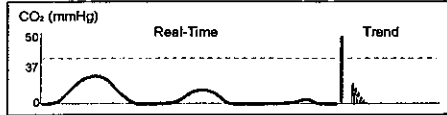


カプノグラムの読み方

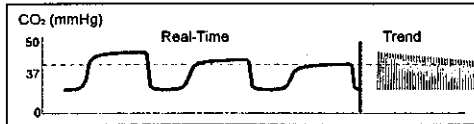
気管内チューブが食道にある場合



- ETCO₂の波形で気管内挿管チューブが正しく気管に挿管されているか判断することができる
- チューブが食道内にあると最初に多少CO₂が測定されるがCO₂はすぐに消失する

カプノグラムの読み方

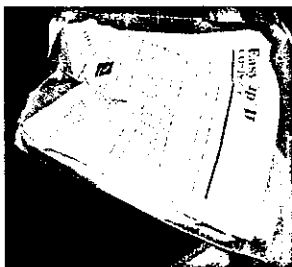
過換気ではETCO₂が下がる



要因

- 呼吸回数を増やした
- 一回換気量を増やした
- 代謝率が下がった
- 体温の低下

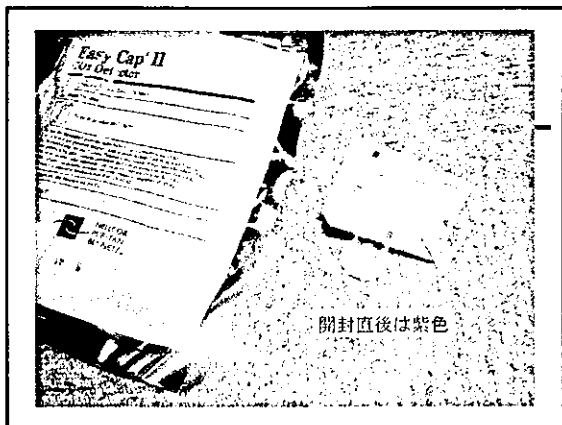
イージーキャップII



ディスポーザブルで、チューブ先端に装着し気道内(チューブ内)の色調が変化することでCO₂濃度を検知できる。

イージーキャップIIの見方

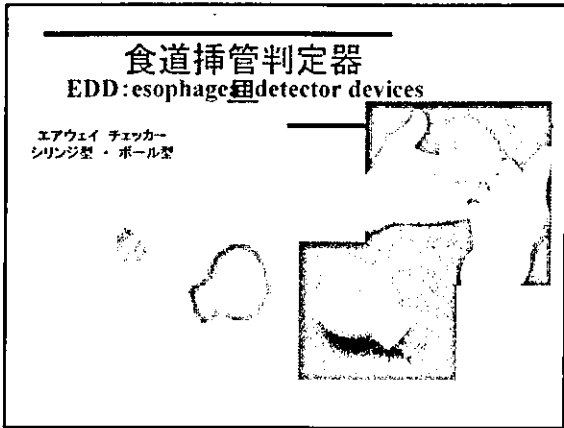
	カラーレンジA うす紫 0.5%以下	カラーレンジB ベージュ 0.5%~2%	カラーレンジC 黄 2%~5%
CPA(気管挿管) CPRが無効 (食道挿管) 食道内に挿管		肺の低灌流 低炭酸ガス 食道内に炭酸 ガス残留	正常 ×
心拍再開(気管挿管) × (食道挿管) 食道挿管	×	肺の低灌流 低炭酸ガス 食道内に 炭酸ガス残留	正常 ×

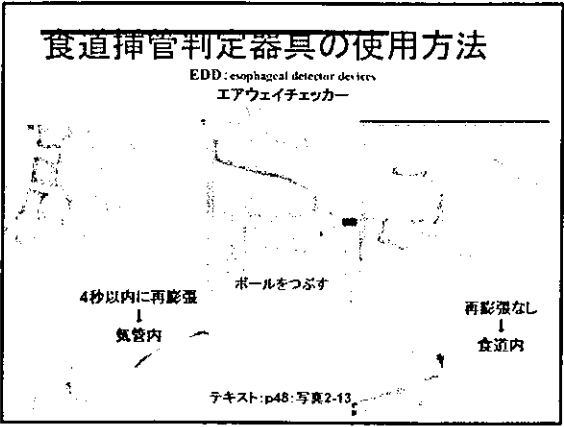


二酸化炭素分圧上昇による色の変化



左呼吸吹き込み後 右呼吸吹き込み5分後





ディフィカルトエアウェイ

ディフィカルトエアウェイ

- 一般目標
気管挿管に伴う危険因子を認識する
- 到達目標
 - ディフィカルトエアウェイを認識し的確に対処できる
 - ディフィカルトエアウェイについて構造的・機能的異常を説明できる

