

# 柔道整復師国家試験対策

# でるポとでる問

## 【上巻】解剖学・生理学

井手 貴治、片岡 彩子、  
川上 智史、若月 康次 他・著



くろみ君

 Round Flat



## はじめに

日本古来の医療として発展してきた柔道整復術は平成5年に都道府県知事免許より厚生大臣免許となり第1回国家試験が行われました。その後、社会の変化や柔道整復師に求められる医療レベルの向上に合わせ、教育カリキュラムや国家試験の出題基準の変更がなされた結果、国家試験の難易度が年々増しています。しかし、近年の国家試験を多く分析してみると、意外と基本的な内容が正解のポイントとなっているケースが多くあります。本書はこの基本的なポイントを効率良く反復学習出来るように作られています。本書を購入された受験生の皆様には是非とも本書がボロボロになるまで反復学習し、国家試験合格を勝ち取っていただければ幸いです。

最後になりますが、本書を出版するにあたり様々な先生方や出版社の方々にご協力いただき、無事出版に至ったことを深く感謝いたします。

2018年10月吉日

井手 貴治

# 本書の活用法

## 国家試験にできるポイント

国家試験に出題されている内容の要点を短くまとめています。

国家試験に出題されているキーワードや重要語句は赤字にしています。赤シートを利用して、繰り返し学習できるようにしています。

十分に理解し、記憶に定着したらチェックボックスにチェックを入れましょう。

### 1 ▶解剖学概説・細胞・組織

- 解剖学は正常な人体の(構造)と発生を研究する学問である。  
※発生⇒(受精卵)が増殖し、成長して(成体)になること!!
- 解剖学は肉眼で人体の正常な構造を研究する(肉眼)解剖学と、顕微鏡を用いて人体の微細な構造を研究する(顕微)解剖学〔(組織)学〕に大別される。
- 人体は(体幹)と(四肢)からなり、前者は(頭)部、(頸)部、(胸)部、(腹)部、後者は(上肢)、(下肢)に分けられる。  
※狭義には(頭部)部と四肢を除いた部分を体幹という。
- 人体には( )、( )、( )、( )の4つの体腔が存在する。
- 人体は約( )個の細胞より構成される。これらの細胞は(受精卵)が分裂増殖、分化することで、その数や種類を増加させ、形成される。
- 同様な形態、機能をもつ( )が集合して( )を形成し、これが集まり胃、腎臓などの特定の機能を有する( )となる。さらに、これらが集合して消化器系、泌尿器系などの( )となり、これが集まって( )を構成する。
- ( )は生命の基本単位であり、人は高度に進化した(多細胞)生物である。
- 細胞の平均的な大きさは約( ) $\mu\text{m}$ である。  
※卵細胞は約( ) $\mu\text{m}$ で血小板( ) $\mu\text{m}$ である。
- 細胞は( )と( )から構成され、( )で囲まれている。
- 細胞膜は( )の( )層で構成され、この中に各種の(蛋白質分子)がはめ込まれている。
- 細胞質中には特定の構造と特定の機能を有する( )が存在する。  
※細胞内小器官に関しては生理学で学ぶ。
- 組織は( )組織、( )組織、( )組織、( )組織の4つに分けられる。
- 上皮組織は( )や消化管内面を覆う組織で、細胞の形や配列により以下のように分類される。

表1：上皮組織の種類と局在

単層扁平上皮	( )
単層立方上皮	( )
単層円柱上皮	( )
多列線毛上皮	( )
移行上皮	( )、( )
重層扁平上皮	( )の表皮、(口腔)、(食道)、(肛門管の上皮)

