

# 『周術期急変対応カード Ver.22』

代表的エビデンスに加えて、一部、私見も織り交ぜています。

適宜、更新していきませんが、最新の知見に遅れている場合もありますので、カード左下の更新年月日に注意して、個々の施設や症例に応じてご判断下さい。

最新バージョンは東京警察病院・麻酔科のホームページからダウンロードできます。

ご意見、ご要望は、

東京警察病院 麻酔科

石崎 卓

taku.medical@gmail.com

までご連絡下さい。

# OR - Rapid Response System

	危険 !!	危険	注意	安全	注意	危険	危険 !!
収縮期血圧	~ 60	~ 80	~ 100	~ 160	~ 180	~ 200	~
心拍数	~ 40	~ 50	~ 60	~ 100	~ 120	~ 140	~
SpO2	~ 90	~ 92	~ 95	~	100		

《 患者生命と医師免許のために 》

**① 上記バイタル、② 急激な出血、③ Nrs・MEの懸念** により、自動的に、常勤医に急変コールがかかることがあります。  
手術が不安定になり始めたら、早めに状況をお知らせください。

《 情報伝達の例 》

Situation	状況	徐脈です	大量出血です
Background	背景	脊麻して3分後です	肺葉切除でPAが裂けました
Assessment	評価	レートが30になって、嘔吐しました	出血1000mlで、血圧50です
Recommendation	提案	エフェドリン吸ってください	パンピング手伝ってください

# 悪性高熱症



副作用は少ない  
疑ったら投与

**準備** 気化器を外しソーダライムを交換、100%酸素10Lで20分以上洗い流す。  
ダントロレンは初回投与量1-2mg/kgを手元に準備（院内在庫は最大7mg/kg確保）

**麻酔** TIVA、非脱分極性筋弛緩薬を使用。ただし、ワゴスチグミンで発症したという報告あり

**診断**

体温	15分で0.5°C上昇、または38.8°C以上
呼吸代謝	EtCO <sub>2</sub> /PaCO <sub>2</sub> の上昇、PaO <sub>2</sub> 低下、代謝制アシドーシス（BE<-8.0）、高K
循環	頻脈・不整脈
筋肉	開口障害・筋硬直
採血	CK分画、AST/ALT、LDH、BUN/Cre、ミオグロビン定性・定量（尿も）、凝固（DIC評価）
尿色	ポートワイン尿 採血は発症30分、4,12,24,48時間後に

- 治療**
- 緊急コールして人手を集める。
  - 外科医に手術中止や早期終了を要請する。
  - 麻酔器 吸入麻酔薬の中止、高流量100%酸素、分時換気量2-3倍、気化器を外しソーダライムを交換
  - ダントロレン** 発症15-30以内に投与開始。20mg/Vを**必ず蒸留水60ml**で溶解（溶けにくい）  
初回1mg/kgを15分で単独ルートから投与し、1mg/kgずつ追加投与（最大7mg/kg）
  - 冷却 4°C輸液50-60ml/kg（氷水でボトルを冷やす）、体表面冷却  
目標38.5°C、38°C以下ではシバリングにより全身状態が悪化、生命予後には体温管理が最重要
  - 補正 高カリウムにはG-I療法、pH<7.20のアシドーシスは補正
  - 循環 PVC/VT → アミオダロン、頻脈 → オノアクト  
禁忌：Ca拮抗薬（ダントロレンとの併用で高K・VF・心停止の報告あり）
  - 腎 十分な輸液、利尿薬やマンニトールにより尿量を維持

# シバリング

機序	①低体温、②感染・侵襲・IL-6による体温のSetPoint上昇、③末梢中枢の温度差？、④疼痛？
予防	術前：寒い服装で入室させない、全身加温、血管拡張薬または血管拡張作用のある前投薬 術中：温風加温、輸液加温、電気マット、アミパレン、Mg含有輸液、NSAIDs、アセリオ
目標体温	入室時体温（麻酔導入直後の再分布性低体温が生じる前に測定）+ $\alpha$ （手術侵襲に応じて）
重症度	①全身>四肢>顔面頸部 ②持続的>間欠的>ほぼ停止 ③早いタイミングで始まるシバリングほど重症。抜管前のシバリングは絶対に抜管しない。
有害事象	O <sub>2</sub> 消費↑、CO <sub>2</sub> 産生↑、頻呼吸（FiO <sub>2</sub> 低下）、低O <sub>2</sub> 血症、代アシドーシス、末梢循環不全 血圧上昇（体血管抵抗↑、中心静脈圧↑）・頻脈・不整脈・心筋虚血・心不全 患者の不快感、創部痛の増強 頭蓋内圧上昇、眼圧上昇
治療	呼吸 高流量酸素投与（ベンチュリーマスク） 循環 降圧剤、塩酸ランジオロール……シバリング中の効果は限定的 薬剤 <b>5分以内を目標</b> にシバリングを止め、加温の時間をかせぐ ☆プロポフォール 20mg(iv)を繰り返すか持続投与、低血圧に注意、手元にある ミダゾラム 1-3mg(iv)、健忘効果あり、せん妄多い、作用持続時間は適度 フェンタニル 呼吸数>15を維持、シバリング解消後のOverDoseに注意 ペチジン 0.2-1.0mg/kg (iv)、麻薬処方箋 硫酸マグネシウム 30mg/kg (iv)、筋力低下に注意 ケタミン 0.5-0.75mg/kg(iv) デクスメトミジン 即効性はない 加温 30-60分必要

# 局所麻酔中毒：Local Anesthetic Systemic Toxicity

救急コール  
人を集める

痙攣発作  
ベンゾジアゼピン  
少量プロポフォール

気道確保  
100%酸素  
人工呼吸

重症不整脈や心停止  
BLS/ACLS  
PCPSを考慮

wideQRS、QT延長、PVC/VT

- \* 禁忌：バソプレッシン、Ca拮抗薬、 $\beta$ 遮断薬、リドカイン
- \* エピネフリン投与量はACLSと同様（日麻2017）、（ASRA2012では $1\mu\text{g}/\text{kg}$ 以下を推奨）
- \* プロポフォールは痙攣に対して少量投与するのみで、Lipid Rescueとして大量投与しない

## Lipid Rescue（循環が不安定になった時点で実施）

※ 適応外使用

20%イントラリポス100ml×5本と50mlシリンジを用意  
シリンジで1回1.5ml/kg（1分でslow iv）を5分おきに最大3回投与  
同時にイントラリポスを15ml/kg/hで点滴投与開始



循環不安定、血圧低下があれば30ml/kg/hに増量  
10分間の循環安定が得られた時点で投与終了  
最大量は最初の30分で600ml（12ml/kg）、それまでにPCPSを考慮



呼吸・循環を観察、胸部XP、採血（肝機能、アミラーゼ、リパーゼ）

〈副作用〉

大豆、卵黄含有  
アナフィラキシー  
血圧低下  
脂肪塞栓  
呼吸困難  
静脈炎  
腓炎  
肝機能障害

# 嘔吐・誤嚥

嘔吐 !!

導入時

大量嘔吐 → 食道挿管してドレナージ、その横から気管挿管して気管内吸引  
挿管困難 → JSAガイドラインに従う？ 低酸素になる前に覚醒させられるか？

抜管後

意識あり → 顔を横に向ける、45度半座位  
意識なし → トレンデレンブルグ体位、昏睡体位

残存筋弛緩もリスクに

SGA中

肥満・妊娠・GERD・胃管なしが閉鎖したままなどで、  
疼痛刺激・位置異常・声門閉鎖によるバックキングが誘因  
→ 手術中断、鎮痛・鎮静・筋弛緩、胃管吸引、必要なら気管挿管

胃管は常にオープンに

呼吸管理

誤嚥の危険なし → 経過観察2h (低酸素・喘鳴・XP浸潤影なし) → 挿管せず

P/F < 200

→ 気管挿管して気管吸引 (直後の肺胞洗浄は推奨せず)

無気肺があれば、気管支ファイバーで気道浮腫や固形物の有無を観察  
肺保護換気

P/F < 150

→ ECMO検討 (<100で実施)、「Lung rest」に 🍌 「respiratory ECMO」

抗菌薬

G(-)桿菌に対する広域抗菌剤を経験的に開始、嫌気性菌カバーは必須でない

→ 持続的なWBC増加や発熱、48h後の肺浸潤影などで、細菌性肺炎を疑う

→ 72h以内に細菌同定/定量検査を行い、抗菌剤をde-escalationする

※ 胃液

化学性→細菌性肺炎、PPI内服では細菌性肺炎に注意

※ 胆汁

胃液よりも重篤

※ 食物残渣

化学性→細菌性肺炎、固形物による無気肺

※ 鼻汁・唾液

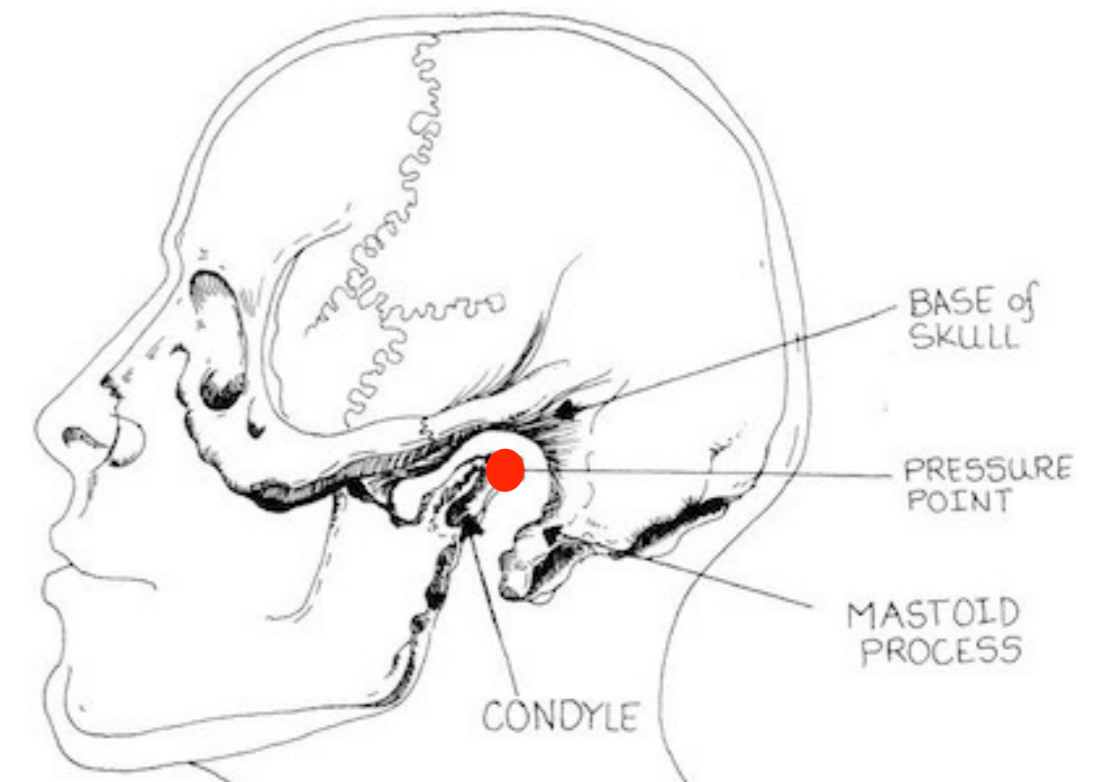
歯周病では嫌気性菌カバー

ステロイドは推奨せず

# 喉頭痙攣

## 軽い喉頭痙攣

1. 人を集める
2. 上気道が確保されていれば、100%酸素でCPAP  
不必要に上気道を刺激しない（経口エアウェイ禁忌）
3. Larson's手技  
下顎挙上しながら、両手の中指で laryngospasm notch  
(耳たぶの後ろ)を強く押す
4. 少量プロポフォール 0.25mg/kg (iv)



