

LE CORPS HUMAIN

ÉTUDE, STRUCTURE ET FONCTION
LE RÔLE INFIRMIER DANS LA PRATIQUE CLINIQUE

• B R O O K E R •

2^e édition

Traduction de la 2^e édition anglaise
par Isabelle Langlois-Wils et Élisabeth Lepresle

Préface de Dinah Gould



De Boeck  Université

LE CORPS HUMAIN

ÉTUDE, STRUCTURE ET FONCTION

LE RÔLE INFIRMIER DANS LA PRATIQUE CLINIQUE

MD 627

La première publication de cet ouvrage en 1993, répondait à un réel besoin face à la nécessité, pour tous les étudiants infirmiers, de comprendre les problèmes de santé et d'avoir à leur disposition des données récentes. L'ouvrage de C. Brooker répondait à cette demande, car il ne nécessitait pas de connaissances scientifiques préalables. Les principes fondamentaux de physique et de chimie étaient expliqués au moment opportun et les principes d'anatomie et de physiologie étaient judicieusement reliés à la pratique clinique pour laquelle ils étaient indispensables. Les définitions, placées au début de chaque chapitre, constituaient une autre force de cet ouvrage. Ce livre était largement illustré, et des tests d'auto-évaluation permettaient aux étudiants d'apprécier leurs progrès.

C'est avec un grand plaisir que je retrouve toutes ces qualités dans la deuxième édition. L'étude du corps, de ses structures et de leurs fonctions a été remise à jour, tout comme les cas cliniques et les mises au point pour rendre toujours plus proche d'une réelle pratique soignante et de l'apprentissage, par l'intermédiaire d'icônes, rend ce livre encore plus convivial. La préface de cette édition souligne à l'étudiant la nécessité de bien connaître l'anatomie et la physiologie; l'introduction expose le plan et fournit les moyens de tirer de ce livre le maximum de bénéfices.

2^e édition

Traduction de la 2^e édition anglaise
par Isabelle Langlois-Wils et Élisabeth Lepresle

Préface de Dinah Gould

22113

A
1/2



Table des matières

Première partie L'ORGANISATION DU CORPS HUMAIN

| | | |
|---|----|--|
| Chapitre 1 | | |
| La biologie cellulaire et l'organisation du corps humain | 1 | |
| Introduction | 2 | |
| Biochimie de base | 3 | |
| Les molécules organiques | 3 | |
| LES PROTÉINES | 3 | |
| LES HYDRATES DE CARBONES | 6 | |
| LES LIPIDES | 7 | |
| L'ADÉNOSINE TRIPHOSPHATE | 11 | |
| Les réactions chimiques | 11 | |
| DIFFÉRENTES SORTES DE RÉACTIONS CHIMIQUES | 11 | |
| Structure de la cellule | 12 | |
| Le cytoplasme | 12 | |
| La membrane plasmique | 13 | |
| CARACTÉRISTIQUES PARTICULIÈRES DE LA MEMBRANE PLASMIQUE | 14 | |
| Organites intracellulaires | 15 | |
| Les éléments du cytosquelette | 16 | |
| Flagelles et cils : structures permettant le mouvement | 16 | |
| Le noyau | 16 | |
| Transport des substances à travers la membrane cytoplasmique | 17 | |
| Les mécanismes de transport passif | 17 | |
| L'OSMOSE | 17 | |
| LA DIFFUSION | 17 | |
| LA DIFFUSION FACILITÉE | 17 | |
| LA FILTRATION | 17 | |
| Les mécanismes de transport actifs | 17 | |
| LE TRANSPORT ACTIF | 17 | |
| Transport particulier, « en vrac » | 18 | |
| L'ENDOCYTOSE | 18 | |
| L'EXOCYTOSE | 18 | |
| Multiplication cellulaire | 18 | |
| La division cellulaire | 19 | |
| Le cycle de la cellule | 19 | |
| INTERPHASE ET RÉPLICATION DE L'ADN | 19 | |
| LA MITOSE | 20 | |
| LA DIVISION DU CYTOPLASME OU CYTOKINÈSE | 21 | |
| Les acides nucléiques et la synthèse des protéines | 21 | |
| Les acides nucléiques | 21 | |
| La synthèse des protéines | 22 | |
| Les développement cellulaire | 24 | |
| La différenciation cellulaire | 24 | |
| Le vieillissement cellulaire | 24 | |
| Activité cellulaire, communication et contrôle | 24 | |
| Anomalies de la croissance cellulaire | 25 | |
| Formation des tumeurs et moyens de défense | 28 | |
| Les matériaux extracellulaires | 29 | |
| Les tissus | 29 | |
| L'origine des tissus et leur classification | 29 | |
| Les tissus épithéliaux | 30 | |
| Les tissus conjonctifs | 31 | |
| Membranes muqueuses et séreuses | 34 | |
| Le tissu nerveux | 34 | |
| Le tissu musculaire | 34 | |
| Le tissu de réparation | 34 | |
| Les organes | 34 | |
| Les cavités de l'organisme | 35 | |
| La cavité crânienne | 35 | |
| La cavité thoracique | 35 | |
| La cavité abdominale | 35 | |
| La cavité pelvienne | 37 | |
| Les systèmes fonctionnels | 37 | |
| Régulation, contrôle et communication | 37 | |
| Les systèmes de transport de l'organisme | 37 | |

| | | | |
|---|----|-------------------------------|----|
| Métabolisme, catabolisme et élimination des déchets | 38 | Les plans utilisés | 38 |
| Le mouvement et l'équilibre | 38 | Les termes de direction | 38 |
| Les moyens de protection et de défense | 38 | Résumé | 40 |
| La continuité de l'espèce | 38 | Auto-test | 40 |
| Terminologie anatomique | 38 | Réponses | 41 |
| La position anatomique et les termes régionaux | 38 | | |

Deuxième partie LE MILIEU INTÉRIEUR

Chapitre 2

Le milieu intérieur – Homéostasie

| | |
|---|----|
| Introduction | 44 |
| Homéostasie | 44 |
| Les mécanismes de contrôle de l'homéostasie | 45 |
| <i>MÉCANISMES DE RÉTRO-CONTRÔLE NÉGATIF</i> | 45 |
| <i>MÉCANISMES DE RÉTRO-CONTRÔLE POSITIF</i> | 45 |
| Données chimiques de base | 47 |
| Composition de la matière | 47 |
| Atomes | 47 |
| Le nombre atomique | 47 |
| Le nombre de masse | 47 |
| Le poids atomique | 48 |
| Combinaison : molécules et composés | 49 |
| Poids moléculaire | 49 |
| Concentration molaire d'une solution | 49 |
| Liaisons chimiques | 49 |
| <i>LES LIAISONS IONIQUES</i> | 49 |
| <i>LES LIAISONS DE COVALENCE</i> | 50 |
| <i>LA LIAISON HYDROGÈNE</i> | 51 |

