

嚥下の全体像とメカニズム

1. 口腔と咽頭の解剖生理

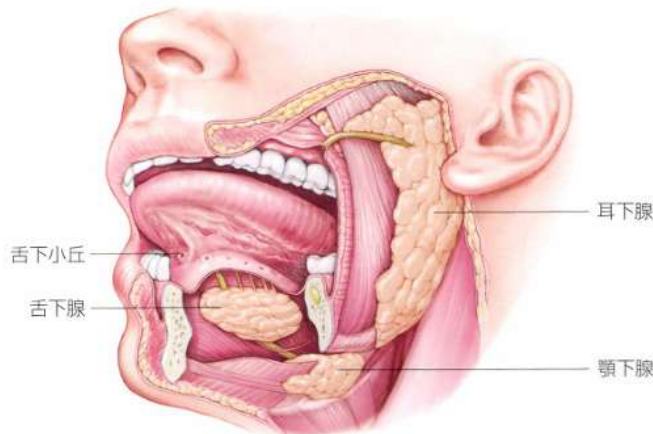
1) 口腔の構造と機能

(1) 咀嚼と食塊形成

- ①口腔は消化管の入り口であり、食物を(①)咀嚼して唾液と混ぜ合わせ、(②)食塊を形成する役割を持つ。
- ②咀嚼筋(咬筋、側頭筋など)は(③)三叉神経に支配され、下顎を動かす。
- ③舌は内舌筋と外舌筋からなり、(④)舌咽神経に支配されている。食塊をこね回し、咽頭へ送り込む。

(2) 唾液腺の働き

- ①大唾液腺には、(⑤)腮腺、顎下腺、舌下腺がある。
- ②(⑤)腮腺は最も大きく、耳の前に位置し、漿液性の唾液を分泌する。ここを貫通する顔面神経が障害されると麻痺が起こる。
- ③唾液には消化酵素である(⑥)アミラーゼ(プチアリン)が含まれ、デンプンを分解する。
- ④また、殺菌作用のある(⑦)リゾチームやIgAが含まれ、口腔内の清潔を保つ。



