

PRINCIPES D'ANATOMIE ET DE PHYSIOLOGIE

2^e ÉDITION



GERARD J.

TORTORA

BRYAN

DERRICKSON

Adaptation française MICHEL FOREST • LOUISE MARTIN





SOMMAIRE

Préface	iv
À l'étudiant	xv
Table des matières	xix

PREMIÈRE PARTIE L'ORGANISATION DU CORPS HUMAIN

Chapitre 1 – Introduction au corps humain	1
Chapitre 2 – Le niveau chimique d'organisation	29
Chapitre 3 – Le niveau cellulaire d'organisation	63
Chapitre 4 – Le niveau tissulaire d'organisation	115
Chapitre 5 – Le système tégumentaire	155

DEUXIÈME PARTIE LES PRINCIPES DU SOUTIEN ET DU MOUVEMENT

Chapitre 6 – Système squelettique: le tissu osseux et les os	183
Chapitre 7 – Système squelettique: le squelette axial	209
Chapitre 8 – Système squelettique: le squelette appendiculaire	247
Chapitre 9 – Les articulations	275
Chapitre 10 – Le tissu musculaire	309
Chapitre 11 – Le système musculaire	349

TROISIÈME PARTIE LES SYSTÈMES DE RÉGULATION DU CORPS HUMAIN

Chapitre 12 – Le tissu nerveux	429
Chapitre 13 – La moelle épinière et les nerfs spinaux	469
Chapitre 14 – L'encéphale et les nerfs crâniens	505
Chapitre 15 – Le système nerveux autonome	557
Chapitre 16 – La sensibilité, la motricité et l'intégration	581
Chapitre 17 – Les sens	613
Chapitre 18 – Le système endocrinien	657

QUATRIÈME PARTIE LE MAINTIEN DU FONCTIONNEMENT DU CORPS HUMAIN

Chapitre 19 – Système cardiovasculaire: le sang	715
Chapitre 20 – Système cardiovasculaire: le cœur	747
Chapitre 21 – Système cardiovasculaire: les vaisseaux sanguins et l'hémodynamique	791
Chapitre 22 – Le système lymphatique et l'immunité	867
Chapitre 23 – Le système respiratoire	915
Chapitre 24 – Le système digestif	969
Chapitre 25 – Le métabolisme et la nutrition	1029
Chapitre 26 – Le système urinaire	1075
Chapitre 27 – L'équilibre hydrique, électrolytique et acidobasique	1125

CINQUIÈME PARTIE LA CONTINUITÉ

Chapitre 28 – Les systèmes génitaux	1149
Chapitre 29 – Le développement prénatal, la naissance et l'hérédité	1201

APPENDICE A – Le tableau périodique des éléments	A-1
APPENDICE B – Les valeurs de référence pour quelques analyses sanguines	A-2
APPENDICE C – Les valeurs de référence pour quelques analyses d'urine	A-4
APPENDICE D – Réponses	A-6

Glossaire	G-1
Sources	S-1
Index	I-1
Préfixes, racines des mots et suffixes	
Éponymes courants	



TABLE DES MATIÈRES

Préface	iv
À l'étudiant	xv
Sommaire	xvii

PREMIÈRE PARTIE L'ORGANISATION DU CORPS HUMAIN

Chapitre 1

Introduction au corps humain	1
Définition de l'anatomie et de la physiologie	2
Les niveaux d'organisation du corps humain	3
Les caractéristiques de l'organisme humain vivant	5
Les principales fonctions vitales 5 • L'homéostasie 8	
• Les liquides de l'organisme 8	
La régulation de l'homéostasie	9
Les mécanismes de régulation 9	
Les mécanismes de rétro-inhibition 10	
Les mécanismes de rétroactivation 11	
Les déséquilibres homéostatiques 12	
La terminologie anatomique	12
Les positions du corps 12 • Les régions du corps 12 • Les termes relatifs à l'orientation du corps 15 • Les plans et les coupes 16	
• Les cavités du corps 17	
Les membranes des cavités thoracique et abdominale 18	
Les régions et les quadrants abdominopelviques 19	
L'imagerie médicale	21
Applications cliniques	
Les méthodes diagnostiques non effractives 5	
Le diagnostic d'une maladie 12	

Résumé 24 Autoévaluation 25 Questions à court développement 27
Réponses aux questions des figures 27

Chapitre 2

Le niveau chimique d'organisation	29
L'organisation de la matière	30
Les éléments chimiques 30 • La structure de l'atome 31	
• Le numéro atomique, la masse atomique et le nombre de masse 31	
• Les isotopes et la masse atomique moyenne 31 • Les ions, les molécules, les composés et les radicaux libres 33	
Les liaisons chimiques	34
Les liaisons ioniques 34 • Les liaisons covalentes 35	
• Les liaisons hydrogène 36	

Les réactions chimiques	37
Les formes d'énergie et les réactions chimiques 38	
• Le transfert énergétique dans les réactions chimiques 38	
L'énergie d'activation 38 Les catalyseurs 39	
Les modes de réactions chimiques 39	
Les réactions de synthèse: l'anabolisme 40 Les réactions de dégradation: le catabolisme 40 Les réactions d'échange 40	
Les réactions réversibles 40	

