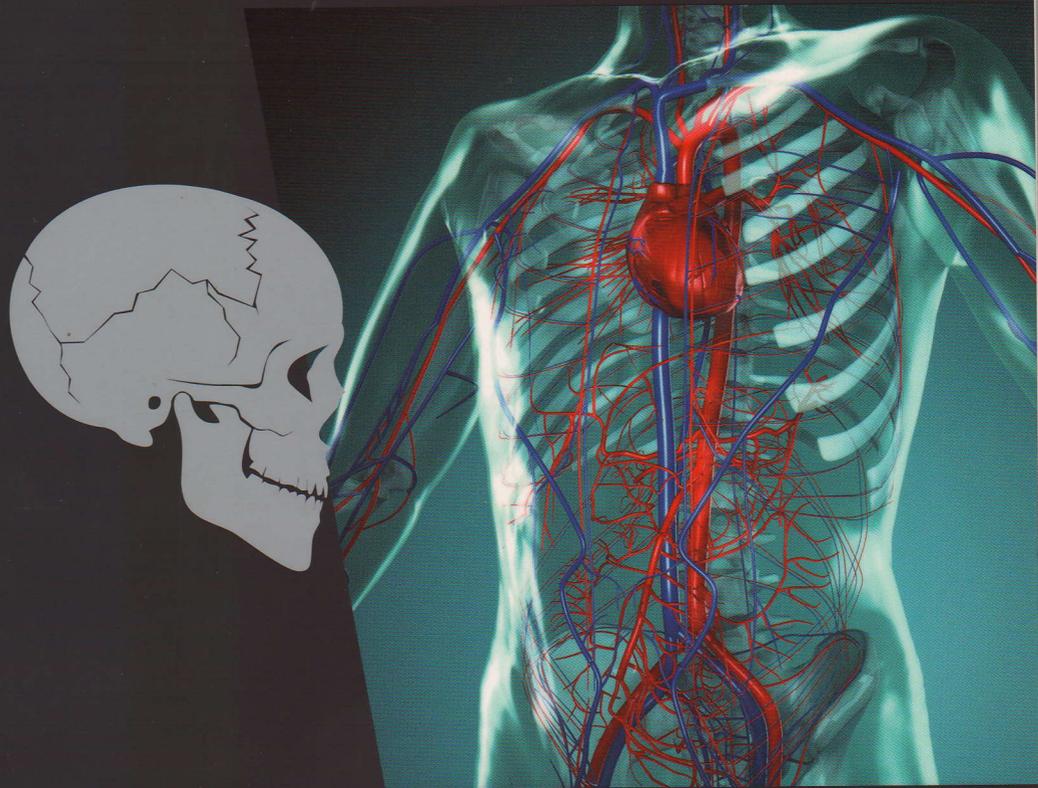


Sherwood

Physiologie humaine

Traduction de Fabien Ectors

3^e édition



 de boeck

 NOTO
VERSION NUMÉRIQUE

Table des matières

1	Introduction à la physiologie et à l'homéostasie	1
	Introduction à la physiologie	1
	La physiologie se focalise sur les mécanismes d'action	1
	La structure et la fonction sont inséparables	1
	Niveaux d'organisation dans l'organisme	1
	Le niveau chimique: l'organisme est composé d'une variété de molécules et d'atomes	2
	Le niveau cellulaire: les cellules, unités de base de la vie	2
	Le niveau tissulaire: les tissus sont des groupements de cellules de même spécialisation	3
	Le niveau des organes: un organe est une unité fonctionnelle faite de différents tissus	4
	Le niveau du système corporel: un système est un ensemble d'organes connexes	5
	Le niveau de l'organisme: les systèmes corporels forment un organisme fonctionnel complet	5
	Le concept d'homéostasie	5
	Les cellules de l'organisme sont en contact avec un environnement interne très contrôlé	5
	Les systèmes de l'organisme maintiennent l'homéostasie, un état d'équilibre dynamique de l'environnement interne	7
	Les systèmes de contrôle homéostatique	11
	Les systèmes de contrôle homéostatique peuvent opérer localement ou globalement	11
	Le rétrocontrôle négatif s'oppose à un changement initial et est largement utilisée pour maintenir l'homéostasie	11
	Un rétrocontrôle positif amplifie un changement initial	14
	Des perturbations dans l'homéostasie peuvent mener à la maladie ou la mort	15
2	Physiologie cellulaire	19
	Observation des cellules	19
	Généralités sur la structure cellulaire	19
	La membrane cellulaire forme la frontière de la cellule	20
	Le noyau contient l'ADN	20
	Le cytoplasme comporte différents organites, le cytosquelette et le cytosol	21
	Réticulum endoplasmique et synthèses localisées	21
	Le réticulum endoplasmique rugueux synthétise les protéines destinées à la sécrétion ou à la construction de membranes	21
	Le réticulum endoplasmique lisse empaquette les nouvelles protéines dans des vésicules de transport	21
	Appareil de Golgi et exocytose	22
	Des vésicules de transport portent vers le complexe de Golgi leur contenu qui y subit des modifications additionnelles	22
	Le complexe de Golgi conditionne les vésicules de sécrétion destinées à l'exocytose	23
	Lysosomes et endocytose	24
	Les matériaux extracellulaires destinés à l'attaque des lysosomes sont importés dans la cellule par la phagocytose	24
	Les lysosomes suppriment les organites usés	25
	Peroxisomes et détoxification	25
	Les peroxysomes contiennent des enzymes oxydants qui détoxifient de nombreux déchets	25
	Mitochondries et production d'ATP	26
	Les mitochondries sont entourées d'une double membrane	26
	Les mitochondries jouent un rôle essentiel dans la production d'ATP	27
	La cellule produit plus d'énergie en aérobie qu'en anaérobie	30
	L'énergie stockée dans l'ATP est employée pour des synthèses, des transports de matières et du travail mécanique	33
	Le cytosol, gel cellulaire	33
	Le cytosol a un rôle important au niveau du métabolisme intermédiaire, de la synthèse protéique ribosomale, et du stockage des nutriments	34
	Le cytosquelette: « squelette et muscle » de la cellule	35
	Les microtubules contribuent à la forme irrégulière de la cellule et à certains de ses mouvements complexes	35
	Les microfilaments sont importants pour les systèmes contractiles cellulaires et en tant que tuteurs	38

Les filaments intermédiaires sont importants dans les régions cellulaires soumises à des contraintes mécaniques 39

3 Membrane cellulaire et potentiel de membrane 43

Structure et fonctions de la membrane 43

La membrane cellulaire est faite d'une double couche de lipides

dans laquelle sont enchâssées des protéines 43

La double couche lipidique est la structure de base de la barrière qui entoure la cellule 45

Les protéines de la membrane remplissent une variété de fonctions spécifiques 45

Les glucides de la membrane sont des marqueurs d'identité 47

Adhérence entre cellules 47

La matrice extracellulaire a le rôle de « colle » biologique 47

Certaines cellules sont reliées directement par des jonctions spécialisées 48

Généralités sur les transports membranaires 49

Les substances liposolubles de toutes tailles de même que les substances hydrosolubles de petite taille peuvent traverser la membrane plasmique sans assistance 50

Le transport transmembranaire actif de substances utilise de l'énergie alors que le transport passif n'en utilise pas 50

Le transport membranaire non assisté 50

Les particules qui peuvent traverser passivement la membrane plasmique diffusent en suivant leur différence de concentration 50

Les ions capables de traverser la membrane se déplacent aussi sous l'effet de leur gradient électrique 52

L'osmose est la diffusion nette de l'eau sous l'effet de son propre gradient de concentration 52

La tonicité renvoie à l'effet que produit, sur le volume cellulaire, la concentration de solutés ne pénétrant pas dans une solution 55

Transport assisté à travers la membrane 55

Les transporteurs spécialisés modifient leur forme 56

La diffusion facilitée correspond à un transporteur spécialisé passif 58

Le transport actif utilise un transporteur et de l'énergie pour déplacer une substance contre son gradient de concentration 58

Dans le transport par vésicule, des matériaux entrent dans la cellule ou en sortent enveloppés dans de la membrane 62

Potentiel de membrane 62

Le potentiel de membrane correspond à la séparation de charges opposées de part et d'autre de la membrane 62

