

# 『周術期急変対応カード Ver.16』

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、  
カード更新の年月日に注意して、個々の施設や症例に応じてご判断下さい。

当院では、各麻酔器にぶら下げて使用しています。

ご意見、ご要望は、  
戸田中央総合病院 麻酔科  
石崎 卓  
taku.medical@gmail.com  
までご連絡下さい。

😓 睡魔 😴

↓  
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

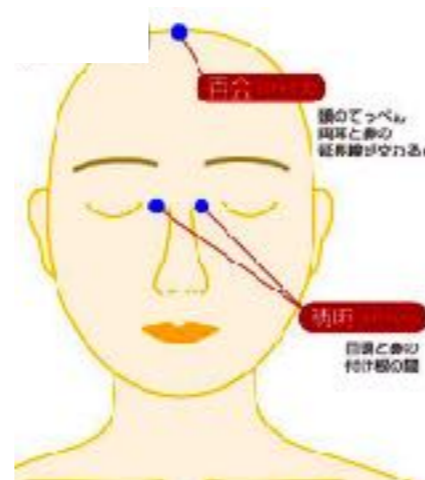
→ 覚醒

↓  
休憩を申し出る

↓  
悪びれず寝る

↓  
信用失墜  
医療事故

↓  
失職



# 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、β遮断薬、リドカイン  
注意：エピネフリン投与量は10μg/kg以下に

## 循環が不安定になった時点でLipid Rescueを実施（推奨）

20%イントラリピッド500mlと50mlシリンジを用意  
シリンジで1回1.5ml/kgを3分毎に3回まで投与（1分でslow iv）  
続いて、残りのイントラリピッドを15ml/kg/hで点滴投与  
この間、イントラリピッドを循環させるため心マッサージを継続  
循環回復後も、血圧低下したら30ml/kg/hに増量  
10分間の循環安定が得られるまで点滴継続  
最大量は最初の30分で500ml（10ml/kg）、それまでにPCPSを考慮  
経過観察し、数時間後に症状再燃する場合は再度投与