Maintien du milieu intérieur – Diffusion, osmose et filtration

| | |
|--|----|
| Diffusion | 51 |
| Osmose | 52 |
| Filtration | 53 |
| Liquides de l'organisme et compartiments liquidiens | 53 |
| Composition en électrolytes des différents compartiments liquidiens | 54 |
| Balance hydrique | 55 |
| <i>COMPENSATIONS HYDRO-ÉLECTROLYTIQUES LORS DES DÉSHYDRATATIONS</i> | 59 |
| La concentration en ions hydrogène (l'équilibre acide-base) | 60 |
| La régulation du pH | 60 |
| Les tampons | 60 |
| <i>LE SYSTÈME DES BICARBONATES PLASMATIQUES ET INTRACELLULAIRES</i> | 60 |
| <i>LES PHOSPHATES DANS LES LIQUIDES INTRACELLULAIRES, LE REIN, LE SANG</i> | 61 |
| <i>LE SYSTÈME TAMPON DES PROTÉINES</i> | 61 |
| Résumé | 62 |
| Auto-test | 62 |
| Réponses | 63 |

Troisième partie RÉGULATION ET INTERROGATION DES PROCESSUS PHYSIOLOGIQUES

Chapitre 3

Le tissu nerveux et sa physiologie

| | |
|---|----|
| Introduction et organisation élémentaire du système nerveux | 66 |
| Le tissu nerveux | 67 |
| Développement embryonnaire du tissu nerveux | 67 |
| Neurone | 67 |
| Les cellules de la glie - Névroglie | 69 |
| Structures nerveuses | 69 |
| Les récepteurs sensoriels | 70 |
| <i>CLASSIFICATION SELON LA STRUCTURE</i> | 70 |
| <i>CLASSIFICATION FONCTIONNELLE SELON LE TYPE DE STIMULUS</i> | 71 |

| | |
|---|----|
| L'influx nerveux | 71 |
| Transmission | 71 |
| <i>PROPAGATION DU POTENTIEL D'ACTION</i> | 73 |
| <i>VITESSE DE PROPAGATION DE L'INFLUX</i> | 73 |
| Synapse | 73 |
| <i>LES SYNAPSES ÉLECTRIQUES</i> | 73 |
| <i>LES SYNAPSES CHIMIQUES</i> | 74 |
| Les neurotransmetteurs | 75 |
| L'arc réflexe | 77 |
| Résumé | 77 |
| Auto-test | 78 |
| Réponses | 78 |

| | | | |
|---|-----|--|-----|
| Chapitre 4 | | | |
| Le système nerveux central | 79 | Développement du système nerveux périphérique | 108 |
| Introduction | 80 | Les nerfs crâniens | 109 |
| Développement du système nerveux central | 80 | Le nerf olfactif (I) | 109 |
| Protection du système nerveux central | 82 | Le nerf optique (II) | 109 |
| Le crâne et les vertèbres | 82 | Le nerf oculomoteur (III) | 109 |
| Les méninges | 82 | Le nerf pathétique (IV) | 110 |
| Le système ventriculaire et le liquide céphalo-rachidien | 83 | Le nerf trijumeau (V) | 110 |
| La barrière hémato-encéphalique | 84 | Le nerf moteur oculaire externe (VI) | 110 |
| Débit sanguin cérébral | 85 | Le nerf facial (VII) | 110 |
| L'encéphale | 85 | Le nerf auditif (VIII) | 110 |
| Le cerveau | 85 | Le nerf glosso-pharyngien (IX) | 110 |
| Les hémisphères cérébraux | 86 | Le nerf pneumogastrique (X) | 111 |
| Aires fonctionnelles du cortex cérébral | 86 | Le nerf spinal (XI) | 111 |
| LES AIRES MOTRICES | 86 | Le nerf grand hypoglosse (XII) | 111 |
| LES AIRES SENSITIVES | 87 | Les nerfs rachidiens | 111 |
| LES AUTRES AIRES CORTICALES | 89 | Dermatome | 112 |
| Le cerveau droit et le cerveau gauche | 89 | Les grands plexus | 112 |
| Les noyaux gris centraux | 89 | LE PLEXUS CERVICAL | 113 |
| La capsule interne | 90 | LE PLEXUS BRACHIAL | 114 |
| Diencephale | 90 | LE PLEXUS LOMBAIRE | 114 |
| LE THALAMUS | 90 | LE PLEXUS SACRÉ | 115 |
| L'HYPOTHALAMUS | 92 | LE PLEXUS COCCYGIEN | 115 |
| L'ÉPITHALAMUS | 92 | Les réflexes | 115 |
| Le tronc cérébral | 92 | Les réflexes médullaires | 116 |
| LE MÉSENCEPHALE | 93 | LES RÉFLEXES DE RETRAIT OU DE FLEXION | 116 |
| LE PONT DE VAROLE | 93 | LES RÉFLEXES D'EXTENSION CROISÉE | 116 |
| LE DULDE | 93 | LES RÉFLEXES CUTANÉS PLANTAIRE ET ABDOMINAUX (RÉFLEXES SUPERFICIELS) | 117 |
| Le cervelet | 93 | LES RÉFLEXES D'ÉTIREMENT | 117 |
| Les systèmes fonctionnels et les fonctions supérieures | 94 | LES FUSEAUX NEUROTENDINEUX. L'ORGANE DE GOLGI | 118 |
| La formation réticulée | 94 | Résumé | 118 |
| Aspect électrique | 97 | Auto-test | 119 |
| Le système limbique | 98 | Réponses | 119 |
| La mémoire et l'apprentissage | 98 | | |
| La moelle épinière | 99 | Chapitre 6 | |
| Structure de la moelle épinière | 99 | Le système nerveux autonome | 121 |
| LES VOIES MOTRICES | 100 | Introduction | 122 |
| LES VOIES SENSITIVES | 101 | Développement embryonnaire du système nerveux autonome | 122 |
| Résumé | 104 | Structure et fonction du S.N.A. | 122 |
| Auto-test | 104 | Le système sympathique | 123 |
| Réponses | 105 | LES GANGLIONS SYMPATHIQUES | 123 |
| | | LE SYSTÈME SYMPATHIQUE ET LA MÉDULLO-SURRÉNALE | 123 |
| | | Le système parasympathique | 123 |
| Chapitre 5 | | Les neurotransmetteurs et le S.N.A. | 125 |
| Le système nerveux périphérique | 107 | LE SYSTÈME SYMPATHIQUE | 126 |
| Introduction | 108 | LE SYSTÈME PARASYMPATHIQUE | 126 |
| Le système nerveux périphérique | 108 | Le système nerveux autonome et l'homéostasie | 127 |