### 1 ▶解剖学概説・細胞・組織 Q&A

Question	Answer
1 肉眼解剖学は組織学ともよばれる。	1 <input type="checkbox"/> X: 肉眼 → 顕微
2 人体は体幹と四肢に大別される。	2 <input type="checkbox"/> X: 体幹 → 頭部
3 人体は約300兆個の細胞より構成される。	3 <input type="checkbox"/> X: 300兆 → 60兆
4 人は高度に進化した単細胞生物である。	4 <input type="checkbox"/> X: 単細胞 → 多細胞
5 最も大きな細胞はどれか？ [赤血球、平滑筋細胞、骨細胞、卵細胞]	5 <input type="checkbox"/> 卵細胞
6 最も小さい細胞はどれか？ [赤血球、白血球、血小板、破骨細胞]	6 <input type="checkbox"/> 血小板
7 細胞膜はリン脂質の2重層で構成される。	7 <input type="checkbox"/> X: 単層 → 2重層
8 上皮組織でないのはどれか？ [真皮、表皮、外分泌腺、内分泌腺]	8 <input type="checkbox"/> 真皮
9 腱や真皮は疎性結合組織である。	9 <input type="checkbox"/> X: 疎性結合組織 → 緻密結合組織
10 皮下組織は疎性結合組織である。	10 <input type="checkbox"/> X: 疎性結合組織 → 緻密結合組織
11 腱の主成分は弾性線維である。	11 <input type="checkbox"/> X: 弾性線維 → 膠原線維
12 食道粘膜上皮は重層扁平上皮からなる。	12 <input type="checkbox"/> X: 重層扁平上皮 → 単層立方上皮
13 小腸粘膜上皮は単層扁平上皮からなる。	13 <input type="checkbox"/> X: 単層扁平上皮 → 単層立方上皮
14 気管上皮は移行上皮からなる。	14 <input type="checkbox"/> X: 移行上皮 → 単層立方上皮
15 膀胱上皮は多列円柱上皮からなる。	15 <input type="checkbox"/> X: 多列円柱上皮 → 移行上皮
16 尿管の粘膜上皮は移行上皮からなる。	16 <input type="checkbox"/> X: 移行上皮 → 単層立方上皮
17 甲状腺の濾上皮は単層扁平上皮からなる。	17 <input type="checkbox"/> X: 単層扁平上皮 → 単層立方上皮
18 血管の内皮は単層立方上皮からなる。	18 <input type="checkbox"/> X: 単層立方上皮 → 単層扁平上皮
19 皮膚の表皮は重層扁平上皮からなる。	19 <input type="checkbox"/> X: 重層扁平上皮 → 単層立方上皮

## 国家試験にできる問題

国家試験の過去問題を参考に作成したオリジナルの正誤問題です。

ポイント整理で要点を確認した後で、解答と解説を赤シートで隠して問題にチャレンジしてみましょう。

十分に理解し、記憶に定着したらチェックボックスにチェックを入れましょう。

# CONTENTS [目次]

柔道整復師国家試験対策

できる**ポ**とできる**問**

[上巻]解剖学・生理学

はじめに — 003

本書の活用法 — 004

## Part 1 解剖学

- ① 解剖学概説・細胞・組織 — 008
- ② 循環器 — 012
- ③ 呼吸器 — 016
- ④ 消化器 — 020
- ⑤ 泌尿器 — 024
- ⑥ 生殖器 — 028
- ⑦ 神経 — 032
- ⑧ 感覚器 — 042
- ⑨ 運動器 総論  
(骨・関節・筋) — 046
- ⑩ 骨・関節 各論 (脊柱) — 050
- ⑪ 骨・関節 各論  
(胸郭・頭蓋骨) — 054
- ⑫ 骨・関節 各論  
(上肢骨) — 058
- ⑬ 骨・関節 各論  
(下肢骨) — 062
- ⑭ 筋 各論 — 066

## Part 2 生理学

- ① 生理学の基礎 — 076
- ② 血液の生理学 — 080
- ③ 循環の生理学 — 088
- ④ 呼吸の生理学 — 092
- ⑤ 消化と吸収 — 096
- ⑥ 栄養と代謝 — 100
- ⑦ 体温とその調節 — 108
- ⑧ 尿の生成と排泄 — 112
- ⑨ 内分泌 — 120
- ⑩ 生殖 — 128
- ⑪ 骨の生理学 — 136
- ⑫ 体液の生理学 — 140
- ⑬ 神経系の基本的機能 — 144
- ⑭ 神経系の機能 — 148
- ⑮ 筋肉の機能 — 156
- ⑯ 感覚の生理学 — 160

コラム・自己の内の非自己 — 074

**【執筆者一覧】**(五十音順)

**井手 貴治**

東亜大学 教授  
歯科医師

**牛島 健太郎**

自治医科大学医学部 臨床薬理学部門 講師  
博士(薬学)

**小笠原 史明**

新潟柔整専門学校 学科長  
柔道整復師、鍼灸師

**片岡 彩子**

博士(薬学)

**川上 智史**

東海大学 医学部 客員准教授  
博士(医学)

