

CAPITOLUL VIII

Biochimia sîngelui

TEMA 29

Biochimia sîngelui.

Metabolismul elementelor figurate ale sîngelui

1. În eritrocite, nivelul ridicat al ATP-ului este menținut prin 2 mecanisme:

- fosforilarea la nivel substrat glicolitică;
- prin reacție adenilatkinazică reversibilă.

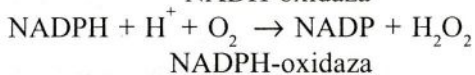
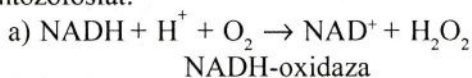
Refacerea rezervei de ATP este însoțită de formarea stoichiometrică de AMP, care declanșează dezaminarea nucleozidelor la hipoxantină. După prima săptămîină de păstrare a sîngelui conservat are loc echilibrarea celor două sisteme, din acest motiv nivelul ATP-ului descrește.

2. NADP-ul din ciclul pentozofosfaților condiționează nivelul optim al glutatationului redus și în parte reducerea methemoglobinei.

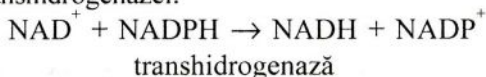
3. Trăsăturile principale ale bactericidiei sunt:

- creșterea consumului de oxigen;
- stimularea șuntului pentozofosfaților;
- producerea de apă oxigenată, de anioni superoxid și în mai mică măsură $^1\text{O}_2$ (singlet).

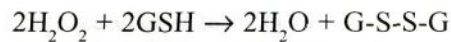
Consumul de oxigen crescut și producerea de H_2O_2 ar proveni din oxidarea NADH, generat în glicoliza anaerobă și al NADPH format în șuntul pentozofosfat:



b) Legătura dintre aceste două sisteme se stabilește prin activarea transhidrogenazei:

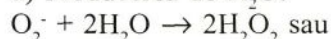


c) Corelarea cu activitatea enzimelor implicate în sistemul glutatation oxidat-glutatation redus:



glutationperoxidază

d) Producerea de H_2O :



4. În biologia trombocitului există un singur moment în care el este angajat într-o mare cheltuială de energie: metamorfoza vîscoasă și retracția cheagului.

TEMA 30

Biochimia sîngelui. Componenta chimică a plasmei sanguine.

Ionograma. Echilibrul acido-bazic

1. Albuminile constituie 55-60% (35-45 g/l) din totalitatea proteinelor plasmatiche. Ele se sintetizează în ficat. Una din funcțiile principale ale albuminelor este menținerea presiunii coloidosmotice a plasmei. Micșorarea concentrației proteinelor plasmatiche (sub 30 g/l) contribuie la modificarea presiunii oncotice și la deplasarea apei din compartimentul intra- în cel extravascular și respectiv, la apariția edemelor. Scăderea marcată a albuminelor plasmatiche în patologiile menționate este cauzată de:

- a) insuficiența funcțională a ficatului în cazul cirozelor hepatice;
- b) insuficiența alimentară în inanție;
- c) din cauza pierderii albuminelor cu urina în glomerulonefrită.

2. Azotul neproteic din sînge reprezintă azotul din compușii: uree, acid uric, creatinină, creatină, aminoacizi, purine, nucleotide, amoniac, bilirubină, glutation, indican etc. Valorile normale ale azotului neproteic sunt 14,28-28,56 mM/l. În glomerulonefrită, din cauza diminuării funcției excretoare a rinichilor, va crește concentrația creatininei și, în special, a ureei în sînge. Aceste modificări duc la apariția azotemiei prin retenție. În coma hepatică și în stările terminale ale cirozelor hepatice apare hiperamoniemia ca urmare a insuficienței hepatice, și dezvoltării unei circulații colaterale prin care sîngele portal ocolește ficatul.

3. Interferonul este o proteină specifică, produsă de celulele organismului infectat de un virus. Interferonul acționează asupra ADN-polimerazei virale sau induce sinteza unei proteine antivirale, care devine agentul inhibitor al înmulțirii diferitelor feluri de virusuri. Prin urmare, interferonul previne înmulțirea virusurilor, dar nu distruge virusurile deja prezente în organism.

4. Bicarbonații plasmei sangvine poartă denumirea de rezervă alcalină. La pH-ul sangvin egal cu 7,4 raportul $\text{HCO}_3^-/\text{H}_2\text{CO}_3$ constituie 20:1. Acest raport este menținut prin mecanismele fizico-chimice (celelalte sisteme tampon) și fiziologice (în special de pulmoni și rinichi).

În acidozele respiratorii (care apar din cauza unor tulburări ale ventilației pulmonare) crește concentrația sangvină de acid carbonic (hipercapnie) și evident se va produce și o creștere a rezervei alcaline pentru menținerea constantă a raportului $\text{HCO}_3^-/\text{H}_2\text{CO}_3$ și a pH-ului sangvin.