| | | | |
|--|-----|--|-----|
| Le stress et le S.N.A. | 127 | Le goût | 151 |
| Effer des médicaments sur le S.N.A. | 129 | Physiologie du goût | 151 |
| Résumé | 131 | Résumé | 152 |
| Auto-test | 131 | Auto-test | 152 |
| Réponses | 131 | Réponses | 153 |
| Chapitre 7 | | Chapitre 8 | |
| Les organes des sens | 133 | Le système endocrinien : | |
| Introduction | 134 | Contrôle hormonal et régulation | 155 |
| La vue – l'œil | 134 | Introduction | 156 |
| Développement embryonnaire de l'œil | 134 | Les glandes endocrines et leur localisation | 156 |
| Les structures accessoires | 135 | Développement embryonnaire des structures endocrines : | |
| <i>LES SOURCILS</i> | 135 | aperçu | 157 |
| <i>LES PAUPIÈRES ET LES CILS</i> | 135 | Les hormones | 157 |
| <i>LA CONJONCTIVE</i> | 135 | Structure | 157 |
| <i>L'APPAREIL LACRYMAL</i> | 135 | Action | 157 |
| Les muscles extrinsèques de l'œil | 136 | <i>PROSTAGLANDINES, PROSTACYCLINES, THROMBOXANES ET LEUCOTRIÈNES</i> | 158 |
| Le globe oculaire | 136 | Le contrôle de la sécrétion hormonale | 158 |
| Les enveloppes du globe oculaire | 136 | Hypothalamus et hypophyse | 158 |
| <i>L'ENVELOPPE EXTERNE</i> | 136 | Lobe antérieur (adénohypophyse) | 159 |
| <i>L'ENVELOPPE MOYENNE</i> | 137 | <i>LES HORMONES DE L'ANTÉHYPOPHYSE</i> | 160 |
| <i>L'ENVELOPPE INTERNE</i> | 137 | Lobe postérieur (neurohypophyse) | 161 |
| L'intérieur de l'œil | 138 | <i>HORMONES STOCKÉES DANS LE LOBE POSTÉRIEUR</i> | 161 |
| <i>LES CHAMBRES DE L'ŒIL</i> | 138 | La glande thyroïde | 162 |
| <i>LE CRISTALLIN</i> | 139 | Structure | 162 |
| La vue | 139 | <i>LES HORMONES THYROÏDIENNES</i> | 162 |
| La lumière, la réfraction et l'œil | 139 | Les parathyroïdes | 164 |
| Accommodation, vision de près et de loin | 140 | Structure | 164 |
| Physiologie de la rétine | 141 | <i>L'HORMONE PARATHYROÏDIENNE</i> | 164 |
| Les voies optiques | 142 | Les glandes surrénales | 165 |
| Audition et équilibre – l'oreille | 143 | La cortico-surrénale | 166 |
| Développement embryonnaire de l'oreille | 143 | <i>HORMONES DE LA CORTICO-SURRÉNALE</i> | 166 |
| L'oreille externe | 144 | La médullo-surrénale | 169 |
| L'oreille moyenne | 144 | <i>LES HORMONES MÉDULLO-SURRÉNALIENNES</i> | 169 |
| L'oreille interne | 145 | Le stress et la réponse surrénalienne | 170 |
| L'audition | 146 | Le pancréas | 170 |
| Le son et l'oreille | 146 | <i>LES HORMONES PANCRÉATIQUES</i> | 170 |
| Physiologie de l'audition | 147 | Résumé de la régulation de la glycémie | 172 |
| Les voies auditives | 148 | Le thymus | 173 |
| L'équilibre | 148 | La glande pinéale ou épiphyse | 173 |
| <i>LES VOIES VESTIBULAIRES</i> | 149 | Résumé | 174 |
| Olfaction et goût - sens chimiques | 150 | Auto-test | 175 |
| Odorat | 150 | Réponses | 175 |
| Physiologie de l'odorat | 150 | | |