〈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  
肝機能障害

※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

# 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

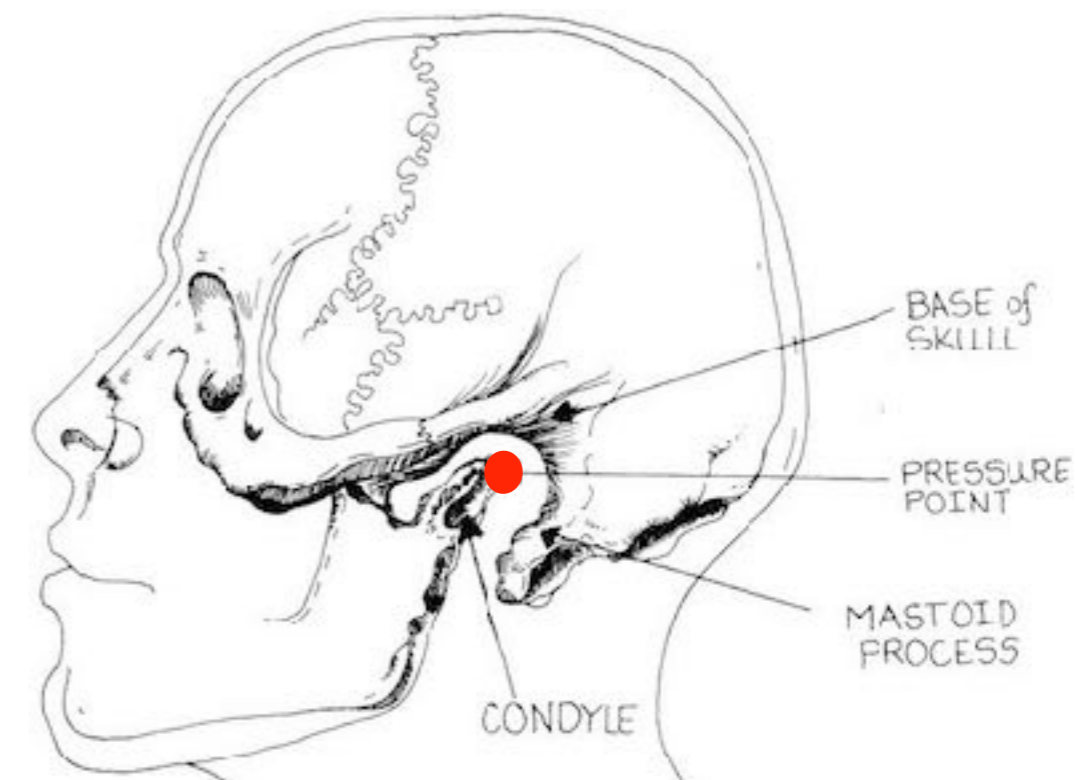
ステロイドは推奨せず



# 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、  
何ができるか知っておこう！

## 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



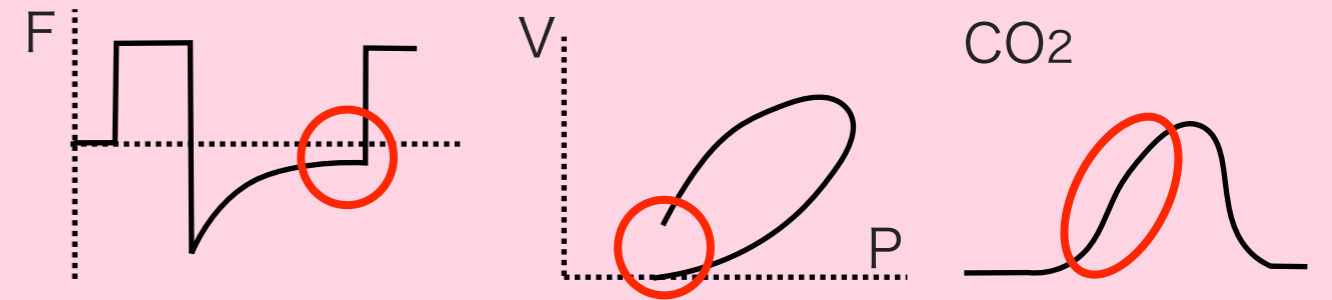
# 気管支攣縮

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

呼吸を一旦止めて再開すると、直後は呼吸や循環が改善するが（聴診はここで行う）、再び徐々に悪化する

治療：100%酸素、高流量、I/E比を下げる、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

ソルコーテフ・サクシゾン

ソルメドロール

③ ハイドロコルチゾン200-500mg(iv)、メチルプレドニゾロン40-125mg(iv)

デカドロン

リンデロン

アスピリン喘息（成人喘息の10%/副鼻腔炎/鼻茸）はデキサメサゾン/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)

5分以内に

**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 $\mu$ 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 $\mu$

※  $\beta$ 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

ハイドロコルチゾン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

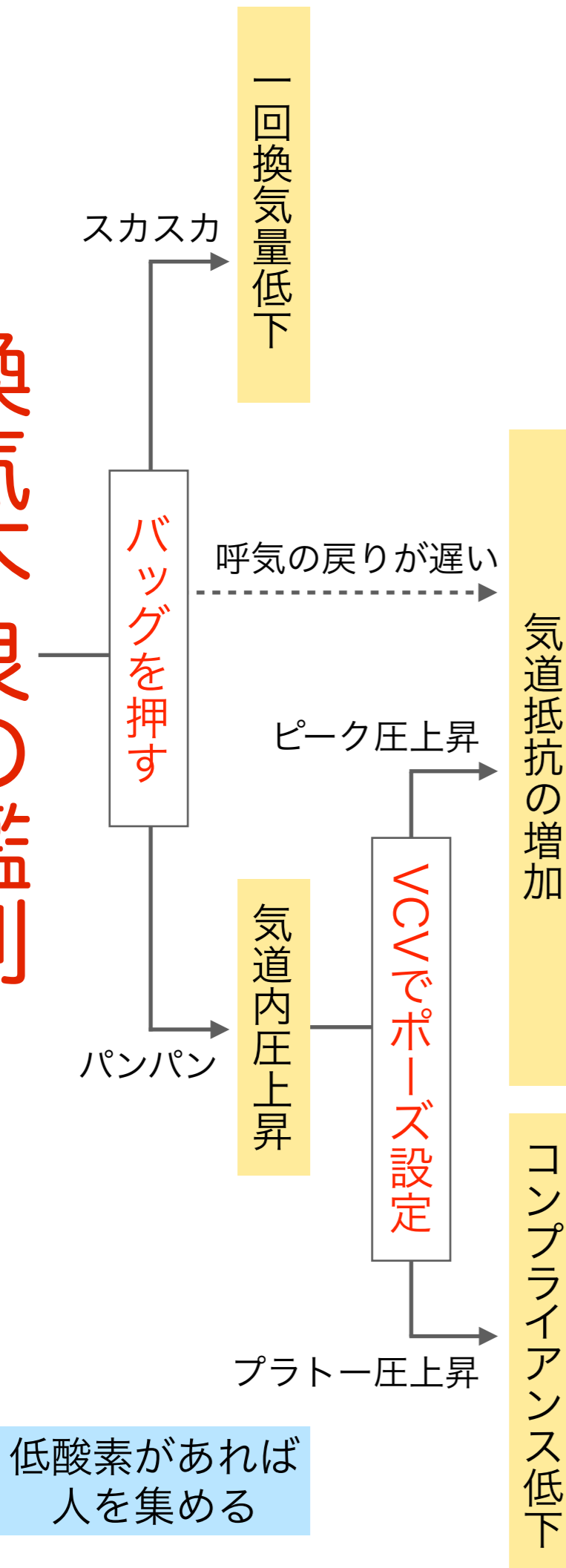
採血：ヒスタミン(15-60mと24h, 院内5000円)、トリプターゼ(15m-3hと24h, SRL20000円)