ディフィカルトエアウェイとは

定義

ディフィカルトエアウェイは直訳すると困難気道となるが、この困難の意味には「挿管困難」や「換気困難」などが含まれる

これ以外にも挿管に患者の協力を得られない場合も含まれる。
全身麻酔症例では気管挿管手技を3回以上必要とする場合を挿管困難症と定義されている。

挿管困難症の頻度

- 麻酔科医が手術室で遭遇する挿管困難例の出現頻度は約3.0%で、中年男性や産科症例に頻度が高い。しかし、この数字は、熟練した麻酔科医が行う気管挿管であること、全身麻酔薬と筋弛緩薬が投与されていること、手術室という最適な環境での数値である
- ドクターカーによる調査では3回以上の挿管を必要としたのは29-11%と報告されている。これは予定麻酔に比べて救急の現場では高頻度に合併することを意味している。

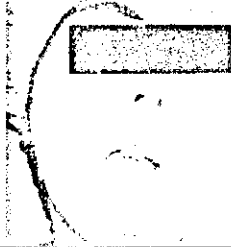
挿管困難の原因

- 気管挿管を困難にする因子は多くが関与している。多いのは、開口に関係する側頭・顎関節機能障害であるが、異常所見が多いほど挿管が難しい増加する。
- 実際の挿管操作の手順に沿って分類すると
 - 仰臥位がとれない
 - 開口ができない、口腔咽頭へブレードが入られない
 - 頭部の可動性が制限、頭部後屈不可
 - 舌が圧排できない、喉頭蓋が直視できない
 - 気管チューブが挿入できない

口腔咽頭へのアクセス制限

- 喉頭鏡ブレードを口腔咽頭へ進められない状態。解剖学的な異常、新生物や異物などが多い
- 挿管困難に関与する解剖学的因子
 - 高度脊椎変形
 - 開口不能
 - 顔面外傷
 - 口唇の癒着拘縮
 - 顎関節可動制限
 - 咬筋の変化
- 口腔内、咽頭の腫瘍
 - 歯牙異常
 - 顔面外傷

開口困難症例(一横指)



頸椎の可動制限



頸椎伸展不良(頭部を後屈出来ない)

- 短頸
- 頸椎の可動制限
- 頸部皮膚皴痕拘縮、腫瘤
- 筋の変化

小顎・短頸



小顎症



喉頭直視が不可能

- 口蓋裂
- 小顎
- 巨舌
- 上顎異常
- 舌部の腫瘍
- 頸部伸展不良

小口症



顎関節異常



喉頭蓋を直視し喉頭展開できない

- 歯牙の異常
- 口蓋裂
- 喉頭腫瘤
- 小顎・上顎異常
- 頸部皮膚皴痕拘縮、腫瘤
- 筋の変化、頸椎の可動制限
- 喉頭・喉頭蓋の異常

短頸



喉頭、気管が解剖学的に狭い

- 喉頭の異常、腫瘤
- 気管狭窄、走行異常
- 外鼻孔狭小、
- 鼻腔内腫瘍
- 変形、外傷

喉頭、気管が解剖学的に狭い

- 喉頭、気管の狭小: 喉頭や気管の内径が細く、所定の深さまで気管チューブを進められない状態。
- 気管切開後の瘢痕、気道熱傷後の瘢痕あるいは腫瘍による狭窄、大動脈瘤による圧迫などによる場合が多い。

(2)換気困難

- バッグ・バルブ・マスク換気は、気管挿管が不可能な場合に第一に必要な緊急処置である。したがって、気管挿管実習よりも先に実習習得すべきであり、バッグ・バルブ・マスク換気が満足にできない者は気管挿管を行うべきでない。バッグ・バルブ・マスク換気を阻害する因子を表2にまとめた

バッグ・バルブ・マスク換気を阻害する因子

- 喉頭痙攣
- 気管支痙攣
- 喘息発作
- 気胸
- 胸腔内液貯留(血液、浸出液)
- 病的肥満
- 口・鼻の奇形
- 気道狭窄・閉塞
- その他歯がない、あごひげ、舌根沈下

気管挿管困難症の覚え方(MOUTHS)

- M(Mandible:下顎)下顎の長さ、大きさ
- O(Opening:開口)開口の難易、均等か
- U(Uvula:口蓋垂)口蓋垂の見え方
- T(Teeth:歯牙)歯牙の長さや欠損はないか
- H(Head:頭部)屈曲、伸展の程度を観察
- S(Silhouette:外観)猪首、短頸、高度肥満、

