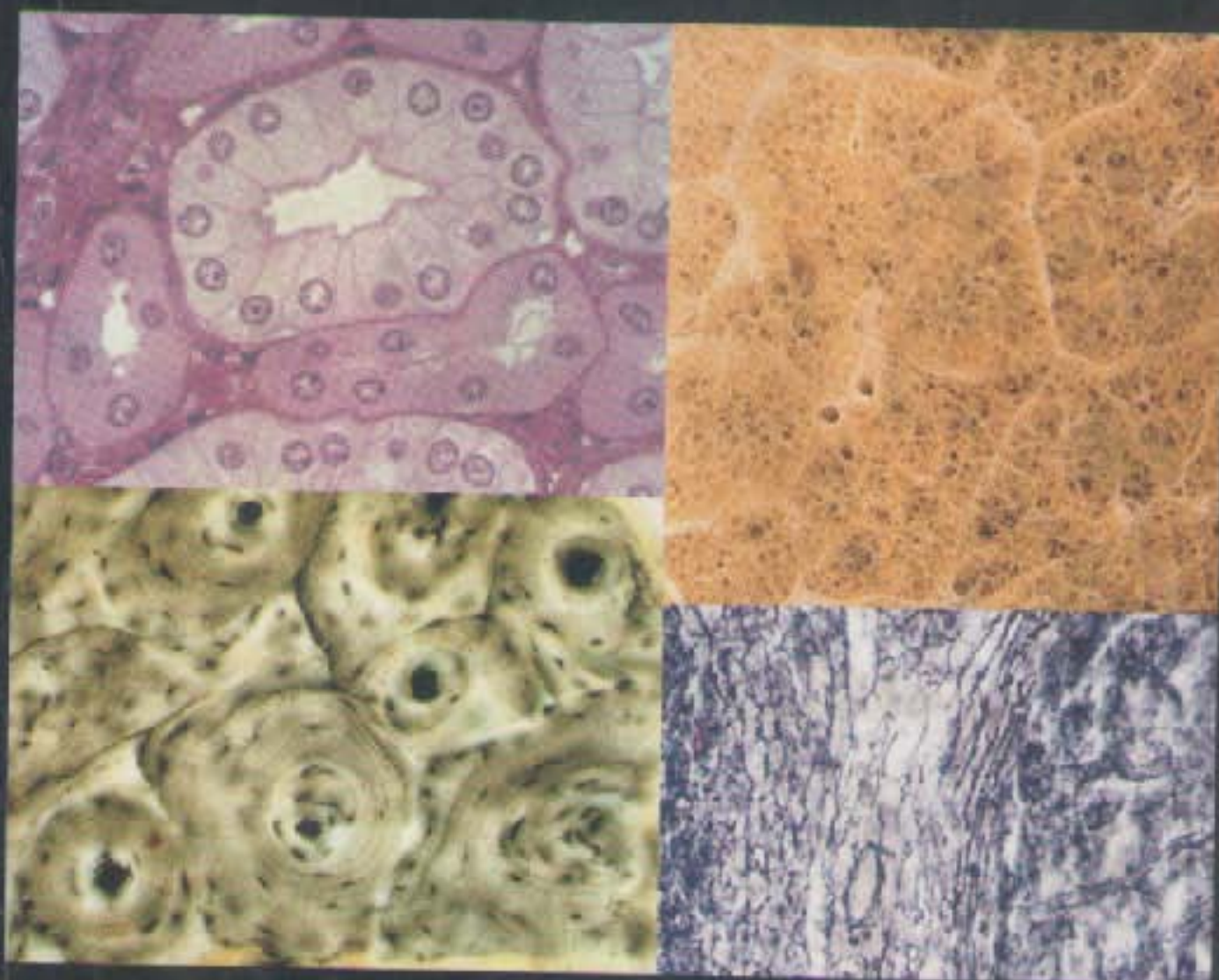


HISTOLOGIE ET BIOLOGIE CELLULAIRE

Une introduction à l'anatomie pathologique

• KIERSZENBAUM •



Traduction de la 1^{re} édition américaine par Pierre Validire et Patricia Validire-Charpy

