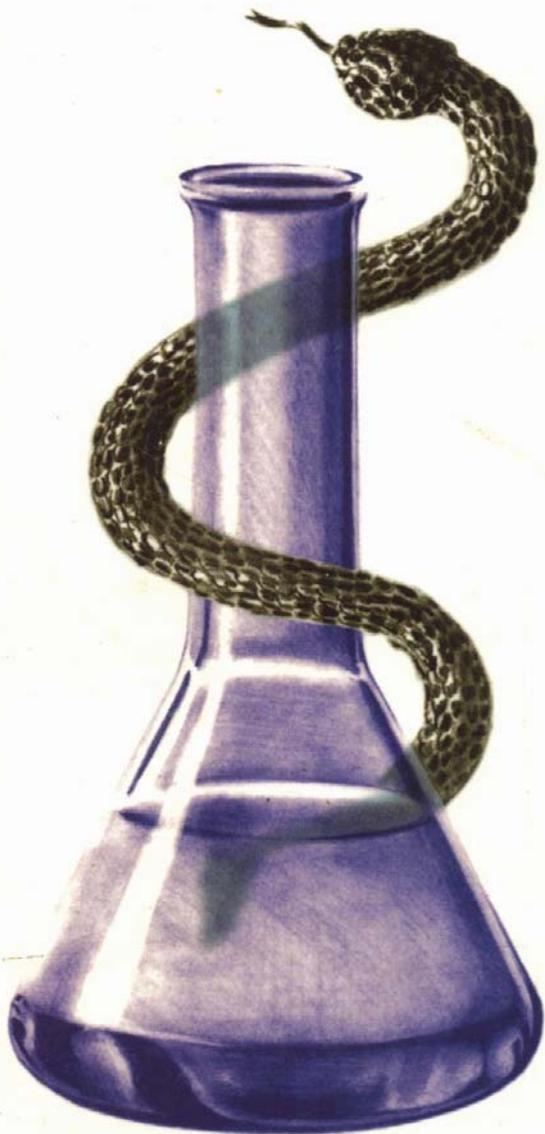


Biochimie clinique

coordonnateur
Pierre Valdiguié

2^e édition



EM
inter

Table des matières

Introduction	V
<i>Chapitre 1</i>	
Équilibre hydroélectrolytique	1
1. Rappels physiologiques et physicochimiques	1
1.1. Bilan de l'eau et des substances minérales.....	1
1.1.1. Teneur des organismes en eau et sels minéraux	1
1.1.2. Besoins en eau et en sels	2
1.1.3. Apports	2
1.1.4. États de l'eau dans l'organisme.....	3
1.1.5. Rôles de l'eau	3
1.1.6. Élimination de l'eau et des sels minéraux	3
1.2. Unités employées	5
1.3. Répartition de l'eau et des sels — Grands compartiments liquidiens.....	5
1.3.1. Compartiment extracellulaire	6
1.3.2. Compartiment intracellulaire.....	7
1.4. Échanges d'eau et d'électrolytes	8
1.4.1. Mécanisme des échanges	8
1.4.2. Régulation des échanges	9
2. Exploration de l'équilibre hydrominéral.....	11
2.1. Mesures des volumes hydriques.....	11
2.1.1. Principes généraux	11
2.1.2. Méthodes	11
2.2. Mesures des électrolytes.....	13
2.2.1. Osmolarité et osmolalité plasmatiques — Cryoscopie	13
2.2.2. Détermination séparée des électrolytes — Ionogramme — Bilan électrolytique	13
3. Applications pathologiques. Grands syndromes de perturbation de l'équilibre hydrominéral	16
3.1. Hyperhydratation extracellulaire — Œdèmes	16
3.1.1. Mécanismes et physiopathologie	16
3.1.2. Principales étiologies.....	17
3.2. Syndromes de déshydratation.....	18

