

気道評価および管理



Society of
Critical Care Medicine
The Intensive Care Professionals





習得目標

- 気道の初期評価について述べる
- 呼吸不全の評価、鑑別診断、初期管理について話し合う
- 気道確保困難の特徴を特定する
- 気道補助器具と使用適応について述べる
- 非侵襲的換気と気管挿管について話し合う
- 外科的気道確保について話し合う

ケーススタディ

- 症例は58歳の男性で、12日前に腹壁ヘルニア修復術を受けた
 - 術後イレウス遷延
 - 術後10日目に抜去した経鼻胃管
 - 夜から流動食が開始された
- 患者は今朝より傾眠状態であり、パルスオキシメトリーは鼻カニューレを介して4Lの酸素で90%である
- ベッドサイドで患者を評価してもらう



ケーススタディ

患者の低酸素症の鑑別診断として該当しないのはどれか。

- A. 睡眠不足による嗜眠
- B. 誤嚥
- C. 肺塞栓症
- D. 心血管イベント

初期評価

- ABCs

- 気道

- 気道開通

- ・ 明瞭に発声する能力
 - ・ 意識状態
 - ・ 上気道狭窄
 - ・ 気道分泌物

- 必要に応じて経鼻/経口
エアウェイ

- 呼吸

- 呼吸音聴診

- 呼吸数

- 呼吸補助筋使用

- 酸素投与

- 循環

- 患者はショック状態にあるか?

- 点滴ルート、輸液、必要に応じて循環動態のサポート

初期評価

- バイタルサインが重要
 - 頻脈
 - 低血圧
 - 頻呼吸
 - 低酸素症 (パルスオキシメトリー)
 - 発熱
- 切迫した呼吸不全
 - 意識状態の変化 (グラスゴーコーマスケール <8点)
 - 頻呼吸 (RR >40回/分)