HISTOLOGIE ET BIOLOGIE CELLULAIRE

Une introduction à l'anatomie pathologique

• KIERSZENBAUM •

Puisqu'une image vaut mieux qu'une centaine de mots, *Histologie et biologie cellulaire – Une introduction à l'anatomie pathologique* repose essentiellement sur des illustrations pour aider les étudiants à acquérir les clés de la compréhension de l'histologie et de la biologie cellulaire. La présentation du texte est concise puisque plus de 650 illustrations en couleurs, attrayantes, permettent de mettre en évidence, de façon efficace, chacun des aspects essentiels de la structure, de la fonction et également du dysfonctionnement d'une cellule !

Tout au long de l'ouvrage, l'histologie normale est corrélée à la biologie cellulaire et moléculaire, à l'anatomie pathologique et à ses applications cliniques. Ces corrélations démontrent le caractère essentiel des données de cet ouvrage dans la compréhension de la physiopathologie.

Histologie et biologie cellulaire – Une introduction à l'anatomie pathologique recouvre l'ensemble des informations nécessaires à la préparation des examens, notamment au cours des premiers cycles des études médicales. Et il constitue une approche illustrée unique, d'utilisation aisée, permettant de rendre des principes complexes faciles à comprendre et à mémoriser.

Abraham L. KIERSZENBAUM est professeur et président du Département de Biologie de la cellule et des Sciences anatomiques de la *Sophie Davis School of Biomedical Education, City University of New York*, États-Unis.

Pierre VAUDIRE dirige le Département d'Anatomie pathologique de l'Institut Mutualiste Montsouris à Paris. Il fut également médecin spécialiste de l'Institut Curie à Paris.

Patricia VALIDIRE-CHARPY, médecin biologiste, est attachée au Service d'Hématologie clinique de l'Institut Curie à Paris.



9 782804 149109

KIERSZENBAUM

ISBN 2 8041 4910 2

1	PARTIE I TISSUS FONDAMENTAUX ET BIOLOGIE CELLULAIRE ASSOCIÉE
3	Chapitre 1 ÉPITHÉLIUM
3	Classification
7	Polarité des cellules épithéliales
9	Molécules d'adhérence et jonctions cellulaires
13	Jonctions cellulaires
18	Application clinique : mutations des connexines en pathologie humaine
19	Laminine, fibronectine et membrane basale
21	Interactions entre cellules
23	Le cytosquelette
24	Microfilaments
26	Microtubules
27	Microtubules des cils et des flagelles
29	Application clinique : microtubules, thérapie anti-cancéreuse et stérilité
29	Protéines motrices
29	Le transport des organites le long des microtubules : transport axonal
30	La myosine s'associe à l'actine pour former des structures contractiles
31	Assemblages actine-myosine dans les cellules non musculaires
32	Filaments intermédiaires
35	Hémidesmosomes et filaments intermédiaires
35	Application clinique : filaments intermédiaires et maladies bulleuses
35	Le noyau
37	Compensation de dose : inactivation de l'un des chromosomes X
38	Le nucléole
40	Localisation des acides nucléiques
40	Le cycle cellulaire
42	Contrôle du cycle cellulaire par les cyclines et les protéines kinases cyclines-dépendantes
43	Analyse de la dynamique du cycle cellulaire : autoradiographie et FACS
44	Désintégration et réassemblage de l'enveloppe nucléaire
45	Gènes suppresseurs de tumeur
46	Application clinique : gène du rétinoblastome et autres gènes suppresseurs
47	Mitose
47	Télomérase, sénescence et croissance tumorale
47	Chimiothérapie et résistance aux drogues
50	Caryotype
51	Chapitre 2 GLANDES EXOCRINES
51	Développement des glandes
51	Classification des glandes exocrines
53	La partie sécrétoire de la glande peut être uni- ou pluricellulaire
54	Forme de la partie sécrétoire
55	Type de sécrétion
55	Mécanisme de sécrétion
56	Membranes cellulaires : la membrane plasmique
56	La double couche de phospholipides
57	Protéines membranaires
58	Différence entre une surface et une face en cryo-fracture
59	Environnement interne de la cellule
61	Le réticulum endoplasmique
61	Le réticulum endoplasmique rugueux et la synthèse et le tri des protéines
63	L'appareil de Golgi et les voies de triage des protéines
68	Lysosomes