3.2.1.	Déshydratation extracellulaire.....	18
3.2.2.	Déshydratation intracellulaire	20
4.	Approche technologique — Principales méthodes de dosage	21
4.1.	Cations plasmatiques — sodium et potassium.....	21
4.1.1.	Photométrie de flamme	21
4.1.2.	Potentiométrie — Électrodes sélectives	23
4.1.3.	Techniques colorimétriques.....	25
4.1.4.	Techniques enzymatiques.....	25
4.1.5.	Répartition des méthodes de dosage en France.....	25
4.2.	Dosage de l'anion chlorure	25
4.2.1.	Méthodologies.....	25
4.2.2.	Répartition des techniques	27
4.3.	Dosage de l'anion bicarbonate	27
4.3.1.	Méthodes de dosage	27
4.3.2.	Répartition des techniques	28
4.4.	Détermination de l'hématocrite.....	29
	Références bibliographiques	30

Chapitre 2

Équilibre acidobasique		31
1.	Rappels physicochimiques	31
1.1.	pH.....	31
1.2.	Systèmes tampons et équation d'Henderson-Hasselbalch	32
1.3.	Formes de transport du CO ₂ sanguin	33
1.3.1.	CO ₂ dissous	33
1.3.2.	CO ₂ à l'état de carbamate.....	34
1.3.3.	CO ₂ à l'état de carbonate acide (ou bicarbonate).....	34
2.	Régulation de l'équilibre acidobasique	34
2.1.	Systèmes tampons	34
2.1.1.	Systèmes tampons plasmatiques	35
2.1.2.	Systèmes tampons globulaires.....	36
2.2.	Régulation physiologique du pH.....	37
2.2.1.	Régulation pulmonaire	37
2.2.2.	Régulation rénale.....	39
3.	Exploration biochimique	41
3.1.	Prélèvement.....	41
3.2.	Mesures de trois paramètres : pH, PO ₂ , PCO ₂	42
3.2.1.	Mesure du pH.....	42
3.2.2.	Mesure de la pO ₂	44
3.2.3.	Mesure de la pCO ₂	46
3.3.	Calcul des autres paramètres	48
3.3.1.	Concentration en bicarbonates	48
3.3.2.	Bicarbonates standard	48
3.3.3.	Concentration en CO ₂ total	48
3.3.4.	Bases tampons	48
3.3.5.	Excès de base	49
3.3.6.	Saturation en O ₂	49

3.4. Représentation graphique : diagramme de Davenport	49
4. Déséquilibres acidobasiques	50
4.1. Acidose métabolique	51
4.1.1. Étiologies.....	51
4.1.2. Compensation physiologique	52
4.1.3. Tableau clinique	53
4.1.4. Tableau biologique	53
4.1.5. Traitement	53
4.2. Acidose respiratoire.....	54
4.2.1. Étiologies.....	54
4.2.2. Compensation physiologique	54
4.2.3. Tableau clinique	55
4.2.4. Tableau biologique	55
4.2.5. Traitement	55
4.3. Alcalose métabolique	56
4.3.1. Étiologies.....	56
4.3.2. Compensation physiologique	56
4.3.3. Tableau clinique	57
4.3.4. Tableau biologique	57
4.3.5. Traitement	57
4.4. Alcalose respiratoire.....	57
4.4.1. Étiologie	57
4.4.2. Compensation physiologique	58
4.4.3. Tableau clinique	58
4.4.4. Tableau biologique	58
4.5. Syndromes mixtes	58
5. Conclusion.....	59
Références bibliographiques	59

Chapitre 3

Métabolisme phosphocalcique	61
1. Métabolisme du calcium et du phosphore.....	62
1.1. Calcium	62
1.1.1. Bilan des échanges calciques : le cycle du calcium	62
1.1.2. Besoins calciques et apports alimentaires	63
1.1.3. Absorption intestinale	63
1.1.4. Répartition dans l'organisme.....	64
1.1.5. Élimination	65
1.2. Phosphore	66
1.2.1. Besoins en phosphates et apports alimentaires	66
1.2.2. Absorption	66
1.2.3. Répartition dans l'organisme.....	66
1.2.4. Élimination	67
2. Régulation du métabolisme phosphocalcique	67
2.1. Sites de régulation	68
2.1.1. Tube digestif.....	68
2.1.2. Os	68