Le potentiel de membrane est dû à la différence de concentration d'ions spécifiques et à la perméabilité de la membrane vis-à-vis de ces ions 63

4 Principes de la communication nerveuse et hormonale 71

Introduction à la communication nerveuse 71

Les nerfs et les muscles sont des tissus excitables 71

Le potentiel de membrane diminue en cas de dépolarisation et augmente en cas d'hyperpolarisation 71

Les signaux électriques sont produits par des modifications des déplacements d'ions à travers la membrane cellulaire 72

Potentiels graduels 72

L'amplitude d'un potentiel graduel dépend de l'intensité de l'événement déclencheur 72

La propagation du potentiel graduel se fait de façon passive par des courants locaux 73

Extinction des potentiels graduels sur une courte distance 74

Potentiel d'action 74

Le potentiel d'action est une inversion soudaine et transitoire du potentiel de membrane 75

D'importants changements de la perméabilité de la membrane et des déplacements d'ions sont à l'origine du potentiel d'action 75

La pompe $\text{Na}^+\text{-K}^+$ restaure progressivement les gradients de concentration altérés par le potentiel d'action 78

Le potentiel d'action se propage à toute la cellule excitable du collet jusqu'aux terminaisons de l'axone 78

Après sa naissance, le potentiel se propage à toute la fibre 80

La période réfractaire assure la propagation à sens unique du potentiel d'action 81

Le potentiel d'action est une réponse par tout ou rien 83

L'intensité du stimulus est codée par la fréquence des potentiels d'action 83

La myélinisation augmente la vitesse de conduction du potentiel d'action 83

Synapses et rôle intégrateur des neurones 85

Les synapses sont les jonctions entre des neurones pré- et postsynaptiques 85

Un neurotransmetteur porte le message dans une synapse 85

Certaines synapses excitent le neurone postsynaptique, d'autres l'inhibent 86

Chaque combinaison neurotransmetteur-récepteur produit toujours la même réponse	87
Le neurotransmetteur est rapidement éliminé de la fente synaptique	87
Le potentiel postsynaptique final dépend de la sommation de l'activité de toutes les synapses afférentes	88
Certains neurones sécrètent des neuromodulateurs en plus d'être des neurotransmetteurs	90
Les drogues et les maladies peuvent modifier la transmission synaptique	90
Les neurones forment des voies nerveuses complexes divergentes et convergentes	91

Communication entre cellules et transduction des signaux 91

La communication entre les cellules est orchestrée surtout par des messagers chimiques extracellulaires	91
Les messagers chimiques causent la réponse par la transduction du signal	93
Certains messagers chimiques extracellulaires ouvrent des canaux qui dépendent d'eux	93
De nombreux messagers chimiques extracellulaires activent la voie des seconds messagers via des récepteurs couplés à une protéine G	93

Principes de la communication hormonale 94

Les hormones sont soit hydrophiles soit lipophiles	94
Les modalités de synthèse, de stockage et de sécrétion des hormones diffèrent selon leurs propriétés chimiques	94
Les hormones hydrosolubles sont transportées en solution dans le plasma tandis que les hormones liposolubles le sont par des protéines plasmatiques	96
L'effet des hormones est, en règle générale, dû à la modification de l'activité de protéines intracellulaires	96
Les hormones hydrophiles modifient des protéines préexistantes par l'intermédiaire du système du second messager	96
Les hormones lipophiles stimulent la synthèse de protéines en activant des gènes	99

Comparaison des systèmes nerveux et endocrine 100

Le système nerveux est « câblé » et le système endocrine est « sans fil »	100
La spécificité nerveuse est due à la proximité anatomique et la spécificité endocrine est due à la spécialisation des récepteurs	101
Les systèmes nerveux et endocrine ont leur propre domaine d'action mais aussi des interactions fonctionnelles	101

5 Système nerveux central 107

Organisation et cellules du système nerveux 107

Le système nerveux est organisé en système nerveux central et système nerveux périphérique	107
--	-----

Il y a trois catégories de neurones: neurones afférents, neurones efférents et interneurons	108
La névroglie est le support des interneurons et soutient leurs activités métaboliques et fonctionnelles	109

Protection et approvisionnement du cerveau 111

Le système nerveux central est bien protégé	112
Le SNC a besoin de l'apport continu par le sang de glucose et d'oxygène	112

Généralités sur le système nerveux 112

Cortex cérébral 114

Les hémisphères cérébraux sont faits d'une couche périphérique de matière grise entourant de la substance blanche	114
Les quatre paires de lobes cérébraux ont une spécialisation différente	115
Les lobes pariétaux traitent les informations sensorielles	115
Le cortex moteur primaire est situé dans les lobes frontaux et contrôle les muscles squelettiques	116
Outre l'aire motrice primaire d'autres régions du cortex sont importantes pour le contrôle du mouvement	117
Il y a plusieurs composantes distinctes du langage contrôlées par différentes régions du cortex	119
Les aires associatives du cortex interviennent dans de nombreuses fonctions supérieures	120
Il y a un certain degré de spécialisation des hémisphères cérébraux	121
L'électroencéphalogramme est l'enregistrement de l'activité post-synaptique des neurones corticaux	121

Noyaux de base, thalamus et hypothalamus 122

Les noyaux gris centraux ont un rôle inhibiteur dans le contrôle de la motricité	122
Le thalamus est un relais sensoriel et est important dans le contrôle de la motricité	123
L'hypothalamus est un organe régulateur de beaucoup de fonctions homéostatiques	123

Émotion, comportement et motivation 124

Le système limbique a un rôle-clé dans les émotions et le comportement	124
Le système limbique et le cortex contribuent au contrôle des comportements élémentaires	124
Les comportements motivés ont un but	125
La noradrénaline, la dopamine et la sérotonine interviennent comme neurotransmetteurs dans les voies des comportements et des émotions	125

L'apprentissage et la mémoire 125

L'apprentissage est l'acquisition de connaissances et est le fruit de l'expérience	126
La mémoire est acquise par étapes	126
Les mécanismes moléculaires de la mémoire à long terme et de la mémoire à court terme sont différents	127
Il y a des traces mnésiques (en grammes) dans de nombreuses régions du cerveau	127

Le cervelet	128
Le cervelet est important pour l'équilibre et pour la planification et l'exécution du mouvement volontaire	128
Tronc cérébral	130
Le tronc cérébral est un lien vital entre les centres nerveux supérieurs et la moelle épinière	130
Le sommeil est un processus actif fait d'alternances de sommeil à ondes lentes et de sommeil paradoxal	130
Le cycle veille-sommeil dépend probablement d'interactions de trois ensembles nerveux	132
Le rôle du sommeil n'est pas clair	132
Moelle épinière	132
La moelle épinière est située dans le canal rachidien et les nerfs rachidiens en sortent	132
La matière blanche de la moelle épinière est organisée en faisceaux	132
Les nerfs rachidiens contiennent des fibres afférentes et efférentes	133
La moelle épinière est le siège de l'intégration de nombreux réflexes élémentaires	133

6 Système nerveux périphérique: voies afférentes, sens spéciaux

Physiologie des récepteurs	141
La sensibilité des récepteurs n'est pas la même selon les stimuli	141
La modification de perméabilité de l'extrémité périphérique des neurones afférents donne naissance à un potentiel récepteur graduel	142
Le potentiel récepteur peut déclencher le potentiel d'action du neurone afférent	142
Un récepteur peut s'adapter vite ou lentement à un stimulus persistant	143
Les signaux afférents d'origine viscérale sont inconscients alors que ceux d'origine sensorielle sont conscients	143
Chaque voie somatosensorielle est affectée à la modalité et au siège d'un stimulus	144
L'acuité dépend de la taille du champ récepteur	144
La perception est la prise de conscience de l'environnement fondée sur l'interprétation des entrées sensorielles	144
La douleur	145
La stimulation des nocicepteurs cause la perception douloureuse ainsi que des réponses émotionnelles et comportementales	145
Il y a dans le SNC un système intrinsèque d'analgésie	146
Œil: vision	146
L'œil est une sphère pleine de liquide enveloppée dans trois couches de tissus spécialisés	146

