

# CUPRINS

---

<b>PARTEA I. BAZELE BIOCHIMIEI METABOLISMULUI</b> .....	1
<b>1. UN SINOPTIC PRIVIND BIOCHIMIA METABOLISMULUI</b> .....	3
1.1. Considerații generale.....	3
1.2. Bioconstituenți și nutrienți .....	6
1.2.1. Privire sinoptică .....	6
1.2.2. Bioconstituenți .....	6
1.2.2.1. Date generale .....	6
1.2.2.2. Bioelemente .....	7
1.2.2.3. Biomolecule – structură și clasificare.....	8
1.2.2.3.1. Biomolecule organice .....	8
1.2.2.3.2. Biomolecule anorganice.....	11
1.2.2.3.3. Efectori biochimici .....	11
1.2.3. Nutrienți .....	12
1.2.3.1. Date generale .....	12
1.2.3.2. Necesarul trofic .....	12
1.2.3.3. Necesarul energetic .....	14
1.2.3.3.1. Necesarul energetic de bază .....	15
1.2.3.3.2. Necesarul energetic de relație .....	15
1.2.3.4. Compoziția bioconstituenților și nutrienților – date comparative .....	16
1.3. Nutriția enterală și parenterală .....	17
1.3.1. Privire generală .....	17
1.3.2. Nutriția enterală .....	19
1.3.3. Nutriția parenterală .....	20
1.4. Specificul troficității .....	24
1.4.1. Privire generală .....	25
1.4.2. Troficitatea în lumea vie .....	25
1.4.3. Troficitatea și echilibrul dinamic .....	27
1.5. Metabolismul: aspecte conceptuale și aplicative .....	29
1.5.1. Privire generală .....	29
1.5.2. Faze și căi metabolice .....	30
1.5.2.1. Faze metabolice .....	30
1.5.2.2. Căi metabolice .....	32
1.5.3. Turnoverul metabolic.....	34

1.6. Interrelația metabolism - caracteristici dinamice în sistemele biologice .....	35
1.6.1. Privire sinoptică .....	35
1.6.2. Interrelația metabolism - cronobiochimie .....	36
1.6.2.1. Periodicitatea bioritmurilor .....	39
1.6.2.2. Condiționarea bioritmurilor .....	40
1.6.2.3. Parametri reprezentativi.....	41
1.6.2.4. Autonomia și sincronizarea bioritmurilor .....	42
1.6.3. Interrelația metabolism-homeostazie .....	43
1.6.3.1. Reglarea și echilibrul în homeostazie .....	44
1.6.3.2. Homeostazia în lumea vie .....	44
1.6.3.3. Heterostazia .....	46
1.6.4. Interrelația metabolism-homeorezie .....	46
1.6.4.1. Echilibrul distabil .....	46
1.6.4.2. Implicații morfofiziologice .....	47
1.7. Conceptul de biotransformare în conexiune cu xenobioticele .....	47
1.7.1. Privire sinoptică .....	47
1.7.2. Metabolizarea și biotransformarea: similitudini și discrepante .....	48
1.7.3. Specificul biologic-activ .....	49
Referințe bibliografice (selective).....	51

## **2. ASPECTE MORFOFIZIOLOGICE ȘI SPECIFICUL BIOCHIMIC ÎN RELAȚIA METABOLISM – NUTRIȚIE .....**

2.1. Considerații generale.....	53
2.2. Aparate și sisteme .....	54
2.3. Aparatul digestiv - aspecte morfologice .....	56
2.3.1. Segmentele tubului digestiv .....	57
2.3.1.1. Cavitatea bucală .....	57
2.3.1.1.1. Delimitare, raporturi.....	57
2.3.1.1.2. Limba .....	58
2.3.1.1.3. Anexele cavității bucale .....	59
2.3.1.2. Faringele .....	61
2.3.1.3. Esofagul .....	62
2.3.1.4. Stomacul .....	62
2.3.1.5. Intestinul subțire .....	63
2.3.1.5.1. Duodenul .....	63
2.3.1.5.2. Jejunul .....	64
2.3.1.5.3. Ileonul.....	64
2.3.1.6. Intestinul gros .....	64
2.3.1.6.1. Cecul.....	65
2.3.1.6.2. Colonul .....	65
2.3.1.6.3. Rectul .....	66
2.3.2. Glandele anexe ale tractului digestiv .....	66
2.3.2.1. Pancreasul.....	66
2.3.2.2. Ficatul .....	68
2.4. Digestia și absorbția - aspecte fiziologice și biochimice .....	69
2.4.1. Digestia .....	69
2.4.1.1. Etapa buco- faringo-esofagiană .....	70
2.4.1.1.1. Insalivația .....	70