2.1.3.	Rein	72
2.2.	Hormones permettant la régulation	73
2.2.1.	Parathormone	73
2.2.2.	Calcitonine	74
2.2.3.	Vitamine D	75
2.2.4.	Autres hormones	79
3.	Exploration du métabolisme phosphocalcique.....	79
3.1.	Exploration statique.....	79
3.1.1.	Calcium et phosphore sanguins.....	79
3.1.2.	Exploration de l'élimination rénale du calcium	79
3.1.3.	Exploration de l'élimination rénale des phosphates.....	80
3.1.4.	Dosage du calcium ionisé.....	81
3.1.5.	Activité des phosphatases alcalines.....	82
3.1.6.	Ostéocalcine	82
3.1.7.	Propeptide C-terminal du procollagène I	82
3.1.8.	Hydroxyprolinurie (OHP)	82
3.1.9.	Télopeptides C et N-terminaux	83
3.1.10.	Pyridinolines.....	83
3.1.11.	Dosage de la parathormone	83
3.1.12.	AMP cyclique néphrogénique	84
3.1.13.	Dosage de la calcitonine.....	84
3.1.14.	Dosages des métabolites de la vitamine D ₃	84
3.2.	Exploration dynamique	84
3.2.1.	Épreuve à la PTH exogène	85
3.2.2.	Test de PAK.....	85
3.2.3.	Hypercalciurie provoquée	85
4.	Variations pathologiques	86
4.1.	Variations de la calcémie.....	86
4.1.1.	Hypercalcémies	86
4.1.2.	Hypocalcémies	88
4.2.	Variation de la phosphorémie.....	89
4.2.1.	Hyperphosphorémies.....	89
4.2.2.	Hypophosphorémies.....	90
4.3.	Perturbations métaboliques de l'os	91
4.3.1.	Ostéomalacie ou hyperostéoïdose	91
4.3.2.	Ostéoporose ou hypo-ostéoidose.....	92
5.	Méthodes de dosage	94
5.1.	Dosage de la calcémie	94
5.1.1.	Méthodes colorimétriques	94
5.1.2.	Méthodes physiques	94
5.1.3.	Méthodes potentiométriques	95
5.2.	Dosage du calcium ionisé.....	95
5.3.	Dosage du calcium urinaire.....	96
5.4.	Dosage des phosphates inorganiques sanguins et urinaires	96
5.4.1.	Réduction du phosphomolybdate	96
5.4.2.	Colorimétrie directe du phosphomolybdate	96
5.4.3.	Colorimétrie du phosphovanadomolybdate.....	96
5.4.4.	Méthodes enzymatiques	96
5.5.	Répartition des techniques de dosage en 1998.....	97
	Références bibliographiques	98

Chapitre 4

Métabolisme du fer	99
1. Métabolisme du fer	99
1.1. Répartition dans l'organisme	99
1.2. Cycle du fer	100
1.3. Besoins en fer	101
1.4. Absorption du fer	102
1.5. Transport du fer dans le plasma	102
1.6. Utilisation métabolique. Fer actif.....	103
1.7. Réserves en fer de l'organisme	104
1.7.1. Ferritine	104
1.7.2. Hémosidérine	105
1.8. Régulation du métabolisme cellulaire du fer.....	106
2. Exploration du métabolisme du fer	106
2.1. Dosage du fer sérique : sidérémie	106
2.2. Capacité totale de fixation de la transferrine (CTF).....	107
2.3. Capacité latente de fixation (CLF)	107
2.4. Coefficient de saturation de la transferrine (CS).....	107
2.5. Dosage de la transferrine.....	107
2.6. Dosage de la ferritine plasmatique : ferritinémie	108
2.6.1. Hypoferritinémie	108
2.6.2. Hyperferritinémie	108
2.7. Dosage des récepteurs solubles de la transferrine (RsTf)	109
2.8. Les études ferrocinétiques	109
3. Variations pathologiques	109
3.1. Carences martiales.....	110
3.1.1. Étiologies.....	110
3.1.2. Biologie	110
3.1.3. Cas particulier des « anémies inflammatoires ».....	111
3.2. Surcharges en fer	112
3.2.1. Hémochromatose génétique	112
3.2.2. Surcharges secondaires en fer	114
4. Techniques de dosage.....	115
4.1. Fer plasmatique (ou sérique).....	115
4.2. Transferrine	116
4.3. Ferritine plasmatique.....	116
Références bibliographiques	117