初期評価

- 薬剤
 - 麻薬
 - 鎮静薬
 - 筋弛緩薬
 - インスリンや他の糖尿病治療薬
- 既往歴
 - 最近の手術
 - 併存疾患



鑑別診斷: 精神狀態變化

○ 神經

- 藥劑
- 腦血管障害

○ 心血管系

- 心筋梗塞

○ 肺

- 低酸素症

○ 藥劑

- 麻藥
- 鎮靜藥・抗不安藥

○ 低血糖

鑑別診断: 低酸素症

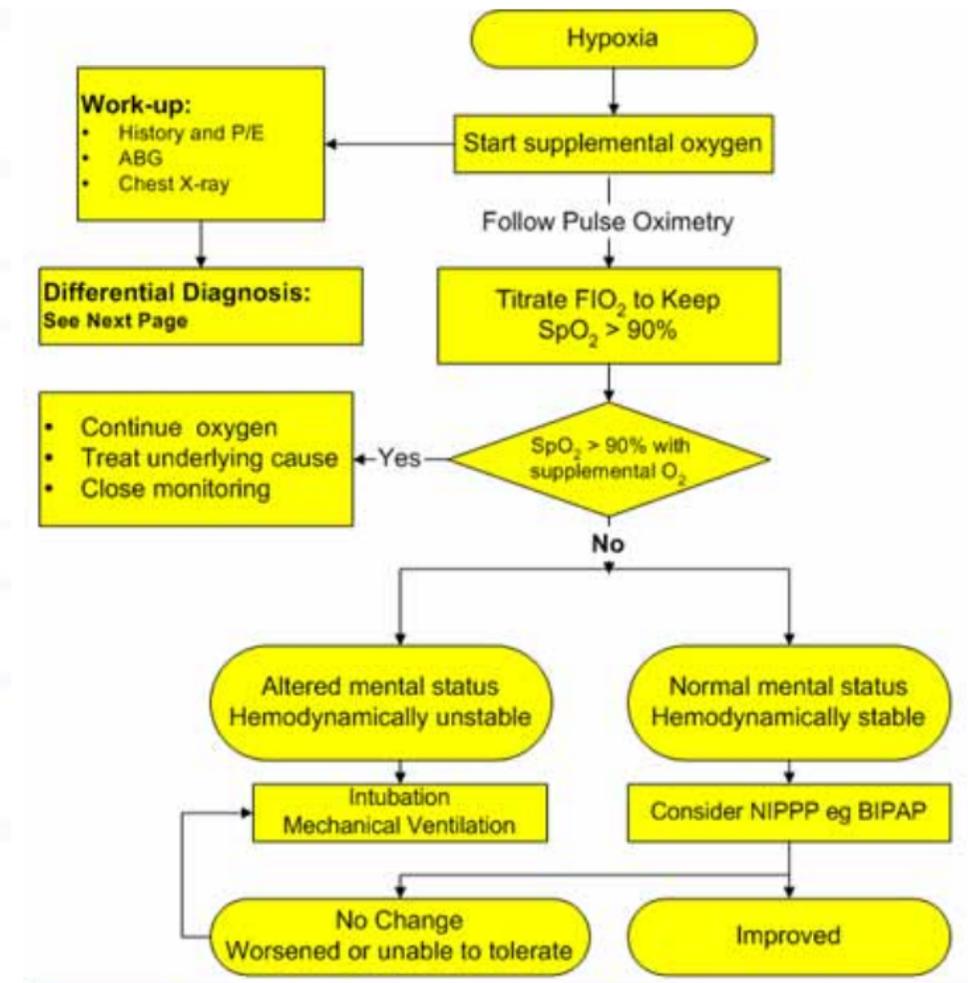
- タイプ1: 二酸化炭素正常
 - 換気血流不均衡
 - 急性呼吸促迫症候群
 - 誤嚥
 - 肺水腫
 - 肺塞栓
 - 肺炎
 - 敗血症
 - 肺挫傷
 - 気胸
- タイプ2: 二酸化炭素上昇
 - 低換気
 - 閉塞性睡眠無呼吸
 - 薬物 (鎮静薬)
 - 神経学的原因
 - フレイルチェスト
 - 胸壁熱傷
 - 胸水
 - 病的肥満
 - 喉頭閉塞 (クループ、喉頭蓋炎)
 - 慢性閉塞性肺疾患、喘息

Kendig and Chernick's Disorders of the Respiratory Tract in Children. 7th Edition.

診断補助

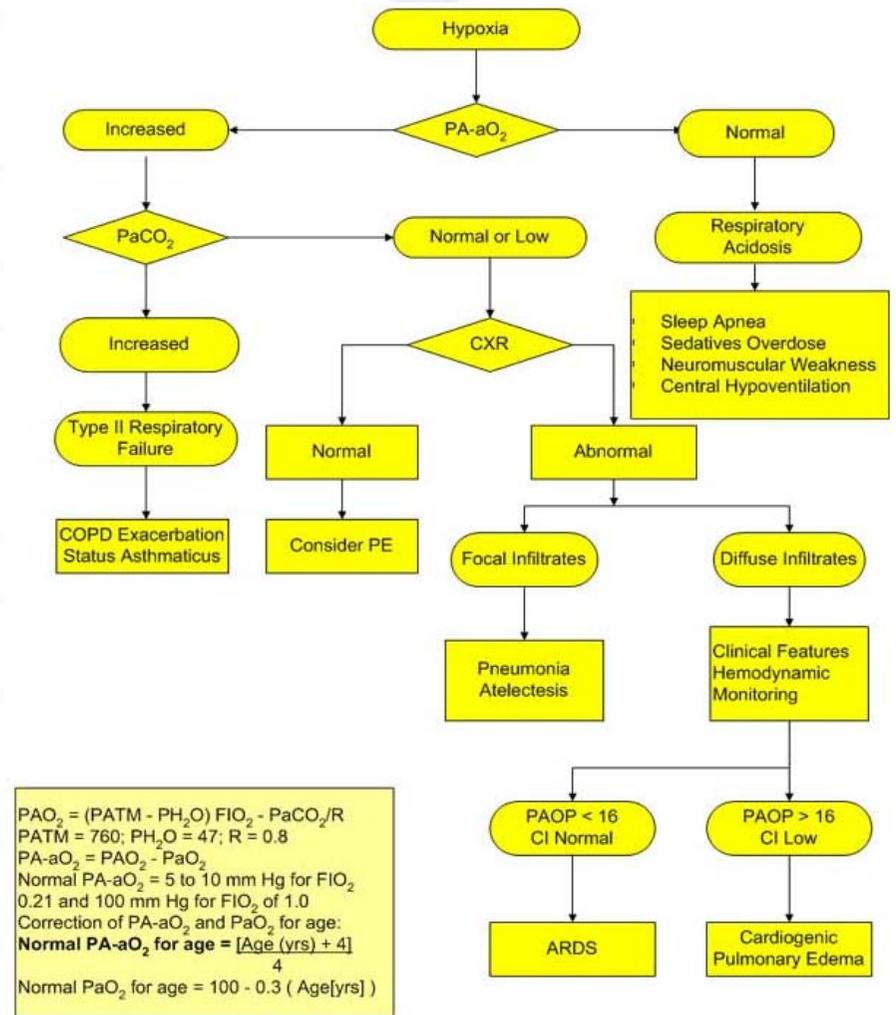
- 臨床検査:
 - 動脈血液ガス分析
 - 全血球計算値(CBC)、基礎代謝パネル(生化学)、血液培養(適応があれば)
- 胸部X線写真
- 胸部CT(適応があれば)

