



Physiologie

Bases physiologiques de la diététique

Cristian Carip
Florent Louet



EM
inter

Editions
TEC
& **DOC**

collection « BTS diététique »
dirigée par Cristian Carip



MD 924/1

33110

③

Physiologie

Bases physiologiques de la diététique

Cristian Carip

docteur en médecine, diététicien
formateur en section BTS diététique
Institut de commerce et de gestion (ICOGES), Paris

Florent Louet

agrégé des sciences de la vie et de la Terre
ancien élève de l'École normale supérieure de Cachan

Editions
TEC
& **DOC**

11, rue Lavoisier
F-75008 Paris

EMditions
édicales
inter nationales

Allée de la Croix Bossée
F-94234 Cachan cedex

LONDRES - PARIS - NEW YORK

Table des matières

Avant-propos.....	V
Sigles et abréviations.....	XIX

Partie 1

Organisation cellulaire et tissulaire des êtres vivants

Chapitre 1

Structure et ultrastructure cellulaire –

Rôle des organites cellulaires

1. Organisation générale de la cellule	5
2. Périphérie cellulaire – Membrane plasmique.....	5
3. Noyau	9
4. Réseau membranaire interne	11
4.1. Réticulum endoplasmique.....	11
4.2. Appareil de Golgi.....	11
4.3. Lysosomes.....	12
5. Organites spécifiques des cellules animales – Mitochondries	13
6. Cytosquelette et appareils cinétiques et contractile.....	15

Méthodes d'étude des cellules	17
1. Microscopie.....	17
1.1. Microscopie photonique ou optique.....	17
1.2. Microscopie à fluorescence.....	18
1.3. Microscopie électronique.....	18
2. Isolement et culture des cellules.....	20
3. Fractionnement des cellules et analyse de leurs molécules.....	21
3.1. Techniques de séparation des macromolécules.....	21
3.2. Techniques de caractérisation des macromolécules.....	22
4. Biologie moléculaire.....	23

Tissus	25
1. Tissus épithéliaux.....	25
1.1. Épithéliums de revêtement.....	26
1.2. Épithéliums glandulaires.....	28
2. Tissus conjonctifs – Tissus adipeux, cartilagineux, osseux.....	29
2.1. Tissu adipeux.....	29
2.1.1. Tissu adipeux blanc.....	30
2.1.2. Tissu adipeux brun.....	34
2.2. Tissu cartilagineux.....	34
2.3. Tissu osseux.....	36
2.3.1. Fonctions du tissu osseux.....	36
2.3.2. Cellules du tissu osseux.....	37
2.3.3. Matrice extracellulaire.....	38
3. Tissus musculaires.....	39
3.1. Tissu musculaire strié squelettique.....	39
3.1.1. Structure et ultrastructure.....	39
3.1.2. Contraction musculaire.....	41
3.2. Tissu musculaire lisse.....	44
3.2.1. Structure et ultrastructure.....	44
3.2.2. Contraction musculaire.....	46
3.3. Tissu musculaire cardiaque.....	47
3.3.1. Structure et ultrastructure.....	47
3.3.2. Contraction musculaire.....	48
4. Tissu nerveux.....	48
4.1. Cellules nerveuses (neurones).....	48
4.2. Névrogie.....	50

Fonctions de nutrition

Milieu intérieur	55
1. Sang.....	55
1.1. Embryologie.....	55
1.2. Composition du sang.....	57
1.2.1. Plasma.....	58
1.2.2. Cellules sanguines.....	66
1.3. Rôles du sang.....	81
2. Lymphes.....	82
2.1. Origine et composition.....	82
2.2. Circulation lymphatique.....	83

Circulation sanguine	85
1. Anatomie et histologie de l'appareil circulatoire.....	85
1.1. Embryologie.....	85
1.2. Anatomie et histologie.....	87
1.2.1. Anatomie fonctionnelle du cœur.....	87
1.2.2. Anatomie fonctionnelle du système vasculaire.....	91
2. Physiologie de la circulation.....	96
2.1. Physiologie du myocarde.....	96
2.2. Révolution cardiaque (cycle cardiaque).....	98
2.3. Contrôle de l'activité cardiaque.....	101
3. Circulation du sang dans les vaisseaux – Pression artérielle.....	102
3.1. Lois d'Ohm et de Poiseuille.....	103
3.1.1. Loi d'Ohm.....	103
3.1.2. Loi de Poiseuille.....	103
3.2. Circulation artérielle – Pression artérielle.....	104
3.2.1. Circulation en flux continu.....	104
3.2.2. Circulation en flux laminaire.....	104
3.2.3. Pression sanguine.....	105
3.2.4. Régulation de la pression artérielle – Système rénine-angiotensine.....	105
3.3. Circulation capillaire – Échanges avec les tissus.....	107
3.4. Circulation veineuse – Retour veineux.....	110
3.4.1. Les facteurs gouvernant la circulation veineuse.....	110