Chapitre 5

Métabolisme du magnésium, du cuivre et du lithium	119
Sous-chapitre 1 : Magnésium	119
1. Notions physiologiques et biochimiques fondamentales	119
1.1. Répartition.....	119

1.2. Origine du magnésium	120
1.3. Métabolisme et action biochimique	120
2. Exploration	121
2.1. Méthodes de dosages	121
2.2. Valeurs usuelles	121
3. Variations pathologiques	121
3.1. Hypermagnésiémies	121
3.2. Hypomagnésiémies	122
3.2.1. Spasmophilie	122
3.2.2. Autres origines	123
3.3. Variations urinaires	123
Sous-chapitre 2 : Cuivre	124
1. Métabolisme	124
1.1. Besoins	124
1.2. Apports, absorption	124
1.3. Transport sanguin	125
1.4. Répartition dans l'organisme	125
1.5. Élimination	125
1.6. Rôle métabolique	126
2. Exploration	126
2.1. Prélèvement et techniques	126
2.2. Valeurs usuelles	126
3. Variations pathologiques	127
Sous-chapitre 3 : Lithium	128
1. Métabolisme	128
2. Exploration	129
Références bibliographiques	131

Chapitre 6

Métabolisme des glucides	133
1. Notions physiologiques et biochimiques fondamentales	133
1.1. Glycémie	133
1.1.1. Origine du glucose sanguin	133
1.1.2. Facteurs de régulation de la glycémie	136
1.2. Métabolisme et action biochimique de l'insuline	138
1.2.1. Métabolisme	138
1.2.2. Action biochimique	140
2. Exploration de la glycorégulation	142
2.1. Glycosurie	142
2.1.1. Dépistage	142
2.1.2. Mécanisme	143
2.2. Glycémie	143
2.2.1. Méthodes de dosage	144

2.2.2.	Valeurs usuelles	145
2.3.	Épreuves dynamiques et dosages complémentaires	146
2.3.1.	Épreuves d'hyperglycémie provoquée	146
2.3.2.	Hyperglycémies provoquées sensibilisées	148
2.3.3.	Épreuves d'hypoglycémie	148
2.3.4.	Dosages et épreuves complémentaires	148
2.3.5.	Autres examens	150
3.	Variations pathologiques	153
3.1.	Hypoglycémies	153
3.2.	Hyperglycémies	153
3.2.1.	Définition	153
3.2.2.	Physiopathologie	154
3.2.3.	Classification	154
4.	Annexes	157
	Références bibliographiques	159

Chapitre 7

Métabolisme des lipides et des lipoprotéines 161

1.	Structure des lipoprotéines	161
1.1.	Classification des lipoprotéines	162
1.2.	Classification des apolipoprotéines	163
2.	Métabolisme des lipoprotéines	164
2.1.	Apports lipidiques endogènes	164
2.2.	Apports lipidiques exogènes	165
2.3.	Métabolisme des lipoprotéines riches en triglycérides	165
2.3.1.	Origines des chylomicrons et des VLDL	165
2.3.2.	Devenir des chylomicrons et VLDL	165
2.4.	Devenir des LDL	166
2.5.	Métabolisme des HDL	167
2.6.	Lipoparticules	169
2.7.	Régulation hormonale	169
3.	Bilan lipidique	170
3.1.	Bilan lipidique systématique	170
3.2.	Bilan lipidique orienté	170
3.3.	Paramètres lipidiques	171
3.3.1.	Aspect du sérum	171
3.3.2.	Dosage des triglycérides	171
3.3.3.	Dosage du cholestérol	172
3.3.4.	Dosage des phospholipides	173
3.3.5.	Dosage des acides gras libres	174
3.3.6.	Dosage du cholestérol HDL	174
3.3.7.	Évaluation du cholestérol des LDL	174
3.3.8.	Dosage des apoprotéines AI et B	175
3.3.9.	Dosage de la lipoparticule AI	175
3.3.10.	Dosage de la Lp (a)	176
3.3.11.	Électrophorèse des lipoprotéines	176
4.	Principales dyslipoprotéïnémies	177