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

# 換気不良の鑑別



## ■ 呼吸回路の外れ

→ 目で確認

## ■ チューブ抜けかけ

→ 固定位置と口腔内のたわみを確認、ビデオ喉頭鏡で声門を確認

## ■ カフ漏れ

→ 手押しなら入るがレスピで入らない、ベローズが上がりきらない

## ■ 痰詰まり、気管チューブの屈曲や先当たり、人工鼻の目詰まり

→ 吸引カテーテルを入れてみる、聴診（呼吸回路を耳に当てる）

要因：喫煙者、肺炎・気管支炎、肺水腫、気道出血

## ■ 気管の圧迫や偏位

→ 気管支ファイバーで観察、皮下気腫を確認

要因：CO<sub>2</sub>送気による縦隔気腫、大動脈解離

## ■ 気管支攣縮（喘息、アナフィラキシー）

→ 聴診（呼吸回路を耳に当てる）、CO<sub>2</sub>波形、グラフィック

→ 呼吸停止・再開で徐々に気道内圧上昇（Auto PEEP、過膨張）

→ 同時に起きた皮膚の膨疹・粘膜の浮腫・血圧低下があるか

## ■ 片肺挿管、肥満＋気腹＋頭低位

→ 胸部を4点聴診、気管支ファイバーで観察

## ■ 筋硬直、喉頭痙攣（SGAの場合）、息こらえ

→ ルートトラブルや点滴漏れを確認、筋弛緩薬を投与してみる

## ■ 緊張性気胸

→ 同時に起きた血圧低下があるか、皮下気腫を確認、肺エコー

要因：肺気腫、CV穿刺、CO<sub>2</sub>送気、気切カヌー抜け、DLT気管損傷

# 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

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)

輸血部に異型輸血・クロスマッチ省略を宣言

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

→ 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時間以内に抗生剤投与  |
| 培養  | ◆ 血液培養検査を2セット（1つは経皮穿刺）<br>◆ 48hr以上の留置カテーテル、その他   |
| 画像  | ◆ 感染巣不明の場合、可能なら全身造影CT  |
| エコー | ◆ 初期蘇生開始時に心機能と心前負荷を評価  |
| 輸液  | ◆ 初期1h 細胞外液 30ml/kg or 2000ml<br>◆ 輸液チャレンジ（晶質液1000mlか膠質液300-500mlを5-15分で）<br>◆ 晶質液+アルブミン+赤血球輸血（Hb>7g/dl、心不全ならより高く）   |
| 昇圧  | ◆ 1st：ノルアドレナリン（0.05 $\mu$ g/kg/min）<br>◇ 2nd：アドレナリン（ショックの20-40%でSIMD）<br>◇ ドブタミン（心機能低下に対してmax20 $\mu$ g/kg/min）<br>◇ バソプレッシン（0.03U/min、低心機能では消化管虚血に注意）<br>◆ 腎保護目的のドパミンは使用しない<br>◆ Aライン確保は昇圧できてから施行 |
| その他 | ◆ 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  |

