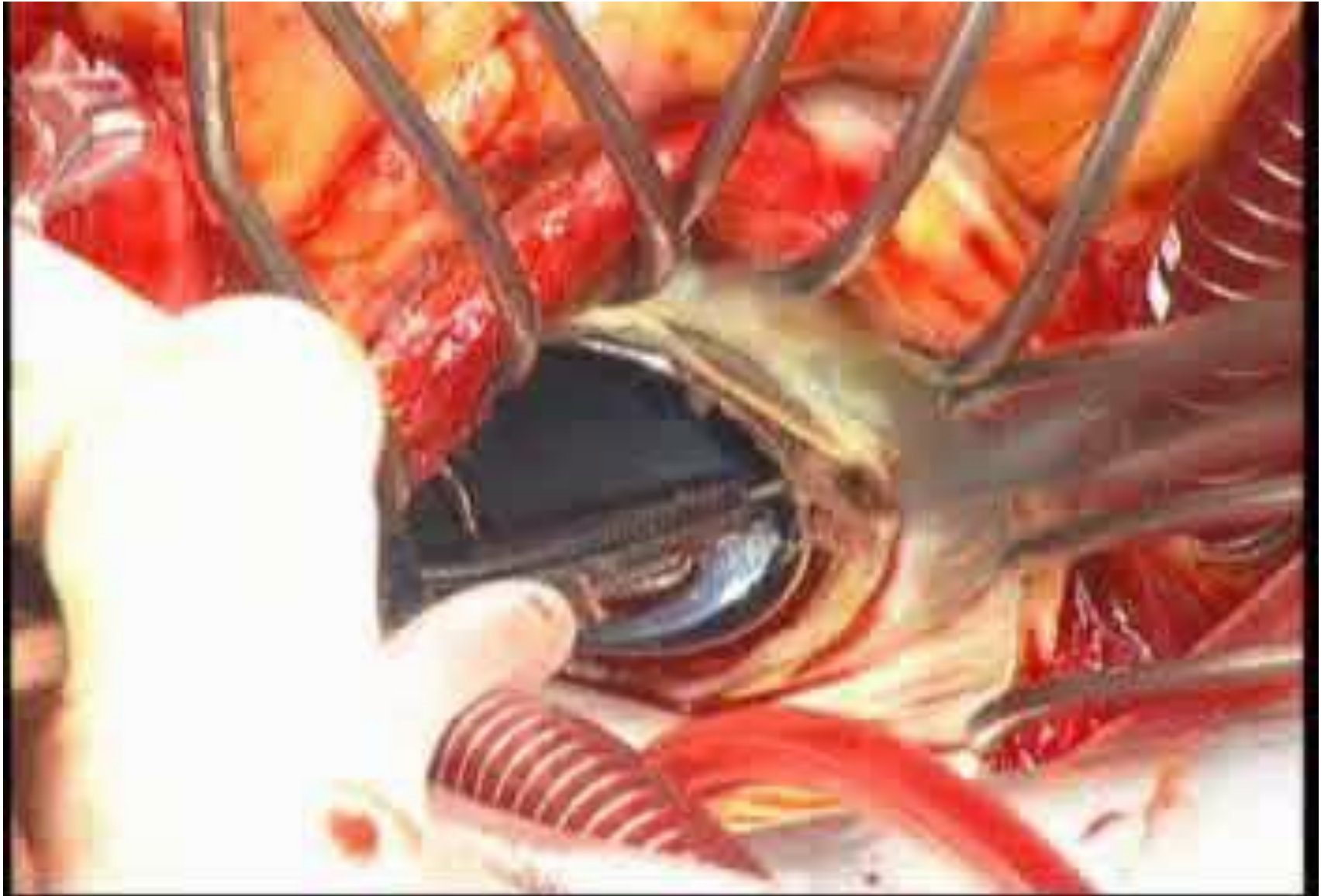
Bjork-Shiley弁の再手術



Bjork-Shiley弁Sewing cuffをカット



Bjork-Shiley弁人工弁金属部分だけ摘出

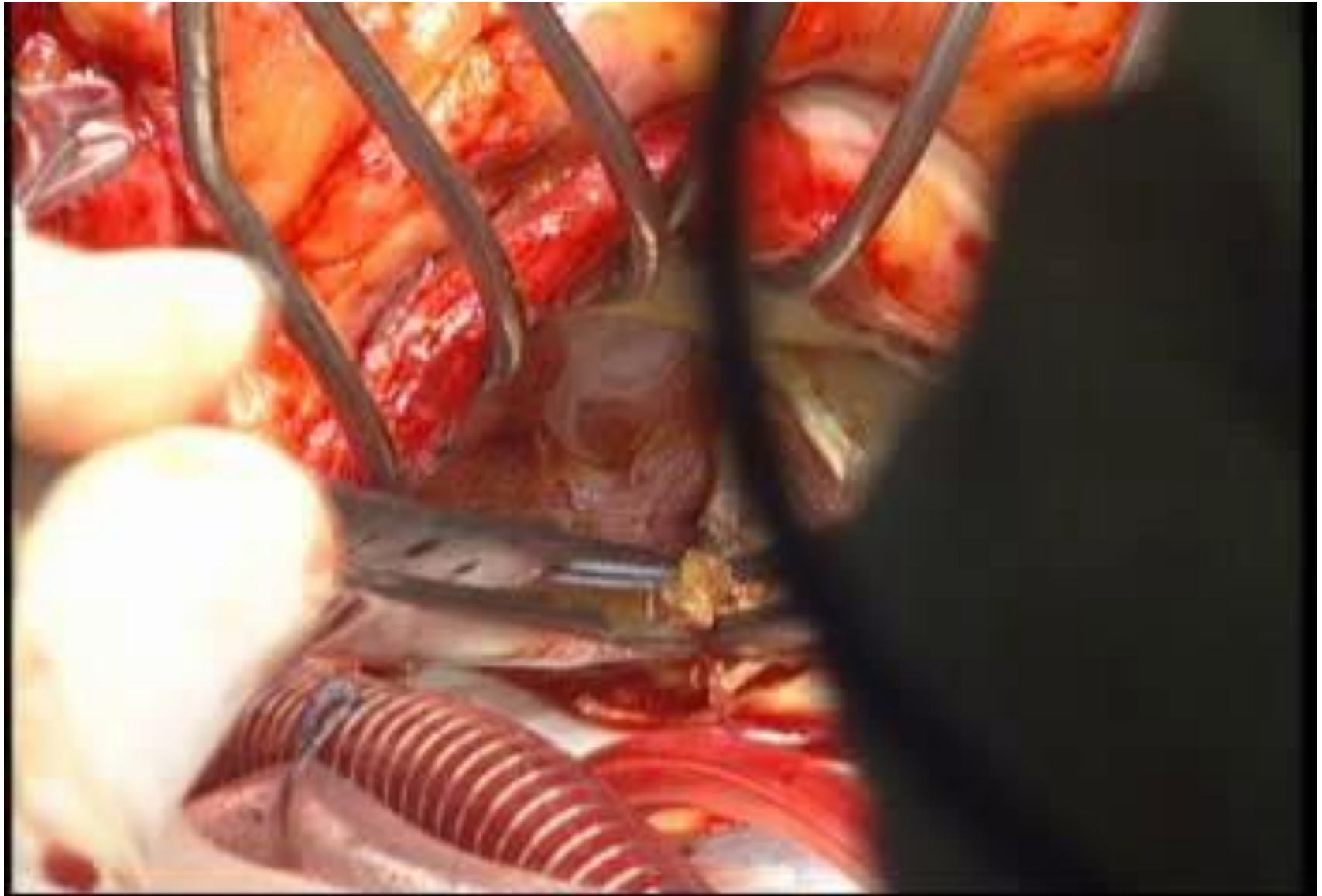


頭

Bjork-Shiley弁Sewing cuffの切除



石灰化物の切除



頭

追加切除

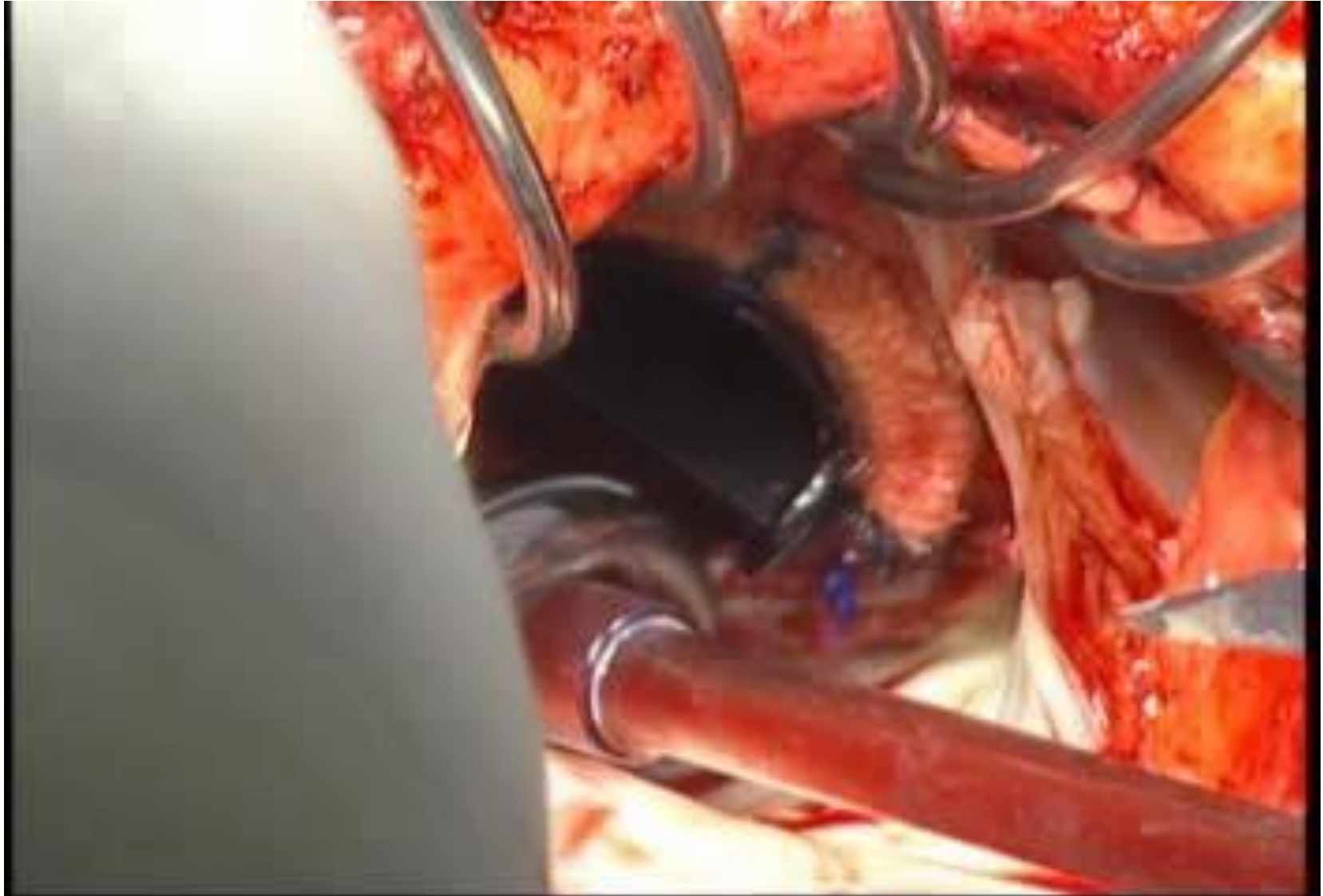


頭

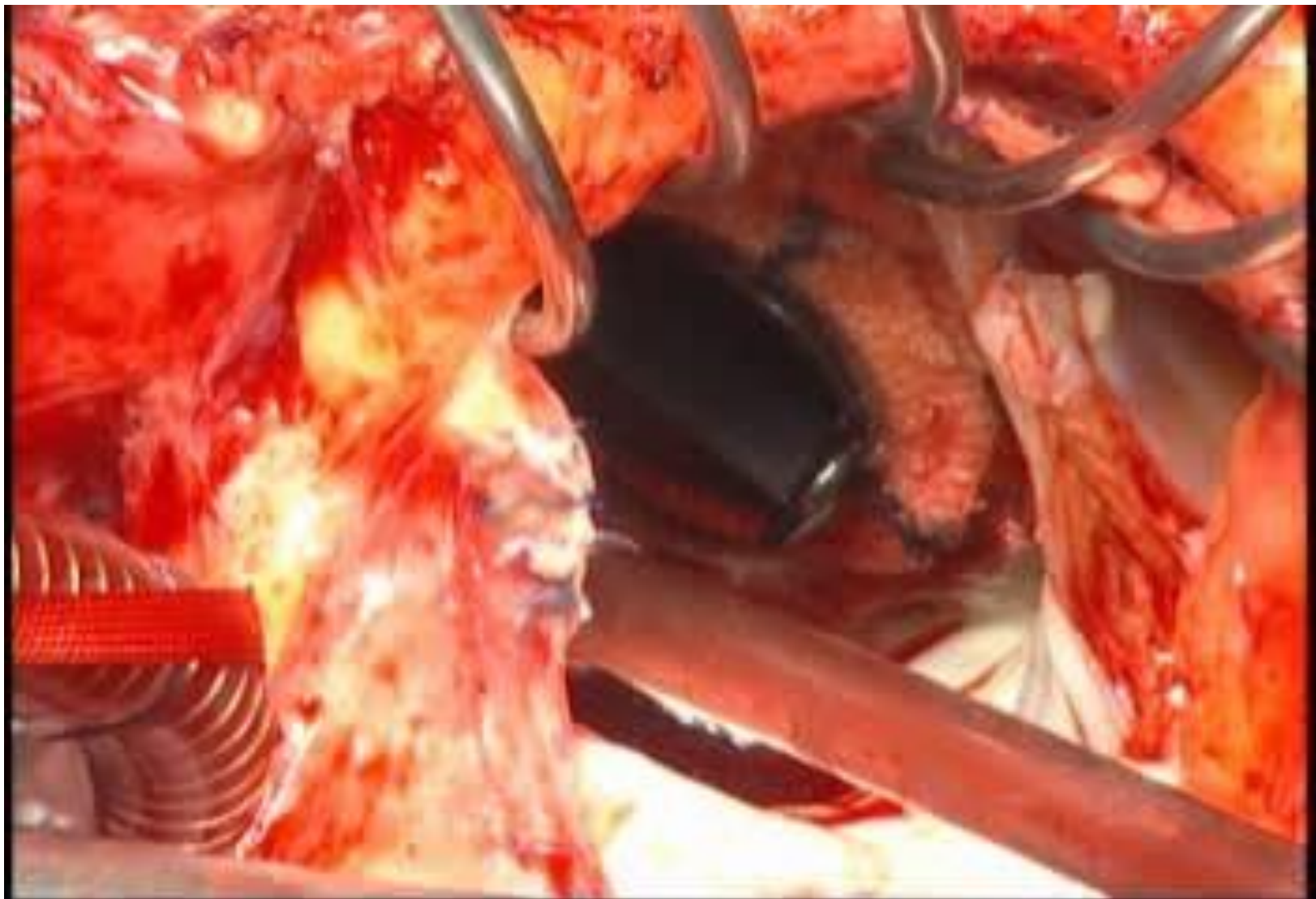
4回目の開心術

結紮糸抜去による機械弁摘出

23mm機械弁縫合糸抜去

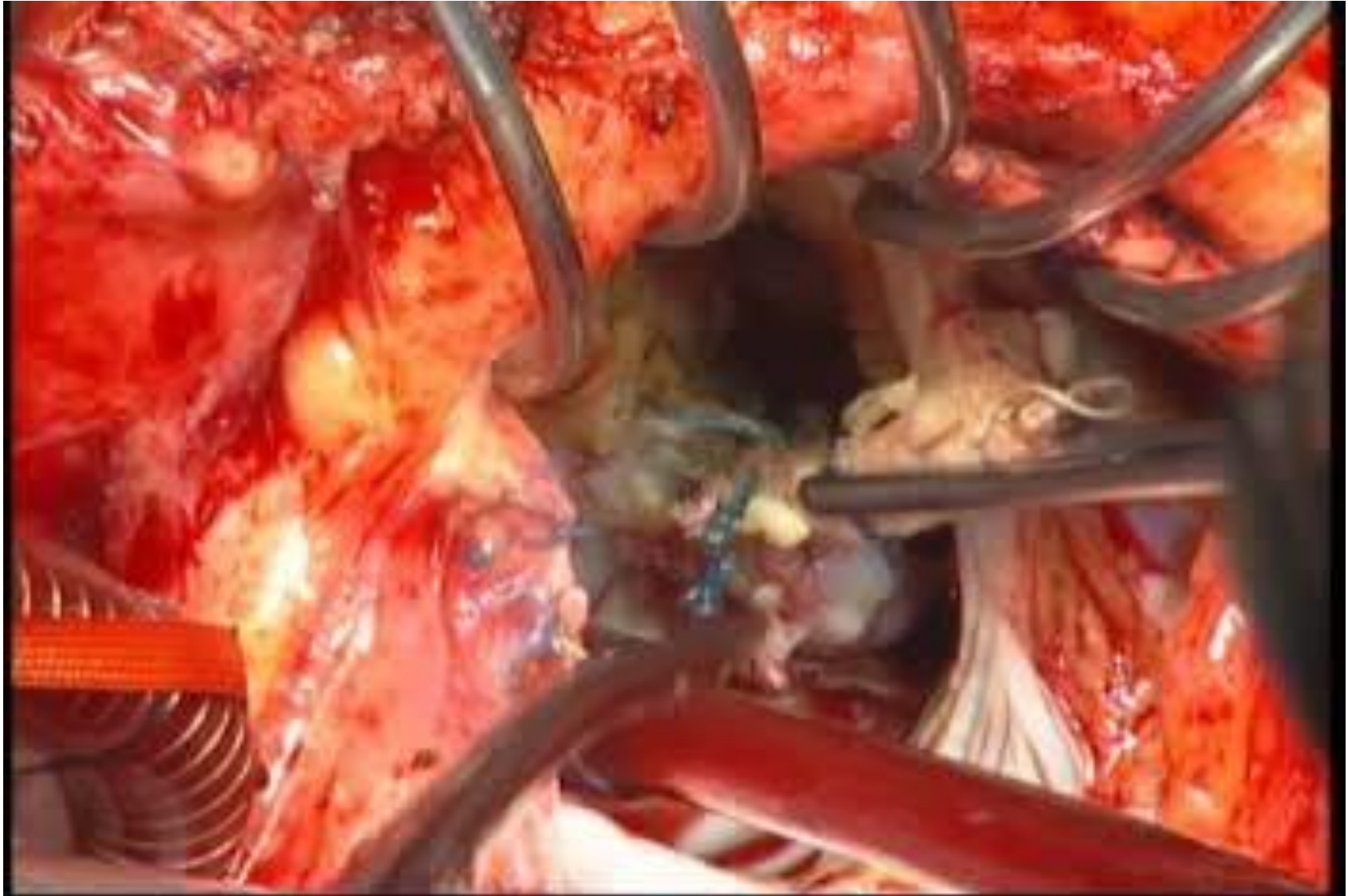


23mm機械弁摘出

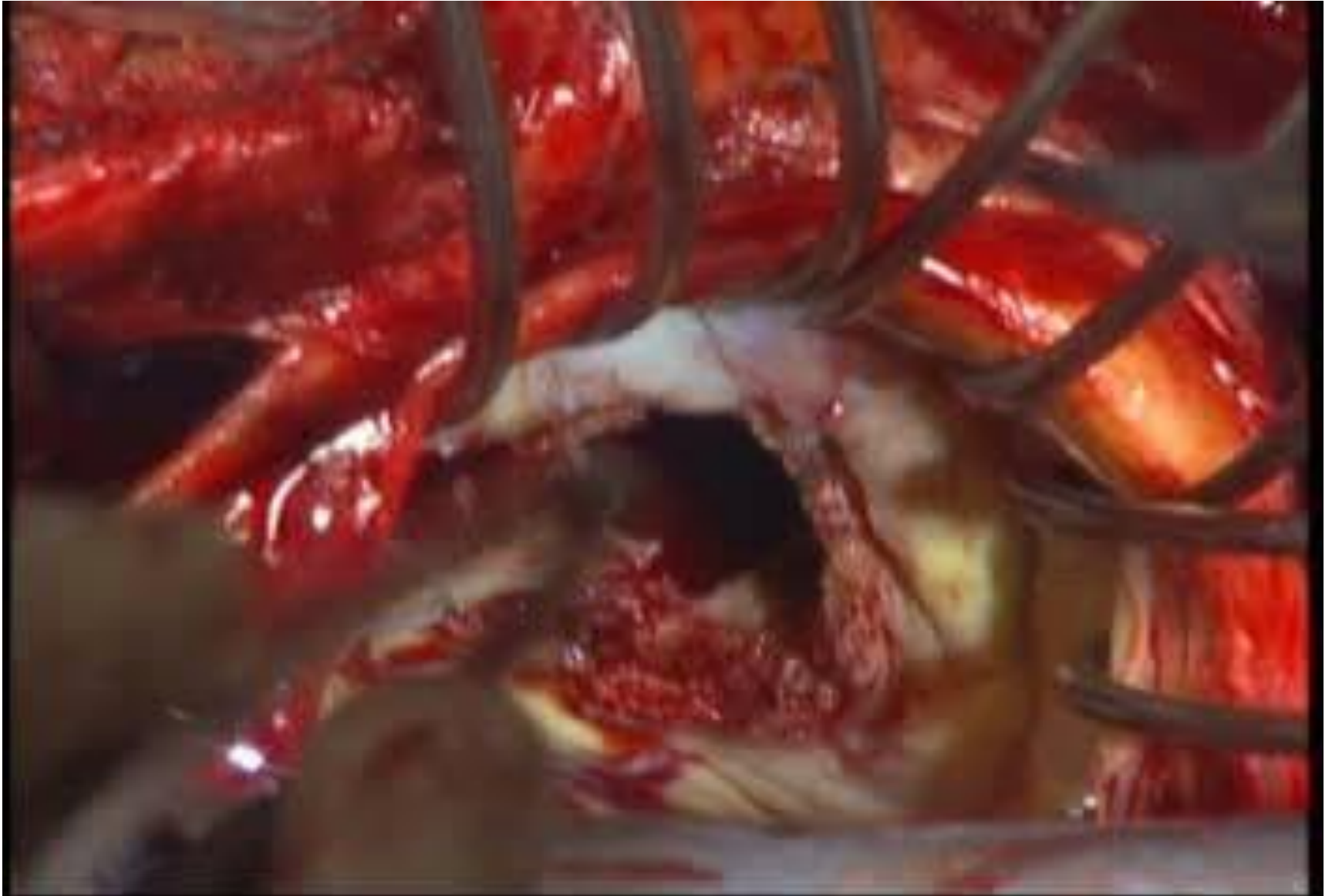


頭

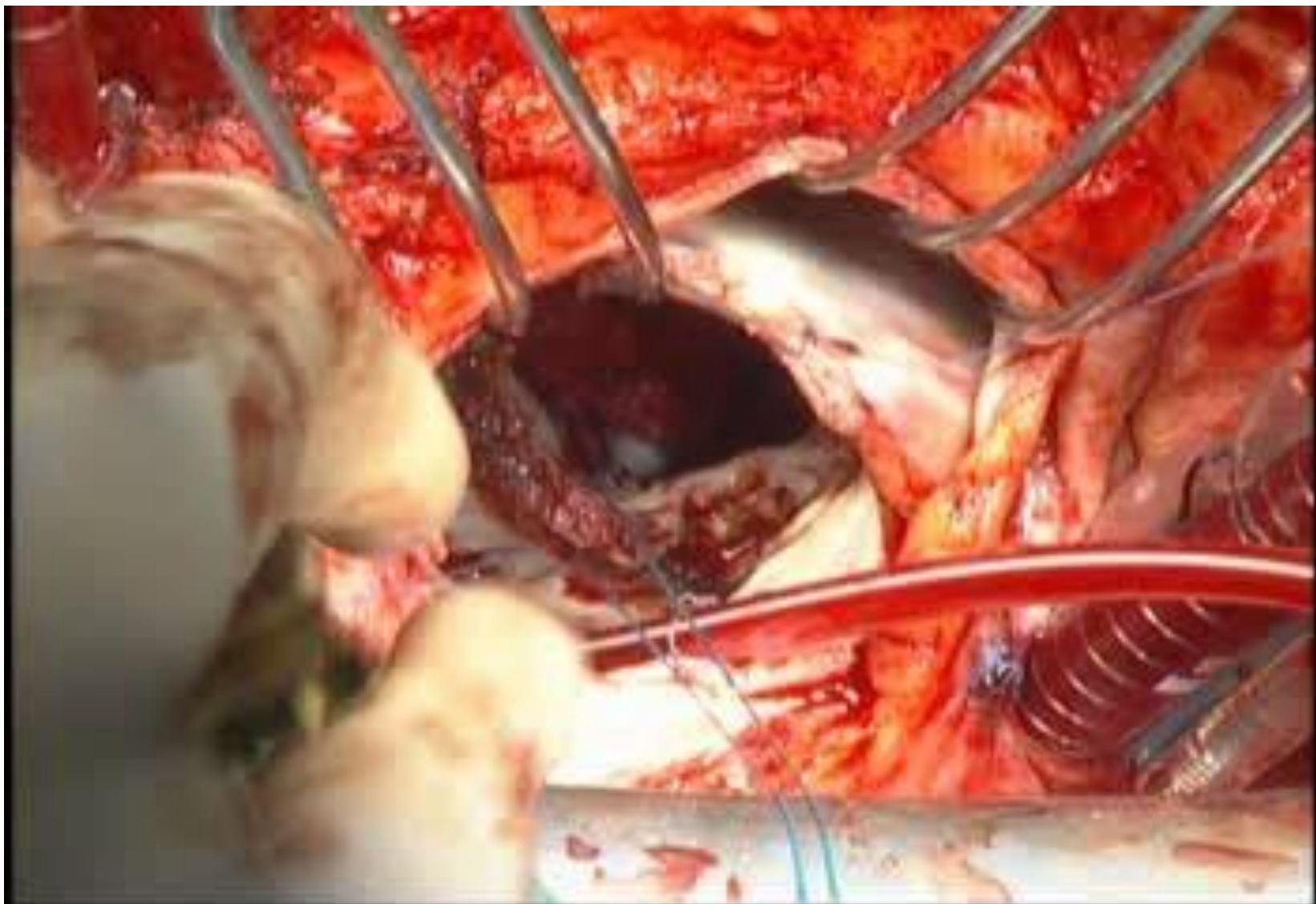
前々回のSewing cuffも完全切除



弁下pannus



人工弁糸かけ (27mm機械弁植え込み)