2.4.1.1.2. Masticăția .....	73
2.4.1.1.3. Deglutiția .....	73
2.4.1.1.3.1. Faza bucală .....	73
2.4.1.1.3.2. Faza faringiană .....	73
2.4.1.1.3.3. Faza esofagiană .....	74
2.4.1.2. Etapa gastrică .....	74
2.4.1.2.1. Acțiunea secreției gastrice .....	74
2.4.1.2.2. Efectul motricității gastrice .....	75
2.4.1.3. Etapa intestinală .....	76
2.4.1.3.1. Acțiunea secreției pancreatice .....	76
2.4.1.3.2. Acțiunea secreției biliare .....	78
2.4.1.3.3. Acțiunea secreției intestinale .....	78
2.4.2. Absorbția .....	79
2.5. Accesul nutrienților în organism .....	83
2.5.1. Concepte de bază .....	83
2.5.2. Calea digestivă .....	83
2.5.2.1. Date generale .....	83
2.5.2.2. Particularități ale tranzitului .....	84
2.5.3. Calea pulmonară .....	85
2.5.3.1. Date generale .....	85
2.5.3.2. Particularități ale tranzitului .....	85
2.5.4. Calea cutanată .....	86
2.5.4.1. Date generale .....	86
2.5.4.2. Particularități ale tranzitului .....	87
Referințe bibliografice (selective) .....	88
<b>3. BARIERE BIOCHIMICE NATURALE DE INTERES METABOLIC .....</b>	<b>91</b>
3.1. Considerații generale .....	91
3.2. Bariere tisulare ale organismului .....	93
3.2.1. Bariera digestivă .....	93
3.2.2. Bariera pulmonară .....	94
3.2.3. Bariera olfactivă .....	95
3.2.4. Bariera cutanată .....	95
3.2.5. Bariere hemato-tisulare .....	96
3.2.5.1. Bariere hemato-encefalice .....	96
3.2.5.1.1. Bariera sânge-creier .....	97
3.2.5.1.2. Bariera sânge-fluid cerebrospinal .....	97
3.2.5.2. Bariera hemato-placentară .....	98
3.2.5.3. Bariera hemato-capilară .....	101
3.3. Bariere membranare ale celulelor .....	101
3.3.1. Sisteme de transport membranare .....	102
3.3.2. Barierele sistemelor de microtransport .....	102
3.3.2.1. Transportul transmembranar pasiv .....	103
3.3.2.1.1. Transportul prin difuziune .....	103
3.3.2.1.2. Transportul prin osmoză .....	105
3.3.2.1.3. Transportul condiționat de echilibrul Donnan .....	107
3.3.2.2. Transportul transmembranar activ .....	107
3.3.3. Barierele sistemelor de macrotransport .....	109

3.3.3.1. Endocitoza .....	109
3.3.3.2. Exocitoza .....	110
3.3.3.3. Specificul sistemelor de macrotransport.....	110
Referințe bibliografice (selective).....	111

#### **4. REACȚII CHIMICE CARACTERISTICE METABOLISMULUI – DELIMITĂRI CONCEPTUALE.....**

4.1. Considerații generale.....	113
4.2. Enzime specifice metabolismului .....	
4.3. Reacții chimice definitorii pentru catabolism .....	114
4.3.1. Reacții de oxido-reducere .....	114
4.3.1.1. Privire sinoptică .....	114
4.3.1.2. Specific enzimatic .....	115
4.3.1.3. Exemple reprezentative .....	116
4.3.2. Reacții de hidroliză .....	118
4.3.2.1. Privire sinoptică .....	118
4.3.2.2. Specific enzimatic .....	118
4.3.2.3. Exemple reprezentative .....	118
4.4. Reacții chimice definitorii pentru anabolism .....	120
4.4.1. Reacții de conjugare.....	120
4.4.1.1. Privire sinoptică .....	120
4.4.1.2. Specific enzimatic .....	120
4.4.1.3. Exemple reprezentative .....	121
4.4.2. Reacții de aductare.....	124
4.4.2.1. Privire sinoptică .....	124
4.4.2.2. Specific enzimatic .....	125
4.4.2.3. Exemple reprezentative .....	125
Referințe bibliografice (selective).....	127