2. 咽頭と喉頭の構造

1) 交差する経路

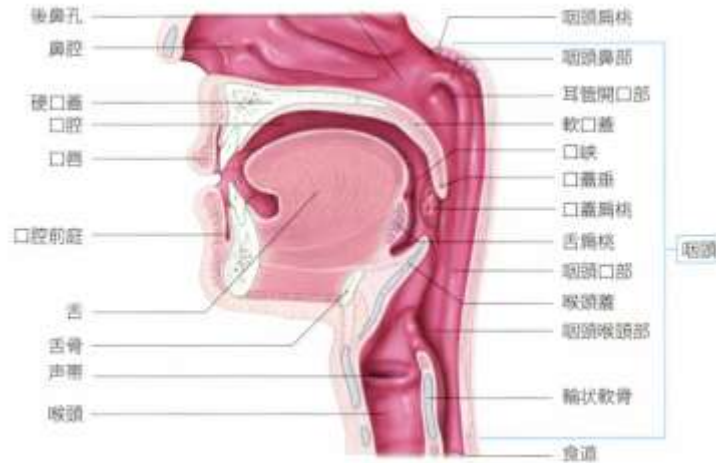
(1) 咽頭の3区分

- ①咽頭は、鼻部、口部、(⑧)喉頭部の3つに分けられ、呼吸路と食物路の交差点となる。

(2) 喉頭と声門

①喉頭は軟骨（甲状軟骨など）で囲まれた気道の入り口である。

②嚥下時には、喉頭が前上方に挙上し、(9) S) が倒れ込んで気管の入り口（声門）を塞ぐことで、食物の侵入を防ぐ。



3. 嚥下の全体像と「嚥下5期」

1) 嚥下のプロセス

嚥下（飲み込み）は、食物を認識してから胃に送り込むまでの5つの期に分けられる。

(1) 先行期（認知期）

①食べ物を目で見て、匂いを嗅いで認識する。

②(10) 機能が働き、唾液の分泌が促される。

(2) 準備期（咀嚼期）

①食物を咀嚼し、唾液と混ぜて飲み込みやすい(2)食塊を作る。

②この運動は意識して動かす(11) 運動である。

(3) 口腔期

①舌の運動により、食塊を口腔から(12) へと送り込む。

(4) 咽頭期

①食塊が咽頭の粘膜に触れると、延髄の(13) 中枢が刺激される。

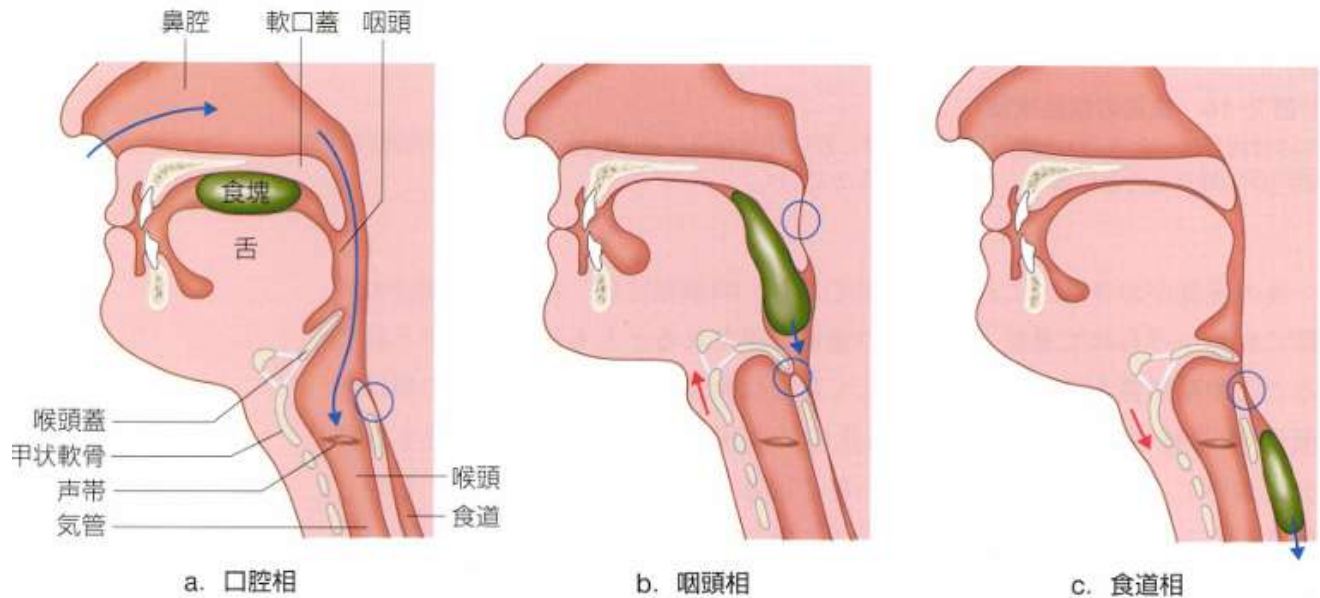
②反射的に起こる(14) 運動であり、わずか約1秒で完了する。

③軟口蓋が挙上して鼻腔への逆流を防ぎ、同時に喉頭蓋が気道を閉鎖する。

(5) 食道期

①食道に入った食塊は、輪状筋と縦走筋による(15) 運動によって胃へと運ばれる。

②食道の長さは約(16)) cmであり、上部1/3は(17))筋、下部2/3は平滑筋で構成されている。



4. 誤嚥を防ぐ脳神経システム（国試頻出！）

嚥下には多くの脳神経が複雑に連携している。「サ顔で絶入、迷子の絶下ちゃん」と覚える。

1) 関与する主な脳神経

(1) (18)) 神経（第V脳神経）

①咀嚼筋を動かして噛む。口腔内の感覚を伝える。

(2) (19)) 神経（第VII脳神経）

①口唇を閉じて食べ物がこぼれるのを防ぐ（表情筋）。舌の前2/3の味覚。

(3) (20)) 神経（第IX脳神経）

①咽頭の粘膜で食塊を感知し、嚥下反射の「誘発スイッチ」となる。舌の後ろ1/3の味覚。

(4) (21)) 神経（第X脳神経）

