



American
Heart
Association.

ハイライト

中毒による心停止あるいは生命を脅かす毒性のある患者の管理における、2023 アメリカ心臓協会（American Heart Association）の重点的アップデート：

心肺蘇生と救急心血管治療のためのAHAガイドラインのアップデート（An Update to the American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care）

■ アメリカ心臓協会は、本文書の作成に貢献して下さった以下の方々に感謝します：Eric J. Lavonas, MD, MS; Amber V. Hoover, RN, MSN; Ian R. Drennan, ACP, PhD; and the AHA Resuscitation From Critical Poisoning Guidelines Writing Group.

これらのハイライトは、『心肺蘇生（CRP）と救急心血管治療のためのアメリカ心臓協会（AHA）ガイドライン』を改訂した『中毒による心停止あるいは生命を脅かす毒性のある患者の管理における、2023 アメリカ心臓協会の重点的アップデート』¹が扱っている主要な推奨事項をまとめたものである。これらのガイドラインは蘇生を行うプロバイダーおよびAHA インストラクターのために作成されている。エビデンスレビューに基づいたものであり、推奨事項に対する論理的根拠が示されている。

ガイドラインの重点的アップデート作成プロセスの概要

これらのガイドラインの作成では、執筆グループは標準化された方法を用いて、集団、介入、比較、成果の形式で臨床的質問を作成し、構造化された文献レビューを行い、エビデンスを統合し、治療推奨事項を作成した。オピオイド中毒についての推奨事項は『AHA CPR と救急心血管治療に関するガイドライン2020』^{2,3}からアップデートされたが、その他の推奨事項は新たに作成された。それぞれの推奨事項は、標準的なAHAの定義を用いて、推奨クラスおよびエビデンスレベルに割り当てられた（表1）。執筆グループメンバーの利益相反は、AHAのプロセスを用いて開示され、管理された。完成したガイドラインは、救急心血管治療科学小委員会、AHA科学アドバイザーおよび調整委員会、AHA理事会、および米国小児科学会によって指名された査読者、米国中毒学会、米国臨床中毒学会、米国中毒センター、およびCirculation誌の編集者によってレビューされた。

表 1. 患者ケアにおける臨床的戦略、介入、治療、または診断検査への推奨クラスとエビデンスレベルの適用 (2019年5月更新)*

推奨クラス (強さ)	エビデンスレベル (質) †
クラス 1 (強い) 利益 >>> リスク 推奨文に適した表現例: <ul style="list-style-type: none"> 推奨される 適応/有用/有効/有益である 実施/投与(など)すべきである 比較に基づく有効性の表現例: <ul style="list-style-type: none"> 治療Bよりも治療/治療戦略Aが推奨される/適応である 治療Bよりも治療Aを選択すべきである 	レベル A <ul style="list-style-type: none"> 複数の RCT から得られた質の高いエビデンス ‡ 質の高い RCT のメタアナリシス 質の高い症例登録試験によって裏付けられた 1 件以上の RCT
クラス 2a (中等度) 利益 >> リスク 推奨文に適した表現例: <ul style="list-style-type: none"> 妥当である 有用/有効/有益でありうる 比較に基づく有効性の表現例: <ul style="list-style-type: none"> 治療Bよりも治療/治療戦略Aがおそらく推奨される/適応である 治療Bよりも治療Aを選択することが妥当である 	レベル B-R (無作為化) <ul style="list-style-type: none"> 1 件以上の RCT から得られた質が中等度のエビデンス ‡ 質が中等度の RCT のメタアナリシス
クラス 2b (弱い) 利益 ≥ リスク 推奨文に適した表現例: <ul style="list-style-type: none"> 妥当としてよい/よいだろう 考慮してもよい/よいだろう 有用性/有効性は不明/不明確/不確実である、あるいは十分に確立されていない 	レベル B-NR (非無作為化) <ul style="list-style-type: none"> 1 件以上の綿密にデザインされ、適切に実施された非無作為化試験、観察研究、または症例登録試験から得られた質が中等度のエビデンス ‡ そのような試験のメタアナリシス
クラス 3: 利益なし (中等度) 利益 = リスク (一般に、LOE A または B の使用に限る) 推奨文に適した表現例: <ul style="list-style-type: none"> 推奨しない 適応/有用/有効/有益ではない 実施/投与(など)すべきでない 	レベル C-LD (限定的なデータ) <ul style="list-style-type: none"> デザインまたは実施に限界がある無作為化または非無作為化観察研究または症例登録試験 そのような試験のメタアナリシス ヒトを対象にした生理学的試験または反応機構研究
クラス 3: 有害 (強い) リスク > 利益 推奨文に適した表現例: <ul style="list-style-type: none"> 有害な可能性がある 有害となる 合併症発生率/死亡率の上昇を伴う 実施/投与(など)すべきでない 	レベル C-EO (専門家の見解) <ul style="list-style-type: none"> 臨床経験に基づく専門家のコンセンサス