68	Endocytose médiée par un récepteur : la captation du cholestérol
71	Application clinique : hypercholestérolémie familiale. Maladies de surcharge
71	Transport vésiculaire
73	Fusion d'une vésicule avec une membrane cible
73	Mitochondries
75	Application clinique : patrimoine mitochondrial
75	Peroxisomes
75	Application clinique : syndrome de Zellweger
77	Chapitre 3 SIGNALISATION CELLULAIRE
77	Mécanismes de signalisation cellulaire
77	Mécanismes d'action des molécules de signalisation cellulaire
79	Oxyde nitrique
79	Fixation des molécules de signalisation cellulaire sur des récepteurs de la surface cellulaire
80	Voies de signalisation intracellulaire faisant intervenir des récepteurs de surface
81	Principales voies de signalisation intracellulaire
82	La voie de l'AMPc
83	La voie du GMPc
83	La voie de la phospholipase C-Ca ²⁺
85	La voie du facteur de transcription NF-κB
85	La voie Ca ²⁺ -calmoduline
86	La voie de la MAP-kinase
86	La voie JAK-STAT
87	Cellules-souches, une population de cellules pluripotentes
88	Prolifération cellulaire in vitro, sénescence et télomérase
90	Apoptose ou mort cellulaire programmée
91	Trois mécanismes cellulaires essentiels sont impliqués dans la protéolyse
92	Proto-oncogènes et oncogènes
95	Chapitre 4 TISSU CONJONCTIF
95	Classification
98	Constituants cellulaires du tissu conjonctif
98	Synthèse, sécrétion et assemblage du collagène
101	Application clinique : le syndrome d'Ehlers-Danlos
101	Synthèse, sécrétion et assemblage des fibres élastiques
101	Application clinique : le syndrome de Marfan
103	Le macrophage
103	Le mastocyte
104	Le plasmocyte
106	La matrice extracellulaire
108	Dégradation de la matrice extracellulaire
108	Application clinique : biologie moléculaire de l'invasion tumorale
111	Tissu adipeux ou graisse
112	Application clinique : obésité
113	Cartilage
116	Croissance du cartilage (chondrogenèse)
116	Différents types de cartilage
118	Os
121	Différents types de tissu osseux
123	Le périoste et l'endoste
123	La matrice osseuse
126	Constituants cellulaires de l'os
126	Ostéoblastes et ostéocytes
126	Application clinique : différenciation ostéoblastique
128	Ostéoclastes
128	Régulation de la différenciation ostéoclastique
129	Application clinique : ostéoporose et ostéomalacie
131	Chapitre 5 OSTÉOGENÈSE
131	Formation de l'os (ostéogenèse ou ossification)
131	Ossification endomembraneuse
133	Ossification endochondrale
136	Centres d'ossification secondaires et plaque de croissance épiphysaire