①咽頭・喉頭の筋肉を動かし、食道へ送り込む。喉頭蓋を閉じる。食道の蠕動運動も支配する。

(5) (22)) 神経（第XII脳神経）

①舌の運動を支配し、食塊を奥へ送り込む。

5. 誤嚥と誤嚥性肺炎

1) 誤嚥のメカニズム

(1) 誤嚥とは

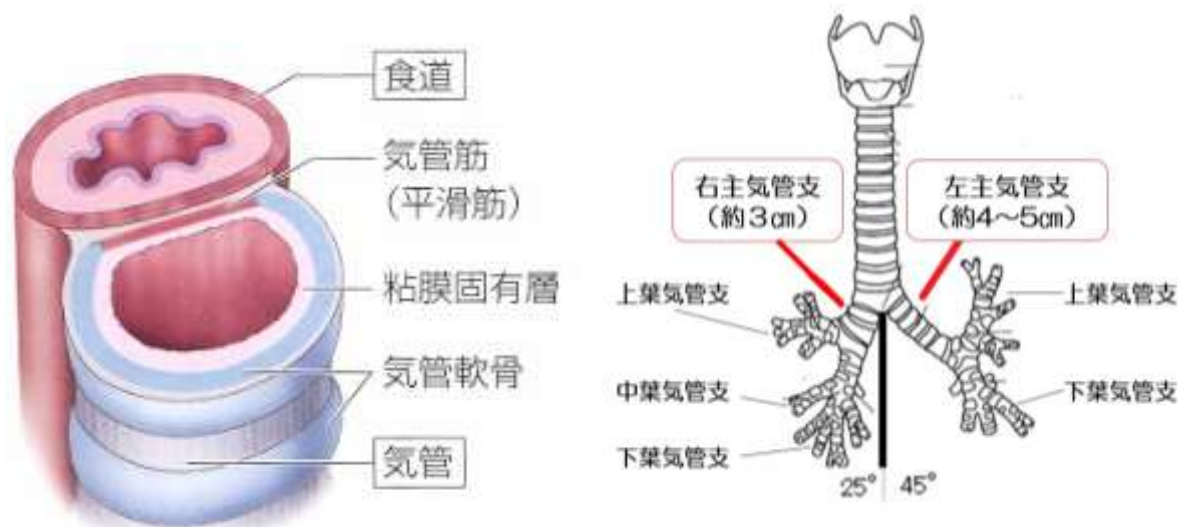
①嚥下反射が遅延し、本来食道に入るべき食物や唾液が(23))に入ってしまう状態を誤嚥という。

②加齢により、嚥下反射や(24))反射(異物を外に出そうとする反射)が低下するため生じやすい。

(2) 解剖学的な気管支の特徴

①気管は第5胸椎の高さで左右の気管支に分かれる。

②右気管支は左に比べて太く、短く、走行が(25))に近い。そのため、誤嚥した異物は(26))側の気管支・肺に入りやすい。



2) 高齢者における各期の機能低下と誤嚥への影響

①先行期(認知期)の障害: 加齢や認知症による覚醒レベルの低下、注意障害により、「食べ物である」という認識が遅れる。これにより、不適切な一口量やペースで摂食してしまい、結果的に口腔~咽頭の処理能力を超えて誤嚥を招く。

②準備期・口腔期の障害: 歯牙の欠損、咀嚼筋の低下、唾液分泌の減少(ドライマウス)により、まとまりのある食塊が作れず、バラバラの状態での咽頭に落ちてしまう(食塊形成不良)。また、舌の運動機能低下により適切なタイミングとスピードで食塊を送り込めない(送り込み不良)。これが咽頭期における反射遅延を助長する。

③咽頭期の障害（最も直接的な原因）：

- a. 嚥下反射の（⑲）遅延：食塊が咽頭に達しても嚥下反射がすぐに起きず、気道が防御される前に食塊が喉頭に流れ込む（嚥下前誤嚥）。
- b. 喉頭挙上・前方移動の低下：喉頭を吊り上げる（⑳）筋群の筋力低下により、食道入口部の開大不全や喉頭蓋の反転不良が起こる（嚥下中誤嚥）。
- c. 声門閉鎖不全：加齢に伴う声帯の（㉑）などにより、気道を完全に塞ぎきれない。
- d. 咽頭残留：咽頭収縮筋の筋力低下により、嚥下後も喉頭蓋谷や梨状陥凹に食物が残留し、呼吸再開時に気道へ吸い込まれる（嚥下後誤嚥）。

2) 予防と援助

（1）食事時の姿勢

- ①誤嚥を防ぐため、ベッド上では（㉒）度～90度とし、頸部を軽く（㉓）屈させる（顎を引く姿勢）。
- ②顎が上がっていると、気道が開きやすくなり誤嚥のリスクが高まる。

