

高度徐脈

徐脈による循環不全（心電図変化、低血圧、意識障害、呼吸停止）
心室の異所性興奮（補充収縮出現、P波消失）

硫アト 0.5mg(iv) 最大3mgまで

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
アドレナリン 2-10 μ g/分（1A/100mlとして12-60ml/h）
ドパミン 2-10 γ

準備できたら
直ちに施行

原因検索

高脊麻、循環血液量減少、低酸素、
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）

パッドを貼る（左前胸部と背部）
心拍数 60/分に設定
ペーシングON（デマンドが基本、電メス干渉なら固定）
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
自己心拍があれば、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。

シリンジポンプ

薬剤名 (規格)	希釈法	γ 計算・体重50kg	用法・容量
イノバン注(0.1%)	プレフィールド	1 γ = 3 ml/h	~3 γ (利尿)、3~10 γ ($\beta > \alpha$ 昇圧)、10~20 γ ($\alpha > \beta$)
ドブポン注(0.1%)	プレフィールド	1 γ = 3 ml/h	2~20 γ (β 1昇圧、わずかな $\alpha \cdot \beta$ 2)
ボスミン (1mg/1ml/A)	2A + NS 18	0.01 γ = 0.3 ml/h	0.04~0.1 γ ($\alpha \cdot \beta$ 昇圧)、0.2~1 γ (ショック時)
ノルアドレナリン (1mg/1ml/A)	2A + NS 18	0.01 γ = 0.3 ml/h	0.05~0.3 γ (α 1+2・ β 1昇圧)、0.2~2 γ (ショック)
ノルアドレナリン (1mg/1ml/A)	1A + NS 49	0.01 γ = 1.5 ml/h	0.05~0.3 γ (α 1+2・ β 1昇圧)、0.2~2 γ (ショック)
ニトロール (5mg/10ml/A)	NTR 原液	0.1 γ = 0.6 ml/h	0.3~2 γ (冠拡張)、0.6~0.8 γ (V拡張)、3 γ ~ (A拡張)
ミリスロール (5mg/10ml/A)	TNG 原液	0.1 γ = 0.6 ml/h	0.3~2 γ (冠拡張)、0.5~5 γ (降圧)
ヘルベッサー (50mg/A)	50mg + NS 25	1 γ = 1.5 ml/h	0.3~1 γ (冠スパズム予防)、1~5 γ (HR低下)
ニコランジル (48mg/V)	48mg + NS 48	1 γ = 3.0 ml/h	1 γ (冠スパズム予防)
ペルジピン (25mg/25ml/A)	原液	1 γ = 3.0 ml/h	1~10 γ (降圧)
プロスタジンE1 (500 μ g/V)	500 μ g + NS 25	0.01 γ = 1.5 ml/h	0.001~0.01 γ (微小循環改善)、0.05~0.2 γ (降圧)
コアテック (5mg/5ml/A)	20mg + NS 20	0.1 γ = 0.6 ml/h	0.1~0.3 γ
ハンプ (1mg/V)	4mg + NS 40	0.1 γ = 3.0 ml/h	0.1~0.2 γ

悪性高熱症

- 準備** 気化器を外し、ソーダライムを交換して、100%酸素10Lで20分以上、洗い流す。
ダントロレンは最低でも初回投与量5V準備
- 麻酔** OPR、非脱分極性筋弛緩薬を使用するが、ワゴスチグミンで発症した報告もあり。
高容量レミフェンタニルとして、筋弛緩薬は最小限に抑え、リバースをしない。
- 診断** 体温(40°C以上、もしくは15分で0.5°C上昇し38°C以上)、EtCO₂、血ガス(PaCO₂, PaO₂, pH, BE, K⁺)
採血(CK分画, AST/ALT, LDH, ミオグロビン)、尿色、頻脈・不整脈
- 治療** 緊急コールして人手を集める。外科医に手術の中止や早期終了を要請する。
吸入麻酔薬を中止、高流量の100%酸素、分時換気量2-3倍
ダントロレン 20mg/Vをaqua60mlに溶解、初期投与量100mgを溶かすのに10分かかる
初回1-2mg/kgを10-15分で単独の静脈ルートから投与、最大7-10mg/kg
体温 4°C輸液(氷水でボトルを冷やす)、体表面冷却
目標38.5°C、38°C以下にするとシバリングにより悪化、生命予後には体温管理が最重要
高カリウム、アシドーシス(pH<7.20なら)の補正
PVC/VT アミオダロン(150mg/3ml/A) 750mg/15mlを5%Glu500mlに希釈
600ml/hで10分、33ml/hで6h、17ml/hで24h
頻脈 オノアクト (Ca拮抗薬はダントロレンとの併用で心停止の報告あり禁忌)
腎不全 十分な輸液、利尿薬やマンニトールにより尿量を維持