低酸素症:管理



<http://www.clevelandclinimed.com/medicalpubs/micu/hypoxiamgt.htm>

低酸素症:管理



$PAO_2 = (P_{ATM} - P_{H_2O}) FIO_2 - PaCO_2/R$
 $P_{ATM} = 760; P_{H_2O} = 47; R = 0.8$
 $PA-aO_2 = PAO_2 - PaO_2$
 Normal PA-aO₂ = 5 to 10 mm Hg for FIO₂ 0.21 and 100 mm Hg for FIO₂ of 1.0
 Correction of PA-aO₂ and PaO₂ for age:
Normal PA-aO₂ for age = $\frac{Age(yrs) + 4}{4}$
 Normal PaO₂ for age = $100 - 0.3 (Age[yr])$

<http://www.clevelandclinimed.com/medicalpubs/micu/hypoxiamgt.htm>



いつ挿管するか

- 気道保護目的
- 酸素化または換気不全
- 臨床経過の悪化が予測される場合

Walls RM, Murphy MF, Lutten RC, eds. *The Manual of Emergency Airway Management*. 3rd Edition. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2008.

酸素補給

- 鼻カニューレ
 - 吸入酸素濃度推定値 = $21 + (\text{酸素流量} \times 3)$
- マスク
 - 空気捕捉マスク (ベンチュリーマスク)
 - 100%非再呼吸マスク (リザーバー付き酸素マスク)
 - 15 L流量
- 100%非再呼吸マスク: 実際の吸入酸素濃度は<75%

非侵襲的換気 (NIV)

- 慢性閉塞性肺疾患の急性増悪、うっ血性心不全/肺水腫、肺炎、喘息、抜管後喘鳴を伴う患者に適している:
 - 気道開通が保証されている
 - 自発呼吸がある
- 挿管を避けるためのレスキュー療法
 - 確実な気道確保の必要性を評価するために継続的に評価する

気道評価

- 口腔咽頭・口腔検査
 - Mallampati分類
 - 開口
 - 歯列の検査
 - 下顎前突・上唇咬合検査
- 頸部の解剖学的構造
- 頸椎可動性
- 甲状オトガイ間距離
- 上記評価項目単独では予測適中率不良