## 初期蘇生の目安

mAP>65mmHg

CVP=8-12mmHg

乳酸クリアランス（6hrおき）

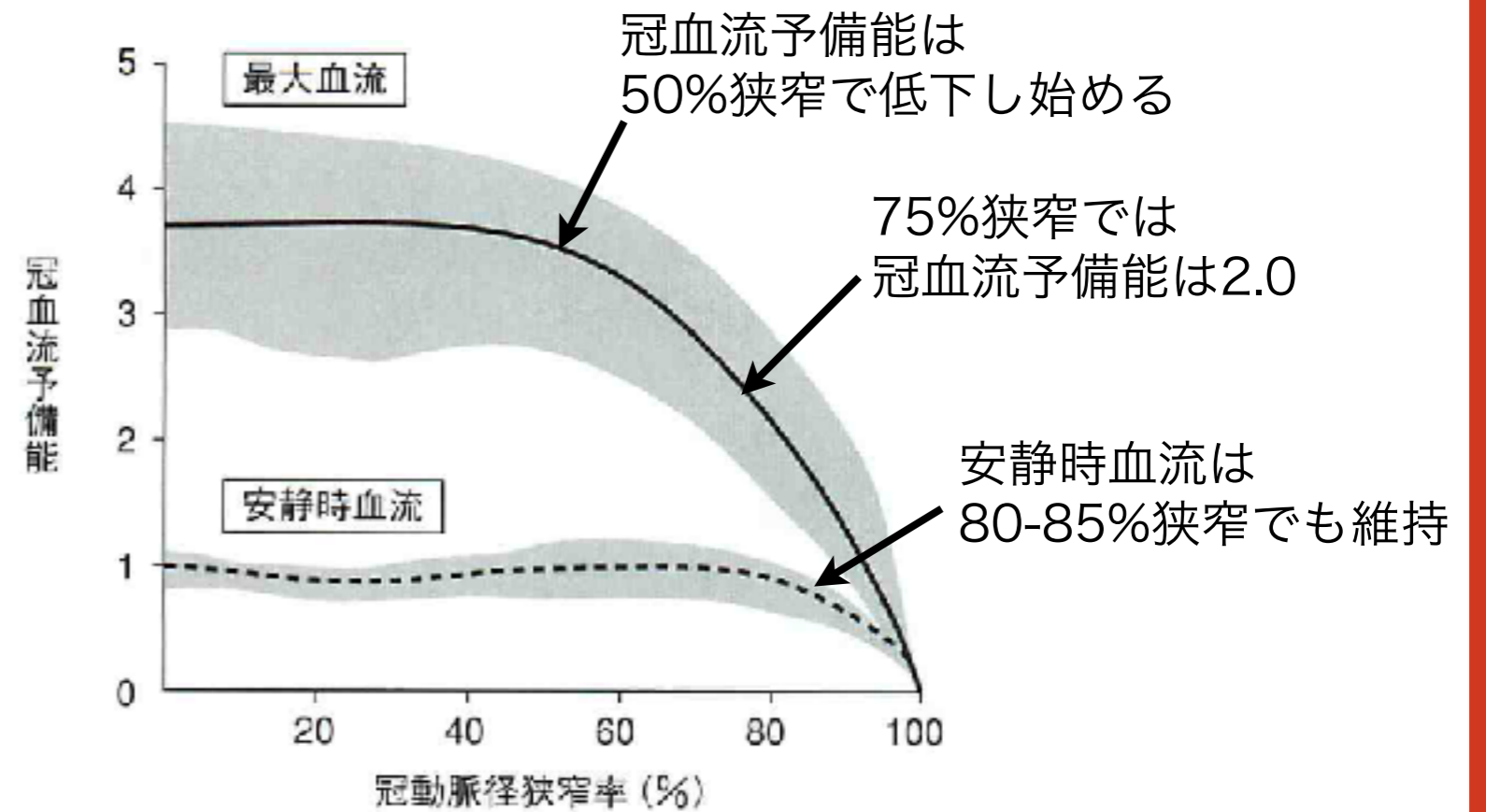
ScvO<sub>2</sub>>70%(CV)、SvO<sub>2</sub>>65% (S-G)

◆ 強い推奨

◇ 弱い推奨

# 周術期心筋虚血 (ST低下)

病態	心筋酸素需給バランスの破綻
誘因	頻脈(最多)、低血圧・高血圧 貧血、低酸素血症、シバリング
RCRI	虚血性心疾患、心不全の既往 脳血管障害、DM(インスリン) 腎機能障害、ハイリスク手術 0項目(心血管イベント0.5%),1(1.3),2(3.6),3(9.1)