**末永 正典**

あんのうらクリニック リハビリ主任  
理学療法士

**橘 泰之**

十善会 在宅総合支援センター 訪問看護ステーション  
理学療法士

**徳江 謙太**

日本医学柔整鍼灸専門学校  
柔道整復師、鍼灸師、介護支援専門員

**三浦 章**

長崎大学病院 精神神経科 研究協力員  
鍼灸師

**若月 康次**

東海医療科学専門学校  
柔道整復師

イラスト 植木 美恵

柔整国試

# でるポとでる問

## PART 1 解剖学



# 1

## ▶ 解剖学概説・細胞・組織

- 解剖学は正常な人体の（構造）と発生を研究する学問である。  
※発生⇒（受精卵）が増殖し、成長して（成体）になること!!
- 解剖学は肉眼で人体の正常な構造を研究する（肉眼）解剖学と、顕微鏡を用いて人体の微細な構造を研究する（顕微）解剖学〔（組織）学〕に大別される。
- 人体は（体幹）と（体肢）からなり、前者は（頭）部、（頸）部、（胸）部、（腹）部、後者は（上肢）、（下肢）に分けられる。  
※狭義には（頭頸）部と体肢を除いた部分を体幹という。
- 人体には（頭蓋腔）、（脊柱管）、（胸腔）、（腹腔）の4つの体腔が存在する。
- 人体は約（60兆）個の細胞より構成される。これらの細胞は（受精卵）が分裂増殖、分化することで、その数や種類を増加させ、形成される。
- 同様な形態、機能をもつ（細胞）が集合して（組織）を形成し、これが集まり胃、腎臓などの特定の機能を有する（器官）となる。さらに、これらが集合して消化器系、泌尿器系などの（系統）となり、これが集まって（人体）を構成する。
- （細胞）は生命の基本単位であり、人は高度に進化した（多細胞）生物である。
- 細胞の平均的な大きさは約（10～30） $\mu\text{m}$ である。  
※卵細胞は約（200） $\mu\text{m}$ で、血小板は約（3） $\mu\text{m}$ である。
- 細胞は（細胞質）と（核）から構成され、（細胞膜）で囲まれている。
- 細胞膜は（リン脂質）の（2重）層で構成され、この中に各種の（蛋白質分子）がはめ込まれている。
- 細胞質中には特定の構造と特定の機能を有する（細胞内小器官）が存在する。  
※細胞内小器官に関しては生理学で学ぶ。
- 組織は（上皮）組織、（支持）組織、（筋）組織、（神経）組織の4つに分けられる。
- 上皮組織は（体表）や消化管内面を覆う組織で、細胞の形や配列により以下のように分類される。

### ★ 上皮組織の種類と局在

単層扁平上皮	（血管内皮）
単層立方上皮	（甲状腺の腺上皮）
単層円柱上皮	（胃腸粘膜の上皮）
多列線毛上皮	（気道上皮）
移行上皮	（膀胱）、（尿管の上皮）
重層扁平上皮	（皮膚の表皮）、（口腔）、（食道）、（肛門管の上皮）



- 皮膚、粘膜の上皮組織が体表面から深部へ落ち込み(分泌)作用を有する上皮組織を(腺組織)という。
- 腺組織は体表や器官内腔に向けて(導管)を經由し分泌する(外分泌)腺と、導管が発生過程で消失し分泌物を血液に分泌する(内分泌)腺に分類される。  
※内分泌腺の分泌物を(ホルモン)という。
- 組織や器官の間を埋める組織を(支持)組織といい、細胞成分に比べて細胞間質の割合が(多い)のが特徴である。
- 支持組織は(結合)組織、(軟骨)組織、(骨)組織、(血液・リンパ)に分けられる。
- 結合組織は基質として(膠原)線維と(弾性)線維を含み、その間に(線維芽)細胞が散在する構造で、(密性)結合組織、(疎性)結合組織や(脂肪)組織などに分類される。
- 密性結合組織には(膠原)線維が多く存在し、(真皮)や(腱)がこれにあたる。
- 疎性結合組織は(膠原)線維がまばらで、器官や組織の間に存在する。
- 脂肪組織は多くの(脂肪)細胞をもった(疎性)結合組織の一種で、(皮下)組織などにみられる。
- 軟骨組織は(軟骨)細胞と(軟骨)基質から構成され、軟骨基質の組成により(硝子)軟骨、(弾性)軟骨、(線維)軟骨に分類される。
- 関節軟骨、肋軟骨や気管軟骨は(硝子)軟骨、関節円板は(線維)軟骨、耳介軟骨は(弾性)軟骨でつくられる。
- ヒトの細胞の染色体数は(46)個、(23)対で、このうち44個は(常染色体)、2個は(性染色体)とよばれる。
- 卵子と精子が合体することを(受精)とよび、(卵管膨大部)でおこる。受精後、受精卵はただちに(卵割)を開始する。
- 皮膚や神経系は(外)胚葉から、消化器や呼吸器は(内)胚葉、骨筋系や脈管系は(中)胚葉から分化する。

★ 胚葉の分化

外胚葉	皮膚、神経系(脳、脊髄、末梢神経)、感覚器
内胚葉	消化器(胃、腸、肝臓)、呼吸器(気管、肺)、尿路(膀胱、尿道)
中胚葉	骨、軟骨、結合組織、筋、脈管(心、血管)、腎臓