気管挿管困難症の予測

■ Mallampati分類

最大限に開口させ軟口蓋、口蓋垂、口蓋扁桃、咽頭後壁の見え方で分類

■ 3の法則

開口の程度、舌骨から下顎までの距離、胸骨から甲状軟骨までの距離

■ 頭頸部の可動域

■ Cormackグレード(1-4段階)

Mallampati分類

■ 最大限に開口させ軟口蓋、口蓋垂、口蓋扁桃、咽頭後壁の見え方で分類

■ 被験者の協力が必要、心肺停止では不可

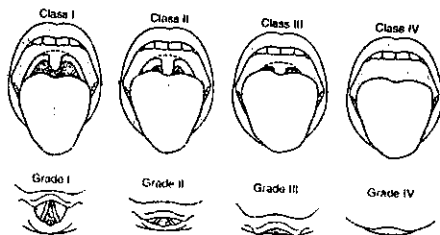
クラス1 軟口蓋、口蓋垂、両側口蓋扁桃が視認できる

クラス2 軟口蓋、口蓋垂基部、咽頭後壁の一部が視認できる

クラス3 軟口蓋のみ視認できる

クラス4 硬口蓋しか視認できない

Mallampati分類

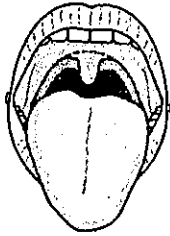


Cormackグレード

Mallampati分類-I

Class I

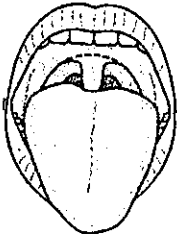
軟口蓋、口蓋垂、両側
口蓋扁桃が視認できる



Mallampati分類-II

Class II

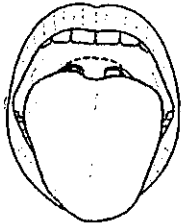
軟口蓋、口蓋垂基部、
咽頭後壁の一部が視認できる



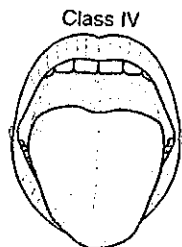
Mallampati分類-III

Class III

軟口蓋のみ視認できる



Mallampati分類-IV



硬口蓋しか視認できない

3の法則

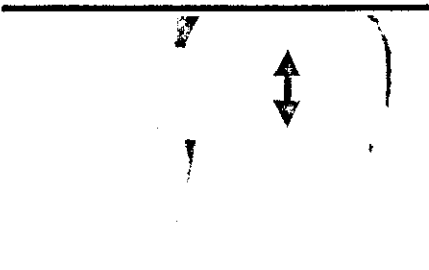
- 開口の程度、舌骨から下顎までの距離、胸骨上かから甲狀軟骨までの距離が3横指以上あることを確認する。
- 開口の程度
- 舌骨から下顎までの距離
- 胸骨上かから甲狀軟骨までの距離が3横指以上あることを確認

開口の程度



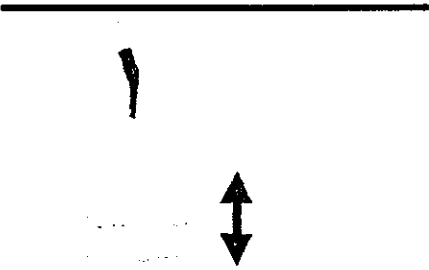
開口の程度

下顎-舌骨間距離



下顎-舌骨間距離が3横指以上

甲状軟骨-胸骨上窩の距離



甲状軟骨-胸骨上窩の距離が3横指以上

気管挿管の困難の予測

- 頭頸部の可動域
(スニッピングポジションが取れるか)
- 歯牙の長さ
- 下顎の前方への可動域(小顎)
- 口蓋の形態異常の有無
- 開口の程度
- 喉頭の位置(前方)

Cormackグレード

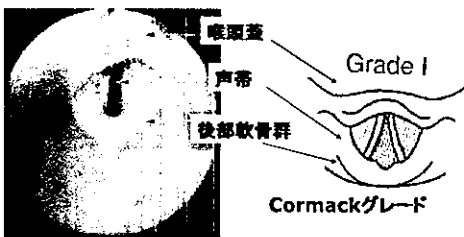
■ 喉頭展開したときの喉頭の見え方による挿管困難を予測する方法

- グレード1 声門部のすべてが視認できる
- グレード2 後部軟骨群のみが視認できる
- グレード3 喉頭蓋のみが視認できる
- グレード4 舌根部のみが視認できる

