

生理学

contents

● 序 南沢 享

第1章 からだの動きのしくみを学ぼう (総論)

南沢 享

1 はじめに	12	5 恒常性	20
2 人体の階層構造 一細胞, 組織, 器官, 器官系	13	1) ネガティブフィードバック 2) 発達・成長・老化など時間変化	
1) 細胞 2) 組織 3) 器官(臓器) 4) 器官系		6 生理学の理解に必要な化学や物理学の基礎知識	21
3 細胞の構造と機能	14	1) 細胞を構成する物質 2) 同位体 3) pH(水素イオン指数) 4) タンパク質の構造と性質 5) 酵素による化学反応の促進 6) 物質移動の原則 7) 代謝とエネルギー 8) 酸化還元反応 9) サーフアクタント(界面活性剤)	
1) 細胞膜 2) 核 3) 細胞小器官			
4 膜輸送とシグナル伝達系	17		
1) 細胞内外の物質や情報のやりとり 2) チャネル 3) 輸送体(担体) 4) ポンプ 5) 受容体			

第2章 からだを活動させる電気的な興奮 (神経細胞, 筋細胞, 感覚受容細胞)

南沢 享

1 興奮性細胞とは何か	29	4 受容器電位	34
2 静止膜電位の発生のしくみ	30	5 興奮の伝導と伝達	35
3 活動電位の発生のしくみ	31	1) 興奮の伝導 2) 興奮の伝達	

第3章 からだが感じる (感覚)

志牟田 美佐

1 物理的・化学的刺激を感じるしくみ	43	2 感覚の分類	45
		1) 体性感覚(表在感覚, 深部感覚) 2) 内臓感覚(臓器感覚, 内臓痛) 3) 特殊感覚(視覚, 聴覚, 平衡感覚, 味覚, 嗅覚)	

第4章 からだを動かす・支える (筋肉・骨・関節)

谷端 淳

1 筋肉の種類と働き 58	6 骨格筋を構成する筋線維の種類と代謝特性 69
1) 骨格筋 2) 心筋 3) 平滑筋	1) 筋線維の種類 2) 筋へのエネルギー補充
2 骨格筋の構造 59	7 骨格筋の肥大・萎縮に關与する分子制御機構 72
1) 収縮装置としての骨格筋 2) ミオシンフィラメントとアクチンフィラメント(筋原線維)の構造	1) 骨格筋の肥大・萎縮 2) 骨格筋再生にかかわる細胞
3 筋収縮の分子機構 61	8 不随意筋の収縮の特徴 73
1) 筋収縮のしくみ(クロスブリッジサイクル) 2) 筋弛緩のしくみ	1) 心筋の収縮 2) 心筋収縮の特徴 3) 心筋の収縮性 4) 平滑筋の収縮
4 筋肉への情報伝達 63	9 骨の働きと形成 76
1) 運動ニューロンによる筋線維支配 2) 運動ニューロンから筋線維への興奮(筋収縮情報)の伝達 3) 筋線維の興奮から収縮まで(興奮収縮連関)	1) 骨の働き 2) 骨の分類 3) 骨の構造 4) 骨の細胞とその役割 5) 骨代謝 6) 骨とカルシウム代謝
5 骨格筋収縮の種類と特性 66	10 関節の構造と動き 80
1) 骨格筋収縮の種類 2) 力発生の調節 3) 等尺性収縮と等張性収縮 4) 骨格筋の長さ—張力関係	1) 関節の構造 2) 関節運動の障害 3) 不動関節

第5章 からだの中の情報を伝える (神経細胞・自律神経以外の末梢神経)

志牟田 美佐

1 神経系の構成 83	4 脊髄神経と脳神経 88
2 末梢神経系の機能的分類 83	1) 脊髄神経 2) 脊髄神経の走行 3) 脳神経 4) 脳神経の線維の構成
3 神経細胞(ニューロン)と神経膠細胞(グリア細胞) 85	
1) 神経細胞(ニューロン)の形態 2) 神経膠細胞(グリア細胞) 3) 神経線維の分類	

