

# 解剖生理学

## 人体の構造と機能

第3版

- ◆ 第3版の序 ..... 志村二三夫, 岡 純, 山田和彦
- ◆ 主要臓器の配置図 ..... 12

### はじめに 栄養を理解するための解剖生理学に向けて 志村二三夫 18

- 1 栄養は生存・活動の糧 (かて), 生命の源** ..... 18
  - A 栄養と生命 ..... 18
  - B 生体は何でつくられているか ..... 21
- 2 人体の構造・機能と栄養** ..... 22
  - A 人体の階層構造, 散逸構造としての生命体と栄養, 社会文化的存在としての人間 ..... 22
  - B 細胞の構造・機能と栄養 ..... 26
- 3 人体の器官系の役割と栄養** ..... 29
  - A 栄養素や酸素の摂取や供給を主とする器官系 ..... 30
  - B 栄養素や酸素の利用を主とする器官系 ..... 30
  - C 老廃物・余剰物や熱の排出を主とする器官系 ..... 31

### 第1章 細胞と組織 齋藤淑子 32

- 1 細胞・組織の構成と機能** ..... 33
  - A 細胞・組織の構成 ..... 33
  - B 細胞の新生と組織の維持 ..... 33
- 2 細胞の構造と機能** ..... 34
  - A 細胞の構造 ..... 34
  - B 細胞の機能 ..... 34
- 3 細胞小器官の構造と機能** ..... 35
  - A 核 ..... 35
  - B ミトコンドリア ..... 36
  - C リボソーム ..... 37
  - D 小胞体 ..... 37
  - E ゴルジ体 ..... 37
  - F 細胞骨格 ..... 37
  - G 中心体 ..... 37
  - H その他 ..... 38
- 4 生体膜の構造と機能** ..... 38
  - A 生体膜の構造 ..... 38
  - B 生体膜の機能 ..... 38
- 5 人体組織の構造と機能** ..... 40
  - A 上皮組織 ..... 40
  - B 支持組織 ..... 42
  - C 筋組織 ..... 43
  - D 神経組織 ..... 44
- 6 器官の構造と機能** ..... 45
  - A 消化器系 ..... 45
  - B 血液・リンパ・凝固系 ..... 45
  - C 循環器系 ..... 45
  - D 呼吸器系 ..... 45
  - E 腎・尿路系 ..... 45
  - F 生殖器系 ..... 45
  - G 骨格系 ..... 45
  - H 筋肉系と運動機能 ..... 45
  - I 内分泌系 ..... 46
  - J 神経系 ..... 46
  - K 感覚器系 ..... 46



細胞膜と食事と健康の関係 ..... 47

## 第2章 消化器系

太田一樹 49

<b>1 消化器系の構成と機能</b> .....	50	<b>B 胃</b> .....	54
<b>A 消化器系の構成</b> .....	50	<b>C 小腸</b> .....	55
<b>B 消化器系の機能</b> .....	50	<b>D 大腸</b> .....	55
<b>2 咀嚼の機構</b> .....	51	<b>E 消化管の壁内神経叢</b> .....	56
<b>A 咀嚼筋</b> .....	51	<b>5 糞便形成と排便のしくみ</b> .....	57
<b>B 歯</b> .....	51	<b>A 糞便形成</b> .....	57
<b>C 舌</b> .....	51	<b>B 排便のしくみ</b> .....	58
<b>D 口蓋</b> .....	52	<b>6 消化・吸収</b> .....	58
<b>E 唾液腺</b> .....	52	<b>A 口腔における消化</b> .....	58
<b>3 嚥下の機構</b> .....	52	<b>B 胃における消化</b> .....	58
<b>A 口腔期（嚥下の第1期）</b> .....	53	<b>C 小腸における消化（腸相）</b> .....	59
<b>B 咽頭期（嚥下の第2期）</b> .....	53	<b>D 膵臓の機能</b> .....	60
<b>C 食道期（嚥下の第3期）</b> .....	53	<b>E 肝臓の機能</b> .....	61
<b>D 嚥下の時間</b> .....	53	<b>F 消化管における吸収</b> .....	63
<b>E 咽頭における生体防御</b> .....	54	<b>G 食事摂取時の調節</b> .....	68
<b>4 消化管運動のしくみ</b> .....	54	<b>臨床への入門</b> 消化器系でみられる代表的な疾患 .....	70
<b>A 食道</b> .....	54		