# 1

## ▶ 解剖学概説・細胞・組織 Q&A

### Question

- 1 肉眼解剖学は組織学ともよばれる。
- 2 人体は体幹と体肢に大別される。
- 3 人体は約300兆個の細胞より構成される。
- 4 人は高度に進化した単細胞生物である。
- 5 最も大きな細胞はどれか？  
[赤血球、平滑筋細胞、骨細胞、卵細胞]
- 6 最も小さい細胞はどれか？  
[赤色球、白血球、血小板、破骨細胞]
- 7 細胞膜はリン脂質の2重層で構成される。
- 8 上皮組織でないのはどれか？  
[真皮、表皮、外分泌腺、内分泌腺]
- 9 腱や真皮は疎性結合組織である。
- 10 皮下組織は疎性結合組織である。
- 11 腱の主成分は弾性線維である。
- 12 食道粘膜上皮は重層扁平上皮からなる。
- 13 小腸粘膜上皮は単層扁平上皮からなる。
- 14 気管上皮は移行上皮からなる。
- 15 膀胱上皮は多列円柱上皮からなる。
- 16 尿管の粘膜上皮は移行上皮からなる。
- 17 甲状腺の腺上皮は単層扁平上皮からなる。
- 18 血管の内皮は単層立方上皮からなる。
- 19 皮膚の表皮は重層扁平上皮からなる。

### Answer

- 1  ×：肉眼 → 顕微
- 2  ○
- 3  ×：300兆 → 60兆
- 4  ×：単細胞 → 多細胞
- 5  卵細胞
- 6  血小板
- 7  ○
- 8  真皮：真皮は密性結合組織
- 9  ×：腱、真皮、靭帯は密性結合組織
- 10  ○
- 11  ×：弾性線維 → 膠原線維
- 12  ○
- 13  ×：扁平 → 円柱
- 14  ×：移行 → 多列線毛
- 15  ×：多列円柱 → 移行
- 16  ○
- 17  ×：扁平 → 立方
- 18  ×：立方 → 扁平
- 19  ○

20 腺組織は支持組織である。

21 外分泌腺の分泌物をホルモンという。

22 内分泌腺は導管を經由しホルモンを分泌する。

23 関節円板は硝子軟骨からなる。

24 耳介軟骨は弾性軟骨からなる。

25 ヒトの細胞の染色体数は44個である。

26 受精は卵管膨大部でおこる。

27 脊髄神経は内胚葉由来である。

28 皮膚は外胚葉由来である。

29 骨格筋は中胚葉由来である。

20  × : 支持 → 上皮

21  × : 外分泌 → 内分泌

22  × : 内分泌 → 外分泌  
内分泌腺は導管が発生過程で消失する。

23  × : 硝子 → 線維

24  ○

25  × : 44個 → 46個

26  ○

27  × : 内胚葉 → 外胚葉

28  ○

29  ○

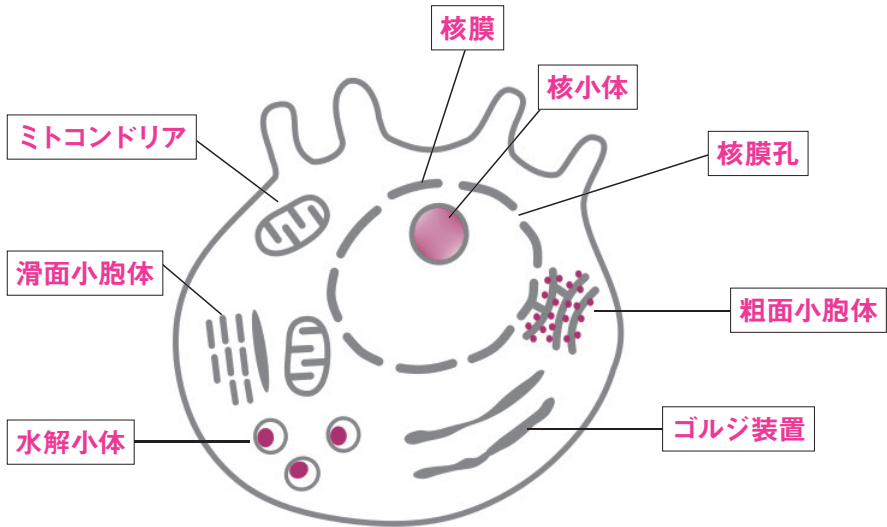


図1-1: 細胞の基本構造

- 心臓から送り出された血液を身体の組織に運ぶ血管を（**動脈**）といい、身体の各組織から心臓に血液を送り返す血管を（**静脈**）という。
- O<sub>2</sub>に富んだ鮮紅色の血液を（**動脈血**）といい、組織で生じたCO<sub>2</sub>を多く含む赤黒い血液を（**静脈血**）という。
- 動脈や静脈の壁は（**内膜**）、（**中膜**）、（**外膜**）の3層からなる。
- 静脈の内腔には、内膜がポケット状のヒダをなして血液の逆流を防止する（**静脈弁**）がある。
- ガスや栄養のやり取りが行われる血管を（**毛細血管**）といい、血管壁は1層の（**内皮細胞**）によって構成される。
- 血管同士が相互に連絡することを（**吻合**）という。
- 血管同士の連絡を持たず、1本の動脈がほぼ単独で組織を栄養している動脈を（**終動脈**）という。
- 心臓は左右の肺の間を隔てる（**縦隔**）の中部に位置し、上端部を（**心底**）、下端部を（**心尖**）という。
- 心臓内部は上部の（**心房**）と下部の（**心室**）に分けられる。
- 全身の静脈血は上・下大静脈 →（**右心房**）→（**右心室**）→（**肺動脈**）を經由し、肺でガス交換を行う。