治療	<p>麻酔深度、疼痛管理、輸液管理の適正化</p> <p>RPP : Rate Pressure Product = HR × SBP の適正化</p> <p>頻脈      フェニレフリン、ランジオロール</p> <p>低血圧    フェニレフリン、ノルアドレナリン</p> <p>高血圧    ニカルジピン、ニトログリセリン</p> <p>予防：ニトログリセリンの予防的投与は、むしろ低血圧による虚血の可能性あり</p> <p>          スパズム予防のためニコランジル1-2<math>\mu</math>投与</p> <p>麻酔：揮発性麻酔薬の使用 (class II a)</p> <p>貧血：Hb 8-10g/dlを目標に輸血</p> <p>保温：導入前保温、アミパレン、含Mg輸液、ペチジン</p>
----	--

# 周術期心筋虚血 (ST上昇)

病態 冠スパズム、プラークラプチャー (術中は稀)

疫学 喫煙、飲酒、脂質異常、糖尿病、ストレス (自律n機能異常)、遺伝素因

誘因 硬膜外麻酔、浅麻酔、低血圧、迷走n刺激、過換気、シバリング、子宮収縮薬  
血管収縮薬 (フェニレフリン、エフェドリン)、β遮断薬 (スパズム発生時は中止)

診断 12誘導の経時変化 (T波増高、ST上昇、abQ、冠性T)、経食道心エコー、  
H-FABP(ラピチェック -30分)、トロポニンT(トロップT 3h-)、CPK-MB(3h-)  
たこつぼ心筋症との鑑別 (TEE、12誘導ECG)

麻酔 揮発性麻酔薬の使用、過換気の回避、アトロピンによる迷走n反射予防、保温

治療	予防(γ)	スパズム解除(iv)	維持(γ)	注意・特徴
ニトログリセリン	○ 0.5-1	◎ 50-500 μg	0.5-2.0	血圧低下
硝酸イソソルビド	○	◎ 1-5mg	0.5-1.0	血圧低下
ニコランジル	○ 1	○ 2-6mg	1-2	循環への影響少ない
ジルチアゼム	◎ 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

不安定な循環動態でも亜硝酸剤やCa拮抗薬は継続！ スパズム解除は蘇生に必須！

# 低血圧 → 昇圧剤 (フェニレフリン、ノルアドレナリン)

# PVC → 抗不整脈薬

# 高度徐脈・ブロック → 経皮ペーシング、VT/VF・心停止 → ACLS

# 治療困難 → IABP and/or PCPS、プラークラプチャー疑ならPCI



# 高度徐脈

循環不全（重度低血圧、 $\text{EtCO}_2 < 15$ 、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 (iv) 最大3mgまで

ガイドラインにはないけどエフェドリンも！

経皮的ペーシングの準備

経皮的ペーシング準備中または無効時

エピネフリン 10-100  $\mu\text{g}$ (iv)、0.05-0.1  $\gamma$

ドパミン 2-10  $\gamma$

準備できたら  
直ちに施行

心尖部パッドを左前胸部に、右鎖骨下パッドを左背部に貼る

心拍数 60/分に設定

ペーシングON（Demandが基本、電メス干渉ならFix）

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、その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考慮

原因検索  
高脊麻、局麻中毒、低酸素、autoPEEP  
迷走神経刺激、循環血液量減少  
アシドーシス、カリウム異常、低血糖  
低体温、心タンポナーデ、緊張性気胸  
血栓症（冠動脈／肺動脈）  
 $\beta$ ブロッカー内服



# 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

# 心室頻拍 VT

WPW

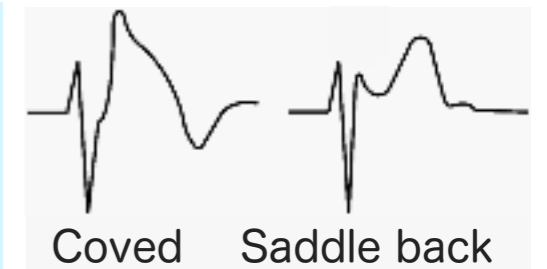
①PSVT narrowQRS 通常の房室結節を順行し、Kent束を逆行する  
 ②PSVT wideQRS Kent束を下行し、pseudoVTを呈する（念のため③として治療）  
 ③PAF wideQRS 細動波がKent束を下行し、pseudoVTを呈する（通常のAV伝導抑制は禁忌）  
 治療 ① 通常のAV伝導を抑制（迷走n刺激手技、ベラパミル、ジルチアゼム、ランジオロール、ATP）  
 ②③ 除細動、プロカインアミド、ジソピラミド（禁忌：ジギタリス、Ca拮抗薬、β遮断薬）  
 VTとの鑑別（ATP有効なら②③、無効ならVT）→ 鑑別困難ならVTとして治療  
 麻酔 Kent束を抑制（◎イソ、デス）、影響なし（○セボ、プロポ、フェンタ）、刺激（×ケタミン）