Chapitre 6

Digestion	113
1. Voies aérodigestives supérieures	115
1.1. Anatomie et histologie	115
1.1.1. Pharynx.....	115
1.1.2. Cavité buccale	115
1.1.3. Glandes salivaires.....	117
1.2. Physiologie.....	117
1.2.1. Salivation.....	117
1.2.2. Mastication	120
1.2.3. Déglutition.....	121
1.2.4. Comportement alimentaire (voir aussi chapitre 8).....	122
2. Tube digestif.....	123
2.1. Histologie générale du tube digestif.....	123
2.1.1. Structure fondamentale	123
2.1.2. Particularités du muscle lisse digestif	124
2.1.3. Particularités de l'innervation du tube digestif	125
2.1.4. Particularités fonctionnelles du tube digestif – Péristaltisme.....	126
2.1.5. Contrôle humoral de l'activité digestive	127
2.2. Œsophage	127
2.2.1. Anatomie	127
2.2.2. Histologie	128
2.2.3. Physiologie de l'œsophage.....	128
2.2.4. Jonction œso-gastrique.....	128
2.3. Estomac	129
2.3.1. Anatomie	130
2.3.2. Histologie	130
2.3.3. Physiologie.....	132
2.4. Carrefour duodéal.....	143
2.4.1. Anatomie	144
2.4.2. Histologie	144
2.4.3. Physiologie.....	144
2.5. Jéjunum et iléon	145
2.5.1. Anatomie	145
2.5.2. Histologie	146
2.5.3. Physiologie.....	149
2.6. Gros intestin	160
2.6.1. Anatomie	160
2.6.2. Histologie	161
2.6.3. Physiologie.....	162
3. Glandes annexes.....	165
3.1. Foie.....	166
3.1.1. Anatomie	166
3.1.2. Histologie	166
3.1.3. Physiologie.....	171

3.2. Pancréas.....	185
3.2.1. Anatomie.....	185
3.2.2. Histologie.....	185
3.2.3. Physiologie.....	186

Chapitre 7

Fonctions d'échange et d'excrétion	191
1. Appareil respiratoire et respiration.....	191
1.1. Embryologie.....	191
1.2. Anatomie et histologie	192
1.2.1. Voies aérodigestives supérieures	192
1.2.2. Larynx	193
1.2.3. Arbre respiratoire	193
1.2.4. Alvéoles pulmonaires.....	193
1.3. Physiologie.....	195
1.3.1. Ventilation pulmonaire.....	195
1.3.2. Régulation et contrôle de la respiration.....	200
1.3.3. Échanges gazeux	203
2. Excrétion rénale.....	206
2.1. Embryologie.....	206
2.2. Anatomie.....	207
2.2.1. Rein	207
2.2.2. Voies urinaires extrarénales	209
2.3. Histologie	209
2.3.1. Néphron.....	209
2.3.2. Vascularisation rénale	212
2.3.3. Appareil juxtaglomérulaire	213
2.4. Physiologie rénale	213
2.4.1. Filtration glomérulaire.....	214
2.4.2. Contrôle de la pression de filtration – Système rénine-angiotensine-aldostérone	215
2.4.3. Fonction tubulaire	216
2.4.4. Rôle du rein dans l'équilibre acido-basique – Ammoniogenèse rénale	219
2.4.5. Fonction endocrine du rein.....	220

Partie 3

Fonctions de relation et d'information

Chapitre 8

Système nerveux	225
1. Embryologie	226
2. Organisation générale du système cérébrospinal et du système neurovégétatif	226
2.1. Le neurone, unité fondamentale du système nerveux	226
2.1.1. Ultrastructure des neurones	226
2.1.2. Propriétés des neurones	229
2.2. Organisation générale du système nerveux cérébrospinal	233
2.2.1. Structure de la moelle épinière	234
2.2.2. Structure de l'encéphale	235
2.3. Organisation du système neurovégétatif ou système nerveux autonome	238
3. Réflexes	240
3.1. Organisation de l'arc réflexe	241
3.2. Fonctionnement de l'arc réflexe monosynaptique	241
4. Fonctions sensorielles et motrices	242
4.1. Fonctions sensorielles	242
4.1.1. Réception de l'information	242
4.1.2. Codage de l'information	243
4.1.3. Traitement des informations par les centres supérieurs	244
4.2. Fonctions motrices – Mouvement d'origine volontaire	244
4.3. Comportements alimentaires – Faim, appétit, soif	245
4.3.1. Faim, appétit et satiété	245
4.3.2. Soif	247