小児麻酔の導入時や、  
抜管時にラインを抜かれた場合、  
何が出来るか知っておこう！

## 強い喉頭痙攣

5. 導入量プロポフォール 1-2mg/kg (iv)

プロポフォールに反応せず、完全な喉頭痙攣で低酸素が悪化する場合

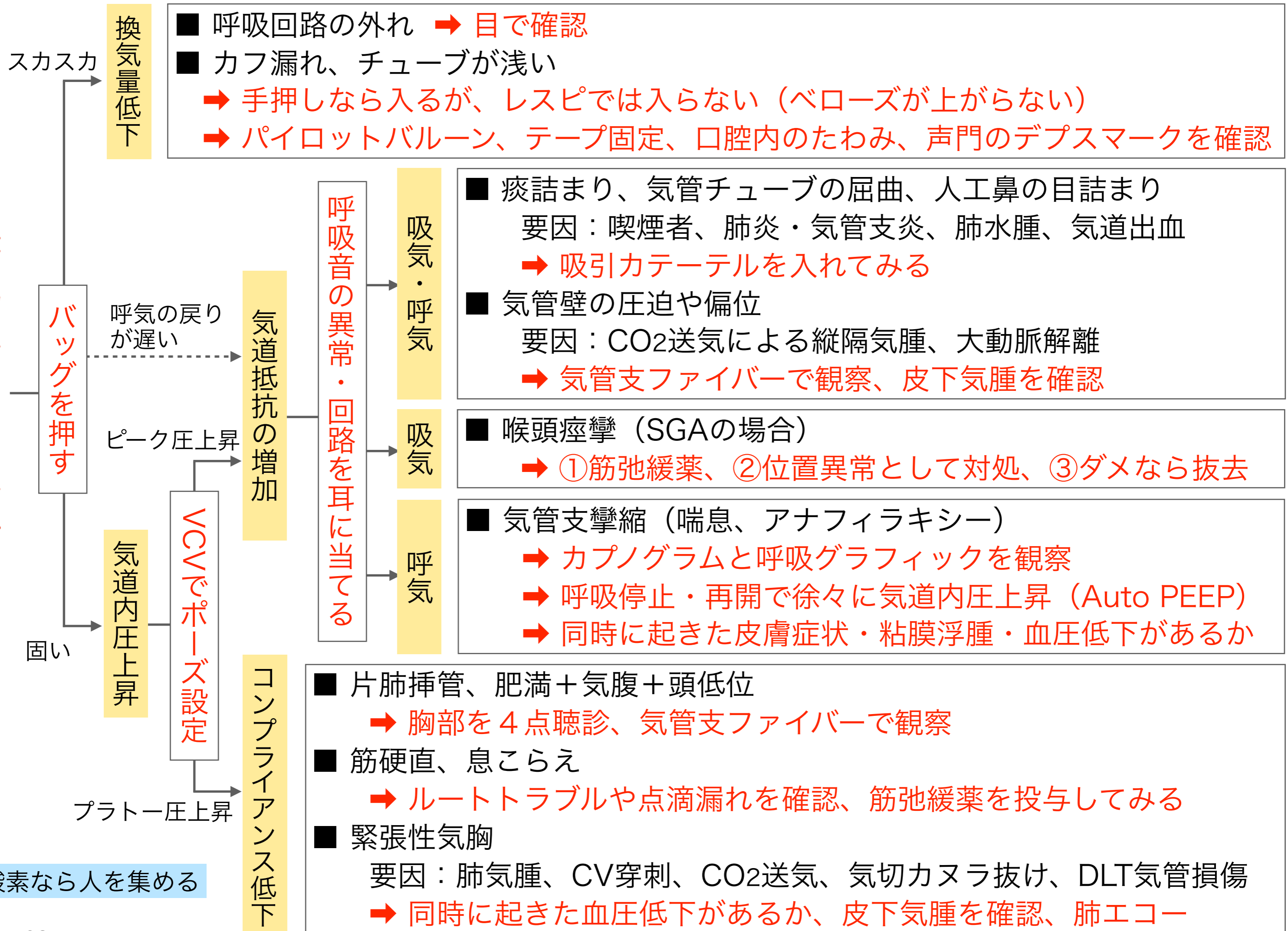
6. スキサメトニウム 1mg/kg (iv) ※  
静脈ルートがない場合 2-4mg/kg (筋注、舌注) 1mg/kg (骨髄注)
7. 徐脈にはアトロピン投与
8. 究極的には気管切開を考慮

※ ASA Refresher Course 2009-1 では、  
スキサメトニウム 20-40mg (iv)

★ 少量の筋弛緩投与も有効！

レミフェンタ0.7 $\mu$ g導入の声門閉鎖が、ベクロニウム 0.02mg/kg、ロクロニウム0.06mg/kgの前投与で減少

# 換気不良の鑑別





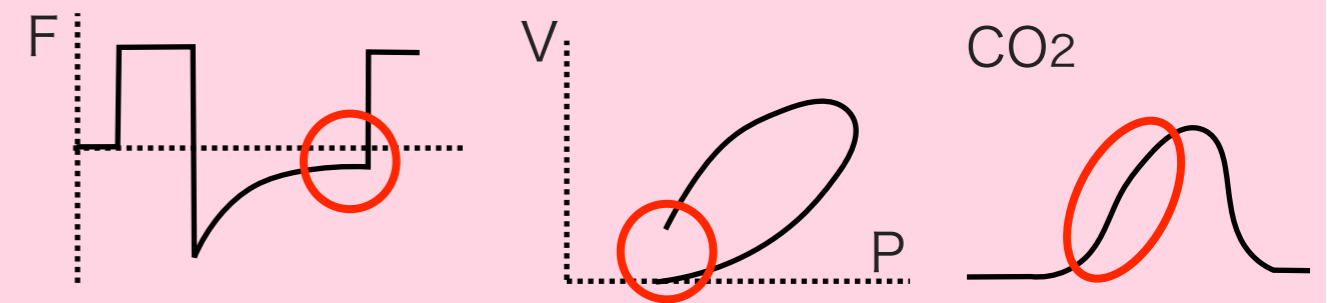
# 気管支攣縮

診断 パラメーター：気道内圧↑ (VCV)、一回換気量↓ (PCV)

呼吸回路聴診：呼気のWheezing

グラフィック：呼気時間延長、呼気完了せず

カプノグラム：CO<sub>2</sub>波形の閉塞パターン



特徴 Auto PEEPによる肺過膨張 → 気道内圧上昇、血圧低下

※ 呼吸を止めて再開すると一時的に換気が改善し（聴診はここで行う）、その後、徐々に悪化する

治療：100%酸素、高流量、I/E比=1/3-4、麻酔深度をあげる（セボフルラン）

- ① サルタノール®吸入4-6push … スペーサーを介して繰り返す
- ② アミノフィリン 6mg/kg … 頭痛/嘔気/不整脈で中止、術前内服あれば2-3mg/kgまで
- ③ ソルコーテフ・サクシゾン ハイドロコルチゾン200-500mg(iv)、ソルメドロール メチルプレドニゾン40-125mg(iv)  
アスピリン喘息（成人喘息の10%/副鼻腔炎/鼻茸）はデカドロンデキサメサゾン/リンデロンベタメサゾン4-8mg  
\* アスピリン喘息 … コハク酸、NSAIDs危険、アセトアミノフェンも1回500mg以上はやや危険
- ④ 重症ならエピネフリン10μg(iv) … 血圧上昇と頻脈に注意しながら繰り返す  
他：ケタミン0.2-1.0mg/kg(iv)、エピネフリン3mg/生食3mlのネブライザー

# アナフィラキシーショック

血圧低下 35%

頻脈も徐脈もある  
冠攣縮 (Kounis症候群)

膨疹with発赤 90%

血管性浮腫 (喉頭、舌、口唇、目)

気管支攣縮 50%

喘鳴、気道内圧上昇、バッグ固い

投薬の中止 (抗生剤、筋弛緩薬と拮抗薬、HES製剤、輸血)  
手術操作の中止 (ラテックス、造影剤)

エピネフリン (im) 0.3mg 5-15分毎 (onset4分/peak8分) (is)は推奨されない  
(iv) 0.05-0.3mg 2分毎 (onset1分/peak5分) 血圧1分毎、ECGモニター

- ※ 低血圧遷延 0.3mg (im) → 0.1mg(iv)の繰り返し、ドパミン5-20 $\mu$ gも検討、SBP>90目標
- ※ 心停止 CPR、大量輸液、大量エピネフリン1-3mg(iv)→3-5mg(iv)→0.1-0.2 $\mu$ g
- ※  $\beta$ 遮断薬内服 2-10倍量のエピネフリン、またはグルカゴン1-5mg(5分でiv)→5-15 $\mu$ g/分、嘔吐注意

急速輸液 循環血液量  
max50%減少

心マ SPB<50  
なら開始

100%酸素

挿管 ID6.0/ 輪状甲状間膜穿刺  
気管切開

呼吸と循環が安定したら2次治療に

ヒドロコルチゾン1-3mg/kg or デキサメサゾン4-8mg (iv)/6h毎  
アタP50mg(iv)/6-12h毎、ガスター20mg(iv)/6-12h毎

採血：ヒスタミン(15-60mと24h, 院内5000円)、トリプターゼ(15m-3hと24h, SRL20000円)  
EDTA-2Na管(紫)に5cc採血 → 4°C遠心 → 血漿0.3mlを冷凍保存  
2相性反応：1-8時間後に症状再燃する可能性あり、12-24時間は要観察  
抜管評価：カフ抜きリークテスト、ビデオ喉頭鏡で直接観察

# 大量出血

術者と  
コミュニケーション

ライン確保

輸液加温

輸血オーダー  
輸血部に危機的出血を宣言

採血  
血ガス・血算・生化・凝固

**RCC : FFP : PLT = 1 : 1 : 1**

RCC Hb > 7g/dl (高リスク患者は8-10g/dl)

出血 > 3000mlはセルセーバー考慮

FFP フィブリノゲン > 150mg/dl

輸液による希釈性凝固障害に注意

Plt > 5万

低体温予防

アルブミン製剤

アシドーシスの補正

低Caの補正

高Kの補正、K除去フィルター

👉 「補正」カード

輸血部に緊急コードを伝える

輸血部に異型輸血・クロスマッチ省略を宣言

緊急コード	準備時間	血型	クロスマッチ	患者の状態
I	10分	同型不足なら 異型	追っかけ	心停止が切迫 危機的出血
II	30分	状況により 異型	追っかけ	昇圧剤が必要
III	60分	同型	追っかけ 検査済み	循環は安定 (出血中)
IV	半日以上	同型	検査済み	循環は安定 (出血少)

患者血液型	赤血球濃厚液	新鮮凍結血漿	血小板濃厚液
A	A > O	A > AB > B	A > AB > B
B	B > O	B > AB > A	B > AB > A
AB	AB > A = B > O	AB > A = B	AB > A = B
O	Oのみ	全型適合	全型適合

※ AB型患者にはA型・B型のRCCも可 (O型だけではない!)