Quatrième partie LES SYSTÈMES DE TRANSPORT DE L'ORGANISME

| | | |
|---|-----|--|
| Chapitre 9 | | |
| Le sang | 177 | |
| Introduction | 178 | |
| Composition et fonctions du sang | 178 | |
| Composition | 178 | |
| Fonctions | 179 | |
| Le plasma | 179 | |
| Les protéines plasmatiques | 179 | |
| L'ALBUMINE (35 À 50 G/L) | 180 | |
| LES GLOBULINES (23 À 35 G/L) | 180 | |
| LE FIBRINOGENÈ (1,5 À 4 G/L) | 180 | |
| LES AUTRES PROTÉINES PLASMATIQUES | 180 | |
| Les ions inorganiques et les électrolytes | 180 | |
| Les gaz | 180 | |
| Les hormones et les enzymes | 180 | |
| Les nutriments | 180 | |
| Les déchets du métabolisme | 180 | |
| Les cellules sanguines | 180 | |
| La formation des cellules sanguines ou hématopoïèse | 181 | |
| DÉVELOPPEMENT PRÉCOCE DU TISSU HÉMATOPOÏÉTIQUE ET FORMATION DES CELLULES SANGUINES | 181 | |
| Les globules rouges - érythrocytes | 181 | |
| Érythropoïèse - Fabrication des globules rouges | 181 | |
| APPORTS ALIMENTAIRES NÉCESSAIRES À LA FABRICATION DE GLOBULES ROUGES NORMAUX | 182 | |
| MÉTABOLISME DU FER | 182 | |
| L'hémoglobine | 184 | |
| Résumé des fonctions de l'érythrocyte | 186 | |
| Destruction des globules rouges et de l'hémoglobine | 186 | |
| Les leucocytes - globules blancs | 187 | |
| Les polynucléaires | 187 | |
| LES POLYNUCLÉAIRES NEUTROPHILES | 187 | |
| LES POLYNUCLÉAIRES BASOPHILES | 187 | |
| LES POLYNUCLÉAIRES ÉOSINOPHILES | 188 | |
| Les agranulocytes | 188 | |
| LES MONOCYTES | 188 | |
| LES LYMPHOCYTES | 188 | |
| Résumé de la fonction des leucocytes | 188 | |
| Leucopoïèse - formation des leucocytes | 188 | |
| Les plaquettes | 190 | |
| L'hémostase | 190 | |
| Vasoconstriction | 191 | |
| Formation du clou plaquettaire | 191 | |
| La coagulation | 191 | |
| La fibrinolyse | 192 | |
| Les groupes sanguins | 195 | |
| Les groupes ABO | 195 | |
| Les groupes rhésus | 196 | |
| La transfusion sanguine | 197 | |
| Résumé | 200 | |
| Auto-test | 201 | |
| Réponses | 201 | |
| Chapitre 10 | | |
| Le système cardiovasculaire : | | |
| le cœur, les vaisseaux et la circulation | 203 | |
| Introduction | 204 | |
| Le cœur | 204 | |
| Développement embryonnaire | 204 | |
| Localisation, forme et taille du cœur | 205 | |
| Rôle du cœur | 205 | |
| Structure de la paroi cardiaque | 205 | |
| ENDOCARDE | 205 | |
| MYOCARDE | 205 | |
| PÉRICARDE | 206 | |
| Cavités cardiaques | 206 | |
| Valves cardiaques | 206 | |
| Circulation coronaire | 207 | |
| Débit sanguin cardiaque | 208 | |
| Le système de conduction intracardiaque | 209 | |
| L'électrocardiogramme | 212 | |
| Le cycle cardiaque | 212 | |
| LA FIN DE LA DIASTOLE : TÉLÉDIASTOLE | 212 | |
| LA SYSTOLE | 213 | |
| LA PARTIE PRÉCOCE DE LA DIASTOLE OU PROTODIASTOLE | 214 | |
| Le débit cardiaque | 215 | |
| Le volume d'éjection | 215 | |
| La fréquence cardiaque | 217 | |
| Les vaisseaux et la circulation sanguine | 218 | |
| Les vaisseaux sanguins | 218 | |
| Développement embryonnaire des vaisseaux sanguins | 219 | |
| Structure des vaisseaux sanguins | 219 | |
| Les artères | 219 | |
| LE POULS ARTÉRIEL | 220 | |
| Les capillaires | 220 | |
| Les veines | 223 | |
| Physiologie circulatoire | 224 | |

| | |
|--|-----|
| Le débit sanguin | 224 |
| La pression sanguine | 224 |
| Les résistances vasculaires | 225 |
| La pression artérielle | 225 |
| <i>LE CONTRÔLE DE LA PRESSION ARTÉRIELLE</i> | 226 |
| Le lit capillaire et les échanges de molécules | 228 |
| La circulation | 232 |
| La circulation pulmonaire | 232 |
| Circulation systémique | 233 |
| <i>L'AORTE</i> | 233 |
| <i>LA CROSSE DE L'AORTE</i> | 233 |
| <i>LA VEINE CAVE SUPÉRIEURE ET LE RETOUR VEINEUX</i> | 233 |
| <i>LES ARTÈRES DE LA TÊTE ET DU COU</i> | 233 |
| <i>LES ARTÈRES DES MEMBRES SUPÉRIEURS</i> | 236 |
| <i>L'AORTE DESCENDANTE ET LES VAISSEAUX THORACIQUES</i> | 238 |
| <i>LE RETOUR VEINEUX THORACIQUE</i> | 238 |
| <i>L'AORTE ABDOMINALE ET SES BRANCHES</i> | 239 |
| <i>VASCULARISATION DU TUBE DIGESTIF ET DU FOIE</i> | 239 |
| <i>LE RETOUR VEINEUX DE LA CAVITÉ ABDOMINALE</i> | 239 |
| <i>CIRCULATION PORTE HÉPATIQUE</i> | 240 |
| <i>LES ARTÈRES DU PETIT BASSIN ET DES MEMBRES INFÉRIEURS</i> | 243 |
| Résumé | 244 |

| | |
|---|-----|
| Auto-test | 244 |
| Réponses | 244 |
| Résumé | 244 |
| Chapitre 11 | |
| Système lymphatique : vaisseaux, ganglions, tissus | 247 |
| Introduction | 248 |
| Développement du système lymphatique | 248 |
| Les vaisseaux lymphatiques | 248 |
| La lymphe, formation et transport | 249 |
| Les ganglions lymphatiques | 249 |
| Structure et localisation | 249 |
| Fonction des ganglions lymphatiques | 249 |
| Tissus et organes lymphoïdes | 251 |
| La rate | 251 |
| Rôles de la rate | 251 |
| Résumé | 253 |
| Auto-test | 253 |
| Réponses | 253 |

Cinquième partie

MÉTABOLISME : NUTRITION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

| | |
|--|-----|
| Chapitre 12 | |
| Le système respiratoire | 255 |
| Introduction | 256 |
| L'appareil respiratoire | 256 |
| Développement embryonnaire | 256 |
| Le nez | 256 |
| Le pharynx | 257 |
| <i>LE NASOPHARYNX</i> | 258 |
| <i>L'OROPHARYNX</i> | 258 |
| <i>LE LARYNGOPHARYNX</i> | 258 |
| Le larynx | 258 |
| <i>LA DÉGLUTITION</i> | 259 |
| <i>LES CORDES VOCALES ET LEUR ÉPITHÉLIUM DE REVÊTEMENT</i> | 260 |
| <i>LA VOIX</i> | 260 |
| <i>LA MANŒUVRE DE VALSALVA</i> | 260 |
| La trachée | 260 |
| <i>LA TOUX ET L'ÉTERNUEMENT</i> | 260 |
| L'arbre bronchique et les alvéoles | 260 |
| Les alvéoles | 263 |
| Les poumons | 263 |
| La plèvre | 264 |
| Influence de l'environnement sur la fonction respiratoire | 265 |

