

新生児呼吸療法・モニタリングフォーラム in
白馬(白馬フォーラム)における
主要施設の新生児蘇生法のビデオチェック


- 第5回: 長野県立こども病院
鹿児島市立周産期医療センター
- 第6回: 神奈川こども医療センター
- 第7回: 大阪府立母子保健医療センター
東京女子医大母子センター
- 第8回: 沖縄県立中部病院
北海道大学母子センター

日本において今後期待されるaction(2)

5. 日本の状況に適した日本版NRPの在り方を検討
 - ・独自の標準的な新生児蘇生法ガイドラインの作成
(適切な設備、装置、使用方法を含む)
 - ・教材の作成
 - ・効果的な研修方法の開発
 - ・全国的な研修システムの開発
6. インストラクターを養成し研修活動を行う。
モデル施設の近隣産科医、助産師を集めて講習会を行う。
7. 全国の研修システムを確立する。
8. 日本版NRPの活動の評価を行う。

小児科医・産科医・助産師・看護師向けの新生児心肺蘇生法の研修プログラムの作成と研修システムの構築とその効果に関する研究; 分担研究者 田村正徳

- a. EBMを踏まえた日本の標準的な新生児心肺蘇生法のマニュアルの作成
- b. 適切な薬剤や蘇生器具・装置の選定と使用手順と評価に関する研究
- c. 研修用教材の作成とその評価
- d. 小児科医・産科医・助産師・看護師向けの研修プログラムの開発とその評価
- e. 研修講習会の実践と評価
- f. 全国的な研修システムの構築とその評価

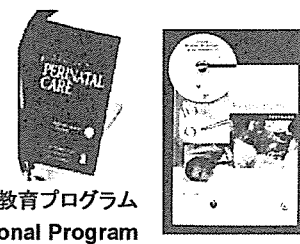


国際蘇生法連絡委員会
International Liaison Committee
on Resuscitation : ILCOR

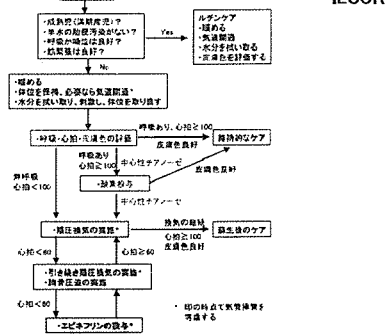
Consensus on Science and
Treatment Recommendations

地域別ガイドライン
Guidelines

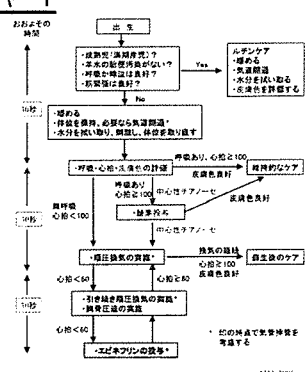
国別教育プログラム
Educational Program

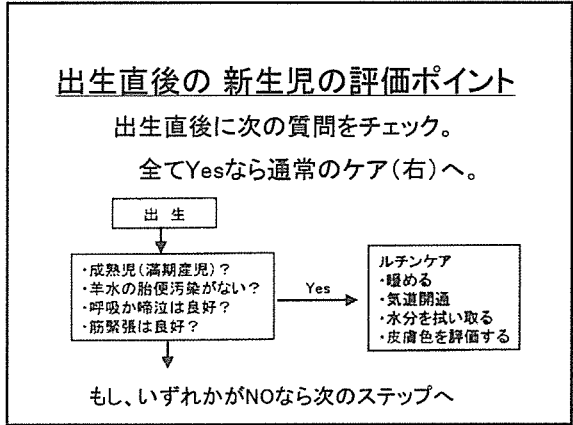
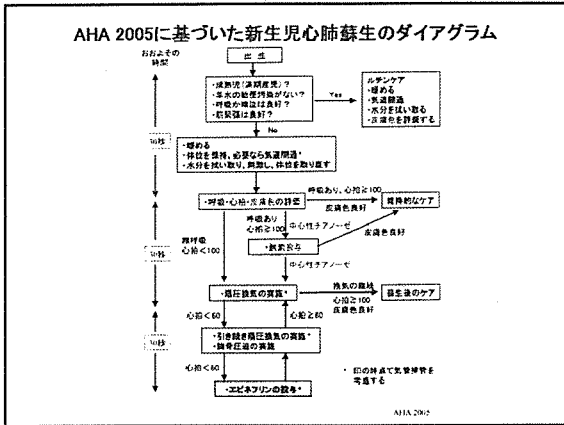


Consensus 2005に基づいた新生児心肺蘇生のダイアグラム
ILCOR



蘇生治療のフローチャート
基本アルゴリズム
(AHA 2005)





羊水混濁があるとき

・侵襲的な咽喉深くの吸引は喉頭痙攣や迷走神経反射性徐脈の原因となる。Cordero and Hon 1971

・従来推奨されていた「ルーチンの分娩中児気道吸引」(Cohen-Addad et al. 1987 Locus et al. 1990) はMAS防止に効果が無い (Vain NE et al. Lancet 2004; 364:597) ので推奨されなくなった。

thick meconium, fetal distressへの対応は未解決

胎便性羊水混濁はあるが、新生児が元気な時

もし:
呼吸が強く、筋緊張が良く、
100/以上の心拍数があるとき

その時は:
バルブシリンジ または 大口径のサクシジョンカテーテルで口腔鼻腔を吸引し胎便を除去する

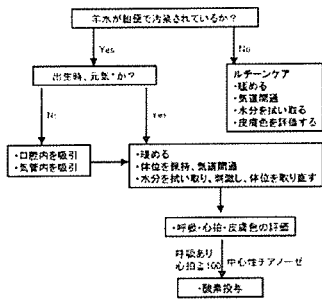
胎便性羊水混濁があり、新生児がぐったりしている時

気管吸引
酸素投与
喉頭鏡を挿入、
・12Fもしくは14F吸引カテーテルで口腔内の胎便を除去する。
・気管チューブを挿入する。
・気管チューブを吸引装置につなぐ。
・吸引と同時に挿管チューブを引き抜く。
必要なら繰り返す。