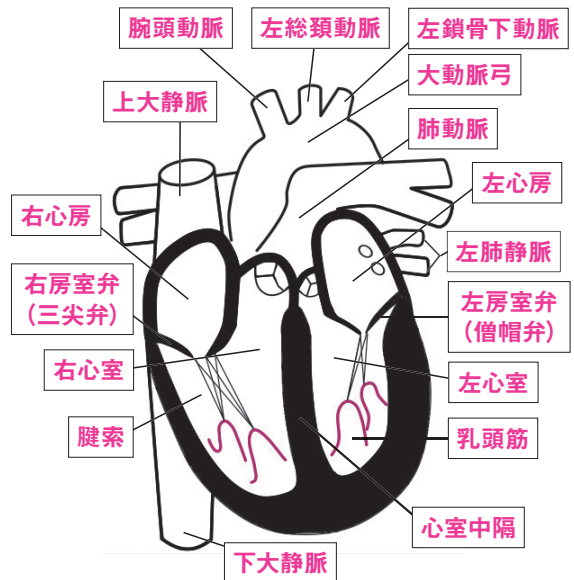


図1-2: 心臓の内部構造

- 肺からの動脈血は（**肺静脈**）→（**左心房**）→（**左心室**）→ 上行大動脈を經由し全身に送られる。
- 心房と心室の間に存在する弁を（**房室**）弁、心室と動脈の間に存在する弁を（**動脈**）弁という。
- 左の房室弁を（**僧帽**）弁 [(**二尖**) 弁]、右の房室弁を（**三尖**）弁という。
- 洞房結節は（**右心房の上大静脈開口部**）に存在する。
- 洞房結節で生じた興奮は（**房室結節**）→（**房室束 (ヒス束)**）→（**右脚・左脚**）→（**プルキンエ線維**）の順に伝わる。
- 心臓壁を養う動脈を（**冠状動脈**）といい、（**上行大動脈**）の起始部から枝分かれする。
- 心臓の静脈血は（**冠状静脈洞**）に集まり、（**右心房**）の後面に注ぐ。

★ 各動脈の分枝

大動脈弓の枝	(腕頭動脈)、(左総頸動脈)、(左鎖骨下動脈)
総頸動脈の枝	(外頸動脈)、(内頸動脈)
外頸動脈の枝	(上甲状腺動脈)、(舌動脈)、(顔面動脈)、(後頭動脈)、 (浅側頭動脈)、(顎動脈)
内頸動脈の枝	(眼動脈)、(前大脳動脈)、(中大脳動脈)、(後交通動脈)
腕頭動脈の枝	(右鎖骨下動脈)、(右総頸動脈)
鎖骨下動脈の枝	(椎骨動脈)、(内胸動脈)、(甲状腺動脈)、(肋頸動脈)
腋窩動脈の枝	(最上胸動脈)、(胸肩峰動脈)、(外側胸動脈)、(肩甲下動脈)、 (前上腕回旋動脈)、(下上腕回旋動脈)
胸大動脈の壁側枝	(肋間動脈)、(上横隔動脈)
胸大動脈の臓側枝	(食道動脈)、(気管支動脈)
腹大動脈の壁側枝	(下横隔動脈)、(腰動脈)
腹大動脈の臓側枝	(腹腔動脈)、(上・下腸間膜動脈)、(腎動脈)、 (性腺動脈；精巣動脈・卵巣動脈)
腹腔動脈の枝	(左胃動脈)、(脾動脈)、(総肝動脈)
総腸骨動脈の枝	(内腸骨動脈)、(外腸骨動脈)

- 大脳動脈輪 (別称: **ウィリスの動脈輪**) は (前・中・後大脳動脈) と (前・後交通動脈)、(内頸動脈) で構成される。
- 上大静脈は、左右の (腕頭静脈) と (奇静脈) を集めて構成され (右心房) に入る。
- 内頸静脈と鎖骨下静脈の合流部を (静脈角) という。
- 奇静脈系は (奇静脈)、(半奇静脈)、(副半奇静脈) からなる。
- 門脈に流入する静脈は (脾静脈)、(上腸間膜静脈)、(下腸間膜静脈) である。
- 胎児循環において、左右の内腸骨動脈から分枝し臍帯を走って胎盤に至る血管を (臍動脈) という。
- 胎児循環において、臍静脈と下大静脈を直接結ぶ静脈を (静脈管、別称: **アランチウス管**) という。
- 胎児循環において、肺動脈と大動脈を連絡する短絡路を (動脈管、別称: **ボタロー管**) という。
- (胸管) は左上半身と下半身のリンパを集め、(左静脈角) で静脈に合流する。一方、(右リンパ本幹) は右上半身のリンパを集め (右静脈角) で静脈に合流する。