COR および LOE は個別に決定する (COR と LOE のあらゆる組み合わせが可能)。

LOEC の推奨は、その推奨が弱いことを意味するわけではない。ガイドラインが扱っている重要な医療上の問題の多くは、臨床試験の対象となっていない。RCT が行われていなくても、特定の検査あるいは治療法の有用性/有効性について、臨床非常に明確なコンセンサスが得られている場合がある。

* 介入の成果または結果を記述すべきである (臨床的予後の改善、または診断精度の向上、または予後情報の増加)。

† 比較に基づく有効性の推奨 (COR 1 および 2a, LOE A および B のみ) に関してその推奨の裏付けとなる試験は、評価する治療または治療戦略を直接比較しているものでなければならない。

‡ 標準化され、広く用いられていて、望ましくは検証されている複数のエビデンス評価ツールを活用する、系統的レビューについてはエビデンスレビュー委員会を設けるなど、質を評価する方法は進化している。

COR: 推奨クラス (Class of Recommendation), EO: 専門家の見解 (expert opinion), LD: 限定的なデータ (limited data), LOE: エビデンスレベル (Level of Evidence), NR: 非無作為化 (nonrandomized), R: 無作為化 (randomized), RCT: 無作為化比較試験 (randomized controlled trial)



『中毒による心停止あるいは生命を脅かす毒性のある患者の管理における, 2023重点的アップデート』のハイライト

2021年4月までの12か月の間に、アメリカで100,000人以上が中毒および薬物過剰摂取で死亡し、前年に比べ28.5%増加した。これらの死因の90%は故意によるものではなかった。これらの死因の大多数（75,673人）はオピオイド過剰摂取によるものであるが、その他の毒物による中毒もかなりの数の命を奪い続けている。

標準的な一次救命処置および二次救命処置に加えて、心停止および中毒による生命を脅かす毒性の治療には、多くの臨床医が頻繁には使用しない専門的な処置をしばしば必要とする。医療毒物学者、臨床毒物学者、あるいは地域の毒物センターとの専門的な相談は、迅速かつ効果的な治療を促す。ガイドラインの重点的アップデート 2023¹ では、12の重篤な中毒シナリオの治療と、中毒治療における膜型人工肺（VA-ECMO）の役割に重点を置いた。ほとんど全ての場合において、入手可能なエビデンスは心停止そのものよりも、停止前状態（例：標準治療が無効な低血圧や不整脈）の管理に直接関係する。表2は、文献で一般的に使用されている投与レジメンとともに、重篤な中毒からの蘇生に使用される選択的解毒薬のリストである。

表 2. 重篤な中毒における蘇生で使用される解毒薬の一般的用量

解毒薬	適応	初回投与量 (成人)*	初回投与量 (小児)*	維持 投与	注意
アトロピン (Atropine)	β-Blockers CCBs ジゴキシン 局所麻酔	3~5分毎に 0.5~1.0 mg, 最大3 mgまで	0.02 mg/kg	なし	
アトロピン (Atropine)	有機リン酸 カルバミン酸	1~2 mg, 5分ごとに倍量	0.02 mg/kg, 5分ごとに倍量	総投与量の10%~ 20%から最大2 mg/h まで (成人)	気管支漏, 気管支痙 攣, 徐脈, 低血圧の 回復まで漸増する。
塩化カルシウム	CCBs	2000 mg 28 mEq Ca ²⁺ 20 mL 100 mg/mL 溶液	20 mg/kg 0.28 mEq Ca ²⁺ /kg 0.2 mL/kg 100 mg/mL 溶液	20~40 mg·kg ⁻¹ ·h ⁻¹ 0.28~0.56 mEq Ca ²⁺ ·kg ⁻¹ ·h ⁻¹ 0.2~0.4 mL·kg ⁻¹ ·h ⁻¹ 100 mg/mL 溶液	血圧に応じて滴定 する。 正常上限の1.5~2倍 の血清イオン化カル シウム濃度を超えな いこと。 特に小児では、中心 静脈ラインから投与 する。
グルコン酸カルシ ウム	CCBs	6000 mg 28 mEq Ca ²⁺ 60 mL 100 mg/mL 溶液	60 mg/kg 0.28 mEq/kg Ca ²⁺ 0.6 mL/kg 100 mg/mL 溶液	60~120 mg·kg ⁻¹ ·h ⁻¹ 0.28~0.56 mEq Ca ²⁺ ·kg ⁻¹ ·h ⁻¹ 0.6~1.2 mL·kg ⁻¹ ·h ⁻¹ 100 mg/mL 溶液	血圧に応じて滴定 する。 正常上限の1.5~2倍 の血清イオン化カル シウム濃度を超えな いこと。
ジゴキシン免疫 Fab	ジゴキシン	急性過剰摂取： ジゴキシン 0.5 mg 摂取ごとに1 バイ アル 慢性中毒：使用式： バイアル中の投与 量=血清ジゴキシン 濃度 (ng/mL)×体重 (kg)/100 急性過剰摂取, 危篤 状態, 摂取量不明： 10~20 バイアル	成人と同様	なし	1 バイアルに 40 mgのFabを含 む。 より低用量でも同様 に有効な場合があ る。 ⁴