気管からの胎便の吸引(NRPの推奨する方法)

(エビデンスのレベル:未確定)

胎便性羊水混濁がある場合



- 1) "元気"がなければ
気管吸引を行う
- 2) "元気"とは力強く啼
泣し、筋緊張が良好で、
心拍 \geq 100の状態をい
う

呼吸・心拍・皮膚色の好転

呼吸あり
心拍 \geq 100

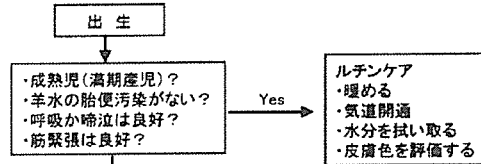
中心性アノーゼ

観察終了

新生児を評価する

出生直後、次の項目をチェック。

全てYesなら通常のケア(右)へ。



もし、いずれかがNOなら次のステップへ

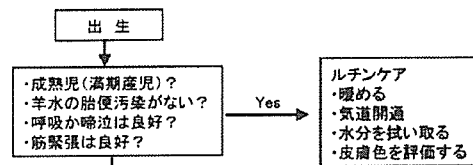
正常児へのルーチンケア

- ・暖める
- ・気道開通
- ・水分を拭き取る
- ・皮膚色を評価する

新生児を評価する

出生直後、次の項目をチェック。

全てYesなら通常のケア(右)へ。



もし、いずれかがNOなら次のステップへ

蘇生の初期対応

- ・暖める
- ・体位を保持、必要なら気道開通*
- ・水分を拭き取り、刺激し、体位を取り直す

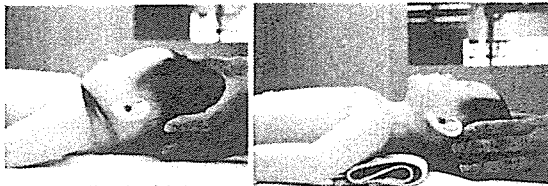
* の時点で気管挿管を考慮する

暖める: 熱の喪失を防ぐ

- ・ラジアントウォーマーの上で処
置する。
- ・完全に水分をふき取り
- ・濡れたタオルを取り除く
- ・極低出生体重児 では羊水を
拭き取らずに、すぐにプラスチッ
ククラブで全身を包む



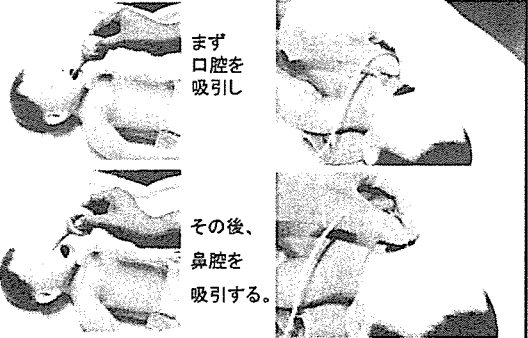
気道の確保



新生児は後頭部が大きいので前屈位になりやすい。

気道確保には肩枕が有用

蘇生時の気道吸引の順番



まず
口腔を
吸引し

その後、
鼻腔を
吸引する。

呼吸が無いとき： 触覚刺激

優しく足底を叩いたり。



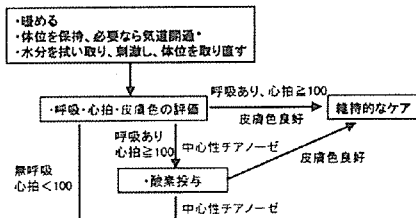
背中をこする。



有害な事が起こる可能性のある刺激法は禁止

- 背中をたたく
 - 胸郭を絞り縮める(スクイズする)
 - 足を曲げて腹部に大腿を押しつける
 - 肛門括約筋を広げる。
 - 熱刺激(熱いものや冷たいものを押しつける)
 - もしくは沐浴させて揺らす
 - 背中をたたく
 - 胸郭を絞り縮める(スクイズする)
 - 足を曲げて腹部に大腿を押しつける
 - 肛門括約筋を広げる。
 - 熱刺激(熱いものや冷たいものを押しつける)
 - もしくは沐浴させて揺らす
- すべて映画の世界 絶対禁止！！

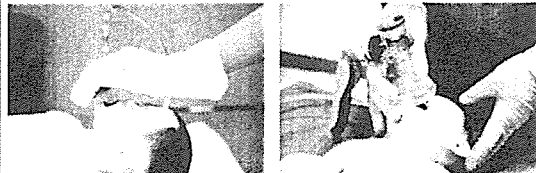
評価: 呼吸, 心拍数, 皮膚色



* の時点気管挿管を考慮する

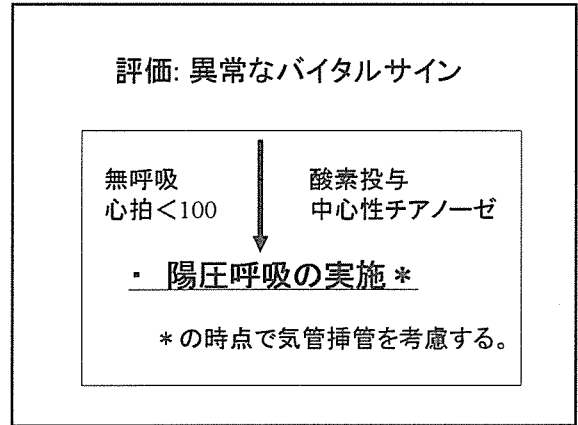
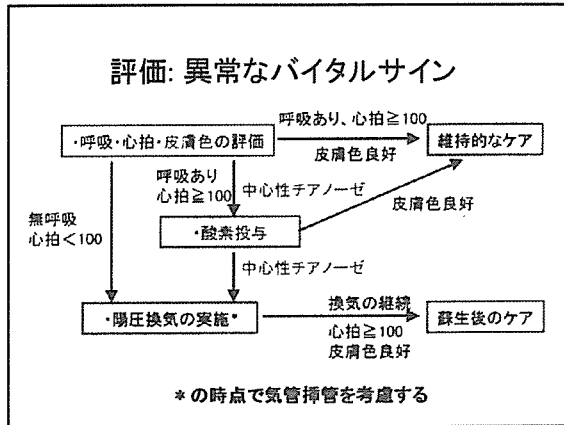
フリーフロー酸素(口元酸素投与)