## 第3章 血液・リンパ・凝固系

岡 純 73

<b>1 血液・造血器・リンパ系の構成と機能</b> .....	74	<b>4 白血球</b> .....	82
<b>A 血液・造血器の構成</b> .....	74	<b>A 白血球の種類</b> .....	82
<b>B リンパ系の構成</b> .....	74	<b>B 白血球の機能</b> .....	82
<b>C 血液・リンパ系の機能</b> .....	75	<b>5 血小板</b> .....	83
<b>2 骨髄・造血器細胞・各血球の分化と成熟</b> .....	76	<b>6 血漿たんぱく質</b> .....	83
<b>A 骨髄</b> .....	76	<b>A 血漿</b> .....	83
<b>B 造血幹細胞</b> .....	76	<b>B 血漿たんぱく質の種類</b> .....	83
<b>C 各血球の分化と成熟のしくみ</b> .....	76	<b>C 血漿たんぱく質の機能</b> .....	83
<b>3 赤血球・ヘモグロビン</b> .....	79	<b>D 血漿中に存在する酵素</b> .....	84
<b>A 赤血球の形や大きさ, 数</b> .....	79	<b>7 止血機能, 凝固・線溶系の機能</b> .....	84
<b>B ヘモグロビンの構造</b> .....	79	<b>A 血液凝固のしくみと経過</b> .....	85
<b>C ヘモグロビンの機能</b> .....	79	<b>B 出血傾向</b> .....	85
<b>D ヘモグロビンの生合成と分解</b> .....	80	<b>C 線溶系</b> .....	86
<b>E ヘモグロビン産生の異常</b> .....	81	<b>臨床への入門</b> 貧血, 出血性疾患, 白血病 .....	87

## 第4章 循環器系


佐々木康人 90

<b>1 循環器系の構成と機能</b> .....	91	<b>6 血圧</b> .....	101
<b>2 心臓の構造と機能</b> .....	91	<b>A 血圧</b> .....	101
<b>A 心臓の位置</b> .....	91	<b>B 血圧の測定法</b> .....	102
<b>B 心臓の構造</b> .....	91	<b>C 血圧の調節</b> .....	102
<b>C 刺激伝導系</b> .....	93	<b>7 循環系</b> .....	104
<b>3 心電図</b> .....	93	<b>A 肺循環系</b> .....	104
<b>A 心電図</b> .....	93	<b>B 体循環系</b> .....	104
<b>B 心電図の測定法</b> .....	94	<b>C 脳循環系</b> .....	104
<b>4 心臓周期</b> .....	95	<b>D 門脈系</b> .....	104
<b>A 心臓周期</b> .....	95	<b>E 胎児循環</b> .....	104
<b>B 心拍出量</b> .....	95	<b>F 毛細血管床での物質の交換</b> .....	105
<b>C 冠動脈循環</b> .....	95	<b>G 浮腫</b> .....	105
<b>D スターリングの心臓の法則</b> .....	95	<b>8 循環の調節</b> .....	106
<b>E 心音</b> .....	96	<b>A 局所性調節</b> .....	106
<b>5 血管の構成と機能</b> .....	96	<b>B 全身性の調節</b> .....	106
<b>A 血管</b> .....	96	<b>臨床 への入門</b> 狭心症と心筋梗塞 .....	109
<b>B 動脈系</b> .....	96		
<b>C 脈拍</b> .....	97		
<b>D 静脈系</b> .....	100		
<b>E 毛細血管</b> .....	101		
<b>F 筋ポンプと呼吸ポンプ</b> .....	101		