大量出血

術者との
コミュニケーション

ライン確保

輸液加温

輸血オーダー

採血

RCC Hb > 7g/dl (高リスク患者は8-10g/dl)
出血3000ml以上ならセルセーバー
FFP フィブリノゲン > 150mg/dl
Plt > 5万

低体温予防
アルブミン製剤
アシドーシスの補正
高K、低Caの補正

異型輸血

輸血部に異型輸血の実施を宣言する。

投与後の溶血反応に注意

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

アナフィラキシーショック

血圧低下(74%)、膨疹with発赤(70%)、気管支攣縮(44%)

血管性浮腫(喉頭、舌、口唇、目)、喘鳴、気道内圧上昇、バッグが押せない

投薬の中止(筋弛緩薬、ラテックス、コロイド、抗生剤、輸血)
手術操作の中止

急速輸液

アドレナリン
0.1mg (slow iv) 5分おき
または 0.3mg (im)

100%酸素

※ 血圧低下が軽度なら、アドレナリン100mlに希釈して1-5ml(0.01-0.05mg)静注、血圧上昇に注意
血圧低下が遷延するなら、ドパミン5-20 γ 。
 β 遮断薬服用患者ではグルカゴン1-5mg(5分でiv)、5-15 μ g/分(持続静注)

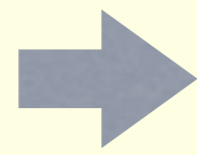
気道内圧と血圧が安定したら、2次治療に移る
ソル・コーテフ500-1000mg(iv) 4-6時間毎、ポララミン5mg(slow iv)

2相性ショック(1-8時間後)があるので、12-24時間は要観察
抜管前には喉頭浮腫を評価(カフ抜きリークテスト陽性ならファイバーで観察)

局麻中毒とLipid Rescue

初期対応

人を
集める



気道確保
100%酸素

痙攣発作に対して
ベンゾジアゼピン

人工心肺
考慮

不整脈 心停止対応

BLS/ACLS

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 $10 \mu\text{g}/\text{kg}$ 以下に

Lipid Rescue

体重50kgの成人の場合

20%イントラリピッド500mlボトルと50mlのシリンジを用意

シリンジで50mlずつ、3分毎に3回まで投与(iv)

続いて、残りのイントラリピッドを10ml/min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、血圧低下したら20ml/min(div)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)