(続く)



解毒薬	適応	初回投与量 (成人)*	初回投与量 (小児)*	維持 投与	注意
ジゴキシン免疫 Fab	キバナキョウチクトウ (Yellow oleander) ヒキガエル毒 (Bufo toad venom)	1200 mg (30 バイアル)	不明	なし	
フルマゼニル	ベンゾジアゼピン	0.2 mg, 最大1 mg まで漸増	0.01 mg/kg	なし	複数の禁忌
グルカゴン	β -Blockers CCBs	2~10 mg	0.05~0.15 mg/kg	1~15 mg/h (成人)	嘔吐が予期される。
ヒドロキシコバラミン	シアン化物	5 g	70 mg/kg	なし	
インスリン	β -Blockers CCBs	1 単位/kg	成人と同様	1~10 単位 \cdot kg $^{-1}$ \cdot h $^{-1}$	通常のヒトインスリン。低血糖, 低カリウム血症, 体液量過剰をモニターする。
ILE	局所麻酔	1.5 mL/kg 最大100 mL	成人と同様	0.25 mL \cdot kg $^{-1}$ \cdot 分 $^{-1}$ 最大30 分まで	全ての試験は20%脂肪乳剤を使用する。
メチレンブルー	CCBs メトヘモグロビン血症	1~2 mg/kg, 必要に応じて毎時繰り返す	成人と同様	1 mg \cdot kg $^{-1}$ \cdot h $^{-1}$ (血管拡張性ショックのため)	最大5~7 mg/kg
ナロキソン	オピオイド	0.2~2 mg IV/IO/IM 2~4 mg 鼻腔内 必要に応じて, 2~3 分ごとに反復投与	0.1 mg/kg	覚醒量の2/3の投与量	呼吸抑制の回復および気道保護反射の回復まで漸増する。
プラリドキシム	有機リン酸	1~2 g	20~50 mg/kg	400~600 mg/h (成人) 10~20 mg \cdot kg $^{-1}$ \cdot h $^{-1}$ (小児)	
炭酸水素ナトリウム†	ナトリウムチャンネル遮断薬 コカイン	50~150 mEq	1~3 mEq/kg	150 mEq/L 溶液を調整し, 1-3 mL \cdot kg $^{-1}$ \cdot h $^{-1}$ で点滴	高ナトリウム血症, アルカリ血症, 低カリウム血症, 低クロール血症をモニターする。
亜硝酸ナトリウム	シアン化物	300 mg	6 mg/kg	なし	点血圧をモニターする。
チオ硫酸ナトリウム	シアン化物	12.5 g	250 mg/kg	なし	

略語: β -Blocker: β アドレナリン受容体拮抗薬 (β -adrenergic receptor antagonist), CCB: カルシウム拮抗薬 (calcium channel blocker), Fab: 抗原結合性フラグメント (fragment antigen binding), ILE: 静脈内脂肪乳剤 (intravenous lipid emulsion), IM: 筋肉内 (intramuscular), IO: 骨内 (intraosseous), IV: 静脈内 (intravenous)。

*特に明記しない限り, 投与経路は静脈内または骨内とする。小児の最大投与量は成人用量を超えないこと。ほとんどの解毒薬は, 重大な徴候や症状のコントロールを得るために, 頻繁に反復投与し, 漸増すべきである。ほとんどの解毒薬の理想的な投与量は不明であり, 議論の余地がある。アドレナリン受容体やイオンチャンネルなどの分子標的に対する競合的阻害を克服するために, 大量投与を必要とする場合がある。詳細な投与量と投与方法については, 医療毒物学者または臨床毒物学者, 地域の毒物センターに相談するか, または特定の話題に関する文献を参考にすること。

†通常, 成人 (1 mEq/mL) および小児 (0.5 mEq/mL) に対して異なる炭酸水素ナトリウム溶液が用いられる。どちらの製剤も高張性である。



ベンゾジアゼピン

ベンゾジアゼピンは、不安、不眠、痙攣発作、離脱症候群の治療や、全身麻酔や手技的鎮静の一部として、鎮静催眠によく用いられる。ベンゾジアゼピンの過剰投与は中枢神経系や呼吸抑制を引き起こす。ベンゾジアゼピンをオピオイドやアルコールなどのその他の鎮静薬と併用すると、これらの効果はさらに顕著になる。