| | |
|--|-----|
| La ventilation | 267 |
| Les pressions intrathoraciques | 267 |
| L'inspiration | 268 |
| L'expiration | 271 |
| La respiration : autres facteurs | 271 |
| <i>LES RÉSISTANCES AÉRIENNES</i> | 271 |
| <i>LE SURFACTANT ET LA TENSION SUPERFICIELLE</i> | 271 |
| <i>LA COMPLIANCE ET L'ÉLASTICITÉ</i> | 271 |
| Les volumes pulmonaires et l'exploration de la fonction respiratoire | 272 |
| <i>LA VENTILATION PULMONAIRE ET LE VOLUME COURANT</i> | 272 |
| <i>LA VENTILATION ALVÉOLAIRE</i> | 272 |
| Les échanges gazeux | 274 |
| Comportement et lois des gaz | 274 |
| Composition et pressions partielles | 274 |
| Les échanges gazeux au niveau pulmonaire : ventilation externe | 275 |
| <i>LES PRESSIONS PARTIELLES</i> | 275 |
| <i>LA MEMBRANE ALVÉOLAIRE</i> | 275 |
| <i>LE RAPPORT VENTILATION/PERFUSION</i> | 275 |
| Les échanges gazeux au niveau tissulaire : la respiration interne | 276 |
| Transport des gaz | 277 |

| | | | |
|---|-----|--|-----|
| Transport de l'oxygène | 277 | LES ENZYMES PANCRÉATIQUES | 303 |
| L'HÉMOGLOBINE | 277 | Bile et digestion | 303 |
| LA COURBE DE DISSOCIATION DE L'OXYHÉMOGLOBINE | 277 | RÔLE DE LA BILE | 304 |
| Le transport du dioxyde de carbone | 279 | Le suc intestinal | 304 |
| Le contrôle de la ventilation | 280 | LES ENZYMES INTESTINALES | 304 |
| Les centres de contrôle respiratoire | 280 | L'absorption dans l'intestin grêle | 305 |
| Le contrôle chimique | 281 | DÉTAILS DE L'ABSORPTION | 306 |
| Les récepteurs à l'étirement et les substances irritantes | 281 | Le gros intestin | 308 |
| Centres supérieurs de contrôle volontaire | 281 | STRUCTURE GÉNÉRALE DU GROS INTESTIN | 309 |
| Le contrôle hypothalamique | 282 | DÉTAILS SUR LE GROS INTESTIN | 309 |
| Effets de l'altitude, de la profondeur et de l'exercice | | FONCTIONS DU GROS INTESTIN | 310 |
| sur la ventilation | 282 | COMPOSITION DES MATIÈRES FÉCALES | 313 |
| L'ALTITUDE | 282 | Nutrition et métabolisme | 314 |
| LA PROFONDEUR | 282 | Introduction | 314 |
| L'EXERCICE | 282 | Composition énergétique des aliments | 314 |
| Le rôle de la respiration dans la régulation du pH | 283 | Hydrates de carbone ou glucides | 315 |
| Résumé | 284 | MÉTABOLISME ET UTILISATION DES MONOSACCHARIDES | 315 |
| Auto-test | 285 | Les protéines | 317 |
| Réponses | 285 | MÉTABOLISME ET UTILISATION DES ACIDES AMINÉS | 317 |
| Chapitre 13 | | Les graisses | 317 |
| Le système digestif – métabolisme – nutrition | 287 | MÉTABOLISME ET UTILISATION DES GRAISSES | 320 |
| Introduction | 288 | Résumé — voie finale commune | 320 |
| Développement embryonnaire | 288 | Les différents états de l'organisme — absorption | |
| Structure générale du tube digestif | 288 | et post-absorption | 321 |
| INNERVATION | 289 | Les vitamines | 322 |
| Le péritoine | 289 | Les sels minéraux | 324 |
| FONCTIONS DU PÉRITOINE | 289 | L'eau | 324 |
| Le tube digestif – structure, fonctions | 290 | Les fibres | 324 |
| La bouche | 290 | Résumé | 324 |
| LA LANGUE | 291 | Auto-test | 325 |
| LE PALAIS OSSEUX ET LE PALAIS MOU OU VOILE DU PALAIS | 291 | Réponses | 325 |
| Les glandes salivaires | 292 | Chapitre 14 | |
| LA SALIVE | 292 | Foie et voies biliaires | 327 |
| RÉGULATION DE LA SALIVATION | 292 | Introduction | 328 |
| Les dents | 293 | Le foie et les voies biliaires | 328 |
| LA DENTITION | 293 | Développement embryonnaire | 328 |
| STRUCTURE D'UNE DENT | 294 | Anatomie macroscopique du foie | 328 |
| Le pharynx et la déglutition | 294 | VASCULARISATION DU FOIE | 329 |
| L'œsophage | 295 | INNERVATION | 329 |
| L'estomac | 296 | Anatomie microscopique du foie | 329 |
| Sécrétions et rôle de l'estomac | 296 | Fonctions du foie | 331 |
| CONTRÔLE DE LA SÉCRÉTION ET DE LA MOTILITÉ GASTRIQUE | 298 | Production de bile | 331 |
| MOTILITÉ ET VIDANGE GASTRIQUES | 298 | Voie biliaire, vésicule biliaire et excrétion de la bile | 332 |
| RÉSUMÉ DE LA DIGESTION GASTRIQUE | 299 | La fonction de synthèse dans le foie | 333 |
| L'ABSORPTION GASTRIQUE | 299 | Détoxification | 335 |
| L'intestin grêle | 300 | L'alcool | 335 |
| Rôle du pancréas et des organes accessoires de la digestion | 302 | | |

