

安全な産婦人科医療を目指して

Ⅱ. 教育セミナーシリーズ—これだけは知っておこう—

新生児心肺蘇生法

鹿児島市立病院
総合周産期母子医療センター新生児科
茨 聡

座長：足利赤十字病院
春日 義生

1. 新生児心肺蘇生法

(NCPN neonatal cardiopulmonary resuscitation)の概略

出生時に胎外生活に必要な呼吸循環動態の移行が順調に進行しない事例は、全出産の約10%にみられ、さらにそのうちの約10%が積極的な新生児心肺蘇生法処置を受けなければ、死亡するか、重篤な障害を残すとされている。一方では、こうした事例の90%はマスク&バッグを用いた用手換気のみで蘇生に成功し、胸骨圧迫による心臓マッサージまでを加えれば、基礎疾患が無い事例の大部分が蘇生できると報告されている¹⁾。そこで、新生児蘇生技術の習得に向け日本周産期新生児医学会新生児蘇生法普及事業 Neonatal Cardiopulmonary Resuscitation(NCPN)が開始され、今後、講習会が全国的に展開される予定である。

NCPNには、新生児蘇生法(一次)コース(Bコース：主に正常新生児を取り扱う医師、助産師、看護師が対象)、新生児蘇生法(専門)コース(Aコース：重症新生児を取り扱う医師、助産師、看護師が対象。Bコースのインストラクターの資格を有する。)新生児蘇生法(専門)コースインストラクター養成講習会(Aコース、Bコースのインストラクターの資格を有する)がある。