### **PARTEA II. METABOLIZAREA NUTRIENȚILOR.....**

#### **5. METABOLISMUL GLUCIDELOR .....**

5.1. Considerații generale .....	131
5.2. Compoziția chimică și structura glucidelor .....	132
5.3. Clasificarea glucidelor .....	134
5.4. Catabolismul glucidelor .....	135
5.4.1. Biodegradarea glicogenului .....	136
5.4.2. Biodegradarea glucozei .....	136
5.4.2.1. Biodegradarea pe calea anaerobă .....	138
5.4.2.2. Biodegradarea pe calea aerobă .....	142
5.4.2.3. Biodegradarea pe calea pentozo-fosfaților .....	143
5.4.2.4. Biodegradarea pe calea acizilor uronici .....	147
5.4.3. Biodegradarea altor hexoze .....	149
5.4.3.1. Biodegradarea fructozei .....	150
5.4.3.2. Biodegradarea galactozei .....	150
5.5. Anabolismul glucidelor .....	151
5.5.1. Biosinteza glicogenului .....	151
5.5.2. Biosinteza glucozei .....	152

5.5.2.1. Glucogeneza .....	152
5.5.2.2. Gluconeogeneza .....	154
5.5.2.2.1. Biosinteza din metaboliți lipidici .....	154
5.5.2.2.2. Biosinteza din metaboliți proteinici .....	154
5.6. Caracteristici nutriționale ale glucidelor .....	156
5.6.1. Nutrienți glucidici .....	156
5.6.2. Digestia și absorbția .....	157
Referințe bibliografice (selective).....	158
<b>6. METABOLISMUL LIPIDELOR .....</b>	<b>161</b>
6.1. Considerații generale.....	161
6.2. Compoziția chimică și structura lipidelor .....	161
6.3. Clasificarea lipidelor .....	165
6.4. Catabolismul lipidelor.....	166
6.4.1. Biodegradarea constituenților fundamentali .....	166
6.4.1.1. Biodegradarea acizilor grași .....	167
6.4.1.1.1. Biodegradarea prin $\beta$ -oxidare.....	167
6.4.1.1.2. Biodegradarea prin $\omega$ -oxidare .....	171
6.4.1.1.3. Biodegradarea prin $\alpha$ -oxidare.....	171
6.4.1.2. Biodegradarea acizilor grași și cetogeneza.....	172
6.4.1.3. Biodegradarea compușilor hidroxilici .....	175
6.4.1.3.1. Biodegradarea glicerolului .....	175
6.4.1.3.2. Biodegradarea colesterolului.....	175
6.4.1.3.3. Biodegradarea altor compuși hidroxilici .....	176
6.4.2. Biodegradarea lipidelor simple .....	176
6.4.2.1. Biodegradarea gliceridelor .....	178
6.4.2.2. Biodegradarea steridelor .....	180
6.4.2.3. Biodegradarea ceridelor.....	180
6.4.3. Biodegradarea lipidelor complexe .....	182
6.4.3.1. Biodegradarea glicerofosfolipidelor .....	182
6.4.3.2. Biodegradarea sfingolipidelor .....	182
6.5. Anabolismul lipidelor .....	183
6.5.1. Biosinteza constituenților fundamentali .....	183
6.5.1.1. Biosinteza acizilor grași .....	183
6.5.1.2. Biosinteza compușilor hidroxilici.....	186
6.5.1.2.1. Biosinteza glicerolului .....	186
6.5.1.2.2. Biosinteza sterolilor.....	186
6.5.1.2.3. Biosinteza aminoalcoolilor.....	190
6.5.2. Biosinteza lipidelor simple .....	191
6.5.2.1. Biosinteza gliceridelor.....	191
6.5.2.2. Biosinteza steridelor .....	193
6.5.2.3. Biosinteza ceridelor .....	194
6.5.3. Biosinteza lipidelor complexe .....	194
6.5.3.1. Biosinteza glicerofosfolipidelor .....	195
6.5.3.2. Biosinteza sfingolipidelor .....	195
6.6. Caracteristici nutriționale ale lipidelor .....	196
6.6.1. Nutrienți lipidici.....	196
6.6.2. Digestia și absorbția lipidelor .....	198