138	Application clinique : plaque épiphysaire et nanisme
139	Différentes zones d'ossification endochondrale
141	Croissance en largeur de la diaphyse
142	Application clinique : ostéopétrose, rachitisme et fibrodysplasie ossifiante progressive
143	Articulations
144	Application clinique : polyarthrite rhumatoïde
147	Chapitre 6 SANG ET HÉMATOPOÏÈSE
147	Sang
147	Plasma
147	Éléments figurés du sang
147	Globules rouges (érythrocytes)
148	Application clinique : anomalies du cytosquelette et de l'hémoglobine
149	Application clinique : érythroblastose fœtale
150	Leucocytes
151	Granulocytes
153	Leucocytes mononucléés (agranulocytes)
154	Application clinique : les leucocytes migrent vers les sites d'infection selon le processus du <i>homing</i>
155	Application clinique : interaction mastocyte-éosinophile dans l'asthme
155	Plaquettes
156	Application clinique : thrombopénie
157	Application clinique : l'hémostase et la cascade de la coagulation
157	Hématopoïèse
157	Sites de l'hématopoïèse au cours du développement
163	Populations cellulaires hématopoïétiques : cellules souches, cellules engagées et cellules en voie de maturation
163	Application clinique : facteurs de croissance hématopoïétiques
163	La lignée érythroïde
164	Leucopoïèse : granulocytes et leucocytes mononucléés
165	Granulocytes (ou polynucléaires)
167	Leucocytes mononucléés
167	Lymphocytes
170	Monocytes
171	Application clinique : facteurs stimulant la formation de colonies et interleukines
172	Plaquettes et mégacaryocytes
174	Application clinique : thrombopoïétine
174	Application clinique : <i>stem cell factor</i> (également appelé ligand de <i>c-kit</i>)
174	Application clinique : transferrine et métabolites du fer
177	Chapitre 7 MUSCLE
177	Muscle squelettique
177	Caractéristiques des cellules ou fibres musculaires squelettiques
179	La myofibrille est une répétition d'unités sarcomériques
179	Constituants des filaments fins et épais du sarcomère
182	Mécanisme de la contraction musculaire : les filaments d'actine et de myosine glissent les uns sur les autres
183	La jonction neuromusculaire
184	Application clinique : troubles de la transmission neuromusculaire
185	Un signal de dépolarisation chemine à l'intérieur du muscle par l'intermédiaire des tubules T
186	Le calcium contrôle la contraction musculaire
187	Application clinique : dystrophies musculaires
189	Application clinique : cellules satellites et régénération musculaire
192	Le fuseau neuromusculaire
192	Différents types de fibres musculaires squelettiques
192	Muscle cardiaque
195	Application clinique : protéines de transport du sarcolemme des cardiocytes
196	Application clinique : infarctus du myocarde
196	Muscle lisse
197	Mécanisme de la contraction musculaire lisse

199	Chapitre 8 TISSU NERVEUX
199	Organisation générale du système nerveux
199	Développement du système nerveux
201	Différents types cellulaires : neurones et cellules gliales
201	Le neurone
201	Différents types de neurones
202	Nomenclature des groupes de neurones et d'axones
203	Terminaisons synaptiques et synapses
204	Application clinique : transport axonal du virus de la rage
206	La névroglie, « tissu conjonctif » du SNC
206	Astrocytes
207	Oligodendrocytes et cellules de Schwann : myélinisation
209	Myéline : composants lipidiques et protéiques
210	Application clinique : myéline et sclérose en plaques
212	Cellules de la microglie
213	Ependyme et plexus choroïdes
213	Épendyme
213	Plexus choroïdes
214	Le liquide céphalo-rachidien (LCR)
214	Système nerveux périphérique
214	Structure d'un nerf périphérique
216	Application clinique : démyélinisation segmentaire et dégénérescence axonique
221	Application clinique : maladies neurodégénératives
222	Ganglions sensoriels
225	Ganglions autonomes (sympathiques et parasympathiques)
225	Méthodes neuro-histologiques
227	Chapitre 9 ORGANES SENSORIELS : VISION ET AUDITION
227	L'œil
228	Développement de l'œil
229	La tunique externe de l'œil
229	La sclérotique ou sclère
229	La cornée
232	La tunique moyenne de l'œil
232	L'uvée
235	Les trois chambres de l'œil
236	Le cristallin
237	Application clinique : cataracte
238	Accommodation
239	La couche interne de l'œil : la rétine
240	Application clinique : décollement de rétine
242	Les différentes couches cellulaires de la rétine
242	Neurones photorécepteurs : cônes et bâtonnets
245	Neurones de conduction : cellules bipolaires et ganglionnaires
246	Neurones d'association : cellules horizontales et amacines
247	Cellules gliales de soutien : cellules de Müller
247	Zones de la rétine à fonctions spécifiques
248	Paupières, conjonctive et glandes lacrymales
250	Application clinique : l'œil rouge
250	L'oreille
251	L'oreille externe
252	L'oreille moyenne
254	Développement de l'oreille interne
254	L'oreille interne
256	L'organe vestibulaire
257	Les canaux semi-circulaires
260	Application clinique : maladie de Ménière
260	Les organes otolithiques
260	La cochlée
263	Le mécanisme de l'audition
263	Application clinique : surdité et équilibre