Les composés inorganiques et les solutions	41
L'eau 41	
L'eau en tant que solvant 41 L'eau dans les réactions chimiques 41 Les capacités thermiques de l'eau 41 L'eau en tant que lubrifiant 42	
Les solutions, les colloïdes et les suspensions 42 • Les acides, les bases et les sels inorganiques 43 • L'équilibre acidobasique: le concept du pH 43 • Le maintien du pH: les tampons 44	

Les composés organiques	45
Le carbone et ses groupements fonctionnels 45 • Les glucides 46	
Les monosaccharides et les disaccharides: des sucres simples 46	
Les polysaccharides 47	
Les lipides 48	
Les triacylgcérols 48 Les phosphoglycérolipides 50	
Les stéroïdes 50 Les autres lipides 51	
Les protéines 52	
Les acides aminés et les polypeptides 52 Les niveaux d'organisation structurale des protéines 53 Les enzymes 55	
Les acides nucléiques: l'acide désoxyribonucléique (ADN) et l'acide ribonucléique (ARN) 56 • L'adénosine triphosphate 58	
• La géométrie moléculaire 59	

Applications cliniques

Les dangers et les avantages de l'irradiation 32 Les radicaux libres et leurs effets sur la santé 33 Les acides gras et la santé 50
La galactosémie 56 L'identification génétique 58

Résumé 59 Autoévaluation 61 Questions à court développement 62
Réponses aux questions des figures 62

Chapitre 3

Le niveau cellulaire d'organisation	63
Les parties de la cellule	64
La membrane plasmique	65
La bicouche lipidique 65 • La configuration des protéines membranaires 65 • Les fonctions des protéines membranaires 66	
• La fluidité de la membrane 67 • La perméabilité de la membrane 68	
• Les gradients de la membrane plasmique 68	
Le transport membranaire	68
Le transport par énergie cinétique 69	
La diffusion 69 L'osmose 70	
Le transport par transporteur protéique 73	
La diffusion facilitée 73 Le transport actif 73	
Le transport vésiculaire 75	
L'endocytose 76 L'exocytose 78 La transcytose 78	

Le cytoplasme	78
Le cytosol 78 • Les organites 80	
Les organites non membraneux 80 Les organites membraneux 82	
Le noyau	89
La synthèse des protéines	92
La transcription 94 • La traduction 95	
La division cellulaire	96
La division d'une cellule somatique 98	
L'interphase 98 La phase mitotique 99	
La régulation du sort de la cellule 101	
• La division d'une cellule reproductrice 102	
La méiose 102	
La diversité cellulaire	104
Le vieillissement des cellules	104

Applications cliniques

Les utilisations médicales des solutions isotoniques, hypertoniques et hypotoniques 72 La digitaline accroît la quantité de Ca^{2+} dans les cellules du muscle cardiaque 75 Les virus et l'endocytose par récepteurs interposés 77 Le RE lisse et la tolérance aux médicaments 85 La maladie de Tay-Sachs 87 La génomique 91 L'ADN recombiné 96 Le fuseau mitotique et le cancer 101 Les gènes suppresseurs de tumeur 102 La progeria et le syndrome de Werner 106

Déséquilibres homéostatiques 107 Termes médicaux 108

Résumé 108 Autoévaluation 111 Questions à court développement 113 Réponses aux questions des figures 113

Chapitre 4

Le niveau tissulaire d'organisation	115
Les types de tissus et leurs origines	116
Les jonctions cellulaires	116
Les jonctions serrées 116 • Les jonctions d'adhérence 116 • Les desmosomes 116 • Les hémidesmosomes 117 • Les jonctions communicantes 118	
Le tissu épithélial	118
Les caractéristiques générales du tissu épithélial 118	
• L'épithélium de revêtement 119	
L'épithélium simple 120 L'épithélium pseudostratifié prismatique 121 L'épithélium stratifié 126	
L'épithélium glandulaire 126	
La classification structurale des glandes exocrines 127	
La classification fonctionnelle des glandes exocrines 129	
Le tissu conjonctif	130
Les caractéristiques générales du tissu conjonctif 130	
• Les cellules du tissu conjonctif 130 • La matrice extracellulaire du tissu conjonctif 131	
La substance fondamentale 131 Les fibres 132	
La classification des tissus conjonctifs 132 • Les types de tissu conjonctif mature 133	
Le tissu conjonctif lâche 134 Le tissu conjonctif dense 135	
Le cartilage 138 Le tissu osseux 140	
Le tissu conjonctif liquide 140	
Les membranes	141
Les membranes épithéliales 141	
Les muqueuses 141 Les séreuses 141 La membrane cutanée 141	
Les membranes synoviales 143	
Le tissu musculaire	143
Le tissu nerveux	145