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QTcが延長してTdPに、治療はβ遮断薬  
 後天性 安静時QTcは正常（<420ms）か境界域（440-460ms）  
 誘引 Ia/Ic/III薬、抗うつ薬、制吐剤、向精神薬、抗菌薬、抗真菌薬、低K/Ca/Mg  
 甲↓、飢餓、脳出血、くも膜下出血、徐脈、心筋炎、冠スパスム、♀、低体温  
 予防 誘引薬を中止しQTc正常化後に手術、電解質補正、徐脈ならペーシングかアトロピン  
 治療 ①直ちに除細動、②硫酸マグネシウム1-2gを2分でiv、その後5-20mg/min

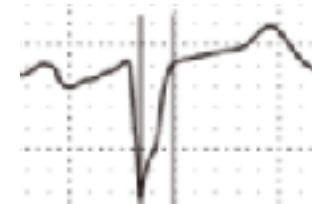
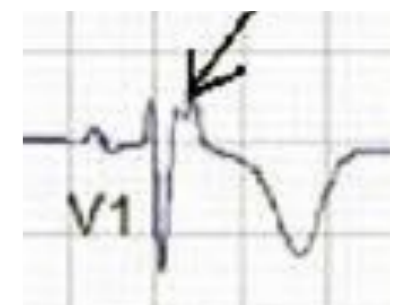
Brugada

診断 CRBBB+V1-2(Rib3)のST上昇（日内変動あり、coved-ST上昇はVTの前兆）  
 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  
 予防 誘引の除去、キニジン内服、シロスタゾール内服、イソプロテレノール0.01γ  
 治療 VTなら、①直ちに除細動、②イソプロテレノール1-2μg投与後0.01γ



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、右室拡大と右室収縮不全（不整脈原性右室心筋症）  
 対処 β刺激（エフェドリン、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）、治療はβ遮断

# 心房細動 AF

急性期 | 亜急性期 | 慢性期

循環不全なら除細動 (DC単/二 100-200J or アミオダロン150mg/10分以上かけて)

レートコントロール：急性・慢性ともに初期目標<110bpm、心不全や有症状なら<100bpm

	心機能正常 (EF>40) 循環安定	心機能低下 (EF<40) 低血圧
急性	1st : Ran or Dil or Ver 2nd : (Ran or Dil or Ver) and Dig	1st : Ran 2nd : Ran and Dig
慢性	1st : Ran or Dil or Ver or Dig 2nd : (Ran or Dil or Ver) and Dig	1st : Ran or Dig 2nd : Ran and Dig

Ran : ランジオロール (オノアクト)  
Dil : ジルチアゼム (ヘルベッサ)  
Ver : ベラパミル (ワソラン)  
Dig : ジゴキシシン (ジゴシン)

輸液管理 (心房負荷に対して利尿薬など)

抗凝固療法 (脳卒中リスクに応じて)

合併心血管疾患への対処 (特に虚血と高血圧)

レニン・アンギオテンシン系の阻害

リズムコントロールの早期実施を考慮

デバイスを含めた心不全治療

## CHADS2スコア

C	心不全・左室機能不全	1
H	高血圧	1
A	75才以上	1
D	糖尿病	1
S	脳梗塞・TIAの既往	2

タビガトラン・ワーファリン

INR 2.0-3.0 (<70yo)

1.6-2.6 (>70yo)

2.0-3.0 (MS、人工弁)



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）、投薬、DC装着、麻酔器チェック  
コマンダーに経過報告

指導医 コマンダーになることを宣言

【判断】 心電図、血圧(脈)、心マとDCの適応

無脈性電気活動PEA、心静止asystole ⇒ 心マ、直ちにアドレナリン  
VF、無脈性VT ⇒ 心マ、直ちにDC（単360J、二120-200J）、アミオダロン  
徐脈性PEA/心静止 ⇒ 心マ、アトロピン、アドレナリン、ペーシング  
脈ありVT（単/二100J） Af（単/二100-200J） AF（単/二50-100J）