## 2

## ▶ 循環器 Q&amp;A

## Question

- 1 静脈は心臓から送り出された血液を組織に運ぶ。
- 2 動脈血はO<sub>2</sub>に富んだ鮮紅色の血液である。
- 3 動脈壁は内膜・中膜・外膜の3層構造をとる。
- 4 吻合とは血管と神経が相互に連絡することである。
- 5 心臓は縦隔に位置する。
- 6 左の房室弁は三尖弁とよばれる。
- 7 洞房結節は右心房の上大静脈開口部に存在する。
- 8 冠状動脈は大動脈弓から枝分かれする。
- 9 後室間枝は左冠状動脈の枝である。
- 10 右冠状動脈は前室間溝を走行する。
- 11 下行大動脈は大動脈裂孔を貫通する。
- 12 右総頸動脈・左総頸動脈・左鎖骨下動脈は大動脈弓の枝である。
- 13 外頸動脈・内頸動脈は総頸動脈の枝である。
- 14 浅側頭動脈は外頸動脈の枝である。
- 15 顎動脈は内頸動脈の枝である。
- 16 舌動脈は外頸動脈の枝である。
- 17 上甲状腺動脈は内頸動脈の枝である。
- 18 眼動脈は外頸動脈の枝である。
- 19 中大脳動脈は内頸動脈の枝である。
- 20 右鎖骨下動脈・右総頸動脈は腕頭動脈の枝である。

## Answer

- 1  × : 静脈 → 動脈
- 2  ○
- 3  ○
- 4  × : 神経 → 血管
- 5  ○
- 6  × : 三尖弁 → 僧帽弁 (二尖弁)
- 7  ○
- 8  × : 大動脈弓 → 上行大動脈起始部
- 9  × : 左冠状動脈 → 右冠状動脈
- 10  × : 右冠状動脈 → 左冠状動脈
- 11  ○
- 12  × : 右総頸動脈 → 腕頭動脈
- 13  ○
- 14  ○
- 15  × : 内頸動脈 → 外頸動脈
- 16  ○
- 17  × : 内頸動脈 → 外頸動脈
- 18  × : 外頸動脈 → 内頸動脈
- 19  ○
- 20  ○

- 21 食道動脈・上横隔動脈は胸大動脈の臓側枝である。
- 22 腹腔動脈・上腸間膜動脈・下腸間膜動脈は腹大動脈の腹部消化器への臓側枝である。
- 23 左胃動脈・脾動脈・総冠動脈は腹腔動脈の枝である。
- 24 内頸静脈と鎖骨下静脈の合流部を静脈角という。
- 25 門脈に流入する静脈は、肝静脈・上腸間膜静脈・下腸間膜静脈である。
- 26 静脈管は臍静脈と下大静脈を直接結ぶ血管である。
- 27 動脈管は肺動脈と大動脈を連絡する短絡路である。
- 28 腰リンパ本幹と腸リンパ本幹は合流して乳び槽となる。
- 29 胸管は乳び槽に移行する。

- 21  × : 上横隔動脈 → 気管支動脈
- 22  ○
- 23  ○
- 24  ○
- 25  × : 肝静脈 → 脾静脈
- 26  ○ : 静脈管の別称 : アランチウス管
- 27  ○ : 動脈管の別称 : ボタロー管
- 28  ○
- 29  × : 乳び槽が胸管に移行する