（2）食形態の工夫

- ①サラサラとした液体は流れる速度が速く、嚥下反射が追いつかないため誤嚥しやすい。（㉔）剤を用いて粘度をつける。

6. ワーク

1) 【体感ワーク①】ごっくんの動きを触知しよう！

（1）手順

- ①自分の喉仏（（㉕）軟骨）に人差し指と中指を軽く当て、唾液を「ごっくん」と飲み込む。

（2）観察ポイントと機序

- ①喉仏は（㉖）かつ前方に大きく動く。
- ②これにより喉頭蓋が倒れ、気管の入り口を塞ぐ。

2) 【体感ワーク②】反復唾液嚥下テスト（RSST）

（1）手順と判定

- ①30秒間に何回唾液を飲み込めるかをカウントする。
- ②（㉗）回以上飲み込めれば正常と判定される。2回以下の場合には嚥下機能低下の疑いがある。

演習問題（看護師国家試験過去問）

問題 1（第 108 回改題）

食物の咀嚼に関与する脳神経はどれか。

- 1 視神経
- 2 顔面神経
- 3 三叉神経
- 4 迷走神経

問題 2（第 107 回）

誤嚥しやすいのはどれか。

- 1 左肺上葉
- 2 左肺下葉
- 3 右肺上葉
- 4 右肺下葉

問題 3（第 109 回）

嚥下において喉頭蓋が気道を閉鎖する時期はどれか。

- 1 準備期
- 2 口腔期
- 3 咽頭期
- 4 食道期

問題 4（第 112 回）

健康な成人の嚥下で正しいのはどれか。

- 1 口腔期は不随意運動である。
- 2 嚥下反射の中樞は橋にある。
- 3 咽頭期には軟口蓋が下垂する。
- 4 食道相（期）には蠕動運動がみられる。

問題5（第111回改題）

食事介助で誤嚥を予防するための姿勢で正しいのはどれか。

- 1 頸部を後屈する。
- 2 顎を引く。
- 3 下顎を挙上する。
- 4 体幹を水平にする。

問題6（第113回改題）

高齢者の嚥下機能低下で誤嚥性肺炎のリスクが高まる理由として正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 咳反射の低下
- 2 唾液分泌の増加
- 3 喉頭挙上の遅延
- 4 胃酸分泌の増加
- 5 咀嚼筋の肥大

栄養素・水分の吸収

1. 栄養素が吸収される「2つのルート」

1) 吸収の定義

(1) 「消化」と「吸収」の違い

① 消化管は口から肛門まで続く1本の(①)であり、解剖学的には「体の外(体外)」として扱われる。

② (②)とは、消化管の粘膜上皮細胞層を越えて、体内の血液やリンパ液の中に栄養素や水分を取り込む現象を指す。

(1) 化学的消化と各器官の役割

① 口腔内での咀嚼により食物は細砕され、唾液中のアミラーゼにより多糖類が分解される。

② 胃では胃液に含まれる強酸(塩酸)とペプシンの作用により、タンパク質の立体構造が壊され、ペプチドへと分解が進む。

(2) 吸収の場：小腸

① 十二指腸にて胆汁(脂肪の乳化)と膵液(全栄養素の分解)が混合される。

② 分解された栄養素の大部分は小腸の絨毛から吸収され、門脈を経て肝臓へと運ばれ、エネルギー貯蔵や解毒が行われる

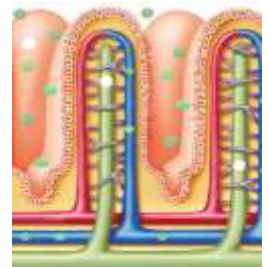
● 栄養素を一番小さい形で吸収

糖質：単糖類(グルコース・ガラクトース・フルクトース)