フルマゼニルは、純粋なベンゾジアゼピン中毒による呼吸抑制のある一部の患者（例えば、過去の病歴および薬物使用歴が明らかでない、手技による鎮静中に呼吸抑制を発症した患者）には有効であるが、発作性疾患、ベンゾジアゼピン依存症、他の薬物（三環系抗うつ薬など）を併用している患者など、痙攣発作または不整脈のリスクが高い患者には、フルマゼニルの投与が有害となる可能性がある。このため、AHAは鑑別不能な薬物過剰摂取の患者にはフルマゼニルの投与を推奨していない。人工呼吸器を使用するCPRを受けている患者はすでに無呼吸の治療を受けているため、ベンゾジアゼピン中毒による心停止の治療にはフルマゼニルは推奨されない。オピオイドとベンゾジアゼピンの併用中毒はよくみられる；このシナリオでは、フルマゼニルの投与を検討する前に、より安全性の高いナロキソンを投与すべきである。

β-Blockersとカルシウム拮抗薬

βアドレナリン受容体拮抗薬（一般にβ-blockersと呼ばれる）とL型カルシウム拮抗薬（一般にカルシウム拮抗薬と呼ばれる）は低血圧や徐脈を引き起こし、これらは血管収縮薬やその他の重要な治療法を無効とすることがある。高用量インスリン治療（例：1単位/kgを静脈内[IV]のボラス後に毎時1~10単位/kgの点滴を行い、低血糖・重篤な低カリウム血症・重篤な体液量過剰を避けるための治療を行う）は、血管収縮薬単独に反応しない患者にとって救命となりうる。グルカゴン（β-Blockers過剰投与に対して）やカルシウム（カルシウム拮抗薬過剰投与に対して）の使用は、限定的なデータによって裏付けられており、使用は妥当である。重篤な徐脈の患者にはアトロピンの投与やペーシングが有効な場合がある。アテノロールやソタロールの除去には透析を用いることができるが、他のβ-Blockersやカルシウム拮抗薬の中毒には効果がないと考えられている。薬理学的介入が無効な生命を脅かすショックのある患者には、毒が除去されるまでサポートするためのVA-ECMOの使用は妥当である。

コカイン

コカイン中毒は中枢神経系刺激、不穏、頻脈、高血圧、高熱、発汗、冠血管攣縮を引き起こす。コカインはVaughan-Williams分類Ia群またはIc群薬のように心臓のイオンチャンネルに作用し、QRSおよびQT間隔の延長とQRS幅の広い頻拍を引き起こし、心停止に発展することがある。ベンゾジアゼ

ピン系薬剤は、急性コカイン中毒患者の血圧および精神運動興奮の初期管理の頼みの綱であり続けている。コカインによって誘発された冠血管攣縮や高血圧性急変を伴う患者には、硝酸薬、フェントラミン、カルシウム拮抗薬などの血管拡張薬が使用できる場合がある。炭酸水素ナトリウムは、コカイン中毒によるQRS幅の広い頻拍または心停止の治療に使用できる；Vaughan-Williams分類Ib群薬であるリドカインも、QRS幅の広い頻拍の治療に使用できる。コカインによって誘発された高体温は、氷水浸漬などの急速な外部冷却を行うべきである。

シアン化物

シアン化物は、宝飾品の洗浄、電気メッキ、冶金、その他の工業や研究所のプロセスで一般的に使用される。また、火災の煙や特定の植物化合物にも含まれる。まれに、シアン化物中毒は、毒殺や自殺企図に使われることがある。体内では、シアン化物は電子伝達系を遮断し、好気性呼吸とアデノシン三リン酸の形成を阻害する。臨床的には、低血圧や乳酸血症、精神状態の変化、痙攣、そして死を引き起こす。

ヒドロキソコバラミン（ビタミンB12）はシアンを消去して無毒なシアノコバラミンを形成する。あるいは、亜硝酸ナトリウムはヘモグロビンを酸化させメトヘモグロビンを形成し、これはシアン化物に対する親和性が高い。チオ硫酸ナトリウムはシアン化物代謝の補助因子として作用し、最小毒性のチオシアン酸塩を形成する。

シアン化物中毒の患者の初期治療はヒドロキソコバラミン投与であるが、もしヒドロキソコバラミンがなければ、亜硝酸ナトリウムが代用となる。チオ硫酸ナトリウムはこれらの他の薬物と比べて作用は遅いが、相乗効果がある場合があり、シアン化物の消去を加速させるために次に投与される。

ジゴキシン

ジゴキシンや関連する強心配糖体は、治療薬や、キツネノテブクロやセイヨウキョウチクトウなどの植物、ある種のガマの毒に含まれている。過剰投与、意図しない摂取、薬物相互作用、あるいは腎臓クリアランスの低下による薬物集積によって、中毒が起こる。強心配糖体中毒の患者は消化器症状、錯乱、高カリウム血症、徐脈や、房室結節ブロック、心室頻拍、心室細動、心停止などの心臓伝導異常を起こすことがある。