Mallampati分類

Class I



Class II



Class III



Class IV



気道確保困難の特定

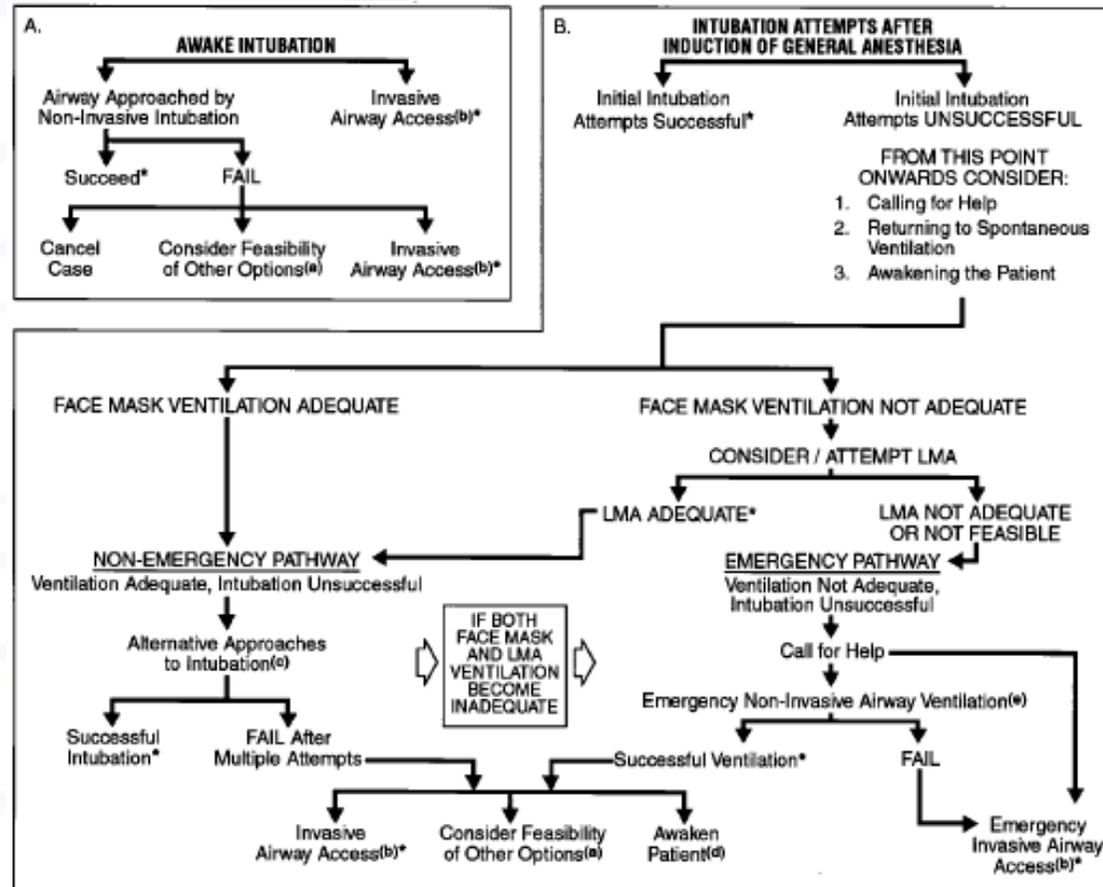
- バッグ・マスク換気困難
 - 男性
 - 肥満
 - 髭
 - 太い頸部
 - 睡眠時無呼吸の既往
 - 放射線照射歴
 - Mallampati III/IV

気道確保困難の特定

- 挿管困難
 - LEMONで覚える
 - Look externally (外見を確認)
 - Evaluate 3-3-2 rule: (3-3-2ルールを評価する:)
 - ・ 3指開口
 - ・ 3指前後下顎間隙長
 - ・ 喉頭から顎/頸部接合部までの2指長
 - Mallampati classification (Mallampati分類)
 - Obstruction/obesity (閉塞/肥満)
 - Neck mobility (頸部可動性)

Walls RM, Murphy MF, Luten RC, eds. *The Manual of Emergency Airway Management*. 3rd Edition. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2008.

ASA困難気道アルゴリズム



American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. 2003;98:1269-1277.