頭

僧帽弁位生体弁除去

前回の縫合糸を抜去



人工弁は剥離して摘出

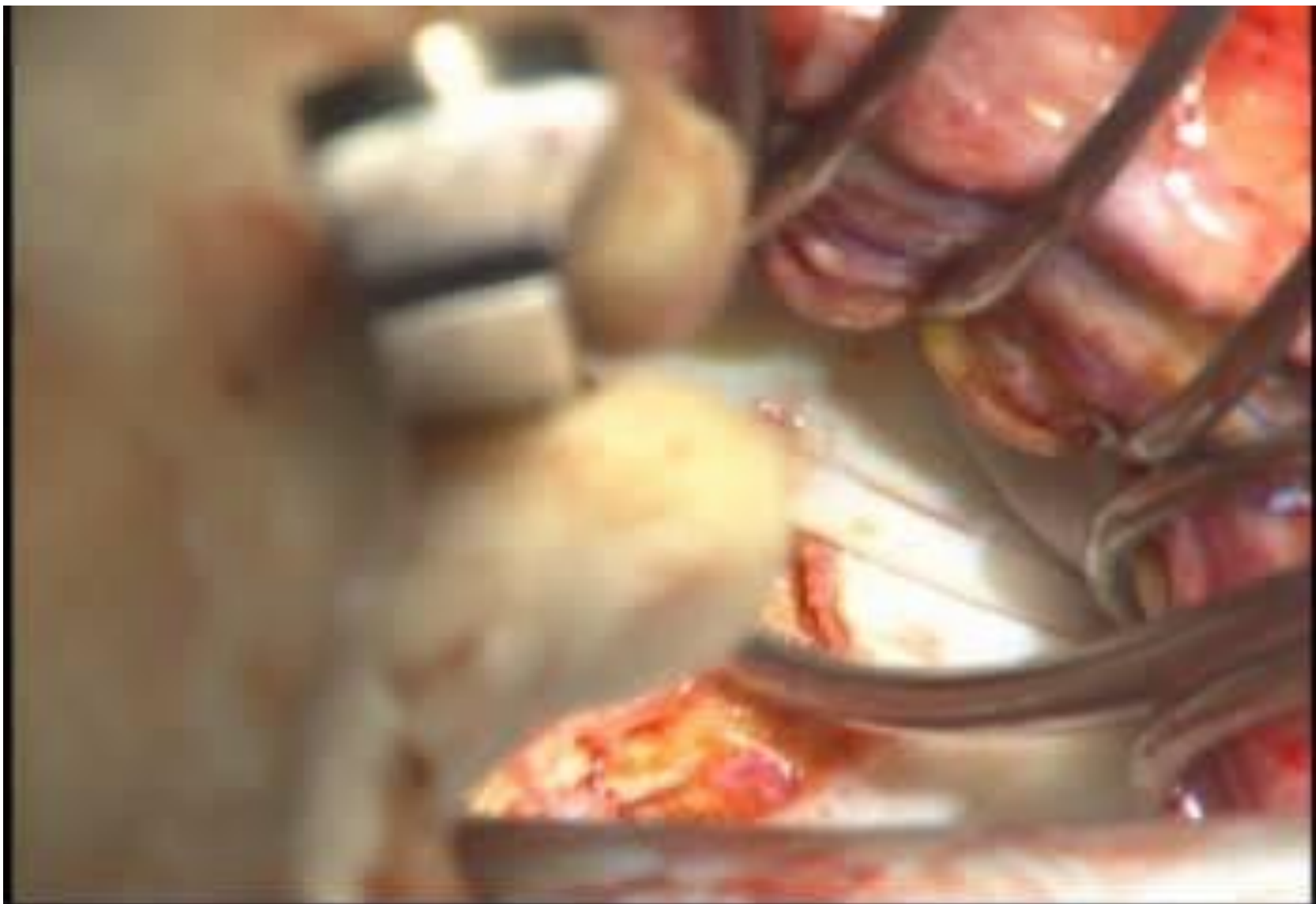


頭

人工弁を剥離して摘出



人工弁を剥離して摘出



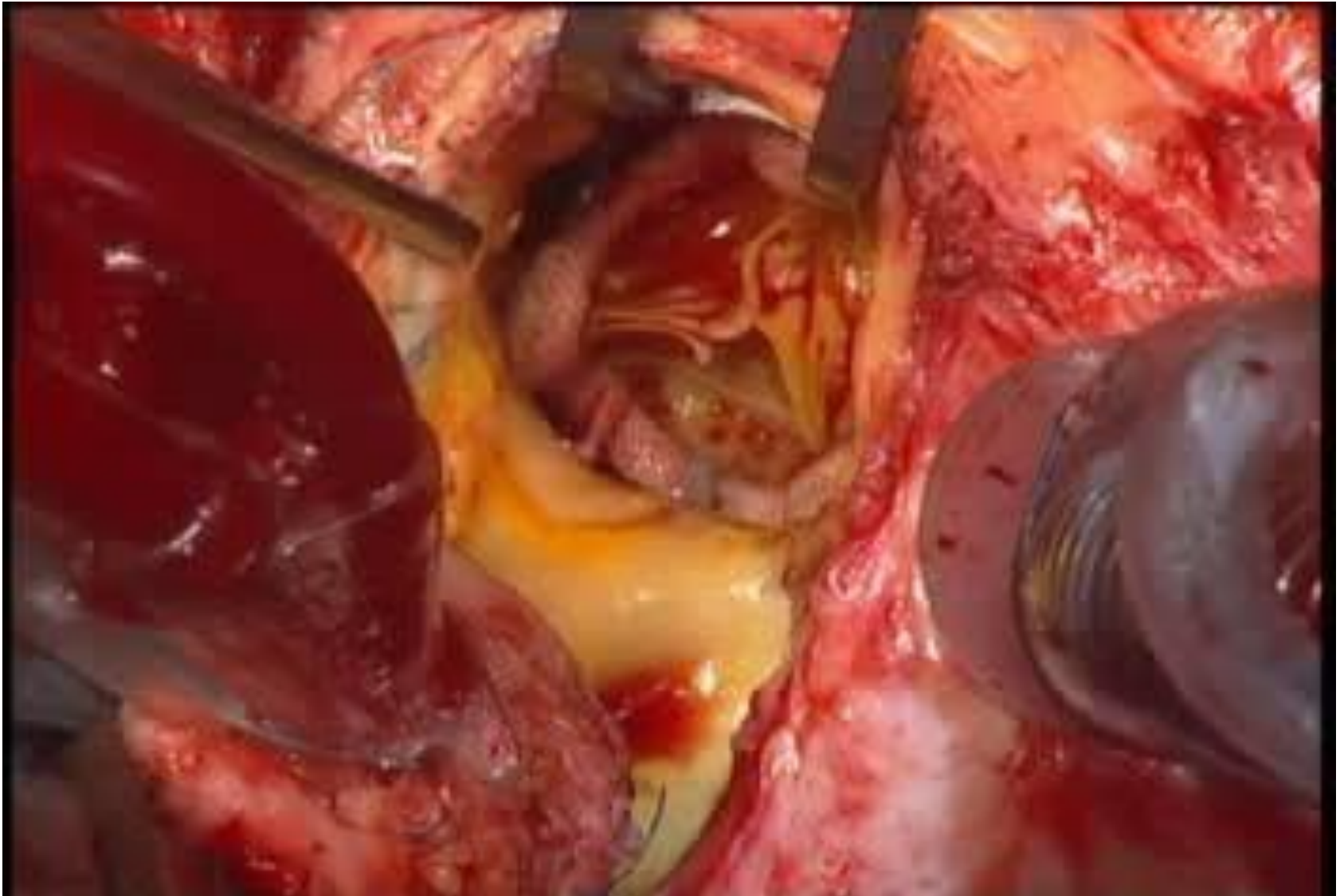
人工弁摘出後



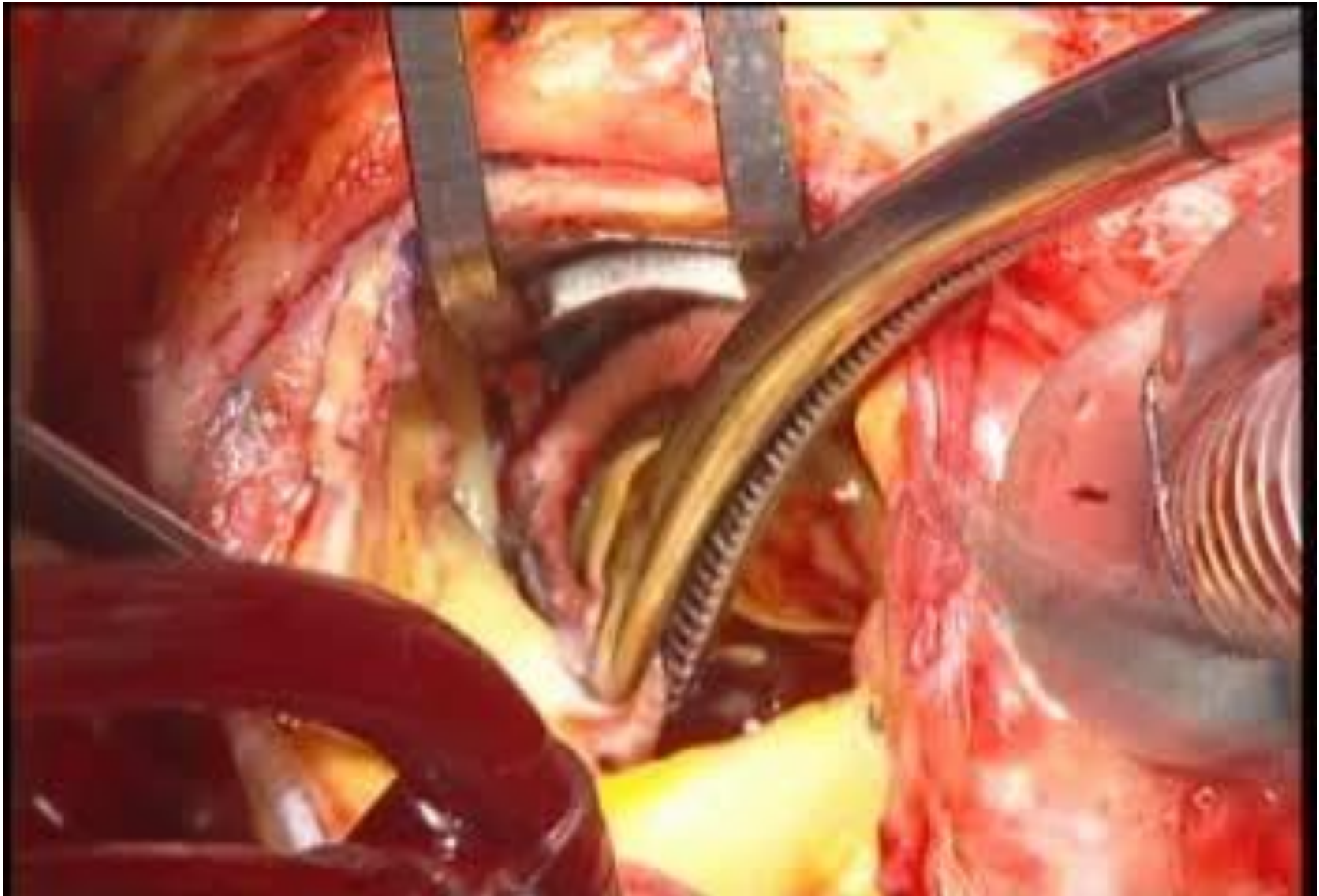
頭

大動脈弁位生体弁除去

LCCにあたる弁尖に損傷を認める



大動脈壁とステントポストの癒着を剥離



前回の縫合糸14本抜去



頭

人工弁摘出



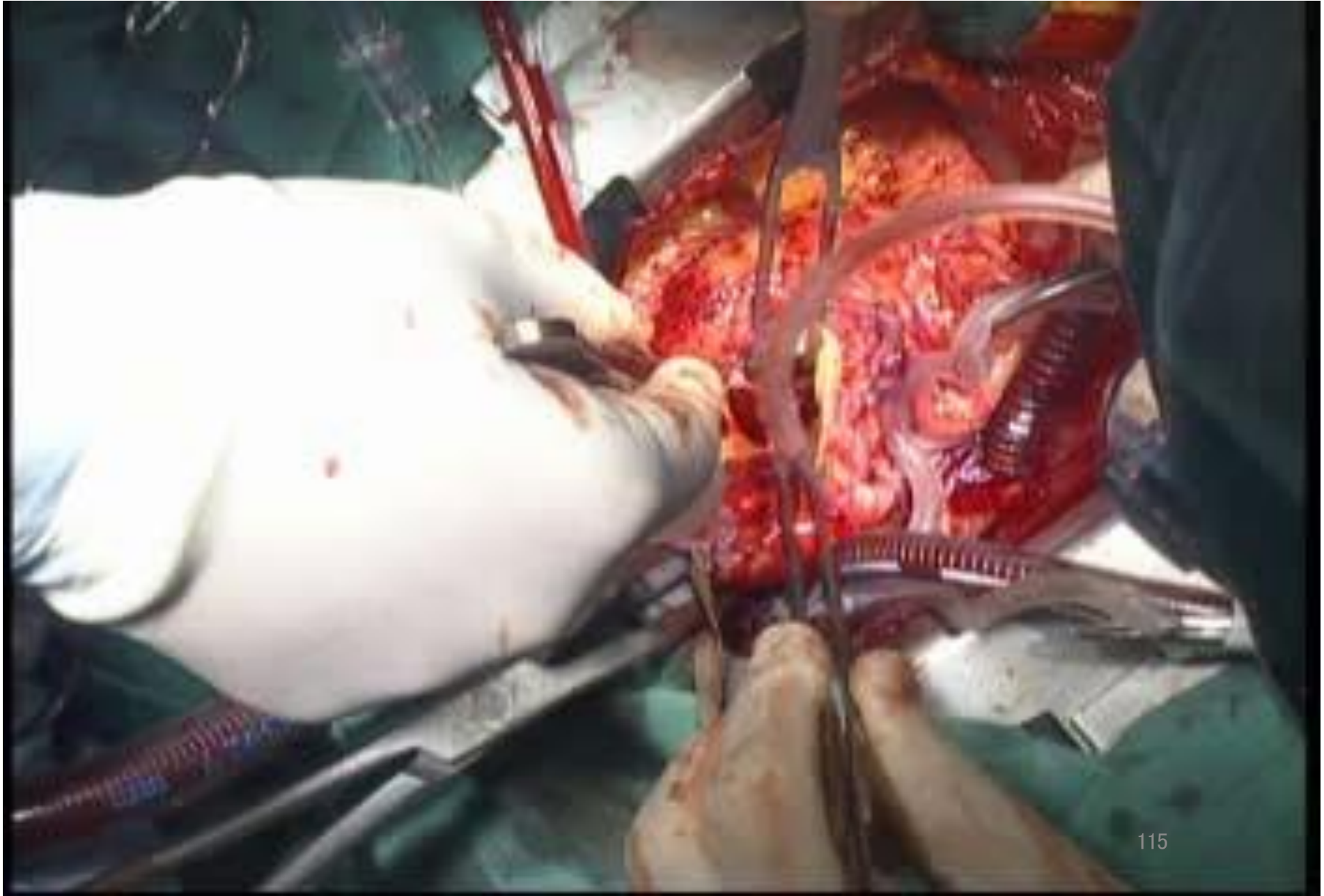
頭

摘出生体弁

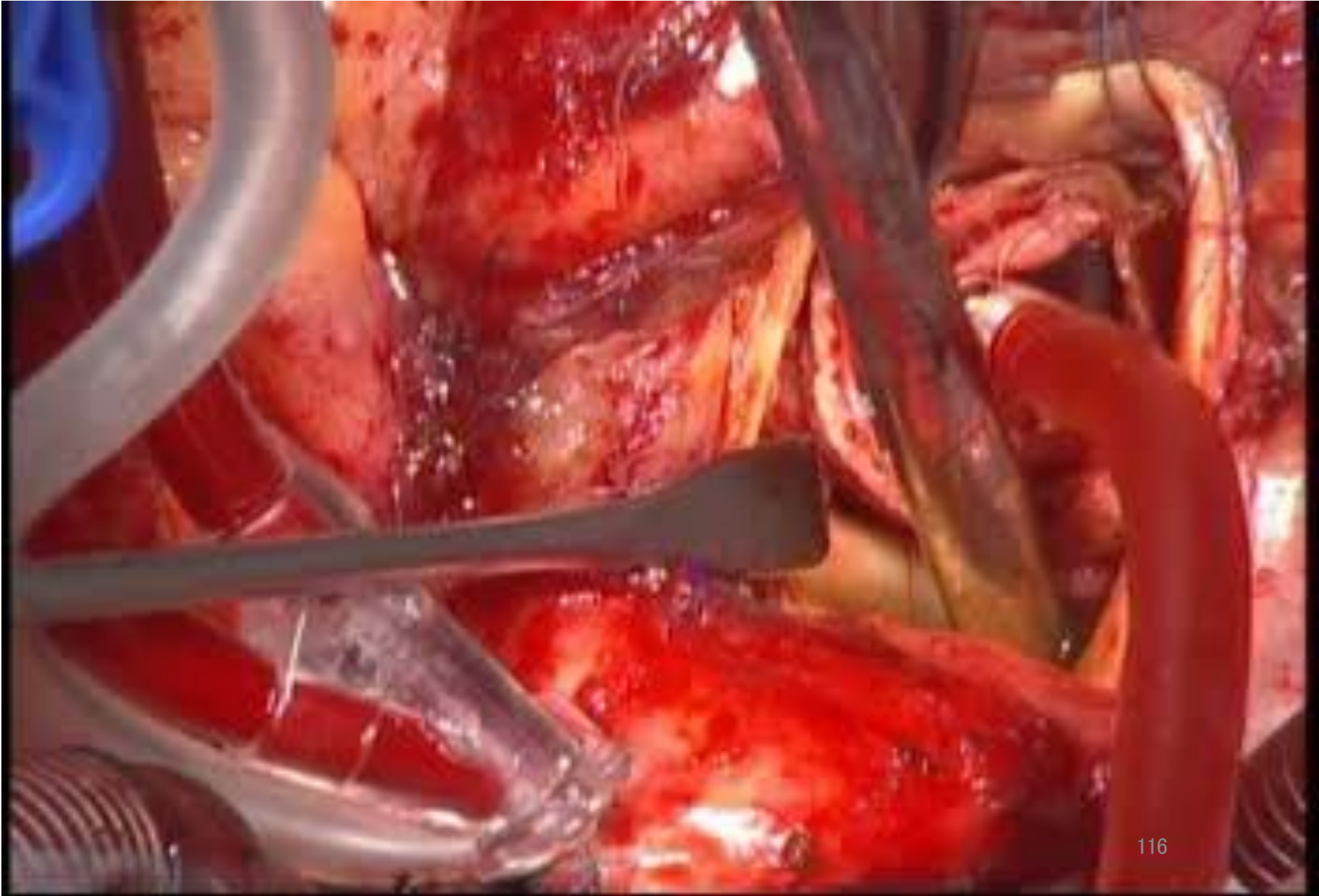


大動脈弁位生体弁感染(弁輪部膿瘍)

