

## ご利用にあたり

「解剖生理」の教科書が新たに発刊されたことを受け、弊社既刊「解剖学超まとめ」と「生理学超まとめ」を合体させ「解剖生理超まとめ」としたものです。超まとめシリーズの発端は著者の解剖学のノートのまとめであり、またクラスメイトへの手助けの為でした。兎にも角にも解剖学・生理学が全ての教科をマスターするために必要であり、この解剖学・生理学が出来ないことには臨床医学各論も東洋医学臨床論も先に進まないという**重要な教科**であることは間違いありません。そして解剖学・生理学は国家試験において**得点源である**ということが重要な事です。

これから国家試験を迎える皆さんが著者のクラスメイト同様、この解剖生理超まとめを参考にして国家試験を乗り切って頂けるようお願いしております。

## 【コンセプト】

- ・構成が把握できるよう俯瞰できる。項目の途中でページをまたがない。
- ・ポイントをおさえ、国家試験の過去問題が解ける。
- ・携帯性にすぐれている。薄型、小型だができるだけ内容を省略しない。

## 【使い方】

- ・特に重要な部分は「**ゴシック太文字**」にしてあります。
- ・わからない所、図や説明の詳細は、参考書や教科書を必ず参照してください。

## 【表記】

- ・ N→神経      例) 顔面N→顔面神経
- ・ 筋の表は、筋名→起始→停止→支配神経→作用の順に表にしてあります

	筋名	起始	停止	支配神経	作用
例)	胸鎖乳突筋	胸骨丙 鎖骨の内側 1/3	乳様突起	XI, 副N 頸N <sub>C<sub>2</sub>C<sub>3</sub></sub>	一側…反対側に朴ガイを回す 両側…首をすくめる

俯瞰できるようにする為、詰め込んでしまいました。小さい文字で見苦しいレイアウトになっております。なにとぞご容赦頂きます様お願いいたします。

最後に発行にあたり、ご教示頂いた先生方、共に学んだクラスメイト、家族に感謝いたします。

ウエマツ創研 出版部

植松

# 目次

## 第1章 人体の構成 ..... 5

A. 細胞.....	5
a) 細胞膜.....	5
b) 細胞質と細胞小器官.....	5
c) 遺伝子と遺伝子発現.....	5
d) 細胞の死.....	5
B. 体液と恒常性.....	6
a) 体液の性質.....	6
b) 体液と恒常性.....	6
C. 組織と器官.....	7
a) 上皮組織.....	7
b) 支持組織.....	7
c) 筋組織.....	7
d) 神経組織.....	7
e) 器官.....	7
f) 器官系.....	7

## 第2章 運動器系 ..... 8

A. 運動器系とは.....	8
a) 運動の仕組み.....	8
b) 解剖学的用語.....	8
c) 骨の構造と機能.....	9
d) 関節の構造と機能.....	9
e) 骨格筋の構造と機能.....	10
f) 筋収縮の機構.....	10
g) 骨格筋の分類と補助装置.....	11
B. 全身の骨格.....	12
a) 脊柱.....	12
b) 胸郭.....	13
c) 上肢の骨格.....	13
d) 下肢の骨格.....	14
e) 頭蓋骨.....	15
f) 関節可動域.....	15
C. 全身の骨格筋.....	16
a) 体幹部の筋.....	16
b) 上肢の筋.....	17
c) 下肢の筋.....	19
d) 頭頸部の筋.....	20

## 第3章 神経系 ..... 21

A. 神経系と神経組織.....	21
------------------	----

a) 神経系の分類.....	21
b) 神経組織.....	21
c) 神経細胞の興奮と伝導.....	21
d) シナプス伝達.....	22

## B. 中枢神経系..... 23

a) 中枢神経系の構造.....	23
b) 中枢神経系の統合機能.....	23
c) 大脳.....	23
d) 間脳.....	24
e) 脳幹.....	24
f) 小脳.....	24
g) 脳波と睡眠.....	24
h) 脊髄.....	25
i) 中枢神経系の保護と栄養.....	25