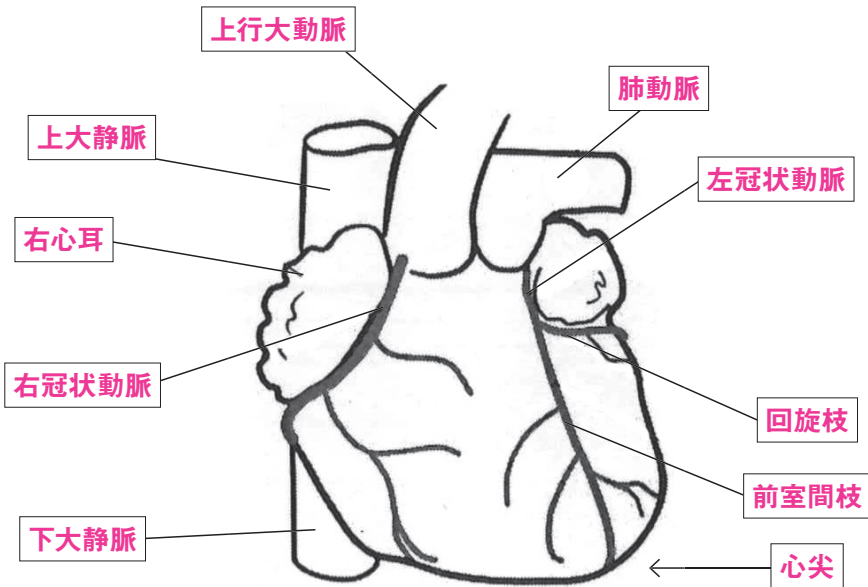


図1-3: 心臓の外形



# 3

## ▶呼吸器

- 気道は鼻腔から喉頭までの（**上気道**）と気管・気管支からなる（**下気道**）に区別される。
- 鼻腔は（**鼻中隔**）によって左右に分けられ、上壁は篩骨の（**篩板**）で、下壁は（**上顎骨**）と（**口蓋骨**）で構成される。
- 鼻中隔の前端部で外鼻孔に近い鼻粘膜を（**キーゼルバツハ部位**）といい、毛細血管が多く（**鼻出血**）が好発する。
- 頭蓋骨中の空洞で鼻腔と連絡している部位を（**副鼻腔**）といい、（**前頭**）洞、（**上顎**）洞、（**篩骨**）洞、（**蝶形骨**）洞の4つが存在する。
- 喉頭軟骨には（**甲状**）軟骨、（**輪状**）軟骨、（**披裂**）軟骨、（**喉頭蓋**）軟骨があり、靭帯と多くの筋で結合される。
- 声帯ヒダと声門裂を合わせて（**声門**）という。
- 気管は（**第6頸椎**）の高さで、喉頭の（**輪状**）軟骨の下から下降し、（**第4～5胸椎**）の高さで左右の気管支に分かれる。
- （**右**）気管支は太くて短く、垂直に近い傾斜を持ち、（**左**）気管支は細くて長く、水平に近い傾斜を持つ。
- 肺の下面を（**肺底**）、上面を（**肺尖**）という。
- 肺の内側面中央には（**肺門**）があり、（**気管支**）、（**肺動脈**）、（**肺静脈**）や気管支動静脈、リンパ管、神経などが出入りする。
- 肺は裂により右肺（**3**）葉、左肺（**2**）葉に分かれており、左右の主気管支は右肺で（**3**）本、左肺で（**2**）本の（**葉**）気管支に分かれる。
- 葉気管支は右肺で（**10**）本、左肺で（**9**）本の（**区域**）気管支に分かれる。
- 肺胞は直径約（**0.2 mm**）の袋で、成人では両肺に（**3～5億**）個存在する。全ての肺胞の表面積は約（**120**）㎡である。
- 隣接する肺胞の壁を（**肺胞中隔**）といい、（**肺胞上皮細胞**）で覆われ、その中に豊富な毛細血管と弾性線維が含まれる。
- 肺の機能血管は（**肺動・静脈**）、栄養血管は（**気管支動脈**）である
- 肺実質を覆う（**臓側**）胸膜は、肺門で折り返って（**壁側**）胸膜に移行する。
- 臓側胸膜と壁側胸膜との間を（**胸膜腔**）という。
- 左右の胸膜腔に挟まれた胸郭中央部の胸腔を（**縦隔**）という。



- 安静時呼吸では、(外肋間筋) や (横隔膜) などの呼吸筋が (収縮) して胸腔が広がり、胸腔内圧が (低下) し、さらに肺胞内圧が (低下) して吸息が行われる。また、これらの筋が (弛緩) することで呼息が行われる。
- 努力性吸息では、さらに斜角筋、(胸鎖乳突筋)、鎖骨下筋、大胸筋などの補助呼吸筋が働き、努力性呼息では (内肋間筋) や (腹壁筋) などの補助呼吸筋が働く。
- 吸息を行うと肺が膨らむが、肺と胸郭の膨らみやすさを (コンプライアンス) という。
- 肺胞では (肺サーファクタント) (表面活性剤) が分泌され、肺胞がしぼむのを防いでいる。

