


先行オーガナイザー

- A** 2つの呼吸 肺呼吸と細胞呼吸
 気管支、肺、胸膜の構造 胸水と肺水腫の違い
 換気とガス交換（拡散）
 血液による酸素と二酸化炭素の運搬
 症候 咳 痰、血痰 呼吸困難 起座呼吸
 Hugh-Jones分類 口すぼめ呼吸
 呼吸不全 病因メカニズム I型とII型
 異常呼吸 チェーン・ストークス クスマウル
 チアノーゼ ばち指 過換気症候群
 検査 喀痰 培養検査と細胞診 酸素飽和度測定
 呼吸機能検査 スパイログラム、フローボリューム
- B** 肺活量と1秒率 拘束性換気障害と閉塞性換気障害
 画像検査
 肺炎 定型肺炎と非定型肺炎
 市中肺炎、院内肺炎、医療・介護関連肺炎
 気管支喘息
 慢性閉塞性肺疾患COPD
 間質性肺炎/肺線維症 拘束性換気障害と拡散障害
 肺動脈塞栓症
 肺水腫

 さらに調べてみよう

参考読み物サイト
 %肺活量は100%を超える



間質性肺炎は肺炎とは違う



- C** 201 はじめに
 呼吸は2つ 外呼吸と内呼吸
 肺呼吸と細胞呼吸

換気→拡散→循環→拡散→利用

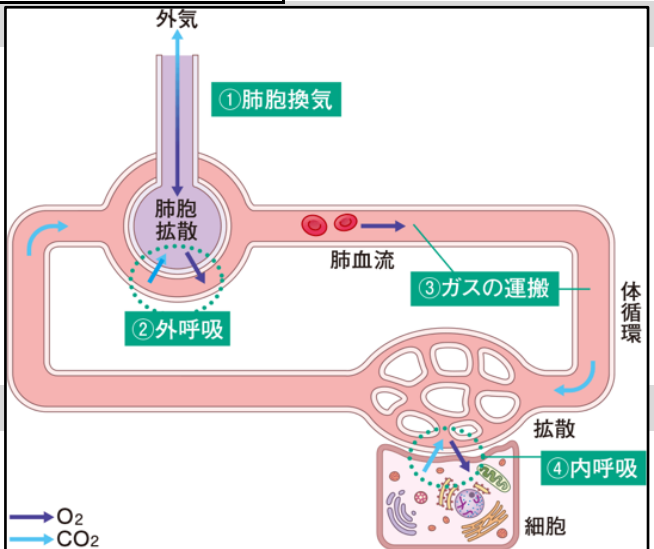
*外呼吸（肺呼吸）はなぜ必要なのか
 *バイタルサインVital signsとは何か

解剖と生理

- D** 201 気管支の分岐は、2分岐を23回
 気管分岐角 右は約30度 左は約45度
 肺葉 右の肺は3つ 左の肺は2つ
 *左右の構造の違いをまとめよう