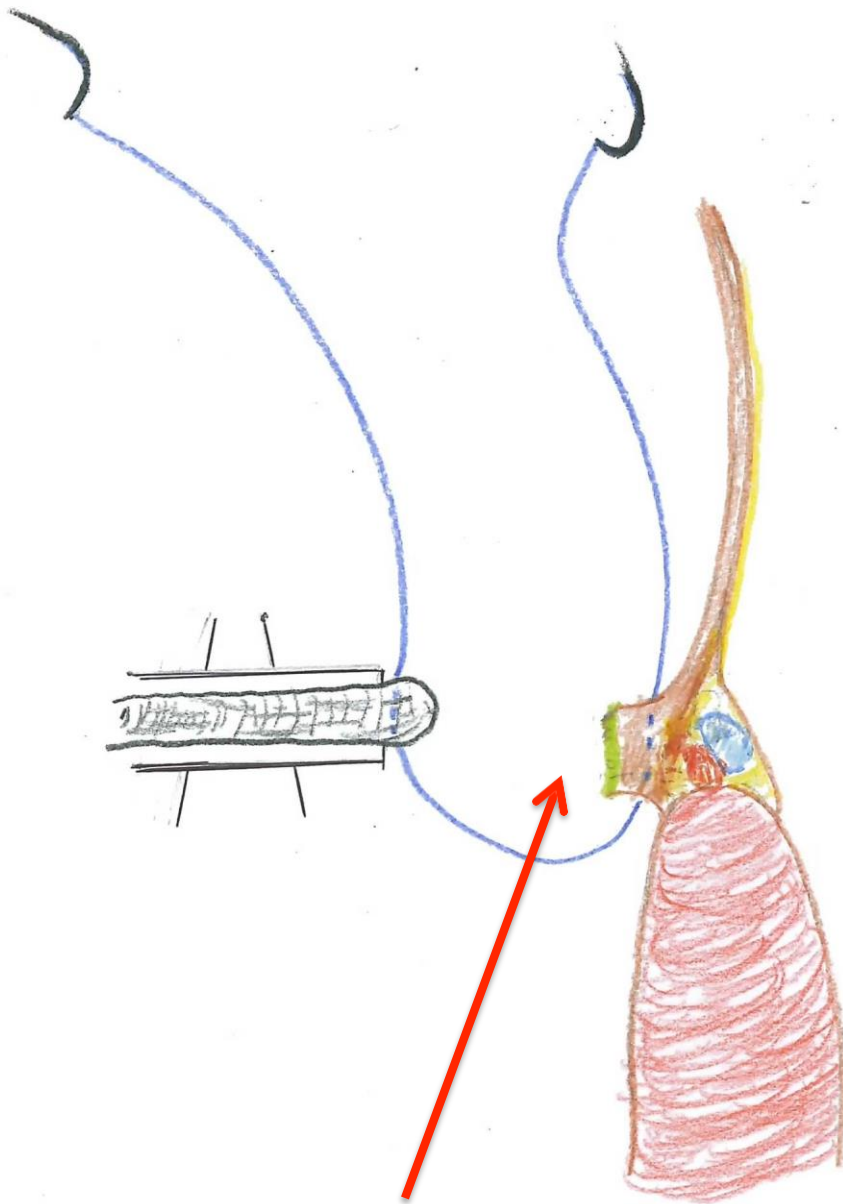
頭



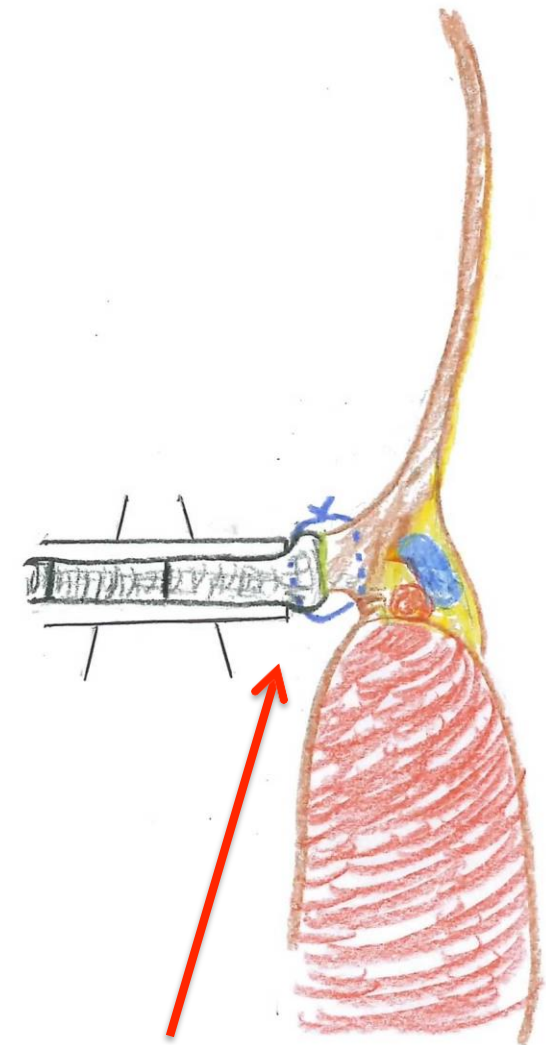
頭



人工弁再植え込み方法



心内膜で覆われていない
人工弁剥離面



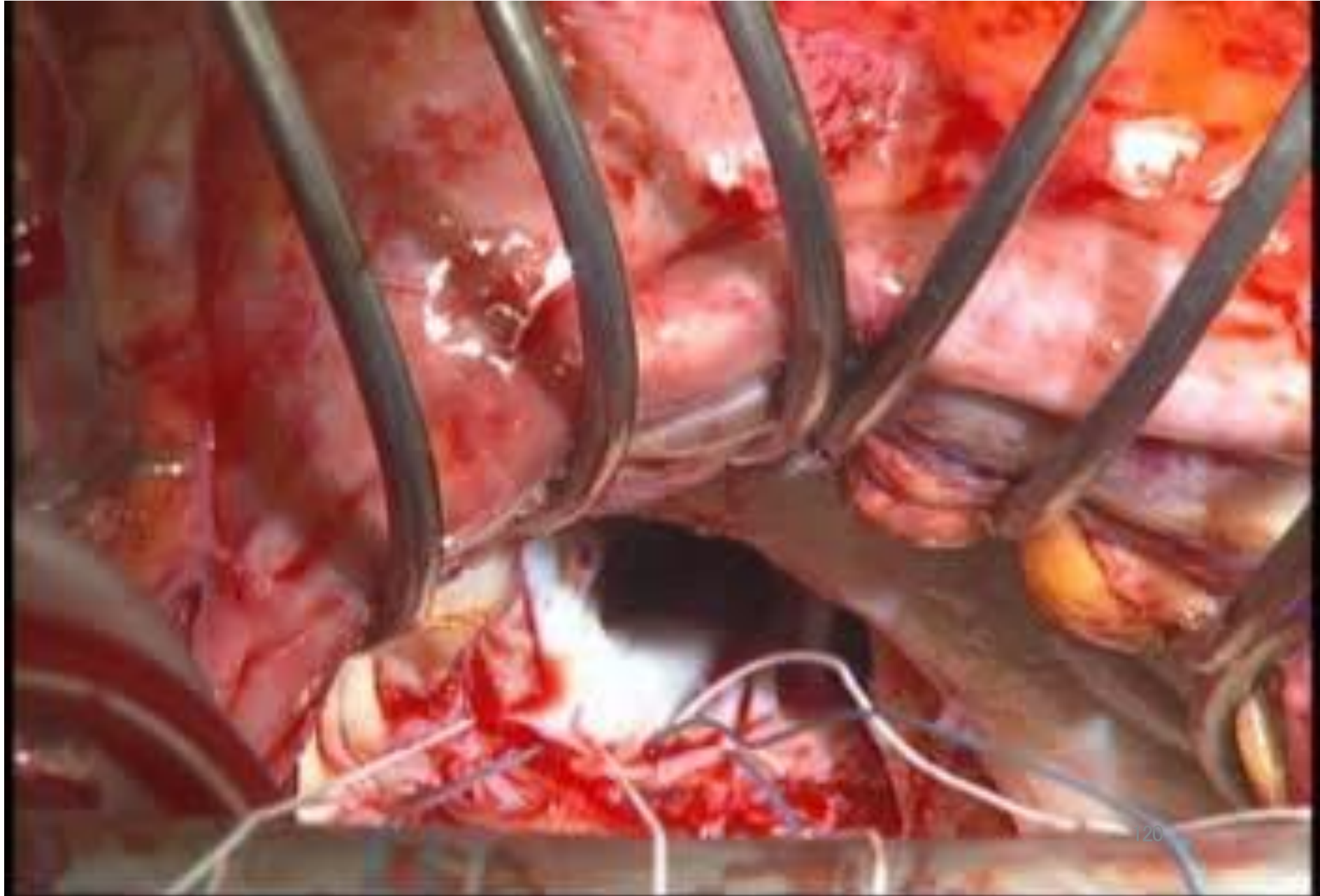
新しい人工弁のsewing cuffで
包み込むように縫着

単結節での糸かけ



頭

単結節での糸かけ



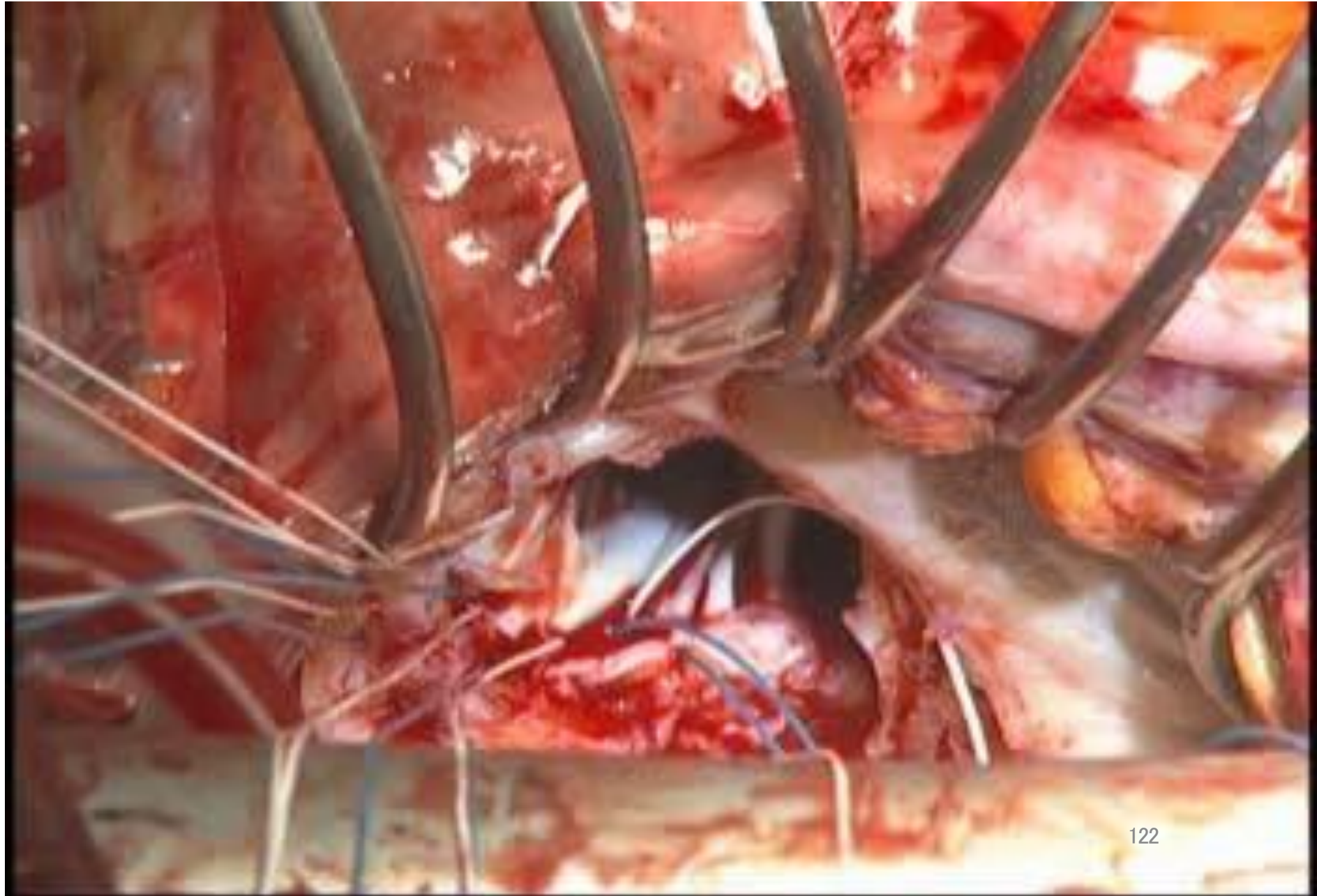
頭

デンタルミラーで大動脈を確認

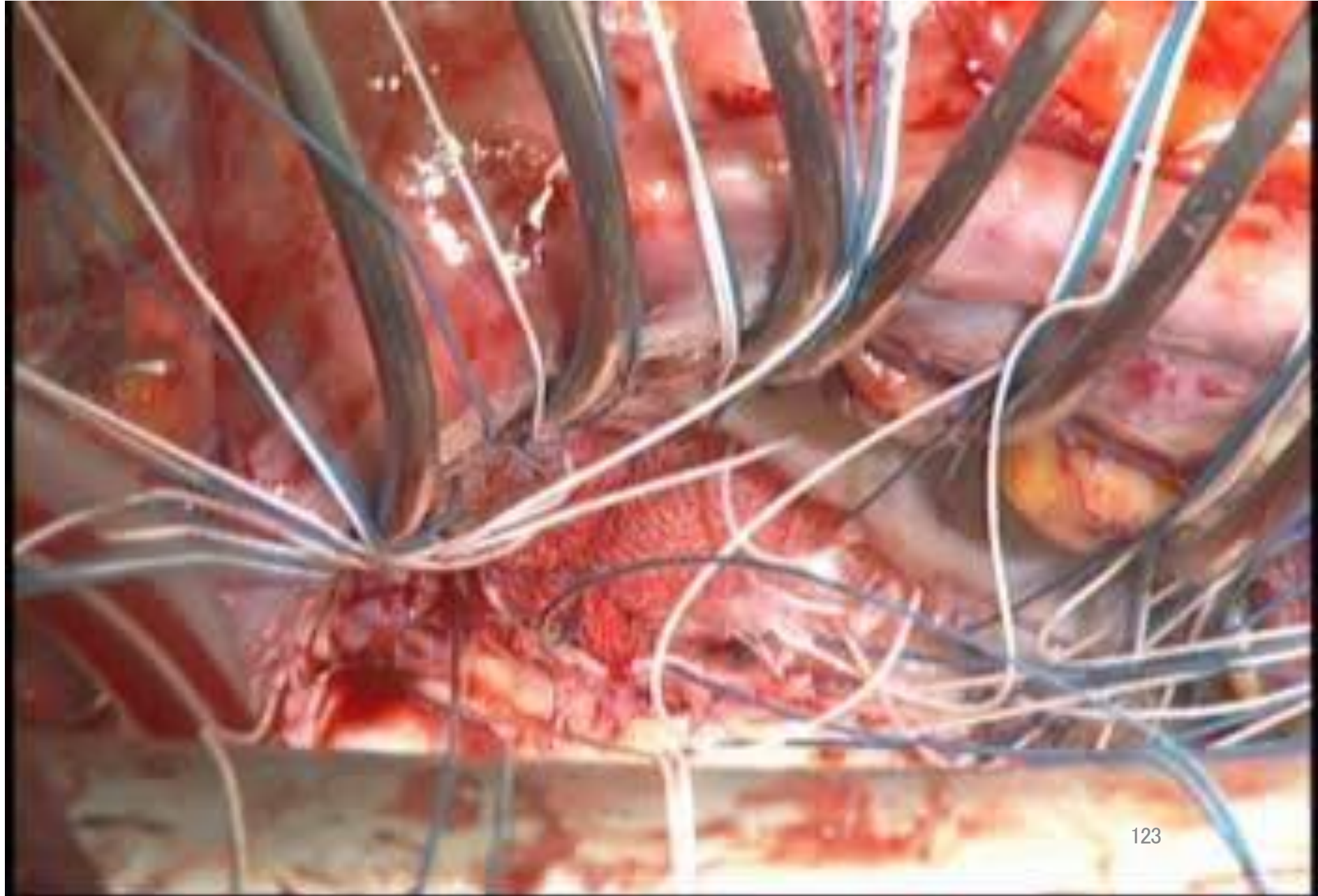


頭

デンタルミラーで大動脈弁を確認

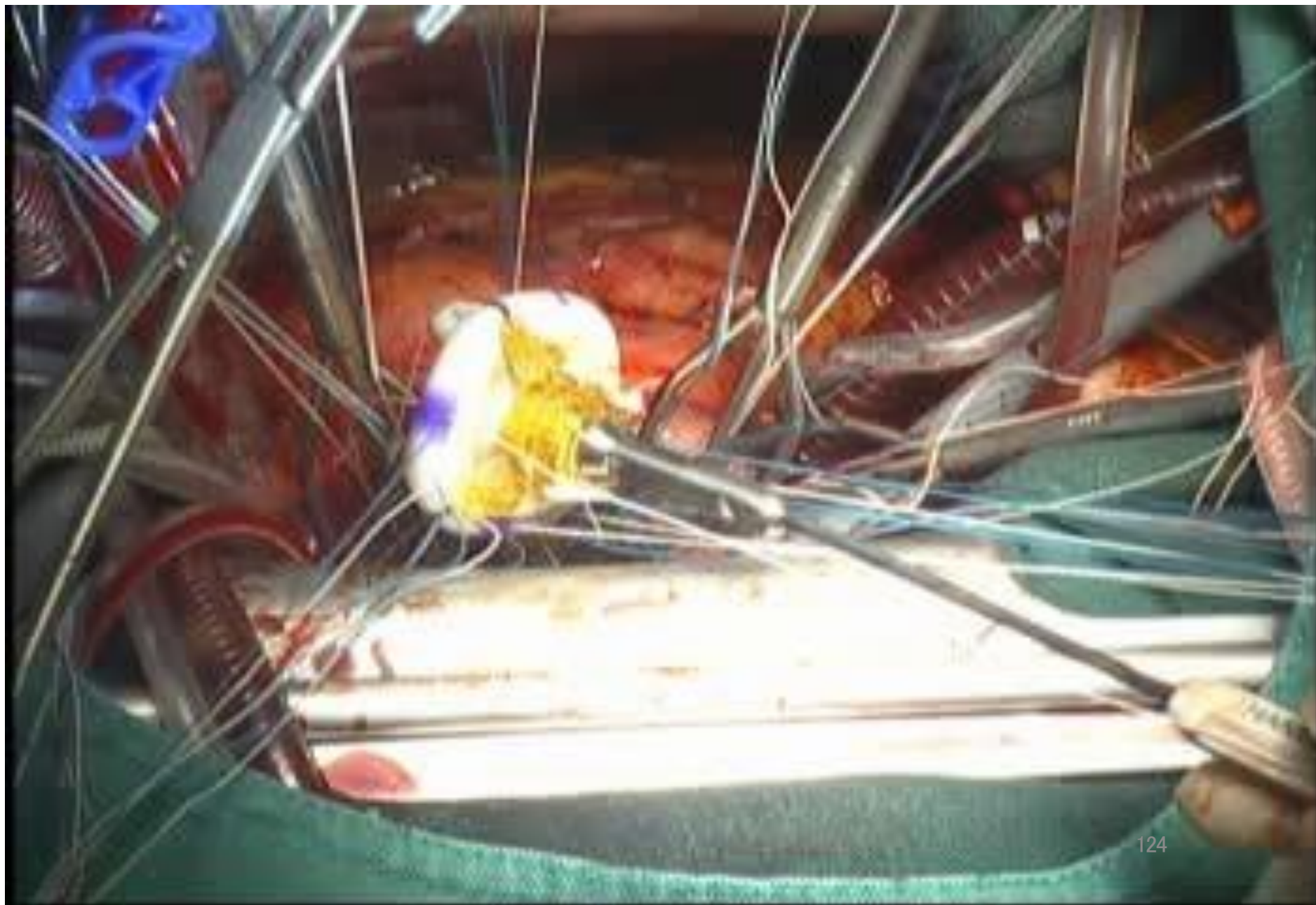


洗淨



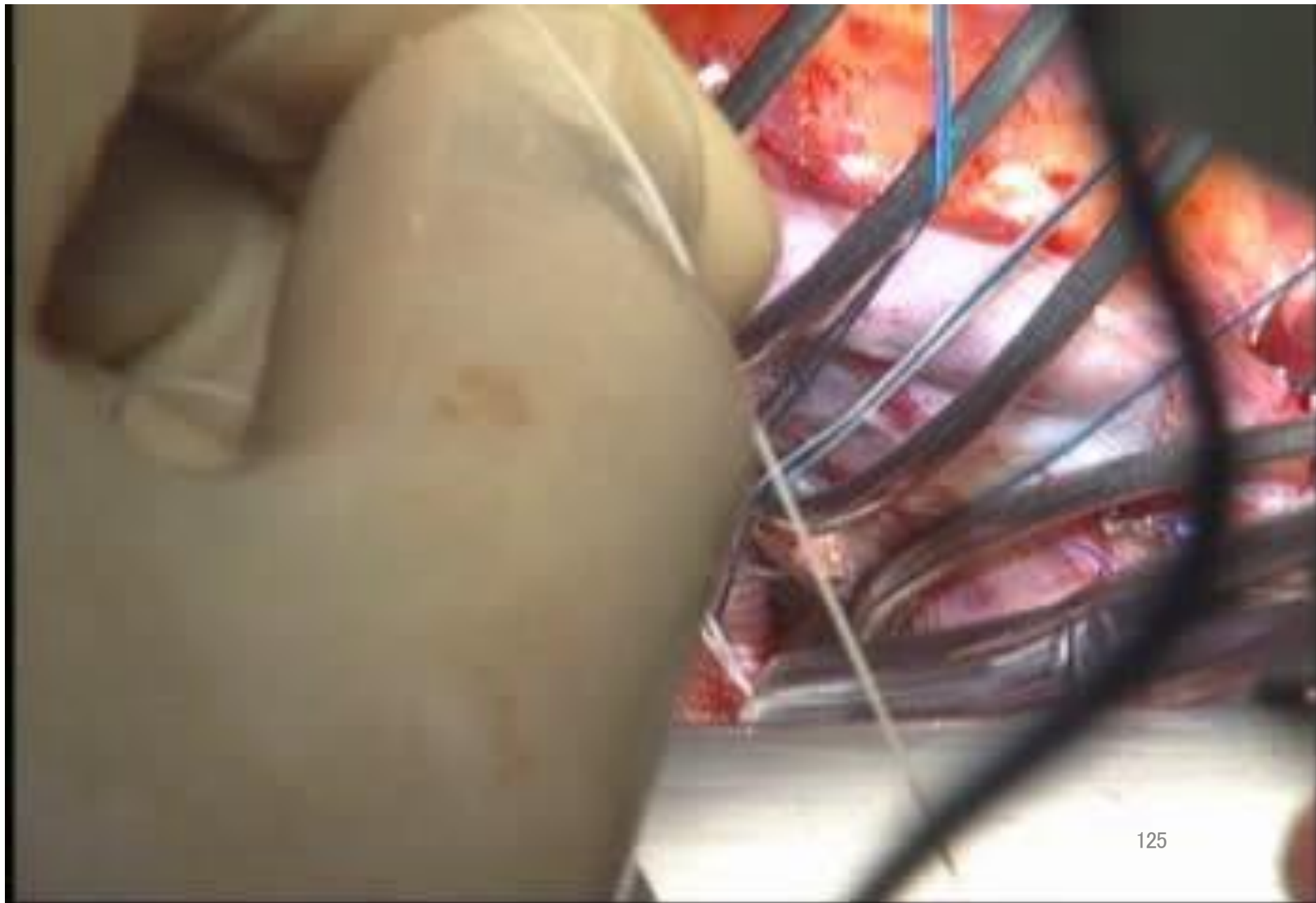
頭

新しい生体弁に単結節糸かけ



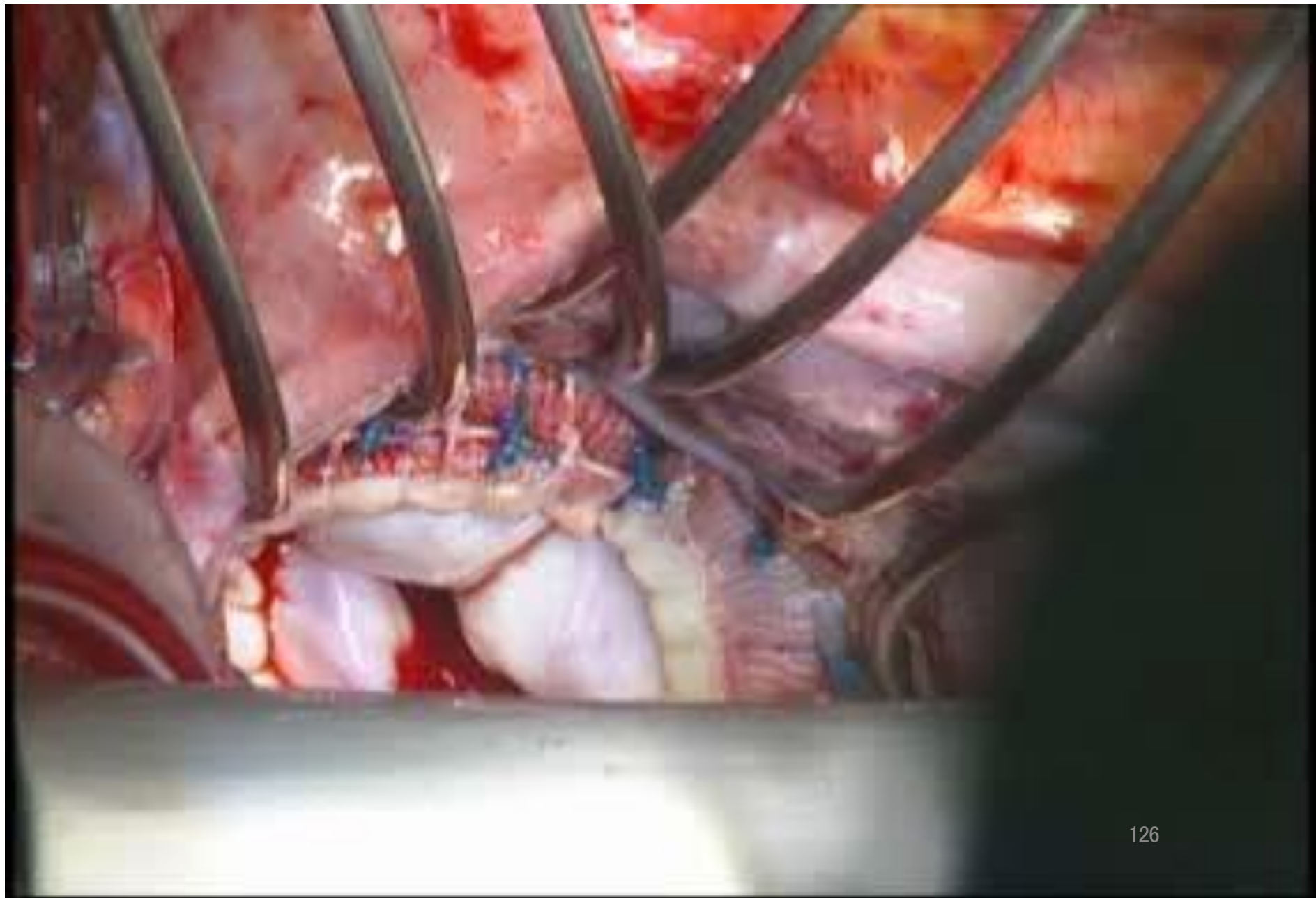
頭

単結節系の結節



頭

洗淨兼逆流テスト



単結節MVR

新しい人工弁のサイズ

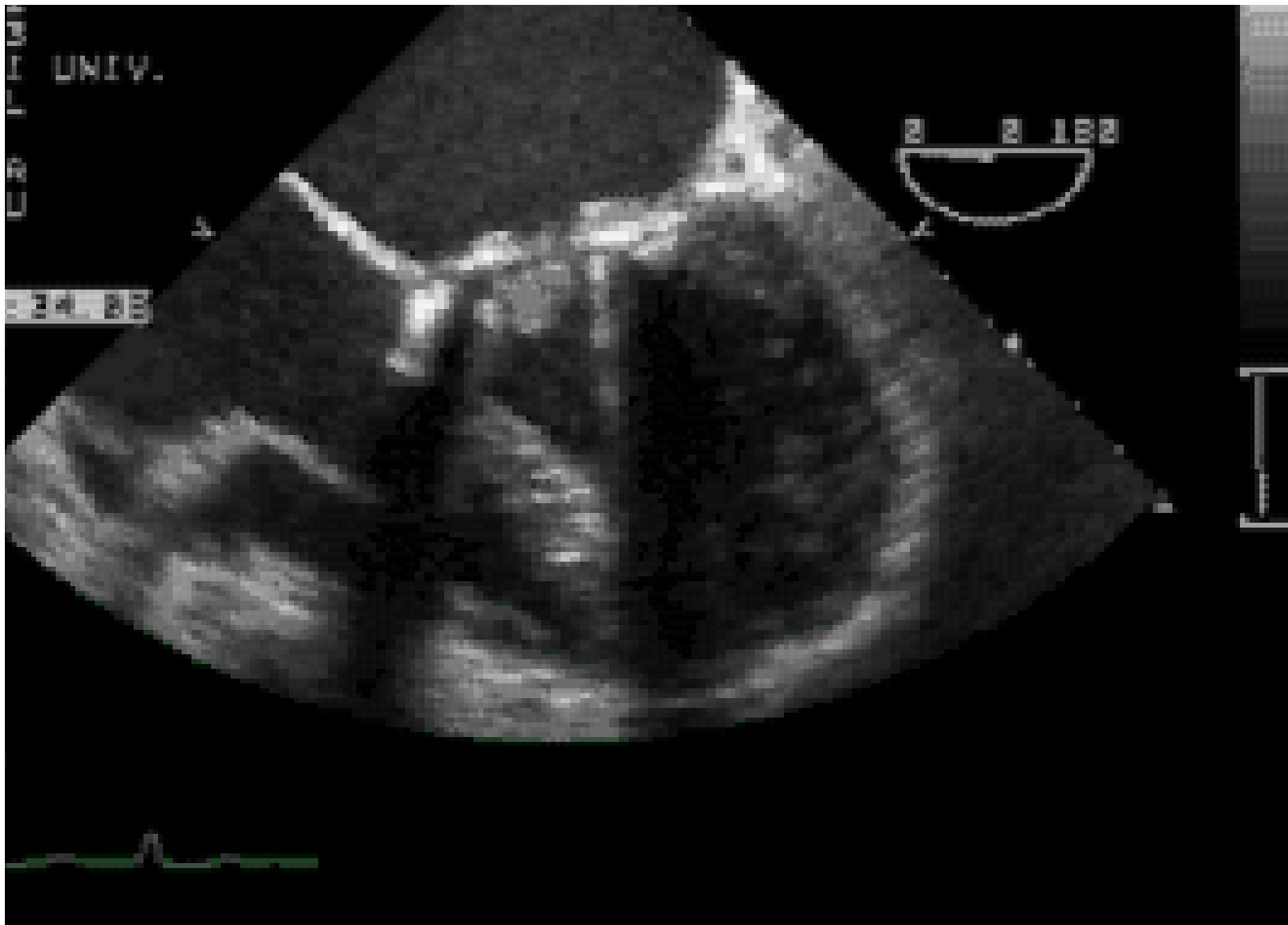
Larger	4
Same	8
Smaller	6
Unknown	1

* 12/18例 (66.7%)で同サイズあるいは
大きいサイズの人工弁植え込み可能

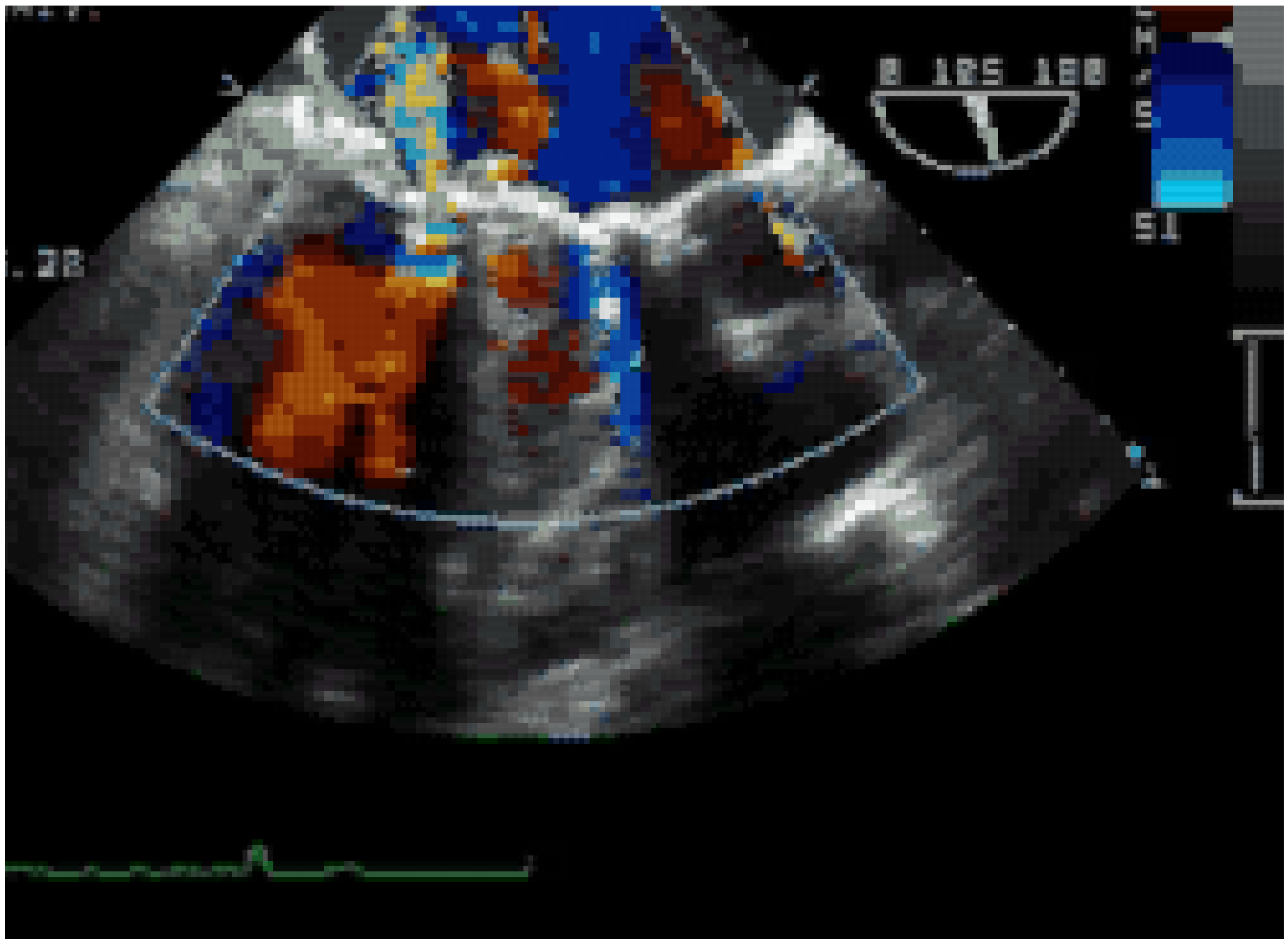
感染症例への対応

感染症例

- 術前診断で感染の広がりを確認
- 感染組織の完全除去
- Sewing cuffを含めて異物の完全除去
- 感染組織の除去 curettage
- 洗浄
- 局所消毒、抗生剤使用
- 膿瘍腔の閉鎖
- 縫合支持組織を作る
- 新しい人工弁の植え込み