新生児が呼吸はしていても、中心性のチアノーゼが続くならば、口元に酸素を流す。



酸素チューブ

flow-inflating bag



マスク&バッグ人工呼吸

無呼吸があるか心拍が100/分未満の時
30秒間バッグとマスクで陽圧換気で呼吸を助ける

その後、再評価する

蘇生用バッグの種類

流量膨張式バッグ 自己膨張式バッグ

流量膨張式バッグ

利点
100% 酸素を投与できる
気密性が簡単に判断できる。
肺の固さを感じる事ができる
フリーフローの酸素を投与することができる

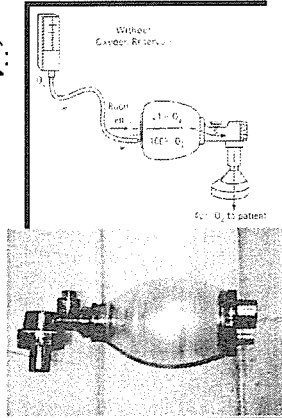
欠点
しっかりとした気密性が必要
バッグを膨らませるためにガス流量が必要
安全な "pop-off" valveを備えていない

流量膨張式バッグ:

酸素流量と圧を調節する

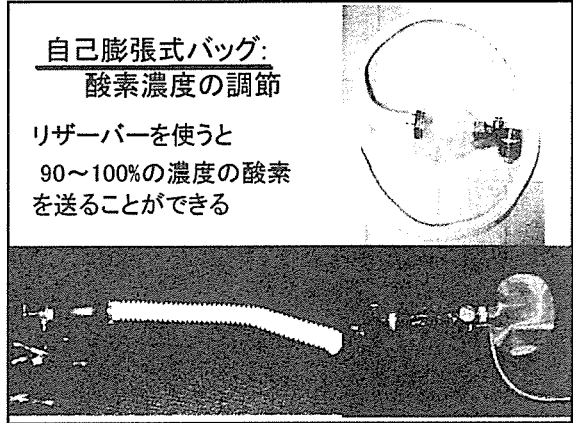
自己膨張式バッグ: 酸素の調節

リザーバーがないと、100%の酸素を供給しても、患者側には40%程度の酸素しか流れない

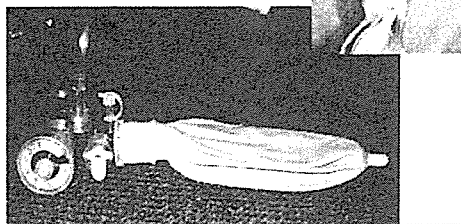


自己膨張式バッグ: 酸素濃度の調節

リザーバーを使うと
90~100%の濃度の酸素を送ることができる



フローコントロール バルブと圧モニター が装備された 流量膨張式バッグ



新生児蘇生用バッグの機能と安全性に関する研究

【目的】 4種類の新生児蘇生用バッグを用いて各バッグの機能と安全性に関する研究を行った。
【方法】 Flow Inflating Bag (F式) としてハイパーインフレーションシステム®、ジャクソニリス、Self Inflating Bag (S式)としてレサンバッグ®、アンビューバッグ®を用いた。

【結果】 定常流(フリーフロー)の有意:
F式では、任意の定常流を供給できた。S式のうちレサンバッグはリザーバーバッグを装着した状態で任意の定常流を供給することができた。ただし、1cmH₂O以上の抵抗があると、定常流は供給できない。アンビューバッグでは定常流の供給は不可能であった。
酸素供給能:
F式では100%の酸素の供給が可能であった。アンビューバッグは、リザーバーバッグを使用すれば100%の酸素の供給が可能であった。レサンバッグでは、供給酸素量や換気パターンの変化に応じて吸入酸素濃度が変化した。
操作性(蘇生までの時間):
NICUの医師5人に行なった実験では、降圧換気開始までに要した時間はF式では82±3.4秒、S式では34±0.8秒であった。
安全性の機能:
ジャクソニリス用圧抜きバルブ(メラ®)とハイパーインフレーションシステム(HI)のポップオフバルブは、任意の圧に設定可能。レサンバッグのポップオフバルブは30cmH₂O固定である。圧抜きバルブは、20cmH₂Oに設定時20.8±0.4cmH₂Oと定めて安定した性能であった。HIのポップオフバルブは、設定圧可変であるものの換気パターン依存性で気道内圧の変動が大きかった。レサンバッグは圧が30cmH₂O設定であるが、換気パターンの変化にもかかわらず気道内圧は29.7±0.6cmH₂Oと安定していた。

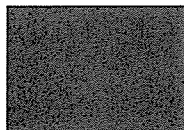
蘇生用バッグの機能、安全性に関する検討

Flow Inflating Bags vs Self Inflating Bags

Flow Inflating Bag



Self Inflating Bag



蘇生までの時間
Flow Inflating Bag
82 ± 3.4 秒
Self Inflating Bag
34 ± 0.8 秒

結論

わが国では①操作が容易である、②ガス供給源として壁配管を必要としない、③蘇生開始までの時間を短縮できる、④定常流の供給が可能である、⑤高性能のポップオフバルブが装備されているといった特徴を備えたSelf Inflating Bagの普及が望ましいと考えられる。