## C. 伝導路と運動調節..... 26

a) 運動性の下行路.....	26
b) 感覚系の伝導路.....	26
c) 骨格筋の神経支配.....	26
d) 運動反射.....	27

## D. 末梢神経系..... 27

a) 脳神経.....	27
b) 脊髄神経.....	28
c) 自律神経系.....	30

## 第4章 感覚器系..... 31

### A. 感覚の一般的性質..... 31

a) 感覚の種類.....	31
b) 感覚の特徴.....	31

### B. 視覚..... 31

a) 眼球の構造.....	31
b) 視力と視野.....	31
c) 視覚伝導路.....	32
d) 眼球運動.....	32
e) 眼球に関する反射.....	32

### C. 聴覚..... 33

a) 耳の構造.....	33
b) 聴覚と聴力.....	33

### D. 平衡感覚..... 34

a) 平衡器官の構造.....	34
b) 平衡感覚の調節.....	34

### E. 味覚..... 34

a) 味覚受容器.....	34
b) 味覚の性質と舌の体性感覚.....	34

c) 味覚伝導路と舌の体性感覚の伝導路	34	B. 生体防御機構	46
F. 嗅覚	34	a) 生体防御機構とは	46
a) 嗅覚受容器と嗅覚伝導路	34	b) 免疫に働く白血球	46
b) 嗅覚の性質	34	c) 免疫に働く液性因子	47
G. 体性感覚と内臓感覚	35	d) 様々な免疫応答	47
a) 皮膚の構造と機能	35	<b>第7章 呼吸器系</b>	<b>48</b>
b) 表在感覚（皮膚感覚）	35	A. 呼吸器系の構造と機能	48
c) 深部感覚	35	a) 呼吸と換気	48
d) 表在感覚と深部感覚の伝導路	35	b) 気道	48
H. 痛覚	36	c) 肺	49
a) 痛みの種類	36	d) 胸郭, 胸膜と縦隔	49
b) 痛みの機序	36	B. 呼吸とその調節	50
<b>第5章 循環系</b>	<b>37</b>	a) 呼吸筋と呼吸運動	50
A. 循環系	37	b) 呼吸機能の測定	50
a) 心臓血管系	37	c) ガス交換	51
b) 動脈と静脈, 毛細血管	37	d) 酸素・二酸化炭素の運搬	51
B. 心臓	37	e) 呼吸の調節	51
a) 心臓の構造	37	<b>第8章 消化器系と代謝・栄養</b>	<b>52</b>
b) 心筋の基本的性質	37	A. 消化と吸収	52
c) 刺激伝導系	38	a) 消化器系とは	52
d) 心臓の活動と検査	38	b) 口腔・咽頭・食道の構造と機能	52
C. 血管系	38	c) 胃の構造と機能	53
a) 動脈・静脈・毛細血管	38	d) 小腸の構造と機能	54
b) 肺循環	39	e) 大腸の構造と機能	55
c) 体循環	39	f) 膵臓の構造と機能	55
d) 各部位の循環	40	g) 肝臓と胆嚢の構造と機能	56
e) 胎児の血液循環	41	h) 腹膜と腹膜腔	56
D. 血管とその調整	42	i) 食欲	56
a) 血圧と脈拍	42	B. 代謝と栄養	57
b) 血圧の調節	42	a) 代謝とは	57
E. リンパ系	43	b) 糖質	57
a) リンパ液の働き	43	c) 脂質	57
b) リンパ循環とリンパ節	43	d) タンパク質	58
c) リンパ系器官	43	e) ビタミン	58
<b>第6章 血液と免疫</b>	<b>44</b>	f) ミネラル	58
A. 血液	44	<b>第9章 泌尿器系</b>	<b>59</b>
a) 血液とその成分	44	A. 泌尿器系の構造と機能	59
b) 赤血球	44	a) 泌尿器系	59
c) 白血球	45	b) 腎臓の構造と機能	59
d) 血小板と止血機構	45	c) 尿の生成	59
e) 血液型	45	d) 腎機能の測定	60

## 目次

e) 尿の組成 .....	60
f) 体液 pH の調節 .....	60
<b>B. 排尿 .....</b>	<b>60</b>
a) 尿管の構造と機能 .....	60
b) 膀胱の構造と機能 .....	60
c) 尿道の構造と機能 .....	60
d) 膀胱と尿道の神経支配 .....	60
e) 蓄尿 .....	60
f) 排尿反射 .....	60