〈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

経過観察

数時間後に症状再燃する場合は再度投与。
副作用の発現をフォローアップ。

プロポフォール

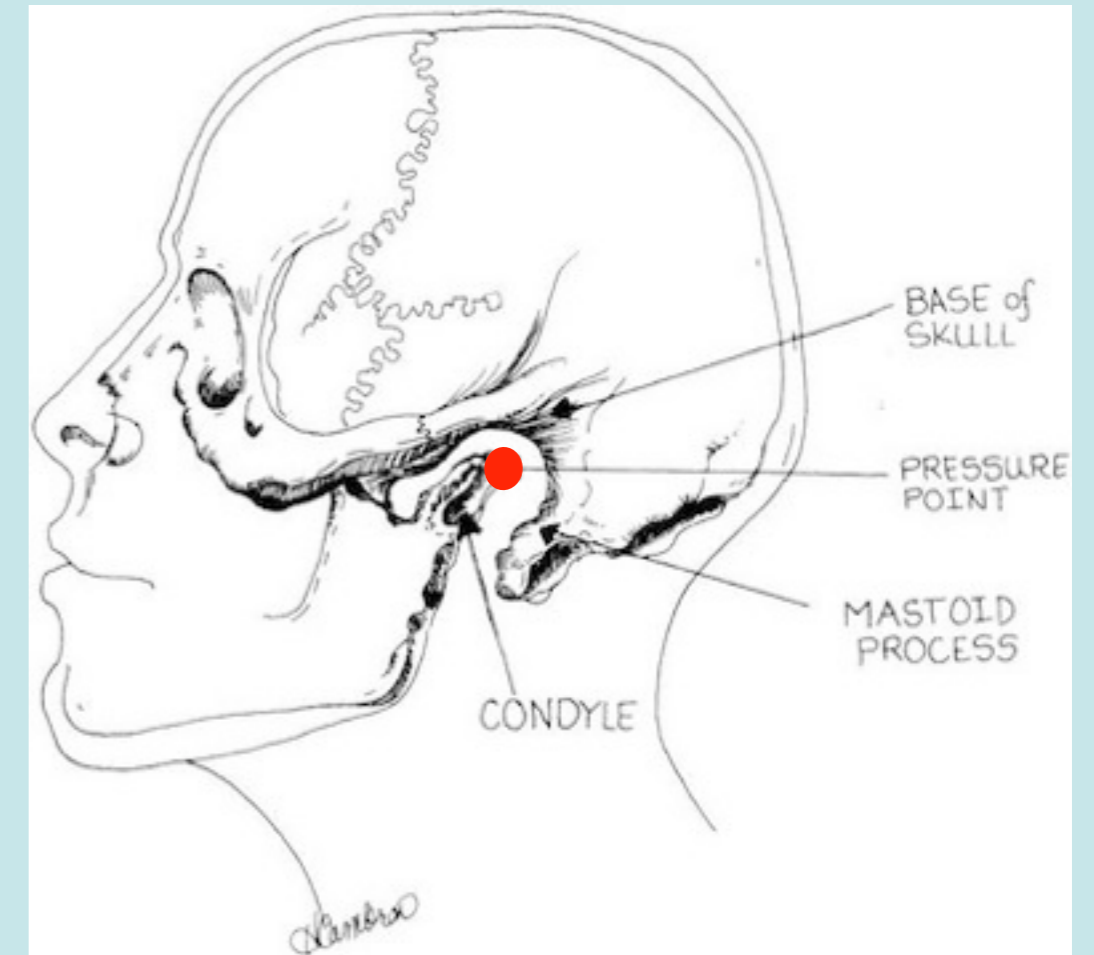
痙攣に対して少量のみ投与。

Lipid Rescueとして大量投与しない。

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)



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)

関係ないかもしれませんが、

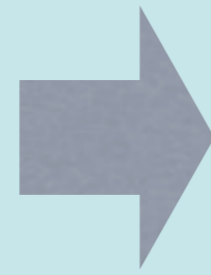
レミフェンタ0.7 μ g導入による声門閉鎖の発生頻度が、ベクロニウム 0.02mg/kg、ロクロニウム0.06mg/kgの前投与で減少

小児麻酔の導入時や、
抜管時にラインを抜かれた場合、
何かできるか知っておこう！

敗血症性ショック

◆強い推奨 ◇弱い推奨

低血圧
代謝性アシドーシス
乳酸 $>4\text{mmol/L}$
ScvO₂の低下



初期蘇生(最初の6時間) ◆直ちにICUへ

- ◆ CVP=8-12mmHg
- ◆ 尿量 $>0.5\text{ml/kg/hr}$
- ◆ mAP $>65\text{mmHg}$
- ◆ ScvO₂ $>70\%$ 、SvO₂ $>65\%$ (PA)