バッグマスク換気

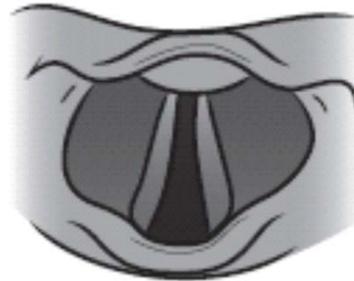
- 気道開通
 - 頭部後屈/あご先挙上
 - 下顎挙上
- 経口または経鼻エアウェイ
- 1人または2人法
- 下顎をマスクに引き上げる
- 10～12回/分、1秒かけて換気
- 胸部挙上を観察する

直接喉頭鏡

- スニффイング・ポジション(頸椎の動きが制限されている場合を除く)
- 指はさみ法による開口
- ブレードを入れ、舌を右から左に掃く様に動かす
- ブレードの種類に応じて先端部を適切に配置
- ブレードを引き上げ、声門の視野を得る
 - ハンドルを回転させることを避ける

直接喉頭鏡

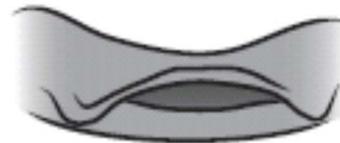
Grade I



Grade II



Grade II

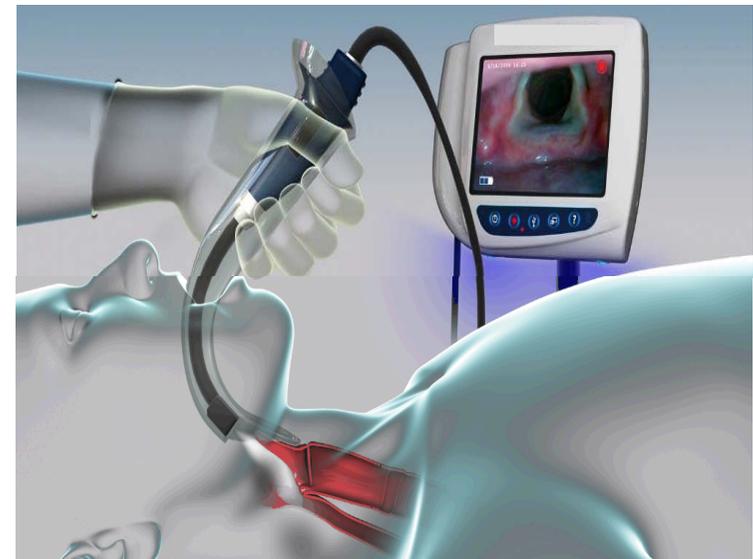


Grade IV



ビデオ喉頭鏡

- ブレード上にビデオカメラがある
- 視野が改善
- 気管チューブ操作が困難になる可能性がある
- ビデオ喉頭鏡でも挿管困難は起こる



http://verathon.com/Portals/0/Uploads/Press_Kit/0900-1341-04-86.pdf

声門上デバイス

- ラリングル・マスクエアウェイ
 - レスキュー療法
 - 確実な気道確保ではない
 - 誤嚥を防止しない
- コンビチューブ/キングエアウェイ
 - しばしば病院前で使用される
 - 盲目的留置
 - 確実な気道ではない



<http://www.lmana.com/images/classic.jpg>

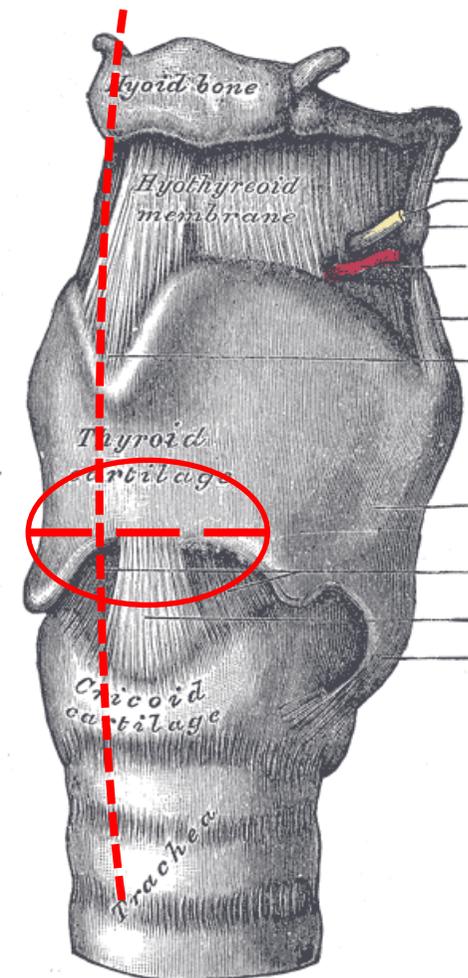
http://www.nellcor.com/_Catalog/ProdImg/BID6/combitube.jpg