La quantité de lumière qui entre dans l'œil est contrôlée par l'iris	147
La lumière entrante est réfractée par le cristallin et l'image est focalisée sur la rétine	148
La force du cristallin augmente grâce à l'accommodation pour la vision rapprochée	150
Il faut que la lumière traverse plusieurs couches de la rétine avant d'atteindre les photorécepteurs	152
La phototransduction par les cellules de la rétine convertit la lumière en signaux électriques	152
Avec les bâtonnets on voit tout en gris la nuit, avec les cônes la vision est précise et en couleur le jour	157
La vision des couleurs dépend de la stimulation des trois types de cônes	157
La sensibilité de la vision varie beaucoup grâce à l'adaptation à la lumière et à l'obscurité	158
Les informations visuelles suivent des voies séparées avant d'être intégrées dans le cortex visuel et perçues	158
Le message visuel est élaboré dans le thalamus et le cortex visuel	159
Les informations visuelles gagnent des régions du cerveau qui ne participent pas à la vision	161
Oreille: audition et équilibre	161
Les ondes sonores sont faites de l'alternance de régions de compression et de raréfaction des molécules d'air	161
L'oreille externe joue un rôle dans la localisation d'un son	163
La membrane tympanique vibre à l'unisson des ondes sonores de l'oreille externe	163
Les osselets de l'oreille moyenne transforment les vibrations du tympan en déplacements des liquides de l'oreille interne	164
La cochlée contient l'organe de Corti qui est l'organe sensoriel de l'audition	165
Les cellules sensorielles ciliées de l'organe de Corti transforment les mouvements du liquide en signaux nerveux	165
La discrimination des tons dépend de la région de la membrane basilaire qui vibre	165
La discrimination de l'intensité dépend de l'amplitude des vibrations	167
La surdité est due à un défaut de conduction ou du traitement nerveux des ondes sonores	168
L'appareil vestibulaire est important pour l'équilibre grâce à la détection de la position et des mouvements de la tête	168
Sens chimiques: goût et odorat	171
Les cellules réceptrices du goût sont surtout situées dans les bourgeons du goût de la langue	171
La discrimination gustative est codée par la carte d'activation des différents bourgeons du goût	173
Les récepteurs olfactifs du nez sont des terminaisons spécialisées de neurones afférents renouvelables	173
Les différents composants d'une odeur sont détectés par des récepteurs olfactifs distincts et rangés dans des « classeurs » distincts	173

La discrimination des odeurs est codée par la carte d'activité des glomérules des bulbes olfactifs	175
Le système olfactif s'adapte rapidement	175

7 Système nerveux périphérique: voies efférentes

Système nerveux autonome

Une voie efférente du système nerveux autonome comporte deux neurones en série	179
Les fibres postganglionnaires du parasymphatique libèrent de l'acétylcholine, celles du sympathique de la noradrénaline	180
Les systèmes nerveux sympathique et parasymphatique innervent conjointement de nombreux organes viscéraux	180
La médullosurrénale est une partie différenciée du système sympathique	184
À chaque neurotransmetteur du système nerveux autonome correspondent plusieurs types de récepteurs	184
L'activité du système nerveux autonome dépend de nombreuses régions du système nerveux central	185

Système nerveux somatique

Les motoneurones innervent les muscles squelettiques	185
Les motoneurones sont influencés par de nombreuses zones du cerveau impliquées dans le contrôle moteur	185

Jonction neuromusculaire

Il y a une liaison chimique entre le motoneurone et les cellules du muscle squelettique dans la jonction neuromusculaire	186
L'acétylcholine est le neurotransmetteur de la jonction neuromusculaire	186
L'acétylcholinestérase met fin à l'action de l'acétylcholine dans la jonction neuromusculaire	188
La jonction neuromusculaire est vulnérable à certains agents chimiques et à certaines maladies	189

8 Physiologie musculaire

Structure du muscle squelettique

L'organisation interne des fibres du muscle squelettique est responsable de la striation	195
Les filaments épais sont faits de myosine	196
L'actine est le principal composant structural des filaments fins	196

Bases moléculaires de la contraction du muscle squelettique

La liaison et la flexion cycliques des ponts d'union attirent les filaments fins les uns vers les autres	198
--	-----

Le calcium fait le lien entre l'excitation et la contraction	199
L'activité contractile dure beaucoup plus longtemps que l'activité électrique qui l'a déclenchée	204

Mécanique du muscle squelettique

Les muscles sont faits d'ensembles de fibres musculaires réunies en faisceaux par du tissu conjonctif et attachées au squelette par des tendons	205
La force est transmise aux os par l'élément élastique en série mis sous tension par l'élément contractile	205
Il y a deux modes de contraction: isotonique et isométrique	205
La vitesse de raccourcissement est fonction de la charge	206
La force de contraction d'un muscle est variable	206
Le nombre de fibres d'un muscle qui se contractent dépend du nombre d'unités motrices recrutées	206
La fréquence de stimulation influence la force produite par chaque fibre musculaire	207
La sommation des secousses est due à l'augmentation durable du calcium dans le cytosol	207
Il y a une longueur optimale du muscle à partir de laquelle la contraction produit une force maximale	209

Types de fibres et métabolisme du muscle squelettique

Il y a différents modes de production d'ATP dans les fibres musculaires	210
La consommation d'oxygène est nécessairement accrue pendant la récupération de l'exercice	211
Il y a trois variétés de fibres musculaires en fonction de différences dans la production et l'hydrolyse de l'ATP	211
Les fibres musculaires s'adaptent en réponse aux demandes auxquelles elles sont soumises	212

Contrôle de la motricité

L'activité des motoneurones est soumise à de multiples influences	214
Les récepteurs musculaires fournissent des informations afférentes essentielles pour le contrôle de l'activité des muscles squelettiques	215

Muscles lisse et cardiaque

Les cellules des muscles lisses ne sont pas striées et sont de petite taille	218
Les cellules musculaires lisses sont stimulées par la phosphorylation de la myosine dépendante du Ca^{2+}	220
L'activation du muscle lisse multi-unitaire est neurogène	221
Les cellules du muscle unitaire forment des syncytiums fonctionnels	221
La contraction du muscle lisse unitaire est myogène	222
La gradation de la contraction du muscle lisse unitaire n'a rien de commun avec celle du muscle squelettique	222
Un muscle lisse peut produire de la force quand il est étiré	224
Le muscle lisse est lent et économique	224
Les propriétés du muscle cardiaque sont un mélange de celles du muscle squelettique et du muscle lisse	225