蛋白：アミノ酸

脂質：脂肪酸、モノグリセリド

————→ 小腸で吸収されカイロミクロンとしてリンパ管に入り全身もしくは肝臓に運ばれる。



● 糖質の消化

多糖類

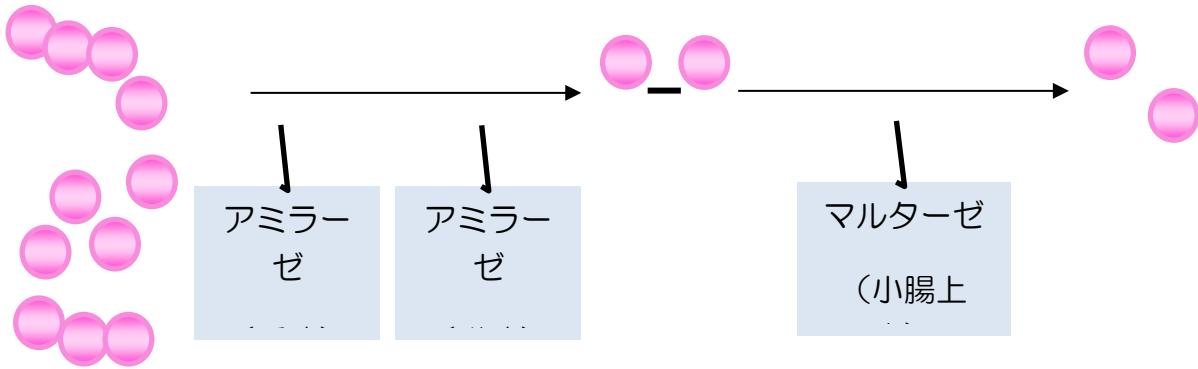
二糖類

単糖類

デンプン

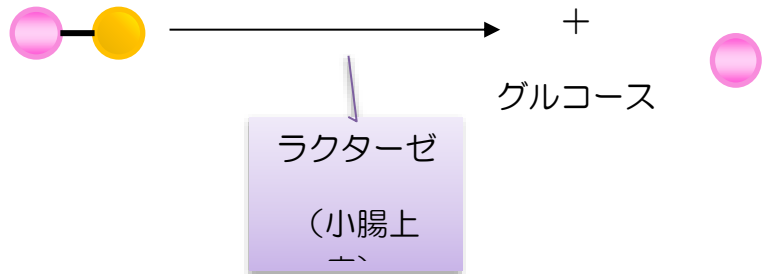
マルトース (麦芽糖)

グルコース



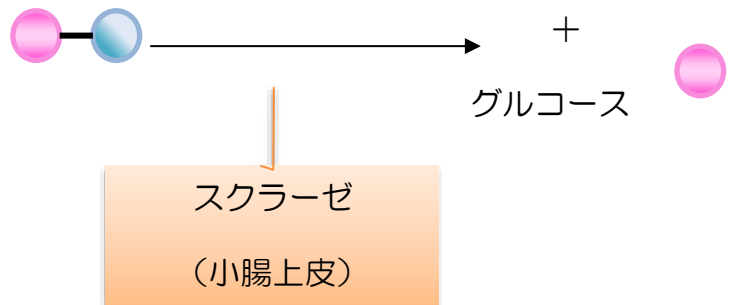
ラクトース (乳糖)

ガラクトース



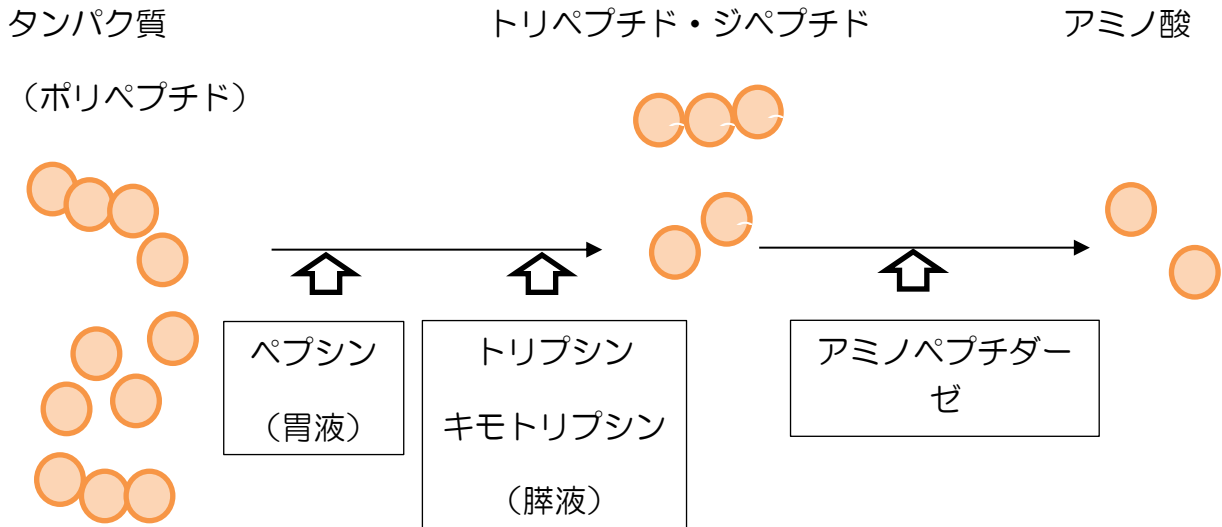
スクロース (ショ糖)