## 第5章 呼吸器系

竹嶋伸之輔，志村二三夫 111

<b>1 呼吸とは：内呼吸と外呼吸</b> .....	112	<b>5 胸郭と呼吸運動</b> .....	115
<b>2 呼吸器系のあらまし</b> .....	112	<b>A 胸郭</b> .....	115
<b>3 気道</b> .....	113	<b>B 胸膜</b> .....	115
<b>A 鼻腔</b> .....	113	<b>C 呼吸運動</b> .....	116
<b>B 咽頭</b> .....	113	<b>6 ガス交換および血液ガス</b> .....	116
<b>C 喉頭</b> .....	113	<b>A 吸気および呼気の性状</b> .....	116
<b>D 気管および気管支</b> .....	114	<b>B 肺胞でのガス交換</b> .....	117
<b>4 肺</b> .....	114	<b>C 末梢組織でのガス交換</b> .....	117
<b>A 肺の構造</b> .....	114	<b>D 血液ガスとその運搬</b> .....	117
<b>B 肺内気管支</b> .....	114		
<b>C 肺胞</b> .....	114		

<b>7 呼吸機能の指標</b> .....	119	<b>8 呼吸の調節</b> .....	121
A 呼吸数 .....	119	A 呼吸リズムの形成 .....	121
B 肺機能検査 .....	119	B 呼吸の随意的調節 .....	121
C 肺コンプライアンス .....	120	C 呼吸の反射的調節 .....	122
D 動脈血酸素飽和度 .....	121	D 呼吸に影響を与える因子 .....	122
		 呼吸器系疾患 .....	123

## 第6章 腎・尿路系

鈴木裕一 126

<b>1 腎・尿路系の構成</b> .....	127	<b>4 水・電解質の調節機構におけるホルモンと腎臓の役割</b> .....	133
<b>2 腎臓の構成と機能</b> .....	128	A 水の出納と浸透圧調節 .....	133
A 尿の組成 .....	128	B 体液量調節（レニン-アンジオテンシン-アルドステロン系） .....	134
B 腎臓の機能単位（ネフロン） .....	128	C カリウムの調節と腎臓 .....	134
C ネフロンの機能と尿の生成 .....	129	D カルシウム、リンの調節と腎臓 .....	135
<b>3 体液とその異常</b> .....	131	<b>5 腎臓から分泌されるホルモン</b> .....	136
A 体液の量と電解質組成 .....	131	 腎・尿路系疾患 .....	137
B 体液の浸透圧とその異常 .....	132		
C 体液量の低下 .....	132		
D 膠質浸透圧低下と浮腫 .....	132		
E 酸塩基平衡とその異常 .....	132		

## 第7章 生殖器系

山田和彦 139

<b>1 生殖器系の構成と機能</b> .....	140	<b>4 女性の性周期、排卵の機序</b> .....	143
A 男性生殖器系の構成と機能 .....	140	A 性周期 .....	143
B 女性生殖器系の構成と機能 .....	140	B 排卵の機序 .....	144
C 性の決定 .....	140	<b>5 妊娠と分娩</b> .....	144
<b>2 男性生殖器の発育過程・形態・機能</b> 140		A 妊娠 .....	144
A 男性生殖器の発育過程 .....	140	B 分娩 .....	144
B 男性生殖器の形態と機能 .....	140	C 乳汁分泌 .....	145
<b>3 女性生殖器の発育過程・形態・機能</b> 142		 生殖器系疾患 .....	146
A 女性生殖器の発育過程 .....	142		
B 女性生殖器の形態と機能 .....	142		