Chapitre 9

Système endocrinien	249
1. Axe hypothalamo-hypophysaire	251
1.1. Étude histologique	251
1.2. Étude fonctionnelle	252
1.2.1. Système hypophysiotrope	253
1.2.2. Hormones post-hypophysaires	256
2. Thyroïde	257
2.1. Anatomie – Histologie	257
2.2. Physiologie	257
2.2.1. Hormones thyroïdiennes	257
2.2.2. Actions des hormones thyroïdiennes	259
2.2.3. Contrôle	261
3. Parathyroïdes	262
3.1. Anatomie – Histologie	262
3.2. Physiologie	262

3.2.1. Contrôle de la sécrétion.....	263
3.2.2. Régulation du métabolisme phosphocalcique.....	263
4. Pancréas endocrine.....	265
4.1. Histologie.....	265
4.2. Physiologie.....	265
4.2.1. Insuline.....	265
4.2.2. Glucagon.....	267
4.2.3. Somatostatine.....	268
4.2.4. Autres molécules.....	268
5. Glandes surrénales.....	268
5.1. Anatomie – Histologie.....	268
5.1.1. Corticosurrénales.....	268
5.1.2. Médullosurrénales.....	268
5.2. Physiologie – Action des hormones surrénaliennes.....	269
5.2.1. Hormones stéroïdiennes.....	269
5.2.2. Adrénaline.....	271
6. Gonades.....	272
6.1. Embryologie.....	272
6.2. Testicules.....	273
6.2.1. Anatomie – Histologie.....	273
6.2.2. Physiologie.....	273
6.3. Ovaires.....	275
6.3.1. Anatomie – Histologie.....	275
6.3.2. Hormones sexuelles.....	276
6.3.3. Cycles sexuels chez la femme.....	276
7. Système endocrinien diffus.....	281

Partie 4

Maintien de l'intégrité de l'organisme

Chapitre 10

Régulations et adaptations physiologiques	287
1. Régulations métaboliques.....	287
1.1. Constance du milieu intérieur.....	287
1.1.1. Régulation de la glycémie.....	287
1.1.2. Régulation de l'équilibre acido-basique.....	292
1.1.3. Régulation de l'équilibre hydrominéral.....	297
1.1.4. Métabolisme phosphocalcique.....	303
1.2. Rôle intégrateur du foie.....	305
1.2.1. Rôle de la bile et fonction de détoxification.....	305
1.2.2. Rôle du foie dans le métabolisme énergétique.....	306
1.2.3. Rôle du foie dans l'apport des vitamines.....	309
1.2.4. Fonctions du foie en rapport avec le sang.....	310

2. Adaptations biochimiques et physiologiques au travail et à l'effort.....	310
2.1. Jeûne.....	310
2.1.1. Jeûne court.....	311
2.1.2. Jeûne long.....	312
2.2. Adaptation au travail et à l'effort.....	315

Chapitre 11

Défense de l'organisme – Immunité	319
1. Réaction post-agressive.....	319
1.1. Notion de stress.....	319
1.2. Adaptations de l'organisme au stress.....	320
1.2.1. Syndrome général d'adaptation.....	321
1.2.2. Réaction inflammatoire et immunitaire.....	322
2. Tissus et cellules de l'immunité.....	324
2.1. Cellules de l'immunité – Origine et fonction.....	324
2.2. Tissus de l'immunité.....	327
2.2.1. Organes lymphoïdes centraux ou primaires.....	327
2.2.2. Organes lymphoïdes périphériques.....	328
3. Immunité non spécifique.....	329
3.1. Barrière cutanéomuqueuse.....	329
3.1.1. Peau.....	329
3.1.2. Muqueuses.....	329
3.2. Réaction inflammatoire.....	329
3.2.1. Phase vasculaire.....	330
3.2.2. Phase cellulaire.....	330
3.2.3. Phase de résolution.....	330
3.3. Phagocytose.....	332
3.3.1. Acteurs et localisation de la phagocytose.....	332
3.3.2. Déroulement de la phagocytose.....	332
4. Immunité spécifique.....	333
4.1. Antigènes.....	333
4.2. Réponse immunitaire à médiation cellulaire.....	334
4.2.1. Phase d'induction – Processus de reconnaissance.....	334
4.2.2. Expansion clonale des lymphocytes sélectionnés – Différenciation en cellules effectrices.....	334
4.2.3. Mécanismes effecteurs.....	335
4.3. Immunité humorale.....	335
4.3.1. Phase d'induction.....	335
4.3.2. Expansion clonale des lymphocytes B sélectionnés – Différenciation en cellules effectrices.....	335
4.3.3. Mécanismes effecteurs.....	336
4.3.4. Régulation de la réponse immunitaire.....	338
5. Dysfonctionnements du système immunitaire.....	339
5.1. Allergies.....	339
5.1.1. Allergènes.....	340
5.1.2. Manifestations.....	340
5.1.3. Hypersensibilités.....	341