フルクトース



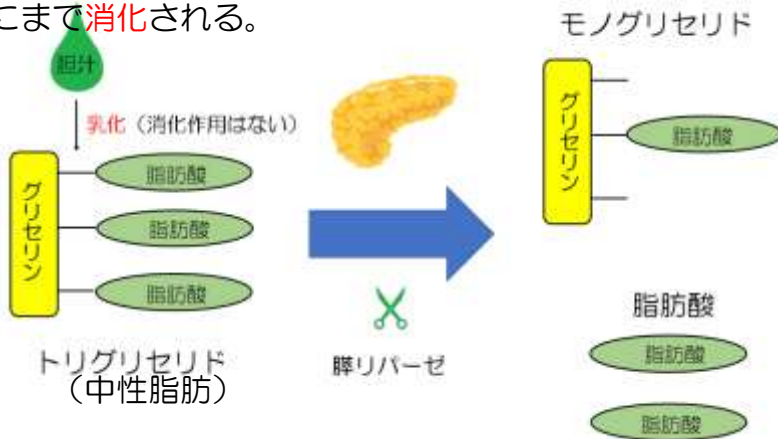
● タンパク質（ポリペプチド）の消化

タンパク質はアミノペプチダーゼによってアミノ酸にまで分解される。



● 脂質の消化

トリグリセリド（中性脂肪）は胆汁によって乳化され、リパーゼによってモノグリセリドと脂肪酸にまで消化される。



(2) 上皮細胞の関門

①栄養素が体内に吸収されるためには、小腸などの粘膜表面を覆う(③)細胞の細胞膜を通過しなければならない。

②細胞同士の隙間は密着結合によって強く閉じられているため、物質は原則として細胞の膜を貫通するか、特定の(④)タンパク質を介して移動する。

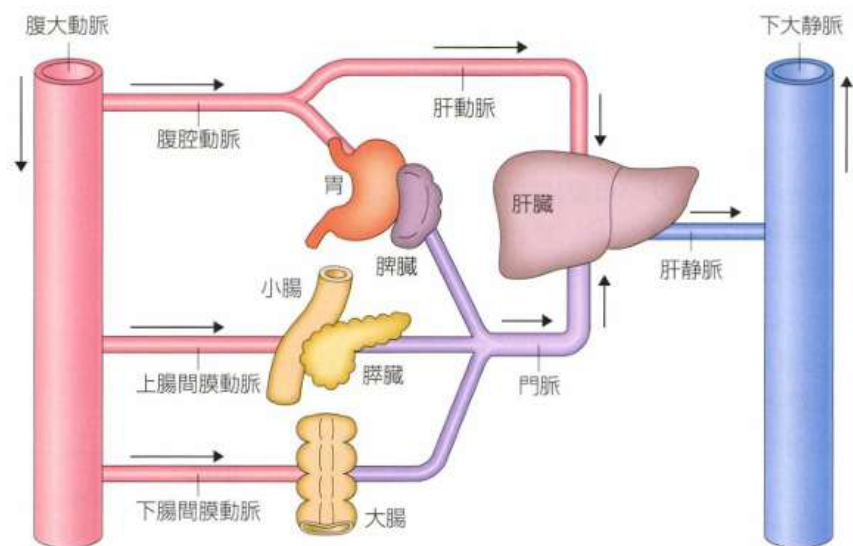
2) 血管（門脈）ルート

（1）対象となる栄養素と特徴

- ①水溶性の栄養素である（⑤ ）（グルコースやガラクトースなど）や（⑥ ）は、毛細血管へと直接吸収される。
- ②これらは分子サイズが小さく水によく溶けるため、小腸絨毛内の毛細血管の壁を容易に透過することができる。