Rh(-)患者に、Rh(-)製剤がなければRh(+)製剤は投与可

Rh(+)患者に、Rh(-)製剤は投与可

➡ 投与後の溶血反応に注意

# 敗血症性ショックの初期蘇生

敗血症の疑い：qSOFA ①意識変容 ②RR>22 ③sAP<100 の2項目以上

→ 敗血症と診断：SOFA 2点以上の急上昇 ①意識 ②P/F ③血圧 ④T-Bil ⑤Cre ⑥尿量 ⑦Plt

→ 敗血症性ショックと診断：十分な輸液で ①mAP>65mmHgに昇圧剤必要 ②乳酸>2mmol/L

抗菌 ▲▼ 1時間以内に経験的抗生剤投与

培養 ▲▼ 抗生剤投与前に血培2セット（1つは経皮穿刺）と感染巣

画像 △▽ 感染巣不明の場合、可能なら全身造影CT

Echo ▲▽ 初期蘇生開始時に心機能と心前負荷を評価

輸液 ▲▼ 初期蘇生3h以内 晶質液 30ml/kg or 2000ml

▲▼ 初期蘇生後 過剰輸液を避ける（輸液チャレンジは晶質液250-500mlずつ10-15分で）

▲▽ 大量の晶質液に反応しない場合：アルブミン投与は可、HESは不可

昇圧 ▲▽ 1st：ノルアドレナリン（0.05 $\mu$ g/min）初期蘇生輸液と同時または初期蘇生3h以内に開始

△▽ 2nd：バソプレッシン（0.03U/min、低心機能では消化管虚血に注意）

△▽ 心機能障害SIMD（敗血症性ショックの40%）：ドブタミンmax20 $\mu$ g/min、アドレナリン

▲▽ 腎保護目的のドパミンは使用しない

— Aライン確保を昇圧より優先させない

他 —▽ ショック離脱困難なら6h以内にヒドロコルチゾン200mg(iv)、300mg/日以下を5-7日

輸血 △▽ 初期蘇生中 and 安定後：Hb>7

△▽ 出血傾向 or 侵襲処置：FFP（PT-INR<2、APTT<2倍、Fib>150）、PLT>5万

初期蘇生の日安

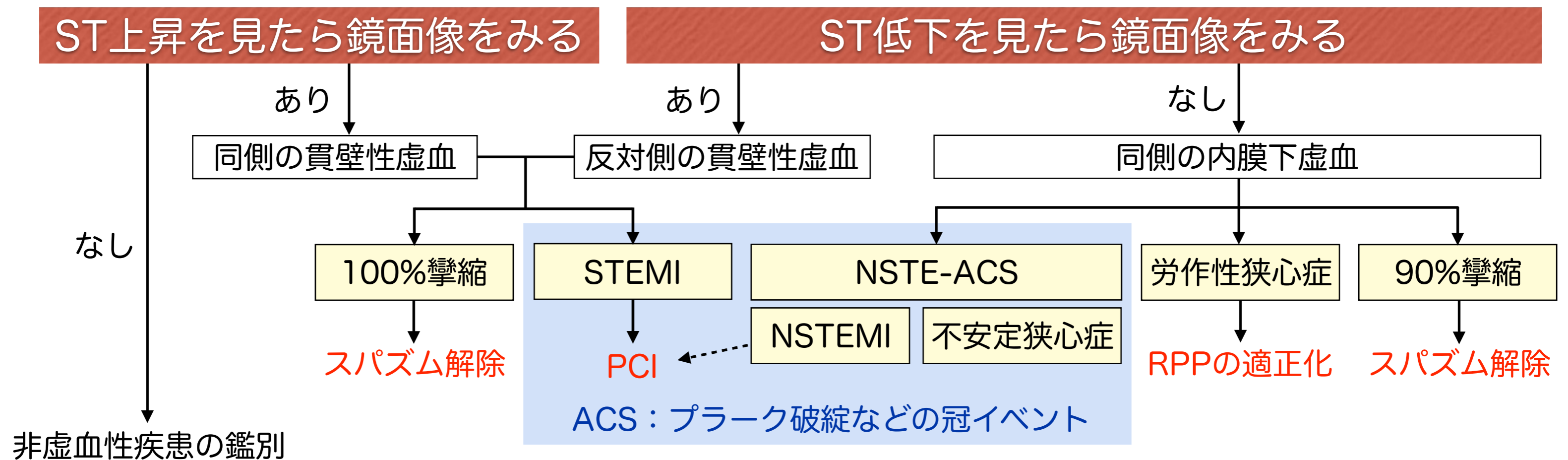
mAP>65mmHg

CVP=8-12mmHg

乳酸クリアランス（6h毎）

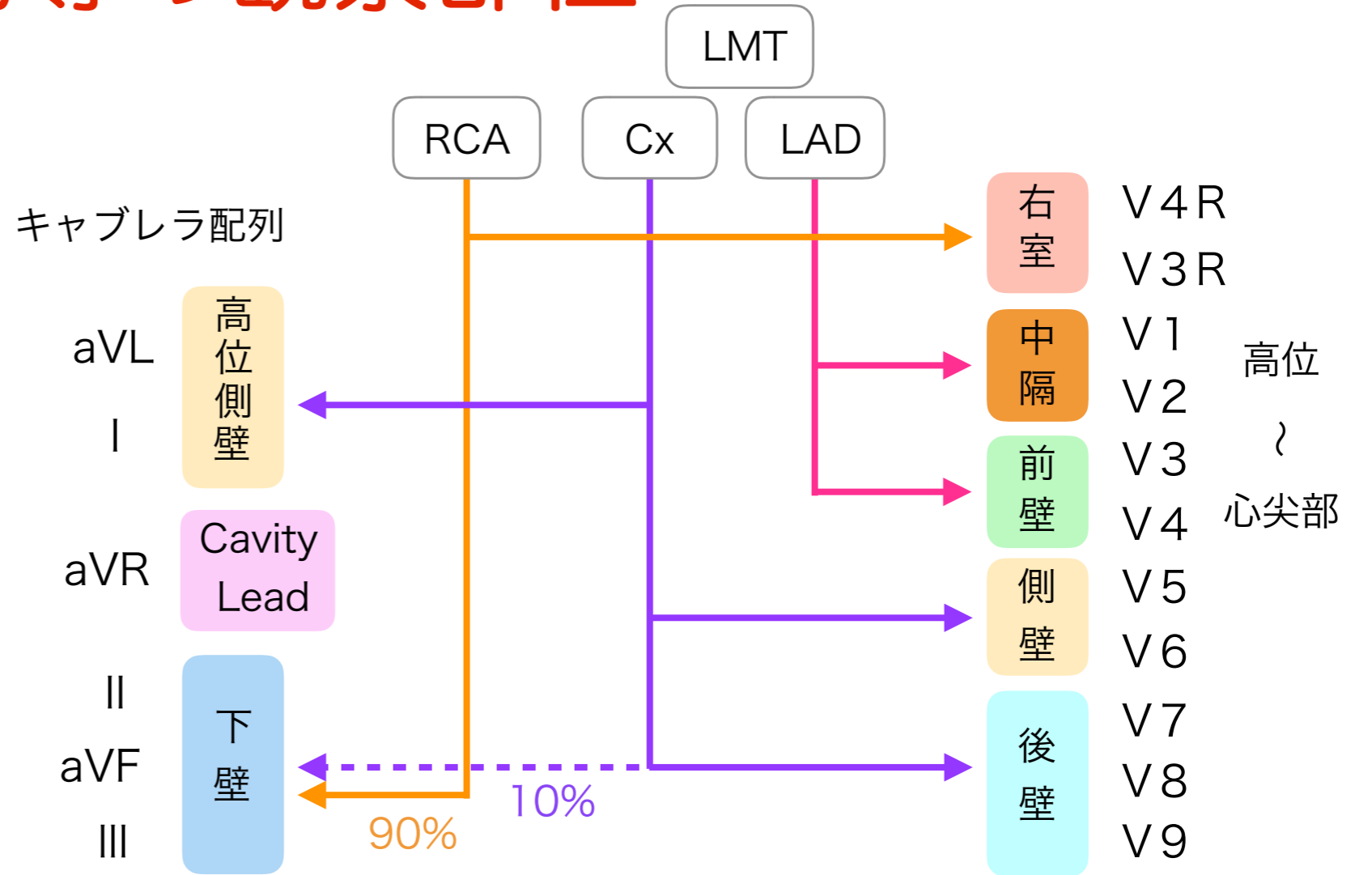
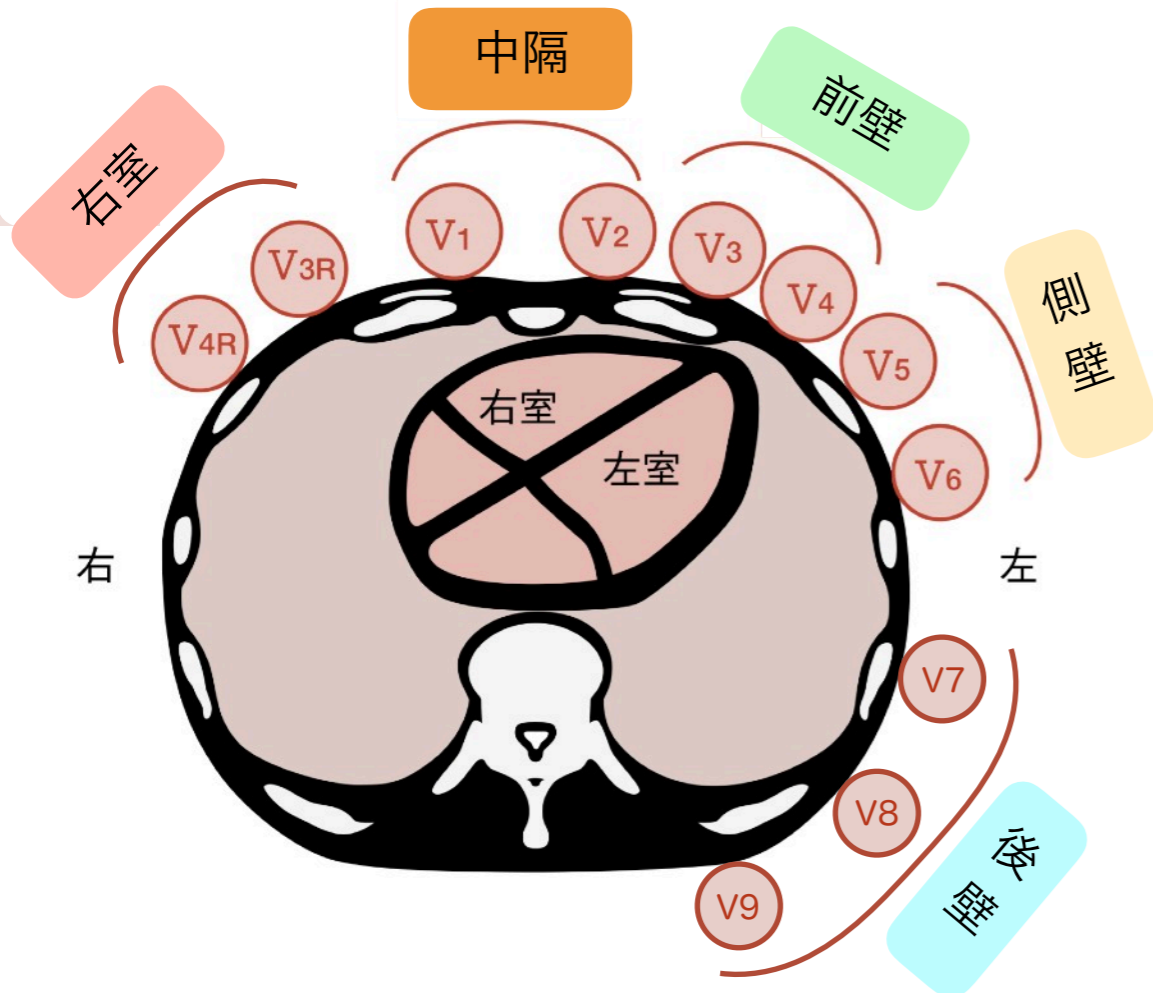
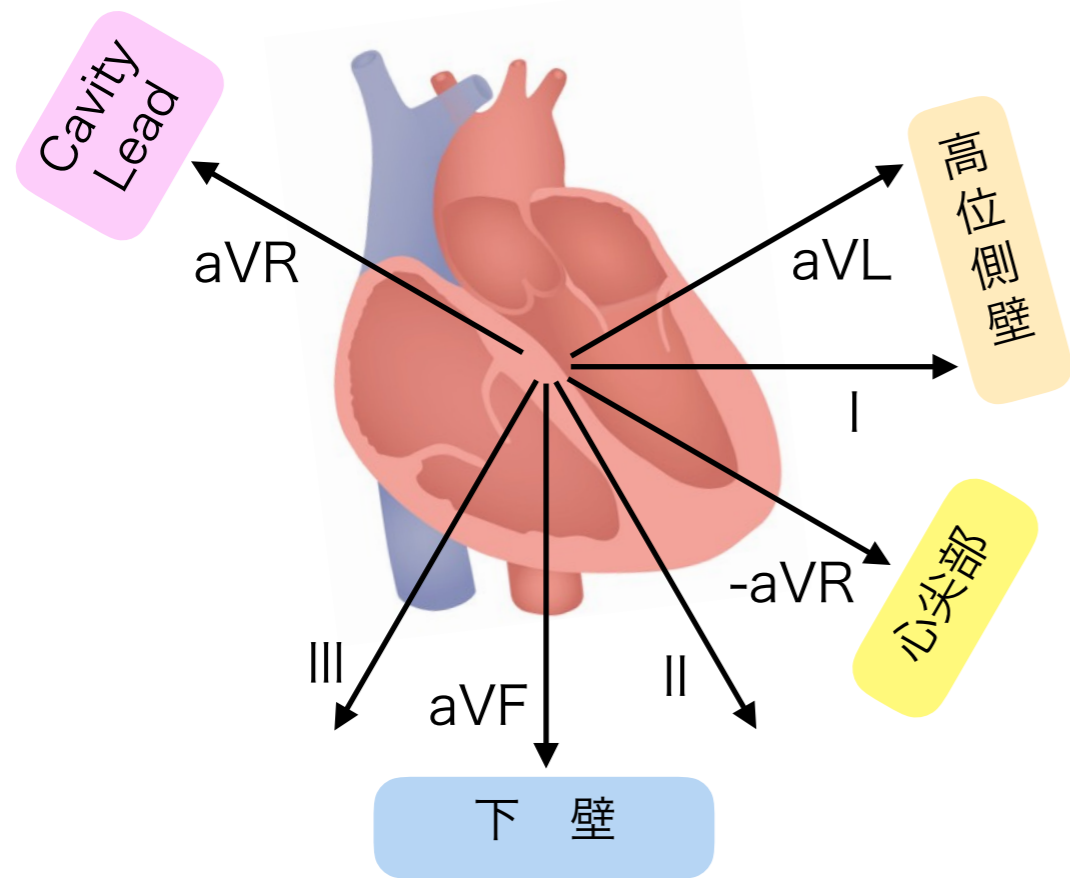
ScvO<sub>2</sub>>70%(CV)