肺循環系

肺胞の空気と毛細血管の血液
 ガス交換 を行う



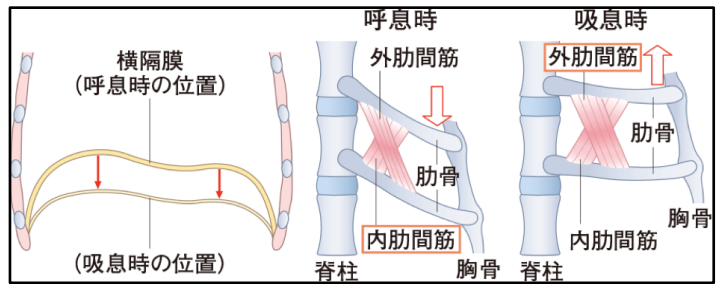
肺動脈には静脈血
 肺動脈と気管支動脈の二重支配

- 216 胸膜
 胸膜は2枚 2枚の胸膜の間が胸膜腔で、閉鎖空間である 気胸と胸水
 *胸水と肺水腫は違う

201 呼吸器系の機能

A 換気とガス交換 (拡散) 肺胞への空気の入りが換気 肺胞と毛細血管とガス交換

換気は呼吸筋の運動で行われる
横隔膜と肋間筋
吸気の約70%は横隔膜の収縮、
残りの30%は外肋間筋の収縮による
努力様呼吸 胸鎖乳突筋が関与



ガス交換は、拡散と呼ばれる現象で行われる 二酸化炭素の拡散能は酸素の約20倍
血液による酸素の運搬 ヘモグロビンに結合 血漿に溶解

B 血液による二酸化炭素の運搬

血漿に溶解	二酸化炭素は酸素より溶解しやすい	10%
重碳酸イオンHCO ₃ ⁻	赤血球の酵素が関与	60%
ヘモグロビンとカルバミノ結合		30%

症候

204 咳 (咳嗽) Cough 重要な防御反応
乾性咳嗽と湿性咳嗽

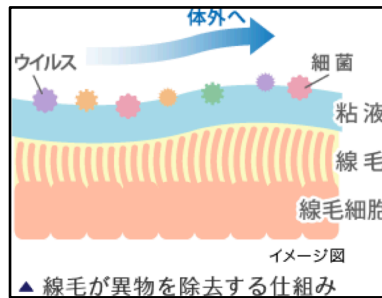
痰 Sputum

粘液線毛輸送

血痰 Hemoptysis、咯血 Hemoptysis

吐血と咯血の違い

気管支拡張症、肺結核、肺癌



C

204 呼吸困難 Dyspnea 呼吸時の不快な感覚という主観的な症状

「呼吸困難」は、「呼吸」が「困難」なのではない

起座呼吸 Orthopnea とは何か

努力様呼吸

鎖骨上窩をみる

胸鎖乳突筋を使用している

Hugh-Jones分類 主に慢性呼吸不全患者に適用する

- | | |
|-----------|---|
| Class I | : 同年齢の健常者と同様の労作ができ、歩行、階段昇降も健常者なみにできる |
| Class II | : 同年齢の健常者と同様の労作ができるが、坂、階段の昇降は健常者なみにできない |
| Class III | : 平地でさえ健常者なみに歩けないが、自分のペースでなら、1.6km以上歩ける |
| Class IV | : 休みながらでないと、50m以上歩けない |
| Class V | : 会話、衣類の着脱にも息切れ 息切れのために外出できない |