フェイスマスク

フェイスマスクは、頤の先口、鼻を被うが、目にはかからない。



○: 適切なサイズ

×: 大きすぎる

流量膨張式バッグの使用前チェック

バッグが適切に広がるか？
 マスクを手で被い、
 圧が充分上がるか？
 リークがないか？



圧マノメーターは機能しているか？

人工換気数:

単独で行う場合は
 1分間に40 から 60回

胸が適切に上がらない場合

起こりやすい原因

マスクの密着性が悪い
 気道が閉塞している
 充分な圧が与えられていない



肺の不十分な拡張の原因と解決方法

状態	処置
1. 不適切なマスクの装着	再度顔にマスクをあてなおす
2. 気道閉塞	頭の位置を変える 分泌物のチェック; 吸引(もしあるなら) 児の口を少し開けて換気する
3. 不十分な圧力	胸が換気で上下するまで圧を上げる 気管挿管を考慮する
4. 器具の不具合	バッグをチェックし、交換する

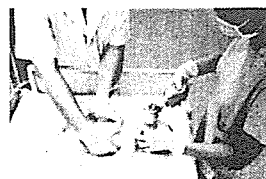
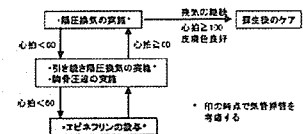
数分以上の バッグマスク 換気 口胃チューブを挿入して胃の拡張を防ぐ

胃の拡張は横隔膜を挙上して、肺の全拡張を妨げる。胃内容物の逆流や誤嚥の可能性があるので



胸骨圧迫: 適応

30秒間効果的な陽圧換気しても心拍が60/分以上にならない時



胸骨圧迫
：親指、二本の指の位置

胸骨の下1/3に圧をかける
剣状突起は避ける



胸骨圧迫のテクニック

A:親指法(サム法、推奨)

- 疲労が少ない
- 圧迫の強さ、深さのコントロールが容易



B:2本指法(ツーフインガー法)

- 一人だけで蘇生が可能
- 小さな手にはよい
- 臍帯静脈から薬剤投与を可



胸骨圧迫:親指法(サム法)

圧は胸骨のみにかける
指は胸骨に垂直にかける。
胸壁の1/3がへこむ強さ。



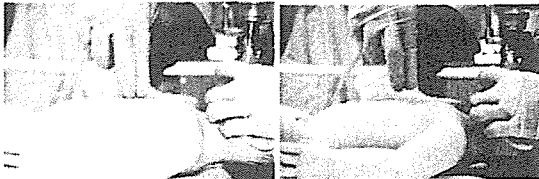
胸骨圧迫
2本指法(ツーフインガー法)

一方の手の中指と人差し指もしくは薬指の先で胸骨を圧迫する
他の手で背中を支える



胸骨圧迫
2本指法(ツーフインガー法) 拡張期にも

指は胸骨から離してはいけない。



○:正しい

×:誤り

胸骨圧迫
二人が必要

1人目
換気を継続する

2人目
心臓マッサージを行う
(声を出してペースメーカーとなる)



胸骨圧迫: 換気との調和

胸骨圧迫の実施者が
ペースメーカーとして、
「一、二、三、バッグ」
と大きく声を出し、

人工呼吸実施者は
「バッグ」の瞬間に
加圧する。

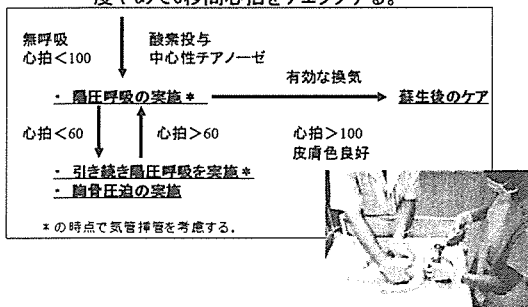
胸骨圧迫: 換気との調和

4回の動作(3回圧迫、1回の換気)
の周期は約2秒間で行う

1分間で約120の“動作”
(30回換気と90回圧迫)

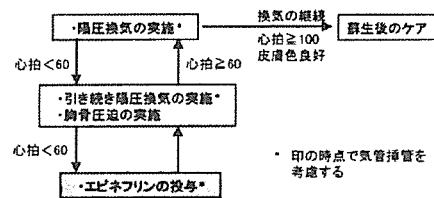
胸骨圧迫の休止基準

胸骨圧迫と換気を開始して30秒後に、
一度やめて6秒間心拍をチェックする。



胸骨圧迫: 改善しない新生児

適切な換気や胸骨圧迫を30秒間続けても心拍数
が60以下ならばエピネフリンを投与する。



エピネフリン: 適応

以下の2段階の処置でも心拍数が60未満

- 1) 30秒の補助換気
- 2) 30秒の胸骨圧迫と補助換気

計60秒

注意: 適切な換気が確立する前はエピネフリンの適応はない

エピネフリン: 投与経路

臍静脈 または末梢ライン

静脈確保されていない場合は
(気管内チューブ)

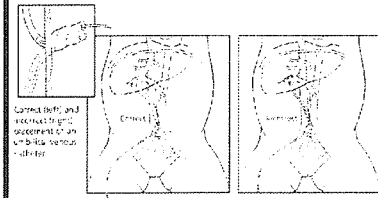
エピネフリン: 投与経路と量

臍静脈ないし末梢静脈
10倍に希釈したボスミンを0.1-0.3ml/kg

気管内チューブ: 静脈ルートを確認するまでのつ
なぎ。この場合は高用量を注入。
10倍に希釈したボスミンを0.3-1ml/kg

エピネフリン: 経臍静脈投与

2 から 4 cm挿入する
血液の逆流が容易である
早産児はより浅い深さに挿入する
肝臓に挿入すると障害が起きる可能性がある



エピネフリン: 経気管内チューブ投与

直接気管内チューブに投与する
5F栄養チューブを使用してもよい

生理食塩水で希釈(0.5ml~1.0ml)
vs.