僧帽弁位機械弁感染

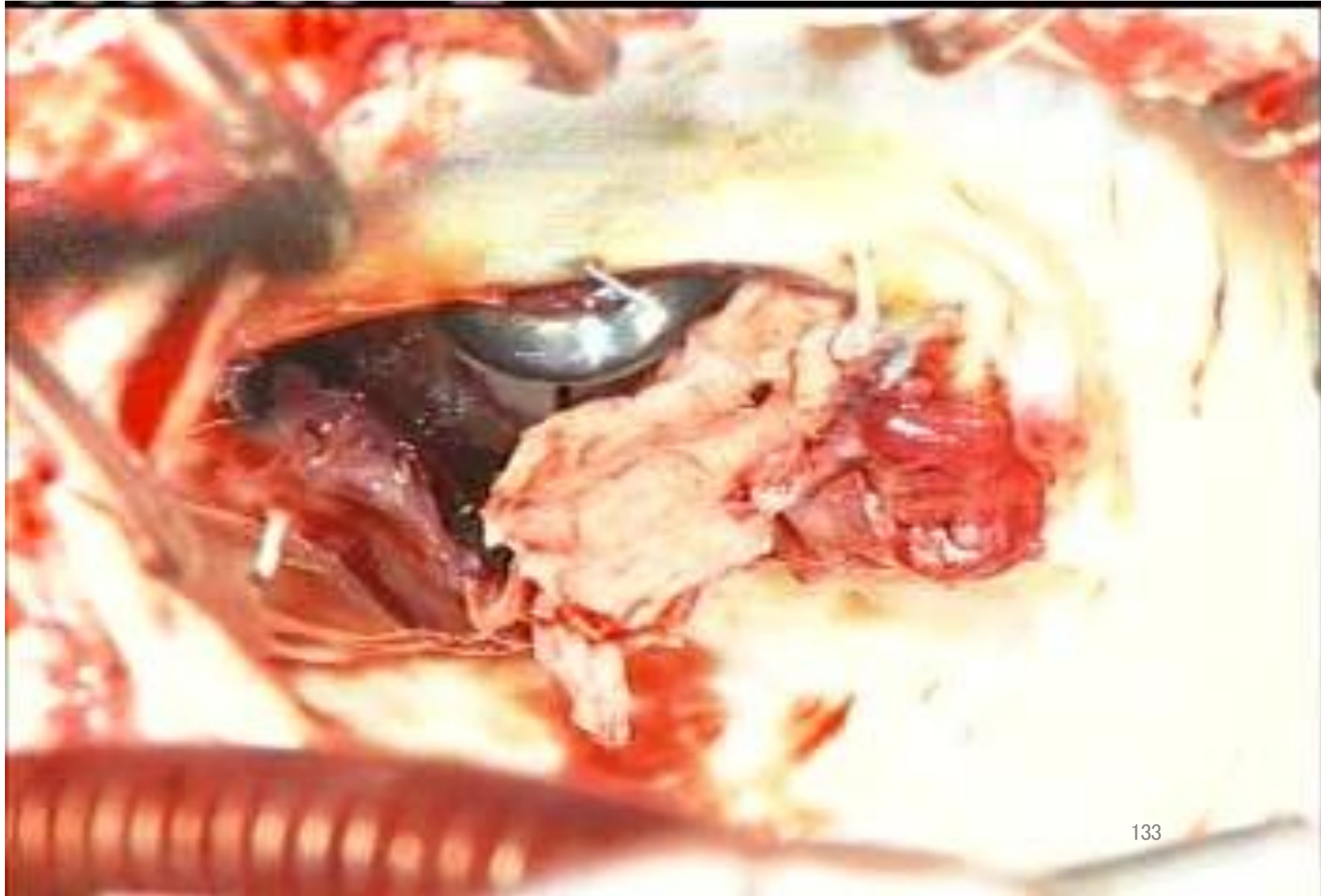


僧帽弁位機械弁感染



頭

vegetation除去



頭

頭



人工弁金属部分摘出



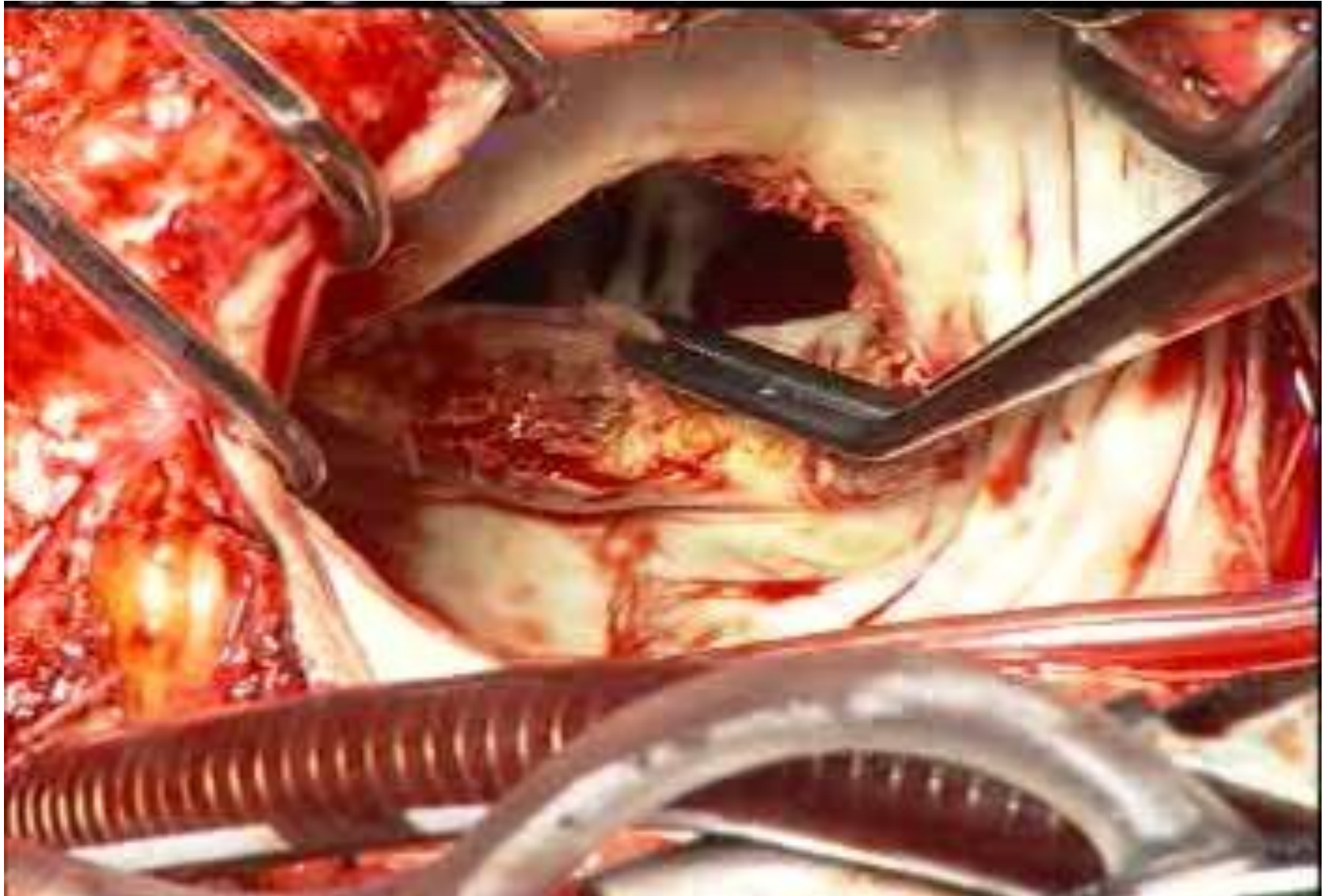
頭

人工弁離解剖



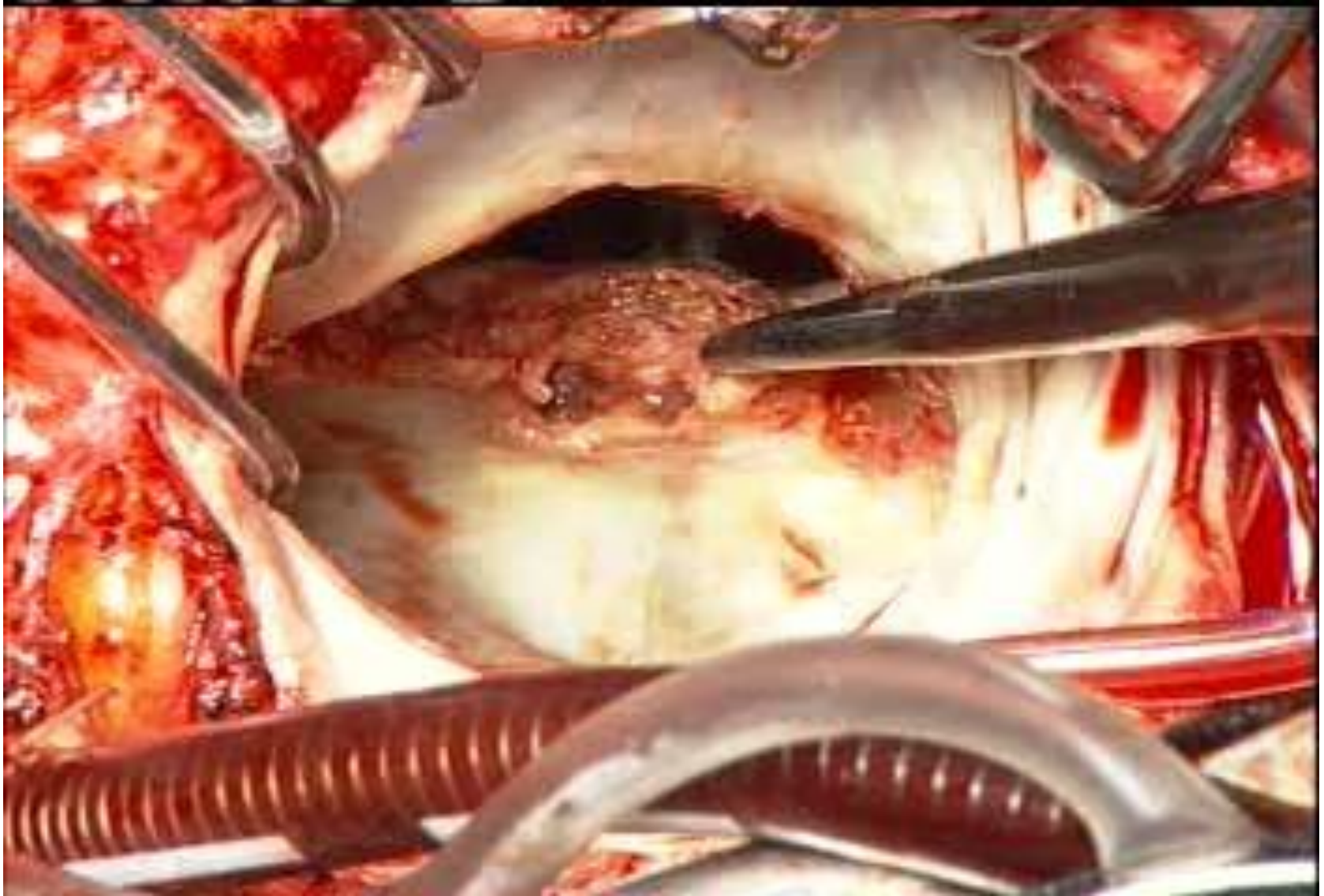
頭

感染組織切除



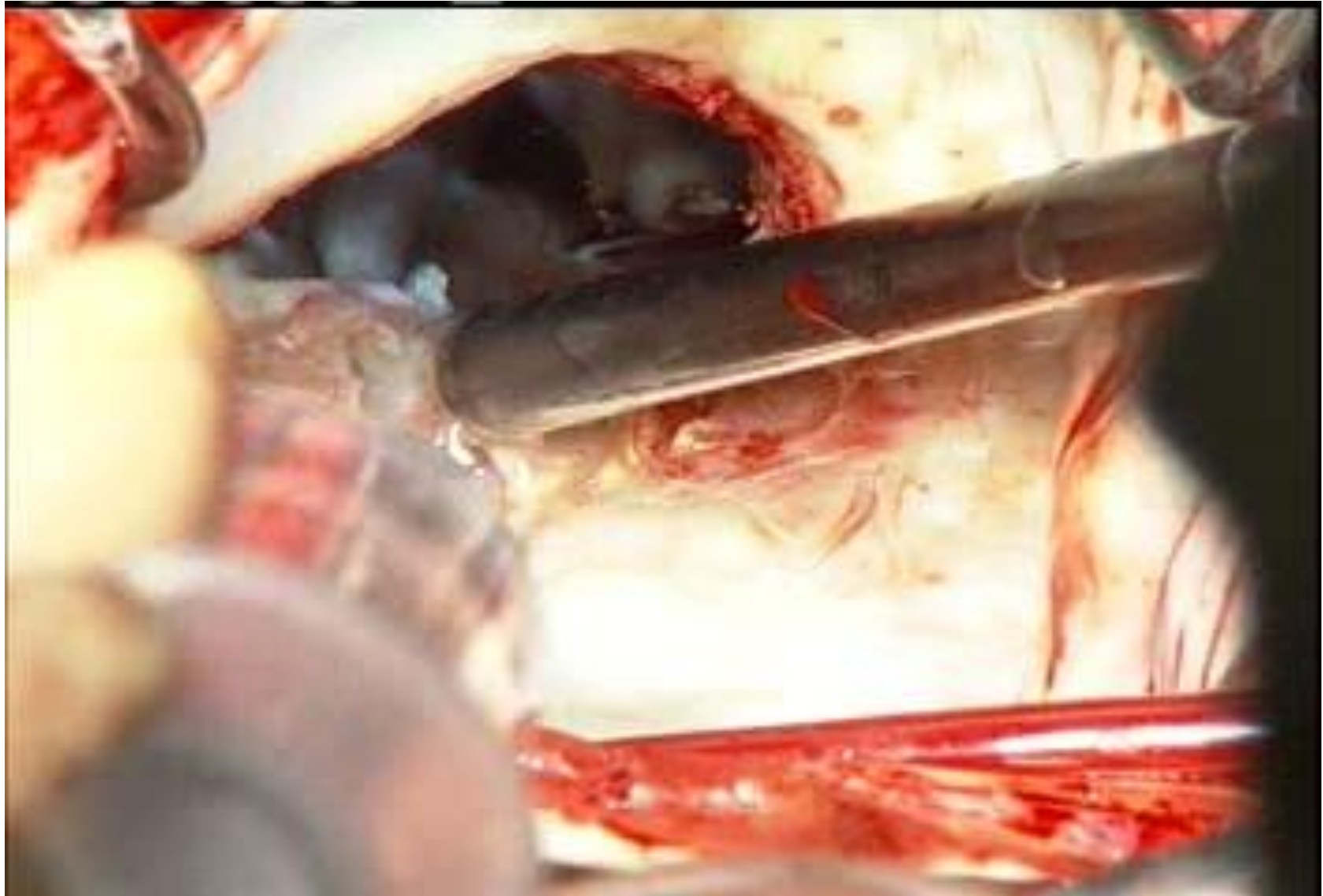
頭

Curettage



頭

頻回洗淨

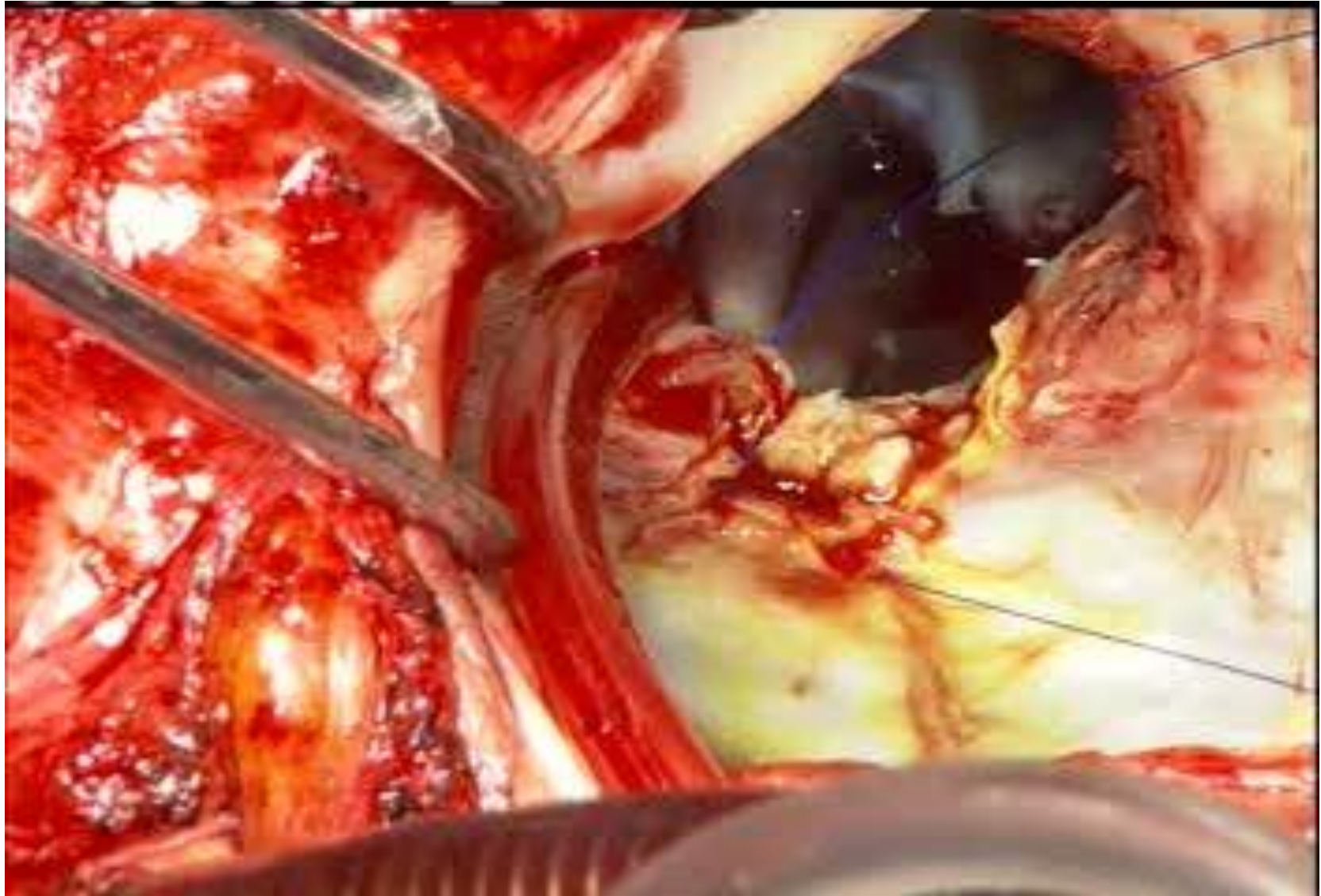


頭

ミノマイシン局所投与



膿瘍腔縫合



頭

人工弁植え込み



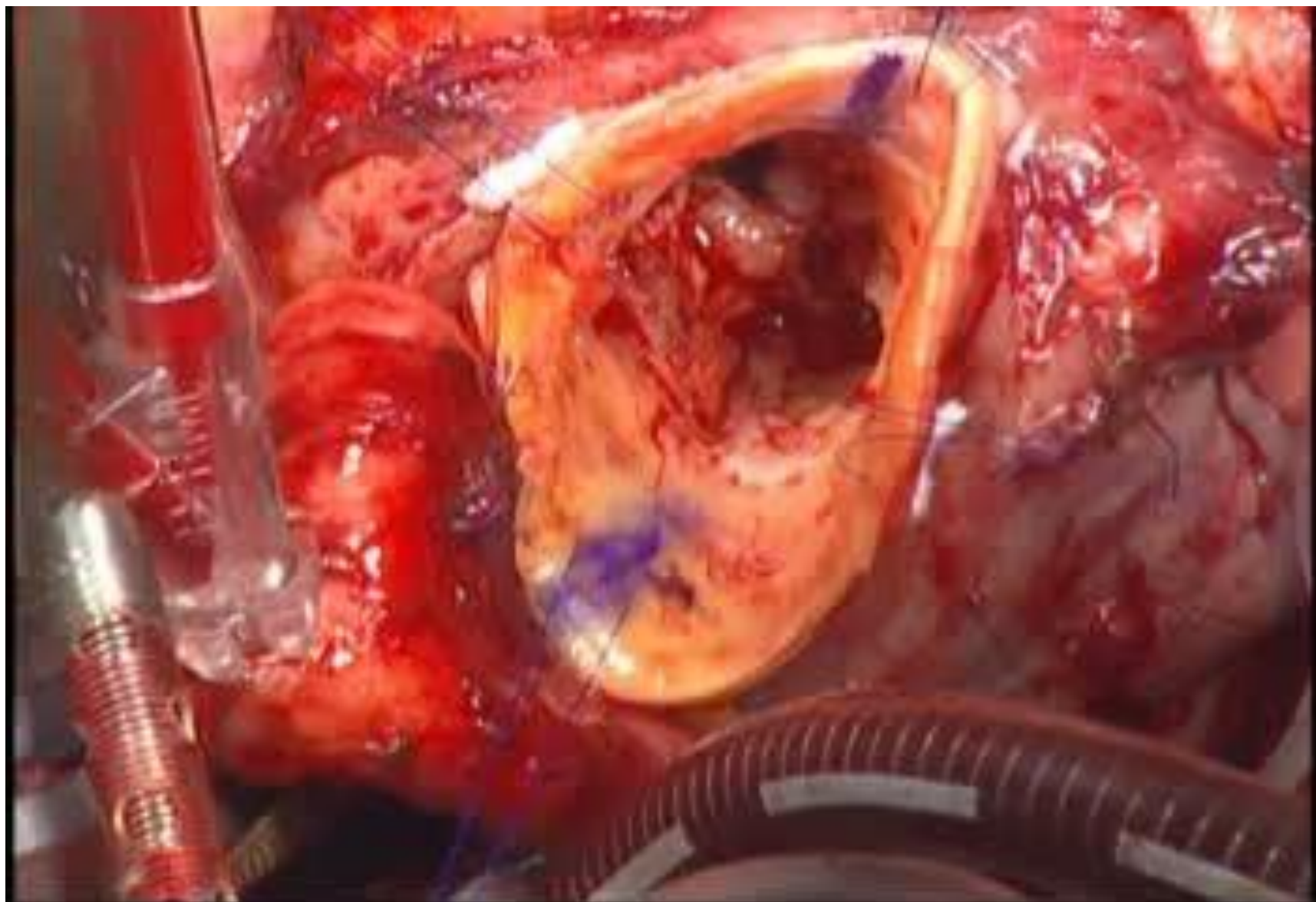
頭

人工弁植え込み

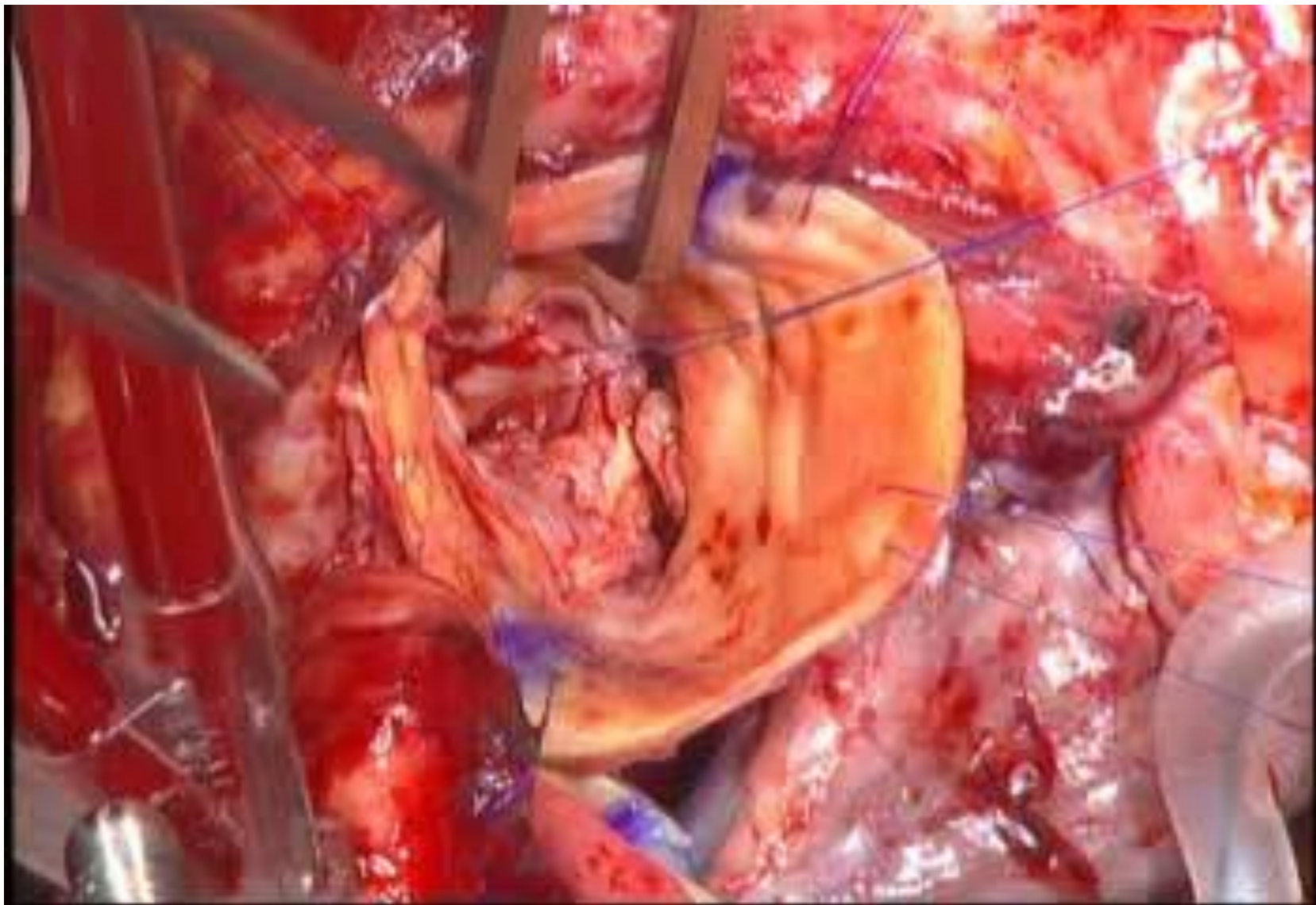


大動脈弁位生体弁感染 弁輪部膿瘍

弁輪部膿瘍部を展開

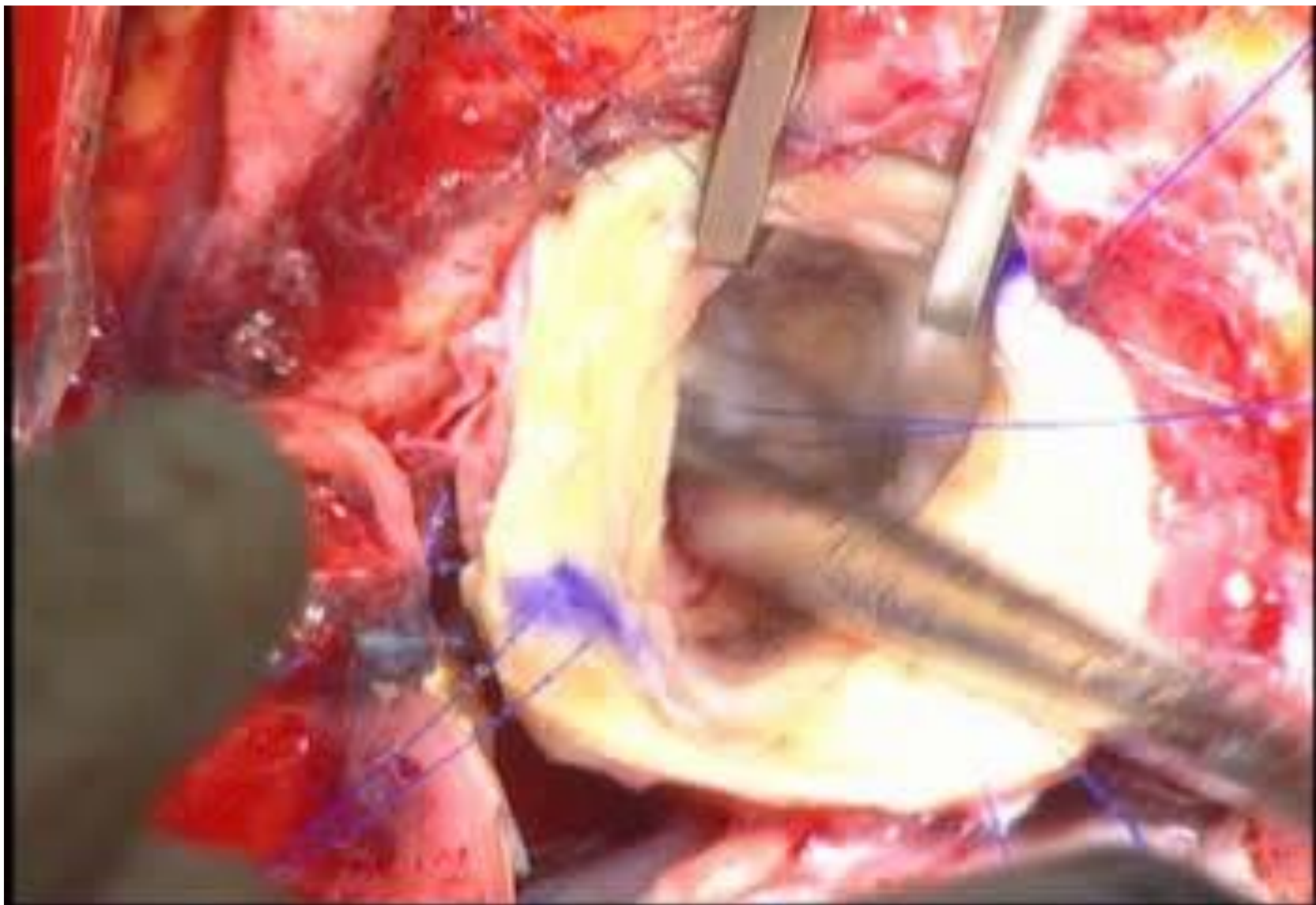


膿瘍腔の解放とcurettage



頭

繰り返し洗浄

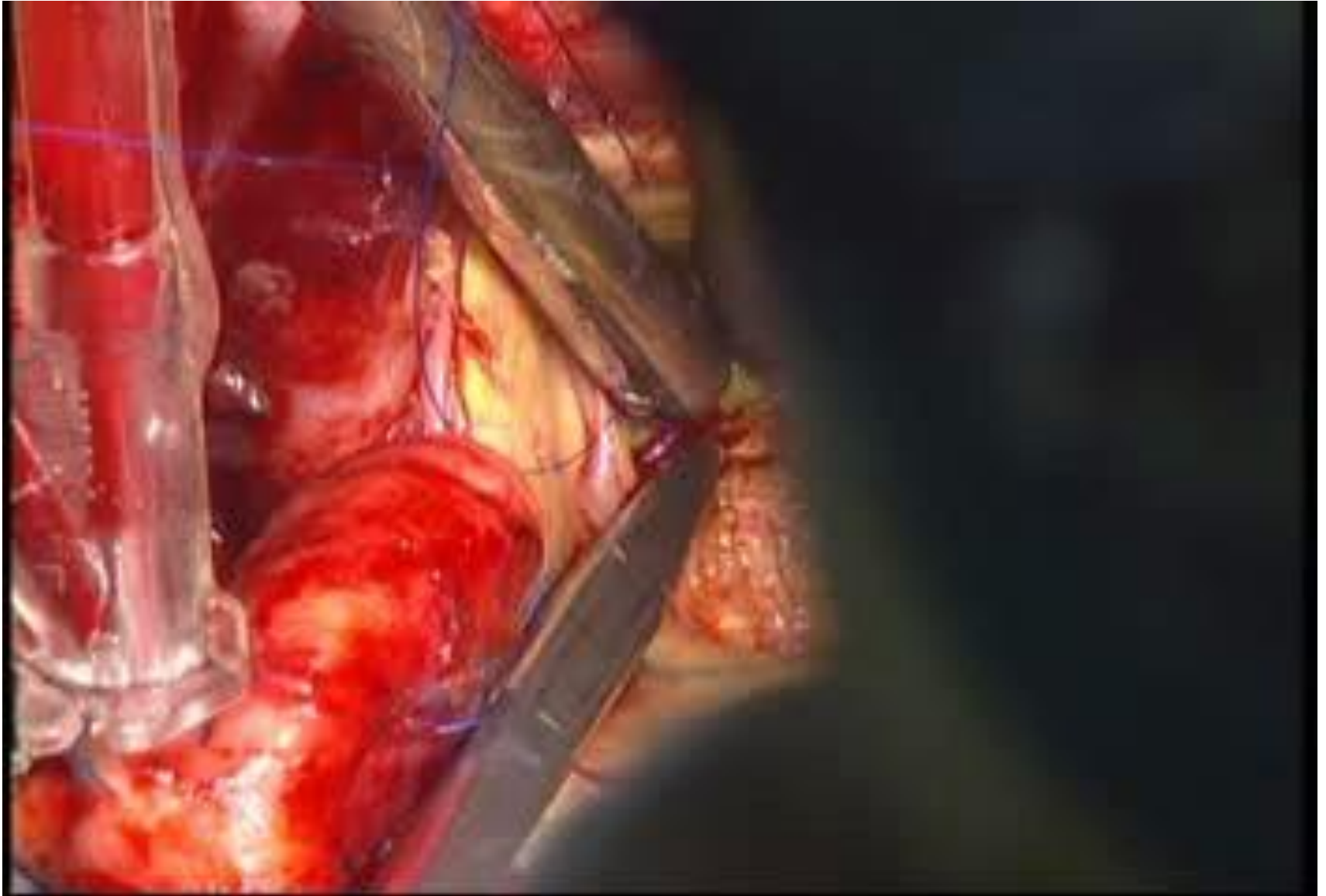


膿瘍腔にミノマイシン局所投与



頭

膿瘍腔閉鎖



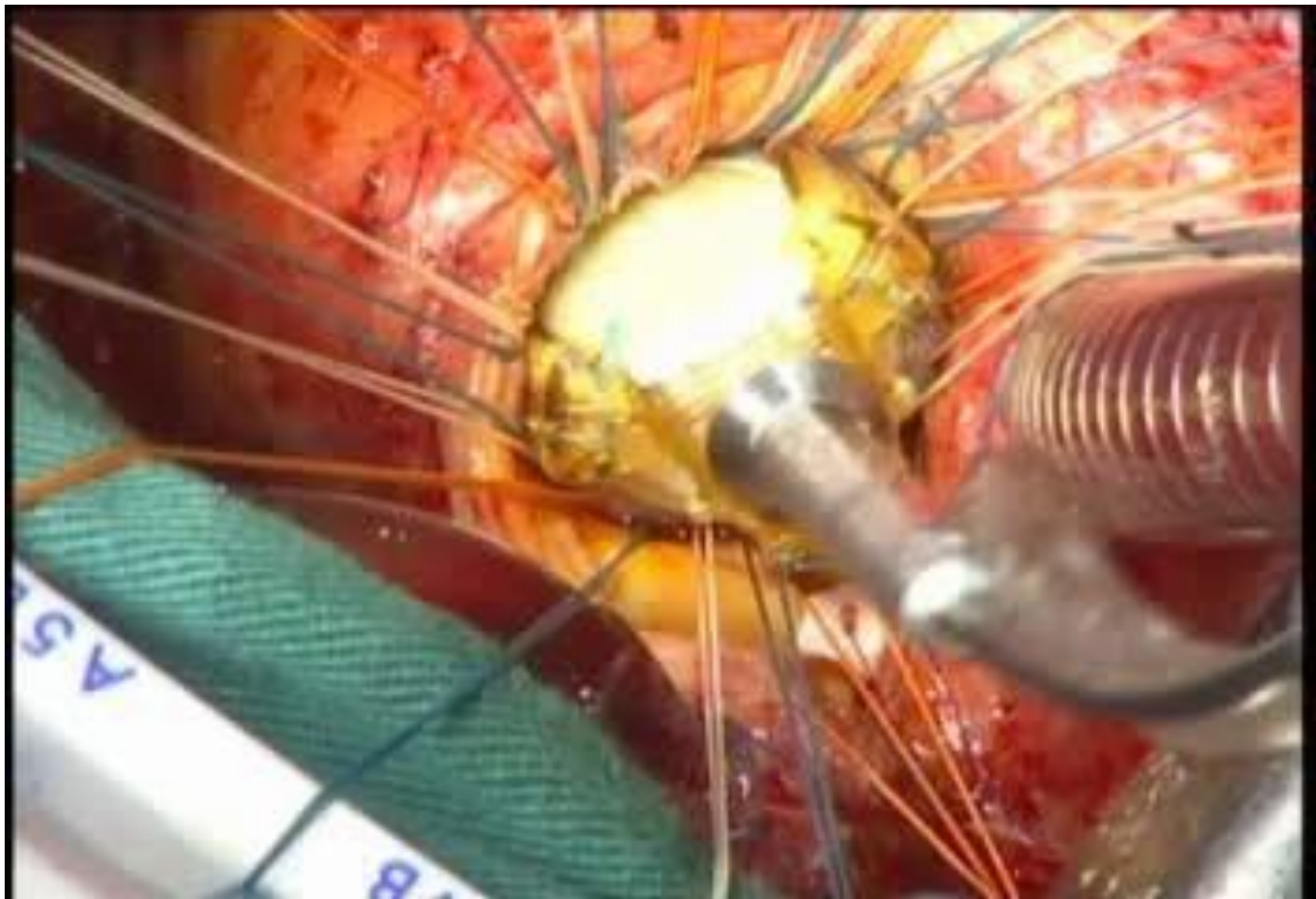
頭

生体弁 19mm人工弁植え込み



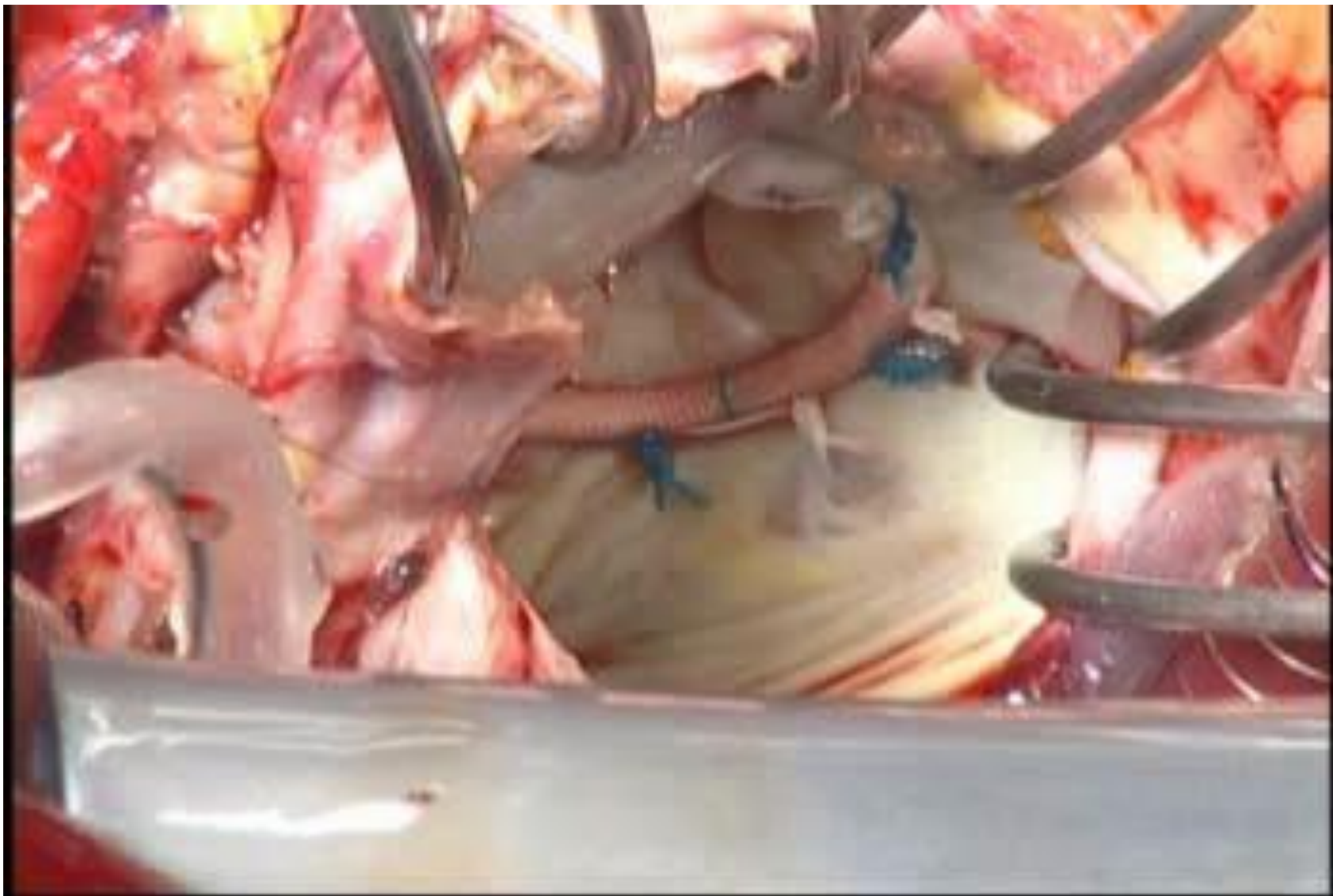
頭

生体弁 19mm人工弁植え込み



頭

僧帽弁形成追加



頭

胸骨閉鎖

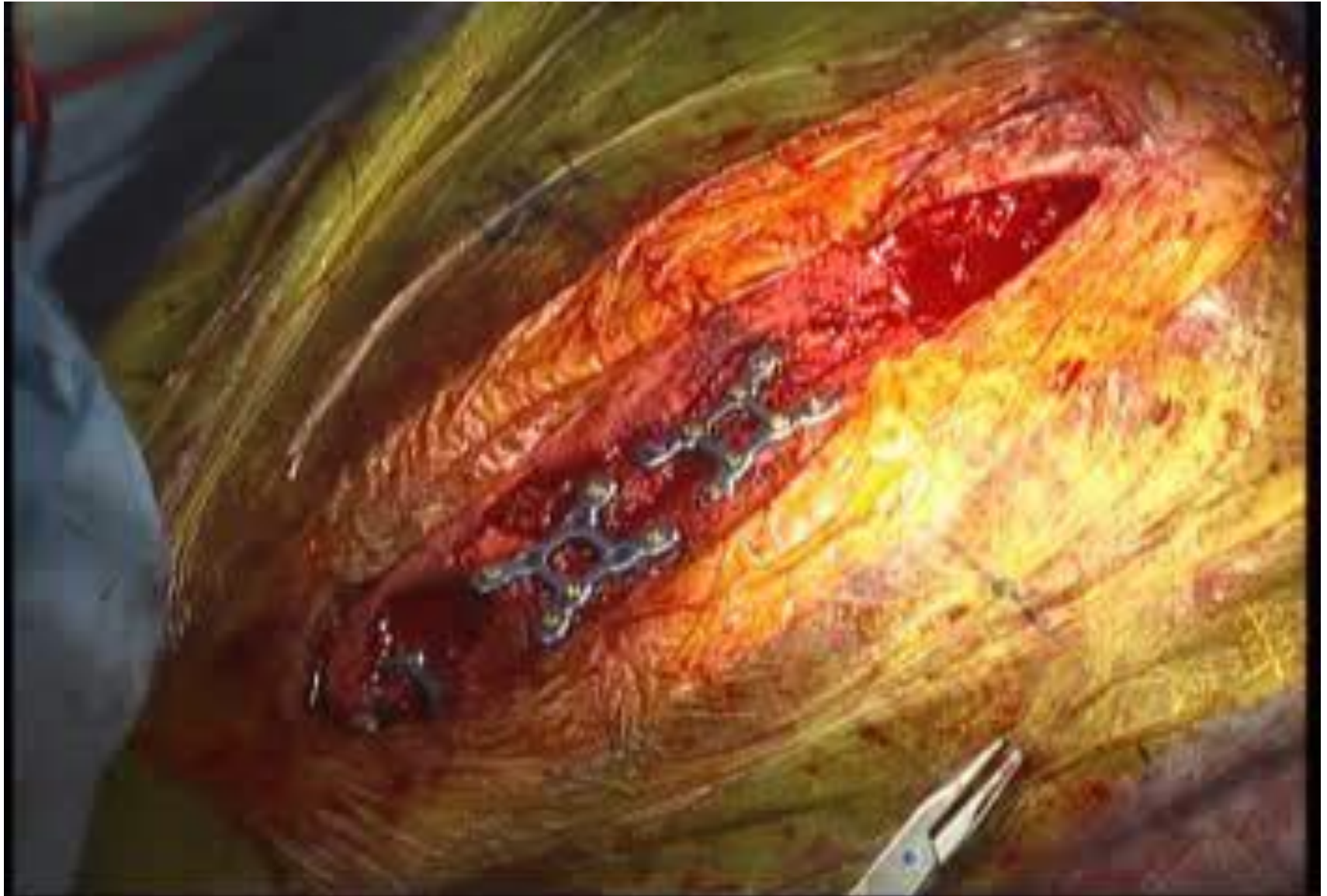
チタンプレートで胸骨固定



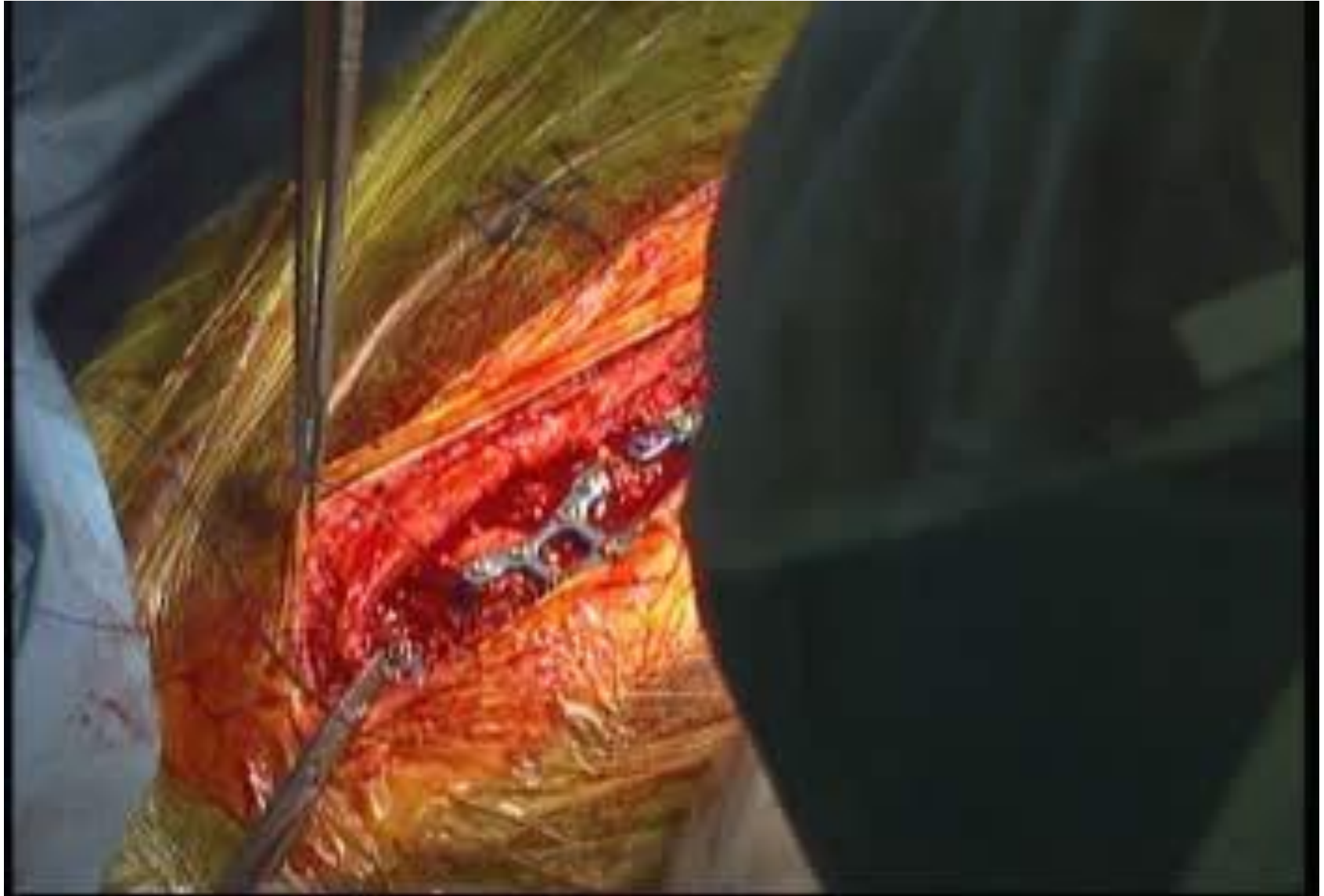
チタンプレートで胸骨固定



チタンプレートで胸骨固定

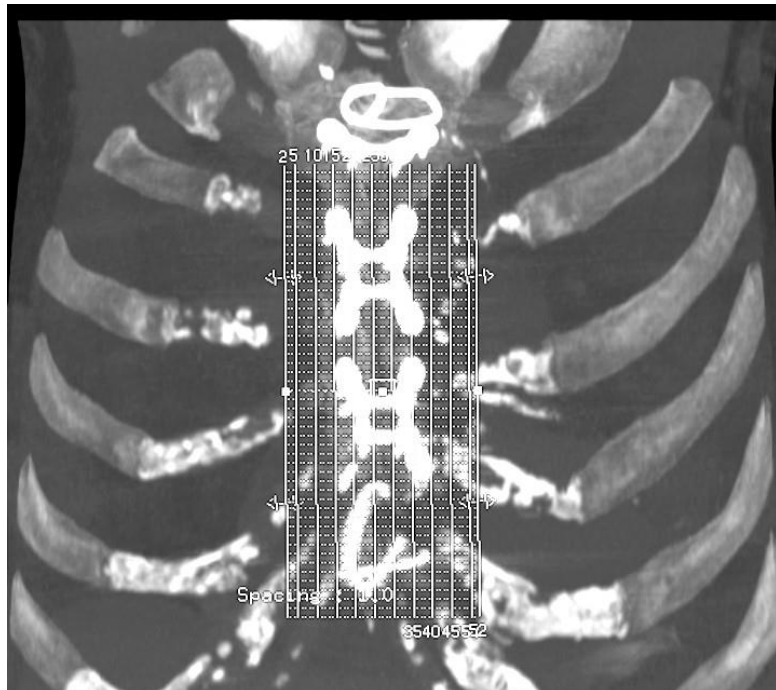