（2）門脈から肝臓へのルート

- ①小腸の毛細血管から吸収された水溶性栄養素は、それらが集まった（⑦ ）と呼ばれる特殊な静脈に流れ込む。
- ②門脈は通常の静脈とは異なり、心臓へ直接戻るのではなく、すべての栄養素を一度（⑧ ）へと運ぶ役割を持つ。
- ③これにより、体にとって有害な物質の解毒や、栄養素の代謝・貯蔵が全身に回る前に最優先で行われる。



3) リンパ管ルート

（1）対象となる栄養素と特徴

- ①脂溶性の栄養素である（⑨ ）（長鎖脂肪酸やモノグリセリドなど）は、毛細血管ではなく小腸絨毛の中央にある（⑩ ）へと吸収される。

②脂質は小腸上皮細胞内で再びトリグリセリド（中性脂肪）に再合成され、
 (11)) と呼ばれる大きな脂肪粒子を形成するため、毛細血管の壁の隙間を通り抜けることができない。

③リンパ管の壁は毛細血管よりも内皮細胞の隙間が広く開いているため、この大きな脂肪粒子を内部に受け入れることができる。

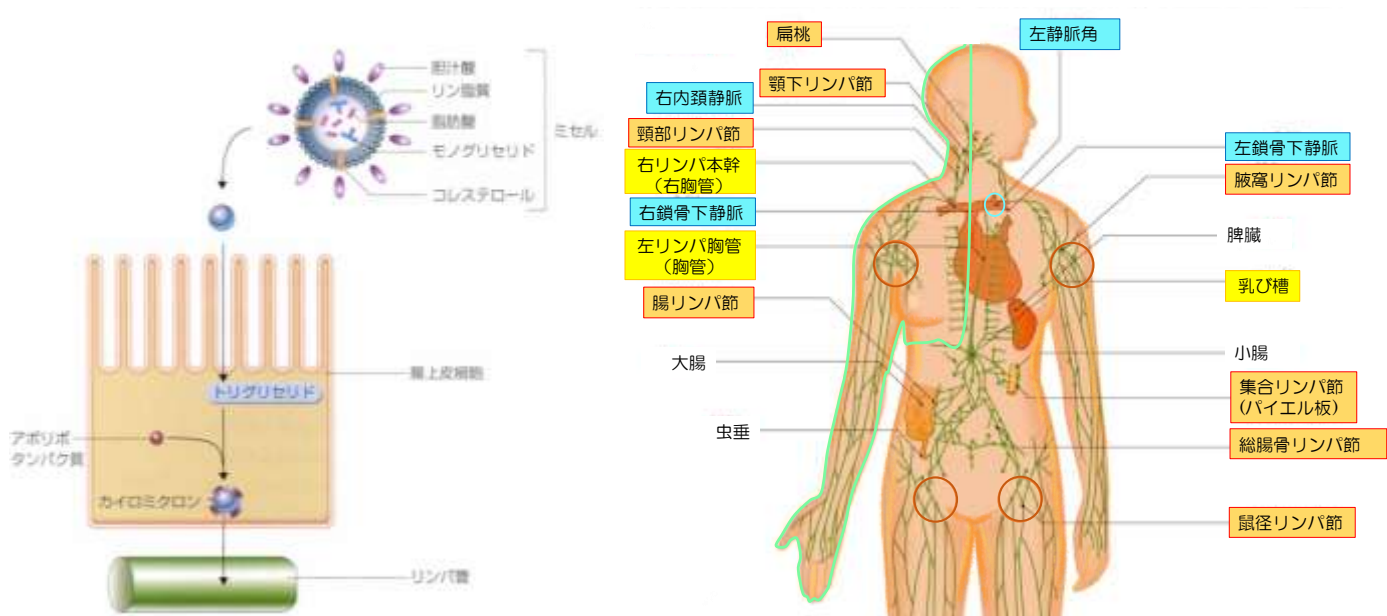
(2) 胸管をめぐる迂回路

①中心乳糜管に吸収された脂質は、リンパ液と混ざり合って白く濁った(12)) と呼ばれる状態になり、お腹の中のリンパの集まり（乳糜槽）に集められる。

②その後、脊椎の前を上行する体内で最も太いリンパ管である(13)) を通過する。

③胸管は最終的に、首の左側にある(14)) 角で静脈（体循環）へと合流する。

④脂質は血管ルートと異なり、(15)) を一切経由せずにダイレクトに全身の血液循環へと運ばれる。



2. 図解ワーク：吸収ルート

1) 白地図マッピングのルール

(1) 色分けの原則

①赤色のペンを使い、糖・アミノ酸・水が通る「(16)) →門脈→肝臓→下大静脈 →心臓」のラインを実線でなぞる。

②青色のペンを使い、脂質が通る「小腸中心乳糜管→(17)) →胸管→左鎖骨下静脈 →上大静脈→心臓」のラインを破線でなぞる。

(2) ルートの対比と理解

①二つのペンで実際に矢印を描き入れることで、肝臓を通る「(18) ルート」と、肝臓をパスする「リンパ管迂回ルート」の立体的な位置関係を把握する。

3. 水分の吸収とそのメカニズム

1) 水分の出納バランス

(1) 消化管に流入する水分の内訳

①人間が1日に口から摂取する飲料水や食物中の水分は、合計で約(19) L (2,000mL~2,500mL)である。

②体内では唾液、胃液、胆汁、膵液、腸液などの(20) が1日に合計で約(21) Lも分泌されている。

③1日に消化管の中を通過する総水分量は、これらを足し合わせた約(22) Lにものぼる。

(2) 排出される水分の割合

①この莫大な水分のうち、便として体外へ最終的に排出されるのはわずか約(23) L (100mL~200mL)にすぎない。