光ファイバー挿管

- 挿管困難で有用
- 内視鏡で気管に入り、光ファイバー内視鏡の上に気管チューブを置く
- 覚醒下で行うことができる
- 限界
 - 技術的な専門知識と準備を必要とする
 - 時間を要する
 - 分泌物が多い場合は困難である
 - 高度閉塞をきたすことがある

外科的気道

- 輪状甲状間膜切開術
 - 従来の外科的手技 対 経皮的手技 (cricothyrotome)
 - 輪状甲状膜
 - 甲状軟骨の喉頭隆起下
 - 輪状軟骨上方
 - 手技
 - 垂直皮膚切開、水平輪状甲状膜切開、拡張、気道留置



<http://www.bartleby.com/107/illus951.html>

まとめ

- ABCを覚えておく
- 病歴聴取と身体診察を行う
- 鑑別診断について考える
- 適切な診断補助をオーダーする
- 挿管の必要性を評価する
- 気道確保困難の可能性を評価する
- 気道確保困難の可能性がある場合、バックアップ案を計画する

質問1

非侵襲的人工呼吸はどの患者に禁忌ですか？

- A. 急性うっ血性心不全の69歳女性
- B. 自動車衝突後の状態にある38歳男性 グラスゴーコーマスケール8点
- C. 室内空気下で低酸素症を呈している肺炎の18歳女性
- D. 急性慢性閉塞性肺疾患急性増悪の45歳男性

質問1

非侵襲的人工呼吸はどの患者に禁忌ですか？

- A. 急性うっ血性心不全の69歳女性
- B. 自動車衝突後の状態にある38歳男性 **グラスゴーコーマスケール8点**
- C. 室内空気下で低酸素症を呈している肺炎の18歳女性
- D. 急性慢性閉塞性肺疾患急性増悪の45歳男性

質問2

重度の低酸素血症と無呼吸を伴う急性呼吸不全の67歳女性は、確実な気道確保を必要とする。確実な気道確保の方法とは次のうちどれか。

- A. ラリングルマスクエアウェイ
- B. 気管内チューブ
- C. 非侵襲的換気 (NIV)マスク
- D. コンビチューブまたはキングエアウェイ

質問2

重度の低酸素血症と無呼吸を伴う急性呼吸不全の67歳女性は、確実な気道確保を必要とする。確実な気道確保の方法とは次のうちどれか。

- A. ラリングルマスクエアウェイ
- B. 気管内チューブ
- C. 非侵襲的換気 (NIV)マスク
- D. コンビチューブまたはキングエアウェイ

質問3

患者に挿管することができません。次に行うべきことは:

- A. 輪状甲状間膜切開術
- B. ラリゲル・マスクの気道確保と換気
- C. 非侵襲的換気
- D. バッグマスク換気を試みる

質問3

患者に挿管することができません。次に行うべきことは:

- A. 輪状甲状間膜切開術
- B. ラリングル・マスクの気道確保と換気
- C. 非侵襲的換気
- D. **バッグマスク換気を試みる**

参考文献

- Hagbert CA, ed. *Benumof and Hagberg's Airway Management*. 3rd ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders; 2013.
- Walls RM, Murphy MF, eds. *Manual of Emergency Airway Management*. 4th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business; 2012.
- American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. 2003;98:1269–1277.
- Hsiao J, Pacheco-Fowler V. Videos in clinical medicine: cricothyroidotomy. *N Engl J Med*. 2008;358:e25.