閉創



頭

チタンプレートによる距骨閉鎖

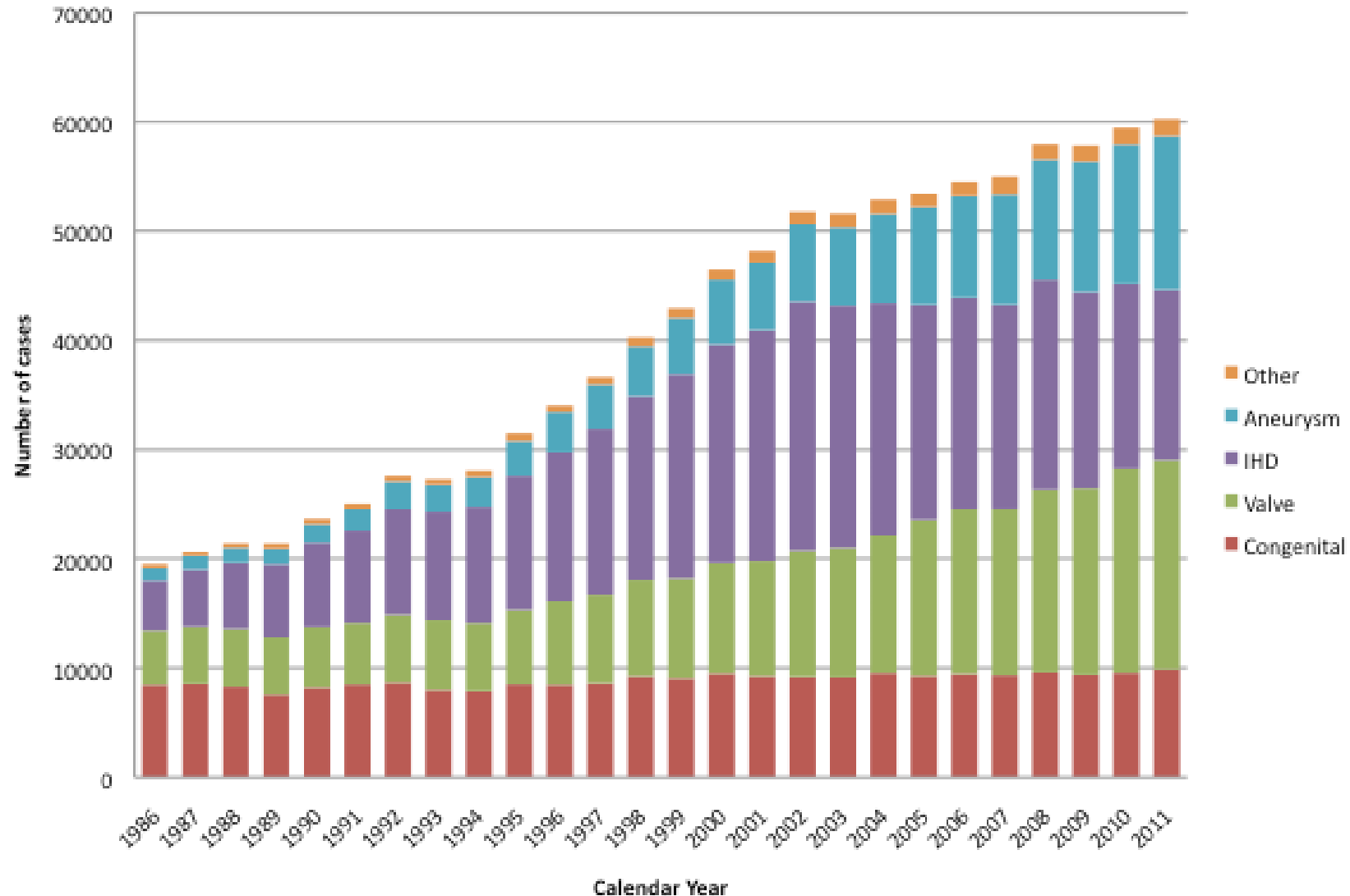


成績と課題

我が国における心臓手術の変遷

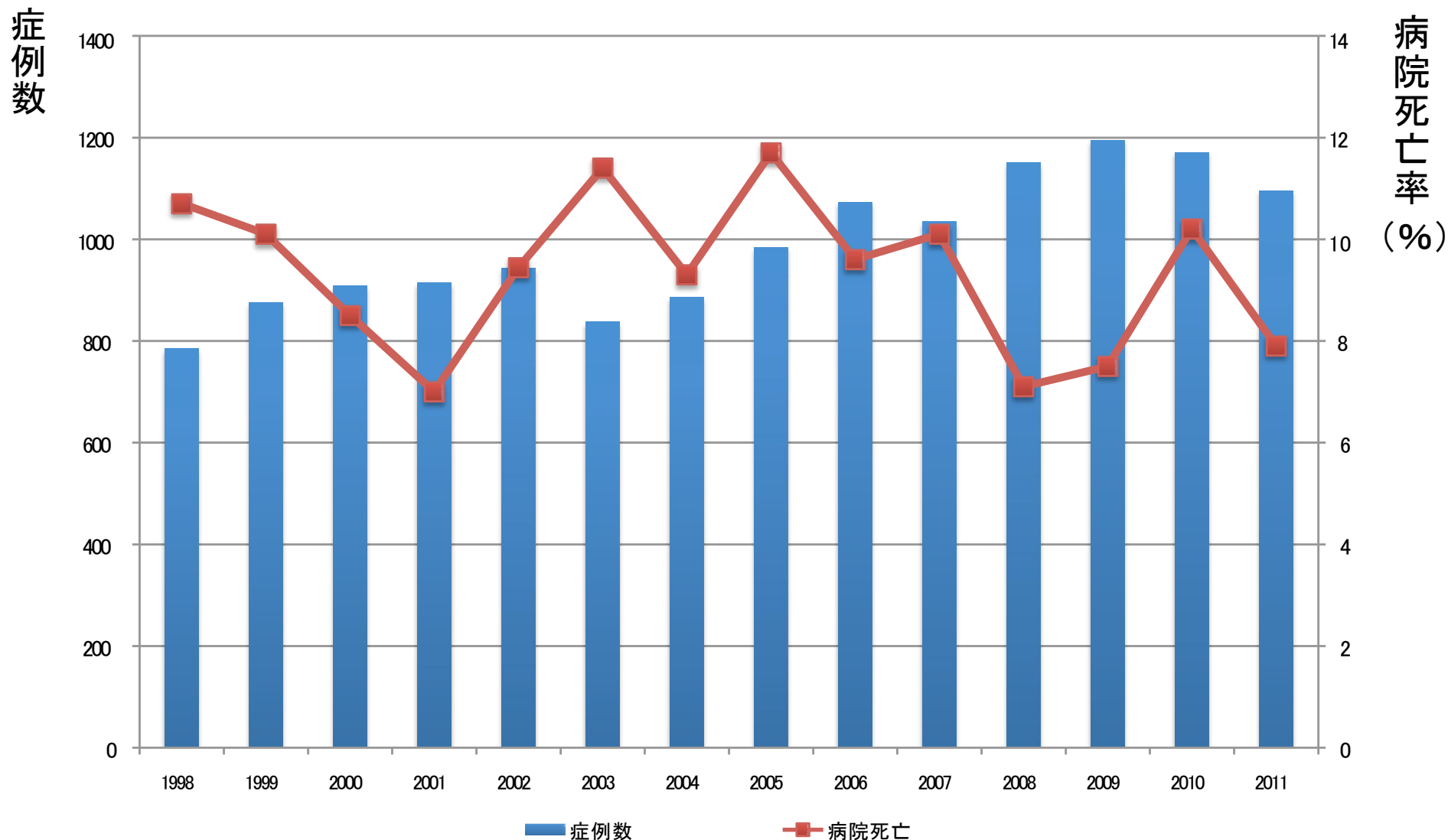
日本胸部外科学会学術調査より

Cardiovascular Surgery

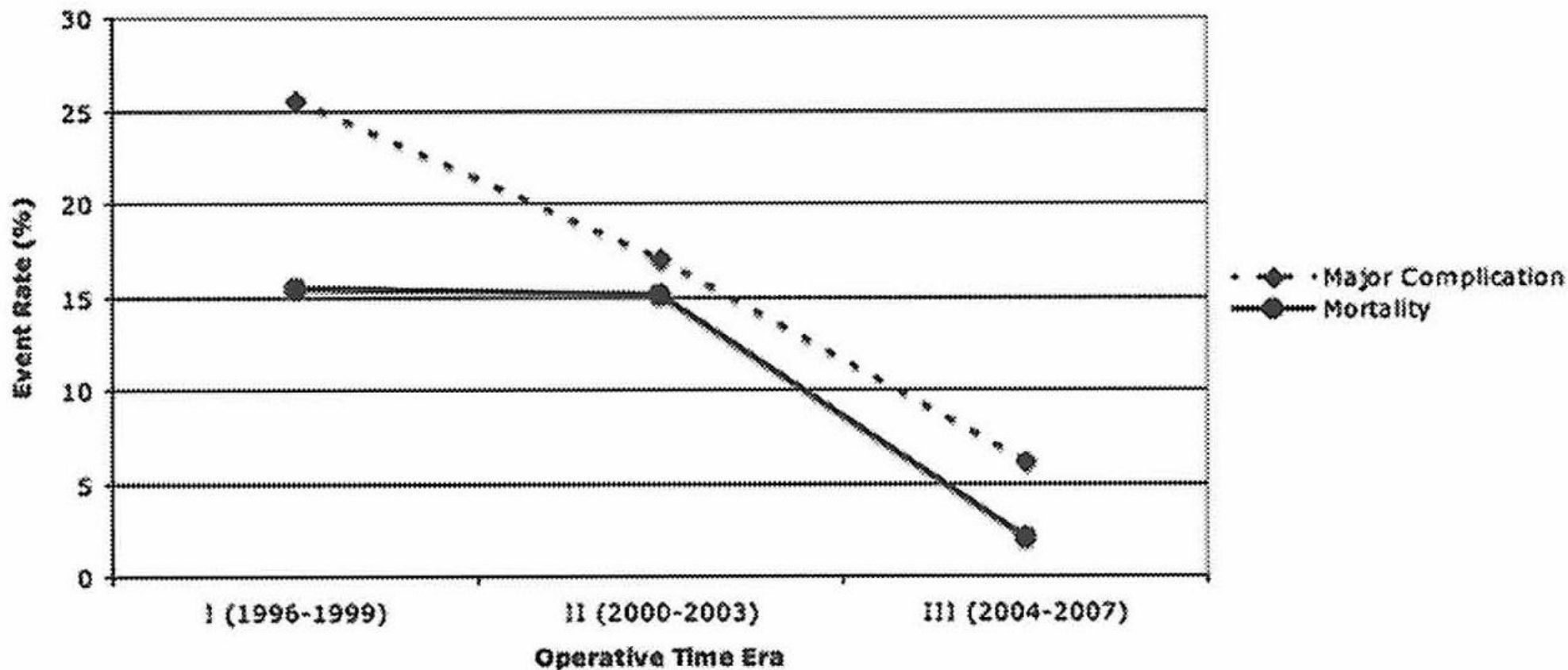


心臓弁膜症再手術例の年次推移

日本胸部外科学会学術調査より



最近の再AVRは初回と差がない

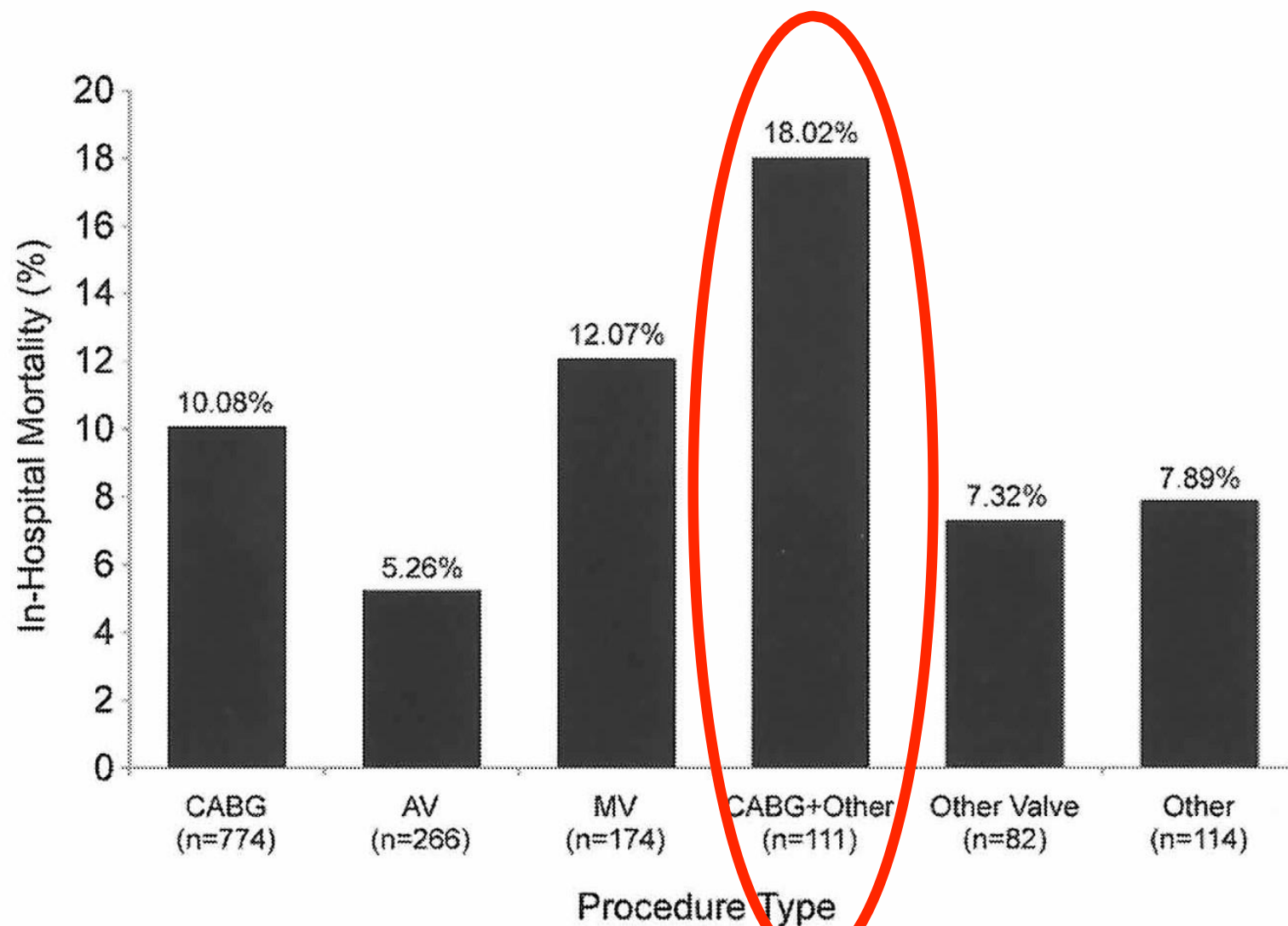


大動脈弁位生体弁再手術成績

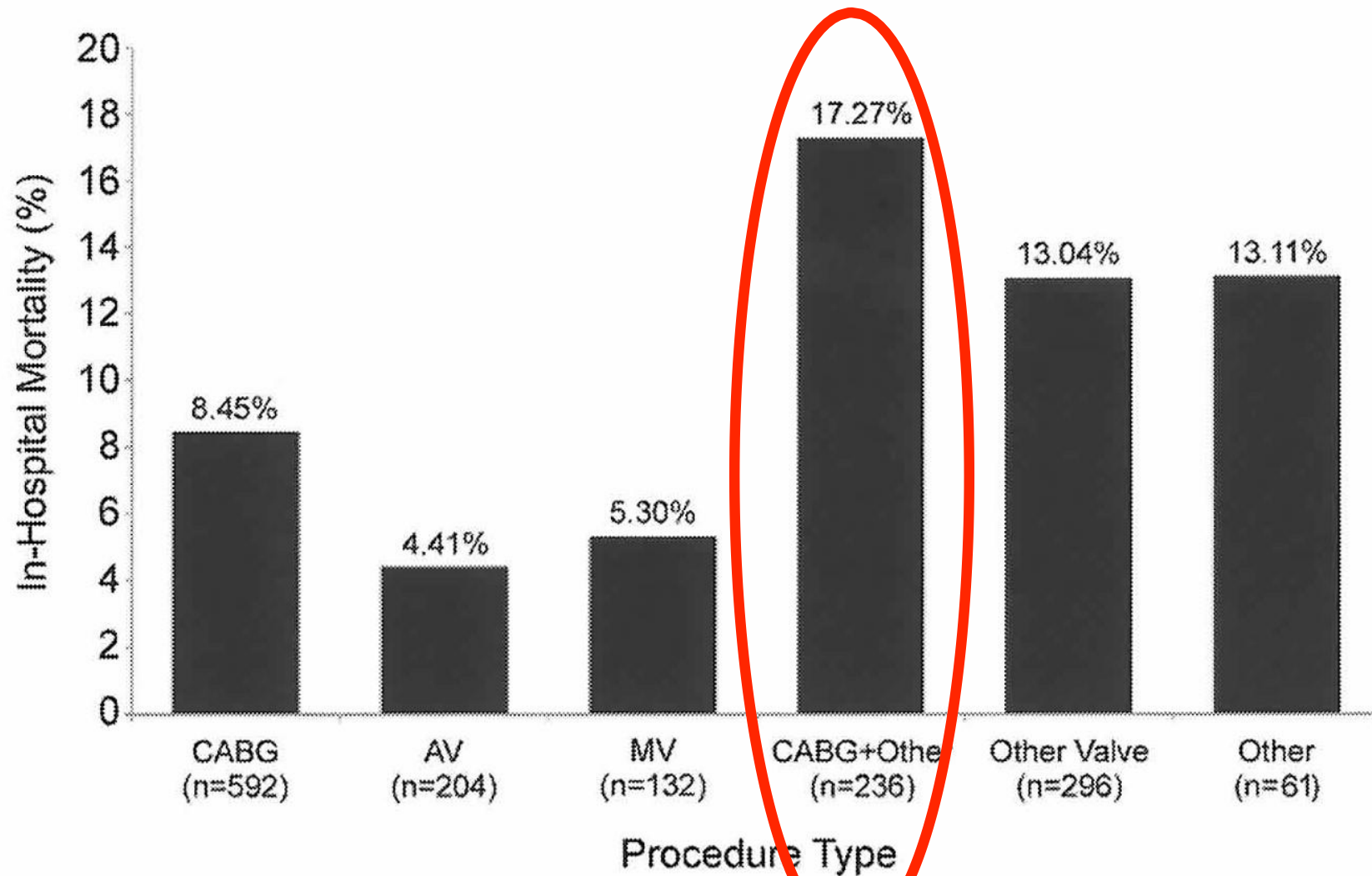
Table VII: Observed and expected mortality in EuroSCORE subgroups.

Risk	n	Mortality (%)	Additive EuroSCORE	Logistic EuroSCORE
Low <7	60	0.0	5.42	4.83
Moderate 7-9	51	3.9	8.14	12.20
High >9	45	8.8	11.49	30.84

前回手術の種類別再手術死亡率



再手術術式別死亡率



再弁置換術のリスク計算モデル

Preoperative Estimation of Mortality Risk for Patients Undergoing Redo Operations

Risk Factor	Score	Preoperative Risk Estimate	
		Total Score	Risk of Mortality (%)
Age (y)			
<60	0		
60–69	2		
70–79	5		
≥80	6		
Current procedure			
Isolated AV or isolated MV	0	0–6	0–5
Isolated CABG	1	6.5–10	5–10
Not isolated CABG, isolated AV, or isolated MV	5	10.5–12	10–15