A. 新生児心肺蘇生法専門コース(講義と実習あわせて4~5時間)

対象：周産期医療機関の医師 および専門性の高い看護師・助産師、等

内容：気管挿管や薬物投与を含めた高度な新生児蘇生法

受講生定員：一人のインストラクターあたり最大8名まで

B. 新生児心肺蘇生法一次コース(講義と実習あわせて2~3時間)

対象：周産期医療機関の医師、一般の看護師・助産師、卒後初期研修プログラム医学生、看護および助産学生、救命救急士、等

内容：気管挿管や薬物投与を除く、基本的な新生児蘇生法

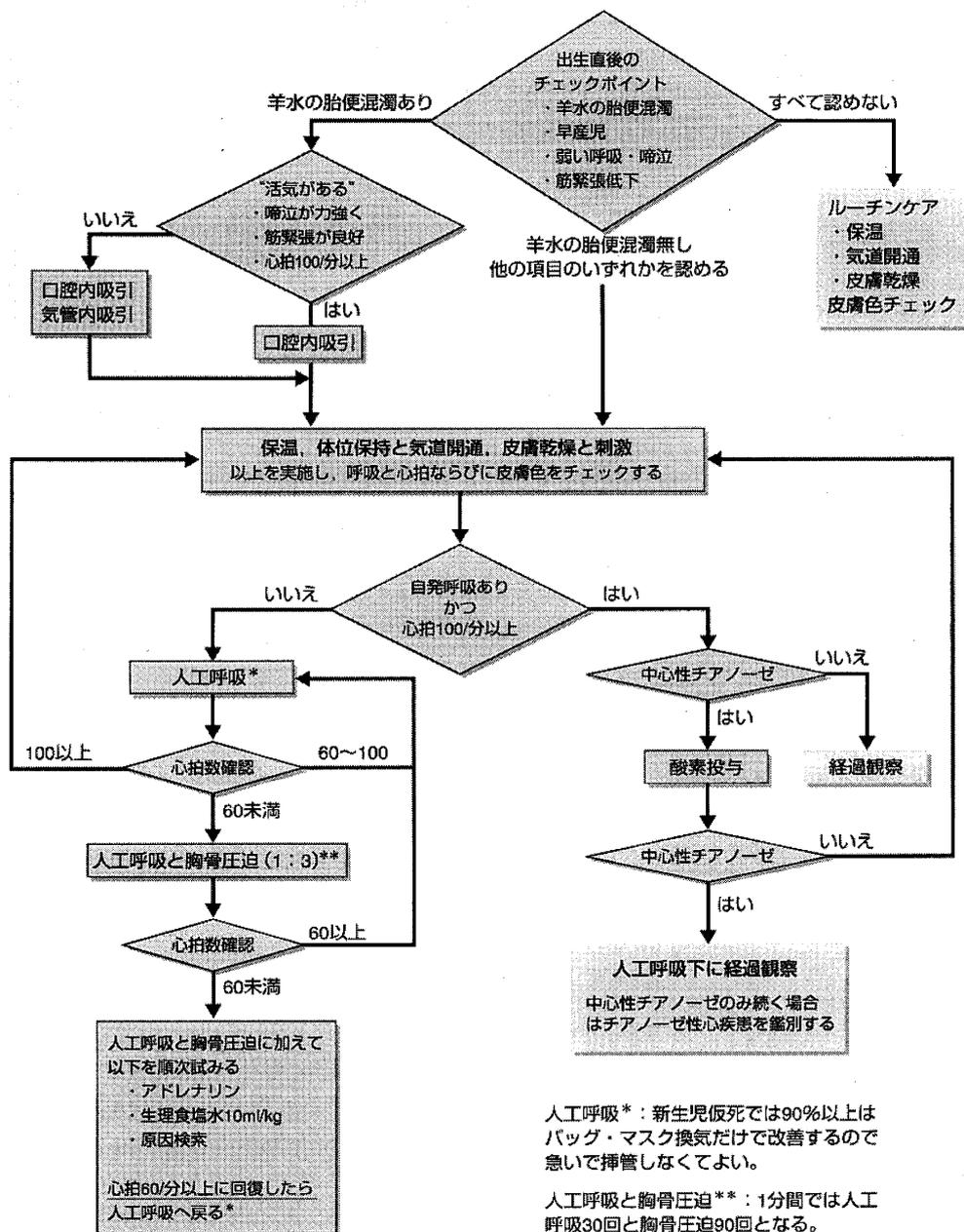
受講生定員：一人のインストラクターあたり最大10名まで

NCPN : Neonatal Cardiopulmonary Resuscitation

Satoshi IBARA

Division of Neonatology, Prenatal Medical Center, Kagoshima City Hospital, Kagoshima

Key words : Neonatal cardiopulmonary resuscitation · Sniffing position · Meconium staining · Meconium aspiration syndrome · Asphyxia neonatrum



数は、6秒間心拍数を数えて、その数を10倍して、心拍数とする。

4) 基本的な処置は、30秒間ごとに、保温、体位保持と気道開通、皮膚乾燥と刺激から、人工呼吸そして人工呼吸と胸骨圧迫、最後に薬剤投与とステップアップさせる。ステップアップの判定は、人工呼吸の開始は、心拍数100/分未満、胸骨圧迫と薬剤投与の開始は、心拍数60/分未満である。

3. 新生児仮死のケースにおける心肺蘇生法で留意すべきこと

(1) 出生直後の重要観察項目と評価および対処(図1)

アプガースコア(1分値, 5分値)が、新生児の出生時の評価として、これまで使われており、新生児の全身状態や蘇生への反応に関する情報を伝えるには有用であるが、蘇生は、生後1分前より始まっているため、アプガースコアは、蘇生の必要性やどのような蘇生が必要かの判定基準にはならない。

そのため以下の出生直後のチェックポイントを使用し、いずれかに問題があれば蘇生の初期処置を開始する。

- 1) 羊水の胎便混濁がないか?
- 2) 成熟児か?
- 3) 呼吸か啼泣は良好か?
- 4) 筋緊張は良好か?