②残りの99%近くの水分は、消化管の壁を通じてすべて体内に再吸収され、血液のボリュームや体液の維持に利用されている。

2) 水分吸収の主役

(1) 小腸と大腸の役割分担 (国試頻出の注意点)

- ①「水分の吸収といえば大腸である」という誤解が多いが、実際は総水分量のうち約 (24) L (全体の約 8 割以上) が (25) で吸収される。
- ②大腸に流れ着く水分量は 1 日あたり約 1.5L~2.0L であり、大腸はそのうちの約 (26) L を吸収して便を適度な硬さに調節している。
- ③したがって、消化管における水分吸収の最大の主役は (27) である。

(2) 受動輸送による移動

- ①水分の吸収は、エネルギーを使って水を無理やり汲み上げるのではなく、栄養素の吸収に伴って発生する (28) の差に従って移動する (受動輸送)。
- ②小腸の上皮細胞が糖やアミノ酸、ナトリウムイオン (Na⁺) を積極的に吸収すると、細胞内の濃度が高くなるため、水がそれを薄めようとして自然に細胞内へ (29) していく。
- ③下痢などで小腸の栄養吸収機能が落ちると、水の移動も妨げられ、多量の水分がそのまま便として流出してしまい (30) 状態に陥る。

演習問題 (看護師国家試験過去問)

問題 1 (第 108 回)

小腸で吸収された脂質が体循環に流入する経路で通るのはどれか。

- 1 門脈
- 2 胸管
- 3 奇静脈
- 4 肝静脈

問題 2 (第 112 回)

健康な成人の体内における 1 日の水分出納について、消化管で吸収される水分の大部分が吸収される部位はどれか。

- 1 胃
- 2 空腸・回腸
- 3 上行結腸
- 4 直腸

問題 3 (第 106 回改題)

小腸の粘膜から吸収された栄養素が、毛細血管を経由して最初に集まる血管はどれか。

- 1 上大静脈
- 2 肝動脈
- 3 門脈
- 4 腹腔動脈

問題 4 (オリジナル)

脂溶性ビタミンや脂質の吸収経路に関する記述で誤っているのはどれか。

- 1 長鎖脂肪酸は小腸上皮細胞内でトリグリセリドに再合成される。
- 2 中性脂肪はキロミクロンとなって中心乳糜管に流入する。
- 3 リンパ液は乳糜槽に集まった後、胸管を上行する。
- 4 胸管は右鎖骨下静脈に合流して体循環に入る。

問題 5 (オリジナル)

消化管における水分の分泌と吸収について、正しいものを 2 つ選べ。

- 1 1 日に消化管へ分泌される消化液の総量は約 2L である。
- 2 大腸で吸収される水分量は、小腸で吸収される水分量よりも多い。
- 3 水分の吸収は、ナトリウムやグルコースの吸収に伴う浸透圧勾配によって行われる。
- 4 糞便として体外へ排出される水分量は 1 日あたり約 100~200mL である。
- 5 胃は経口摂取した水分の約半数を吸収する。