生命を脅かす中毒の患者には、ジゴキシンおよび構造的に類似した強心配糖体に結合して不活性化させる、ジゴキシン特異抗体フラグメント（ジゴキシン-Fab）を投与すべきである。解毒薬の効果を待つ間、アトロピンおよび/または心ペーシングが必要な場合があり、ジゴキシン-Fabの効果を待つ間、心室不整脈のある患者にリドカイン、フェニトイン、プレチリウムを使用

することは限定的なデータに裏付けられている。ジゴキシン-Fabの推奨投与量は世界的に大きく異なっており、ジゴキシン、ジギトキシン、ヒキガエル毒、キバナキョウチクトウ中毒に対する有力なデータがある。

局所麻酔

局所麻酔薬の全身毒性は、区域（または、まれに局所）麻酔の合併症として起こり、十分な量の局所麻酔薬が循環に入り、痙攣、不穏、構音障害、錯乱、不整脈や循環虚脱を引き起こす。ピピバカインは、局所麻酔薬の全身毒性の中で最もよく研究されており、最も危険な形態である。

低酸素血症とアシドーシスがピピバカイン毒性を悪化させるため、換気とアシドーシスの治療が重要となる。ピピバカインの神経毒性と心毒性の両方に、脂肪乳剤の静脈内注入が有効である。理想的な用量と製剤は不明であるが、長鎖脂肪酸の20%溶液が最もよく研究で用いられ、1.5 mL/kgを1分かけてボラス静注し、その後毎分0.25 mL/kgを最長30分静注する。ベンゾジアゼピンは痙攣の治療に使用されるべきであり、炭酸水素ナトリウムはQRS幅の広い頻拍の患者に有効な場合がある。難治性の心原性ショック患者にはVA-ECMOが必要な場合もある。



2021年4月までの12か月の間に、
アメリカで100,000人以上が中毒
および薬物過剰摂取で死亡し、
前年に比べ28.5%増加した。

メトヘモグロビン血症

後天性メトヘモグロビン血症は、ヘモグロビン分子中の鉄を二価鉄 (Fe^{2+}) から三価鉄 (Fe^{3+}) 状態へ酸化させる酸化ストレス因子への暴露後に起こる。三価状態では、ヘモグロビンは酸素に効果的に結合し、組織へ運搬することができなくなる。メトヘモグロビン血症を引き起こす一般的な酸化ストレス源は、硝酸薬、亜硝酸薬、および多くの医薬品 (例：ダブソン、ベンゾカイン、フェナゾピリジン) などである。メトヘモグロビン血症の患者は、チアノーゼや皮膚の色がくすんでみえることがあり、息切れや疲労感を訴える。中等度のメトヘモグロビン血症は一般的に忍容性が良好であるが、重度のメトヘモグロビン血症は循環虚脱や死に至る場合もある。

メトヘモグロビン血症に対して最も広く受け入れられている治療は、メトヘモグロビンをヘモグロビンに還元させる補助因子として働くメチレンブルーである。まれに、輸血および／または高圧酸素療法が有効な場合がある。

オピオイド

オピオイド中毒の蔓延は米国内外で悪化し続けており、2021年4月までの1年間に米国で75,000人以上の死亡が報告されている。死亡例の大半は意図しないものである。

このガイドラインの重点的アップデートでは、¹AHAは『AHA CPRと救急心血管治療に関するガイドライン2020』^{2,3}の推奨事項と、AHAの2021年オピオイド関連院外心停止に関する科学的声明の見解を再確認する。⁵エビデンス評価と裏付ける文章に若干の変更を行い、新しい参考文献を追加した。

ナロキシソンの普及と使用は、オピオイド過剰摂取による死亡を減らすための重要な手段である。多くの研究が、理想的には実技練習を含む過剰摂取教育とナロキシソンのトレーニングを受けた市民救助者が、オピオイド過剰摂取を効果的に識別し、ナロキシソンを投与できることを示している。

オピオイド関連救命蘇生をその他の心停止や呼吸停止の他の原因から正確に区別することは病院環境でも難しい場合があり、院外環境では不可能な場合もある。そのため、治療の基本はできれば胸骨圧迫と人工呼吸の両方を行う、非常に効果的なCPRである。できる限り早く救急対応システムに通報すべきである (図1および2)。確実に脈のある患者 (すなわち呼吸停止) には、効果的な自発呼吸が起きるまで人工呼吸またはバッグマスク換気を行うべきである。市民救助者または医療従事者によるナロキシソン投与は、自発呼吸、気道保護反射、および正常な精神状態を回復させる場合がある。通常の呼吸があり気道反射が損