265 PARTIE II APPAREILS ET ORGANES : SYSTÈMES DE PROTECTION

267 Chapitre 10 SYSTÈME IMMUNITAIRE

- 267 Organisation du système immunitaire
- 268 Immunité innée (naturelle) et adaptative (acquise)
- 269 Propriétés de l'immunité adaptative ou acquise
- 270 Développement des cellules B
- 271 Complexe majeur d'histocompatibilité et antigènes leucocytaires humains
- 271 Le complexe récepteur de la cellule T
- 272 Co-récepteurs CD4 et CD8
- 273 Molécules du CMH et réponses immunitaires adaptatives
- 273 Les cellules T en développement dans le thymus expriment des molécules de surface spécifiques
- 274 Immunité médiée par les cellules T
- 275 Comment les cellules T auxiliaires exercent-elles leur « aide » ?
- 276 Comment les cellules T cytolytiques exercent-elles leur rôle de « tueuses » ?
- 276 Différents acteurs des réponses immunitaires : cellules régulatrices et effectrices
- 277 Application clinique : syndrome d'immunodéficience acquise
- 279 Application clinique : l'allergie
- 279 Le système du complément
- 282 Organes lymphoïdes
- 282 Ganglions lymphatiques
- 282 Structure d'un ganglion lymphatique
- 285 Application clinique : distribution stratégique des cellules B et T dans le cortex
- 286 Thymus
- 286 Développement du thymus
- 289 Structure du thymus
- 290 Rate
- 290 Vascularisation de la rate
- 291 Pulpe blanche
- 293 Pulpe rouge
- 295 Application clinique : drépanocytose
- 296 Application clinique : le phénomène du *homing* au cours de l'inflammation
- 298 Application clinique : immunothérapie cellulaire adoptive

299 Chapitre 11 TÉGUMENTS

- 299 Types et organisation générale de la peau
- 299 Épiderme
- 300 Application clinique : cicatrisation et psoriasis
- 301 Différenciation d'un kératinocyte
- 303 Mélanocytes
- 304 Cellules de Langerhans (cellules dendritiques)
- 305 Cellules de Merkel
- 305 Derme
- 307 Vascularisation sanguine
- 308 Récepteurs sensoriels
- 309 Hypoderme
- 310 Annexes cutanées : poils, glandes et ongles
- 310 Poils
- 313 Application clinique : cellules souches kératinocytaires et follicule pileux
- 313 Glandes
- 314 Glandes sudoripares
- 316 Application clinique : glandes sudoripares et mucoviscidose
- 317 Ongles