## 第 10 章 内分泌系と体温 .....

<b>A. 内分泌系の総論 .....</b>	<b>61</b>
a) ホルモンの種類 .....	61
b) 内分泌系の特徴 .....	61
<b>B. 内分泌系の各論 .....</b>	<b>61</b>
a) 視床下部と下垂体 .....	61
b) 甲状腺と副甲状腺 .....	62
c) ランゲルハンス島 (膵島) .....	62
d) 副腎 .....	63
e) その他のホルモン .....	63
f) ホルモンによる体液の調節 .....	63
<b>C. 体温 .....</b>	<b>64</b>
a) 体温の成り立ち .....	64
b) 核心温と外殻温 .....	64
c) 体熱の産生と放散 .....	64
d) 温度受容器と体温調節中枢 .....	64
e) 体温調節反応 .....	64

## 第 11 章 生殖・身体に加齢変化 .....

<b>A. 生殖とは .....</b>	<b>65</b>
a) 女性生殖器 .....	65
b) 性周期 .....	66
c) 乳房・乳腺と乳汁の産生・分泌 .....	66
d) 男性の生殖器系 .....	66
<b>B. 妊娠と発生 .....</b>	<b>67</b>
a) 受精と性の決定 .....	67
b) 妊娠 .....	67
c) 胎児の発生と発育 .....	67
<b>C. 生体のリズムと加齢変化 .....</b>	<b>68</b>
a) 生体のリズム .....	68
b) 成長と加齢 .....	68
c) 死 .....	68

## 第 12 章 局所解剖 .....

<b>A. 体の腔所 .....</b>	<b>69</b>
a) 頭蓋腔と脊柱管 .....	69
b) 胸腔 .....	69
c) 腹腔と骨盤腔 .....	69
<b>B. 体表解剖と主要な部位 .....</b>	<b>69</b>
a) 体幹の体表解剖 .....	69
b) 上肢の局所解剖 (胸部を一部含む) .....	70
c) 下肢の局所解剖 .....	70
d) 頭頸部の体表解剖と局所解剖 .....	71

## インデックス .....

72

## 第1章 人体の構成

## A. 細胞

…細胞は細胞膜・細胞質・核よりなる（核の無い細胞もある）

## a) 細胞膜 …細胞膜は細胞内を細胞の外から隔てる

構造	リン脂質・タンパク質・糖質からなる 親水性部分を外側に向けた脂質二重層（リン脂質の二重層） 膜タンパク質(イオンチャネル・受容体など)がモザイク状に分布する
特徴	細胞質を外界から隔てる／物質を取り込み不要物を排出する／活動電位を発生する 半透性で水・O <sub>2</sub> ・CO <sub>2</sub> ・アミノ酸等は通りやすい／タンパク質等大きい分子は通りにくい イオンに対し選択的な透過性を持つ／脂質に溶けやすい物質は細胞膜を通りやすい

## b) 細胞質と細胞小器官

細胞質	細胞質基質(細胞質ゾル)と細胞小器官で構成される	
細胞小器官	核	核膜に包まれ核膜孔が開く／遺伝情報を持つDNAが存在する
	ミトコンドリア	細胞活動のエネルギーATPを生成する
	粗面小胞体	表面のリボソームによりタンパク質合成される／rRNAを含む
	滑面小胞体	Ca <sup>2+</sup> の貯蔵、グリコーゲン合成など器官により様々な働きをする
	ゴルジ装置	タンパク質を濃縮し分泌顆粒にする
	リソソーム	加水分解酵素を持ち不要な物質の分解処理をする
	細胞骨格	タンパク質でできた線維状の構造で、細胞の形をととのえる
	中心体	細胞分裂時に必要で、細胞骨格の一種である

## c) 遺伝子と遺伝子発現

## (1) 遺伝子ゲノム

DNA	リン酸・糖(=デオキシリボース)・塩基が結合した巨大分子 塩基同士で結合し二重らせん構造を形成する
塩基	Aアデニン、Tチミン、Gグアニン、Cシトシン
遺伝子	DNAの塩基配列が遺伝情報を示す、これを遺伝子という
ゲノム	DNAの遺伝情報の全体(=すべての塩基配列)のこと