【把握】 麻酔担当医、主治医、看護師から情報収集

【分担】 麻酔担当医：胸部診察、麻酔器トラブル、薬剤誤投与チェック

麻酔科医1：心マ（2分交代）

麻酔科医2：投薬（+生食20ccで後押し）、輸液、ポンピング

【指示】 薬剤

アドレナリン 1mg(iv) 3-5分おき、タイムキーパーお願い！  
バソプレッシン 40単位(iv) 2回目のアドレナリンの代替  
アミオダロン アンカロン 初回300mg(iv)、2回目150mg(iv)  
ニフェカレント シンビット 0.15mg/kg(iv)  
リドカイン 1-1.5mg/kg(iv) 最大3mg/kg  
マグネシウム 1-2gを5-20分で静注 多形性VTに対して  
アトロピン 徐脈性PEA/asystoleに1mg(iv) 最大3mg  
イントラリピッド 20%50mlを3分おきに3回（局麻中毒に対して）

体位 仰臥位、ヘッドダウン

呼吸 麻酔器チェック、手押し、マスク換気、挿管、気胸なら胸腔穿刺

他 麻酔OFF、PCPS

【検査】 蘇生中：胸部の視診・聴診、触診

血ガス・電解質、血糖値、血算・生化・凝固、CPK-MB・TT

経食道心エコー

蘇生後：12誘導、胸X-P、採血、可能なら頭胸腹CT、BIS

【蘇生後】 適切なO<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>、循環作動薬、PCPS、低体温療法、持続脳波モニター、CAG/PCI

## 看護師

担当 「急変です！人を集めて、DCお願いします！」  
コマンダーに経過報告

リーダー 役割分担を指示

Nrs 1 記録&時計（タイムキーパー）

Nrs 2 薬剤（準備できたら報告）  
（使ったら同じものを準備）

Nrs 3 外回り（持ってきたら報告）

Nrs 4 輸液ライン追加、Aライン挿入の準備

Nrs 5 . . .

## 執刀医

手術操作を中断、可及的に止血

術野を清潔に保ちながら、可能なら仰臥位にする

術野で原因検索、血液や臓器の色を観察

心マ（2分交代）

コマンダーに経過報告

## 原因検索

麻酔器トラブル（気道内圧上昇、無呼吸、回路外れ）

高脊麻の徐脈・低血圧、迷走神経反射

低体温、出血、アナフィラキシー

5H 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（CV?）

5T 血栓症（冠動脈・肺動脈）

薬剤（βブロッカー、局麻中毒、薬剤誤投与）



## 心マとDC

100-120回  
5-6cm  
強く早く

無脈性電気活動PEA、心静止asystole ⇒ 心マ、直ちにアドレナリン  
VF、無脈性VT ⇒ 心マ、直ちにDC（単360J、ニ120-200J）、アミオダロン  
徐脈性PEA/心静止 ⇒ 心マ、アトロピン、アドレナリン、ペーシング  
脈ありVT ⇒ 単/ニ100J、Af ⇒ 単/ニ100-200J、AF ⇒ 単/ニ50-100J

## 薬剤

アドレナリン	1mg(iv) 3-5分おき、タイムキーパーお願い！
バソプレッシン	40単位(iv) 2回目のアドレナリンの代替
アミオダロン	アンカロン 初回300mg(iv)、2回目150mg(iv)
ニフェカレント	シンビット 0.15mg/kg(iv)
リドカイン	1-1.5mg/kg(iv) 最大3mg/kg
マグネシウム	1-2gを5-20分で静注 多形性VTに対して
アトロピン	徐脈性PEA/asystoleに1mg(iv) 最大3mg
イントラリピッド	20%50mlを3分おきに3回（局麻中毒に対して）

## 原因検索

麻酔器トラブル（気道内圧上昇、無呼吸、回路外れ）  
高脊麻の徐脈・低血圧、迷走神経反射、低体温、出血、アナフィラキシー  
5H 低酸素、低血糖、アシドーシス、高・低カリウム  
5T 心タンポナーデ、緊張性気胸、血栓症（冠動脈・肺動脈）、  
薬剤（βブロッカー、局麻中毒、薬剤誤投与）