319 PARTIE III APPAREILS ET ORGANES : SYSTÈMES CIRCULATOIRES

321 Chapitre 12 SYSTÈME CARDIOVASCULAIRE

- 321 Caractères généraux du système cardiovasculaire

- 321 Cœur
- 322 Système de conduction du cœur
- 323 Différences entre fibres musculaires cardiaques et fibres de Purkinje
- 323 Artères
- 325 Les grosses artères élastiques sont des vaisseaux de conduction
- 325 Application clinique : anévrismes aortiques
- 326 Les artères musculaires de taille moyenne sont des vaisseaux de distribution
- 326 Les artérioles sont des vaisseaux de résistance
- 327 Les capillaires sont des vaisseaux d'échanges
- 330 Les trois types de capillaires : continus, fenêtrés et discontinus
- 331 Les veines sont des vaisseaux de grande capacité et servent de réservoirs
- 332 Vaisseaux lymphatiques
- 333 Application clinique : œdème
- 333 Organisations particulières des capillaires : glomérule et systèmes portes
- 333 Régulation du courant sanguin par les cellules endothéliales
- 334 Application clinique : artériopathies
- 337 Morphogenèse vasculaire : facteur de croissance endothélial vasculaire et angiopoïétines
- 338 Application clinique : angiogenèse tumorale
- 339 **Chapitre 13 APPAREIL RESPIRATOIRE**
- 339 Organisation générale de l'appareil respiratoire
- 339 Fosses nasales et sinus paranasaux
- 340 Nasopharynx
- 340 Épithélium olfactif
- 343 Le larynx
- 343 La trachée
- 347 Segmentation intrapulmonaire de l'arbre bronchique
- 348 Le lobule et l'acinus pulmonaires
- 349 Application clinique : bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO)
- 354 Dans les bronchioles terminales, les cellules de Clara non ciliées sécrètent le surfactant
- 354 Application clinique : mucoviscidose (fibrose kystique)
- 358 Partie respiratoire du poumon
- 359 L'alvéole est l'unité fonctionnelle de l'acinus pulmonaire
- 360 Les cellules alvéolaires de type II sécrètent le surfactant pulmonaire
- 362 Application clinique : syndrome de détresse respiratoire aiguë
- 362 Plèvre
- 362 Application clinique : pathologie pleurale
- 365 **Chapitre 14 APPAREIL URINAIRE**
- 365 Le rein
- 365 Organisation du système vasculaire rénal
- 367 Vasa recta
- 368 Différence entre lobe et lobule
- 369 Le tube ou tubule urinifère est constitué d'un néphron et d'un canal collecteur
- 370 Le néphron : le corpuscule rénal est l'unité de filtration du rein
- 373 Podocytes
- 373 Application clinique de la barrière de filtration glomérulaire : syndrome d'Alport et syndrome néphrotique congénital
- 375 Le mésangium
- 376 Application clinique du glomérule : glomérulopathies
- 376 L'appareil juxtaglomérulaire
- 378 Tube contourné proximal : le composant de réabsorption
- 383 Anse de Henlé
- 383 Tube contourné distal
- 384 Tubule (canal) collecteur
- 385 Le système rénine-angiotensine-aldostérone
- 387 Zones d'excrétion de l'urine
- 387 Système à contre-courant multiplicateur
- 390 Application clinique : mécanisme d'action des diurétiques