# 術中のST変化は必ず部位診断を！



- 急性大動脈解離** 冠動脈狭窄がなくてもST-T変化をきたす  
左室肥大によるストレインパターンのST低下との鑑別が難しい
- 肺血栓塞栓症** S1Q3T3（I誘導の深いS、III誘導の深いQと陰性T）が揃うのは20%  
肺性P（四肢誘導で2.5mm以上、V1で1.5mm以上）、右軸変位、右胸部誘導のT波陰転化
- 脳血管障害** ST上昇・低下、T波増高・陰転化、QT延長が経時的に変化  
心電図変化に伴う一過性の左室壁運動異常（カテコラミン心筋症に類似）
- たこつぼ症候群** 急性期には広範な誘導でST上昇を示す、心尖部病変を反映して-aVr、IIのST上昇が典型的  
V1でST上昇がなく-aVrでST上昇（aVrでST低下）があれば感度91%、特異度96%
- 急性心筋炎** 広範な誘導で下に凸のST上昇、対側性変化なし、PR低下（aVrではPR上昇）  
急性心膜炎の80%でSpodick's sign（TPセグメントの下降）
- ブルガダ心電図** rSR'パターン（RBBBにあるV56の深いSは認めない） + V12(Rib3)のJ点上昇を伴うST上昇

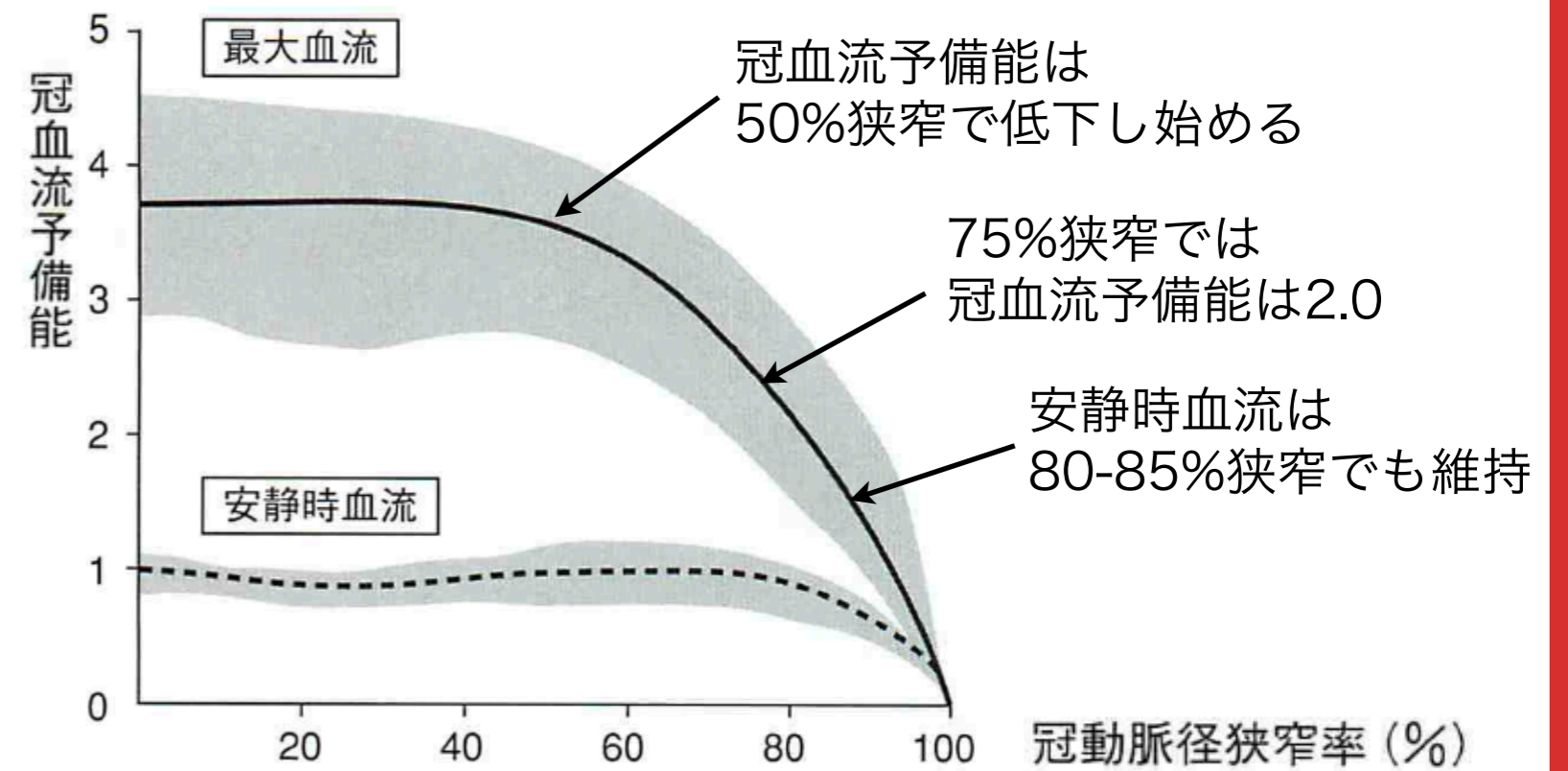
# 心電図誘導の観察部位



梗塞部位	ST上昇部位	対側性変化 (鏡面像)	責任病変
広汎	aVR and/or V1	広範な誘導でST低下	左主幹部 多枝病変
広汎前壁	V1 ~ V6, I, aVL		
前壁	V2 ~ V4	II, III, aVF (I, aVL)	左前下行枝
側壁	I, aVL, V5, V6	II, III, aVF	左回旋枝
下壁	II, III, aVF	I, aVL	主に右冠動脈 (左回旋枝のこともあり)
後壁	なし (V7 ~ V9)	V1 ~ V3	左回旋枝
右室	V1 および V3 ~ V4R		右冠動脈

# 周術期のST低下

病態	心筋酸素需給バランスの破綻
誘因	低血圧、頻脈、高血圧 貧血、低酸素血症、シバリング
診断	II 誘導だけで考えない 10分以内に12誘導または6極心電図 対側のST上昇を見逃さない ex) V12のST低下 ← 後壁梗塞



治療	Step1 : 麻酔深度、疼痛管理、輸液管理の適正化 Step2 : RPP (Rate Pressure Product = HR × SBP) の適正化 頻脈 → フェニレフリン、(ランジオロールは下壁・右室梗塞では禁忌) 低血圧 → フェニレフリン、ノルアドレナリン 高血圧 → ニカルジピン、ニトログリセリン
----	--

- スパズム予防 : スパズム予防のためニコランジル1-2 $\mu$ 投与  
ニトログリセリンは血圧低下により虚血リスクをあげる
- 麻酔法の変更 : 揮発性麻酔薬の使用 (class II a)
- 貧血の補正 : Hb 8-10g/dlを目標に輸血
- シバリング予防 : 保温、アミパレン、含Mg輸液、ペチジン

# 周術期のST上昇 (STEMI)

病態 プラークラプチャー (術中は稀)

初動 90分以内のPCIを想定し、先ずは循環器内科に一報を入れる

診断 心電図 : 10分以内に12誘導、最低でも6極心電図、下壁梗塞ならV4Rをチェック  
隣接する2つ以上の誘導でST上昇、対側でST低下  
所見が乏しければ10分おきに記録 (T波増高 → ST上昇 → abQ → 冠性T)  
頻脈ではST判定が難しい、脈が落ち着いたら再度記録  
多枝病変の心電図診断は難しい、心エコーも参考に

心エコー : FoCUS

壁運動異常 (下壁・前壁中隔・側壁・心尖部)  EF (eyeballing)

重症MR  重症MS  重症AS  重症AR  VSP

心嚢液  心タンポ  IVC径と呼吸変動  RA/RV/LA/LV/Ao拡大

採血 : H-FABP (-30m)、トロポニン (3h-)、CPK-MB (3h-)

採血結果を待つことでPCIを遅らせない

治療 # 低血圧 → ノルアドレナリン0.05-0.2 $\mu$ g (血圧維持は最重要!)