4.1.	Hyperlipoprotéïnémies familiales	177
4.1.1.	Hypercholestérolémies essentielles	178
4.1.2.	Hyperlipémies mixtes.....	178
4.1.3.	Hypertriglycéridémies familiales	179
4.1.4.	Autres hyperlipoprotéïnémies familiales.....	179
4.2.	Dyslipoprotéïnémies secondaires	181
4.2.1.	Pathologies métaboliques et hyperlipoprotéïnémies secondaires	181
4.2.2.	Pathologies hormonales.....	182
4.2.3.	Hyperlipoprotéïnémies iatrogènes.....	183
4.3.	Notions thérapeutiques.....	183
4.3.1.	Traitement diététique.....	183
4.3.2.	Traitements médicamenteux.....	185
5.	Conclusion.....	186
	Références bibliographiques	186

Chapitre 8

Généralités sur le métabolisme azoté _____ 187

1.	Besoins et apports protéiques.....	187
1.1.	Besoins quantitatifs	187
1.2.	Besoins qualitatifs	188
1.2.1.	Aminoacides indispensables	188
1.2.2.	Vitamines.....	188
2.	Digestion et absorption intestinale	189
2.1.	Digestion des protéines alimentaires.....	189
2.2.	Absorption intestinale des acides aminés.....	189
3.	Utilisation métabolique	190
3.1.	Biosynthèses protéiques	190
3.2.	Néoglucogénèse	191
4.	Catabolisme et élimination azotée	191
4.1.	Excrétion azotée	191
4.2.	Origine de l'élimination azotée sous forme uréique	191
4.2.1.	Théorie de l'usure et de la dégradation	192
4.2.2.	Théorie du métabolisme azoté permanent.....	192
4.3.	Catabolisme du radical aminé des aminoacides.....	194
4.3.1.	Désamination des acides aminés	194
4.3.2.	Uréogénèse hépatique	194
5.	Régulation hormonale	195
5.1.	Facteurs anabolisants.....	195
5.1.1.	Facteurs hormonaux	195
5.1.2.	Facteurs de croissance et cytokines.....	196
5.2.	Facteurs catabolisants.....	196
5.2.1.	Glucocorticoïdes.....	196
5.2.2.	Hormones thyroïdiennes	196

Chapitre 9

Protéines plasmatiques	197
1. Principales protéines plasmatiques	197
1.1. Sérum-albumine	197
1.2. Glycoprotéines	198
1.2.1. Protéines de transport	198
1.2.2. Antiprotéases	199
1.2.3. Immunoglobulines	200
1.2.4. Microglobulines	203
1.3. Marqueurs d'une pathologie cellulaire	203
1.3.1. Protéines de l'inflammation	203
1.3.2. Marqueurs tumoraux	206
1.3.3. Marqueurs non enzymatiques de la souffrance myocardique	210
2. Exploration	214
2.1. Dosages protéiques	214
2.1.1. Protidémie totale	214
2.1.2. Dosage de protéines particulières	215
2.2. Électrophorèse des protéines plasmatiques	217
2.2.1. Protéinogramme	217
2.2.2. Immunoélectrophorèse et immunofixation	218
2.3. Étude de la protéinurie	219
3. Variations pathologiques	222
3.1. Hypoprotéïnémies	222
3.1.1. Hypoalbuminémies	222
3.1.2. Hypogammaglobulinémies	223
3.2. Hyperprotéïnémies — hyperglobulinémies	224
3.2.1. Hyperglobulinémies diffuses et polyclonales	224
3.2.2. Dysglobulinémies monoclonales	225
4. Aperçu technologique sur les immunodosages	227
4.1. Étude directe des effets de la réaction antigène-anticorps	227
4.1.1. Méthodes de précipitation	227
4.1.2. Méthodes d'agglutination	228
4.2. Étude de la réaction antigène-anticorps grâce au signal émis par un réactif marqué	229
4.2.1. Dosages en phase hétérogène. Mesure de la distribution du réactif marqué	229
4.2.2. Dosages en phase homogène. Mesure par modulation de l'activité du réactif marqué	232
4.2.3. Techniques de localisation microscopique	233
4.3. Observation d'un effet biologique de la réaction immunitaire	233
Références bibliographiques	234