391 PARTIE IV APPAREILS ET ORGANES : TUBE DIGESTIF

393 Chapitre 15 PARTIE SUPÉRIEURE DU TUBE DIGESTIF

393 Description générale du tube digestif

393 Partie supérieure du tube digestif : bouche, œsophage et estomac

393 La bouche

395 La langue

395 La dent

397 Développement dentaire et différenciation des améloblastes et des odontoblastes

399 Odontoblastes

401 Cément

401 Améloblastes

401 Organisation générale du tube digestif

403 Microvascularisation du tube digestif

403 Application clinique : microcirculation gastrique et ulcères gastriques

405 Innervation du tube digestif

405 L'œsophage

408 Application clinique : mécanisme de la déglutition et dysphagie

409 L'estomac

412 Région du cardia

412 Région du fundus et du corps de l'estomac : la glande gastrique

413 Sécrétion d'acide chlorhydrique par les cellules pariétales

414 Application clinique : barrière muqueuse gastrique et infection à *Helicobacter pylori*

417 Cellules endocrines gastro-intestinales

419 Application clinique : syndrome de Zollinger-Ellison

419 Glandes pyloriques

419 Muqueuse, sous-muqueuse et musculuse de l'estomac

421 Chapitre 16 PARTIE INFÉRIEURE DU TUBE DIGESTIF

421 Intestin grêle

421 La paroi intestinale

424 Microcirculation de l'intestin grêle

424 Innervation et motilité de l'intestin grêle

426 Variations histologiques entre le duodénum, le jéjunum et l'iléon

427 Villosités et cryptes de Lieberkühn

427 Cellules absorbantes ou entérocytes

429 Cellules caliciformes

430 Cellules entéro-endocrines

430 Protection de l'intestin grêle

431 Plaques de Peyer

432 Application clinique : vecteurs de vaccins muqueux ciblant les cellules M

433 Plasmocytes et dimères d'IgA sécrétoires

434 La cellule de Paneth

435 Application clinique : maladie inflammatoire intestinale et flore bactérienne intestinale

437 Application clinique : syndromes de malabsorption

439 Gros intestin

443 Application clinique : maladie de Hirschsprung (mégacolon congénital)

444 Application clinique : gène de la polypose familiale et carcinogénèse colorectale

447 Chapitre 17 GLANDES EXOCRINES DU TUBE DIGESTIF, FOIE ET VOIES BILIAIRES

448 Système canalaire ramifié d'une glande salivaire

448 La salive est le principal produit de sécrétion des glandes salivaires

448 Glande parotide

450 Application clinique : oreillons, rage et tumeurs

450 Glande sous-maxillaire

452 Glande sub-linguale

453 Pancréas exocrine

454 Application clinique : carcinome du pancréas

455 L'acinus pancréatique

457 Application clinique : pancréatite aiguë et mucoviscidose

459	Foie
460	Le lobule hépatique
461	Concepts de lobule hépatique
464	L'hépatocyte
465	Peroxisomes
466	Application clinique : maladies du stockage hépatique
466	Application clinique : alcoolisme et surcharge graisseuse du foie (stéato-hépatite alcoolique)
467	Application clinique de la cellule étoilée du foie
468	La bile : mécanisme de sécrétion
471	Métabolisme de la bilirubine
472	Composition de la bile
474	Application clinique : conditions pathologiques affectant la sécrétion de bile
474	Application clinique : hyperbilirubinémie
474	La vésicule biliaire
475	PARTIE V APPAREILS ET ORGANES : SYSTÈME ENDOCRINIEN
477	Chapitre 18 SYSTÈME NEURO-ENDOCRINIEN
477	Généralités sur le système hypothalamo-hypophysaire
477	L'hypophyse
477	Origine embryologique de l'hypophyse
478	Vascularisation sanguine de l'hypophyse : circulation portale hypothalamo-hypophysaire
479	Histologie du lobe antérieur (pars distalis)
481	Hormones sécrétées par les cellules acidophiles : hormone de croissance et prolactine
482	Hormone de croissance (GH)
484	Application clinique : gigantisme (chez l'enfant) et acromégalie (chez l'adulte)
484	Prolactine
484	Application clinique : hyperprolactinémie
484	Hormones sécrétées par les cellules basophiles : gonadotrophines, TSH et ACTH
485	Hormones gonadotropes ou gonadotrophines : FSH et LH
485	Application clinique : stérilité
486	Hormone thyroïdienne (TSH)
486	Application clinique : hypothyroïdie
486	ACTH
488	Application clinique : maladie de Cushing
488	La neurohypophyse
490	Application clinique : diabète insipide
493	L'épiphyse ou glande pinéale
493	Développement de l'épiphyse
494	Histologie de l'épiphyse
496	L'épiphyse sécrète de la mélatonine, l'« hormone de l'obscurité »
496	Cycle circadien
497	Application clinique : puberté précoce
499	Chapitre 19 GLANDES ENDOCRINES
499	Glande thyroïde
499	Développement de la glande thyroïde
499	Organisation histologique de la glande thyroïde
499	Rôle de la glande thyroïde
504	Application clinique : hyperthyroïdie (maladie de Basedow) et hypothyroïdie
504	Régulation du métabolisme calcique
505	Glandes parathyroïdes
505	Développement des glandes parathyroïdes
506	Organisation histologique des glandes parathyroïdes
507	Rôle de la parathormone (hormone parathyroïdienne)
507	Application clinique : hyperparathyroïdie et hypoparathyroïdie
509	Cellules C (follicule thyroïdien)
509	Calcitonine

- 509 Application clinique : syndrome néoplasique endocrinien multiple
- 509 Vitamine D
- 509 Application clinique : rachitisme et ostéomalacie
- 510 Glandes surrénales
- 510 Organisation histologique du cortex surrénalien
- 516 Médullosurrénale
- 518 L'activité des catécholamines est médiée par des récepteurs α - et β -adrénergiques
- 518 Vascularisation sanguine de la surrénale
- 519 Application clinique : activité sécrétoire anormale du cortex surrénalien
- 519 Hyperactivité sécrétoire de la médullosurrénale
- 519 Développement de la surrénale
- 520 Application clinique : hyperplasie surrénalienne congénitale
- 520 Fonctions du cortex surrénalien fœtal
- 520 Pancréas exocrine
- 520 Développement du pancréas
- 521 Histologie des îlots de Langerhans
- 526 Application clinique : insuline et diabète sucré