Referințe bibliografice (selective).....	199
--	-----

<b>7. METABOLISMUL PROTEINELOR .....</b>	<b>201</b>
7.1. Considerații generale.....	201
7.2. Compoziția chimică și structura proteinelor .....	202
7.3. Clasificarea proteinelor .....	207
7.4. Catabolismul proteinelor.....	209
7.4.1. Biodegradarea aminoacizilor .....	210
7.4.1.1. Căi generale de biodegradare a aminoacizilor.....	210
7.4.1.1.1. Deaminarea aminoacizilor.....	210
7.4.1.1.2. Transaminarea aminoacizilor .....	212
7.4.1.1.3. Decarboxilarea aminoacizilor .....	214
7.4.1.2. Căi specifice de biodegradare a aminoacizilor .....	218
7.4.1.2.1. Biodegradarea aminoacizilor monoaminomonocarboxilici ..	218
7.4.1.2.2. Biodegradarea aminoacizilor monoaminodicarboxilici .....	223
7.4.1.2.3. Biodegradarea aminoacizilor diaminomonocarboxilici .....	224
7.4.1.2.4. Biodegradarea hidroxiaminoacizilor .....	226
7.4.1.2.5. Biodegradarea tioaminoacizilor .....	227
7.4.1.2.6. Biodegradarea aminoacizilor homociclici.....	231
7.4.1.2.7. Biodegradarea amino- și iminoacizilor heterociclici.....	234
7.4.1.3. Integrarea metabolică a produșilor de biodegradare .....	239
7.4.1.3.1. Metabolizarea componentelor reziduale amoniacale .....	239
7.4.1.3.2. Metabolizarea componentelor reziduale cetonice .....	245
7.4.2. Biodegradarea peptidelor .....	247
7.4.3. Biodegradarea macromoleculelor proteinice .....	248
7.4.3.1. Biodegradarea holoproteinelor .....	248
7.4.3.2. Biodegradarea heteroproteinelor .....	248
7.4.3.2.1. Biodegradarea porfirinelor .....	249
7.4.3.2.2. Biodegradarea acizilor nucleici .....	252
7.5. Anabolismul proteinelor .....	255
7.5.1. Biosinteza aminoacizilor .....	255
7.5.1.1. Căi generale de biosinteză .....	255
7.5.1.1.1. Biosinteza aminoacizilor în microorganisme .....	255
7.5.1.1.2. Biosinteza aminoacizilor în regnul vegetal .....	256
7.5.1.1.3. Biosinteza aminoacizilor în regnul animal .....	256
7.5.1.2. Căi specifice de biosinteză .....	257
7.5.1.2.1. Biosinteza aminoacizilor monoaminomonocarboxilici .....	257
7.5.1.2.2. Biosinteza aminoacizilor monoaminodicarboxilici .....	258
7.5.1.2.3. Biosinteza aminoacizilor diaminomonocarboxilici .....	260
7.5.1.2.4. Biosinteza hidroxiaminoacizilor .....	262
7.5.1.2.5. Biosinteza tioaminoacizilor .....	263
7.5.1.2.6. Biosinteza aminoacizilor homociclici .....	264
7.5.1.2.7. Biosinteza amino- și iminoacizilor heterociclici.....	266
7.5.2. Biosinteza peptidelor .....	271
7.5.3. Biosinteza macromoleculelor proteinice.....	271
7.5.3.1. Biosinteza holoproteinelor .....	272
7.5.3.2. Biosinteza heteroproteinelor .....	272