## 第8章 骨格系

上原万里子 148

<b>1 骨格系の構成と機能</b> .....	149	<b>3 骨の成長</b> .....	156
A 骨格系の構成 .....	149	A 骨の発生 .....	156
B 骨の機能 .....	149	B 骨の成長および維持機構 .....	156
C 骨組織の基本構成 .....	149	<b>4 骨形成・骨吸収</b> .....	156
<b>2 骨・軟骨・関節・靭帯の構造と機能</b> .....	149	A 骨形成サイクル .....	156
A 骨 .....	149	B ライフサイクルと骨量 .....	157
B 軟骨 .....	155	 骨格系疾患 .....	158
C 関節 .....	156		
D 靭帯 .....	156		

## 第9章 筋肉系と運動機能

川中健太郎 160

<b>1 筋肉系の構成と機能</b> .....	161	<b>3 赤筋と白筋</b> .....	169
A 筋肉の種類と機能 .....	161	A 筋線維の種類 .....	169
B 骨格筋の構成 .....	162	B 筋線維組成 .....	169
<b>2 骨格筋の構造と機能</b> .....	162	 骨格筋と疾患とのかわり .....	171
A 骨格筋の構造 .....	162		
B 骨格筋が収縮するしくみ .....	162		
C 単収縮と強縮 .....	162		
D 骨格筋のエネルギー源 .....	165		
E 骨格筋と糖尿病 .....	168		

## 第10章 内分泌系

曾根博仁 173

<b>1 内分泌系の構成とホルモンの機能</b> .....	174	<b>4 視床下部・下垂体とホルモン</b> .....	178
<b>2 ホルモンの分泌・構造・作用機序</b> .....	174	A 視床下部・下垂体の構造と機能 .....	178
A ホルモンの構造 .....	174	B 視床下部ホルモンとその作用 .....	178
B 作用機序 .....	176	C 下垂体前葉ホルモンとその作用 .....	178
<b>3 ホルモン分泌の調整機構とその評価法</b> .....	177	D 下垂体前葉ホルモンの分泌異常 .....	179
A フィードバックシステム .....	177	E 成長ホルモン (GH) .....	179
B 臨床におけるホルモン分泌の評価 .....	177	F プロラクチン (PRL) .....	180
		G 下垂体後葉ホルモンとその作用 .....	180
		H 血漿浸透圧調節と抗利尿ホルモン (ADH) .....	180

<b>5 甲状腺とホルモン</b> .....	181	<b>8 膵島とホルモン</b> .....	185
A 甲状腺の解剖 .....	181	A 膵島の構造 .....	185
B 甲状腺ホルモンとその作用 .....	182	B インスリン .....	186
<b>6 カルシウム代謝調整ホルモン</b> .....	182	C グルカゴン .....	186
A 副甲状腺と副甲状腺ホルモン (PTH) .....	182	<b>9 性腺とホルモン</b> .....	187
B PTHの作用 .....	182	A 精巣とホルモン .....	187
C カルシトニンおよびビタミンD .....	183	B 卵巣とホルモン .....	187
<b>7 副腎皮質・髄質とホルモン</b> .....	183	 栄養学分野に関連する内分泌疾患 .....	189
A 副腎の構造と産生ホルモン .....	183		
B アルドステロン .....	183		
C コルチゾール .....	183		
D 副腎髄質とカテコールアミン .....	185		

## 第11章 神経系

岩堀修明 192

<b>1 神経系の構成</b> .....	193	<b>5 ニューロンの形態と機能</b> .....	204
A 中枢神経系 .....	193	A ニューロン .....	205
B 末梢神経系 .....	194	B 興奮の伝導と伝達 .....	206
<b>2 中枢神経系</b> .....	194	C 神経伝達物質 .....	208
A 脊髄 .....	194	<b>6 感覚神経</b> .....	208
B 脳幹 .....	195	A 感覚神経 .....	208
C 小脳 .....	197	B 上行性神経路 .....	209
D 間脳 .....	197	<b>7 運動神経</b> .....	209
E 終脳 .....	198	A 下行性神経路 .....	209
F 髄膜・脳室・脳脊髄液 .....	199	B 運動神経 .....	210
<b>3 末梢神経系</b> .....	200	<b>8 自律神経系</b> .....	210
A 脊髄神経 .....	200	A 交感神経系 .....	210
B 脳神経 .....	202	B 副交感神経系 .....	212
<b>4 脳の血管支配</b> .....	203	 神経系疾患 .....	213
A 脳幹の動脈 .....	203		
B 前脳の動脈 .....	203		
C 前脳の静脈 .....	204		