529 PARTIE VI ORGANES ET APPAREILS : APPAREIL REPRODUCTEUR

531 Chapitre 20 SPERMATOGENÈSE

- 531 Les testicules
- 532 L'épithélium séminifère
- 532 Cellules de Sertoli
- 535 Spermatogonies
- 537 Spermatocytes
- 538 Méiose
- 540 Spermatides
- 542 Phase finale de la spermiogenèse
- 544 Structure du spermatozoïde
- 544 Application clinique : conditions pathologiques affectant la spermatogenèse
- 544 Température
- 544 Cryptorchidie
- 545 Chimiothérapie anticancéreuse
- 545 Oreillons
- 545 Torsion du cordon spermatique
- 545 Varicocèle
- 545 Cellules de Leydig
- 547 Application clinique : protéine régulatrice de la stéroïdogénèse (protéine StAR)
- 548 Contrôle hormonal de l'appareil reproducteur masculin
- 550 Cycle spermatogène

551 Chapitre 21 TRANSPORT ET MATURATION DES SPERMATOZOÏDES

- 551 Développement du testicule
- 552 Le facteur de détermination testiculaire contrôle le développement du testicule
- 552 Développement des organes génitaux internes masculins et féminins : rôle de l'hormone anti-müllérienne et de la testostérone
- 553 Migration du testicule
- 553 Application clinique : anomalies génétiques de l'appareil reproducteur masculin
- 553 Syndrome de Klinefelter
- 553 Syndrome d'insensibilité aux androgènes (AIS ; testicule féminisant)
- 553 Déficit en 5 α -réductase
- 554 Mode de maturation des spermatozoïdes
- 557 Glandes génitales accessoires
- 557 Vésicules séminales
- 558 Prostate
- 559 Application clinique : hyperplasie prostatique bénigne et cancer de la prostate

561	L'urètre masculin et féminin
563	Glandes bulbo-urétrales
563	Le pénis
564	Application clinique : troubles de l'érection
565	Chapitre 22 DÉVELOPPEMENT DU FOLLICULE OVARIEN ET CYCLE MENSTRUEL
565	Développement de l'appareil reproducteur féminin
565	Développement de l'ovaire
566	Développement des segments canaux de l'appareil génital féminin
566	Développement des organes génitaux externes
566	Application clinique : anomalies du développement de l'appareil génital féminin
566	Application clinique : anomalies du développement ovarien : syndrome de Turner
566	L'ovaire
567	Cycle ovarien (cycle menstruel)
571	Atrésie ou dégénérescence folliculaire
572	Phase ovulatoire
572	Phase lutéale : le corps jaune
572	Régulation hormonale de l'ovulation
575	Trompe de Fallope, trompe utérine ou oviducte
577	Utérus
580	Vascularisation de l'endomètre et menstruation
580	Col utérin
583	Application clinique : néoplasie cervicale intraépithéliale
583	Vagin
583	Mont de Vénus, grandes lèvres et petites lèvres
584	Méat urétral et glandes (glandes para-urétrales et glandes de Bartholin)
585	Chapitre 23 FÉCONDATION, FORMATION DU PLACENTA ET LACTATION
585	La fécondation
587	La zone pellucide
588	Formation du placenta
589	Implantation du blastocyste (nidation)
591	Formation des villosités primaires, secondaires et tertiaires
592	Caractères histologiques du placenta
594	Composants maternel et fœtal
596	Circulation sanguine placentaire
596	Structure de la villosité placentaire mature
597	Application clinique : anomalies placentaires
597	Grossesse ectopique
598	Placenta prævia (deuxième moitié de la grossesse)
599	Décollement placentaire (deuxième moitié de la grossesse)
599	Atonie utérine
600	Placenta accreta
600	Application clinique : maladie trophoblastique gestationnelle
600	Application clinique : rôles du placenta
601	Lactation
601	La glande mammaire
601	Structure de la glande mammaire
602	Développement de la glande mammaire
605	Phénomène de succion pendant la lactation
606	Application clinique : syndrome d'insensibilité aux androgènes
606	Application clinique : maladies bénignes du sein et cancer