| | | | |
|---|-----|---|-----|
| LES MÉDICAMENTS | 336 | Les fonctions du rein | 348 |
| LES HORMONES | 337 | Composition et caractéristiques des urines | 348 |
| Fonction de mise en réserve | 337 | <i>CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES NORMALES</i> | 348 |
| Métabolisme | 337 | <i>COMPOSITION DES URINES</i> | 349 |
| LES HYDRATES DE CARBONE | 338 | Formation de l'urine | 349 |
| LES PROTÉINES | 338 | Filtration | 349 |
| LES LIPIDES | 340 | <i>TAUX DE FILTRATION GLOMÉRULAIRE ET RÉGULATION</i> | 350 |
| Exploration des fonctions hépatiques | 340 | Réabsorption | 351 |
| <i>L'INTOXICATION AU PARACÉTAMOL</i> | 341 | <i>AUTRES CONSIDÉRATIONS SUR LA RÉABSORPTION</i> | 352 |
| Résumé | 341 | La sécrétion | 353 |
| Auto-test | 341 | <i>LA CONCENTRATION DES URINES ET LE VOLUME URINAIRE</i> | 353 |
| Réponses | 342 | Rôle des reins dans la régulation du pH | 354 |
| Chapitre 15 | | <i>SÉCRÉTION DES IONS HYDROGÈNE DANS LE FILTRAT</i> | 355 |
| L'appareil urinaire | 343 | <i>RÉGULATION DE LA RÉSERVE ALCALINE DANS LE SANG</i> | 356 |
| Introduction | 344 | <i>EXCRÉTION DES IONS HYDROGÈNES ET DES ANIONS</i> | 356 |
| L'appareil urinaire | 344 | Les voies urinaires basses | 360 |
| Développement embryonnaire | 344 | Les uretères | 360 |
| Le rein | 345 | La vessie | 360 |
| Anatomie macroscopique du rein | 345 | L'urètre | 361 |
| <i>VASCULARISATION ET INNERVATION DU REIN</i> | 345 | La miction | 362 |
| Le néphron | 346 | <i>LE CATHÉTÉRISME VÉSICAL</i> | 363 |
| <i>L'APPAREIL JUXTA-GLOMÉRULAIRE</i> | 347 | Résumé | 366 |
| <i>LE DÉBIT SANGUIN RÉNAL</i> | 347 | Auto-test | 367 |
| | | Réponses | 367 |
| | | Sixième partie | |
| | | LE MOUVEMENT | |
| | | Composition | 372 |
| Chapitre 16 | | L'ossification et la croissance osseuse | 373 |
| Le tissu osseux | 369 | Ossification | 373 |
| Introduction | 370 | Croissance osseuse | 373 |
| Rôle des os | 370 | <i>CROISSANCE EN LONGUEUR</i> | 374 |
| <i>MOUVEMENT ET ÉQUILIBRE</i> | 370 | <i>CROISSANCE EN LARGEUR OU EN ÉPAISSEUR</i> | 374 |
| <i>PROTECTION</i> | 370 | <i>HORMONES ET CROISSANCE OSSEUSE</i> | 374 |
| <i>STOCKAGE</i> | 370 | Capital osseux | 374 |
| <i>HÉMATOPOÏÈSE</i> | 370 | Besoins nutritionnels pour l'ossification et la croissance de l'os .. | 374 |
| Le tissu osseux | 370 | Homéostasie osseuse (remaniement) et remodelage ... | 376 |
| <i>LES DIFFÉRENTS TISSUS OSSEUX</i> | 370 | Résumé | 379 |
| <i>LES DIFFÉRENTS TYPES D'OS</i> | 370 | Auto-test | 379 |
| OS LONGS | 370 | Réponses | 379 |
| OS COURTS | 370 | Chapitre 17 | |
| OS PLATS | 371 | Le tissu musculaire | 381 |
| OS IRRÉGULIERS | 371 | Introduction | 382 |
| La structure de l'os | 371 | Le tissu musculaire | 382 |
| Principales structures de l'os | 371 | Développement foetal | 382 |
| Structure microscopique | 372 | | |
| OS COMPACT | 372 | | |
| OS SPONGIEUX | 372 | | |

| | | | |
|---|-----|--|-----|
| Les fonctions du tissu musculaire | 382 | LES OS PROPRES DU NEZ | 403 |
| LE MOUVEMENT | 382 | LES OS PALATINS | 403 |
| POSTURE ET ÉQUILIBRE | 382 | LES CORNETS INFÉRIEURS | 404 |
| PRODUCTION DE CHALEUR ET THERMORÉGULATION | 382 | L'OS MALAIRE (ZYGOMATIQUE) | 404 |
| Caractéristiques générales du tissu musculaire | 382 | L'OS LACRYMAL | 404 |
| Les différents types de tissu musculaire | 383 | L'OS MAXILLAIRE | 404 |
| LE TISSU MUSCULAIRE STRIÉ (VOLONTAIRE) | 383 | LE VOMER | 405 |
| MUSCLE LISSE (VISCÉRAL OU INVOLONTAIRE) | 383 | LA MANDIBULE OU MAXILLAIRE INFÉRIEUR | 405 |
| LE TISSU MUSCULAIRE CARDIAQUE | 383 | LES SINUS PARANASAUX | 405 |
| Le tissu musculaire strié | 384 | Le rachis | 405 |
| Anatomie macroscopique | 384 | LES COURBURES RACHIDIENNES | 406 |
| ORGANISATION DES FIBRES MUSCULAIRES | 384 | STRUCTURE GÉNÉRALE DES VERTÈBRES | 406 |
| VASCULARISATION DU MUSCLE | 385 | CARACTÉRISTIQUES DES VERTÈBRES | 407 |
| INNÉRVATION MUSCULAIRE | 385 | LES LIGAMENTS VERTÉBRAUX | 409 |
| Structure microscopique du muscle | 386 | TROUPES ET DISQUES INTERVERTÉBRAUX | 409 |
| La contraction musculaire | 389 | La cage thoracique (thorax) | 409 |
| Les phases de la contraction | 389 | LE STERNUM | 409 |
| STIMULATION NERVEUSE ET TRANSMISSION DU POTENTIEL D'ACTION | 389 | LES CÔTES | 410 |
| COUPLE EXCITATION-CONTRACTION | 390 | Le squelette appendiculaire | 410 |
| RELÂCHEMENT | 391 | La ceinture scapulaire et le membre supérieur | 410 |
| Différents types de contraction du muscle strié | 391 | LA CLAVICULE | 410 |
| Métabolisme – énergie nécessaire au travail musculaire 392 | | L'OMOPLATE (SCAPULA) | 411 |
| Fibres musculaires rapides et lentes – vitesse de contraction, durée et intensité de la fatigue | 392 | L'HUMÉRUS | 411 |
| FIBRES MUSCULAIRES À CONTRACTION RAPIDE | 393 | LE RADIUS ET LE CUBITUS (ULNA) | 412 |
| FIBRES MUSCULAIRES À CONTRACTION LENTE | 393 | LE POIGNET ET LA MAIN | 412 |
| Muscle et sport | 393 | La ceinture pelvienne et membre inférieur (La hanche) | 413 |
| Résumé | 394 | L'ILIACQUE (OS COXAL) | 413 |
| Auto-test | 395 | LE BASSIN (PELVIS) | 413 |
| Réponses | 395 | LE FÉMUR | 414 |
| Chapitre 18 | | LE TIBIA ET LE PÉRONÉ (FIBULA) | 415 |
| Le squelette, les articulations et le système musculaire | 397 | LA CHEVILLE ET LE PIED | 416 |
| Introduction | 398 | Levier et mouvements | 417 |
| Le squelette | 398 | Les articulations | 418 |
| Repères osseux | 398 | Types d'articulations | 418 |
| Le squelette axial | 398 | Développement fœtal des articulations | 418 |
| La tête | 398 | ARTICULATIONS FIBREUSES (SYNARTHROSES) - NON MOBILES | 419 |
| Le crâne | 398 | ARTICULATIONS CARTILAGINEUSES (AMPHIARTHROSES) - PEU MOBILES | 419 |
| L'OS FRONTAL | 398 | LES ARTICULATIONS SYNOVIALES (DIARTHROSES) - TRÈS MOBILES | 419 |
| LES OS PARIÉTAUX | 399 | Articulations synoviales | 419 |
| LES OS TEMPORAUX | 401 | Caractéristiques générales | 419 |
| L'OS OCCIPITAL | 401 | Mouvements possibles dans les articulations synoviales | 419 |
| L'OS SPHÉNOÏDE | 402 | Différentes articulations synoviales et mouvements autorisés | 420 |
| L'ETHMOÏDE | 402 | ÉNARTHROSE | 420 |
| Sutures crâniennes et fontanelles | 402 | ARTICULATION TROCHLÉENNE | 420 |
| Les os de la face | 403 | ARTICULATION TROCHOÏDE | 421 |
| | | ARTICULATION EN SELLE | 421 |
| | | ARTICULATION CONDYLIENNE | 422 |
| | | ARTHRODIE | 422 |
| | | Articulations synoviales particulières - structure, mouvements et muscles | 422 |
| | | ARTICULATION DE L'ÉPAULE (SCAPULO-HUMÉRALE) - ÉNARTHROSE | 422 |