エピネフリン投与後生理食塩水
(0.5ml~1.0ml)でフラッシュ
散布後に、陽圧換気する

エピネフリン: 反応不良 (心拍数が60/分未満)

それまでの処置が適切であったかをチェックする

換気
胸骨圧迫
気管挿管
エピネフリン投与経路

起こりうる原因について考える
低循環血液量
重度の代謝性アシドーシス

エピネフリンに反応不良: 低循環血液量

低循環血液量のサイン
酸素化の改善後も皮膚色不良
弱い脈(高もしくは低心拍数)
蘇生に反応不良
低血圧/低灌流

循環血液増量薬: 投与方法と投与量

生理食塩水
乳酸リンゲル液
O型Rh(-)赤血球
10ml/kg

アルブミンは感染の危
険性から勧めない

推奨される輸液
生理食塩水

推奨される量
10ml/kg

推奨される投与ルート
臍静脈

推奨される準備
大きいシリンジに投与
予定量を準備する

推奨される投与スピード
5-10分かける

遷延した蘇生:
生理学的後遺症

乳酸の上昇
心収縮力不良
肺血流量の減少
代謝性アシドーシスの疑い

重炭酸塩の投与には評価にばらつきがある
投与は、適切な換気が確立した後

重炭酸塩の投与
準備

メイロン または ジューソニン
(ジュータミン)

わが国にあるのは7%、8.4%溶液
(米国には4.2%10mlAがあり、
0.5mEq/mlとなり使用しやすい)

2倍に希釈して
2-4ml/kg

ゆっくり静注

推奨される量 =
2mEq/kg (4.2%溶液として4ml/kg)

推奨される投与ルート =
臍動脈カテーテルから
血液の逆流が確認できる位置で

推奨される準備 =
0.5mEq/ml (4.2%溶液として)

推奨される投与スピード =
ゆっくり静注
1mEq/kg/分を超えてはいけません

重炭酸塩の投与
方法

重炭酸塩の使用上の注意

高張液である
大きな血管を使用
換気が維持されない状態では
使用しない。

推奨される量 =
2mEq/kg (4.2%溶液として4ml/kg)

推奨される投与ルート =
臍動脈カテーテルから
血液の逆流が確認できる位置で

推奨される準備 =
0.5mEq/ml (4.2%溶液として)

推奨される投与スピード =
ゆっくり静注
1mEq/kg/分を超えてはいけません

**新生児蘇生フローダイアグラムの
重要なポイント**

30秒毎に心拍を評価する(臍動脈)。

60/分未満の心拍 ⇒ さらにステップを進める

60/分以上の心拍 ⇒ 胸骨圧迫を止めてよい

100/分以上の心拍 ⇒ 陽圧換気を止めてもよい
(気管内挿管はステップを進むときに考慮に入れてよい。)

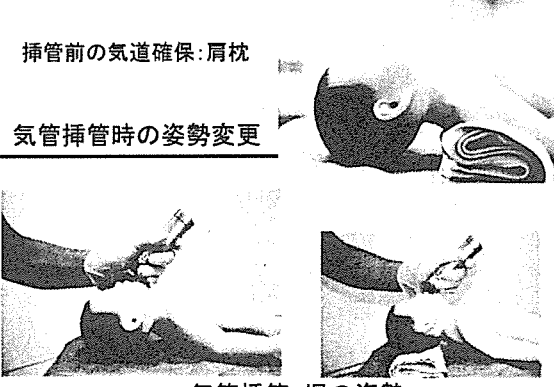
時間経過- 30秒施行して改善なければ
次のステップに進む。

気管挿管の適応

- 胎便が認められ、児がぐったりしている
- 長時間の陽圧換気を必要とする
- バッグ&マスク換気が効果がない
- 長時間胸骨圧迫が必要である
- エピネフリンの投与が必要である
- 特別な適応: 未熟性、サーファクタントの投与、横隔膜ヘルニア

挿管前の気道確保: 肩枕

気管挿管時の姿勢変更

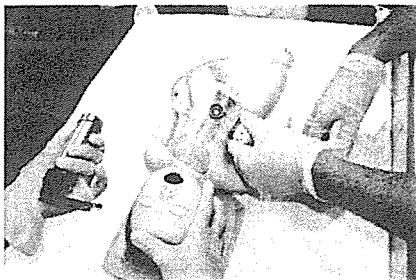


気管挿管: 児の姿勢

気管挿管
Step 1: 挿入の準備

フリーフロー酸素を
投与する

頭を固定



気管挿管
Step 2: ブレードを持ち上げる

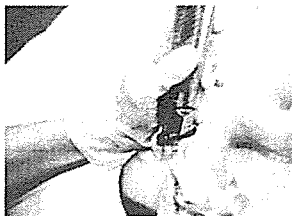
ブレードを持ち上げる。
咽頭部ははっきりと見える
ようにする。
ロッキング動作をしない。



気管挿管
Step 3: チューブを挿入

チューブを右手で持つ。
声帯が開くのを待つ。
声帯ガイドが声帯の位置に
くるまで挿管チューブの
先端を入れる。

挿管操作は20秒以内とする。



気管挿管: チューブの位置の確認

正常なチューブ位置のサイン
各吸気毎に胸が上がっている
吸気音が両肺野である。
換気による胃膨満がない
呼気時にチューブ内の結露が濃くなる
炭酸ガス感知器で色の変化がある(もしくは
呼気時に2~3%の濃度の上昇がある)

呼気二酸化炭素検出装置
(カプノメーターやカロリメトリー)



紫色の表示が、呼気中の二酸化炭素に触れ
て黄色に変色する。

カロリメトリー:PediCap(Nellcor社),StatCo2(Mercury社)

気管挿管: チューブの位置の確認

正常なチューブ位置のサイン
炭酸ガス感知器で色の変化がある(もしくは
呼気時に2~3%の濃度の上昇がある)