Previous CABG	2	12.5–14	15–20
Number of previous sternotomies		14.5–19	20–40
1	0	>19	>40
2	1		
3	5		
PVD	2		
Renal failure (creatinine level > 176 μmol/L)	2.5		
One or more of the following:	6		
Urgent/emergent procedure within 24 h, MI within 21 d, Active endocarditis, IABP placement			

高齢者での再手術の成績

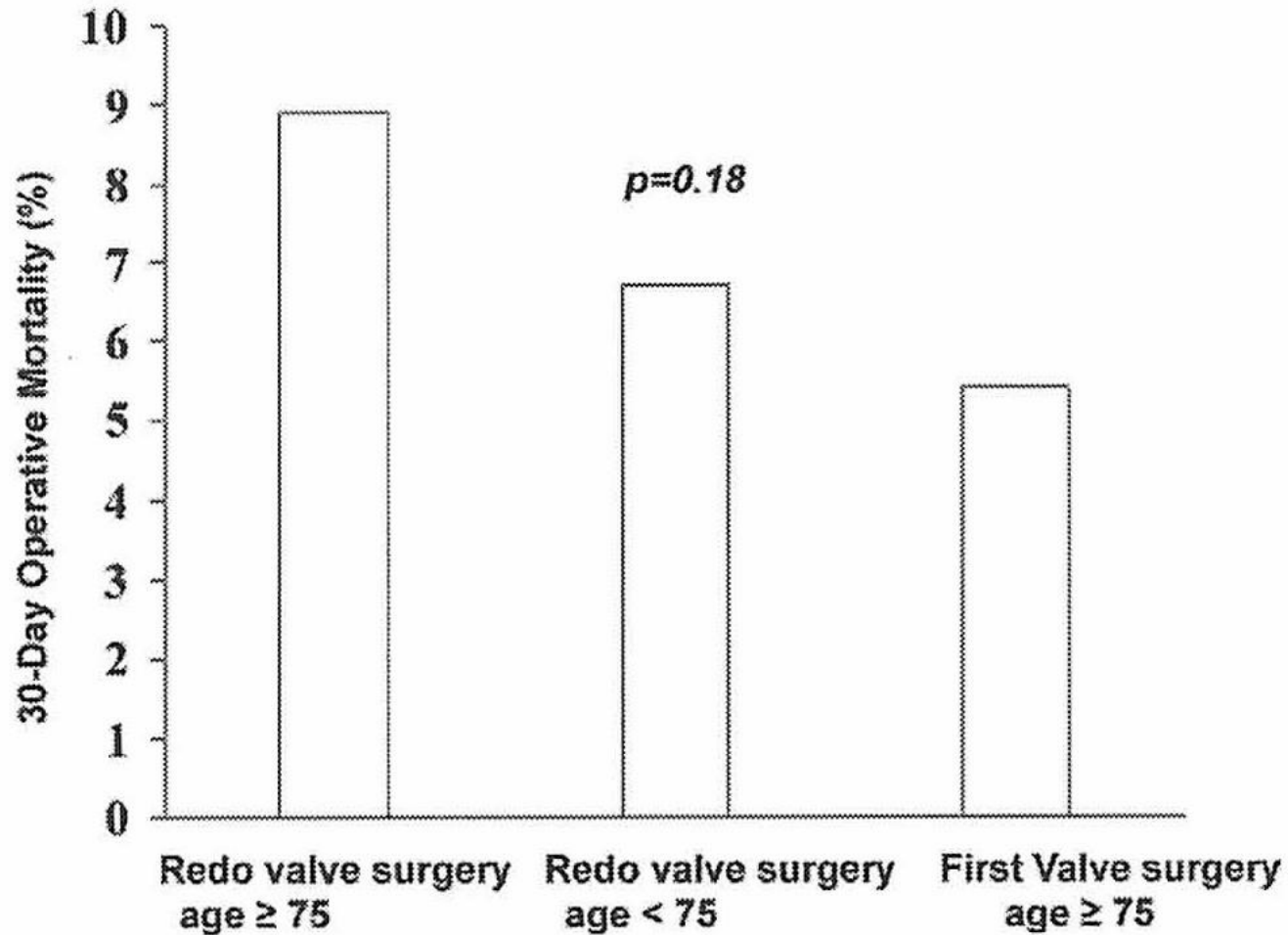


Fig 3. Hospital mortality.

再弁置換術の早期予後因子

Table II. Clinical and echocardiographic predictors of death in early postoperative period in 194 patients reoperated on for prosthetic valve dysfunction

		Death (<i>n</i> = 36)	Survival (<i>n</i> = 158)	Value of <i>p</i>
Age [years]	Mean (from-to)	54.2 ±10.3, 21-71	53.0 ±11.3, 18-74	NS
Sex	Men/Women	<i>n</i> 12/24	65/93	NS
Urgent indications	<i>n</i>	14	28	< 0.01
NYHA class III-IV	<i>n</i>	33	72	< 0.001
Time from PVI [months] mean, med., from-to		45.9 ±63, 8, 1-224	92.1 ±62, 96, 1-230	< 0.001
	≤ 30 days, <i>n</i>	11	14	
	31-180 days, <i>n</i>	20	17	