# 低灌流 → ドブタミン2 $\mu$ g

# 高度徐脈・房室ブロック → 経皮ペーシング

# VT/VF・心停止 → ACLS、ECPR (PCPS、IABP)

# 抗血小板薬 (バイアスピリン100mg2錠、エフェエント20mg1錠)

# 亜硝酸剤 (スプレー1-2噴霧) ……下壁・右室梗塞では禁忌

#  $\beta$ 遮断薬 ……下壁・右室梗塞では禁忌

心原性ショック  
2/3はcold-wet  
1/3はcold-dry



# 周術期のST上昇（冠攣縮）

病態	術中ST上昇は冠スパズムが多い、但しスパズムの50%に器質的狭窄あり
疫学	喫煙、飲酒、脂質異常、糖尿病、ストレス、遺伝、運動、早朝、副交感→交感の切替
誘因	硬膜外麻酔、浅麻酔、麻酔覚醒、低血圧、迷走n刺激、過換気、シバリング 血管収縮薬、β遮断薬、子宮収縮薬、アナフィラキシー（Kounis症状群）
診断	10分以内に12誘導、最低でも6極心電図、下壁梗塞ならV4Rをチェック 関連する2誘導以上における1mm以上のST上昇 or 低下 or 新規陰性U波 スパズムとSTEMIは鑑別困難（子宮収縮薬、アナフィラキシー、若年者ではスパズムを疑う）
治療	<ul style="list-style-type: none"> <li># 誘因を除去</li> <li># フェニレフリンやノルアドレナリンによる血圧維持は必須かつ最重要！</li> <li># スパズム濃厚なら、スパズム解除は蘇生に必須（ノルアド片手に）</li> <li># 心電図変化が遷延する場合はSTEMIに準じて対応</li> </ul>

	予防 (r)	解除 (iv)	解除 (r)	特徴
ニコランジル	○ 1-2	○ 2-6mg/5m	2-5	循環への影響少ない
ニトログリセリン	○ 0.5-1	◎ 50-500μg ◎ 舌下に1-2噴霧	0.5-2.0	作用強いが血圧低下 ミオコールスプレー
硝酸イソソルビド	○	◎ 1-5mg	0.5-2.0	血圧低下
ジルチアゼムビド	◎ 1-2	○ 5-10mg	1-5	血圧低下・徐脈・ブロック
ニカルジピン	○	○ 0.5-2mg	2-10	血圧低下

# 高度徐脈

循環不全（重度低血圧、EtCO<sub>2</sub><15、意識障害、呼吸停止）はCPR開始  
心電図変化（P波消失、補充調律）のある低血圧も放置しない

硫アト 0.5mg 最大3mgまで

エフェドリン4-8mg（ガイドライン記載なし）

経皮的ペーシング準備中または無効時  
アドレナリン 2-10μg/分、0.05-0.1γ  
ドパミン 2-10γ

イソプロテレノール 0.01-0.03γ

〈ガイドライン記載があるも保険適応外〉  
テオフィリン150-300mg/15分  
適応：高度AVブロック、MIでの完全房室ブロック  
シロスタゾール内服  
適応：高度AVブロック、洞不全、徐脈性心房細動

## 原因検索

5H5T、高脊麻、局麻中毒、autoPEEP、迷走n刺激  
循環血液量減少、低体温、術前βブロッカー内服

## 経皮的ペーシングの準備

準備できたら直ちに実施

心尖部パッドを左前胸部、右鎖骨下パッドを左背部  
心拍数 60/分に設定  
Demandが基本、電メス干渉ならFix  
ペーシングON  
心静止なら最大出力から漸減  
徐脈なら10mAより開始して漸増  
ペーシング閾値を測定し、2mA高い出力に設定  
覚醒患者ではモルヒネ、ペンタゾシンで鎮痛  
自己心拍が増えたらスタンバイモードに

麻酔覚醒に向けて薬物療法にマイルドに移行  
薬剤に無反応なら経静脈ペーシングを検討

# 経皮的ペーシング (TCP)

適応	クラス I	徐脈に伴う意識障害や血圧低下があってアトロピンに反応しない徐脈
	クラス II a	薬物過量やアシドーシス、電解質異常による徐脈やPEA 心筋梗塞に伴う洞不全、2度AVB、2枝ブロック
	クラス II b	徐脈性心静止、難治性頻脈性不整脈に対するオーバードライブペーシング ※ 院外心静止に対する経皮的ペーシングは推奨されないが、目撃された心静止や除細動、薬物過量などによる症例で5分以内であれば、経皮的ペーシングを試みる。
	クラス III	低体温による徐脈ではVT誘発の危険がある (禁忌)

- 手順
- 1) 出力エネルギー/モード選択つまみでモード選択  
デマンド (VVI) … 通常はこちら  
フィクス (VOO) … 電メスやノイズ干渉の場合  
RonTに注意し、自己心拍が増えたらデマンドかペーシングOFFに
  - 2) ペーシング強度UP/DOWNキーで「0mA」に設定 (画面に表示)
  - 3) 心電図コネクタを本体左側に差し込み、心電図の電極を貼る
  - 4) パッド中継ケーブルをパドル接続コネクタに差し込む
  - 5) 使い捨てパッドを貼る  
除細動と同じ胸骨-心尖部ペーシング経路も容認できるが、  
『胸骨左側に前胸部用電極』『背部の肩甲骨の間、胸椎の左側に背部用電極』が望ましい
  - 6) ペーシングレートUP/DOWNキーで60-80bpmに設定 (画面に表示)
  - 7) ペーシングスタート/ストップキーを押して刺激を開始  
除細動時と異なり、酸素投与や患者への接触を中断する必要はないが、パッドには触れない
  - 8) 画面の心電図を確認しながら徐々にペーシング強度(電流値)を上げて、ペーシング閾値を測定  
「ペーシング閾値+ 2 mA」でペーシングを続ける (通常50-100mA)  
心静止の場合は、最大出力200mAから開始して徐々に下げる
  - 9) ペーシングを終了する際は、スタート/ストップキーを押して停止
  - 10) 出力エネルギー/モード選択つまみを切にあわせて、電源をOFFに

# 上室性頻脈

■ **心房細動 AF** リズム不整、atrial kickがなくなり左室充満25%低下（拡張障害では顕著）

循環不安定 ① 除細動（同期、単/二100-200J）

循環安定 ① レートコントロール（急性期・慢性期とも目標<110、心不全なら<100）

静注薬 ① ランジオロール 1rで開始し最大10rまで

② ジギタリス ランジオロール無効時に追加する

③ ベラパミル EF<40%の低心機能では禁忌

④ アミオダロン 除細動になる可能性も考慮、保険適応外

② リズムコントロール（抗凝固療法の導入後、またはTEEで血栓を否定して実施）

静注薬 ピルシカイニド、プロカインアミド、ジソピラミド、シベンゾリン

■ **心房粗動 AFT** リズム整、240-440bpmのF波、心房収縮あり、血栓リスクはAF>AFT>NSR

4:1伝導は無症候、2:1は動機や呼吸困難、1:1は失神や突然死

1:1 致命的 ① 除細動（同期、単/二50-100J）

② 薬理的除細動：ニフェカレント

2:1、4:1 ① レートコントロールは要注意（粗動周期が延長し房室伝導比が上がることもあり）

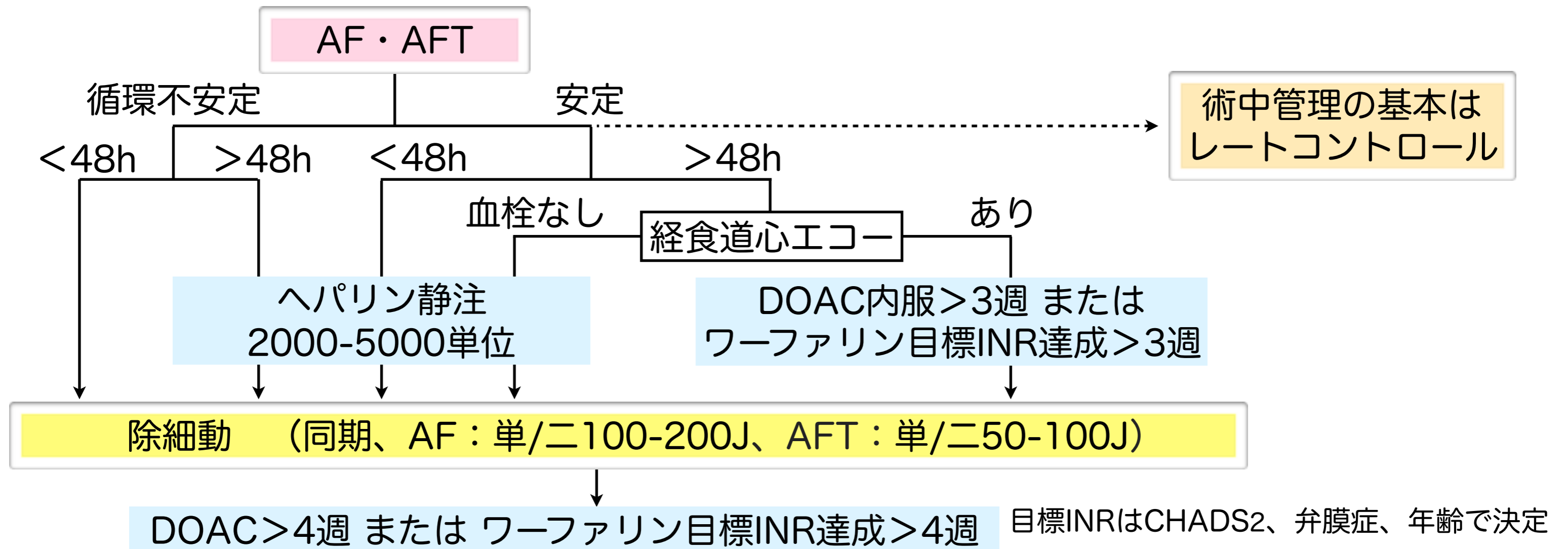
薬剤はAFと同様でよい

② 待機的アブレーションを検討

■ **洞性頻脈 ST** 機能的頻脈（原因治療が先）、HRは徐々に変動（通常は<120）

■ **心房頻拍 AT** 基線は等電位、100-250bpm、房室伝導1:1、「PSVT ③ IART」はATの一種

# 心房細動における血栓症対策



術中管理の基本は  
レートコントロール

血栓リスクCHADS2  $\geq 4$  かつ 出血リスクHAS-BLED  $\leq 2$

■ AF合併患者の術前抗凝固の方針は……

出血リスクと止血困難度に応じて「抗凝固継続」or「休薬 + (ヘパリン置換)」を判断

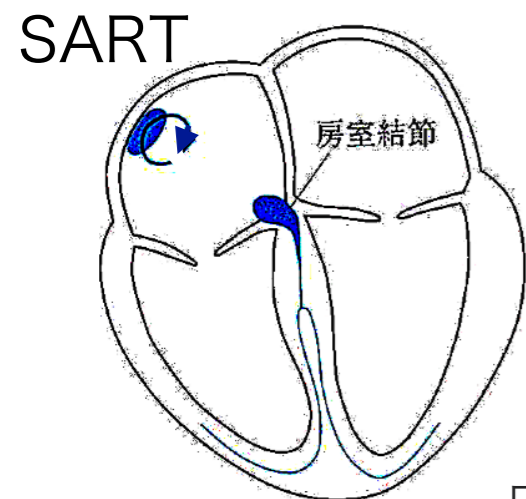
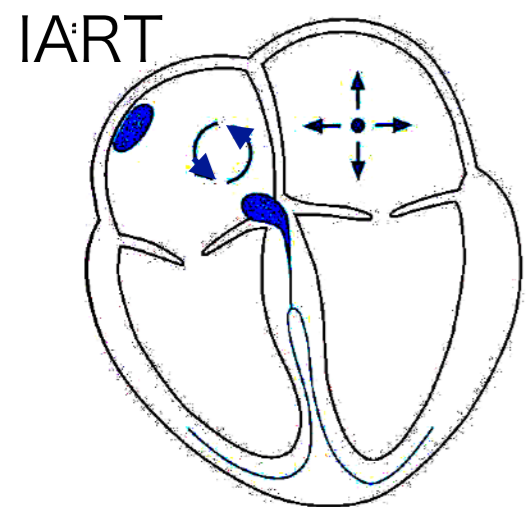
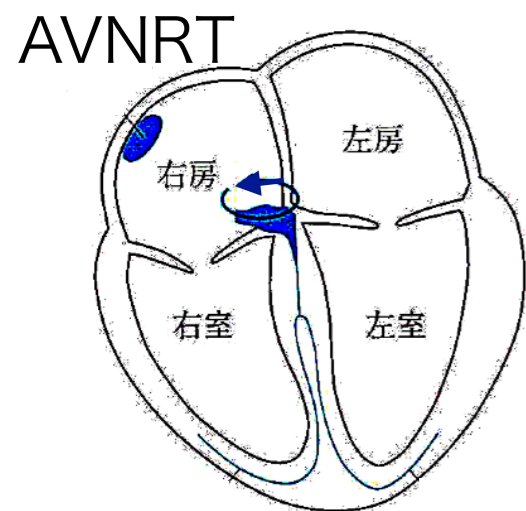
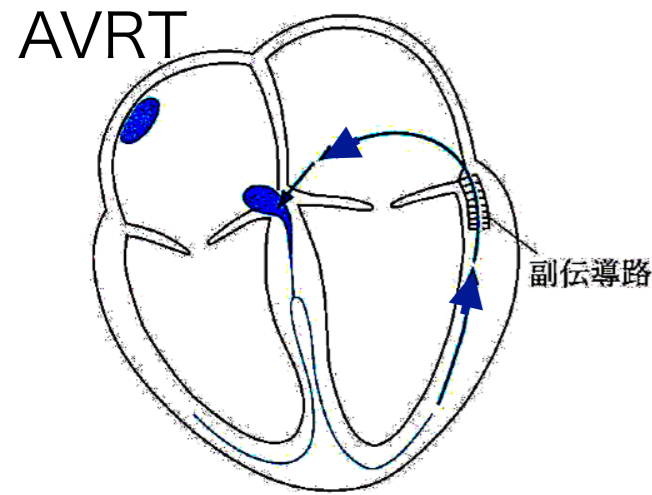
■ 術前検査や入室時に新規AFがあったら……