## (2) 細胞分裂

細胞は細胞分裂によって増殖する／母細胞から娘細胞へDNAが複製される DNAは染色質で核内にあり細胞分裂で凝集し染色体を形成、核膜を消失する 人は46本(23対)の染色体があり22対の常染色体、1対の性染色体よりなる		
体細胞分裂	体細胞	染色体(常染色体=44本、性染色体=2本)46本 性染色体(女性XX/男性XY)
減数分裂	生殖細胞 (精子/卵子)	染色体(常染色体=22本、性染色体=1本)23本 性染色体(卵子X/精子XまたはY)

## (3) 遺伝子発現 …遺伝子情報によってタンパク質が構成される過程

1	核内でDNAの二重らせんの一部がほどけて一本鎖となる
2	その塩基配列を写し取ったmRNA(伝令RNA)が合成される、これを転写という
3	mRNAが核膜孔より出て粗面小胞体上にあるリボソームと結合する
4	遺伝子情報のアミノ酸配列通りにtRNA(運搬RNA)が細胞質内から必要なアミノ酸をリボソームに運搬する
5	アミノ酸を結合しタンパク質が合成される、これを翻訳という

## d) 細胞の死

ネクローシス	非生理的状態(物理化学的な障害や感染、低酸素など)によって生じる細胞死
アポトーシス	外個体を良い状態に保つためにプログラムされた細胞死

# 1. 人体の構成

## B. 体液と恒常性

### a) 体液の性質

(1) 体液とその区分 … 身体を構成している水分を体液という

体液 (体重の約 60%)	細胞内液(体重の約 40%)		細胞の中にある体液
	細胞外液 (体重の約 20%)	間質液(体重の約 15%)	細胞を取り囲む体液
		血漿 (体重の約 5%)	血液中の体液
体重 60kg の場合、体液 36L、細胞内液 24L、細胞外液 12L、間質液 9L、血漿 3L となる			

(2) 体液の電解質組成

細胞外液中に多い	ナトリウムイオン(Na <sup>+</sup> ) 最も多い、塩素イオン(Cl <sup>-</sup> )、カルシウムイオン(Ca <sup>2+</sup> )
細胞内液中に多い	カリウムイオン(K <sup>+</sup> )、タンパク質陰イオン、HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>

(3) 物質の移動 … 細胞膜や毛細血管は半透性を備え、物質は「血液↔細胞外液↔細胞内液」と移動する

受動輸送	拡散	濃度の高いほうから低いほうへ移動		
		単純拡散	O <sub>2</sub> や CO <sub>2</sub> 、脂溶性の物質など細胞膜を通過する	
		促進拡散	アミノ酸、グルコース(ブドウ糖)、担体タンパク質で運ばれる	
	浸透	半透膜を介し溶媒(水)の分子が溶質濃度の高い方へ移動→浸透圧		
	濾過	多孔質のものを通過すると大きい粒子が残る、圧力(例えば血圧)が必要		
能動輸送	エネルギー(ATP)を利用し濃度勾配に逆らう輸送、膜タンパクが関与 ナトリウムポンプ、カルシウムポンプなど			
膜動輸送	食作用	物質を細胞内に取り込む	エンドサイトーシス	
	飲作用	液体を取り込む		
	開口分泌	細胞の中から外へ物質を放出する	エキソサイトーシス	

### b) 体液と恒常性

(1) 内部環境と恒常性

細胞外液の電解質組成、pH、浸透圧、体温などは常に安定な状態に保たれている	
内部環境	細胞にとっての環境である細胞外液の状態
ホメオスタシス	(=内部環境の恒常性) 内部環境が安定に保たれる仕組み

(2) 体液量と水分の出納バランス … 以下は1日の出納バランス

取り入れる(2500mL)	飲料水(1300mL)、食品中水分(900mL)、酸化水(300mL)
失われる(2500mL)	尿(1500mL)、皮膚からの蒸発(600mL)、呼気(300mL)、糞便(100mL)

(3) 細胞の浸透圧

浸透圧	体液にはイオンやタンパク質等が溶けており浸透圧を生じる原因となる 浸透圧は細胞内液と細胞外液で等しく保たれている 約 290mOsm/l (mOsm=ミリオスモル) (オスモル=浸透圧を示す濃度)
等張液	体液と同じ浸透圧の水溶液 (0.9%食塩水、5%ブドウ糖溶液)
高張液	たとえば赤血球を高張に入れると、細胞から水が吸い出され細胞は収縮する
低張液	たとえば赤血球を低張液に入れると、細胞内に水が流入し細胞は膨張する