	> 180 days, <i>n</i>	5	127	
One valve	<i>n</i>	30	129	NS
Two valves	<i>n</i>	6	29	NS
PV mechanical/bioprostheses	<i>n</i>	27/9	76/82	< 0.005
Additional procedures	<i>n</i>	9	33	NS
Infectious endocarditis	<i>n</i>	14	44	< 0.001
Atrial fibrillation	<i>n</i>	33	112	< 0.02
Kidney insufficiency	<i>n</i>	3	2	< 0.05
Liquid in the pericardium	<i>n</i>	7	6	< 0.05
Ejection fraction < 55%	<i>n</i>	22	54	< 0.01

med. – median, PVI – prosthetic valve implantation

再手術回数別の長期予後

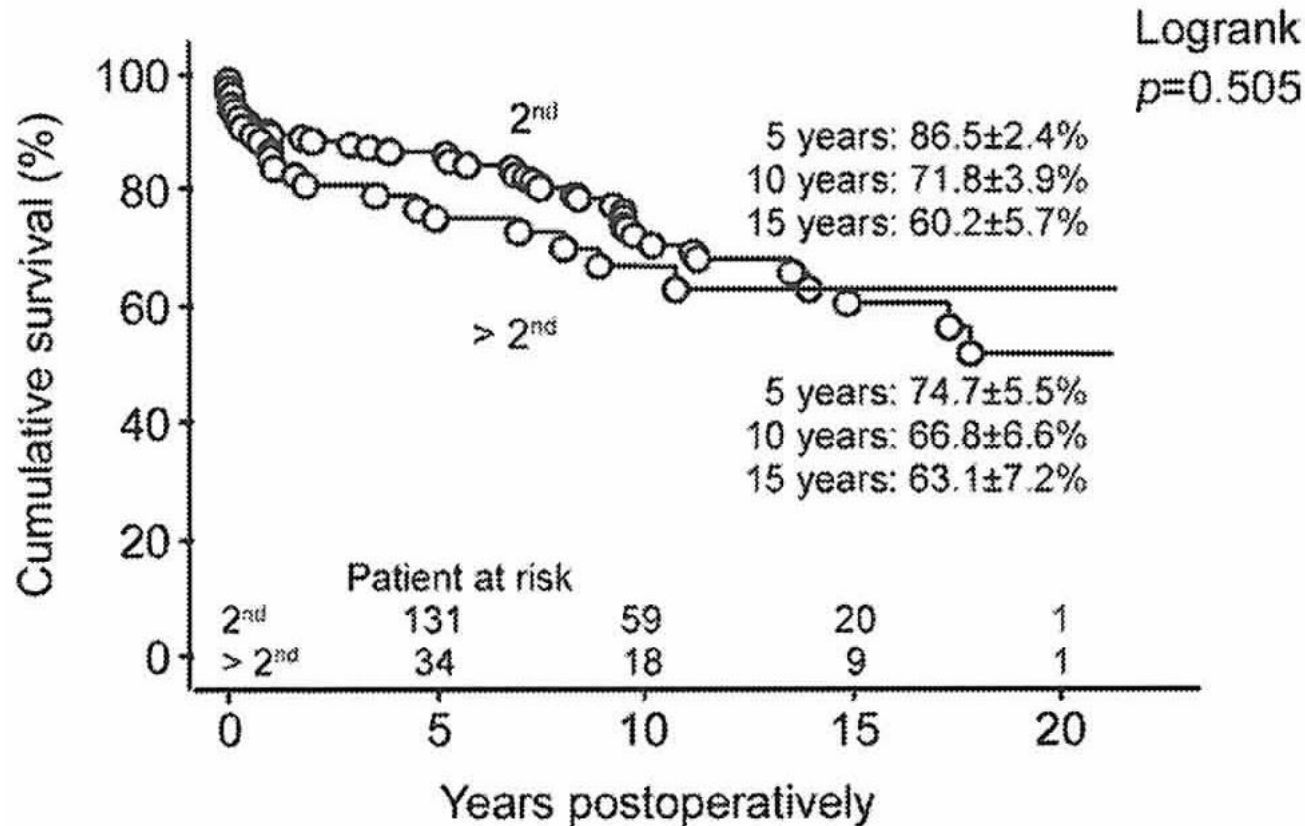


Fig 1. Kaplan-Meier survival estimates are shown for the group undergoing a first redo operation and the group undergoing second and more redo operations.

術前NYHA別の再手術後長期予後

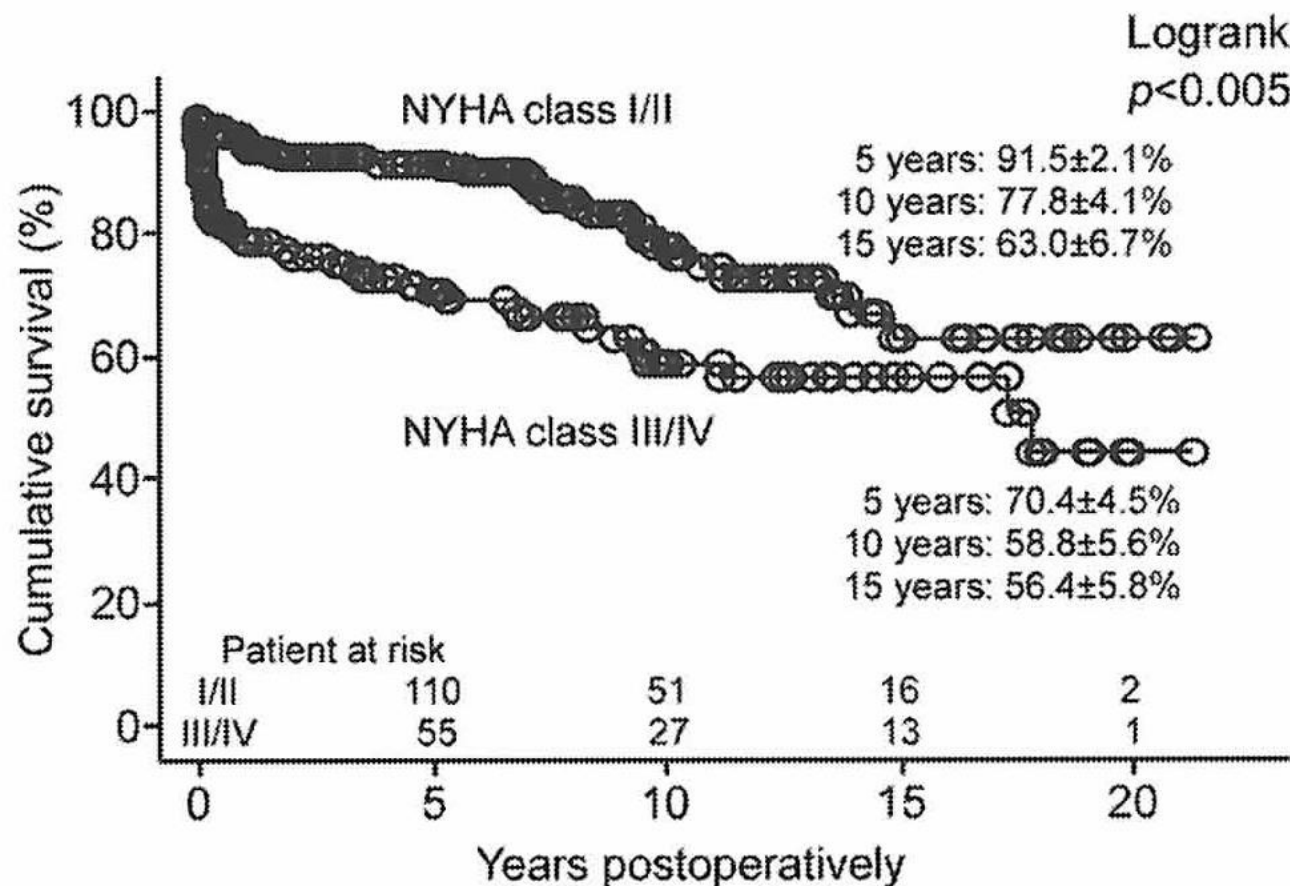


Fig 2. Kaplan-Meier survival estimates are shown New York Heart Association (NYHA) class I and II and class III and IV patients. The difference between these groups was statistically significant (log-rank $p < 0.005$).