手術延期の判断：循環動態、AF持続時間、心内血栓の精査、出血リスク、手術の緊急度  
 手術実施なら：リスク説明、術中TEE (LAA観察、弁膜症精査、心機能・前負荷評価)

■ 術中に循環不安定になったら……

除細動、48h以内ならヘパリン不要、除細動したら術後の抗凝固を相談

# 発作性上室頻拍 PSVT



リズム整、narrow QRS tachycardia、HR=140-210、突然発生・突然停止

- 順方向性の房室回帰性頻拍AVRT
  - 逆行性P波がQRSの直後に
  - (逆方向性のAVRTは「wide QRS tachycardia」を参照)
- 房室結節リエントリー性頻拍 AVNRT
  - 二重伝導路の下行と下行 Slow-Fast
  - Fast-Slow (稀)
  - 逆行性P波がQRSに重なる
  - 逆行性P波がQRSにかなり遅れる
- 心房内リエントリー性頻拍 IART
  - 起源により多様なP波
- 洞結節リエントリー性頻拍 SART
  - 正常P波、100-150bpm

不安定 ① 同期除細動 (初回50-100J、2回目200J)

安定 ① ATP急速静注 初回10mg、2回目20mg、生食20mlで後押し  
 有効率80-95%、失敗の原因は遅い投与速度  
 鑑別：頻拍が逆行性P波で停止 → AVRT、AVNRT  
 投与前後でP波変化なし → 心房頻拍、洞性頻脈  
 F波が残る → 心房粗動

禁忌：気管支喘息、冠動脈疾患、洞不全症候群  
 頸動脈圧迫やバルサルバ法などは効果が不安定  
 ベラパミル5mg or ヘルベッサー10mgを5分で静注  
 有効率80-95%、通常は10mg以内で停止  
 低血圧時は10分で慎重投与、心不全では投与しない  
 HRが全く下がりもしない場合は診断を疑う (VT?)

① 迷走n刺激  
 ② Ca拮抗薬  
 ③ アミオダロン 心不全ではアミオダロン (適応外)

# wide QRS tachycardia

pseudo VT : (PSVT、AT、AF、AFT) with (変更伝導、脚ブロック)



VT

VTとの鑑別：モニター心電図での判定は難しい、循環動態はどれも安定・不安定あり  
循環安定ならATP → VTに無効、pseudoVTに有効、AFTなら粗動波が残る  
迷ったらVTとして治療する（除細動）

非発作時

- 特徴
1. 順行性でもデルタ波がはっきりしないことがあり、間欠性に出ることもある
  2. 順行性の副伝導路は、時に逆行することもある
  3. 逆行性のみの副伝導路は、下記①になって初めて顕性になる
  4. Kent束の部位診断（A/B/C型のECG所見）やMahaim束の知識は周術期は不要

副伝導路は  
気まぐれ

WPW

発作時

- ① PSVT narrowQRS (整) --- 順方向性AVRT（房室結節を下行、Kent束を上行）  
治療：房室伝導の抑制（ATP、ベラパミル、ジルチアゼム、ランジオロール）
- ② PSVT wideQRS (整) ----- 逆方向性AVRT（Kent束を下行、房室結節を上行）  
治療：念のため③として治療
- ③ PAF wideQRS (不整) ----- 心房細動波がKent束を下行、高度頻拍 ⇒ VF ⇒ 致命的  
治療：除細動、プロカインアミド、ジソピラミド  
禁忌：房室伝導の抑制（ジギタリス、ベラパミル、ジルチアゼム、ランジオロール）

麻酔 ◎Kent束を抑制（Iso、Des）、○不変（Sevo、Propo、Fenta）✕刺激（Keta）

# 心室頻拍 VT

2019.01.21→2023.02.06

QT延長	先天性	安静時QTc>460ms、運動や精神的ストレスでさらにQT延長しTdPに 相違点：①β刺激でQT延長することあり、②予防薬はLQT1-8の型により様々
	二次性	安静時QTcは正常<420ms～境界域440-460ms
	誘引	Ia/Ic/III薬、抗うつ薬、向精神薬、制吐剤、抗ヒスタミン薬、H2ブロッカー、マクロライド抗菌薬、抗真菌薬、甲↓、低栄養、低体温、脳出血、くも膜下出血、左室肥大、たこつぼ、冠攣縮、AF停止時、徐脈、低K/低Ca/低Mg、高齢、女性
	予防 前兆 TdP	誘引薬の中止、電解質補正、徐脈ならペーシング・アトロピン・β刺激で目標100bpm さらなるQT延長とダイナミックなST変動 ①除細動、②硫酸Mg 1-2g/2分 → 2-20mg/分、③K補正 (>5.0に)、④β刺激

Brugada	診断	RBBBパターン（但しV56の深いSはなし）+V1-2(Rib3)のST上昇
	誘引	副交感n優位、硬膜外麻酔、過換気、発熱、徐脈、α刺激薬、β遮断薬、Ca拮抗薬、ATP、Ia/Ic薬、抗うつ薬、ネオスチグミン、プロポフォール
	前兆 治療	日内変動あり、Coved増大はVTの前兆、胸部誘導をRib3V1に貼る ①直ちに除細動、②イソプロテレノール1-2μg(iv) → 0.15-0.3μg/分



ARVC	診断	家族歴、V1-3でε波、delayed S-wave upstroke、陰性T
	特徴	運動や交感n刺激でVT誘発、右室拡大と収縮不全（不整脈原性右室心筋症）
	対処	エフェドリンやボスミンを避ける、循環維持は輸液とα刺激、十分な鎮痛

CPVT	特徴	運動やカテコラミンでVT誘発（カテコラミン誘発多形性心室頻拍）
	治療	β遮断、ATP、ベラパミル（無効：アミオダロン、ニフェカラント）



# 術中心停止の診断

## ■ 心電図所見

♡	Asystole	Asystole、洞停止（迷走神経反射）
♡ ⚡	VF	VF
♡ ⚡	Pulseless VT	Pulseless VT
♡	PEA	正常心電図（各種ショック） 異常心電図（虚血性変化、新たな左脚ブロック、脈ありVT、、） 徐脈性PEA：洞性徐脈、完全房室ブロック、AFbrady ⚡ 頻脈性PEA：AFtachy、1:1または2:1心房粗動AFT、PSVT

## ■ 臨床兆候

脊麻 吐き気、生あくび → 意識消失、呼吸停止 → 心停止

全麻 循環サイン 血圧 mBP<65（ショック）、sBP<50、mBP<40（心停止）

波形 パルスオキシメーター波形の消失・Aライン波形の消失

触知 橈骨動脈（sBP>80）・大腿動脈（>70）、頸動脈（>60）

体表サイン チアノーゼ（指→膝→大腿→体幹・顔面）

Capillary Refilling Time>2sec（ショック）

呼吸サイン EtCO<sub>2</sub>低下（ショック）、<15（心停止）

神経サイン BIS値の異常低下、Suppression Ratio上昇、平坦脳波、瞳孔散大

# 術中心停止・Non-Technical Skill

- 担当医 「緊急コールです！人を集めて、DC持って来て下さい！」  
心マ（100-120回、強く早く）  
SBARで情報提供、薬剤投与、麻酔器トラブルや薬剤誤投与をチェック
- 指導医 麻酔担当医、主治医、看護師から情報収集  
必要な処置を決定し、役割分担を指示  
原因検索
- 応援医 ① 心マ交代（2分おき）、DC（2分おき）  
② 静脈ルート確保、急速輸液ポンピング  
③ 体位変換、ヘッドダウン  
④ 麻酔薬OFF、100%酸素、麻酔器チェック、マスク換気、挿管、気胸なら胸腔穿刺  
⑤ 診察 視診（蕁麻疹、チアノーゼ）・聴診（喘息、声音振盪）・触診（気腫）  
⑥ 採血 血ガス・電解質・血糖値、血算・生化・凝固、CPK-MB・TT、クロスマッチ  
⑦ FAST 心タンポ、IVC虚脱、壁運動、気胸、腹腔内・後腹膜腔出血  
⑧ 依頼 輸血オーダー、PCPS、ペーシング



外回り 「急変です！人を集めてください！」

- 応援 ① DC・薬剤カート・物品を取りに行く  
② 薬剤・シリンジポンプの準備  
③ Vライン・Aラインの準備  
④ 記録&時計



術野で原因検索

- 血液や臓器の色を観察（低酸素？）  
可及的に止血、ダメージコントロール  
術野を清潔に保ち、仰臥位に戻す  
心マ（2分交代）、開胸心マ



# 術中心停止・ACLS

心マとDC Asystole・PEA  
VF・脈なしVT

100-120回  
5-6cm  
強く早く

徐脈性PEA、洞停止  
脈ありVT  
心房細動  
心房粗動

- ⇒ 心マ、直ちにアドレナリン
- ⇒ 心マ ⇒ 直ちにDC (単360J、二120-200J)
- ⇒ 心マ ⇒ 2回目のDC
- ⇒ 心マ ⇒ アドレナリン (QT延長・TdPは初回マグネシウム)
- ⇒ アミオダロン、ランジオロール、星状神経節ブロック
- ⇒ 心マ、アトロピン、アドレナリン
- ⇒ 単/二100J
- ⇒ 単/二100-200J
- ⇒ 単/二50-100J

薬剤

アドレナリン  
バソプレッシン  
アミオダロン  
ニフェカレント  
リドカイン  
マグネシウム  
アトロピン  
イントラリピッド  
星状神経節ブロック

毎回、  
生食20ccで  
後押し

1mg(iv) 3-5分おき 「タイムキーパーお願い！」  
40単位(iv) 2回目のアドレナリンの代替  
アンカロン 初回300mg(iv)、2回目150mg(iv)  
シンビット 0.15mg/kg(iv)  
1-1.5mg/kg(iv) 最大3mg/kg  
多形性VTに対して1-2gを5-20分で静注  
徐脈性PEA/洞停止に対して1mg(iv) 最大3mg  
20%50mlを3分おきに3回 (局麻中毒に対して)  
左C6横突起基部、1%リドカイン5ml、25G針、圧迫止血