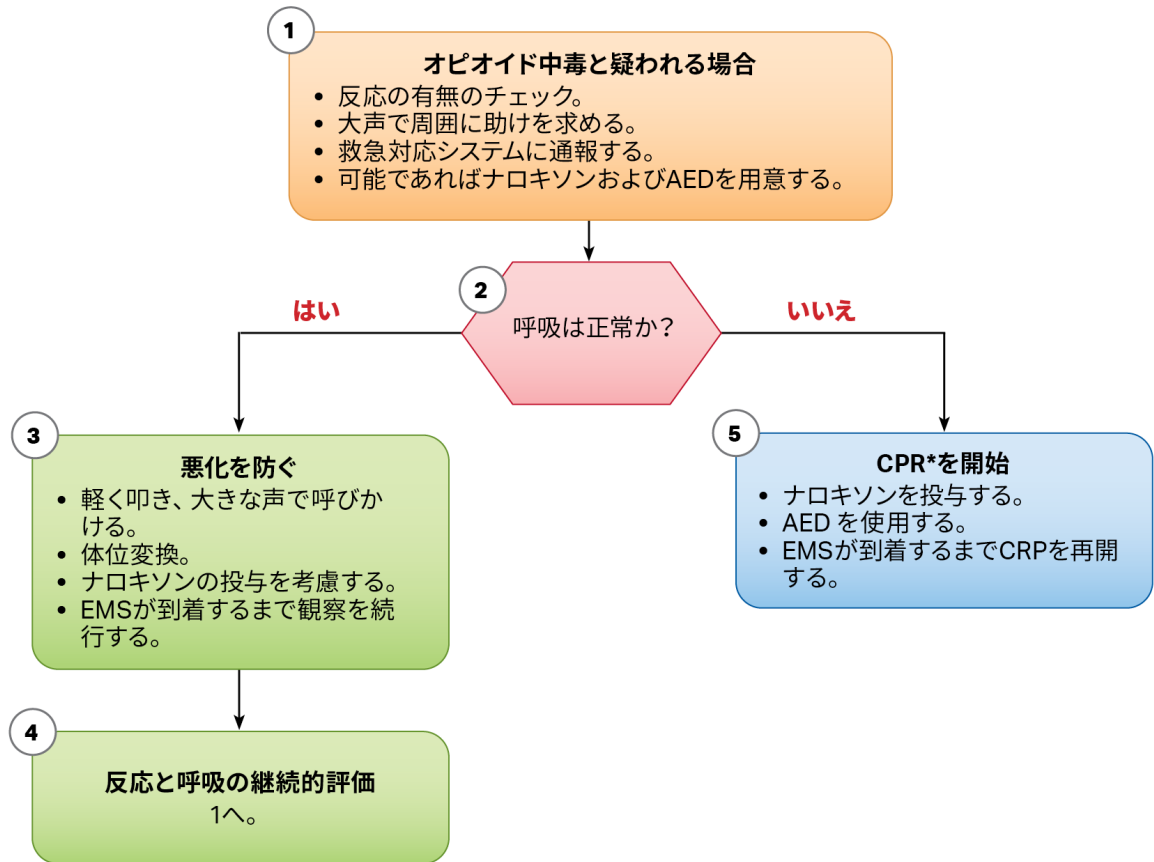
なわれていないオピオイド過剰摂取者は、傾眠の有無にかかわらず、ナロキシソンなしで注意深く観察することができる。

ナロキシソンの投与は、心停止では既知または理論上の利益はないが、患者が心停止か呼吸停止のみなのかどうか明確でない場合は、ナロキシソンを投与すべきである。

オピオイドの効果はナロキシソンの効果より長いことがあるため、ナロキシソンを必要とする患者は、意識レベルとバイタルサインが正常化し、オピオイド毒性の再発リスクが下がるまで、医療環境で観察すべきである。



