

5. 再発防止および産科医療の質の向上に向けて

新生児仮死は、バッグとマスクを用いた人工呼吸だけで90%以上が蘇生できる。さらに胸骨圧迫と気管挿管を加えれば99%が蘇生できる²⁾とされている。

新生児蘇生については、気管挿管や薬物投与等の高度な技術を要する処置もあるが、分娩に携わるすべての産科医療関係者が蘇生法の知識と技術を習得し、「新生児の蘇生法アルゴリズム」に従って、まずはバッグ・マスク換気と胸骨圧迫までは実施することを「第1回 再発防止に関する報告書」、「第3回 再発防止に関する報告書」で提言した。

分析対象事例534件をもとに分析した結果より、新生児蘇生にあたって特に留意が必要であると考えられた項目について提言・要望する。「第1回 再発防止に関する報告書」、「第3回 再発防止に関する報告書」で行った提言・要望のうち、今回の分析結果からも重要と考えられた項目についても提言・要望している。また今回、新たに低体温療法および血糖管理についても提言している。

産科医療関係者に対する提言の対象は、分娩に携わるすべての産科医療関係者、すべての分娩機関、および気管挿管やアドレナリン投与等の高度な技術を要する処置を実施する産科医療関係者とし、それぞれ提言している。

1) 産科医療関係者に対する提言

「原因分析報告書の取りまとめ」より

原因分析報告書の「脳性麻痺発症の原因」において、出生後の低酸素・酸血症の持続が脳性麻痺発症の原因・要因、増悪因子とされた事例が90件（16.9%）であり、次いで、出生後の低血糖が脳性麻痺発症の原因・要因、増悪因子とされた事例が18件（3.4%）であった。

原因分析報告書の「臨床経過に関する医学的評価」において、新生児蘇生に関して産科医療の質の向上を図るための評価がされた事例は121件であった。主なものとして、①人工呼吸に関しては18件であり、このうち、人工呼吸が必要な状況において人工呼吸を実施しなかった事例が10件、人工呼吸の際に換気バッグを使用しなかった事例が4件であった。②胸骨圧迫に関しては11件であり、このうち、胸骨圧迫が必要な状況において胸骨圧迫を実施しなかった事例が8件であった。③気管挿管に関しては8件であり、このうち、気管挿管後に児の状態が改善しない原因の検索、および気管挿管後の挿管チューブの位置確認について評価がされた事例が、それぞれ2件であった。④アドレナリン投与に関しては27件であり、このうち、適応がある状況において投与しなかった事例が2件、アドレナリン投与の時期について評価がされた事例が5件、適応外（心拍数60回/分以上）の状況において投与した事例が7件、推奨されている10倍希釈を行わずに投与した事例が8件であった。

原因分析報告書の「今後の産科医療向上のために検討すべき事項」において、分娩機関を対象に、新生児蘇生に関して提言がされた事例は159件であり、主なものとして、日本周産期・新生児医学会の「新生児蘇生法講習会」の受講と処置の訓練が53件、「新生児の蘇生法アルゴリズム」に沿った蘇生が7件、新生児蘇生に必要な器具の整備が13件、新生児の状態評価（アプガースコアの判定等）が26件、診療録の記載が59件であった。

(1) 新生児蘇生の手順の認識

■分娩に携わるすべての産科医療関係者に対する提言

- ア. 日本周産期・新生児医学会の「新生児蘇生法講習会」を受講する。
- イ. 「新生児の蘇生法アルゴリズム」のポスターを分娩室に掲示する。
注)「新生児の蘇生法アルゴリズム」のポスターは、日本周産期・新生児医学会で販売され、学会HP (http://www.ncpr.jp/news_letter/pdf/arugo0111.pdf) からダウンロードすることができる。
- ウ. 日本周産期・新生児医学会の「新生児蘇生法講習会」受講後においても、以下のとおり継続的な学習や訓練を行うことにより、いつでも新生児蘇生が実施できるようにする。
 - ・院内で新生児蘇生法に関する講習会の開催および受講
 - ・院内で新生児仮死が生じた際のロールプレイ等のシミュレーションの実施
 - ・日本周産期・新生児医学会のe-ラーニング (<http://www.ncpr.jp/e-learning.html>) の活用
 - ・日本周産期・新生児医学会のフォローアップコースの受講