D

209 口すぼめ呼吸

息を吐くとき (呼気時) に、口をすぼめる

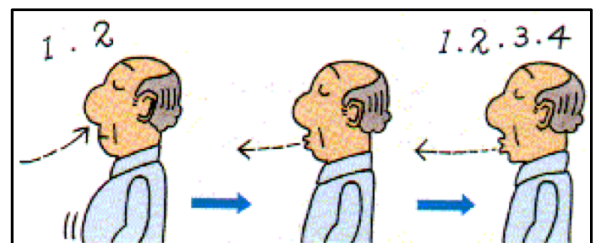
呼気時に気道抵抗を高めると、動脈血の

酸素濃度が上がりやすい



呼気時に口をすぼめると、なぜ、

呼吸困難感が改善しやすいのか、しらべてみよう



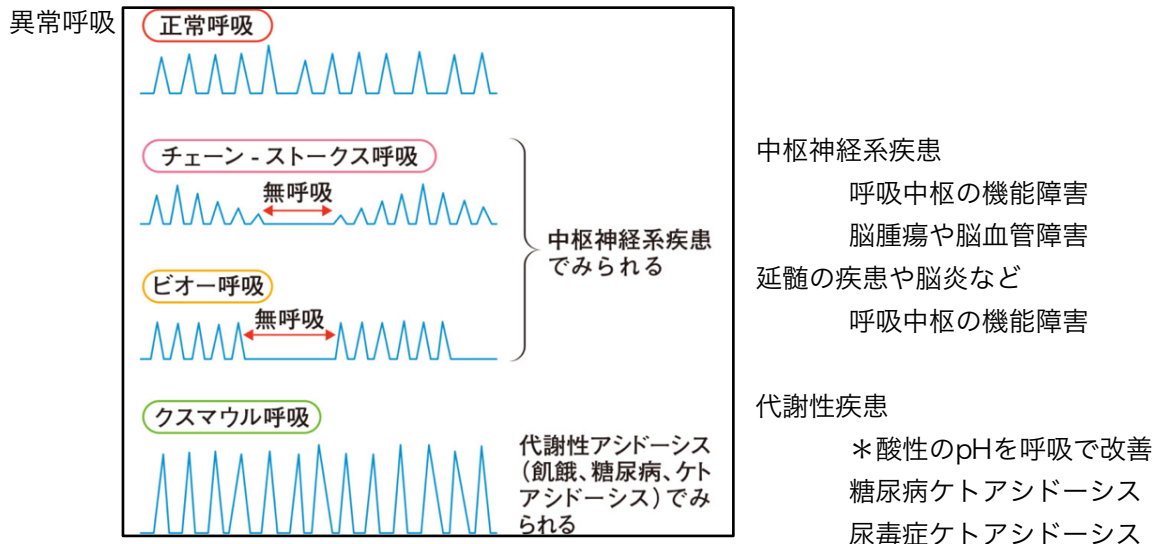
218 急性呼吸不全 Respiratory Failure 低酸素血症 PaO₂ 60Torr未満 (動脈血の酸素分圧が低い)

A


I型呼吸不全: PaCO₂が45Torr未満 二酸化炭素の拡散能は酸素より高い 換気は保たれている
 II型呼吸不全: PaCO₂が45Torr以上 血液中に二酸化炭素もたまっている 換気不全の存在

- 低酸素血症の病因メカニズム
- 1 換気障害 (気管支喘息、COPD、間質性肺炎など)
 - 2 拡散障害 (肺水腫、間質性肺炎など)
 - 3 肺血流阻害 換気血流不均等 (肺血栓塞栓症など)
 右→左シャント (肺炎など)

