

第8章 呼吸器系

呼吸器は気道（鼻～気管支）と肺からなり、外呼吸（ガス交換）を行う。延髄の呼吸中枢が呼吸リズムを生成する

上気道

鼻腔・咽頭・喉頭。空気を加温・加湿・異物除去

下気道

気管→左右気管支→葉気管支→細気管支→終末細気管支

呼吸筋

横隔膜（主役）+ 外肋間筋が収縮→吸气。弛緩→呼气（受動的）

外呼吸

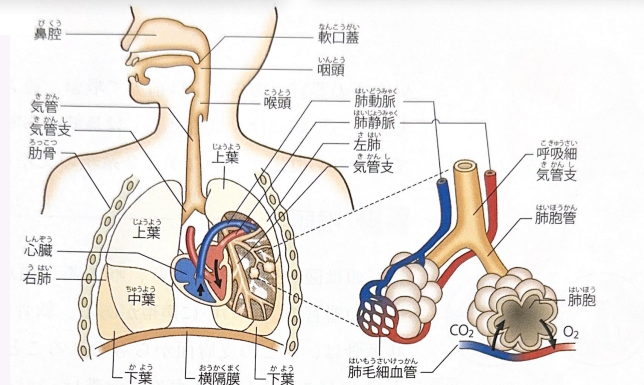
肺胞⇔毛細血管のガス交換。O₂とCO₂が分圧差で拡散

内呼吸

組織細胞⇔毛細血管のガス交換。細胞呼吸

肺胞

ガス交換の場。毛細血管が密に分布



★ 気道の構造・肺胞ガス交換・呼吸筋・呼吸中枢を整理しよう！

気道の構造と機能

気道は上気道（鼻～喉頭）と下気道（気管～肺胞）に分かれる。繊毛上皮が異物を除去する

気道の流れ（上→下）

鼻腔

加温・加湿・鼻毛・粘膜で異物除去

咽頭

食道・気道の分岐点。嚥下反射の場

喉頭

声帯あり・発声。喉頭蓋が気道を保護

気管・気管支

気管は約11cm。右気管支は太く短く急角度

肺胞

ガス交換の最終地点

試験ポイント

喉頭蓋

飲食時に喉頭蓋が気道を覆い、食物が気管に入るのを防ぐ（嚥下反射）。

右気管支の特徴

左より太く・短く・角度が急（約25°）。誤嚥・異物は右側に入りやすい。

繊毛上皮

気管～気管支の内壁。繊毛運動で粘液ごと異物を咽頭側へ運ぶ。

鼻腔 → 咽頭 → 喉頭（声帯） → 気管 → 気管支 → 細気管支 → 肺胞

肺の構造とガス交換

右肺3葉・左肺2葉。肺胞約3億個・70m²でO₂取込・CO₂放出。分圧差による受動拡散

肺の構造

右肺（3葉）

上葉・中葉・下葉。左より大きい

左肺（2葉）

上葉・下葉。心臓分だけ小さい

試験ポイント

ガス交換のしくみ

肺胞内O₂分圧 > 血液 → O₂が血液へ。血液CO₂分圧 > 肺胞 → CO₂が肺胞へ。分圧差で拡散。

肺気量区分

1回換気量約500ml・残気量約1200ml・肺活量（最大吸気～最大呼気）。

右肺3葉・左肺2葉。肺胞（3億個）でO₂取込・CO₂放出（分圧差）

呼吸のしくみ

呼吸運動は横隔膜・外肋間筋が主役。延髄の呼吸中枢が自動調節。CO₂増加→呼吸促進

吸気と呼気の流れ

吸気

横隔膜・外肋間筋収縮→胸腔拡大→肺膨張

呼気

横隔膜弛緩→胸腔縮小→肺収縮（受動的）

試験ポイント

横隔膜

吸気の筋。収縮で下降し胸腔を拡大する。

肺気量の区分

1回換気量（約500ml）

吸気：横隔膜収縮↓→胸腔拡大。呼気：弛緩→縮小。中枢＝延髄

第9章 消化器系

消化器系は口から肛門までの消化管 + 肝臓・胆嚢・膵臓（付属腺）。食物を分解・吸収し栄養を体内に取り込む

口腔・食道

唾液アミラーゼでデンプン消化開始。蠕動運動で食塊を胃へ送る

胃

塩酸 (HCl) ・ペプシンで蛋白質消化。噴門 (入口) ・幽門 (出口)

小腸

十二指腸・空腸・回腸 (約6~7m)。栄養素の大半を吸収する主要部位

大腸

盲腸・結腸・直腸 (約1.5m)。水分・電解質の吸収と糞便形成

肝臓

胆汁産生・栄養代謝・解毒・タンパク合成。最大の臓器 (約1200g)

膵臓

外分泌 (消化酵素) + 内分泌 (インスリン等) の両方を行う

★ 各器官の役割・消化酵素・栄養吸収経路・付属腺の機能を整理しよう！

口腔・食道・胃の構造と消化

消化は口腔から始まる。胃では強酸 (pH1~2) のHClとペプシンで蛋白質を消化する

口腔~胃の流れ

口腔

唾液アミラーゼ (デンプン分解) ・咀嚼

咽頭

嚥下の場合。食道・気道の分岐点

食道

約25cm・蠕動運動・噴門で胃へ

胃

HCl・ペプシンで蛋白質消化 (pH1~2)

