

COURS DE BIOCHIMIE DESCRIPTIVE

Faculté de Médecine

AUTEUR : Cristina Drugan

2023



UMF

UNIVERSITATEA DE
MEDICINĂ ȘI FARMACIE
IULIU HAȚIEGANU
CLUJ-NAPOCA

Universitatea de Medicină și Farmacie
„Iuliu Hațieganu”
Cluj-Napoca
Facultatea de Medicină

COURS DE BIOCHIMIE DESCRIPTIVE

Cristina Drugan

773659



SL4

Editura Medicală Universitară „Iuliu Hațieganu”
Cluj-Napoca
2023

Sommaire

Sommaire	3
Avant-propos	7
1. Introduction	9
1.1. Importance de la Biochimie médicale	9
1.2. Composition chimique des cellules	10
Bioéléments	10
Micromolécules	11
Macromolécules	14
1.3. Interactions moléculaires réversibles.....	15
Attractions électrostatiques	15
Liaisons hydrogène	16
Liaisons Van der Waals	17
Attractions hydrophobes	17
2. Acides aminés et peptides	19
2.1. Structure des acides aminés.....	19
Structure des acides aminés standard.....	19
Particularités des acides aminés standard.....	21
2.2. Propriétés générales des acides aminés	25
Polarité et hydrophobicité des acides aminés.....	25
Ionisation des acides aminés	26
Propriétés optiques des acides aminés	29
Absorbance de la lumière ultraviolette	29
2.3. Liaison peptidique	30
Propriétés de la liaison peptidique	31
2.4. Exemples de peptides.....	33
Le glutathion	33
La vasopressine	34
Le glucagon	35
L'insuline	35
3. Structure des protéines	36
3.1. Organisation générale des protéines	36
3.2. Structure primaire	38
Importance des séquences peptidiques	38
3.3. Structure secondaire	39
Hélice alpha.....	40
Feuillet bêta	41
Associations de structures secondaires.....	42
3.4. Structure tertiaire.....	42
3.5. Structure quaternaire.....	44

3.6.	Domaines des protéines	45
3.7.	Repliement des protéines	47
3.8.	Protéines fibrillaires	47
	Collagène	48
	Élastine.....	53
3.9.	Relation structure – fonction	54
4.	Fonction des protéines	56
4.1.	Protéines transporteuses	56
4.2.	Myoglobine.....	57
4.3.	Hémoglobine	60
	Structure de l'hémoglobine	60
	Oxygénation de l'hémoglobine.....	62
	Affinité de l'hémoglobine envers l'oxygène	64
	Anomalies de l'hémoglobine	66
4.4.	Glycoprotéines et protéoglycanes	67
4.5.	Immunoglobulines.....	68
	Structure des immunoglobulines.....	68
	Classes d'immunoglobulines.....	69
5.	Structure et fonction des enzymes	72
5.1.	Définition et propriétés générales	72
	Importance des enzymes.....	73
	Classification des enzymes.....	74
	Structure générale	75
	Cofacteurs enzymatiques.....	76
5.2.	Cinétique enzymatique.....	77
	Vitesse des réactions enzymatiques	78
	Étapes de la réaction enzymatique.....	78
	Influence de la concentration de l'enzyme.....	80
	Influence de la concentration du substrat.....	82
	Influence du pH sur l'activité enzymatique	85
	Influence de la température sur l'activité enzymatique	86
5.3.	Inhibition enzymatique	87
	Inhibiteurs irréversibles	87
	Inhibiteurs réversibles compétitifs	89
	Inhibiteurs réversibles non-compétitifs.....	91
	Inhibiteurs réversibles incompétitifs	93
5.4.	Enzymes allostériques et voies métaboliques.....	94
	Conformation des enzymes allostériques.....	94
	Diagramme de Hill	96
	Voies métaboliques et enzymes-clé	97
	Régulation de l'activité enzymatique	98

	Isoenzymes.....	100
6.	Vitamines et coenzymes	102
6.1.	Vitamines liposolubles.....	103
	Vitamine A (rétinol)	103
	Vitamine D (cholécalférol).....	104
	Vitamine E (alpha-tocophérol).....	105
	Vitamine K (2-méthyl-1,4-napthoquinone)	106
6.2.	Vitamines hydrosolubles	107
	Vitamine B ₁ (thiamine).....	107
	Vitamine B ₂ (riboflavine).....	109
	Vitamine PP (nicotinamide)	110
	Vitamine B ₆ (pyridoxine).....	112
	Biotine (vitamine H)	114
	Acide pantothénique	114
	Acide folique	115
	Vitamine B ₁₂ (cobalamine)	118
	S-adosyl-méthionine (SAM)	120
	Vitamine C (acide ascorbique)	121
	Coenzyme Q ₁₀ (ubiquinone).....	123
	Cytochromes	123
6.3.	Radicaux libres.....	124
	Effets cytotoxiques et mécanismes de défense	125
7.	Structure des acides nucléiques	127
7.1.	Transmission de l'information génétique	127
7.2.	Composition des acides nucléiques	129
	Bases azotées.....	130
	Nucléosides et nucléotides	131
	Hybridation des bases azotées	133
7.3.	Structure de l'acide ribonucléique	134
7.4.	Structure de l'acide désoxyribonucléique.....	135
	La double hélice	136
	Stabilisation de la double hélice	138
7.5.	Signification de la séquence de nucléotides	138
8.	Réplication de l'ADN.....	140
8.1.	Action des ADN polymérase	140
8.2.	Réplication semi-conservative de l'ADN	142
9.	Transcription des gènes	146
9.1.	Principe de la transcription	147
9.2.	Eléments régulateurs de l'ARN-polymérase II.....	148
	Structure du promoteur chez les eucaryotes	148
	Séquences régulatrices	149

Facteurs de transcription.....	151
9.3. Action de l'ARN-polymérase II.....	152
Initiation de la transcription.....	152
Élongation de la transcription.....	154
Fin de la transcription.....	154
9.4. Modifications du transcrit primaire.....	155
Excision - épissage.....	155
Addition de la coiffe.....	157
Addition de la queue poly-A.....	158
Édition.....	158
Structure de l'ARN messenger.....	159
10. Traduction des messagers.....	160
10.1. Principe de la traduction.....	160
10.2. Code génétique.....	161
Propriétés du code génétique.....	161
10.3. Ribosomes.....	163
10.4. ARN de transfert.....	166
Structure des ARN de transfert.....	166
Nucléosides modifiés.....	167
Interaction codon-anticodon.....	168
10.5. Action des aminoacyl-tARN-synthétases.....	168
10.6. Initiation de la traduction.....	171
Cadre de lecture.....	173
10.7. Élongation.....	174
10.8. Fin de la traduction.....	177
10.9. Modifications post-traductionnelles.....	178
10.10. Mutations et polymorphismes.....	179
11. Molécules informationnelles.....	180
11.1. Systèmes de signalisation.....	180
Hormones.....	183
Récepteurs.....	183
Protéines G.....	186
Seconds messagers.....	188
11.2. Signalisation par la voie des nucléotides cycliques.....	190
Hormones agissant par la voie des nucléotides cycliques.....	192
11.3. Signalisation par la voie des phosphoinositides et des diglycérides.....	193
11.4. Signalisation par la voie des tyrosine-kinases.....	196
11.5. Signalisation par le monoxyde d'azote.....	198
11.6. Signalisation par la voie des récepteurs nucléaires.....	199
Bibliographie.....	201