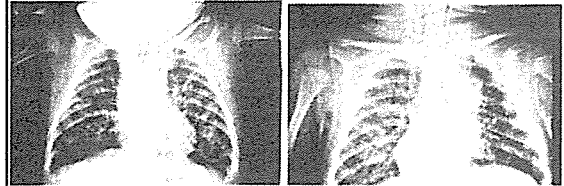
気管挿管: 気管内のチューブの位置

先端口唇(Tip to lip)計測 6cm+体重(kg)

体重 (kg)	挿入の深さ (上唇からの深さ(cm))
1*	7
2	8
3	9
4	10

* 750g以下の児は6cmのみ挿入が必要

気管挿管:レントゲン確認



右の片肺挿管

理想的なETT先端位置

薬剤投与後: 改善しない場合の対応

効果と処置の再確認
換気、胸骨圧迫、気管挿管
エピネフリンの投与経路
以下の可能性を考慮する
循環血液量低下、重篤な代謝性アシドーシス

心拍数 <60 or 心拍消失10分以上

以下の状態を考慮する
気胸
横隔膜ヘルニア
先天性心疾患

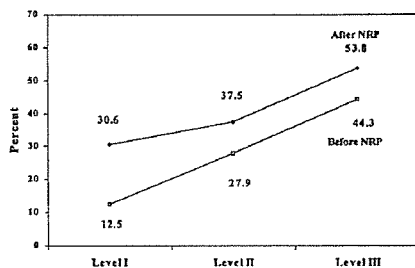
蘇生の中止を考慮する

Patel D, Piotrowski Z, Nelson M, Sabich R. Effect of a Statewide Neonatal Resuscitation Training Program on Apgar Scores Among High-Risk Neonates in Illinois. Pediatrics 2001; 4: 648-55

イリノイ州NRP導入前(1985-88)と後(1991-95)のハイリスク児(母体20歳未満・35歳以上、低出生体重児か4kg以上、母体リスク因子、妊娠検診不十分、のいずれか)636,429名のApgar score(AS)の比較。病院レベル別、出生体重別に比較。NRP導入後では、

- すべての施設レベルにおいて1分・5分ともにAS低値(0-3群、4-6群)の割合が減少。レベルII,III施設で顕著。
- 1分で6点以下だったASが5分で改善しない頻度は、すべての施設レベルにおいて減少。レベルI施設で最も顕著。
- 低出生体重児では、NRP導入によるAS上昇の効果がより顕著。

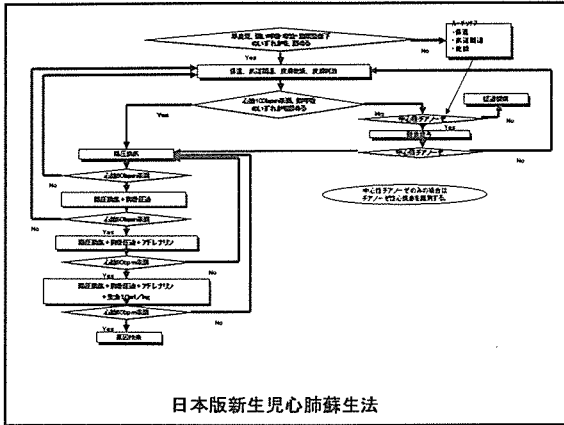
北米でのNRPの効果



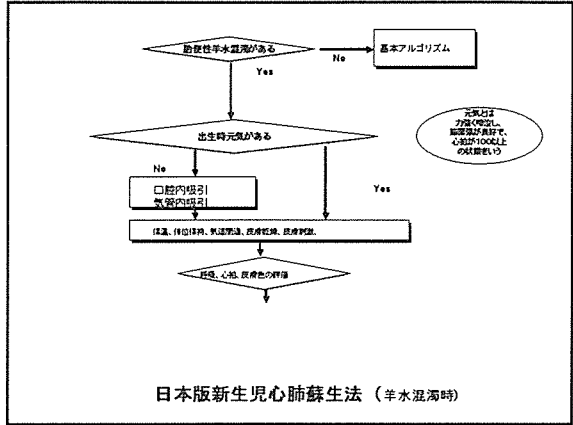
各病院レベルでの NRP 導入後のアプガースコアの改善 (1分後のアプガースコアが6点以下だったのが5分後に改善した頻度) (Patel et al. J Perinatol 22:386, 2002)

Consensus2005の主な変更点

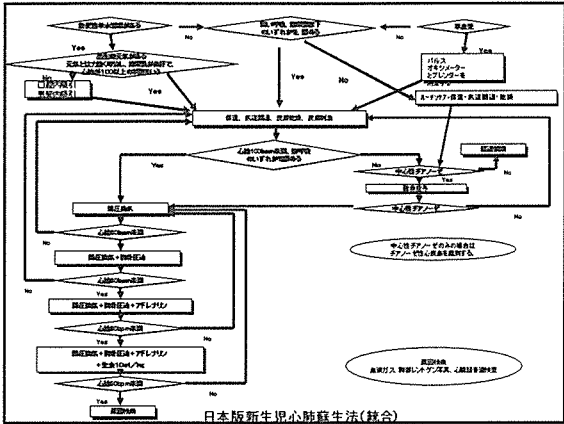
- 酸素投与は慎重に。(Ramji S., Saugstad O. Vento)
- 羊水混濁時の分娩中の口腔咽頭吸引はルーチンには必要無し (Vain, NE, et al.)
- エピネフリンの投与は静注が原則
ラインが無い場合に気管内投与する時は高用量 (Schwab KO, Kleinman ME, Lindemann)
- 脳低温療法の評価は未定。高体温は避ける。(Gunn AG, Thoresen M, Wyatt JS)
- 極低出生体重児のプラスチックラップでの保温



日本版新生児心肺蘇生法



日本版新生児心肺蘇生法 (羊水混濁時)



日本版新生児心肺蘇生法(統合)

謝辞

- ・ ご静聴有り難うございました。
- ・ 資料収集に協力して下さいました「小児科医・産科医・助産師・看護師向け」の新生児心肺蘇生法の研修プログラムの作成と研修システムの構築とその効果に関する研究」班研究協力員の皆様に深謝します。

国際蘇生法連絡委員会
(International Liaison Committee on Resuscitation : ILCOR)
による 2005 年の推奨

Consensus 2005

Section 1

Part 7: Neonatal Resuscitation

第 7 章 新生児心肺蘇生法

From the 2005 International Consensus Conference on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations, hosted by the American Heart Association in Dallas, Texas, January 23-30, 2005. This article has been copublished in Resuscitation. (Circulation. 2005;112:III-91-III-99.) ©2005 International Liaison Committee on Resuscitation, American Heart Association, and European Resuscitation Council.