## 第12章 感覚器系

堀尾 強 216

<b>1 感覚器系の構成と一般的性質</b> .....	217	<b>5 聴覚, 平衡覚</b> .....	221
A 感覚器系の構成.....	217	A 聴覚器と平衡覚器の構造.....	221
B 感覚器系の一般的性質.....	217	B 聴覚の受容器.....	221
<b>2 味覚</b> .....	217	C 聴覚の伝導路.....	222
A 味の種類.....	217	D 平衡覚の受容器.....	222
B 受容器.....	218	E 平衡覚の伝導路.....	222
C 伝導路.....	219	<b>6 皮膚感覚</b> .....	222
<b>3 嗅覚</b> .....	219	A 受容器.....	222
A 受容器.....	219	B 伝導路.....	222
B 伝導路.....	219	<b>7 摂食の調節</b> .....	222
<b>4 視覚</b> .....	219	A 摂食中枢, 満腹中枢.....	222
A 視覚器の構造.....	219	B 食欲調節物質.....	222
B 受容器.....	219		
C 伝導路.....	220		
D 焦点調節.....	220		
		 感覚器系疾患.....	223

## 第13章 免疫系

佐藤和人 225

<b>1 免疫系の構成と機能</b> .....	226	<b>4 体液性免疫</b> .....	228
A 免疫とは何か.....	226	A 体液性免疫(液性免疫)とは.....	228
B 免疫系の臓器と細胞.....	226	B 抗体.....	228
C 免疫系の機能.....	226	C 補体.....	229
D 免疫系の異常.....	226	<b>5 細胞性免疫</b> .....	230
<b>2 非特異的防御機構</b> .....	227	A 細胞性免疫とは.....	230
A 非特異的防御機構とは.....	227	B 細胞性免疫の作用.....	230
B 皮膚・粘膜の防御機構.....	227	<b>6 免疫学的自己の確立と破綻</b> .....	230
C 免疫系の非特異的防御機構.....	227	A 主要組織適合遺伝子複合体とは.....	230
<b>3 生体防御機構における免疫系の特徴</b> .....	227	B 免疫学的自己の確立.....	230
A 抗原の提示とは.....	227	C 免疫学的自己の破綻.....	231
B 免疫の特異性と記憶.....	228		
C 免疫の多様性.....	228	 免疫系の異常による疾患.....	232

# 第14章 皮膚組織，体温調節

井階幸一 234

<b>1 皮膚組織の構成と体温調節の機能</b> 235	<b>3 体温調節</b> 237
A 皮膚組織の構成 235	
B 体温調節の機能 235	
<b>2 皮膚組織</b> 235	
A 皮膚組織の構造 235	
B 皮膚組織の機能 237	
	<b>臨床への入門</b> 褥瘡と栄養管理 240
<b>◆ 索引</b> 242	

## Column

嚙下という命名の由来 53	脊柱とコラム 153
健康な胃粘膜が胃酸で傷害されないわけ 56	動物の筋線維組成 169
ヘリコバクター・ピロリ 57	宇宙ステーションでは筋トレ必須！ 170
血液型とは何か？ 78	レプチン欠損は肥満の原因？ 176
血友病とは何か？ 86	いわゆる“植物状態”とは 196
一酸化窒素 (NO) と循環器系 108	脳に障害が起こるとどんな症状がでる？ 208
二重標識水法を利用したエネルギー消費の算出 119	唾液腺の神経支配 212
新型コロナウイルス感染症 122	味覚修飾物質 217
血中および尿中クレアチニンの測定の臨床的意義 129	腸管免疫系の不思議さ 227
高血圧 134	皮膚呼吸を妨げると体によくない？ 239