(4) 体液の pH

pH	pH→水素イオン(H <sup>+</sup> )濃度の逆数の対数、水素イオン(H <sup>+</sup> )は酸性物質 7.35~7.45 (=7.4±0.05)、酸性→pH7 より↓、アルカリ性→pH7 より↑
酸塩基平衡	体液の pH を 7.4 付近に維持する機構 血液の緩衝作用、呼吸(肺)の酸塩基平衡、腎臓の体液 pH 調節

**C. 組織と器官**

…組織は上皮組織、支持組織、筋組織、神経組織よりなる

a) **上皮組織** …体表面(皮膚/粘膜)、管腔(消化管/呼吸器等)、体腔(胸腔/腹腔等)、血管壁の表面を覆う

(1)形態による分類

単層上皮	1層の上皮細胞が配列している、細胞の形状により扁平、立方、円柱がある	
	単層扁平上皮	血管内皮、リンパ管、肺胞膜、腹膜、胸膜、心膜
	単層立方上皮	尿細管、脈絡叢、甲状腺の濾胞上皮
	単層円柱上皮	消化管(胃、小腸、大腸)、子宮内膜
	単層円柱線毛上皮	卵管
重層上皮	扁平な細胞が何層にも積み重なり、保護機能が強い	
	重層扁平上皮	表皮、口腔、歯肉、咽頭、食道、直腸下部、陰
多列上皮	単層上皮の一種で背の高い細胞と低い細胞が並び2~3列に見える	
	多列線毛上皮	鼻腔、気道、気管支
移行上皮	機能に応じて上皮の形状が変化する、尿の充満度により層の厚さが変化する	
	移行上皮	膀胱、尿管、腎盂(腎盤)、腎杯、尿道(の一部)

(2)機能による分類

表面上皮	皮膚、粘膜、漿膜/内外の表面を覆い、異物が侵入しないように保護する
腺上皮	外分泌腺と内分泌腺/分泌機能を持った上皮細胞
感覚上皮	網膜や嗅上皮など外界の情報を神経系に伝える

(3)上皮細胞の接着装置 …上皮組織の細胞は互いに密接に結合している

密着結合	(=タイトジャンクション) /細胞同士を密着させ、水やイオンも通さない
固定結合	細胞と細胞、細胞と基底膜を密着し固定する/細胞と細胞を接着する
ギャップ結合	細胞間の情報交換を行う/特に心筋細胞間に発達し心筋の強力な収縮を可能にする/胃腸管・膀胱・尿管・子宮などの平滑筋にみられる

b) **支持組織** …組織や器官の結合、身体の支持などに働く、細胞と豊富な細胞間物質(線維と基質)よりなる

結合組織	密性結合組織	強い結合、靭帯、腱、真皮、眼球の強膜(白目)
	疎性結合組織	柔軟な結合、皮下組織など
脂肪組織	脂肪の貯蔵と熱産生にかかわる	
軟骨組織	軟骨細胞と軟骨基質(プロテオグリカンなど)と線維からなる	
骨組織	骨細胞と骨基質(主にリン酸カルシウム)、膠原線維よりなる	
血液・リンパ	液体の細胞間物質を持つ	

c) **筋組織** …骨格筋、平滑筋、心筋の3種類がある

筋細胞は活動電位を発生、Ca <sub>2+</sub> が流入し、アクチンとミオシンの滑走により筋細胞が収縮する					
骨格筋	横紋筋	随意筋	運動神経支配	疲労する	
心筋	横紋筋	不随意筋	自律神経支配	疲労しにくい	ギャップ結合がある
平滑筋	平滑筋	不随意筋	自律神経支配	疲労しにくい	ギャップ結合がある(一部)

d) **神経組織**

神経組織は情報伝達をする神経細胞と、これを支持するグリア細胞よりなる

e) **器官**

いくつかの組織が組み合わさって特定の機能を営む器官をつくる /例えば小腸は、上皮組織(粘膜上皮)、結合組織、筋組織、神経組織、上皮組織(漿膜)が順に並んで器官を形成している

f) **器官系**

器官は協力して作業を営む一連の器官群によって器官系がつくられる /神経系、骨格系、筋系、感覚器系、内分泌系、循環器系、呼吸器系、消化器系、泌尿器系、生殖器系、外皮系