第6章 からだところの司令塔 (中枢神経系)

志牟田 美佐

1 髄膜 106	5 脳と脊髄の構造 109
2 髄液 107	1) 脊髄の構造と機能 2) 脳幹(中脳, 橋, 延髄)の構造と機能 3) 小脳の構造と機能 4) 間脳(視床, 視床上部, 視床下部)の構造と機能 5) 大脳の構造と機能
3 血液脳関門 108	
4 脳循環 109	

第7章 からだのバランスを保つ (自律神経系)

志牟田 美佐

- | | |
|-----------------------------|----------------------------------|
| 1 ニューロンの交代 134 | 3 不随意的 (自律的) 支配 141 |
| 2 拮抗的二重支配 135 | 4 緊張性支配 142 |
- 1) 自律神経による生体機能の調節 2) 自律神経の神経伝達物質と受容体 3) 交感神経系の構造 4) 副交感神経系の構造

第8章 からだに酸素を取り込む (呼吸器)

谷端 淳

- | | |
|--|--|
| 1 呼吸のしくみ 144 | 5 肺循環 156 |
| 1) 呼吸の概要 2) 吸気・呼気・血液のガス分圧 3) 肺におけるガス交換 4) 呼吸ガスの運搬 | 1) 肺の血流と血圧 2) 換気血流比不均等の調節 |
| 2 呼吸に必要な器官の構造と機能 148 | 6 呼吸の調節機能 158 |
| 1) 気道 2) 吸気時と嚙下時の上気道の動き 3) 気道の機能 4) 下気道の名称と分岐 5) 気管支の構造 6) 肺胞の構造 | 1) 呼吸の中樞 2) 化学受容器 3) 肺の伸展受容器 4) 呼吸運動は酸塩基平衡を調節する 5) 呼吸運動の異常 |
| 3 肺気量分画と気流速度 151 | 7 呼吸の病態生理 163 |
| 1) 肺気量分画 2) 気流速度 | 1) 換気障害 2) 呼吸不全 |
| 4 呼吸運動のしくみ 154 | |
| 1) 胸郭 2) 呼吸筋 3) 呼吸運動 | |

第9章 からだ中に血液をめぐるさせる (循環器)

谷端 淳

- | | |
|--|---|
| 1 循環器系の役割 169 | 3 心臓の電氣的興奮 187 |
| 1) 循環器系の構成 2) 血管の構造と機能 3) 心臓の構造 | 1) 固有心筋細胞の興奮と収縮 2) 活動電位の発生と心臓の収縮 3) 心臓の自動性と歩調とり 4) 興奮の伝搬 5) 心筋の収縮リズム (心拍数) の変化と潜在的歩調とり 6) 心電図 |
| 2 心臓のポンプ作用と心周期 179 | 4 心臓の循環 (冠循環) 195 |
| 1) 血流量 2) 血圧 3) 心臓にかかる負荷 4) フランク・スターリングの法則 5) 静脈還流量 6) 中心静脈圧 7) 心臓の収縮力とカルシウムイオン 8) 心周期 9) 心音 | 1) 冠状血管系 2) 冠状循環 3) 心臓の機能不全 |
| | 5 各臓器における循環の特性 198 |
| | 1) 脳循環 2) 内臓循環 3) 肺循環 4) 骨格筋循環 |

第10章 からだ中をめぐる、からだを守る (血液)