輸液の目安 初期1hr 1700ml
初期24hr 3200ml
(時に4000-5000ml)
初期24hr尿量 550ml

- 抗生剤 ◆ 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)
◆ 48hr以上の留置カテーテル、その他
- 画像診断 ◆ 安全に施行できるなら速やかに施行
- 輸液療法 ◆ CVP $>8\text{mmHg}$ を目指して輸液(晶質液+アルブミン+赤血球輸血)
◆ 人工呼吸中や元々の左室コンプライアンス低下例では12-15mmHg目標
◆ 輸液チャレンジ(晶質液1000mlか膠質液300-500mlを5-15分で)
◆ 反応あれば追加 ◆ 改善なければ輸液減量 ◇ 心エコーで輸液反応性評価
- 血管収縮 ◆ mAP $>65\text{mmHg}$
◆ 1st:ノルアドレナリン(0.05 γ ~)、2nd:バソプレッシン(0.03U/min)併用
◆ 腎保護目的の低濃度ドパミンは使用しない ◇ 頻脈ではドパミンは使用しない
◆ Aライン確保は昇圧できてから施行

強心療法	◆ 心機能低下でPAP上昇例には、ノルアドレナリンにPDE3阻害薬を併用 ドパミン、ドブタミン、アドレナリンは推奨せず (Japan2012) ◆ CVP高値にもかかわらず低心拍出量ならドブタミンmax20 μ (SSCG2008)
ステロイド	◇ 治療抵抗性ショックに対してヒドロコルチゾン ◆ ヒドロコルチゾンは300mg/day以上投与しない ◆ ショックでなければステロイドを使用しない
輸血	◆ RCC Hb=7-9g/dl ◇ 初期蘇生目標を達成できない場合は10g/dl ◆ FFP 出血傾向や侵襲的処置の予定がある場合のみ投与 ◇ PLT <5000(必ず投与) 5000-3万(出血傾向のある場合) >5万(手術) ◆ AT3 使用しない
ARDS	◆ TV6ml/kg(予測体重) ◆ PEEP負荷 ◆ PIP<30cmH ₂ O ◆ Permissive Hypercapnia ◆ 可能なら30-45度半座位 ◆ ICUでは定期的にSBT(自発呼吸トライアル)
血糖	◇ <150mg/dl ◆ インスリンは経静脈的に投与 ◆ 1-2hr(安定したら4hr)ごとに血糖測定
尿量	◇ >0.5ml/kg/hr
腎代替療法	◇ 血液透析とCVVHは同等だが、◇ 循環動態が不安定な場合はCVVH
アシドーシス	◆ pH>7.15では重炭酸による補正はしない
DVT予防	◆ 禁忌でない限り、低流量の未分化ヘパリンか低分子ヘパリンを投与 ◆ ヘパリン禁忌があれば、弾性ストッキングや間欠的加圧
ストレス潰瘍	◆ H ₂ ブロッカーかプロトンポンプ阻害剤

重症加算

- ア 心不全 (NYHA>Ⅲ)
- イ 狭心症 (CCS>Ⅲ)
- ウ 心筋梗 (発症3ヶ月以内)
- エ Ⅱ度以上のAR、MR、TR
- オ AS (PG>50MMHg)、MS (PG>10mmHg)
- カ 植え込み型ペースメーカー or 埋め込み型除細動器
- キ 先天性心疾患
心カテでmPAP>25mmHg or 心エコーでPHと診断
- ク 原発性肺高血圧
心カテでmPAP>25mmHg or 心エコーでPHと診断
- ケ 呼吸不全 (PaO₂<60mmHg or P/F<300)
- コ 換気障害 (FEV_{1.0}<70% and %VC<70%)
- サ 気管支喘息 (中発作以上を繰り返す)
- シ 糖尿病
HbA_{1C}>8.0、空腹時血糖>160、食事2時間後血糖>220
- ス 腎不全 (Cre>4.0)
- セ 肝不全 (Child-Pugh>B)
- ソ 貧血 (Hb<6.0)
- タ 凝固異常 (PT-INR>2.0)
- チ DIC
- ツ 血小板減少症 (Plt<5万)
- テ 敗血症 (SIRS)
- ト ショック状態 (SBP<90mmHg)
- ナ 完全脊髄損傷 (第5胸椎より上)
- ニ 心肺補助を行っている
- ヌ 人工呼吸を行っている
- ネ 透析を行っている
- ノ IABPを行っている
- ハ BMI>35