În acidozele metabolice (produse de acumularea în sânge a acizilor nevolatili – lactat, piruvat, acetoacetat etc.) oricare ar fi acidul, el descompune bicarbonații și rezerva alcalină scade.

Alcalozele respiratorii sunt caracterizate prin scăderea primară a H_2CO_3 din cauza eliminării excesive de CO_2 . Prin urmare, rezerva alcalină se micșorează.

Alcalozele metabolice se caracterizează prin exces de alcali și rezultă fie prin raport exagerat de substanțe alcaline, fie consecutiv, prin pierderi urinare a unor electroliți. Deci, în alcalozele metabolice rezerva alcalină crește.

5. Conform clasificăției funcționale a enzimelor plasmatiche, fosfataza alcalină, leucinaminopeptidaza și γ -glutamyltransferaza fac parte din enzimele excretorii. Investigațiile biochimice indică afectarea sistemului hepatobiliar.

6. Principalele investigații enzimatiche cu valoare diagnostică pentru mușchiul scheletic sunt:

- 1) fructozo-1,6-difosfaldolaza – din clasa liazelor;
- 2) izoenzimele lactatdehidrogenazei – din clasa oxidoreductazelor;
- 3) izoenzimele creatinfosfokinazei – din clasa transferazelor.

În afectarea mușchiului scheletic crește activitatea fructozo-1,6-difosfaldolazei, LDH_5 (în special) și creatinfosfokinazei MM.

7. În ficat se sintetizează toate albuminele, α -globulinele 75-80%, β -globulinele – 50%. În cazul cirozelor, capacitatea funcțională a ficatului diminuează și respectiv se modifică spectrul fracțiilor proteice sangvine. Frațiile albuminelor, α_1 -globulinelor se micșorează, γ -globulinelor - cresc și contopesc cu fracția β -globulinelor.

În sindromul nefrotic creșterea permeabilității membranei glomerulare duce la trecerea în urină a unei cantități importante de proteine. Organismul pierde peste 6 g de proteine în 24 ore. Din aceste considerente se modifică

fracțiile proteice în sânge: albuminele α_1 - și γ -globulinele se micșorează, α_2 -globulinele cresc, β -globulinele – în limitele normei.

8. Procesul inflamator include:

a) reacția locală a țesutului care este determinată de eliberarea mediatorilor inflamației (histaminei, serotoninei, chininelor), enzimelor lizosomale și prostaglandinelor;

b) reacția întregului organism care se exprimă nu numai prin dureri, febră, leucocitoză, ci și prin creșterea considerabilă a glicoproteidelor în plasma sanguină.

Aceste glicoproteide poartă denumirea de “proteinele fazei acute”. Unele din ele se găsesc în plasmă în cantități infime, iar altele absentează în condiții fiziologice, dar se sintetizează și apar în plasmă în caz de inflamație.

Din proteinele fazei acute fac parte: proteina C reactivă, haptoglobina, β_1 -transferina, α_1 -antitripsina, ceruloplasmina, componentele C_3 și C_4 ale complementului.

Spectrul fracțiilor proteice din sânge în fază acută a procesului inflamator indică: α_1 - și α_2 -globulinele.

TEMA 31

Mecanismele biochimice ale transportului și schimbului de gaze în sânge. Hemostaza. Reglarea stării fluide a sîngelui

1. b)

2. d)

3. a), c), d).

4. Vitamina K este sintetizată în organismul uman de către bacteriile intestinale. Ea este implicată în biosinteza protrombinei (factorul II) și a altor factori de coagulare (7, 9, 10). Toți acești factori ai coagulării sunt sintetizați în ficat. Vitamina K îndeplinește rolul de cofactor al γ -glutamylcarboxilazei care catalizează reacția de γ -carboxilare a resurselor de acid glutamic din moleculele factorilor de coagulare sus-numiți. La tratarea îndelungată a bolii infecțioase cu antibiotice, flora microbiană intestinală este suprimată, și deci, se va dezvolta o deficiență de vitamina K în organism, ceea ce poate duce la hemoragie.

5. Deficitul de vitamină K produce hipoprotrombinemie, ceea ce conduce la prelungirea timpului de coagulare și apariția hemoragiilor.

În afecțiunile severe ale parenchimului hepatic (icter parenchimos, ciroze etc.) este alterată sinteza factorilor complexului protrombinic și de asemenea apar hemoragiile.

Vitamina K din alimentele ingerate este absorbită la nivelul jejunului și acest proces depinde de absorbția normală a grăsimilor care, la rândul ei, este asociată cu disfuncția pancreatică, obstrucții biliare, atrofierea mucoasei intestinale sau altor diverse cauze de steatoză.