図1 市民救助者のためのオピオイドによる致死的な緊急事態アルゴリズム²



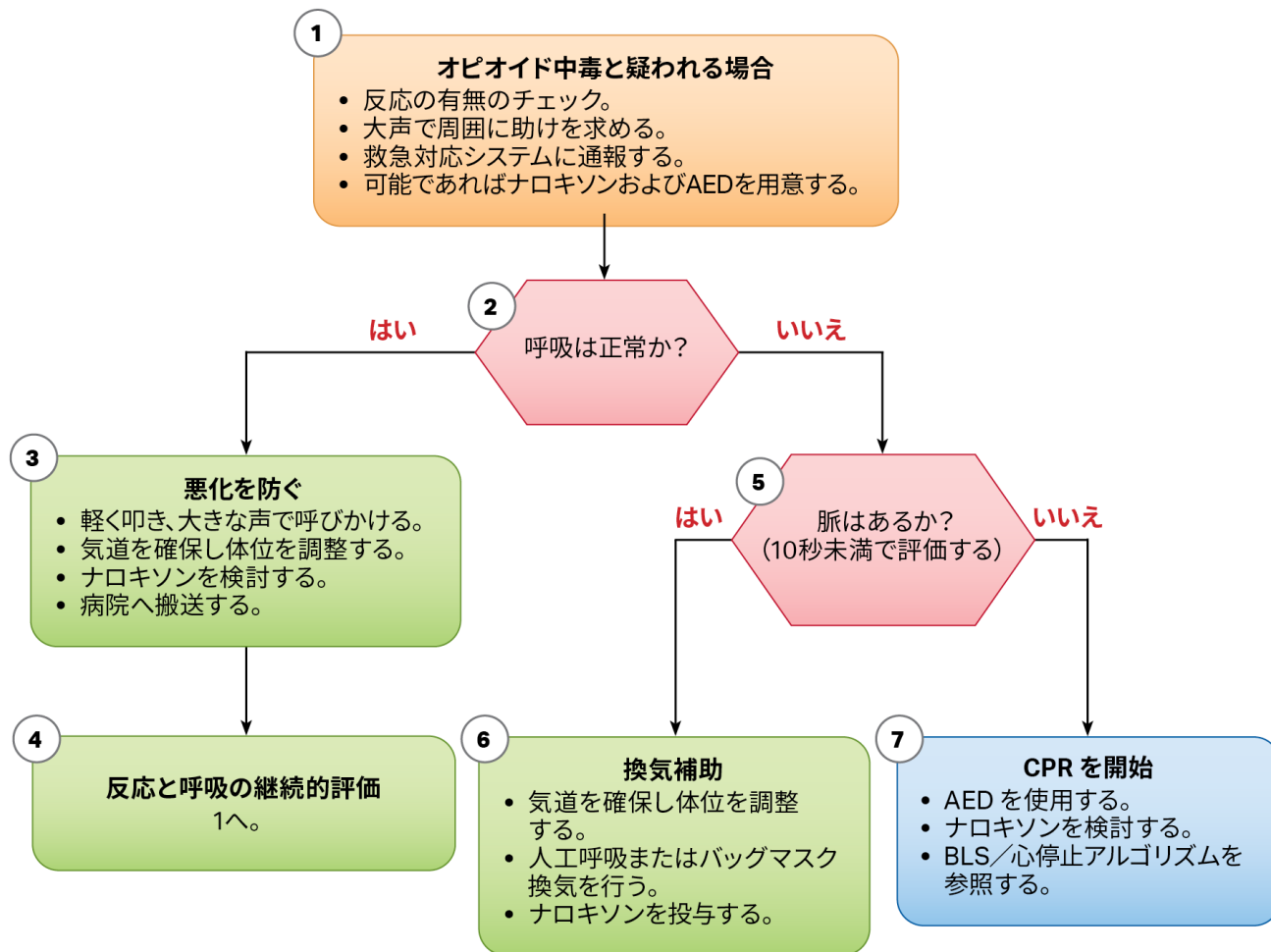
*成人および青年期の患者に対するオピオイド関連救命において、救助者が人工呼吸のトレーニングを受けている場合は、胸骨圧迫と人工呼吸を行い、トレーニングを受けていない場合は、ハンズオンリーCPRを行う必要がある。乳幼児および小児患者の場合は、胸骨圧迫と人工呼吸を組み合わせたCPRを実施する必要がある。

© 2020 American Heart Association

略語：AED：自動体外式除細動器（automated external defibrillator），EMS：救急医療システム（emergency medical services）。



図2 医療従事者のためのオピオイドによる致死的な緊急事態アルゴリズム²



© 2020 American Heart Association

略語：AED:自動体外式除細動器（automated external defibrillator），BLS：一次救命処置（basic life support）。

有機リン酸とカルバミン酸

有機リン酸とカルバミン酸は、殺虫剤、神経薬、および一部の薬に含まれている。これらの化学物質はアセチルコリンエステラーゼを阻害し、副交感神経作用（徐脈、気管支痙攣、気管支収縮、縮腫、唾液分泌過多、流涙、排尿、下痢、嘔吐、発汗）、ニコチン作用（頻脈、散瞳、麻痺に進行する筋収縮）、中枢神経系作用（精神状態の変化、無呼吸、痙攣）を引き起こす。早期かつ効果的な治療により、呼吸停止や心停止への悪化を防ぐことができる。

治療の基本は、汚染の除去、アトロピン、ベンゾジアゼピン系薬剤、オキシム系薬剤である。防護服着用者による汚染した衣服の除去と石鹼と水による洗浄による皮膚の汚染除去は、化学物質のさらなる吸収防止とケア環境の人々を守るために役立つ。アトロピンは副交感神経の過剰刺激を遮断し、気管支喘息、徐脈、気管支痙攣、中枢神経系への影響を治療するが、麻痺は回復しない。早期の気管支挿管が必要な場合がある。ベンゾジアゼピン系薬剤は痙攣の予防と治療に用いる。有機リン酸中毒者に早期に投与された場合、オキシム系薬剤