Chapitre 10

Enzymes plasmatiques	235
1. Classification des enzymes plasmatiques	236
1.1. Enzymes spécifiquement plasmatiques	237

1.1.1.	Céruleoplasmine.....	237
1.1.2.	Lipoprotéine lipase.....	237
1.1.3.	Enzymes de la coagulation et de la fibrinolyse.....	237
1.2.	Les enzymes non spécifiquement plasmatiques.....	238
1.2.1.	Enzymes d'excrétion.....	238
1.2.2.	Enzymes cellulaires.....	238
2.	Problèmes rencontrés en enzymologie clinique.....	238
2.1.	Spécificité d'organe.....	238
2.2.	Expression des résultats.....	239
2.2.1.	Unité internationale.....	239
2.2.2.	Principe général de la mesure d'une activité.....	241
2.2.3.	Standardisation des méthodes de mesure d'activité enzymatique.....	242
3.	Principales enzymes d'intérêt clinique.....	243
3.1.	Phosphatases.....	243
3.1.1.	Phosphatases alcalines.....	243
3.1.2.	Isoenzymes des phosphatases alcalines.....	245
3.1.3.	5' nucléotidase.....	246
3.1.4.	Phosphatases acides.....	247
3.2.	Transaminases.....	247
3.2.1.	Transaminase glutamo oxaloacétique ou L-aspartate : 2 oxoglutarate aminotransférase.....	247
3.2.2.	Transaminase glutamo-pyruvique ou alanine amino-transférase.....	248
3.2.3.	Variations pathologiques des transaminases.....	249
3.3.	Lactate déshydrogénase.....	250
3.3.1.	Rôle.....	250
3.3.2.	Variations pathologiques.....	250
3.3.3.	Détermination de l'activité enzymatique de la lactate déshydrogénase.....	251
3.4.	Isoenzymes des LDH.....	251
3.4.1.	Étude électrophorétique globale.....	252
3.4.2.	α -hydroxybutyrate déshydrogénase.....	252
3.5.	Créatine kinase.....	253
3.5.1.	Rôle.....	253
3.5.2.	Valeurs usuelles.....	253
3.5.3.	Variations pathologiques.....	253
3.5.4.	Détermination de l'activité enzymatique de la créatine kinase.....	253
3.6.	Isoenzymes de la CK.....	254
3.6.1.	CK _{MB}	254
3.7.	Isoformes de la CK.....	255
3.8.	Macro-CK.....	255
3.9.	Amylase.....	256
3.9.1.	Rôle.....	256
3.9.2.	Valeurs usuelles.....	256
3.9.3.	Variations pathologiques.....	256
3.9.4.	Détermination de l'activité enzymatique de l'amylase.....	257
3.10.	Lipase.....	257
3.10.1.	Rôle.....	257
3.10.2.	Valeurs usuelles.....	257
3.10.3.	Variations pathologiques.....	257
3.10.4.	Détermination de l'activité enzymatique de la lipase.....	258

3.11.	γ -glutamyl transférase.....	258
3.11.1.	Rôle	258
3.11.2.	Valeurs usuelles	258
3.11.3.	Variations pathologiques	258
3.11.4.	Détermination de l'activité enzymatique de la γ -glutamyl transférase	259
3.12.	Aldolase.....	259
3.12.1.	Rôle	259
3.12.2.	Valeurs usuelles	260
3.12.3.	Variations pathologiques	260
3.12.4.	Détermination de l'activité enzymatique de l'aldolase	260
4.	Synthèse clinique	260
4.1.	Intérêt des enzymes et des autres marqueurs en cardiologie.....	260
4.2.	Intérêt des enzymes en hépatologie.....	262
4.2.1.	Cytolyse.....	262
4.2.2.	Rétention biliaire	264
4.3.	Enzymes musculaires	265
	Références bibliographiques	266