L'ARTICULATION DU COUDE (TROCHLÉENNE) 422
 LES ARTICULATIONS RADIO-ULNAIRES 423
 L'ARTICULATION DU POIGNET (CONDYLIENNE) 423
 LA MAIN ET LES ARTICULATIONS DES DOIGTS 424
 ARTICULATION DE LA HANCHE (ÉNARTHROSE) 424
 ARTICULATION DU GENOU (TROCHLÉENNE) 425
 ARTICULATION DE LA CHEVILLE (TROCHLÉENNE) 425
 PIED ET ARTICULATIONS DES ORTEILS 425
Le système musculaire 428
 Noms des muscles 428

Interactions musculaires lors d'un mouvement 428
 Principaux groupes musculaires 429
 MUSCLES DE LA TÊTE ET DU COU 429
 MUSCLES DE L'ÉPAULE ET DU MEMBRE SUPÉRIEUR 429
 LES MUSCLES DU TRONC 429
 MUSCLES DE LA HANCHE ET DU MEMBRE INFÉRIEUR 431
Résumé 434
Auto-test 435
 Réponses 435

Septième partie
LES DEFENSES DE L'ORGANISME ET LE SYSTÈME IMMUNITAIRE

Chapitre 19
Les défenses de l'organisme et la peau 437
 Introduction 438
Défenses non spécifiques de l'organisme – La peau et les barrières muqueuses superficielles 438
 La peau 438
 Développement embryonnaire 439
 Structure de la peau 440
 L'ÉPIDERME 440
 LE DERMIS 440
 Les annexes cutanées 441
 LES GLANDES SUDORIPARES 441
 LES GLANDES SÉBACÉES 441
 POILS ET FOLLICULES PILEUX 441
 LES ONGLES 442
 La pigmentation cutanée 442
 Les fonctions de la peau 443
 IMPERMÉABILISATION 443
 RÉGULATION THERMIQUE 443
 LA SENSIBILITÉ 445
 LA PROTECTION 445
 LA SYNTHÈSE DE LA VITAMINE D 447
 EXCRÉTION 447
 STOCKAGE 447
 Autres barrières innées 447
 LE TUBE DIGESTIF 447
 L'APPAREIL URO-GÉNITAL 448
 LES YEUX 448
 L'APPAREIL RESPIRATOIRE 448
Facteurs de défense non spécifiques chimiques et cellulaires 448
 Les cellules phagocytaires et la phagocytose 448
 Les cellules tueuses naturelles 448

Substances chimiques antimicrobiennes 449
 LE LYZOZYME 449
 LES PROTÉINES 449
 LES INTERFÉRONS 449
 LE COMPLÉMENT 449
 La réponse inflammatoire (inflammation) 449
 LES ÉVÉNEMENTS DE LA RÉPONSE INFLAMMATOIRE 449
 La cicatrisation 450
 LES ÉTAPES DE LA CICATRISATION 450
 FACTEURS QUI INTERVIENNENT SUR LE DÉLAI DE CICATRISATION 450
Les facteurs de défense spécifiques –
La réponse immunitaire 452
 L'immunité humorale 454
 Les anticorps (immunoglobulines) 454
 Immunité et immunisation 456
 L'immunité à médiation cellulaire 457
 DIFFÉRENTS TYPES DE CELLULES T, LES CYTOKINES ET LEURS FONCTIONS 458
 TRANSPLANTATION D'ORGANE ET REJET 459
 LES ANTIGÈNES CMH / HLA – PATHOLOGIE 460
Les anomalies de la réponse immunitaire 460
 Hypersensibilité (Allergie) 460
 L'IMMUNITÉ IMMÉDIATE (DANS LES MINUTES QUI SUIVENT LA RENCONTRE AVEC L'ALLERGÈNE) 460
 L'IMMUNITÉ RETARDÉE 461
 Les maladies auto-immunes 461
 L'immunodéficience 462
 DÉFICITS INNÉS (GÉNÉTIQUES) 462
 DÉFICITS ACQUIS 462
 Progrès de l'immunologie et applications cliniques 462
Résumé 464
Auto-test 464
 Réponses 465