(2) 施設内の新生児蘇生体制

■すべての分娩機関に対する提言

- ア. 出生前に重篤な新生児仮死が予測される場合や、出生後にバッグ・マスク換気および胸骨圧迫を実施しても状態が改善せず自施設での管理が困難な場合の対応（新生児搬送、応援の要請等）について、各施設においてあらかじめ検討しておく。なお、新生児蘇生は複数人で実施することが望まれる。
- イ. 必要な器具（保温に必要なもの、吸引器具、バッグ・マスク、SpO₂モニタ等）を常備する。
- ウ. 重篤な仮死が出生直前まで予測できないこともまれではないため、必要な器具や酸素投与が常に使用可能な状態であるよう、日常的に整備・点検する。

なお、参考として「産婦人科診療ガイドライン—産科編2014」⁹⁾で推奨されている新生児用分娩室装備品を図4-IV-7に示す。「産婦人科診療ガイドライン—産科編2014」の解説中には、口腔内吸引用チューブ、酸素、吸引器、新生児用経皮的血中酸素飽和度測定装置（パルスオキシメーター）、新生児用呼吸循環監視装置（心電図モニター）、臍帯動脈血液ガス分析機器、簡易血糖測定機器等の整備についても記載されている。

(参考)

図4-IV-7 推奨レベル別新生児用分娩室装備品

【産婦人科診療ガイドライン-産科編2014 一部抜粋】

	(A)	(B)	(C)
医療機器	インファントウォーマー 聴診器 酸素吸入装置 バッグ&マスク装置 (90～100%濃度酸素供給可能な装置が望ましい)	新生児用喉頭鏡	精密輸液装置
医薬品	エピネフリン 生理食塩水		
物品		新生児用気管内挿管チューブ 胃管チューブ	

※ (A)、(B)、(C) は、推奨レベル (強度) を示しており、原則として次のように解釈する。

(A) : (実施すること等が) 強く勧められる

(B) : (実施すること等が) 勧められる

(C) : (実施すること等が) 考慮される (考慮の対象となるが、必ずしも実施が勧められているわけではない)

(3) 新生児蘇生処置

■分娩に携わるすべての産科医療関係者に対する提言

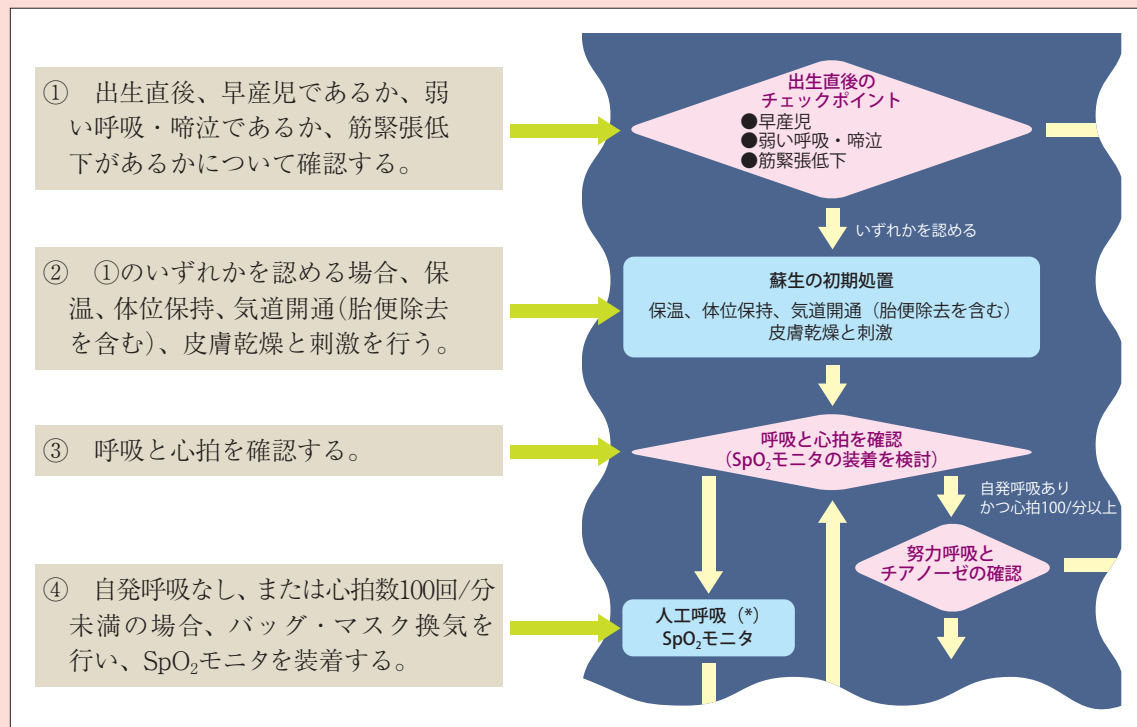
- ア. 新生児蘇生については、気管挿管や薬物投与等の高度な技術を要する処置もあるが、新生児仮死はバッグ・マスク換気だけで90%以上が蘇生できる²⁾ことから、まずバッグ・マスク換気と胸骨圧迫までは、すべての産科医療関係者が「新生児の蘇生法アルゴリズム」に従って実施する。
- イ. 新生児蘇生を行った場合は、臍帯血ガス分析、生後10分のアプガースコアを採点し、低体温療法の適応^{注)}も含め、新生児管理を検討する。
血液ガス分析装置を保有していない場合においても、臍帯血を採取、氷冷保存し、搬送先の高次医療機関で測定を依頼する。