谷端 淳

1 血液の組成と機能 203	4 白血球 213
1) 血漿 2) 細胞成分	1) 白血球の役割 2) 顆粒球 3) リンパ球 4) 単球
2 造血のしくみ 204	5 血小板 216
1) 骨髄における造血 2) 造血幹細胞から血球への分化 3) 赤血球の新生 4) 造血幹細胞の増殖・分化にかかわるサイトカイン	1) 血小板の役割 2) 止血のメカニズム
3 赤血球 207	6 血液凝固と線維素溶解 217
1) 赤血球の役割 2) ヘモグロビンの構造と機能 3) 酸素解離曲線 4) 赤血球の破壊 5) 血液型	1) 血餅・血清 2) 血液凝固 3) 線維素溶解(線溶)

第11章 からだの液体成分を調節する (泌尿器)

南沢 享

1 体液 221	4 栄養素の再吸収 230
1) 体液の区分 2) からだの水分の出入り 3) 浸透圧とは 4) 血漿浸透圧とその調節 5) 血漿膠質浸透圧とは	1) グルコースの再吸収 2) アミノ酸の再吸収
2 腎臓の機能と構造 224	5 老廃物の排出 232
1) 腎臓の機能的特徴 2) 腎臓の解剖学的特徴 3) 腎小体(糸球体とボーマン嚢)の機能 4) 尿管と集合管の機能 5) 腎盂(腎盤), 尿管の機能	6 酸塩基平衡 232
3 水や電解質の分泌と再吸収 229	1) 体液のpH維持 2) HCO_3^- の再吸収 3) H^+ の分泌
1) 水の再吸収 2) Na^+ , Cl^- の再吸収 3) K^+ の再吸収と分泌 4) Ca^{2+} とリン酸(PO_4^{3-})の再吸収	7 腎臓の機能評価 234
	8 腎臓の内分泌機能 236
	1) レニン 2) エリスロポエチン(EPO) 3) 活性型ビタミン D_3
	9 排尿 238
	1) 尿の性状 2) 蓄尿・排尿の神経調節

第12章 もうひとりのからだをつくる (生殖器)

南沢 享

1 性の分化 242	4 妊娠・分娩 250
1) 生殖腺の性分化 2) 減数分裂	1) 受精 2) 妊娠 3) 胎盤の形成と機能 4) 分娩 5) 乳汁の産生と分泌
2 男性生殖器 244	5 発生・発達・成長・加齢・老化 254
1) 男性生殖器の構造と機能 2) 精子形成	1) 受精卵から胎児, 新生児への変化 2) 成長と発達 3) 加齢と老化
3 女性生殖器 247	
1) 女性生殖器の構造と機能 2) 性周期 3) 卵子形成	

第13章 からだの働きを調節する (内分泌器)

南沢 享

1 内分泌とホルモン 259	4 甲状腺ホルモンとカルシトニン 267
1) 内分泌と外分泌 2) ホルモンの特徴	1) 甲状腺ホルモン 2) カルシトニン
3) ホルモンの構造と受容体 4) ホルモンの分泌調節	5 副甲状腺ホルモン 269
2 視床下部ホルモン 264	6 副腎皮質ホルモン 270
1) 副腎皮質刺激ホルモン放出ホルモン (CRH)	1) 副腎皮質
2) 甲状腺刺激ホルモン放出ホルモン (TRH)	7 副腎髄質ホルモン 272
3) 成長ホルモン放出ホルモン (GHRH)	8 性ホルモン 272
4) 性腺刺激ホルモン放出ホルモン (GnRH)	9 ホルモンによるグルコースの調節 274
5) 成長ホルモン抑制ホルモン (GHIH), ソマトスタチン 6) プロラクチン抑制ホルモン (PIH), ドパミン 7) プロラクチン放出ホルモン (PRH)	10 ホルモンによるカルシウムの調節 276
3 下垂体ホルモン 265	
1) 下垂体前葉ホルモン 2) 下垂体後葉ホルモン	

第14章 からだにエネルギーを取り込み、代謝する (消化器)