Huitième partie

LA FONCTION DE REPRODUCTION

| | | |
|---|-----|--|
| Chapitre 20 | | |
| La reproduction | 467 | |
| Introduction | 468 | |
| Développement embryonnaire | 468 | |
| Appareil génital de l'homme | 469 | |
| Anatomie du système génital de l'homme | 469 | |
| Les testicules | 470 | |
| Les voies spermatriques | 471 | |
| Les glandes accessoires | 472 | |
| <i>LES VÉSICULES SÉMINALES</i> | 472 | |
| <i>LA PROSTATE</i> | 472 | |
| <i>LES GLANDES BULBO-URÉTHRALES OU GLANDES DE COWPER</i> | 472 | |
| Le pénis | 472 | |
| Physiologie du système génital de l'homme | 473 | |
| La méiose | 473 | |
| <i>LES ÉTAPES DE LA MÉIOSE</i> | 473 | |
| <i>LES ÉTAPES DE LA MÉIOSE II</i> | 474 | |
| Spermatogenèse | 474 | |
| Le sperme | 476 | |
| Les hormones et leur rôle dans la fonction de reproduction chez l'homme | 477 | |
| <i>LA TESTOSTÉRONE</i> | 477 | |
| Appareil génital de la femme | 478 | |
| Structure de l'appareil génital de la femme | 478 | |
| Les ovaires | 479 | |
| Les trompes utérines | 479 | |
| L'utérus | 482 | |
| <i>LES SOUTIENS DE L'UTÉRUS</i> | 482 | |
| Le vagin | 484 | |
| La vulve | 485 | |
| Les seins | 486 | |
| Physiologie du système génital de la femme – ovogenèse | 487 | |
| Le cycle ovarien | 488 | |
| Régulation hormonale du cycle ovarien | 489 | |
| Les hormones stéroïdiennes ovariennes chez la femme | 490 | |
| <i>LES ŒSTROGÈNES</i> | 490 | |
| <i>LA PROGESTÉRONE</i> | 491 | |
| Le cycle menstruel | 491 | |
| <i>LA PHASE PROLIFÉRATIVE</i> | 491 | |
| <i>LA PHASE SÉCRÉTOIRE</i> | 491 | |
| <i>LA PHASE MENSTRUELLE</i> | 491 | |
| Physiologie de la reproduction | 494 | |
| La réponse sexuelle de l'homme | 494 | |
| La réponse sexuelle de la femme | 494 | |
| | | La conception et la fécondation |
| | | <i>LES CHROMOSOMES COMPLÉMENTAIRES ET LA DÉTERMINATION DU SEXE GÉNÉTIQUE</i> |
| | | Développement embryonnaire précoce et implantation |
| | | Développement et rôle du placenta |
| | | Modifications maternelles pendant la grossesse |
| | | <i>LES HORMONES ET LA GROSSESSE</i> |
| | | L'accouchement |
| | | Le post-partum |
| | | La lactation |
| | | Résumé |
| | | Auto-test |
| | | Réponses |
| | | |
| | | Chapitre 21 |
| | | Génétique élémentaire – Développement et croissance de l'embryon au vieillard |
| | | Introduction |
| | | Génétique élémentaire |
| | | Les chromosomes |
| | | Les gènes |
| | | <i>LES VARIATIONS GÉNÉTIQUES</i> |
| | | <i>LES CARACTÈRES HÉRÉDITAIRES</i> |
| | | Développement de la fécondation à la naissance |
| | | Le développement embryonnaire |
| | | Le développement foetal |
| | | <i>LA CIRCULATION FŒTALE</i> |
| | | De la naissance à l'adolescence |
| | | Adaptation de la circulation foetale à la naissance |
| | | Le nouveau-né |
| | | <i>CARACTÉRISTIQUES</i> |
| | | Le nourrisson, développement pendant la première année |
| | | <i>LES DENTS</i> |
| | | <i>LES CHANGEMENTS OSSEUX ET LES COURBURES RACHIDIENNES</i> |
| | | Croissance et développement pendant l'enfance |
| | | <i>FACTEURS INFLUENÇANT LA CROISSANCE</i> |
| | | Adolescence et puberté |
| | | La puberté chez l'homme |
| | | La puberté chez la femme |
| | | L'adulte jeune et le milieu de la vie |
| | | La période ménopausique et la ménopause |
| | | Le milieu de la vie et la fonction reproductrice chez l'homme |
| | | Le vieillissement |
| | | Les théories du vieillissement |

| | | | |
|---|-----|---|-----|
| Effers physiologiques du vieillissement | 524 | Annexe A | |
| La fin de vie et la mort | 525 | Système d'unités internationales | 529 |
| <i>L'ÉTAT VÉGÉTATIF PERSISTANT</i> | 525 | | |
| <i>LA MORT</i> | 525 | Annexe B | |
| Résumé | 526 | Composition et étymologie des termes médicaux .. | 533 |
| Auto-test | 527 | | |
| Réponses | 527 | Index | 543 |

LE CORPS HUMAIN

ÉTUDE, STRUCTURE ET FONCTION

• B R O O K E R •

Indispensable à l'apprentissage de la profession d'infirmier, cet ouvrage relie **l'anatomie** et **la physiologie** à la connaissance des **dysfonctionnements** et des **pathologies** en tenant compte du **rôle infirmier** qu'ils impliquent. Basé sur les structures et le fonctionnement normal de l'organisme – **l'homéostasie** –, il propose les éléments qui serviront à définir le cas pathologique.

Regroupés en **huit grandes parties** qui traitent chacune d'un système, comme le fonctionnement de la cellule ou la régulation de l'intégration des processus physiologiques, les différents chapitres présentent de nombreux renvois internes soulignant ainsi l'unité de notre organisme et permettant une meilleure compréhension de l'individu malade. Cette **seconde édition** s'est enrichie de nouvelles connaissances et d'un chapitre sur la croissance et le développement.

Quant aux **outils pédagogiques**, ils sont particulièrement efficaces et adaptés aux professions paramédicales : vues d'ensemble, objectifs d'apprentissage, définitions des mots clés, caractères gras pour les mots essentiels ou italiques pour les termes relatifs à la pathologie, tests d'auto-évaluation à la fin de chaque chapitre, interventions infirmières, cas cliniques et mises au point, pour les pathologies fréquentes ou les problèmes de santé publique. La **nouvelle présentation** en deux couleurs accroît sa valeur pédagogique, grâce à des icônes évocatrices et à une nouvelle présentation des schémas et des tableaux favorisant la mémorisation des données anatomiques et physiologiques.



9 782804 134709

BROOKER 10-3470
ISBN2-8041-3470-9