5.2. Immunodépressions – Déficits immunitaires.....	342
5.3. Maladies auto-immunes.....	342
5.4. Lymphomes et myélomes.....	343
5.4.1. Lymphomes.....	344
5.4.2. Myélomes.....	345
6. Aides à la réponse immunitaire.....	345
6.1. Vaccination et sérothérapie.....	345
6.1.1. Vaccination.....	346
6.1.2. Sérothérapie.....	348
6.2. Immunothérapie.....	348
6.3. Transplantation d'organes.....	348
6.4. Hybridomes et anticorps monoclonaux.....	349
6.5. Sérologie.....	349

Partie 5

Transmission de la vie et développement de l'enfant

Chapitre 12

Appareil génital et gamètes	355
1. Organisation générale de l'appareil génital.....	355
1.1. Appareil génital masculin.....	359
1.2. Appareil génital féminin.....	363
2. Fécondation.....	363

Chapitre 13

Gestation et lactation	367
1. Gestation.....	367
1.1. Développement embryonnaire et foetal.....	367
1.1.1. Migration – Implantation – Nidation.....	376
1.2. Devenir des annexes – Placenta.....	378
1.3. Modifications physiologiques de l'organisme maternel.....	378
1.3.1. Modifications générales.....	378
1.3.2. Modifications de l'appareil génital.....	378
1.3.3. Modifications de l'appareil digestif.....	378
1.3.4. Prise de poids.....	378
1.3.5. Troubles urinaires.....	379
1.3.6. Diagnostic de la grossesse.....	379
1.3.7. Détermination du terme.....	379
1.4. Surveillance de la grossesse.....	380
2. Accouchement normal.....	380
2.1. Facteurs hormonaux.....	380
2.2. Facteurs mécaniques.....	382
3. Lactation et allaitement.....	382

Chapitre 14

Développement de l'enfant	385
1. Anatomie et physiologie du nouveau-né.....	385
1.1. Examen clinique à la naissance.....	385
1.2. Caractéristiques physiologiques.....	386
1.2.1. Caractéristiques cardiopulmonaires.....	386
1.2.2. Ictère physiologique.....	387
1.2.3. Autres caractéristiques physiologiques.....	389
2. Développement staturopondéral et psychomoteur.....	390
2.1. Facteurs déterminant le développement.....	390
2.1.1. Facteurs génétiques.....	390
2.1.2. Facteurs environnementaux.....	390
2.1.3. Facteurs nutritionnels.....	390
2.1.4. Facteurs psychoaffectifs.....	391
2.1.5. Facteurs endocriniens.....	391
2.2. Développement staturopondéral.....	391
2.2.1. Taille.....	392
2.2.2. Poids.....	392
2.2.3. Périmètre crânien.....	392
2.2.4. Évolution dentaire.....	393
2.2.5. Âge osseux.....	394
2.3. Développement psychomoteur.....	394
Index	399



Physiologie

Bases physiologiques de la diététique

Ce manuel, conforme au référentiel officiel du BTS diététique, permet l'appréhension du fonctionnement normal de l'organisme humain. Il constitue ainsi le socle indispensable à une parfaite compréhension des enseignements professionnels, notamment ceux de physiopathologie, de nutrition-alimentation et de régimes.

Il inclut l'étude de l'ultrastructure et de la physiologie des différents organites cellulaires (biologie cellulaire) et des principales

fonctions des tissus, organes et appareils de l'homme (physiologie humaine).

Outre ces aspects fondamentaux, il expose l'étude spécifique de la grossesse physiologique et du développement de l'enfant

Destiné aux étudiants des BTS diététique et des IUT génie biologique, option diététique, *Physiologie – Bases physiologiques de la diététique* s'adresse également aux diététiciens en exercice.

Cristian Carip, docteur en médecine, diététicien, enseigne dans le cadre du BTS diététique à l'ICOGES (Paris). **Florent Louet**, ancien élève de l'ENS Cachan, est agrégé des sciences de la vie et de la Terre.

2-7430-0647-1



9782743006471