9	Physiologie cardiaque	229		
	Anatomie du cœur	229		
	Le cœur se trouve au centre de la cavité thoracique	229		
	Le cœur est une pompe à deux corps	230		
	Grâce aux valves cardiaques, l'écoulement du sang dans le cœur se fait dans le bon sens	232		
	Les parois cardiaques sont avant tout composées de fibres du muscle cardiaque	232		
	Les cellules du myocarde sont reliées par des disques intercalaires et forment des syncytiums fonctionnels	233		
	Activité électrique du cœur	234		
	Les cellules autorythmiques ont une activité de «pacemaker»	234		
	Le nœud sinusal est le pacemaker normal du cœur	235		
	La propagation harmonieuse de l'excitation cardiaque assure un pompage efficace	236		
	Le potentiel d'action des cellules contractiles du cœur a un plateau caractéristique	238		
	L'entrée de Ca^{2+} venant du LEC cause la libération supplémentaire de Ca^{2+} par le réticulum sarcoplasmique	238		
	La longue période réfractaire rend impossible le tétanos du cœur	239		
	L'électrocardiogramme (ECG) est l'enregistrement de l'activité électrique de l'ensemble du cœur	240		
	Les différentes parties de l'ECG correspondent à des événements cardiaques particuliers	240		
	L'ECG est utile pour diagnostiquer les anomalies du rythme cardiaque, ou arythmies, et les lésions du muscle cardiaque	243		
	Événements mécaniques du cycle cardiaque	243		
	Il y a alternance de contraction avec vidange des ventricules et de relâchement avec remplissage de ceux-ci	243		
	Pendant le cycle cardiaque, on peut entendre deux bruits du cœur correspondant à la fermeture des valves	246		
	L'écoulement turbulent est cause de souffles cardiaques	246		
	Débit cardiaque et son contrôle	247		
	Le débit cardiaque dépend de la fréquence cardiaque et du volume systolique	247		
	La fréquence cardiaque est essentiellement influencée par l'action du système nerveux autonome sur le nœud sinusal	247		
	Le volume systolique est déterminé par le retour veineux et l'activité sympathique	249		
	L'augmentation du volume télédiastolique entraîne celle du volume systolique	249		
	La stimulation sympathique augmente la contractilité du cœur	250		
	La contractilité du cœur est réduite dans l'insuffisance cardiaque	251		
	Nutrition du cœur	252		
	Le cœur reçoit par la circulation coronaire durant la diastole l'essentiel du sang qui lui est nécessaire	253		
	L'athérome des artères coronaires peut priver le cœur de l' O_2 indispensable	253		
10	Vaisseaux sanguins et pression artérielle	261		
	Fonctionnement et physique du flux sanguin	261		
	Les organes de maintenance et d'entretien du sang reçoivent			
	du sang en excès par rapport à leur besoin ce qui est lié à leur rôle dans l'homéostasie	261		
	Le débit de sang dans les vaisseaux dépend de la différence de pression et de la résistance vasculaire	262		
	Un réseau vasculaire comporte les artères, les artérioles, les capillaires, les veinules et les veines	264		
	Artères	264		
	Les artères sont une voie d'écoulement rapide du sang vers les tissus et un réservoir de pression	264		
	La fluctuation cyclique de la pression artérielle est en relation avec la systole et la diastole ventriculaires	266		
	On peut mesurer indirectement la pression artérielle avec un sphygmomanomètre	267		
	La principale force motrice responsable de l'écoulement est la pression artérielle moyenne	269		
	Artérioles	269		
	Les artérioles sont les principaux vaisseaux résistifs	269		
	Le contrôle local du rayon artériolaire est essentiel pour la répartition du débit cardiaque	270		
	Les facteurs métaboliques locaux agissant sur le muscle lisse artériolaire sont importants pour l'ajustement du débit aux besoins des tissus	271		
	La libération locale d'histamine cause la dilatation pathologique des artérioles	272		
	La réponse myogénique des artérioles à l'étirement aide les tissus à autoréguler leur débit sanguin	272		
	Application locale de chaud ou de froid	273		
	Le contrôle sympathique extrinsèque du rayon des artérioles est important pour la régulation de la pression artérielle	273		
	Les centres cardiovasculaires du bulbe et plusieurs hormones règlent la pression artérielle	274		
	Capillaires	274		
	Les capillaires sont idéalement constitués pour servir de site d'échange	274		
	Les pores de la paroi capillaire laissent passer des substances hydrosolubles de petite taille	276		
	Le liquide interstitiel est un intermédiaire passif entre le sang et les tissus	277		

La diffusion à travers la paroi des capillaires est importante pour les échanges de substances dissoutes	277
Le passage de liquide à travers la paroi capillaire est important pour la répartition du liquide extracellulaire	278
Le système lymphatique est une voie parallèle pour le retour du liquide interstitiel vers le sang	280
Il y a œdème quand il y a accumulation excessive de liquide interstitiel	282
Veines	283
Les veines sont à la fois des réservoirs de sang et la voie de passage du sang retournant au cœur	283
Le retour veineux est influencé par plusieurs facteurs extrinsèques	284
Pression artérielle	288
La régulation de la pression artérielle est assurée par les ajustements du débit cardiaque, de la résistance vasculaire systémique et du volume sanguin	288
L'arc réflexe des barorécepteurs est le mécanisme essentiel de la régulation à court terme de la pression artérielle	289
L'hypertension artérielle est un problème de santé publique important dont les causes sont mal connues	290
La syncope de l'hypotension orthostatique est due à l'insuffisance transitoire de l'activité du sympathique	292
Le choc circulatoire peut être irréversible	292

11 Le sang et les défenses de l'organisme

Plasma	297
L'hématocrite représente le volume occupé par les cellules sanguines; le plasma représente le reste du volume sanguin	297
L'eau du plasma est le moyen de transport de nombreuses substances organiques et inorganiques	297
Les protéines plasmatiques remplissent de nombreuses fonctions	298
Érythrocytes	299
La structure des érythrocytes est bien adaptée à leur fonction principale, à savoir, le transport d'O ₂ dans le sang	299
La moelle osseuse remplace continuellement les érythrocytes usés	300
L'érythropoïétine rénale contrôle l'érythropoïèse	300
L'anémie peut être due à diverses affections	301
La polycythémie est l'excès de globules rouges circulants	302
Les types sanguins dépendent d'antigènes de surface présents sur les érythrocytes	302
Plaquettes et hémostase	304
Les plaquettes sont des fragments cellulaires provenant des mégacaryocytes	304

L'hémostase s'oppose à la perte de sang consécutive à la lésion de petits vaisseaux	304
Le spasme vasculaire réduit l'écoulement de sang dans le vaisseau lésé	305
L'agrégation des plaquettes bouche la brèche vasculaire	305
La formation du caillot est la conséquence du déclenchement d'une séquence de réactions mettant en jeu les facteurs de coagulation plasmatiques	306
La fibrinolyse par la plasmine dissout le caillot	308
La maladie thromboembolique est due à la formation inappropriée de caillots	308
L'hémophilie est la principale cause de saignement pathologique	309
Leucocytes	309
Le rôle principal des leucocytes est de défendre l'organisme hors du compartiment vasculaire	309
Les bactéries et les virus pathogènes sont les principales cibles du système immunitaire	309
Il y a cinq classes de leucocytes	310
La production de leucocytes varie en fonction des besoins de la défense de l'organisme	311
Les réponses immunitaires sont naturelles et non spécifiques ou acquises et spécifiques	312
Immunité naturelle	313
L'inflammation est une réponse non spécifique à un agresseur étranger ou à une lésion tissulaire	313
L'inflammation est l'agent causal sous-jacent de nombreuses maladies chroniques	317
Les médicaments anti-inflammatoires non stéroïdiens et les glucocorticoïdes s'opposent à la réponse inflammatoire	317
L'interféron inhibe passagèrement la multiplication des virus dans la plupart des cellules	317
Les cellules tueuses naturelles détruisent les cellules cancéreuses et les cellules infectées par un virus dès leur première rencontre	317
Le système du complément perfore la membrane des micro-organismes	318
Immunité spécifique: généralités	319
Les réponses immunitaires spécifiques comportent l'immunité par anticorps et l'immunité cellulaire	319
Un antigène provoque une réponse immunitaire dirigée contre lui-même	320
Lymphocytes B et immunité humorale	320
Les antigènes stimulent la conversion des lymphocytes B en plasmocytes producteurs d'anticorps	320
Les anticorps ont la forme d'un Y et sont classés en fonction des propriétés de leur tige	321
Les anticorps amplifient fortement les réponses immunologiques innées pour faciliter la destruction des antigènes	321
La sélection clonale rend compte de la spécificité de la production d'anticorps	323
Un clone donné donne naissance à des plasmocytes actifs et à des cellules à mémoire dormantes	324