以前は、皮膚色をチェックして、チアノーゼがあれば酸素投与を行っていたが、出生直後の児に全身チアノーゼがあってもあわてて酸素を投与する必要はないとの考えから、出生時に蘇生処置が必要かを判定する評価から、皮膚色は除外されている。

チェックポイントすべてを認めない場合は、保温、気道開通、皮膚乾燥の処置を行って、皮膚色を評価する。このような児では、鼻や口の分泌物をガーゼやタオルでぬぐえばよく、口腔鼻腔の吸引もしくは咽頭の吸引は必要なく、返って迷走神経反射による徐脈を惹起するので注意を要する。

羊水が胎便で混濁している場合は、胎便吸引症候群(MAS)の発生防止のために、自発呼吸を誘発することより、気道に胎便があるかを確認してそれを除去することが優先される。

ただ、以下の条件を満たす活気のある児は、ゴム式吸引器か太めの吸引カテーテル(12 Fr, 14 Fr)で、口腔、鼻腔の順に吸引して、必要に応じて次の蘇生処置に進む。

- 1) 力強い啼泣ないし呼吸
- 2) 良好な筋緊張
- 3) 心拍数が100/分以上

以上の項目の一つでも認められない場合は、直ちに喉頭鏡直視下に気管内吸引を行うか、気管挿管して、吸引カテーテルを用いて気管内吸引を行い、後述する新生児蘇生の初期処置を行う。

羊水の胎便による混濁が無く、それ以外の異常があった場合は、以下の初期処置を行う。

- 1) 皮膚の羊水を拭き取る
- 2) 優しくし刺激する(足底刺激, 背中刺激)
- 3) 再度気道確保の体位をとる。

(2) バッグ・マスクによる人工呼吸の留意点

保温、体位保持と気道開通、皮膚乾燥と刺激を行ってから、呼吸、心拍数、皮膚色のチェックを行い、以下の項目のいずれかを認めた場合は、バッグ・マスクを用いた人工呼吸を開始する。

- 1) 無呼吸
- 2) あえぎ呼吸
- 3) 心拍数100回/分未満

自発呼吸があり、心拍数100回/分異常であるが、中心性チアノーゼを認める場合は、酸素投与を行う。しかしながら、100%酸素の投与にても、中心性チアノーゼが続く場合は、人工呼吸の適応となる。

バッグ・マスクによる人工呼吸の時に、バッグの種類が2種類あり、その特徴を熟知して使用するのが重要である。使用する前に、マスクを手で覆ってバッグを加圧し、バッグが適切に膨張するか、圧が十分に上がるか、リークがないか、圧マンメーターは機能しているかを確認することが重要である。

a) 自己膨張式バッグ 自己膨張式バッグは、酸素の供給がなくともバッグ自身の弾性により、空気にて換気できる利点があるが、25cmH₂O以上の換気圧が十分に与えられない点、またリサーキュレーター部なしでは吸入酸素濃度が100%まで上がらない欠点がある。しかしながら、搬送時に酸素ボンベが空になる可能性がある場合は、この型のバッグが安全である。

b) 流量膨張式バッグ

麻酔用バッグであるジャクソンリース(Jackson-Reeth)式回路のバッグは、酸素の供給がないと使えないバッグである。しかしながら、吸入酸素濃度は100%まで可能であり、換気圧も十分に上げることができ、また呼気終末陽圧(PEEP)もかけられ、コンプライアンスの低いいわゆる固い肺の換気には向いている。しかしながら、換気圧があがりすぎて気胸を発生する危険性があるため、リリースバルブ付きの圧マンメーターを用いる必要がある。

マスクは、新生児の体重に合わせてさまざまな大きさのものを準備し、口と鼻が覆われ、眼にかからない大きさの物を使用し、大きすぎるものも避ける。また、片手で児の下顎とマスクを固定し、他方の手でバッグを加圧する。親指と人差し指でCの字を作り、マスクを顔に密着させ、中指で下顎を持ち上げるようにして換気する(IC クランプ)。

人工呼吸の回数は、40~60/分で、胸郭が動くのを確認する。

バッグ・マスクで効果的な人工呼吸が出来ない場合は、以下の点をチェックする。

- 1) マスクが顔に密着していない。
- 2) 気道が閉塞している。
- 3) バッグを押す圧が低い
- 4) バッグが破れている
- 5) 流量調節弁が開放している
- 6) 酸素の流量が少ない
- 7) 酸素濃度が低い