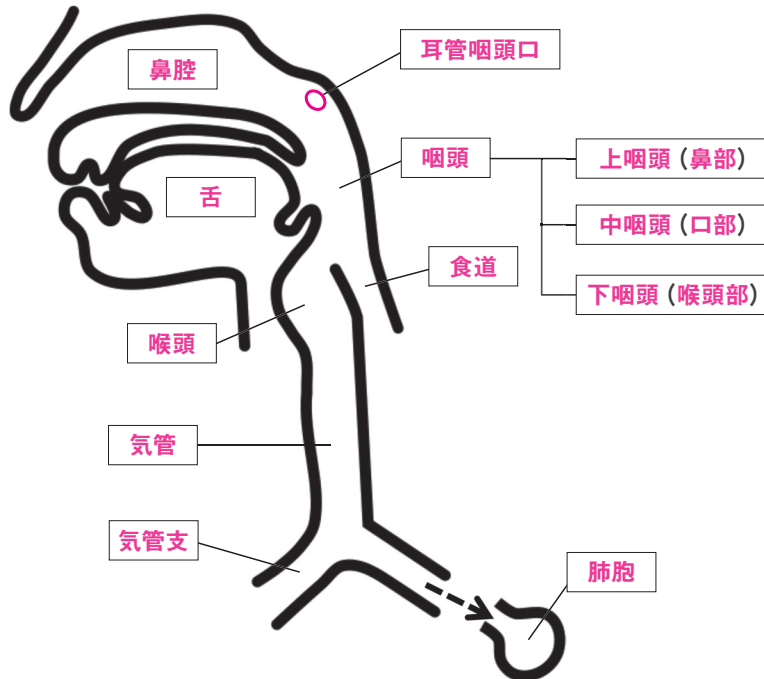


図1-4:呼吸器の全景

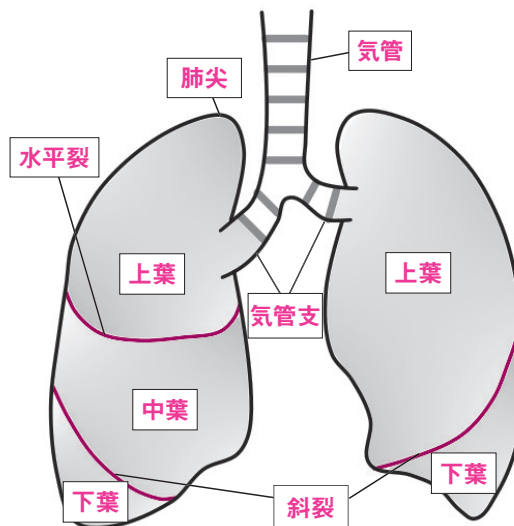


図1-5:肺の構造

# 3

## 呼吸器 Q&A

### Question

- 1 気道のうち、鼻腔から咽頭までを上気道という。
- 2 鼻腔は鼻中隔によって左右に分けられる。
- 3 鼻腔上壁は篩骨の篩板で構成される。
- 4 キーゼルバツハ部位は鼻中隔前端部で後鼻孔に近い鼻粘膜に存在する。
- 5 副鼻腔は前頭洞・上顎洞・篩骨洞・蝶形骨洞で構成される。
- 6 喉頭軟骨は甲状軟骨・輪状軟骨・気管軟骨・披裂軟骨・喉頭蓋軟骨で構成される。
- 7 声帯と声門裂を合わせて声門という。
- 8 気管は第4～5胸椎の高さで左右の気管支に分かれる。
- 9 左気管支と比べ右気管支は太くて短く、垂直に近い。
- 10 気管支は肺門を通る。
- 11 肺動脈は肺門を通るが、肺静脈は肺門を通らない。
- 12 右肺は2葉、左肺は3葉である。
- 13 葉気管支は右肺で10本、左肺で8本の区域気管支に分かれる。
- 14 肺胞の直径は0.2 mmほどである。
- 15 肺の栄養血管は肺動脈である。
- 16 臓側胸膜と壁側胸膜の間を胸膜腔という。
- 17 左右の胸膜腔に挟まれた胸郭中央部の胸腔を縦隔という。

### Answer

- 1  × : 咽頭 → 喉頭
- 2  ○
- 3  ○
- 4  × : 後鼻孔 → 外鼻孔
- 5  ○
- 6  × : 気管軟骨は含まれない。
- 7  ○
- 8  ○
- 9  ○
- 10  ○
- 11  × : 肺静脈も肺門を通る。
- 12  × : 右肺は3葉、左肺は2葉
- 13  × : 8本 → 9本
- 14  ○
- 15  × : 肺動脈 → 気管支動脈
- 16  ○
- 17  ○

- 18 外肋間筋が収縮すると呼息につながる。
- 19 横隔膜が収縮すると胸腔が縮小し、吸気が起こる。
- 20 吸息時には内肋間筋が収縮する。
- 21 努力性呼息では腹壁筋の収縮が関与する。
- 22 胸腔内圧は呼息時に陽圧となる。
- 23 呼息時には肺胞内圧は陰圧となる。
- 24 吸息時には肺胞壁弾性力が増大する。
- 25 コンプライアンスとは肺と胸郭の膨らみやすさのことである。
- 26 肺胞の表面活性剤により表面張力が増大する。

- 18  × : 呼息 → 吸息
- 19  × : 横隔膜は収縮により低下し、胸腔を拡大する。
- 20  × : 内肋間筋は努力性呼息で収縮する。
- 21  ○
- 22  × : 陰圧が小さくなる。胸腔内圧は常に陰圧である。
- 23  × : 陰圧 → 陽圧
- 24  ○
- 25  ○
- 26  × : 表面張力が減少し、肺胞を広がりやすくする。



図1-6: 肺胞の微細構造