Lymphocytes T: immunité cellulaire	325	Les variations cycliques de la pression alvéolaire causent l'écoulement de l'air entrant et sortant dans les poumons	351
Les lymphocytes T se fixent sans intermédiaire à leurs cibles	325	La résistance des voies aériennes est l'un des facteurs du débit gazeux	353
Les trois types de cellules T sont les lymphocytes cytotoxiques et auxiliaires	326	La résistance des voies aériennes est anormalement grande dans les bronchopneumopathies chroniques obstructives	355
Les lymphocytes T cytotoxiques sécrètent des substances chimiques qui détruisent les cellules-cibles	326	L'élasticité des poumons est due aux fibres élastiques du tissu conjonctif et à la tension de surface des alvéoles	357
Les lymphocytes T auxiliaires sécrètent des substances chimiques qui amplifient l'activité d'autres cellules immunitaires	328	Le surfactant pulmonaire réduit la tension de surface et contribue à la stabilité des poumons	357
Les lymphocytes T ne réagissent qu'aux antigènes qui leur sont présentés par les cellules présentatrices d'antigène	329	Les poumons opèrent normalement à mi-volume	358
Les gènes du complexe majeur d'histocompatibilité codent les antigènes du soi	329	La ventilation alvéolaire est moindre que la ventilation pulmonaire à cause de l'espace mort	359
Normalement, le système immunitaire tolère les antigènes du soi	331	Échanges gazeux pulmonaires	362
La surveillance immunitaire contre les cellules cancéreuses repose sur les interactions de cellules immunitaires et de l'interféron	332	Les mouvements de gaz sont dus à la différence des pressions partielles	362
Maladies immunitaires	334	Dans les poumons, l'O ₂ gagne le sang et le CO ₂ le quitte passivement sous l'effet de la différence de pression partielle	362
La déficience immunitaire est caractérisée par la faiblesse de la réponse immunitaire	334	D'autres facteurs que la pression partielle jouent un rôle dans la vitesse des échanges gazeux	363
Les allergies sont la conséquence de réactions immunitaires inappropriées contre des substances anodines de l'environnement	334	Les échanges gazeux à travers la paroi des capillaires systémiques sont également dus aux différences de pressions partielles	364
Défenses externes	338	Transport des gaz	365
La peau comporte l'épiderme externe et protecteur, et le derme interne fait de tissu conjonctif	338	L'essentiel de l'O ₂ contenu dans le sang est transporté par l'hémoglobine	365
Différentes cellules spécialisées de la peau produisent la kératine et la mélanine et participent à la défense immunitaire	339	La P _{O₂} est le principal facteur de la saturation de l'hémoglobine	366
Les organes creux disposent de mécanismes protecteurs contre les agents pathogènes	340	L'hémoglobine facilite l'échange d'O ₂ aussi bien dans les alvéoles que dans les tissus	367
12 Appareil respiratoire	345	Dans les tissus différents facteurs facilitent la libération d'O ₂ par l'hémoglobine	368
Le système respiratoire	345	L'hémoglobine a une affinité beaucoup plus forte pour le monoxyde de carbone que pour l'O ₂	369
L'appareil respiratoire n'intervient pas à toutes les étapes de la respiration	345	L'essentiel du CO ₂ est transporté dans le sang sous forme de bicarbonate	370
Le passage de l'air entre les alvéoles et l'atmosphère se fait par les voies aériennes	346	Différentes situations sont caractérisées par des anomalies des échanges gazeux	371
Les alvéoles, qui sont le siège des échanges gazeux, sont de petites cavités gonflables à paroi mince, contenant du gaz et entourées par les capillaires pulmonaires	347	Contrôle de la respiration	372
Les poumons occupent une grande partie de la cavité thoracique	348	Les centres respiratoires du tronc cérébral donnent naissance au rythme respiratoire	372
Le sac pleural sépare chaque poumon de la paroi thoracique	349	La ventilation est ajustée aux besoins en réponse à trois facteurs chimiques: P _{O₂} , P _{CO₂} et pH	374
Mécanique respiratoire	349	La baisse de la P _{O₂} artérielle est un mécanisme d'urgence d'augmentation de la ventilation	375
Les relations entre la pression à l'intérieur et à l'extérieur des poumons sont importantes pour la ventilation	349	Les ions H ⁺ formés dans le cerveau à partir du CO ₂ sont le principal régulateur de la ventilation	376
Les poumons et la cage thoracique sont étroitement accolés sous l'action de la pression transmurale	350	L'ajustement de la ventilation en réponse aux variations d'H ⁺ artériel est important pour l'équilibre acido-basique	376
		Pendant l'apnée, il y a «oubli de respirer», en cas de dyspnée on ressent le «manque de souffle»	377

13 Appareil urinaire 381

Les reins: fonctions, anatomie et mécanismes de base 381

Diverses fonctions rénales contribuent à l'homéostasie 381

Les reins produisent l'urine; le reste de l'appareil urinaire conduit l'urine à l'extérieur 382

Le néphron est l'unité fonctionnelle du rein 382

Les trois processus rénaux de base sont la filtration glomérulaire, la réabsorption et la sécrétion tubulaires 384

Filtration glomérulaire 386

La pression du sang dans les capillaires glomérulaires est la principale force responsable de la filtration 387

Les modifications du DFG sont essentiellement dues aux variations de la pression dans les capillaires glomérulaires 388

Les reins reçoivent normalement 20 à 25 % du débit cardiaque 389

Réabsorption tubulaire 390

La réabsorption tubulaire est considérable, très sélective et variable 390

La réabsorption tubulaire est le fait de transports épithéliaux 390

La pompe active $\text{Na}^+\text{-K}^+$ de la membrane basolatérale est essentielle pour la réabsorption de Na^+ 391

L'aldostérone stimule la réabsorption de Na^+ dans le tubule distal et le tube collecteur 392

Le peptide natriurétique auriculaire inhibe la réabsorption de Na^+ 394

Le glucose et les acides aminés sont réabsorbés par un transport actif secondaire dépendant de Na^+ 395

En général il y a un maximum à la réabsorption active de substances par le tubule 395

Le glucose est l'exemple d'une substance dont la réabsorption active par les reins n'assure pas la régulation 395

Le phosphate est l'exemple d'une substance dont la réabsorption active par les reins assure la régulation 396

La réabsorption active de Na^+ est responsable de la réabsorption passive de Cl^- , d' H_2O et d'urée 397

En règle générale, les produits de déchets ne sont pas réabsorbés 398

Sécrétion tubulaire 398

La sécrétion de l'ion hydrogène est importante pour l'équilibre acido-basique 398

La sécrétion de potassium est contrôlée par l'aldostérone 398

La sécrétion d'anions et de cations organiques contribue efficacement à l'élimination hors de l'organisme de substances étrangères 399

Excrétion de l'urine et clairance plasmatique 400

La clairance plasmatique est le volume de plasma débarrassé d'une substance particulière par minute 401

La clairance plasmatique d'une substance qui est filtrée et n'est ni réabsorbée ni sécrétée est égale au DFG 401

La clairance plasmatique d'une substance qui est filtrée et réabsorbée mais n'est pas sécrétée est toujours inférieure au DFG 401

La clairance plasmatique d'une substance qui est filtrée et sécrétée mais qui n'est pas réabsorbée est toujours supérieure au DFG 401

La concentration de l'urine excrétée par les reins dépend du degré d'hydratation de l'organisme 403

Le gradient osmotique médullaire est établi par le mécanisme du contre-courant 404

C'est dans les segments terminaux du néphron qu'a lieu la réabsorption ajustable d' H_2O dépendant de l'hormone antidiurétique 405

L'insuffisance rénale a des conséquences de portée étendue 410

L'urine est stockée temporairement dans la vessie d'où elle est évacuée au cours de la miction 410

14 Équilibre hydrique et acido-basique 417

Le concept d'équilibre 417

Le pool interne d'une substance est la quantité de celle-ci dans le LEC 417

Pour qu'une substance soit en équilibre dans le LEC il faut que les entrées soient égales aux sorties 417

Équilibre de l'eau 418

L'eau est répartie entre les compartiments liquidiens intra- et extracellulaire 418

La composition du plasma et du liquide interstitiel est similaire mais le LEC et le LIC sont très différents 418

L'équilibre hydrique est maintenu grâce à la régulation du volume et de l'osmolarité du LEC 419

Le contrôle du volume du LEC est important pour la régulation à long terme de la pression artérielle 419

Le contrôle du bilan du sel est primordial pour la régulation du volume du LEC 420

La régulation de l'osmolarité du LEC s'oppose aux variations de volume du LIC 421

En cas d'hypertonie du LEC les cellules perdent de l'eau et rétrécissent 423

En cas d'hypotonie du LEC les cellules gagnent de l'eau et gonflent 423

Il n'y a aucun mouvement transmembranaire d'eau lors d'un gain ou d'une perte de liquide extracellulaire isotonique 424

Le contrôle du bilan de l'eau par l'hormone antidiurétique est primordial pour la régulation de l'osmolarité du LEC 424

La sécrétion d'hormone antidiurétique et la soif sont déclenchées pratiquement au même moment 425

Équilibre acido-basique 426

Les acides libèrent des ions hydrogène libres alors que les bases les acceptent 426