機材

ペーシング、ルーカス、PCPS、IABP、低体温療法

## 術中心停止・原因検索

- 出血性ショック：術野以外の出血は診断が遅れやすい  
外傷手術（胸腔・腹腔・後腹膜腔・骨盤）、開胸手術（腹腔）、脊椎手術（後腹膜腔）
- 高度脱水・血管内脱水
- 低酸素血症 導入：CVCI、喉頭痙攣、嘔吐・誤嚥  
術中：換気トラブル（無呼吸、回路外れ）、気管支痙攣、緊張性気胸
- 脊麻 徐脈・低血圧、延髄虚血による呼吸停止
- 迷走神経反射
- アナフィラキシー、Kounis症候群
- 敗血症
- 低体温、悪性高熱症
- WPW、QT延長、Brugada、ARVC、CPVT
- 心筋酸素需給バランスの破綻 > 冠攣縮 > 急性冠症候群ASC（プラーク破綻）
- 肺塞栓 術中心停止はスパスムが多い
- 空気塞栓 自発呼吸やバックキングによるCVカテーテル三活からの混入  
気腹中のバックキングによる腹腔内圧上昇
- 薬剤  $\beta$ ブロッカー、局麻中毒、薬剤誤投与

### 蘇生困難の5H5T

低酸素、低血糖、アシドーシス、高・低カリウム、心タンポナーデ、緊張性気胸、冠動脈疾患、肺塞栓、中毒

# 術中心停止・ROSC後の管理

## ■ 呼吸管理

- SpO<sub>2</sub>=94%を目標にFiO<sub>2</sub>を調節 …… 低酸素・高酸素を避ける
- highPEEPを避ける …… 脳灌流圧を維持
- PaCO<sub>2</sub>=40mmHg …… 1mmHgにつき脳血流3-4%減少

## ■ 低体温療法

- 早期導入 1時間につき死亡率20%上昇、CTやカテのために開始を遅らせない
- 現場で 4°C生理食塩水30ml/kgを急速輸液、頭部体表冷却、PCPSなら回路冷却
- ICU入室後 32-36°Cを24-48時間（出血傾向や敗血症では高体温を避けて36°C目標）

## ■ 循環管理

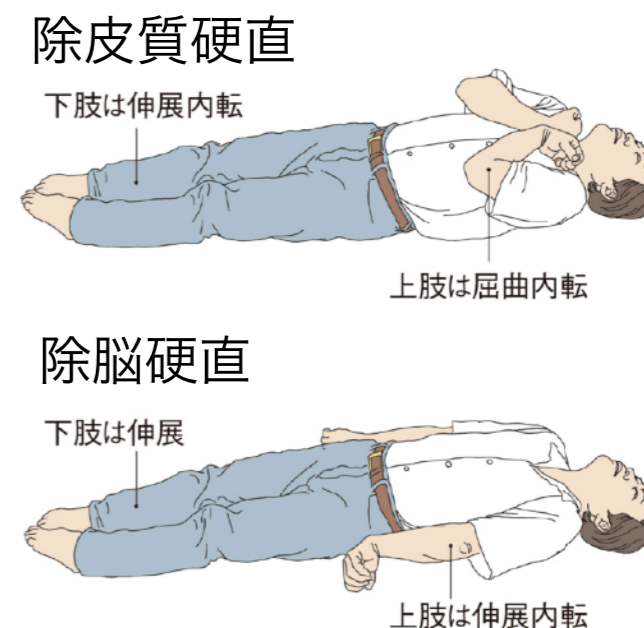
気絶心筋・心停止後症候群で心拍出量低下、血管拡張 → 昇圧剤大量投与 → 予後不良

## ■ 急性冠症候群ASC

- 12誘導心電図と心エコーでASCを診断
- ASCなら昏睡や低体温療法中であっても早期にCAG+PCI

## ■ 神経学的評価

- 検査 頭+全身CT、BIS、持続脳波、瞳孔
- 鎮静鎮痛 ミダゾラム、フェンタニル、シバリングには筋弛緩薬
- てんかん 発作があれば治療、非痙攣性or筋弛緩中の発作に注意
- 血糖管理 150-180mg/dl以下に



# 周術期の急性心不全（病態の把握）

病態

① 低心拍出・低灌流

② 前負荷過剰

③ 後負荷過剰

- ・通常はいくつかの病態が重なる  
[①+②] や [③] が多い
- ・肺うっ血はどれによっても生じる

術中は① 低心機能、（麻酔の血管拡張と陽圧換気により②は隠れる）

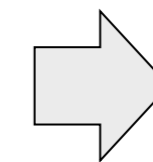
術後は①②③ 低心機能、輸液過剰の顕在化、痛み・不穏・シバリングによる血管収縮

診察 5分

- バイタル sBP<90、mBP<65、末梢冷感とチアノーゼ、CRT>2秒 → ①  
SpO2低下、湿性う音、ピンク状泡沫痰、頸静脈怒張 → ②  
高血圧（病棟血圧を参考に） → ③

頻脈 ①低血圧の代償反応、②呼吸困難による症状

頻呼吸 ①嫌気性代謝の代償反応、②呼吸困難による症状



治療対象にしない  
効果判定に用いる

診断

検査 10分

- 血ガス 代謝性アシドーシス・乳酸値上昇（2mmol/L=18mg/dl） → ①  
P/F比の低下 → ②

- 胸部X線 肺うっ血、心拡大 → ②

（肺うっ血がなければ、気胸・喘息・肺塞栓・右心不全を疑う）

- 12誘導 ACS否定（トロポニン、CPK-MBも）、不整脈・心筋炎・肺塞栓の診断

- 心エコー global EF・局所壁運動・たこつぼ、LVEDd、IVC径、PAP、弁膜症、右心不全（右心拡大）、LVOT-VTI<14、LVOTO、SAM、心タンポ

# 周術期の急性心不全（治療と評価）

治療	10分	危機的状況から脱出する ■ 低灌流 低容量ドブタミン1-2 $\mu$ （最大4 $\mu$ ） ■ 低酸素 酸素投与 → (HFNC) → NPPV → 気管挿管
	60分	心不全の病態に合わせて対応する ■ 低灌流 ドブタミンにミルリノン0.1-0.3 $\mu$ 併用、IABP/PCPSも検討 ■ 低血圧 ドブタミンにノルアドレナリンを併用して確実に昇圧する 体液過剰がなければ輸液可、下肢挙上の反応により1回2-3ml/kg ■ 肺うっ血 フロセミド20-40mg、血圧に余裕があれば血管拡張薬、NPPV ■ 高血圧 低酸素治療後にも残る高血圧>140には血管拡張薬（2hで25%降圧） ニトログリセリン、ニコランジル、ハンプ、ニカルジピン ※ 利尿剤 欧州は体液過剰がなくても肺うっ血があれば積極投与 日本は体液過剰が少なければフロセミド少量10mgから 術前内服患者やCKDでは多めに 1時間以内に利尿なければ増量追加投与かハンプ併用
効果判定	次の60分	多くはNPPV開始30分以内に効果が出る、改善がなければ病態を見直す 臨床指標：①心拍数、②呼吸数、③呼吸困難感、④血ガス（P/F比改善、乳酸値低下） ※ HR>220-年齢の頻脈では、頻脈自体が心不全の原因かもしれない ※ 頻脈でST変化やリズム判定が困難な場合は、心拍数が落ち着いてから心電図を再検査

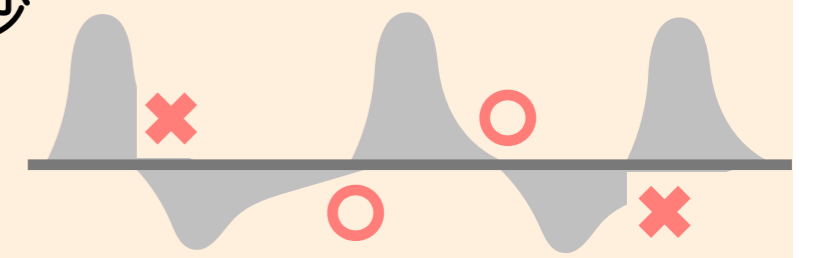
# 抜管後のHFNC・NPPV

急性心不全

- HFNC（ネーザルハイフロー）…… 日循GL記載ないが、NPPV禁忌でも使用可  
効果：①PEEP効果（4-6cmH<sub>2</sub>O）、②死腔ウォッシュアウト効果（呼吸補助）  
③加温加湿による繊毛クリアランス機能の維持、④喀痰可能  
設定：流量40-60L/分、FiO<sub>2</sub>=0.21-1.0
- NPPV・CPAPモード（推奨度A）  
効果：①酸素化改善、②肺水腫改善、③前負荷軽減、④後負荷軽減  
設定：FiO<sub>2</sub>=0.6-1.0（組織低酸素を考慮、目標SpO<sub>2</sub>=98%）、CPAP=5-12  
コツ：呼吸困難感が強ければ軽いS/Tモードにする  
不穏時はデクスメトミジン0.2-0.7μg/kg/h（呼ぶと開眼する程度）  
禁忌：大量の痰（肺水腫や肺炎）、誤嚥ハイリスク、最近の上部消化管手術

COPD

- NPPV・S/Tモード・BiPAPモード（推奨度A） ※ Spontaneous/Timedモード=SIMV  
適応：PaCO<sub>2</sub>>45、pH<7.35 or 強い臨床症状（奇異・陥没呼吸、呼吸疲労）  
効果：①②③④ + ⑤呼吸仕事量軽減  
設定：FiO<sub>2</sub>=0.3（ナルコーシスに注意、目標SpO<sub>2</sub>=90-92%）  
EPAP=4（固定）、IPAP=8-10（Vt=8ml/kg目標）  
RR=10-20（<自発）、吸気時間1.2秒、RiseTime0.2秒  
コツ：CO<sub>2</sub>貯留を改善するIPAPとRRを探す  
グラフィックを見ながら呼気時間を確保する





# 抗不整脈薬

2014.10.06→2021.09.23

## I a、プロカインアミド (アミサリン 100mg/1ml/A) 、Naチャンネル遮断、APD延長

用量：1-2mg/kg、最大1000mg 用法：100mg+NS9を5-10分で

適応：発作性上室性・心室性頻脈、上室性・心室性期外収縮、AF、PAF/PAFT、WPWのPSVT

注意：伝導障害、洞停止、陰性変力+、緑内障 慎重投与：AFT 禁忌：うっ血性心不全、高度房室ブロック

## I a、ジソピラミド (リスモダン 50mg/5ml/A) 、Naチャンネル遮断、APD延長

用量：50-100mg 用法：50mg+NS5を5分で

適応：発作性上室性・心室性頻脈、上室性・心室性期外収縮、AF、PAF/PAFT、WPWのPSVT

注意：伝導障害、洞停止、陰性変力+++、緑内障 慎重投与：AFT 禁忌：うっ血性心不全、高度房室ブロック

## I a、シベンゾリン (シベノール 70mg/5ml/A) 、Naチャンネル遮断、APD延長

用量：1.4-2.8mg/kg 用法：70mg+NS5を5分で

適応：発作性上室性・心室性頻脈、上室性・心室性期外収縮、AF、PAF/PAFT

注意：伝導障害、洞停止、陰性変力++、緑内障、低血糖 禁忌：うっ血性心不全、高度房室ブロック、透析患者

## I b、リドカイン (リドカイン注 100mg/5ml/A) 、Naチャンネル遮断、APD短縮

1-2mg/kgを1-2分で、効果持続10-20分、1時間以内の最大300mg

適応：発作性上室性・心室性頻脈、上室性・心室性期外収縮、MIにおけるVT予防

注意：伝導障害、局所麻酔中毒、悪性高熱

## I c、ピルシカイニド (サンリズム 50mg/5ml/A) 、Naチャンネル遮断、APD不変

用量：1mg/kg、最大100mg 用法：50mg+NS5を5分で

適応：頻脈性の上室性・心室性不整脈、PAF、QT延長させない

注意：陰性変力+、腎排泄

## I c、フレカイニド (タンボコール 50mg/5ml/A) 、Naチャンネル遮断、APD不変

用量：1-2mg/kg 用法：50mg+NS5を5分で (心電図監視下)