注) 低体温療法の適応 (<http://www.babycooling.jp/data/lowbody/lowbody.html>)

<人工呼吸>

- ア. 「新生児の蘇生法アルゴリズム」に従い、図4-IV-8の①～③を出生後30秒以内に行い、④自発呼吸なし、または心拍数100回/分未満の場合、バッグ・マスク換気を行い、SpO₂モニタを装着する。

図4-IV-8 分娩に携わるすべての産科医療関係者に求められる蘇生の手順



イ. バッグ・マスク換気を行う際は、SpO₂モニタで酸素化と心拍数を評価し、有効換気を確認する。SpO₂の目標値は「新生児の蘇生法アルゴリズム」の目標SpO₂値（図4-IV-9）に従う。

図4-IV-9 「新生児の蘇生法アルゴリズム」の目標SpO₂値

【新生児の蘇生法アルゴリズム 一部抜粋】

目標SpO ₂ 値	
経過時間	SpO ₂
1分	60%以上
3分	70%以上
5分	80%以上
10分	90%以上

※95%を超えないように

<胸骨圧迫>

- ア. 人工呼吸開始30秒後の心拍数が60回/分未満であれば、胸骨圧迫を開始する。
- イ. 心拍数が60回/分以上であれば、胸骨圧迫は実施しない。心拍数が60回/分以上に回復した場合は、人工呼吸へ戻る。

<血糖管理>

新生児仮死による低酸素性虚血のリスクが高い児では蘇生後には血糖を測定し、低血糖があれば、すみやかにブドウ糖の静脈内投与等の対応をする。

■気管挿管やアドレナリン投与等の高度な技術を要する処置を実施する産科医療関係者に対する提言

<気管挿管>

- ア. 気管挿管後は、チューブの位置や児の状態を確認する。なお、チューブの位置を確認する際は、呼気CO₂検知器またはカプノメーター等を使用することが望ましい。
- イ. 気管挿管後も児の状態が改善しない場合は原因検索を行い、バッグ・マスク換気に変更することを検討する。

(参考)

【日本版救急蘇生ガイドライン2010に基づく新生児蘇生法テキスト²⁾ 一部抜粋】

《正しい気管挿管部位の確認法》

身体所見などからの確認：

- ・呼吸音が両肺野上で聞かれ、胃の上で減弱ないし聞こえない
- ・用手換気時の胸部の対称的な動き
- ・換気による胃の膨満はない
- ・呼気時にチューブ内に水蒸気が認められる

モニターによる確認：

- ・呼気CO₂検知器またはカプノメーターにより呼気CO₂が検出される。最も信頼性が高い指標だが、心停止している場合は呼気中にCO₂が検出されないので注意が必要である。
- ・パルスオキシメータで心拍数とSpO₂の改善

<アドレナリン投与>

- ア. 「新生児の蘇生法アルゴリズム」に従った適切な換気や胸骨圧迫を続けても心拍数が60回/分未満である場合に、アドレナリン投与を行う。
- イ. 0.1%アドレナリン（ボスミン[®]）を投与する際は、1アンプル（1mL）を生理食塩水で10mLに希釈（10倍希釈）し、投与することが望ましい。
- ウ. 薬物投与の信頼度において、挿管チューブ経路は静脈経路に比較して劣ると考えられている。アドレナリンの気管内投与の際は、高用量を注入する。投与量目安を表4-IV-20に示す。