幽門

胃の出口。少量ずつ十二指腸へ送る

試験ポイント

唾液腺3種

耳下腺 (最大) ・顎下腺・舌下腺。唾液アミラーゼ (ブチアリン) でデンプンを麦芽糖に分解。

胃液の3細胞

主細胞→ペプシノーゲン。壁細胞→HCl。副細胞→粘液。HClがペプシノーゲンを活性化。

噴門と幽門

噴門: 胃の入口 (食道との境)。幽門: 胃の出口 (十二指腸との境) の括約筋。

★ 試験の注意！

「唾液 = アミラーゼ (デンプン)」 「胃 = ペプシン (蛋白質) ・ HCl」 の組合せ！

口腔 (アミラーゼ) → 食道 (蠕動) → 胃 (ペプシン・HCl) → 幽門

小腸の構造と栄養吸収

小腸は約6~7m・栄養吸収の主役。脂質はリンパ管へ・糖・アミノ酸は毛細血管→門脈→肝臓へ

小腸の3区分

十二指腸 胆汁・膵液が注入。最も激しい消化

**空腸
回腸** 栄養素をアミノ酸、脂肪酸。ブドウ糖に変えて吸収

絨毛 吸収面積を拡大。微絨毛（刷子縁）あり

試験ポイント

栄養吸収経路

糖・アミノ酸→毛細血管→門脈→肝臓。脂質（カイロミクロン）→リンパ管→胸管→静脈。

膵液の消化酵素

トリプシン（蛋白質）・リパーゼ（脂質）・膵アミラーゼ（デンプン）の3大酵素。

胆汁の役割

肝臓産生・胆嚢貯蔵。脂質を乳化し吸収しやすくする（消化酵素ではない）。

十二指腸（消化）→空腸 回腸（吸収）→大腸

大腸の構造と機能

大腸は約2m。消化酵素はほぼなく水分・電解質の吸収と糞便形成が主な役割。腸内細菌が共生する

大腸の構造（盲腸→直腸）

盲腸・虫垂 回腸との接続部。虫垂炎の部位

上行結腸 腹部右側を上行

横行結腸 腹部を左右に横断

下行・S状結腸 左側を下行しS字状に曲がる

直腸・肛門 糞便の一時貯留。内（不随意）・外（随意）括約筋

試験ポイント

大腸の機能

消化酵素はほぼなし。1日約1~2Lの水分と電解質を吸収して糞便を形成する。

腸内細菌

ビフィズス菌・乳酸菌等。ビタミンK・B群を産生。腸管免疫（IgA）にも関与。

排便反射

直腸充満→副交感神経→内肛門括約筋弛緩→排便。外括約筋は随意筋（自分で制御可）。

★試験の注意！

「大腸=水分吸収・消化酵素なし」「内肛門括約筋=不随意・外=随意」！

盲腸→上行→横行→下行→S状結腸→直腸→肛門（水分吸収・糞便形成）

肝臓・胆嚢・膵臓

肝臓は最大の臓器・多機能。膵臓は外分泌（消化酵素）と内分泌（インスリン等）の両方を担う

肝臓① 代謝

グリコーゲン合成・貯蔵（血糖調節）。
アミノ酸代謝・脂質代謝・コレステロール合成。

肝臓② 合成

アルブミン・凝固因子（II・VII・IX・X）・酵素などのタンパク質合成。

肝臓③ 解毒

アンモニア→尿素（尿素回路）。アルコール・薬物などの解毒。胆汁産生（脂質乳化）。

胆嚢の機能

肝臓で産生された胆汁を濃縮・貯蔵。食後に十二指腸乳頭（ファーター乳頭）へ分泌。

膵臓（外分泌）

膵液：膵アミラーゼ・リパーゼ・トリプシノーゲン（3大消化酵素）を十二指腸へ分泌。

膵臓（内分泌）

ランゲルハンス島：α細胞→グルカゴン（血糖↑）、β細胞→インスリン（血糖↓）。

肝臓（代謝・合成・解毒・胆汁）・胆嚢（貯蔵）・膵臓（消化酵素+ホルモン）

第9章 試験重要キーワード

Q: アミラーゼ

A: 唾液・膵液に含まれるデンプン分解酵素

Q: ペプシン

A: 胃で蛋白質を分解。HCl（壁細胞）で活性化

Q: 胆汁

A: 肝産生・胆嚢貯蔵。脂質乳化（酵素ではない）

Q: 腸絨毛

A: 小腸の吸収面積拡大。微絨毛（刷子縁）あり

Q: インスリン

A: 膵臓β細胞から分泌。血糖値を下げる

Q: 門脈

A: 消化管→肝臓への血液を運ぶ特殊静脈

消化管の構造・消化酵素の種類・栄養吸収経路・付属腺の機能を整理しよう！