適応：リドカイン無効時の第2選択薬、発作性上室性・心室性頻脈、上室性・心室性期外収縮、VT、PAF/PAFT

注意：陰性変力+++ 禁忌：心筋虚血、うっ血性心不全、高度房室ブロック、妊婦

## II、プロプラノロール (インデラル 0.2mg/1ml/A) 、β遮断

1-5mgを緩徐に静注

適応：狭心症、発作性上室性・心室性頻脈、上室性・心室性期外収縮、頻脈性AF、PAF/PAFT、褐色細胞腫手術

注意：心不全、徐脈、洞房ブロック、無顆粒球症、血小板低下 禁忌：PAF/PAFT+WPW、右心不全、DKA、喘息

## II、ランジオロール (オノアクト 2mg/V) 、β遮断

10-40γ、低心機能では1-10γ

適応：頻脈性のAF・AFT・洞性頻脈

注意：血圧低下 禁忌：脱水、右心不全、PAF/PAFT+WPW、DKA

殆どの抗不整脈薬は副作用がある  
ある程度の効果が得られたら止める

## III、アミオダロン (アンカロン 150mg/3ml/A) 、K遮断

初回：125mg+5%Glu100mlを10分で 維持：750mg+5%Glu500mlを33ml/hで6h→16ml/hで42h

適応：DCに反応しない難治性VT・VFにおける第一選択薬 保険適応外：AF

注意：徐脈、伝導障害、陰性変力+、副作用に間質性肺炎

## III、ニフェカラン (シンビット 50mg/V) 、K遮断

初回：50mg/NS10に希釈し、0.3mg/kgをNS50に混注して5-10分で投与、もしくは0.1-0.4mg/kg/h

適応：難治性VT/VF、陰性変力作用ない

注意：QT延長（低KでTdPを誘発しやすい）

## IV、ベラパミル (ワソラン 5mg/2ml/A) 、Ca拮抗

初回：5-10mgを1mg/minで 維持：0.05-0.2mg/min

適応：PSVT、PAF/PAFT

注意：血圧低下（血管拡張）、房室ブロック、禁忌：高度房室ブロック、うっ血性心不全、PAF/PAFT+WPW

## IV、ジルチアゼム (ヘルベッサ 5mg/2ml/A) 、Ca拮抗

冠攣縮予防0.3-1γ・治療1-5γ、HR低下1~5γ、血圧低下5-15γ、上室性頻脈10mg/3min

適応：不安定狭心症・冠動脈攣縮、発作性上室性頻脈、頻脈性心房細動・粗動、術中異常高血圧

注意：血圧低下、徐脈、房室ブロック、洞不全 禁忌：高度房室ブロック、うっ血性心不全、PAF/PAFT+WPW

## ATP (アデノシンP 20mg/2ml/A)

10-20mg 超急速静注（NS20ccで後押し）、低血圧麻酔200-500γ

適応：PSVT、WPWにおけるPSVTにも使用可能、VTには無効だが投与しても安全、薬学的除細動、低血圧麻酔

注意：血圧低下、気管支喘息、冠動脈疾患、洞不全症候群 禁忌：脳出血直後

## ジゴキシン (ジゴシン 0.25mg/A)

急速飽和0.4-0.6mg/日静注、維持0.2-0.3mg/日静注

適応：うっ血性心不全、発作性上室性頻脈、頻脈性心房細動・粗動（効果）

注意：ジギタリス中毒（低K・低Mg・透析患者） 禁忌：PAF+WPW、房室ブロック、洞房ブロック

## 硫酸マグネシウム (マグネゾール 2g/20ml/A)

TdPに2g/2分、心不全を伴う心室性不整脈における低Mg血症に50mEq/8-24h

注意：Mg中毒（PQ延長・QRS拡大⇒腱反射消失⇒呼吸抑制⇒呼吸停止・房室ブロック⇒拡張期心停止）

# 循環作動薬：昇圧

	心臓		血管				腎	
	心収縮力	心拍数	皮膚・粘膜	内臓・腎臓	冠・肺	骨格筋	糸球体	DOPA
交感神経	$\beta 1 \uparrow$	$\beta 1 \uparrow$	$\alpha 1$ 収縮	$\alpha 1$ 収縮 > $\beta 2$ 拡張	$\beta 2$ 拡張 > $\alpha 1$ 収縮	$\beta 2$ 拡張 > $\alpha 1$ 収縮	$\beta 1$ レニン分泌	
副交感神経 ※1	M3↓	M3↓	(M3拡張)	—	—	(M3拡張)	—	
フェニレフリン	—	—	$\alpha 1+++$	$\alpha 1+++$	$\alpha 1+$	$\alpha 1+$	—	—
エフェドリン ※2	$\beta 1+$	$\beta 1+$	$\alpha 1+$	$\alpha 1+$	$\alpha 1+$ $\beta 2+$	$\alpha 1+$ $\beta 2+$	$\beta 1+$	—
ノルアドレナリン	$\beta 1++$	$\beta 1++$	$\alpha 1+++$	$\alpha 1+++$	$\alpha 1+++$ $\beta 2\pm$	$\alpha 1+++$ $\beta 2\pm$	$\beta 1++$	—
アドレナリン	$\beta 1+++$	$\beta 1+++$	$\alpha 1+++$	$\alpha 1+++$	$\alpha 1+++$ $\beta 2++$	$\alpha 1+++$ $\beta 2++$	$\beta 1+++$	—
ドパミン1-3	$\beta 1+$	$\beta 1+$	$\alpha 1-$	$\alpha 1-$	$\beta 2\pm$	$\beta 2\pm$	$\beta 1+$	++
ドパミン3-10	$\beta 1++$	$\beta 1++$	$\alpha 1+$	$\alpha 1+$	$\beta 2\pm$	$\beta 2\pm$	$\beta 1++$	++
ドパミン10-20	$\beta 1+$	$\beta 1+$	$\alpha 1++$	$\alpha 1++$	$\beta 2\pm$	$\beta 2\pm$	$\beta 1+$	++
ドブタミン	$\beta 1+++$	$\beta 1+++$	—	—	$\beta 2++$	$\beta 2++$	$\beta 1+++$	—

※1 血管に対する副交感神経の支配は殆ど確認されていない

※2 エフェドリンの $\alpha 1$ 作用（間接的にNE遊離）は、タキフィラキシー（反復投与による効果減弱）をきたす

# シリンジポンプ

薬剤名 (規格)	希釈法	ガンマ計算 (50kg)	用法・容量
イノバン注0.1%	原液	1 $\gamma$ = 3ml/h	~3 $\gamma$ (利尿)、3~10 $\gamma$ ( $\beta > \alpha$ 昇圧)、10~20 $\gamma$ ( $\alpha > \beta$ )
ドブポン注0.1%	原液	1 $\gamma$ = 3ml/h	2~20 $\gamma$ ( $\beta$ 1昇圧、わずかな $\alpha \cdot \beta$ 2)
ボスミン1mg/1ml/A	2A + NS18	0.01 $\gamma$ = 0.3ml/h	0.04~0.1 $\gamma$ ( $\alpha \cdot \beta$ 昇圧)、0.2~1 $\gamma$ (ショック時)
ノルアドレナリン1mg/1ml/A	4A + NS36	0.01 $\gamma$ = 0.3ml/h	0.05~0.3 $\gamma$ ( $\alpha$ 1+2 $\cdot \beta$ 1昇圧)、0.2~2 $\gamma$ (蘇生)
	1A + NS19	0.01 $\gamma$ = 0.6ml/h	
	1A + NS49	0.01 $\gamma$ = 1.5ml/h	
プロタノール0.2mg/1ml/A	0.2mg+5%Glu49ml	0.01 $\gamma$ = 7.5ml/h	$\beta$ 刺激、高度徐脈に2 $\mu$ g(1分でiv) $\rightarrow$ 0.01-0.03 $\gamma$
	0.2mg+5%Glu499ml	2 $\mu$ g/5ml	$\beta$ 刺激、Brugadaに1-2 $\mu$ g(1分でiv) $\rightarrow$ 0.003-0.006 $\gamma$
インデラル2mg/2ml/A	1A + NS18	2mg/20ml	$\beta$ 遮断、麻酔時には1~5mg(slow iv)
ニトロール5mg/10ml/A	原液 NTR	0.1 $\gamma$ = 0.6ml/h	イソソルビド 冠0.3~2 $\gamma$ 、静0.6~0.8 $\gamma$ 、動3 $\gamma$ ~、耐性多
ニトログリセリン5mg/10ml/A	原液 TNG	0.1 $\gamma$ = 0.6ml/h	冠0.3~2 $\gamma$ 、静0.6~0.8 $\gamma$ 、動(強)3 $\gamma$ ~、耐性多
ニコランジル 48mg/V	48mg + NS48	1 $\gamma$ = 3.0ml/h	冠攣縮予防1 $\gamma$ 、冠攣縮治療5 $\gamma$ 、動脈拡張、耐性少
ヘルベッサー 50mg/A	50mg + NS25	1 $\gamma$ = 1.5ml/h	冠攣縮予防0.3~1 $\gamma$ 、HR低下1~5 $\gamma$
ペルジピン 25mg/25ml/A	原液	1 $\gamma$ = 3.0ml/h	降圧1~10 $\gamma$
プロスタンジンE1 500 $\mu$ g/V	500 $\mu$ g + NS25	0.01 $\gamma$ = 1.5ml/h	微小循環改善0.001~0.01 $\gamma$ 、降圧0.05~0.2 $\gamma$
コアテック5mg/5ml/A	20mg + NS20	0.1 $\gamma$ = 0.6ml/h	0.1~0.3 $\gamma$ 、血管拡張強い、強心作用はドブタミンで補う
ミルリーラ10mg/10ml/A	20mg + NS20	0.1 $\gamma$ = 0.6ml/h	0.25-0.75 $\gamma$ 、強心作用強い、血小板減少
ハンプ1mg/V	5mg + Aqua25	0.1 $\gamma$ = 1.5ml/h	0.1~0.2 $\gamma$ 、利尿、血管拡張、RA系・交感n抑制、耐性少
オノアクト50mg/V	50mg + NS20	1 $\gamma$ = 1.2ml/h	10-40 $\gamma$ 、低心機能では1-10 $\gamma$
	150mg + NS50	1 $\gamma$ = 1.0ml/h	
プレセデックス200 $\mu$ g/50ml	原液	0.1 $\mu$ /k/h=1.25ml/h	0.2-0.7 $\mu$ g/kg/hr

# 補正

- 高K** カルチコール10ml 2-3分でivを5分おき 効果発現数分、効果持続1-2hr  
メイロン20-40ml 5-10分でiv 効果発現15分、効果持続1-2hr  
G-I療法 50%Glu20ml+インスリン4U (10分で) 10分後と30分後に採血  
適宜、血糖値とK値からG-Iの割合を調整して再投与。  
利尿剤 ラシックス1/2A~2A (iv)
- 低K** 末梢から KCL20mEq+500ml (div)  
CVから KCL10-20mEq (60分でiv)
- 低Ca** カルチコール10-40ml 2-3分でiv 血圧上昇に注意
- BE** メイロン  $0.3 \times BE \times kg$ の半量(ml) 単純には、BEがマイナス4なら40ml

😓 睡魔 😴

悪びれず寝る  
↓  
信用失墜  
医療事故  
↓  
失職

立って術野を見る  
オペレーターと会話する  
ナースと会話する

→ 覚醒

↓  
飴をなめる  
お茶を飲む  
屈伸運動する  
ツボを押す  
アル綿で首を拭く

→ 覚醒

↓  
休憩を申し出る