7.5.3.2.1. Biosinteza porfirinelor.....	272
7.5.3.2.2. Biosinteza acizilor nucleici .....	273
7.5.3.3. Biosinteza proteinelor.....	277
7.5.3.3.1. Privire generală .....	278
7.5.3.3.2. Procesul de replicare .....	278
7.5.3.3.3. Procesul de transcripție .....	281
7.5.3.3.4. Procesul de translație.....	284
7.5.3.4. Codul genetic - relația cu biosinteza .....	286
7.5.3.4.1. Caracteristicile codului genetic .....	286
7.5.3.4.2. Aparatul de translație .....	288
7.5.3.4.3. Activarea aminoacizilor .....	289
7.5.3.4.4. Stadiile biosintezei proteinelor.....	290
7.5.3.4.5. Energogeneza și reglarea biosintezei proteinelor.....	293
7.6. Caracteristici nutriționale ale proteinelor .....	295
7.6.1. Nutrienți proteici.....	295
7.6.2. Digestia și absorbția .....	297
Referințe bibliografice (selective).....	298
<b>8. METABOLISMUL HIDRO-ELECTROLITILOR .....</b>	<b>301</b>
8.1. Considerații generale .....	301
8.2. Apa și compușii biominerali din materia vie .....	302
8.3. Clasificarea sistemului de distribuție a apei și compușilor biominerali din organism .....	303
8.4. Particularități metabolice ale apei – balanța hidrică .....	305
8.4.1. Repartiția apei în organism .....	305
8.4.2. Reglarea balanței hidrice.....	307
8.5. Particularități metabolice ale compușilor biominerali .....	308
8.5.1. Compuși biominerali cu caracter cationic.....	309
8.5.2. Compuși biominerali cu caracter anionic .....	316
8.5.3. Particularități ale carenței biominerale multiple .....	322
8.6. Caracteristici nutriționale ale apei și compușilor minerali.....	325
8.6.1. Nutrienți de natură hidrică și minerală.....	325
8.6.2. Digestia și absorbția apei și compușilor minerali .....	326
8.6.2.1. Digestia și absorbția compușilor cu caracter cationic .....	326
8.6.2.2. Digestia și absorbția compușilor cu caracter anionic .....	329
Referințe bibliografice (selective).....	330
<b>PARTEA III. METABOLISMELE MATERIALE ȘI METABOLISMUL ENERGETIC: INTERFERENȚE.....</b>	<b>333</b>
<b>9. CĂI BIOCHIMICE INTERACTIVE ÎN METABOLISMELE MATERIALE .....</b>	<b>335</b>
9.1. Considerații generale .....	335
9.2. Ciclul acizilor tricarboxilici .....	337
9.2.1. Privire sinoptică .....	337
9.2.2. Etapele ciclului acizilor tricarboxilici.....	338
9.2.3. Balanța energetică la ciclul ATC .....	342
9.2.4. Interconversii metabolice și ciclul acizilor tricarboxilici.....	345

Referințe bibliografice (selective) .....	347
<b>10. SPECIFICUL METABOLIC AL LANȚULUI RESPIRATOR ȘI AL FOSFORILĂRII OXIDATIVE .....</b>	<b>349</b>
10.1. Considerații generale.....	349
10.2. Mecanismul respirației tisulare .....	351
10.3. Reacții redox specifice lanțului respirator în accepția clasică .....	353
10.4. Particularități ale lanțului respirator la eucariote și procariote .....	355
10.4.1. Lanțul respirator – generalități .....	355
10.4.2. Diferențe notabile în lanțul respirator.....	356
10.4.3. Lanțul respirator la eucariote.....	357
10.4.4. Lanțul respirator la procariote .....	361
10.5. Fosforilarea oxidativă .....	362
Referințe bibliografice (selective) .....	364
<b>11. PARTICULARITĂȚI ALE METABOLISMULUI ÎN FOTOSINTEZĂ.....</b>	<b>365</b>
11.1. Considerații generale.....	365
11.2. Stadii ale fotosintezei .....	366
11.2.1. Stadiul de lumină .....	366
11.2.1.1. Fotoliza apei .....	366
11.2.1.2. Fotofosforilarea .....	367
11.2.2. Stadiul de întuneric .....	367
11.2.2.1. Integrarea metabolică a dioxidului de carbon .....	368
11.2.2.2. Reducerea acidului 3-fosfoglicerice.....	369
11.2.2.3. Regenerarea moleculei de ribulozo-1,5-difosfat .....	369
11.3. Relația structură-activitate la clorofilă.....	374
11.3.1. Structura chimică .....	374
11.3.2. Activitatea biologică .....	375
Referințe bibliografice (selective).....	376
<b>12. DE LA METABOLISM LA METABOLOMICĂ – ASPECTE CONCEPTUALE ȘI ANALITICE .....</b>	<b>379</b>
12.1. Considerații generale .....	379
12.2. Evoluția conceptelor privind „omics-urile” în biologia moleculară .....	379
12.3. Metabolomica – o extensie conceptuală impusă de analitica- biochimică .....	379
12.4. Modalități de extindere a denumirilor de explorare .....	379
12.5. Metabolizarea în relație cu aplicațiile în medicina personalizată .....	379
Referințe bibliografice (selective) .....	379
<b>Addenda .....</b>	<b>379</b>