再手術時の年齢別長期予後

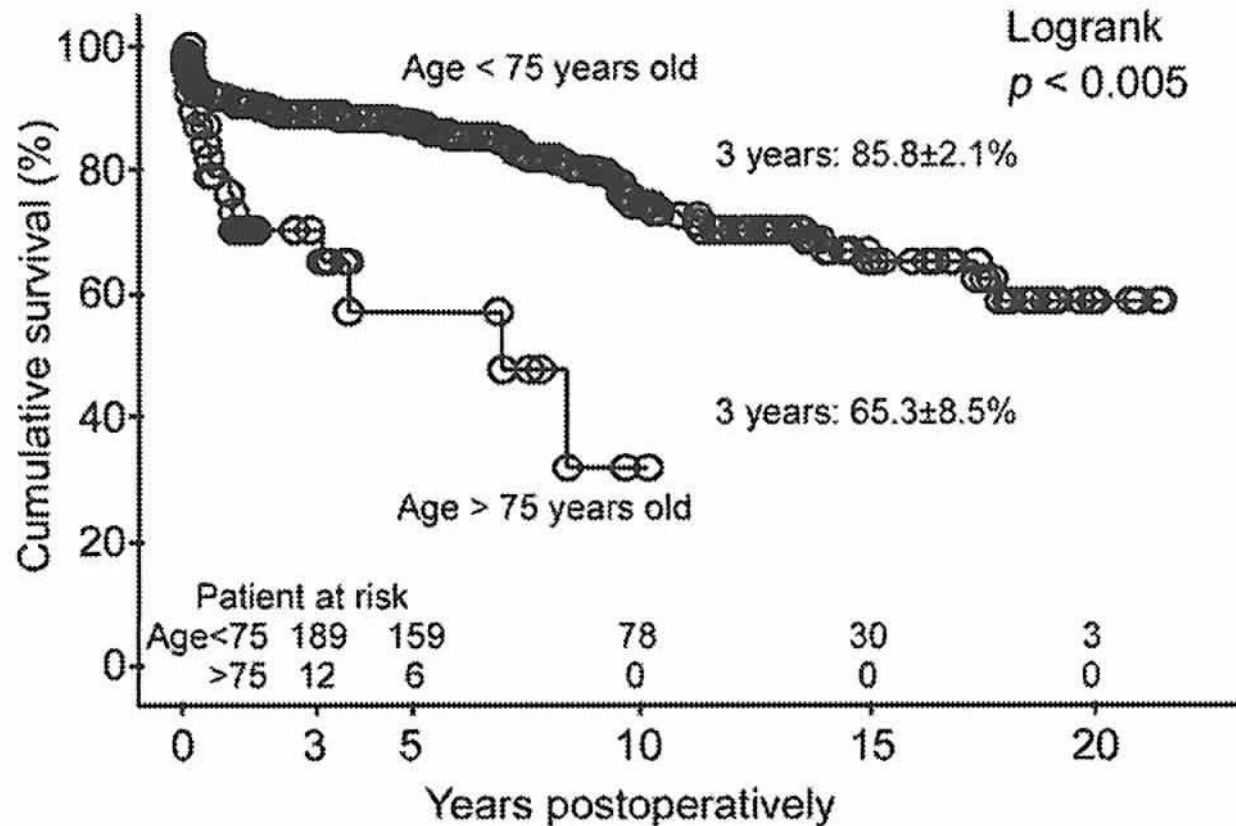
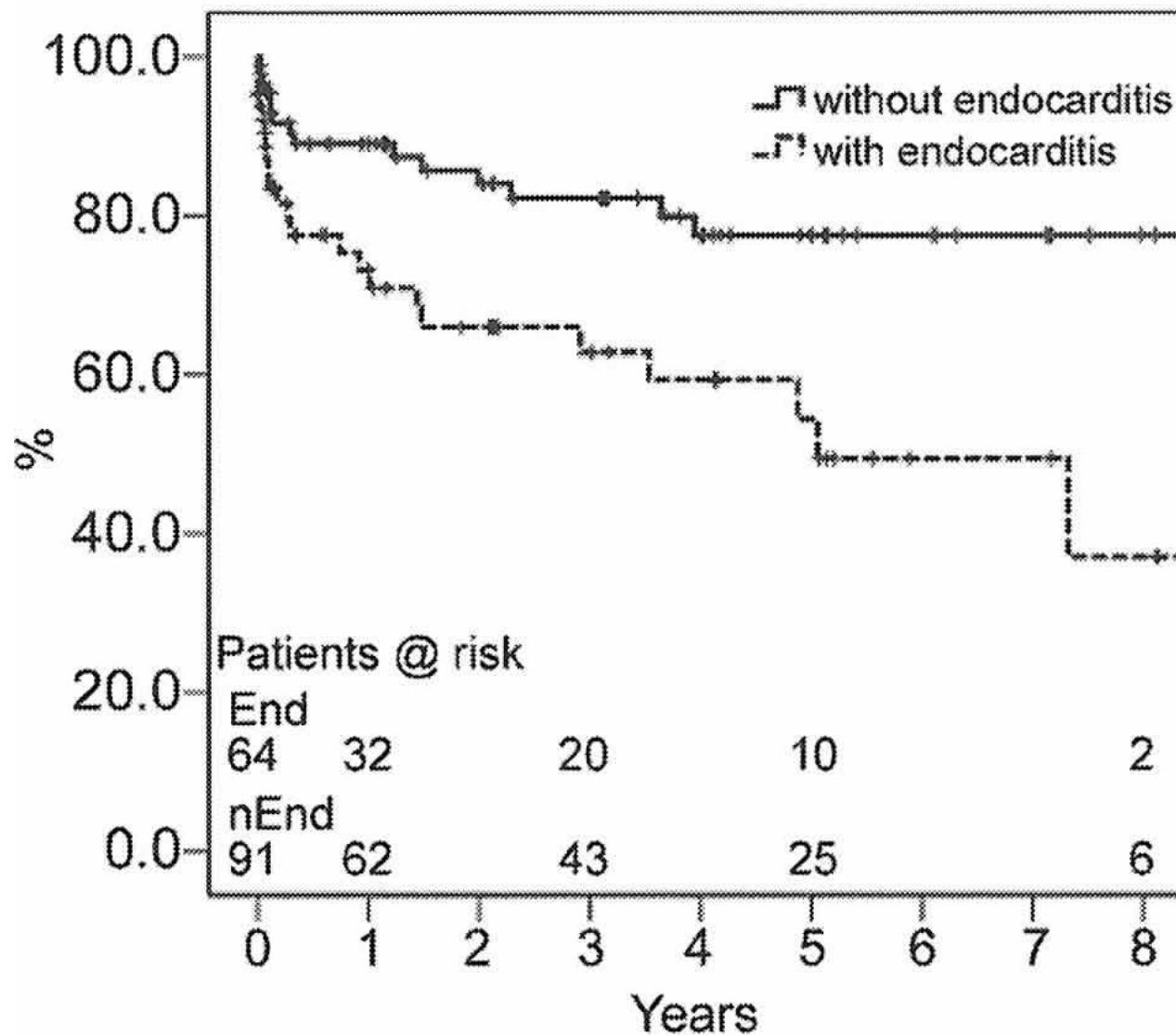


Fig 3. Kaplan-Meier survival estimates are shown patients aged older and younger than 75 years. The difference between these groups was statistically significant (log-rank $p < 0.005$).

心内膜炎有無での再手術予後



保険点数

K555 弁置換術

[TOP](#) > [平成24年診療報酬点数表](#) > [医科](#) > [第2章 特掲診療料](#) > [第10部 手術](#) > [第1節 手術料](#) > [第8款 心・脈管](#) > [\(心、心膜、肺動静脈、冠血管等\)](#) > K555 弁置換術

K555 弁置換術

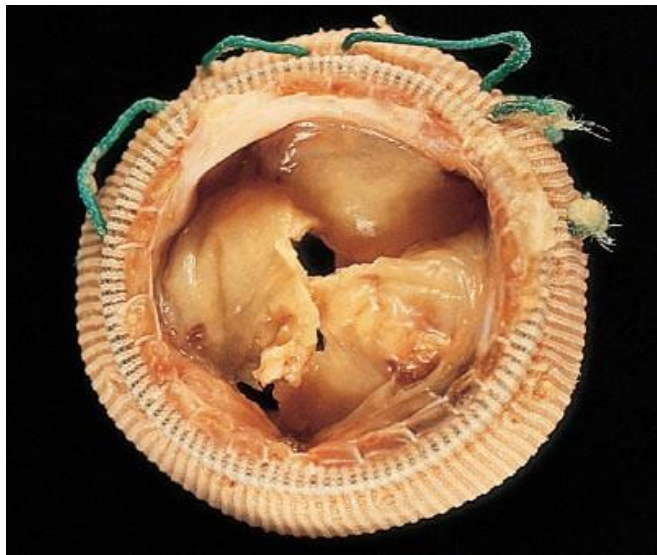
1 1弁のもの	85,500点
2 2弁のもの	100,200点
3 3弁のもの	114,510点

注

過去に心臓弁手術を行ったものに対し、弁手術を行った場合には、心臓弁再置換術加算として、所定点数に所定点数の100分の50に相当する点数を加算する。

★ 心臓弁再置換術加算は弁置換術後の再置換、弁置換術後の違う弁の置換又は弁形成後の弁置換を行った場合に算定する。なお、前回の手術から3ヶ月以上経過していること。

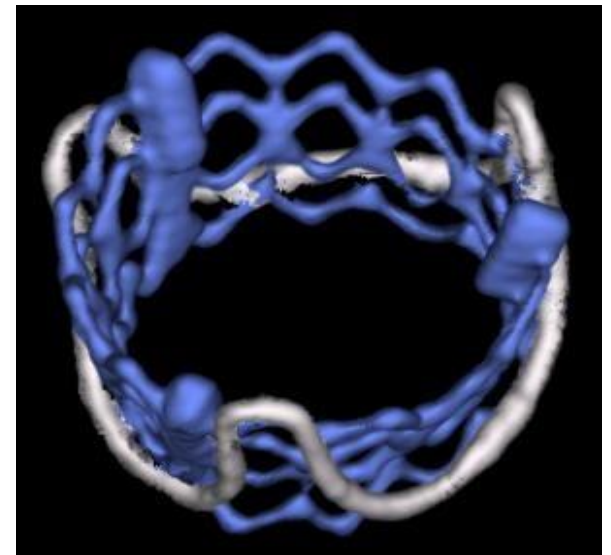
Valve-in-valve



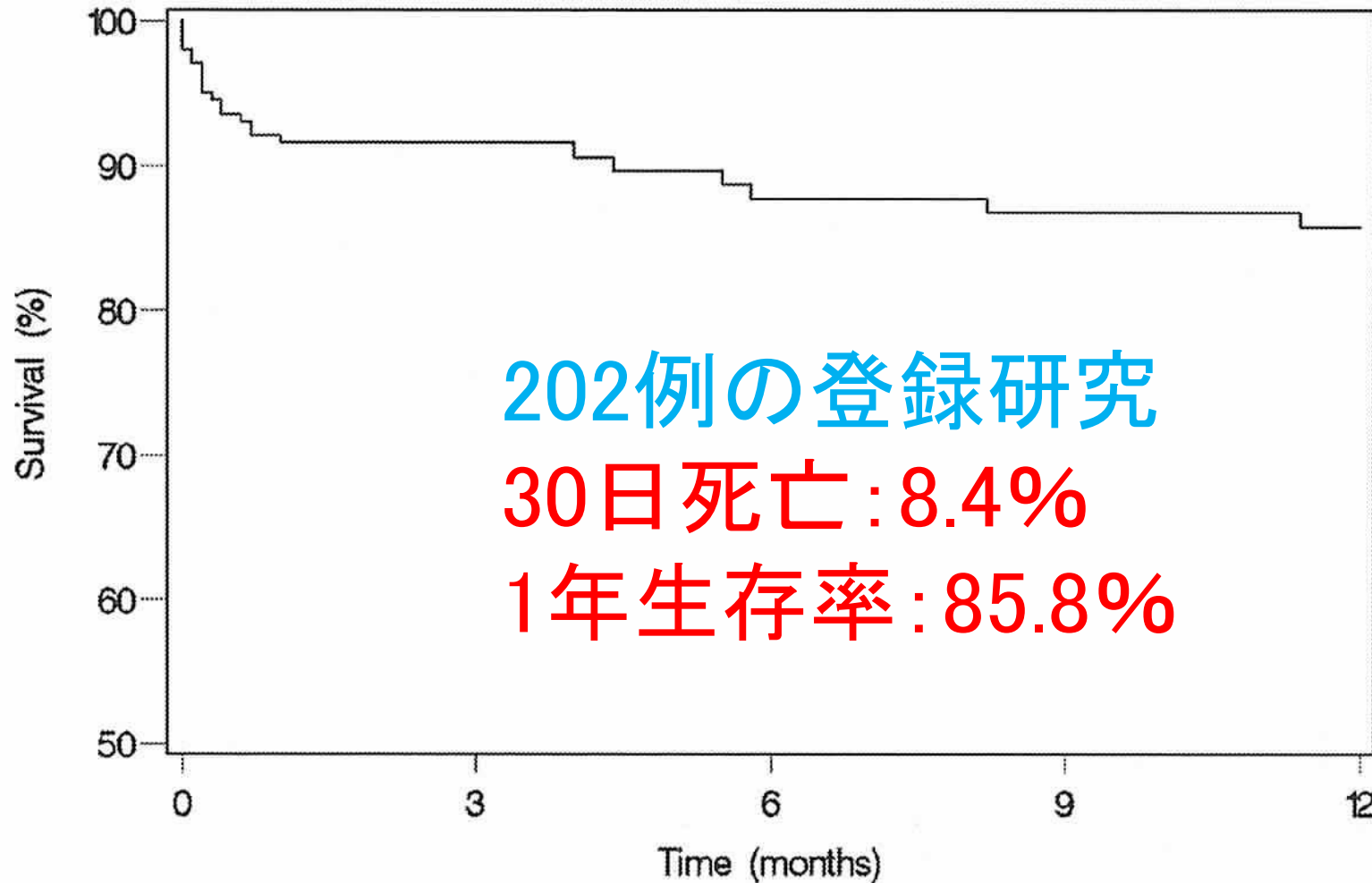
+



=

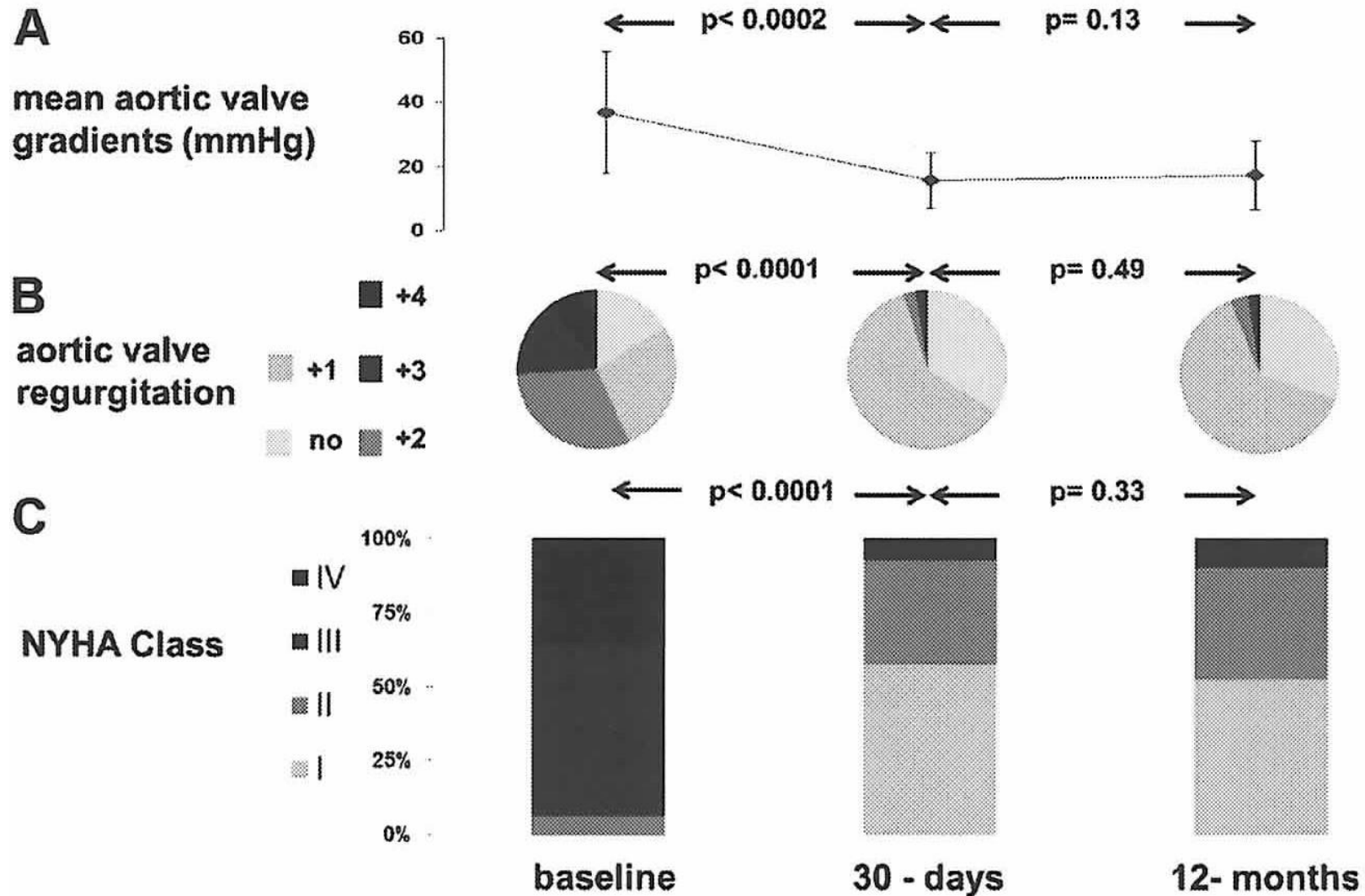


A弁位 Valve-in-valve の中期予後

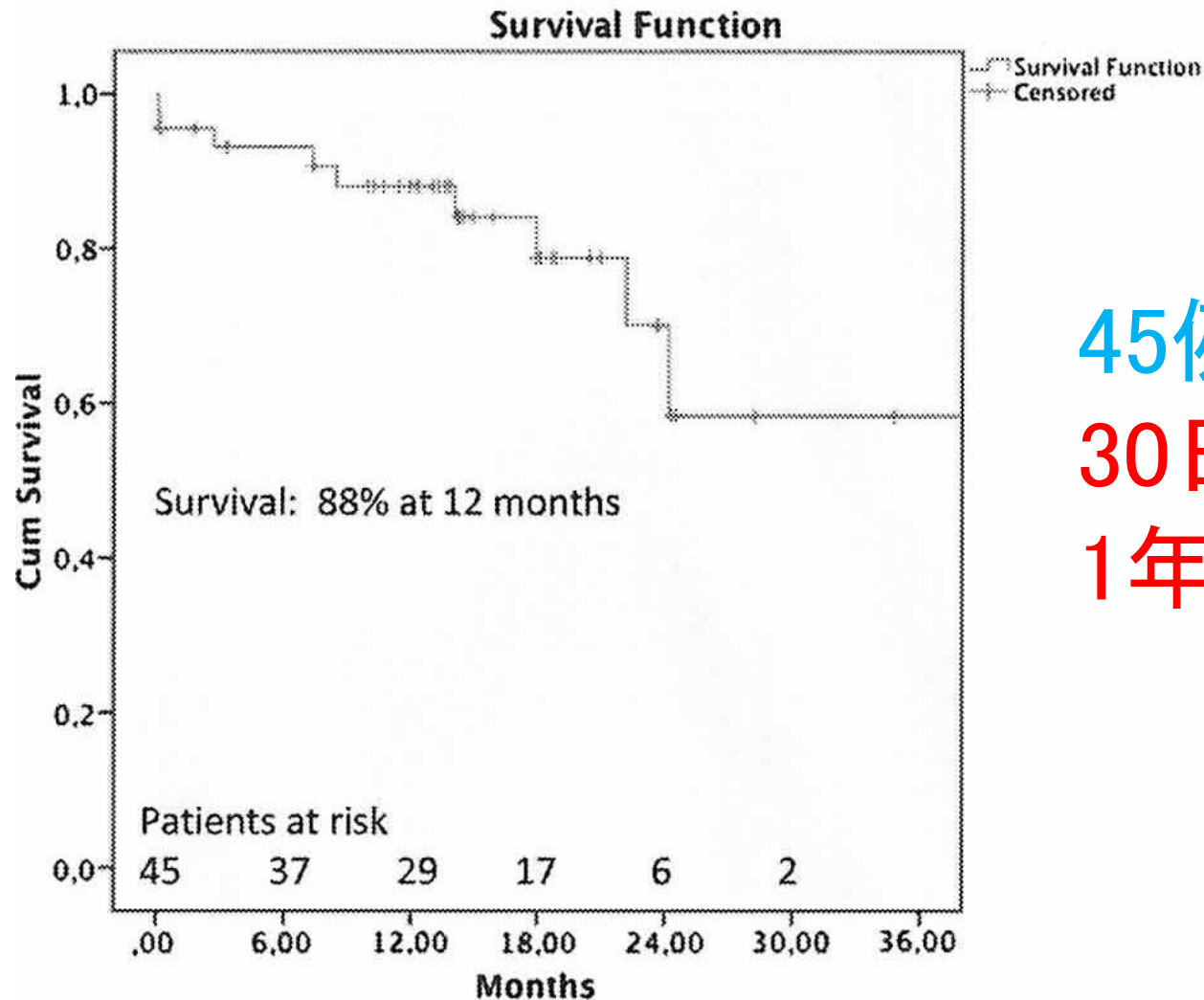


Patient at risk:	202	163	129	102	87
Survival (%):	100	91.5	87.7	86.7	85.8

A弁位 Valve-in-valve の中期予後



A弁位Valve-in-valveの中期予後



45例の登録研究
30日死亡: 4.4%
1年生存率: 88.1%

Valve-in-valve使用弁推奨サイズ表

Table 1 Inner diameter of aortic bioprostheses with corresponding suggested Sapien™ XT valve size

	Labelled size (mm)	Measured inner diameter (mm)	Suggested Sapien™ size (mm)
Sorin Biomedica MITROFLOW™	21	17	23*
	23	19	23
	25	20	23
	27	22	23
Edwards PERIMOUNT™ Magna Ease	21	18	23*
	23	21	23
	25	22	23
	27	24	26
St. Jude medical TRIFECTA™	21	18	23*
	23	20	23
	25	22	23
	27	24	26
Medtronic HANCOCK II™	21	18	23*
	23	20	23
	25	22	23
	27	24	26

*The suggested Sapien™ size will create high trans-valvular gradients. This option should be used only in inoperable patients



マグロ 38kg
萩沖にて
1995年 夏

スライドは
川崎医科大学
心臓血管外科の
HPにアップしています。