(3) 胸骨圧迫および気管挿管による処置を行うケースでの留意点

30秒間の有効な人工呼吸にても、心拍数60回/分未満の場合、胸骨圧迫を開始する。胸骨圧迫は、胸骨上で両側乳頭を結ぶ線のすぐ下方の部分を押迫する。胸壁の厚さの三分の一がへこむ強さで押迫し、押迫解除期にも指は胸壁から離さないで行う。方法には、胸郭包み込み両母指押迫法(サム法)と2本指押迫法の2種類があり、通常は、サム法を用いるが、蘇生術者が一人で、人工呼吸と胸骨圧迫を行わなければならない場合は、2本指押迫法を行う。胸骨圧迫と人工呼吸との比率は、3対1の割合で行い、1分間に胸骨圧迫90回、人工呼吸30回の回数になる。胸骨圧迫の術者が、ペースメーカーになり、"1, 2, 3,

(表1) 新生児蘇生のための薬物

薬剤	投与量	溶解方法	実際の溶解方法	シリンジ	実際の投与量
ボスミン® (0.1%アドレナリン) (1mg/mL)	静脈内投与： 0.01～ 0.03mg/kg	生理食塩水で 10倍希釈	ボスミン® 1mL+生食9mL (0.1mg/mL)	1mL	静脈内投与： 0.1～0.3mL/kg
	気管内投与： 0.03～0.1mg/kg	生理食塩水で 10倍希釈	ボスミン® 1mL+生食9mL (0.1mg/mL)	10mL	気管内投与： 0.3～1.0mL/kg
生理食塩水	10mL/kg/dose	原液	原液	30mL	10mL/kg/dose
(8.4%炭酸水素ナトリウム) メイロン® シューソニン®	1～2 mEq/kg/dose	蒸留水で 2倍希釈	メイロン5mL+ 蒸留水5mL (0.5mEq/mL)	10mL	2～4 mL/kg/dose

バッグ, 1, 2, 3, バッグ”と声を出して1サイクルは2秒間になる。30秒ごとに6秒間だけ心拍数をチェックする。

気管挿管の適応は、以下の場合である。

- 1) 胎便による羊水混濁があって元気のない新生児の気管吸引
- 2) 数分間のバッグ・マスクの換気が無効な場合
- 3) 胸骨圧迫と換気の連動を促進するためと各換気の効率を最大にするため
- 4) 徐脈に対してアドレナリン(ボスミン)を投与したいのに、静脈ラインがない場合
- 5) 特殊な病態(先天性横隔膜ヘルニア, サーファクタント補充療法を要するRDSなど)

(4) 薬物治療が必要なケースでの留意点

有効な人工呼吸と胸骨圧迫を30秒間続けても、心拍数60回/分未満の場合、薬剤の投与を行う。人工呼吸と胸骨圧迫は、継続する。薬剤としては、臍帯静脈が一番推奨される。末梢静脈が確保されれば、使用しても良い。臍帯静脈は、逆血を認めればそれ以上深く挿入しない、挿入しすぎると、薬剤により肝臓壊死を起こす可能性があるため、気管挿管チューブ内の投与は、ボスミンの場合行われるが、静脈経路に比べ、薬剤の血中移行の信頼度が低いいため、多量の薬剤投与が必要なため、静脈経路の確保が困難な場合のみ行う。薬剤としては、まず、ボスミンを投与し、次に生理食塩水を投与し、十分な人工呼吸がなされているにもかかわらず、代謝性アシドーシスが改善しない場合は、炭酸水素ナトリウムを投与する(表1²⁾。

(5) 蘇生開始から見落としてはいけないこと

以上の蘇生法を行っても、なかなか蘇生できない場合は、先天性横隔膜ヘルニア、気胸、先天性心疾患、出血性ショック(帽状腱膜下出血、肝破裂など)を考慮する。

《参考文献》

1. Textbook of Neonatal Resuscitation, 5th Edition Edited by J. Kattwinkel, The American Academy of Pediatrics (AAP) and American Heart Association (AHA), 田村正徳 監訳 AAP/AHA 新生児蘇生テキストブック 第五版, 東京: 医学書院, 2006
2. 日本版救急蘇生ガイドラインに基づく新生児蘇生法テキスト. 教育研修委員会委員長 田村正徳, 編 日本周産期新生児医学会, 監修 東京: メジカルビュー社, 2007