Les cellules excitables	145
Maintien de l'homéostasie: la réparation des tissus	146
Les facteurs influant sur la réparation des tissus 147	
Le vieillissement des tissus	147
L'organisation des tissus en organes	148

Applications cliniques

Les membranes basales et la maladie 119 La cytologie cervicovaginale 126 Le syndrome de Marfan 132 La liposuction 134 L'ingénierie tissulaire 140 Les adhérences 147

Déséquilibres homéostatiques 149 Termes médicaux 149

Résumé 150 Autoévaluation 152 Questions à court développement 154 Réponses aux questions des figures 154

Chapitre 5

Le système tégumentaire	155
La structure de la peau	156
L'épiderme 157	
La couche basale 158 La couche épineuse 158 La couche granuleuse 158 La couche claire 159 La couche cornée 159	
La kératinisation et la croissance de l'épiderme 159 • Le derme 160	
• Les éléments structuraux de la couleur de la peau 161 • Le tatouage et le perçage corporel 162	
Les annexes cutanées	162
Les poils 162	
L'anatomie du poil 162 La croissance des poils 164	
Les types de poils 164 La couleur des poils 164	
Les glandes de la peau 165	
Les glandes sébacées 165 Les glandes sudoripares 165	
Les glandes cérumineuses 166	
Les ongles 166	
Les types de peau	167
Les fonctions de la peau	168
La thermorégulation 168 • Un réservoir de sang 168 • La protection 168 • Les sensations cutanées 168 • L'excrétion et l'absorption 169 • La synthèse de la vitamine D 169	
Maintien de l'homéostasie:	
la cicatrisation des lésions de la peau	169
La cicatrisation des lésions superficielles (épidermiques) 169	
• La cicatrisation des lésions profondes 170	
Le développement embryonnaire du système tégumentaire	171
Le vieillissement du système tégumentaire	173

Applications cliniques

Les greffes de peau 158 Le psoriasis 160 Les lignes de Langer et les interventions chirurgicales 160 La couleur de la peau et le diagnostic 162 L'épilation 164 La chimiothérapie et la perte des cheveux 164 Les poils et les hormones 165 L'acné 165 Les bouchons de cérumen 166 L'administration des médicaments par voie transdermique 169 Les lésions causées par le Soleil; les filtres UVB; les écrans UVA/UVB 174

POINT DE MIRE SUR L'HOMÉOSTASIE: LE SYSTÈME TÉGUMENTAIRE 175

Déséquilibres homéostatiques 176 Termes médicaux 178

Résumé 179 Autoévaluation 180 Questions à court développement 182 Réponses aux questions des figures 182

Cette deuxième édition de *Principes d'anatomie et de physiologie*, entièrement mise à jour, s'adresse à tous ceux qui désirent s'initier à l'anatomie et à la physiologie et acquérir de solides bases scientifiques. Les deux auteurs et les deux adaptateurs ont mis à profit leurs compétences particulières pour en faire un ouvrage exhaustif qui constitue une référence sûre. Les lecteurs y trouveront :

- une présentation de l'homéostasie, définie comme l'état d'équilibre physiologique dynamique de l'organisme ;
- des schémas des mécanismes de régulation de l'homéostasie plus nombreux et améliorés ;
- des liens entre la structure et la fonction qui facilitent l'apprentissage de l'anatomie et de la physiologie ;
- des illustrations encore plus nombreuses, dont le graphisme a été amélioré, et de nouvelles photographies.

De plus, l'ouvrage explore des thèmes spéciaux, soit le développement embryonnaire, qui aide le lecteur à comprendre la « logique » de l'anatomie humaine, le vieillissement, qui rappelle que l'anatomie et la physiologie ne sont pas statiques, ainsi que l'exercice, qui explique les effets de l'activité physique sur les structures anatomiques et les fonctions physiologiques.

Principes d'anatomie et de physiologie, deuxième édition, présente plusieurs autres particularités qui en font un ouvrage accessible à la fine pointe des connaissances. Chaque chapitre commence maintenant par une page de présentation qui contient un énoncé décrivant comment le sujet à l'étude contribue à l'homéostasie du corps humain. Les exposés utilisés pour étudier les systèmes composés de nombreuses structures constituent les outils parfaits pour étudier les systèmes les plus complexes de l'organisme. Le volet clinique comprend de nombreuses applications cliniques dans le corps des chapitres ainsi qu'une section sur les déséquilibres homéostatiques à la fin des chapitres. Enfin, plusieurs outils d'étude soutiendront l'apprentissage : objectifs et activités de révision à intervalles stratégiques dans les chapitres, résumé des chapitres, autoévaluation et questions à court développement. MonLab propose une variété de questions qui contribueront encore davantage à faciliter l'apprentissage.

Les auteurs et les adaptateurs vous invitent à profiter des qualités de *Principes d'anatomie et de physiologie*, deuxième édition, et à vous plonger dans la fascinante étude de l'anatomie et de la physiologie du corps humain.

ISBN 978-2-7613-1840-2

EPI
ÉDITIONS DU RENOUVEAU PÉDAGOGIQUE INC.



20367