B



217 過換気症候群 手関節が屈曲し、指が進展した状態 トルソー Trousseau徴候

 なぜ、過換気になると、指が進展するのだろうか しらべてみよう

C

229 チアノーゼ 動脈血の酸素濃度が低下した場合にみられることがある

皮膚の色が青黒く変化する現象 ヘモグロビンの特性によるもの

毛細血管中の還元ヘモグロビンが5g/dL以上になると認められる

*「酸化ヘモグロビンの減少」ではなく、「還元ヘモグロビンの増加」を反映

ばち指 指の先端が広くなり、爪の付け根の角度が広がった状態

疾患 慢性呼吸不全 チアノーゼ性心疾患 肺癌などの悪性腫瘍

肝硬変や潰瘍性大腸炎など *低酸素血症は、ばち指の直接の病因でない

216 胸水 胸腔内に、異常に液体が貯留した状態

貯留しているものによって、血胸、膿胸、気胸という言い方もある

D

検査と治療

喀痰 細菌培養検査 塗抹→培養→固定→薬剤感受性 検査

PCR法 結核菌の判定にも利用される

細胞診検査 癌細胞の有無をみる

209 経皮的酸素飽和度測定 *パルスオキシメーター は、呼吸不全のI型とII型の区別は不可能

パルスオキシメーター を利用する SpO₂ 単位は%

SpO₂が90%以下の場合、酸素分圧PaO₂は60Torr以下 (呼吸不全) である

*末梢循環不全 (ショック) や脱水症の場合、指先の血流が十分ではないため、

パルスオキシメーター の測定値を患者の状態の判定に利用することはできない

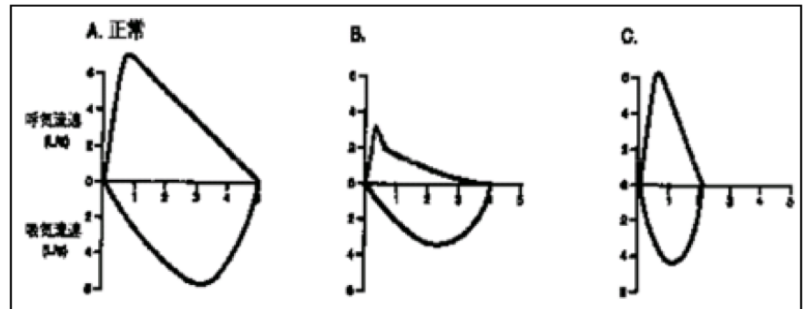
209 換気能検査 スパイロメトリーという機器によって、スパイログラム、フローボリューム曲線

- A** 通常、換気能を測定するが、拡散能を測定するための特別な方法もある
 肺活量（空気を吸う能力、吸気）と、1秒率（空気をはく能力、呼気）をみる
 *残気量の測定は、特別な装置が必要で、普通の医療機関ではできない

吸気能力は、%肺活量（80%以上が正常）で判定
 呼気能力は1秒率（75%以上が正常）で判定

*%肺活量の100%とは、どのように定められたものか

フローボリュームカーブ
 縦軸が流速、横軸が時間
 面積が肺活量を示す
 換気障害の診断に有用
 Bが閉塞性
 Cが拘束性



- B** 画像検査
 X線を用いたレントゲン検査やCT検査が有用
 画像は、患者と向かい合わせになった状況に合わせて表示 *左右に注意
 CTでは、仰臥位で撮影した水平断面像を、足のほうから頭の方に向けて表示