Le pH est utilisé pour exprimer la concentration en ions hydrogène [H ⁺]	427	Le sphincter œsophagien inférieur prévient le reflux du contenu de l'estomac	447
Les variations de [H ⁺] perturbent l'activité des nerfs, des enzymes et de K ⁺	428	La sécrétion œsophagienne a uniquement un rôle protecteur	447
Du fait de l'activité métabolique, il y a addition continue d'ions H ⁺ aux liquides de l'organisme	428	Estomac	447
Les systèmes-tampons-chimiques minimisent les variations de concentration du pH en captant ou en libérant des H ⁺ libres	430	L'estomac stocke les aliments et commence la digestion des protéines	447
Les systèmes-tampons sont la première ligne de défense contre les variations de [H ⁺]	431	La relaxation est nécessaire au remplissage de l'estomac	448
L'appareil respiratoire règle [H ⁺] en contrôlant l'élimination de CO ₂	431	Le stockage a lieu dans le corps	448
L'appareil respiratoire est la seconde ligne de défense contre les variations de [H ⁺]	431	Le brassage des aliments a lieu dans l'antrum de l'estomac	448
Les reins contribuent à l'équilibre acido-basique en agissant sur l'excrétion de H ⁺ et de HCO ₃ ⁻ et sur la sécrétion de NH ₃	432	L'évacuation de l'estomac dépend essentiellement de facteurs duodénaux	448
Les reins sont la puissante troisième ligne de défense contre les variations de [H ⁺]	433	Les émotions retentissent sur la motilité de l'estomac	449
Les déséquilibres acido-basiques peuvent être dus à des perturbations respiratoires ou métaboliques	433	L'estomac n'a pas de part active dans le vomissement	449
		Le suc gastrique est sécrété par les glandes situées dans les cryptes de l'estomac	450
		L'acide chlorhydrique active le pepsinogène	450
		Une fois activé le pepsinogène commence la digestion des protéines	452
		Le mucus a un rôle protecteur	452
		Le facteur intrinsèque est indispensable pour l'absorption de la vitamine B ₁₂	452
		De multiples voies régulatrices influencent les cellules principales et pariétales	452
		Le contrôle de la sécrétion gastrique comporte trois étapes	453
		La sécrétion gastrique diminue au fur et à mesure que l'estomac s'évacue dans le duodénum	453
		La barrière muqueuse protège la paroi de l'estomac contre les sécrétions gastriques	454
		La digestion des glucides se poursuit dans le corps de l'estomac, celle des protéines commence dans l'antrum	455
		L'estomac n'absorbe pas de nutriments mais absorbe l'alcool et l'aspirine	455
		Sécrétions biliaire et pancréatique	455
		Le pancréas est un organe mixte exocrine et endocrine	457
		Le pancréas exocrine sécrète des enzymes digestifs et une solution aqueuse alcaline	457
		La sécrétion exocrine du pancréas est sous la dépendance de la sécrétine et de CCK	458
		Le foie a beaucoup de fonctions importantes dont la sécrétion de bile	458
		La bile est sécrétée continuellement et détournée vers la vésicule biliaire entre les repas	460
		Les sels biliaires sont recyclés grâce à la circulation entéro-hépatique	460
		Les sels biliaires facilitent la digestion et l'absorption des lipides	461
		Les sels biliaires sont le principal stimulus de la sécrétion biliaire	462
		La bilirubine, qui est un produit de déchet, est excrétée dans la bile	462
15 Appareil digestif	437		
La digestion: aspects généraux	437		
L'appareil digestif remplit quatre fonctions primordiales	437		
L'appareil digestif est constitué par le tube digestif et par les organes digestifs accessoires	438		
La paroi du tube digestif comporte quatre couches	439		
Le fonctionnement de l'appareil digestif dépend de facteurs complexes et synergiques	439		
L'activation des récepteurs modifie l'activité digestive par l'intermédiaire de réflexes nerveux ou d'hormones	442		
Bouche	443		
La cavité buccale est l'entrée du tube digestif	443		
Les dents sont des broyeurs	443		
La salive commence la digestion des glucides, est importante pour l'hygiène buccale et facilite la parole	444		
La sécrétion de salive est continue et peut augmenter de façon réflexe	444		
Dans la bouche, la digestion est minime et il n'y a pas d'absorption de nutriments	444		
Pharynx et œsophage	445		
La déglutition se déroule selon un réflexe programmé du type tout-ou-rien	445		
Durant l'étape oropharyngée de la déglutition, la prévention des fausses routes des aliments est assurée	445		
Le sphincter supérieur de l'œsophage prévient l'entrée d'air dans le tube digestif pendant la respiration	446		
Le péristaltisme fait progresser le bol alimentaire dans l'œsophage	446		

Intestin grêle	463
Les contractions segmentaires brassent et propulsent lentement le chyme	463
Le complexe moteur migrant parcourt et nettoie l'intestin grêle entre les repas	464
La jonction iléo-cæcale empêche la contamination de l'intestin grêle par les bactéries du côlon	465
La sécrétion de l'intestin grêle ne contient pas d'enzymes digestifs	465
La digestion est achevée dans les cellules par les enzymes de l'intestin grêle	465
L'intestin grêle est remarquablement adapté à son rôle primordial dans l'absorption	466
La muqueuse intestinale se renouvelle rapidement	468
L'absorption de Na ⁺ par un transport actif entraîne l'absorption passive d'eau	468
Les glucides et les protéines digérés sont tous deux absorbés via un transport actif secondaire pour gagner le sang	469
Les lipides digérés sont absorbés passivement et passent dans la lymphe	469
L'absorption des vitamines est essentiellement passive	471
L'absorption du fer et du calcium est régulée	471
La plupart des nutriments absorbés gagnent immédiatement le foie où ils sont pris en charge	471
L'importance de l'absorption dans l'intestin grêle est adaptée à celle des sécrétions digestives	471
La diarrhée cause la perte d'eau et d'électrolytes	471

Gros intestin 472

Le gros intestin est essentiellement un lieu de dessèchement et de stockage	472
Les contractions haustrale déplacent lentement d'avant en arrière le contenu du côlon	472
Les mouvements de masse propulsent le contenu du colon sur de grandes distances	472
Les fèces sont éliminées grâce au réflexe de défécation	472
Le dessèchement excessif des selles est cause de constipation	473
La sécrétion du gros intestin a uniquement un rôle protecteur	473
Le côlon contient des myriades de bactéries bénéfiques	473
Le gros intestin absorbe du sel et de l'eau transformant ainsi son contenu en fèces	473
Les gaz intestinaux sont absorbés ou expulsés	474

Survол des hormones digestives 474

16 Équilibre énergétique et régulation de la température

Équilibre énergétique	479
La plupart de l'énergie fournie par les aliments est finalement convertie en chaleur dans l'organisme	479

L'intensité du métabolisme reflète la consommation d'énergie	480
Pour qu'il y ait équilibre énergétique, il faut que l'apport et la consommation d'énergie soient égaux	481
La prise d'aliments est contrôlée essentiellement par l'hypothalamus	482
L'obésité se produit quand l'apport d'énergie est supérieur à sa consommation	485
Les sujets souffrant d'anorexie nerveuse ont une peur pathologique de prendre du poids	486

Régulation de la température 486

La température du noyau central est maintenue par des mécanismes homéostatiques à 37 °C	486
Il faut que les gains et les pertes de chaleur soient égaux pour que la température du noyau central reste stable	487
Les échanges de chaleur entre l'organisme et l'environnement se font par radiation, conduction, convection et évaporation	487
La transpiration est un mécanisme régulé de perte de chaleur par évaporation	488
Il y a intégration d'une multitude d'informations sur la température dans l'hypothalamus	489
Le frisson est le principal moyen involontaire pour augmenter la production de chaleur	489
L'importance de la perte de chaleur varie en fonction du débit de sang dans la peau	489
L'hypothalamus coordonne simultanément les mécanismes de production, de conservation et de perte de chaleur	490
En cas de fièvre, le niveau de consigne du thermostat hypothalamique est décalé vers une plus haute température	491