表4-IV-20 アドレナリン投与量目安

投与経路	投与方法	投与量目安	
		児体重	10倍希釈ボスミン [®] 投与量目安
静脈内投与 (末梢静脈または臍静脈)	ボスミン [®] を生理食塩水で10倍に希釈し0.1～0.3mL/kg (アドレナリン0.01～0.03mg/kgに相当)	1kg	0.1～0.3mL
		2kg	0.2～0.6mL
		3kg	0.3～0.9mL
気管内投与 (高用量投与、投与後は吸収のために速やかに人工呼吸を開始)	ボスミン [®] を生理食塩水で10倍に希釈し0.5～1mL/kg (アドレナリン0.05～0.1mg/kgに相当)	1kg	0.5～1.0mL
		2kg	1.0～2.0mL
		3kg	1.5～3.0mL

注) 「日本版救急蘇生ガイドライン2010に基づく新生児蘇生法テキスト」掲載表に基づき作成

(4) 診療録の記載

■分娩に携わるすべての産科医療関係者に対する提言

新生児蘇生を要する場合は、救命救急処置が最優先されることから診療録の記載がその場では十分に行えないこともあるが、新生児蘇生を行った児においては、事後的にであっても、その処置の内容や児の状態を具体的に診療録に記載することが勧められる。新生児蘇生において記載が勧められる項目は以下のとおりである。

新生児蘇生において記載が勧められる項目

1. 新生児の状態（バイタルサイン、呼吸状態、アプガースコア等）
2. 行った処置とその時系列、処置開始時の児の状態
3. 検査結果
4. 新生児搬送までの経過（搬送依頼時刻、搬送時刻等）
5. 蘇生時の状況（児娩出時の小児科医立ち会いの有無等）

2) 学会・職能団体に対する要望

「原因分析報告書の取りまとめ」より

原因分析報告書の「今後の産科医療向上のために検討すべき事項」において、学会・職能団体を対象に、新生児蘇生に関して提言がされた事例は36件であり、主なものとして、新生児蘇生法講習会の開催（再確認のための講習会の開催を含む）が10件、新生児蘇生法の周知（産科医療関係者、救急隊）が9件であった。

- ア. 分娩に携わるすべての産科医療関係者、救急隊への新生児蘇生法講習会を継続的に開催することを要望する。
- イ. 「新生児蘇生法講習会」受講後のe-ラーニング、フォローアップコース等の周知を継続することを要望する。

3) 国・地方自治体に対する要望

「原因分析報告書の取りまとめ」より

原因分析報告書の「今後の産科医療向上のために検討すべき事項」において、国・地方自治体を対象に、新生児蘇生に関して提言がされた事例は31件であり、主なものとして、新生児蘇生法講習会の支援、蘇生人員の確保、搬送時の機器整備があった。

- ア. 新生児蘇生法講習会の開催、および受講後の継続的な学習について支援することを要望する。
- イ. 分娩機関において新生児蘇生に必要な器具（保温に必要なもの、吸引器具、バッグ・マスク、SpO₂モニタ、呼気CO₂検知器、カプノメーター等）を常備することができるよう支援することを要望する。
- ウ. 蘇生後の新生児を安全に搬送できるよう搬送用保育器、搬送用のモニタ（SpO₂モニタ、心電図モニタ等）、新生児用のバッグ・マスク等を整備した救急車を配備することを要望する。

4) 製薬企業に対する要望

「原因分析報告書の取りまとめ」より

原因分析報告書の「臨床経過に関する医学的評価」において、アドレナリン投与に関して産科医療の質の向上を図るための評価がされた事例27件のうち、推奨されている10倍希釈を行わずに投与された事例が8件であった。

日本版新生児蘇生法（NCPR）ガイドライン2010³⁾では、0.01%アドレナリンの投与が推奨されているが、わが国では0.1%アドレナリンしか市販されていない。推奨されている方法で、安全かつすみやかにアドレナリン投与が行えるよう0.01%アドレナリンのプレフィルドシリンジを発売することを要望する。