主な疾患

205 肺炎 Pneumonia 肺実質の炎症疾患 *肺の実質とはどこか

分類1 定型肺炎と非定型肺炎

定型肺炎：通常の細菌（肺炎球菌、インフルエンザ菌など）による肺炎

- C** X線所見：気管支透亮像 Airbronchogram
 治療：βラクタム系抗生物質が基本

非定型肺炎：マイコプラズマ、クラミジア、レジオネラ、ウイルス性など

*間質性肺炎の病態となる X線所見：間質性陰影（すりガラス陰影）

分類2 市中肺炎、院内肺炎、医療・介護関連肺炎 *患者が「住んでいた場所」で分類

市中肺炎は、定型肺炎と、非定型肺炎

院内肺炎は、入院後48時間以上経過している患者に合併した肺炎

*入院時に肺炎を合併していたものは別（市中肺炎）

院内肺炎は、予後がよくない *予後不良の病因は？

緑膿菌、MRSA、グラム陰性桿菌、真菌など

- D** 医療・介護関連肺炎 誤嚥性肺炎は、高齢者の肺炎の70%以上

臨床症状と検査所見

喀痰培養検査による起炎菌の同定 *起炎菌同定前に治療開始 Empiric therapy

尿中抗原検査法による同定：レジオネラ、肺炎球菌  起炎菌と抗生物質について

肺結核 Tuberculosis 結核菌による感染症 飛沫核感染（空気感染） 2類感染症

先進国ではほとんど抑制できている わが国では感染者は多い *過去の病気でない

初感染結核 空気感染→初感染巣→リンパ行性に肺門リンパ節 いったん自然治癒、乾酪壊死

二次結核 休眠していた初感染の病原体が再増殖

*粟粒結核 肺門リンパ節から、血行性に全身に散布

臨床症状 咳と痰 血痰と咯血 胸痛 発熱 盗汗 全身倦怠感 体重減少

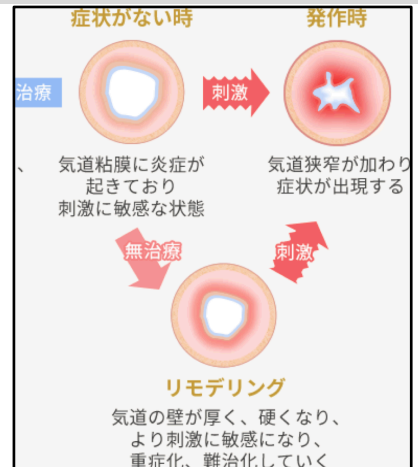
X線検査、CT検査 上肺野の浸潤影、空洞 胸水貯留

ページ 主な疾患

A 211 気管支喘息 Bronchial asthma

特徴1 可逆性の閉塞性換気障害と気道の慢性炎症
 1 秒率低下 呼気延長 *発作性 (可逆性)
 フローボリュームカーブでは、どのような所見か
 *喘鳴は、吸気と呼気のどちらでみられやすいか

特徴2 アトピー素因 (アレルギー素因) 気道の反応性亢進
 気管支粘膜の慢性炎症
 ↓
 気道の構造に変化がみられる (リモデリング)



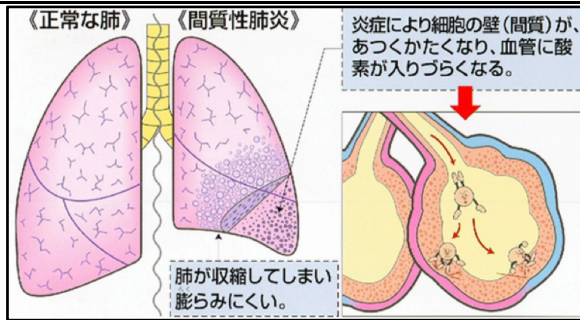
B

208 慢性閉塞性肺疾患 COPD 肺気腫、慢性気管支炎とも呼ばれた
 喫煙などによる有害物質の長期吸入による肺の炎症性疾患で、肺胞構造の破壊がみられる
 喫煙や大気汚染などの外因性危険因子と、患者側の内因性危険因子がある
 喫煙者の15%程度が発症する
 1 秒率の低下、残気量の増加 進行すると、拘束性換気障害も合併し、混合性に

212 間質性肺炎 / 肺線維症 間質性肺炎が慢性化、進行すると、肺線維症となる
 肺の間質の炎症性疾患 *肺の間質とはどこか？

C

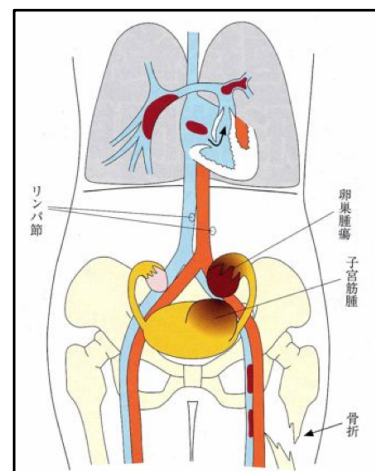
病態	1 拘束性換気障害	肺が線維化して硬くなる	肺活量の低下
	2 拡散能の低下	酸素の拡散が強く障害される	



D 214 肺塞栓症 Pulmonary embolism 肺動脈の血栓による塞栓
 *血栓はどこでできたものか

- 危険因子
- Immobilization (動かないこと)
 - 悪性腫瘍 (特に婦人科、泌尿器科)
 - 大手術 (特に骨盤内)
 - 下肢や骨盤の骨折
 - 脳血管障害 (麻痺で下肢を動かさない)
 - 妊娠と産褥 (羊水塞栓)

*肺塞栓症の危険因子をまとめておこう



236 肺水腫 肺の間質や肺胞内に水分が漏出 *胸水との違いは？

原因 左心不全による肺うっ血や、急性呼吸窮迫症候群 (ARDS) がある
 ピンク色の痰 (漏出性出血) 泡沫状の痰