17 Système endocrin

Principes généraux d'endocrinologie 495

Les hormones ont une multitude d'effets régulateurs dans l'organisme	495
La concentration d'hormone active dans le plasma dépend normalement de la quantité sécrétée	496
La concentration d'une hormone dépend aussi de la quantité excrétée	497
Les troubles endocrines sont liés à l'excès ou au manque d'hormone ou à l'insuffisance de la réponse des organes-cibles	498
La réponse à l'hormone des cellules-cibles peut être modifiée par les ajustements du nombre des récepteurs spécifiques	498

Hypothalamus et hypophyse 498

L'hypophyse comporte un lobe antérieur et un lobe postérieur	499
L'hypothalamus et l'hypophyse postérieure fonctionnent de façon synergique pour sécréter l'hormone antidiurétique et l'ocytocine	499
La plupart des hormones de l'antéhypophyse ont un rôle trophique	502

Les hormones stimulantes ou inhibitrices de l'hypothalamus contribuent à la sécrétion des hormones antéhypophysaires	503	Les glucocorticoïdes ont des effets métaboliques et ont un rôle important dans la réponse aux situations stressantes	519
Les hormones des glandes-cibles inhibent la sécrétion des hormones hypothalamiques et antéhypophysaires par rétroaction négative	506	La sécrétion de cortisol dépend directement de l'axe hypothalamo-hypophysio-corticosurrénal	520
Contrôle endocrin de la croissance	506	La corticosurrénale sécrète des hormones sexuelles mâles et féminines dans les deux sexes	521
La croissance dépend de l'hormone somatotrope et aussi d'autres facteurs	507	La sécrétion de chacune des hormones de la corticosurrénale peut être excessive ou insuffisante	521
L'hormone somatotrope indispensable à la croissance a, en outre, des effets métaboliques indépendants de celle-ci	507	La médullosurrénale est faite de neurones sympathiques post-ganglionnaires modifiés	522
L'hormone somatotrope exerce indirectement ses effets sur la croissance via la stimulation des somatomédines	507	L'adrénaline agit en renfort du système nerveux sympathique et a des effets métaboliques additionnels	523
L'hormone somatotrope, via les somatomédines, induit la croissance de tissus mous en induisant leur hyperplasie et leur hypertrophie	507	Réponse intégrée aux situations de stress	523
L'hormone somatotrope stimule par différents mécanismes la croissance des os en épaisseur et en longueur	508	Le stress est un ensemble global de réponses à toute situation menaçant l'homéostasie	523
La sécrétion d'hormone somatotrope est contrôlée par deux hormones hypothalamiques	508	Les multiples éléments de la réponse au stress sont coordonnés par l'hypothalamus	525
La sécrétion anormale d'hormone somatotrope entraîne des anomalies de la croissance	510	L'activation chronique des réponses aux situations psychosociales stressantes peut être dangereuse pour la santé	525
Épiphyse et rythmes circadiens	510	Contrôle endocrin du métabolisme énergétique	525
Le noyau suprachiasmatique est l'horloge biologique maîtresse	510	Le métabolisme énergétique comporte l'anabolisme, le catabolisme et la conversion entre elles des molécules énergétiques	525
La mélatonine contribue à maintenir la synchronisation des rythmes circadiens de l'organisme et du cycle lumière-obscurité	511	Comme la prise d'aliments est intermittente, les nutriments doivent être stockés entre les repas	526
Glande thyroïde	513	Le cerveau doit être approvisionné continuellement en glucose	526
Les cellules sécrétant l'hormone thyroïde forment des follicules sphériques contenant une substance colloïde	513	Les nutriments énergétiques sont stockés en période digestive et mobilisés entre les repas	528
L'hormone thyroïde est synthétisée et stockée dans la molécule de thyroglobuline	513	Les hormones du pancréas, insuline et glucagon, sont les principaux facteurs contrôlant le métabolisme énergétique	529
Les cellules folliculaires phagocytent le colloïde chargé de thyroglobuline pour sécréter l'hormone thyroïde	514	L'insuline fait baisser la concentration dans le sang du glucose, des acides aminés et des acides gras et favorise leur stockage	530
La majorité de la T_4 sécrétée est convertie en T_3 ailleurs que dans la thyroïde	515	Le stimulus primordial de la sécrétion d'insuline est l'augmentation de la concentration du glucose dans le sang	531
L'hormone thyroïde est le principal facteur déterminant le métabolisme de base et a aussi d'autres effets	515	Les symptômes du diabète sucré sont l'analogie d'un état postprandial poussé à l'extrême	532
La sécrétion d'hormone thyroïde dépend de l'axe hypothalamo-hypophysaire	515	L'excès d'insuline cause l'hypoglycémie qui « affame » le cerveau	534
Les anomalies de la fonction de la thyroïde comportent l'hypothyroïdie et l'hyperthyroïdie	516	L'action du glucagon est, en général, opposée à celle de l'insuline	535
Un goitre se développe en cas de stimulation excessive de la thyroïde	517	La sécrétion du glucagon augmente en période postprandiale	535
Glandes surrénales	518	L'insuline et le glucagon font équipe pour stabiliser la concentration dans le sang du glucose et des acides gras	535
Chaque glande surrénale comporte la corticosurrénale, sécrétant des stéroïdes et la médullosurrénale, sécrétant des catécholamines	518	L'adrénaline, le cortisol et l'hormone somatotrope ont aussi des effets propres sur le métabolisme	536
La corticosurrénale sécrète des minéralocorticoïdes, des glucocorticoïdes et des hormones sexuelles	518	Contrôle endocrin du métabolisme du calcium	536
Les effets principaux des minéralocorticoïdes concernent le bilan Na^+ et de K^+ et la régulation de la pression artérielle	519	Le Ca^{2+} plasmatique doit être réglé avec précision de façon à éviter des modifications de l'excitabilité neuromusculaire	537

L'hormone parathyroïde fait monter la concentration du Ca^{2+} libre dans le plasma grâce à son action sur le tissu osseux, les reins et l'intestin	537
L'os est en perpétuel remaniement	537
Les contraintes mécaniques favorisent la formation d'os	537
La PTH favorise le transfert des os au plasma	538
La PTH agit sur les reins pour conserver Ca^{2+} et éliminer PO_4^{3-}	538
PTH favorise indirectement l'absorption de Ca^{2+} et de PO_4^{3-} par l'intestin	539
Le principal facteur régulateur de la sécrétion de PTH est la concentration du Ca^{2+} dans le plasma	539
La calcitonine abaisse la concentration de Ca^{2+} dans le plasma mais n'a pas de rôle important dans le métabolisme normal du Ca^{2+}	539
La vitamine D est une véritable hormone qui stimule l'absorption de Ca^{2+} par l'intestin	539
Les désordres du métabolisme du calcium peuvent être dus au niveau anormal de PTH ou de vitamine D	540

18 Système reproducteur 545

Singularité du système reproducteur 545

Unique parmi les systèmes corporels, le système reproducteur ne contribue pas à l'homéostasie mais a d'autres effets importants	545
Le système reproducteur comprend les gonades, le tractus génital et les glandes sexuelles annexes	545
Chaque cellule reproductrice contient un demi-ensemble de chromosomes	546
La gamétogenèse se fait par méiose	547
Le sexe d'un individu dépend des chromosomes sexuels	549
La différenciation sexuelle selon le type masculin ou féminin dépend de la présence ou de l'absence de facteurs de masculinisation	549

Physiologie de la reproduction masculine 551

Dans le scrotum, les testicules bénéficient d'un environnement moins chaud essentiel pour la spermatogenèse	551
Les cellules de Leydig des testicules sécrètent la testostérone masculinisante	551
La spermatogenèse est la production de spermatozoïdes abondants, mobiles, extrêmement spécialisés	553
Tout au long de leur développement, les cellules germinales sont étroitement associées aux cellules de Sertoli	555
LH et FSH de l'hypophyse antérieure contrôlent la sécrétion de testostérone et la spermatogenèse	555
L'activité de la libérine des hormones gonadotropes augmente à la puberté	556
Les spermatozoïdes sont stockés et concentrés et leur capacité à féconder augmente dans les canaux du tractus génital	557
Les glandes sexuelles accessoires fournissent le gros du sperme	557

Les prostaglandines sont des messagers chimiques ubiquitaires agissant localement	558
---	-----