この訳文の原文は以下のインターネットアドレスで自由に取得出来ます。

<http://www.circulationaha.org>

Part 7 : 新生児蘇生ガイドライン訳

新生児のおおよそ 10%は出生時に呼吸を始めるのに何らかの補助を必要とし、約 1%は積極的な蘇生を必要とする。出生直後の児のほとんど大多数は、子宮内から子宮外環境へ移行する際に介入を必要としないが、世界中での出生数は大きいため多くの児が何らかの蘇生を必要とする。

満期産で、胎便性羊水混濁がなく、呼吸または啼泣していて筋緊張の良い出生直後の児は皮膚を乾燥し保温しなければならないが、蘇生は必要ない。

その他のすべての児は、一つもしくはそれ以上の引き続いた以下の処置を受ける必要性について評価が必要である。

- A 安定化の最初のステップ(気道開通、体位、刺激)
- B 換気
- C 胸骨圧迫
- D 薬物投与や循環量確保

国際蘇生法連絡委員会 (International Liaison Committee on Resuscitation : ILCOR) の前回の勧奨がなされて以来、いくつかの論争の的になる新生児蘇生の問題点が認識されている。文献が検討され、酸素投与の是非、出産前後の胎便の処置、換気方針、気道留置を確認するための器具(たとえば気管チューブまたはラリングアルマスク:LMA)、薬物療法、体温の保持、蘇生後の処置、そして蘇生の差し控えと中止の検討について合意に至った。

初期蘇生

酸素投与

酸素と空気との比較^{W202A, W202B}

多くの出生児の蘇生において、空気投与は 100%酸素投与と同様に有効であるという根拠が動物実験やヒトでの試験双方にて蓄積されてきている。呼吸生理、脳循環やフリーラジカル酸素からの潜在的な組織障害に関する 100%酸素の潜在的な副作用についての懸念がある。

科学的根拠に基づいた合意

100%酸素と21%酸素投与とで蘇生された仮死動物における血圧、脳循環、細胞障害の生化学的指標について調べた複数の研究においては相反する結果が出ている(LOE 6).^{2,6}。ある研究では、80%酸素にさらされた(在胎 33 週未満の)早産児は、21%酸素で安定化した児と比較してより脳血流が少ないことがわかった。(LOE 2)⁷。いくつかの動物データでは、反対の結果、すなわち 100%酸素投与に比べて空気投与のほうが血圧や脳血流が減少することが示されている(LOE 6).²。

4 つの臨床研究でのメタ解析では 100%酸素で蘇生した児と比較して空気で蘇生した児のほうが死亡率は減少し、有害事象を認めなかった(LOE 1).^{8,9}。しかし空気と酸素蘇生とを比較した 2 つの最大規模の新生児の臨床研究は盲目試験ではなかった。それらの研究では、空気投与での蘇生にて 90 秒反応がなければ、酸素投与に切り替えられた。また酸素投与群において反応に乏しかった児が同様の比率でいたが、空気投与には切り替えられなかった。これらの結果は重大な方法論の問題(患者の選択や、盲目性の欠如、無作為化の手技、フォローアップに関する)のために注意深い解釈を要する。

これらの試験では、1000g 未満で出生した児や先天性肺疾患やチアノーゼ性心疾患を認めた児、出生時に生命徴候が認められなかった児については充分詳細な調査がなされていない^{10,13}。継続的に酸素飽和度を測定した研究では、満期産の健康な新生児は酸素飽和度が95%を越えるのに管前性では10分以上、管後性ではおよそ1時間かかりうることを示している(LOE 5).^{14,16}。

治療勧奨

現状においては、蘇生開始時に使用される酸素濃度を特定する十分な根拠はない。出生時の最初のステップを施行後、呼吸努力を認めないか不十分な場合、肺の拡張もしくは換気がまず優先されなければならない。一旦十分な換気が確立された後でも、心拍数が少ない場合に、開始された酸素濃度を変えることは、これを支持する根拠もなく、また異議をとなえる根拠もない。むしろ胸骨圧迫とそれに連動する換気を行うことで心拍出量を保つことが優先されなければならない。酸素投与は中心性チアノーゼが続く児においては考慮されなければならない。高酸素症を避けるためにパルスオキシメトリーによる酸素飽和度を測定することによって酸素投与量を調整することを支持する人もいるが、出生後に通常は酸素と結合したヘモグロビンは徐々に増加していくため、適切な酸素飽和度の目標を決定するための十分な根拠はない。組織での過度の

酸素は酸素障害を引き起こすため、特に早産児においては避けられなければならない。

羊水が胎便で混濁している時の出産前後の胎便の処置

胎便の処置は二つの観点より調査された。(1) 児の頭が娩出された後、しかし肩が娩出される前の児の気道からの胎便吸引(分娩時の吸引)。(2) 出生直後の児の気管内吸引(気管吸引)。

分娩時の吸引^{W206}

科学的根拠に基づいた合意

羊水が胎便で混濁している児に対する分娩中の口咽頭と鼻咽頭吸引の必要性に関するいままでの複数の研究では相反する結果であった(LOE 3¹⁷; LOE 4^{18,19})。しかし、新しい大規模多施設共同無作為試験では分娩中の胎便吸引は胎便吸引症候群の発生率を下げなかった(LOE 1)²⁰。