（プラリドキシンなど）はアセチルコリンエステラーゼ酵素を再活性化させ、ニコチン作用を逆転させ、呼吸と骨格筋力を緩やかに改善する。

ナトリウムチャンネル遮断薬

三環系抗うつ薬などの多くの毒物は、Vaughan-Williams分類Ia群やIc群の抗不整脈薬と類似した特性を持ち、心筋ナトリウムチャンネルを遮断する。ナトリウム拮抗薬中毒は、QRS延長、低血圧、痙攣、心室性不整脈、循環虚脱を引き起こす。治療の中心は炭酸水素ナトリウムの静脈内投与である。Vaughan-Williams分類Ib群治療（例：リドカイン）も有効な場合がある。その他の治療に反応しない、生命を脅かすナトリウム拮抗薬中毒の治療に、脂肪乳剤の静脈内投与が用いられることもある。

交感神経作動薬

交感神経作動薬中毒の特徴は、アドレナリン神経系の活動性亢進である。アンフェタミン、カチオンや一部の合成カンナビノイド受容体作動薬は、交感神経作動薬中毒を

引き起こす。臨床医が、どの物質が使用されたか特定できることはまれであり、現れる徴候や症状や限られた病歴に基づいて治療を行わなければならない。交感神経作動薬中毒は、頻脈、高血圧、興奮、痙攣、高熱、横紋筋融解症、代謝アシドーシス、心筋梗塞、ストレス（たこつぼ型）心筋症、心停止を引き起こすことがある。生命を脅かす交感神経作動薬中毒に対する緊急治療は、興奮を治療するための鎮静薬の投与である。一時的な身体拘束が必要なことも多いが、鎮静なしの身体拘束の長期使用は有害な可能性がある。

生命を脅かす高熱の患者には急速な外部冷却を行う必要があり、冷却ブランケット、コールドパックの装着、血管内冷却装置よりも、浸漬冷却および蒸発冷却のほうが効果的である。鎮静後も持続する冠動脈攣縮の治療には、血管拡張薬（例：フェントラミンおよび/または亜硝酸塩）を使用できる。難治性の心原性ショックの患者には、大動脈内バルーンパンピングやVA-ECMOなどの機械的循環補助が必要な場合がある。



静動脈膜型人工肺

VA-ECMOは心臓と肺の両方をサポートする救命処置である。中毒の場合、原因となる毒物を除去する間、VA-ECMOは機械的循環補助により、難治性の心原性ショックを治療する。永続的な末梢臓器障害がなければ、薬物過剰摂取の自然経過は毒素の腎、肝、または体外クリアランスによる回復であるため、中毒患者は一時的なVA-ECMOサポートから効果が得られる可能性が高い。

中毒患者におけるVA-ECMOの使用は、利用可能性、搬送手段、患者の併存疾患、および手技に内在する重大なリスクにより制限される。特定の中毒の病態生理及び患者の臨床的特徴の両方が、VA-ECMO開始の決定において考慮されなければならない。特に、VA-ECMOは一般的に全身性ショックや細胞障害を回復させるものではない。特定の症例でのVA-ECMOの妥当性を判断するには、毒物センターや医療毒物学者の助言を含む多専門的アプローチが有用である。

参考資料

1. Lavonas EJ, Akpunonu PD, Arens AM, et al; for the American Heart Association. 2023 American Heart Association focused update on the management of patients with cardiac arrest or life-threatening toxicity due to poisoning: an update to the American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. Published online September 18, 2023. doi: 10.1161/CIR.0000000000001161
2. Panchal AR, Bartos JA, Cabañas JG, et al. Part 3: adult basic and advanced life support: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2020;142(16 suppl 2):S366-S468. doi: 10.1161/CIR.0000000000000916
3. Topjian AA, Raymond TT, Atkins D, et al. Part 4: pediatric basic and advanced life support: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2020;142(16 suppl 2):S469-S523. doi: 10.1161/CIR.0000000000000901
4. Chan BS, Isbister GK, Chiew A, Isoardi K, Buckley NA. Clinical experience with titrating doses of digoxin antibodies in acute digoxin poisoning (ATOM-6). *Clin Toxicol (Phila)*. 2022;60(4):433-439. doi: 10.1080/15563650.2021.1968422
5. Dezfulian C, Orkin AM, Maron BA, et al. Opioid-associated out-of-hospital cardiac arrest: distinctive clinical features and implications for health care and public responses: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2021;143(16):e836-e870. doi: 10.1161/cir.0000000000000958