Rapports hétérosexuels 559

L'acte sexuel masculin a deux composantes, l'érection et l'éjaculation	559
L'érection est due à l'engorgement du pénis par du sang	560
L'éjaculation comporte l'émission et l'expulsion du sperme	561
Orgasme et résolution complètent le cycle sexuel	561
Volume et contenu du sperme	561
Au cours d'un rapport sexuel, le cycle de la femme rappelle beaucoup celui de l'homme	561

Physiologie de la reproduction chez la femme 562

Des phénomènes cycliques complexes sont caractéristiques de la physiologie de la reproduction chez la femme	563
Les étapes de la gamétogenèse sont les mêmes dans les deux sexes mais le déroulement dans le temps et le résultat final sont très différents	564
Le cycle ovarien est fait de l'alternance des phases folliculaire et lutéale	565
La phase folliculaire est caractérisée par le développement et la maturation du follicule	567
La phase lutéale est caractérisée par la présence du corps jaune	567
Le cycle ovarien dépend d'interactions hormonales complexes	569
Les modifications cycliques de l'utérus sont causées par les modifications hormonales au cours du cycle ovarien	573
Les contraceptifs oraux empêchent l'ovulation	574
Les modifications pubertaires dans le sexe féminin sont analogues à celles du sexe masculin	574
La ménopause est propre au sexe féminin	574
La fécondation a lieu dans la trompe de Fallope	575
Le blastocyste peut s'implanter dans l'endomètre grâce à l'action des enzymes du trophoblaste	576
Le placenta est l'organe d'échanges entre le sang maternel et celui du fœtus	579
Les hormones sécrétées par le placenta ont un rôle crucial pour le bon déroulement de la gestation	580
L'organisme maternel s'adapte aux besoins accrus dus à la gestation	582
Les changements de fin de grossesse préparent l'accouchement	582
Les facteurs responsables du déclenchement de l'accouchement sont de mieux en mieux connus	582
Il y a une rétroaction positive au cours de l'accouchement	584
La lactation dépend de multiples stimuli hormonaux	586
L'allaitement maternel est avantageux pour la mère et le bébé	587
La fin est un début	588

A Le système métrique

B Rappel des principes de chimie

Atomes, éléments, corps composés, molécules

Atomes

Éléments et symboles atomiques

Corps composés et molécules

Nombre atomique

Poids atomique

Liaisons chimiques

Couches d'électrons

Caractéristiques des liaisons d'un atome, valence

Ions ; liaisons ioniques

Liaison covalente

Molécules polaires et non polaires

Liaison hydrogène

Réactions chimiques

Équations équilibrées

Réactions réversibles et irréversibles

Catalyseurs, enzymes

Poids moléculaire, poids correspondant à la formule et mole

Solutions, colloïdes et suspensions

Solution

Électrolytes: non électrolytes

Mesures de concentration

Molarité

Suspensions et colloïdes

Chimie minérale et chimie organique

Distinction entre substances chimiques organiques et inorganiques

Monomères et polymères

Acides, bases et sels

Acides et bases

Sels; réactions de neutralisation

Radicaux fonctionnels des molécules organiques

Glucides

Composition chimique des glucides

Types de glucides

Lipides

Lipides simples

Lipides complexes

Protéines

Composition chimique des protéines

Liaison peptide

Niveaux structurels des protéines

Hydrolyse et dénaturation

Acides nucléiques

Biomolécules à fort contenu d'énergie

A-1

A-3

A-3

A-3

A-3

A-3

A-3

A-3

A-4

A-4

A-4

A-5

A-5

A-6

A-7

A-7

A-7

A-7

A-8

A-8

A-8

A-9

A-9

A-9

A-9

A-9

A-10

A-10

A-10

A-10

A-10

A-10

A-11

A-11

A-11

A-11

A-11

A-11

A-12

A-12

A-12

A-13

A-13

13

A-14

A-14

A-16

A-16

A-17

C Stockage, réplication et mode d'expression de l'information génétique

A-18

Acide désoxyribonucléose (ADN) et chromosomes

A-18

A-18

Fonctions de l'ADN

A-18

Structure de l'ADN

A-18

Gènes

A-18

Empaquetage de l'acide désoxyribonucléique

A-18

Appariement des bases, réplication et transcription

A-19

Réplication de l'ADN

A-19

Transcription de l'ADN et ARN messager

A-20

Traduction et synthèse des protéines

A-22

Triplets du code; codons

A-22

Ribosomes

A-23

ARN de transfert et anticodons

A-24

Étapes de la synthèse des protéines

A-24

Coût en énergie de la synthèse des protéines

A-24

Polyribosomes

A-24

Contrôle de l'activité des gènes et transcription des protéines

A-24

Division cellulaire

A-26

Mitose

A-26

Méiose

A-27

Mutations

A-27

D Chimie de l'équilibre acido-basique

A-30

Constantes de dissociation des acides

A-30

Caractère logarithmique du pH

A-30

Systèmes-tampons chimiques

A-30

Équation de Henderson-Hasselbalch

A-31

Régulation de la concentration de l'ion hydrogène par la respiration

A-31

Régulation par les reins de la concentration de l'ion hydrogène

A-31

Déséquilibres acido-basiques

A-34

E Réponses aux questions courtes, aux éléments de réflexion et aux cas cliniques

A-38

Glossaire

G-1

Index

I-1

Sherwood

Physiologie humaine

« Apprendre et comprendre comment fonctionne l'organisme en 750 pages en couleurs, couvrant toutes les grandes fonctions physiologiques »

Nouveautés et adaptations de la 3^e édition

Dans cette 3^e édition près de 90 % des figures ont été retouchées. La plupart des images des cellules et des figures anatomiques sont nouvelles, elles sont plus réalistes et en perspective.

Dans cette édition, des fiches de révision pour chaque chapitre ont été ajoutées à la fin du livre afin que les étudiants puissent réviser les points clés. Des problèmes de réflexion permettent aux étudiants d'analyser des cas cliniques et des symptômes à partir de leurs connaissances.

Un contenu riche et pédagogique

Tout est mis en œuvre, dans ce livre, pour aider l'étudiant dans son apprentissage : des contenus riches, détaillés et actuels ; de nombreuses aides et précisions à propos de la théorie ainsi qu'une structure claire et logique. De plus, la théorie est ponctuée d'analogies et de références à l'expérience quotidienne.

Des schémas et illustrations de qualité

Les schémas et illustrations sont proposés dans des couleurs nettes et de qualité. Les couleurs utilisées respectent celles

observées dans la réalité pour une meilleure compréhension et intégration des informations.

Un guide de révision

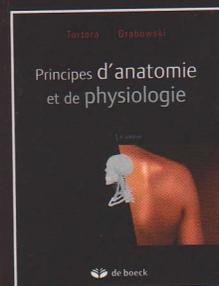
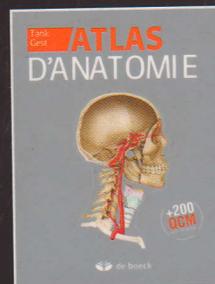
Cet ouvrage a été pensé de manière à favoriser l'apprentissage de la physiologie et tout particulièrement l'homéostasie. Des notes cliniques viennent ponctuer le discours théorique, des exercices de révision sont disponibles à la fin de chaque chapitre et, à la fin du livre, se trouvent des compléments d'informations au sujet de chaque chapitre, nommés « cartes d'étude ».

Traduction de l'édition américaine par Fabien Ectors

Il est médecin et docteur en Sciences Embryologiques. Il est responsable de la plate-forme de transgénése mammalienne de l'ULg et membre des centres de recherche GIGA (Groupe Interdisciplinaire de Génoprotéomique Appliquée) et FARAH (Fundamental and Applied Research for Animal & Health) de l'ULg

- Des exercices de révision à la fin de chaque chapitre
- Des illustrations plus réalistes
- Des notes cliniques sur la physiopathologie et la physiologie clinique
- Des tableaux récapitulatifs pratiques pour étudier
- Des fiches de résumés à la fin du livre

Chez le même éditeur



<http://noto.deboeck.com> : la version numérique de votre ouvrage

- 24h/24, 7 jours/7
- Offline ou online, enregistrement synchronisé
- Sur PC et tablette
- Personnalisation et partage

 de boeck

ISBN : 9782804189969



SHERWOOD

www.deboecksuperieur.com