谷端 淳

1 消化と吸収のしくみ 280	3 消化管に付属する器官の構造と機能 294
1) 消化器系の構成 2) 食物の消化 3) 食物の吸収 4) 消化管の運動	1) 膵臓の働き 2) 肝臓の働き 3) 胆嚢・胆汁の働き
2 消化管の構造と機能 283	4 栄養素の種類と役割 300
1) 口腔と食道の働き 2) 胃の働き 3) 十二指腸の働き 4) 空腸・回腸の働き 5) 大腸の働き	1) 栄養素が必要な理由 2) 活動エネルギーとなる三大栄養素 3) ビタミン, ミネラルの働き 4) 炭水化物の消化と吸収 5) タンパク質の消化と吸収 6) 脂質の代謝 7) エネルギーの変換とATP産生

第15章 からだの熱を保つ (体温)

谷端 淳

1 体温とは 310	3 体温の調節 315
1) 核心温度と外殻温度 2) 体温の測定法	1) 温度受容器 2) 体温調節中枢
3) 体温の生理的変動	4 発熱 316
2 熱の出納 312	5 高体温と低体温 317
1) 熱産生 2) 熱放散	1) 高体温 (うつ熱) 2) 熱中症 3) 低体温

1 細胞力覚 320	3 骨と連結組織のメカノバイオロジー 323
1) メカノセンサー 2) 機械受容チャネル	1) 骨への機械的刺激の影響 2) 骨のメカノ
3) 接着関連タンパク質 4) アクチン細胞骨	センサー 3) 関節や腱・靭帯への機械的刺激
格系	の影響
2 骨格筋のメカノバイオロジー 322	4 皮膚のメカノバイオロジー 325
1) 重力の影響 2) 骨格筋のメカノセンサー	5 メカノセラピー 325
3) 筋紡錘	

● 索引 327

コラム

● 順応の例 44	● 分圧とは 145
● 2点識別覚（空間的2点識別閾） 46	● パルスオキシメーターの原理 147
● 盲点の探索 50	● 肺胞における表面張力の調節 150
● 気圧変化に対する耳の適応機能 51	● 呼吸困難時の体位 156
● メニエール病 54	● 心房中隔と心室中隔の先天異常 176
● 神経筋伝達の薬理学 65	● 音で血圧を測定できる理由 180
● 死後硬直 67	● WPW（ウォルフ-パーキンソン-ホワイト）症候群 195
● マラソンランナーとマグロ、 短距離ランナーとヒラメ 70	● 房室ブロック 195
● マイオスタチン阻害による筋萎縮抑制 73	● 心室性期外収縮 195
● 骨粗鬆症と骨軟化症 79	● 心房細動 195
● 帯状疱疹はなぜ帯状に発症するのか 91	● 心室細動 195
● 関連痛と筋性防御 91	● 狭心症と心筋梗塞 197
● アプミ骨筋反射 100	● 高地トレーニングとエリスロポエチン（EPO） 207
● 前庭動眼反射 101	● 臨床におけるt-PAの利用 219
● 嚥下運動と球麻痺 104	● 生殖医療とクローン技術 244
● 脳ヘルニア 107	● ロコモティブ症候群 255
● 脳卒中 107	● メタボリック症候群 256
● 対側損傷と水頭症 107	● 傍分泌（パラクリン）と自己分泌（オートクリン） 261
● 腰椎穿孔 112	● レプチンとグレリン 275
● 伸張反射と拮抗抑制 114	● FGF23（線維芽細胞増殖因子23） 277
● 脳死（全脳死）と植物状態 116	● 誤嚥 284
● パーキンソン病 124	● 胃食道逆流症 285
● 脳の機能障害によって生じる言語障害 125	● アルコールの分解経路 298
● パベッツ回路 127	● 肝硬変と黄疸 299
● 臓器（効果器）に発現している自律神経に対する 受容体の特性を活かした薬物治療の例 137	● 冷え性 313
● ホルネル症候群（Horner's syndrome） 139	● 解熱 317
● 自律神経反射による血圧調節機能が関連する 症状など 142	● TRPチャネルとPiezoチャネル 324