# 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	1γ = 3 ml/h	~3γ(利尿)、3~10γ(β>α昇圧)、10~20γ(α>β)
ドブポン注 (0.1%)	原液	1γ = 3 ml/h	2~20γ (β1昇圧、わずかなα・β2)
ボスミン (1mg/1ml/A)	2A + NS 18	0.01γ = 0.3 ml/h	0.04~0.1γ (α・β昇圧)、0.2~1γ (ショック時)
ノルアドレナリン (1mg/1ml/A)	4A + NS 36	0.01γ = 0.3 ml/h	0.05~0.3γ (α1+2・β1昇圧)、0.2~2γ (蘇生)
	2A + NS 48	0.01γ = 0.75 ml/h	
	1A + NS 49	0.01γ = 1.5 ml/h	
インデラル (0.2mg/1ml/A)	1A + NS 49		
ニトロール (5mg/10ml/A)	NTR 原液	0.1γ = 0.6 ml/h	0.3~2γ (冠拡張)、0.6~0.8γ (V拡張)、3γ~ (A拡張)
ニトログリセリン (5mg/10ml/A)	TNG 原液	0.1γ = 0.6 ml/h	0.3~2γ (冠拡張)、0.5~5γ (降圧)
ニコランジル (48mg/V)	48mg + NS 48	1γ = 3.0 ml/h	1γ (冠ス <sup>o</sup> ム予防) 5γ (冠スパスム治療)
ヘルベッサー (50mg/A)	50mg + NS 25	1γ = 1.5 ml/h	0.3~1γ (冠ス <sup>o</sup> ム予防)、1~5γ (HR低下)
ペルジピン (25mg/25ml/A)	原液	1γ = 3.0 ml/h	1~10γ (降圧)
プロスタンジンE1 (500μg/V)	500μg + NS 25	0.01γ = 1.5 ml/h	0.001~0.01γ (微小循環改善)、0.05~0.2γ (降圧)
コアテック (5mg/5ml/A)	20mg + NS 20	0.1γ = 0.6 ml/h	0.1~0.3γ
ハンプ (1mg/V)	5mg + Aqua 25	0.1γ = 1.5 ml/h	0.1~0.2γ
オノアクト (50mg/V)	50mg + NS20	1γ = 1.2 ml/h	10-40γ、低心機能では1-10γ
	150mg + NS50	1γ = 1.0 ml/h	
プレセデックス (200μg/50ml)	原液	0.1μg/kg/hr = 1.25ml/h	0.2-0.7μg/kg/hr
シベレスタット (100mg/V)	200mg + NS100		5ml/h

## アミサリン 100mg/ml/A (プロカインアミド、I a)

100-200(400)mgをslow iv (50mg/min) 、max1000mg

適応：上室性不整脈、WPWのPSVT

注意：房室ブロック

## リスモダン 50mg/5ml/A (ジソピラミド、I a)

50-100mgをslow iv (10mg/min)

適応：Af、頻脈性の上室性不整脈

注意：房室ブロック、尿閉、低血糖

## サンリズム 50mg/5ml/A (ピルジカイニド、I c)

1mg/kg+NS100を30分でdrip

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：陰性変力作用あり、腎排泄

## タンボコール 50mg/5ml/A (フレカイニド、I c)

1-2mg/kgを心電図監視下にslow iv

適応：頻脈性の上室性・心室性不整脈、pAf

注意：陰性変力作用、心筋虚血/うっ血性心不全/高度ブロックで禁忌

## アンカロン 150mg/3ml/A (アミオダロン、III)

初回 125mg+5%Glu100mlを10分でdrip

維持 750mg+5%GluS500mlを33ml/hで6h→16ml/hで42h

適応：難治性Vt/Vf

注意：徐脈、低血圧、副作用に間質性肺炎

## シンビット 50mg/V+NS10 (ニフェカラント、III)

0.3mg/kg 5分でslow iv、もしくは0.1-0.4mg/kg/hr

適応：難治性Vt/Vf、陰性変力作用ない

注意：QT延長（低Kでtorsades de pointesを誘発しやすい）

## アデノシンP 20mg/2ml/A (ATP)

10-20mg 超急速静注（NS10ccで後押し）

適応：PSVT、薬学的除細動

注意：脳出血直後（禁忌）

## ワソラン 5mg/2ml/A (ベラパミル、Ca拮抗薬)

初回：5-10mgをslow iv (1mg/min) 維持：0.05-0.2mg/min

適応：PSVT、pAfに/pAf

注意：低血圧（血管拡張）、I度房室ブロック、WPW/LGL

## プロタノール 0.2mg/ml/A (インプロテレノール、β刺激)

0.2mg+5%Glu500mlを5ml/minで開始、HRに応じ増減(2-20μg/min)

## ジゴシン 0.25mg/A (ジゴキシン)

0.25mgを3分でiv、初日は2A、翌日以降1A/日

## マグネゾール 2g/20ml/A (硫酸マグネシウム)

TdPには2gを2分でiv

# 抗不整脈薬



# 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 持続1-2hr  
メイロン20-40ml 5-10分でiv 効果発現15分 持続1-2hr  
G-I療法 50%Glu20ml+インスリン4U (10分でiv) 10,30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