Chapitre 11

Constituants azotés non protéiques _____ 267

1.	Urée.....	267
1.1.	Rappels physiologiques.....	268
1.2.	Méthodes d'exploration.....	269
1.2.1.	Détermination de l'urée sanguine et urinaire	269
1.2.2.	Interprétation du taux de l'urée sanguine et urinaire.....	269
1.3.	Variations pathologiques	270
1.3.1.	Azotémies rénales	270
1.3.2.	Azotémies d'autres origines	271
1.3.3.	Diagnostic étiologique d'une hyperazotémie chronique.....	271
1.4.	Dosages de l'urée plasmatique et urinaire.....	272
1.4.1.	Méthode à l'hypobromite	272
1.4.2.	Méthode à la diacétylmonoxime	272
1.4.3.	Méthodes enzymatiques	272
1.5.	Répartition des techniques. Contrôle de qualité national.....	273
2.	Créatinine	273
2.1.	Rappels physiologiques.....	274
2.1.1.	Origine métabolique	274
2.1.2.	Comportement de la créatinine au niveau du néphron	274
2.2.	Méthodes d'exploration.....	275
2.2.1.	Déterminations de la créatinine sanguine et urinaire	275
2.2.2.	Clairance.....	275
2.3.	Signification des variations pathologiques.....	276
2.3.1.	Valeur diagnostique dans le cadre du syndrome biologique de rétention azotée	277
2.3.2.	Valeur pronostique et surveillance de la thérapeutique	277
2.4.	Méthodes de dosage	277
2.4.1.	Réaction de Jaffé. Coloration picrique	277

2.4.2. Méthodes enzymatiques	277
2.5. Contrôle de qualité national	279
2.5.1. Techniques cinétiques directes	279
2.5.2. Techniques enzymatiques.....	279
3. Ammoniac	279
3.1. Origines biochimiques et destinées	279
3.2. Exploration	280
3.2.1. Prélèvement sanguin	280
3.2.2. Valeurs physiologiques de l'ammoniémie.....	280
3.2.3. Ammoniurie	280
3.3. Variations pathologiques de l'ammoniémie	280
3.3.1. Chez le nouveau-né	280
3.3.2. Chez l'adulte	281
3.4. Méthodes de dosage	282
3.4.1. Détermination colorimétrique	282
3.4.2. Dosage enzymatique	282
4. Bilirubine.....	282
4.1. Rappels biochimiques	283
4.1.1. Transfert hépatique.....	283
4.1.2. Métabolisme hépatique	283
4.1.3. Sort intestinal.....	283
4.2. Exploration	284
4.3. Variations pathologiques	284
4.3.1. Ictères à bilirubine libre, non conjuguée ou indirecte	285
4.3.2. Ictères à bilirubine directe. Ictères par rétention	286
4.3.3. Ictères à bilirubine mixte	286
4.4. Méthodes de dosage	287
5. Acide urique	288
5.1. Rappels biochimiques et physiologiques	288
5.1.1. Origines endogène et exogène de l'acide urique.....	288
5.1.2. État de l'acide urique.....	289
5.1.3. Élimination	290
5.2. Exploration	290
5.2.1. L'uricémie	290
5.2.2. L'uricurie ou uraturie.....	291
5.2.3. Clairance.....	291
5.3. Applications pathologiques — Hyperuricémies	291
5.3.1. Étiologies des hyperuricémies.....	291
5.3.2. Manifestations cliniques.....	291
5.4. Méthodes de dosage	292
Références bibliographiques	293

Chapitre 12

Exploration fonctionnelle hépatique	295
1. Rappel des grandes fonctions hépatiques.....	295
1.1. Fonction excrétrice	295
1.1.1. Fonction biliaire	295
1.1.2. Fonction d'épuration plasmatique	296