Cormackグレード

- グレード3以上の喉頭展開困難例は心肺停止例においては5%前後で手術室に比べても高率に認められる。
- グレード2以上では喉頭展開時にBURP法を追加して再度喉頭展開を試みてもよい

Cormack グレード1

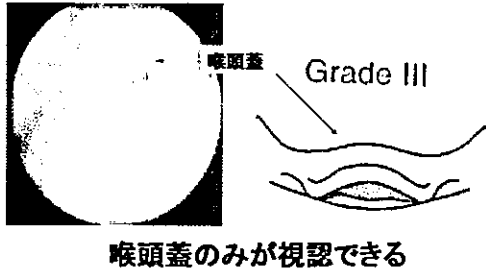


声門部のすべてが視認できる

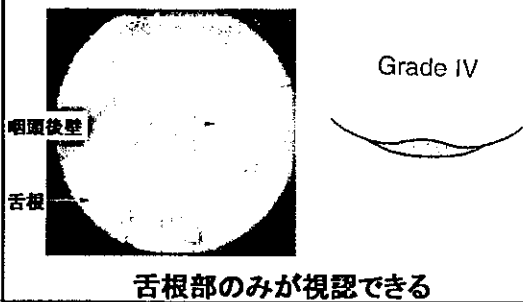
Cormack グレード2



Cormack グレード3



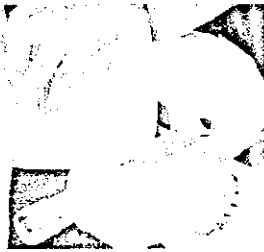
Cormack グレード4



BURP法とは

- 喉頭展開しても声門部の視野が不良の場合にBURP法を用いる。
 - Bとは甲状軟骨をBackward(後方へ)
 - Uとは甲状軟骨をUpward(上方へ)
 - Rとは甲状軟骨をRightward(右方へ)
 - Pとは甲状軟骨をPressure(圧迫する)
- 術者ないしは介助者が視野を確保するために行う。術者同様、介助者の熟達を必要とする訳である。

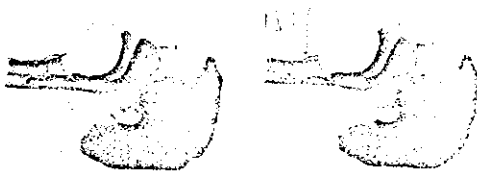
BURP法の実際



喉頭展開時に声門が十分に見えない(Cormackグレード2以上)で喉頭蓋やに喉頭鏡の先端を置き上方へカウンターアクションをかけたしながら甲状軟骨を右上方に上げつつ後方へ圧をかける方法である

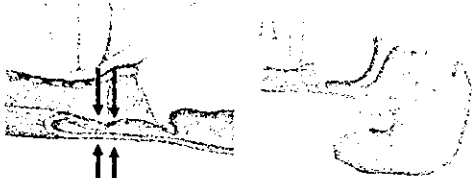
BURP法とSellick法

BURP法は喉頭展開のための甲状軟骨の圧迫する方法
Sellick法は誤嚥防止のため輪状軟骨を圧迫する方法



Sellick法

輪状軟骨を下方に圧迫し、輪状軟骨後方部分で食道を閉鎖する方法
バッグバルブマスク時の加圧空気の食道進入や胃内からの内容物の逆流をふせぐ



気管挿管しカフエアを入れるまではセリックを継続

病院内で行われる気管挿管

- 経口挿管
(緊急時に行われる気管挿管、第一選択となる)
- 経鼻挿管
(盲目的ならびに気管支ファイバー下)
- 輪状甲状靭帯穿刺・切開

重症熱傷に対する人工呼吸



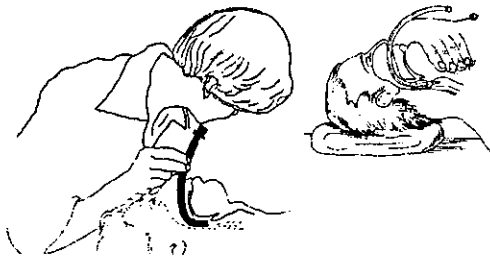
- 気道の開放
- 誤嚥予防
- 肺の治療
- 高濃度酸素投与
- 気管内吸引

気管切開による人工呼吸



気管切開をおくと、意識も清明となり、食事や会話も可能となる場合がある

盲目的経鼻挿管



病院内での気管挿管の目的

- 気道の開放(閉塞が予想される疾患の予防的挿管も含む)
- 誤嚥の予防
- 人工呼吸器による肺の治療
- 高濃度酸素投与
- 気管内吸引の実施