治療の勧奨

羊水が胎便で混濁している児に対するルチーンでの分娩中の口腔咽頭と鼻咽頭吸引は推奨されない。

気管吸引^{W206}

科学的根拠に基づいた合意

ある無作為対照試験では羊水が胎便で混濁しているが元気な児に対する出生時の挿管と気管吸引はなんら利益をもたらさなかった(LOE 1)¹⁷。羊水が胎便で混濁しており元気のない児への気管吸引の利点はまだ系統的に研究されていない(LOE 5)²¹⁻²³。

治療の勧奨

必要器具が準備され熟練者が立ち会っているのなら、羊水が胎便で混濁していて元気のない児は、出生後直ちに、刺激をする前に、気管吸引を受けるべきである。羊水が胎便で混濁しているが元気な児に対する気管吸引は必要ない。

換気方針

換気の手順に関しては 4 つの観点より調査された: (1) はじめの補助呼吸の特性、(2) 補助換気のための装置、(3) 早産児への特別な考慮と、(4) 蘇生時または蘇生後の呼気終末陽圧 (PEEP) または持続的気道陽圧 (CPAP) の役割。

最初の呼吸 ^{W203A, W203C}

科学的根拠に基づいた合意

ほとんどすべての無呼吸または徐脈のある出生直後の児の蘇生において、適切に行われれば、陽圧換気は単独でも効果的である (LOE 5)²⁴。適切な初期換気が行われている主要な指標は、心拍数の迅速な改善である (LOE 6)²⁵⁻²⁷。胸壁の動きの有無による評価が述べられてきたが、適切に検討されていない (LOE 5)²⁸。

満期産児において、自発呼吸でも補助呼吸でも、最初の肺の拡張は機能的残気量 (FRC) をつくる (LOE 5)²⁸⁻³³。効果的な FRC を確立するために必要とされる最適な圧力、吸気時間と流量は確定されていない。満期産児と新生児の最初の換気に関連した生理学的な変化に関する複数の報告では、最初の換気を行う際の最大吸気圧は大きく幅があった (18-60 cmH₂O)。無反応な満期産児に対して換気が成功した例では平均 30-40 cmH₂O の最初の換気の最大吸気圧が使用された (LOE 5)³¹⁻³⁵。

ある報告では、蘇生を必要とする満期産児の肺容量の確立において、第1呼吸のために 30 cmH₂O の吸気圧を5秒間維持することは効果的であった (LOE 5)³¹; しかし、この手技のリスクと利益については評価されていない。1分間に 30-60 回の人工換気回数が一般的に使用されているが、異なった呼吸回数における効果の比較はまだ研究されていない (LOE 8)。

治療の勧奨

効果的な換気確立は、分娩室での無呼吸または徐脈の出生直後の児に対する蘇生処置において、もっとも主要な目標である。徐脈の児において適切な初期換気的主要な指標は迅速な心拍数の改善である; もし心拍数が改善しない場合には胸壁の動きを評価すべきである。心拍数が増加または胸壁の動きが見られるようになる最初の換気の最大吸気圧は多様で予見できず、各々の呼吸毎に個別に取り扱うべきである。もし、換気圧がモニターされているのなら、最初の換気で 20 cmH₂O の吸気圧が効果的かもしれないが、時に満期産児で 30 cmH₂O から 40 cmH₂O の吸気圧が必要となる場合もある。もし換気圧がモニターされていなければ、心拍数が増加するのに必要とされる最小の (肺) 拡張を使用すべきである。最初の換気や引き続いた換気における最適

な肺の拡張時間を勧奨をするには十分な根拠がない。

呼吸補助器具^{W203B}

科学的根拠に基づいた合意

ヒトやマネキンでの複数の研究では、流量膨張式バッグまたは自己膨張式バッグのどちらでも、また、圧を調節できるように作られた T-piece mechanical device の使用でも効果的な換気が可能であることを示している (LOE 4^{36,37}; LOE 5³⁸)。自己膨張式バッグのポップオフバルブは流量依存性で、蘇生使用時に生じる圧力はポップオフバルブの設定された圧の値を超えることもある。(LOE 6)³⁹。臨床的な使用結果ははっきりしないが、バッグを使用するよりも T-Piece device を使用したときの方が機械的なモデルにおいて、目標とする吸気圧や長い吸気時間に安定して達しやすい。必要とされる圧力を供給するために、医療従事者は自己膨張式バッグを使用するのに要するよりも、流量膨張式バッグを使用するために、より多くのトレーニングが必要である (LOE 6)⁴¹。

治療の勧奨

自己膨張式バッグまたは流量膨張式バッグまたは必要に応じて圧力を調整できる T-piece mechanical device は、新生児に対するバッグマスク換気に使用できる。

ラリングアルマスクによる気道確保^{W215A,W215B}

科学的根拠に基づいた合意

喉頭入り口にぴったりはまるマスクは、満期産の出生直後の児の換気に有効である (LOE 2⁴²; LOE 5⁴³)。これらの器具を小さな早産児に使用された成績は限られている (LOE 5)^{44,45}。今のところ新生児蘇生において、ラリングアルマスクによる換気とバッグマスク換気効果を直接比較した研究はない。二つの症例報告では、現在の蘇生ガイドラインに一致したタイムフレームにおいてラリングアルマスクの使用は効果的な換気をもたらした (LOE 5)^{43,46}。ある一つの無作為対照研究では、帝王切開後の出生児の蘇生において、適切に訓練を受けた救助者が使用する場合は、ラリングアルマスク使用と気管挿管との間にはなんら有意な差は認められなかった (LOE 2)⁴²。複数の症例報告では、フェイスマスクによる換気が無効であるとか気管挿管に失敗または実行不可能な場合に、ラリングアルマスクで効果的な換気ができることが示唆されている (LOE