1.1.3.	Fonction de détoxification et de conjugaison	296
1.2.	Fonctions métaboliques. Recherche de l'insuffisance cellulaire.....	296
1.2.1.	Métabolisme glucidique	296
1.2.2.	Métabolisme protéique.....	296
1.3.	Recherche d'une cytolypse.....	297
1.4.	Tests divers	297
2.	Choix des tests hépatiques indispensables	297
2.1.	Dosage de la bilirubine sérique	297
2.2.	Détermination de l'activité des transaminases	298
2.3.	Mesure de l'activité de la γ -GT	298
2.4.	Détermination de l'activité des phosphatases alcalines	298
2.5.	Électrophorèse des protéines sériques.....	298
2.6.	Autres analyses.....	299
3.	Quelques applications cliniques.....	299
3.1.	« Crise de foie »	299
3.2.	Ictère.....	300
3.3.	Gros foie.....	300
3.4.	Ascite.....	302
3.5.	Élévation isolée de la γ -glutamyl-transférase	302
	Références bibliographiques	302

Chapitre 13

Exploration fonctionnelle rénale	303
1. Introduction	303
1.1. Examen des urines au cabinet du médecin.....	303
1.1.1. Examen macroscopique.....	303
1.1.2. Examen par les bandelettes	303
1.2. Examens biochimiques de routine.....	304
1.2.1. Urines	304
1.2.2. Sang, plasma, sérum.....	305
2. Notions de clairance	306
3. Exploration fonctionnelle du glomérule.....	307
3.1. Mesure de la filtration glomérulaire	307
3.1.1. Clairance de l'inuline	307
3.1.2. Clairance de la créatinine endogène.....	309
3.1.3. Cystatine C plasmatique.....	309
4. Mesure du flux plasmatique rénal.....	309
5. Exploration fonctionnelle du tubule.....	310
5.1. La fonction de sécrétion tubulaire	310
5.1.1. Étude de la β_2 -microglobuline	310
5.2. Fonction de réabsorption tubulaire.....	310
5.2.1. Clairance de l'urée	310
5.2.2. Cas de la réabsorption du glucose	311
5.3. Fonction de concentration – Dilution.....	311
5.3.1. Pouvoir de dilution, épreuve de charge hydrique.....	311
5.3.2. Pouvoir de concentration, restriction hydrique	311
5.3.3. Eau libre	312
5.3.4. Clairance osmolaire.....	312

5.3.5. Clairance de l'eau libre	312
6. Physiopathologie des variations de la diurèse	312
6.1. Pouvoir de concentration	313
6.2. Pouvoir de dilution	313
7. Lithiases	313
7.1. Lithiase calcique	313
7.2. Lithiase de phosphates ammoniaco-magnésiens	314
7.3. Lithiase urique	314
7.4. Lithiase cystinique	314
8. Exploration du système rénine angiotensine au cours de l'hypertension artérielle ...	314
8.1. Méthodologie	315
8.1.1. Activité rénine plasmatique (ARP)	315
8.1.2. Aldostérone sanguine et urinaire	315
8.2. Intérêt clinique	315
8.2.1. Hyperaldostéronisme primaire	315
8.2.2. Sténose de l'artère rénale	315
Conclusion	315
Références bibliographiques	316

Chapitre 14

Éléments d'organisation du laboratoire	317
1. Introduction	317
2. Prélèvement	317
2.1. Paramètres liés au sujet	318
2.2. Paramètres liés au constituant dosé	318
2.3. Paramètres liés au spécimen	318
3. Traitement du prélèvement	320
4. Résultat — Interprétation	321
4.1. Erreurs analytiques	321
4.1.1. Erreurs aléatoires	321
4.1.2. Erreurs systématiques	323
4.2. Mode d'expression des résultats	324
5. Assurance de qualité	326
6. GBEA, certification, accréditation	330
6.1. Guide de bonne exécution des analyses	330
6.2. Certification	331
6.3. Accréditation	331
Références bibliographiques	332