6. Transfuzia de sînge sau plasmă nativă este efectuată în scop hemostatic întrucît sîngele sau plasma nativă conțin toți factorii plasmatici de coagulare sangvină. Sîngele integru mai conține și factorii trombocitari, care declanșează hemostaza grație căreia se opresc hemoragiile determinate de lezarea vaselor mijlocii și mici.

7.

Nr. d/o	Indicii	Valorile normale	Hipocoagularea	Hipercoagularea
1.	Indicele protrombinic (%)	80-100	↓	↑
2.	Timpul de recalcifiere a plasmei (sec)	60-120	↓	↑
3.	Timpul protrombinic (sec)	15-18	↑	↓
4.	Fibrinogenul (g/l)	2-4	↓	↑
5.	Timpul fibrinolitik (min)	183-263	↓	↑

TEMA 33

Biochimia țesuturilor și umorilor

1. Integral în ficat se sintetizează albuminele. Diminuarea cantității lor duce la micșorarea presiunii oncotice sanguine, extravazarea apei și apariția edemelor.

2. Ureogeneza este un proces specific hepatic, deoarece două reacții ale ciclului sunt catalizate de enzimele hepatospecifice, ornitincarbamil transferaza și arginaza.

3. Ciclul pentozofosfaților furnizează NADPHH⁺-ul necesar oxidării microsomiale a substanțelor nocive și reacțiilor de reducere la biosinteza acizilor grași și colesterolului.

TEMA 34

Biochimia țesutului conjunctiv și osos

1. Colagen.
2. Hiperparatiroidism.
3. Osteogenezis imperfecta.
4. MPS II, Hunter, enzimă deficitară, induronatsulfataza.
5. MPS IV, Morquio, enzima deficitară, N-acetilgalactozamin-6-sulfataza.

VALORI NORMALE

1. Calciu (Ca) - masa atomică: 40,08

ser	adulți	total	2,25 – 2,75 mM/l
		ionic	1,07 - 1,58 mM/l
urină	nou-născuți	total	1,87 – 3,48 mM/l
		1 - 7 zile	ionic
	sugari	total	2,25 mM/l
	copii mici	total	2,25 mM/l
	copii de școală	total	2,25 – 2,75 mM/l
		ionic	1,06 – 1,44 mM/l
	adulți		2,5 – 7,6 mM/d
	sugari		2,75 – 3,4 mM/d

2. Clor (Cl) - masa atomică: 35,453

ser, plasmă	adulți		95 – 111 mM/l
	nou-născuți		95 – 100 mM/l
	sugari		54 – 109 mM/l
	copii mici		97 – 109 mM/l
	copii de școală		92 – 107 mM/l
elemente figurate	adulți		48 – 54 mM/l
	copii		50 – 55 mM/l
urină	adulți		120 – 250 mM/d
	nou-născuți		0,3 – 1,4 mM/d
	2 - 6 luni		3,0 – 14,0 mM/d
	6 - 12 luni		3,0 – 30,0 mM/d
	1 - 2 ani		14,0 – 40,0 mM/d

Raportul Cl globular/Cl plasmatic = 0,5 - 0,52

3. Cupru (Cu) - masa atomică: 63,546

ser	adulți	bărbați	11 – 22 μM/l
		femei	13,4 – 24,3 μM/l
		gravide	31,5 μM/l
	copii	nou-născuți	2,4 – 7,9 μM/l
		0 - 6 luni	pînă la 11,0 μM/l
		6 luni - 5 ani	4,2 – 24,1 μM/l
		5 - 17 ani	pînă la 25,8 μM/l
urină	adulți		0,27 – 0,79 μM/d
	copii		0,24 – 1,27 μM/d

Organismul adultului conține cca 100 - 500 mg Cu. Necesarul zilnic e de 2 – 5 mg Cu.

4. Fier (Fe) - masa atomică: 55,847			
ser	adulți	bărbați	16,1 – 21,1 μM/l
		femei	14,3 – 21,5 μM/l
	copii	nou-născuți	19,3 – 27,9 μM/l
		2 luni - 1 an	8,2 – 17,4 μM/l
		pînă la 14 ani	15,2 – 26,0 μM/l
urină			17,9 μM/d
5. Fosfor (P) - masa atomică: 30,9738			
ser	adulți		0,65 – 1,61 mM/l
	sugari		1,3 – 2,3 mM/l
urină	copii		1,1 – 1,8 mM/l
	adulți		22,6 – 48,43 mM/d
	nou-născut (alăptat normal)		cca 1,29 mM/d
	nou-născut (alăptat cu lapte de vacă)		cca 9,69 mM/d
	copii	4 - 8 ani	19,37 – 25,83 mM/d
		9 - 12 ani	25,83 – 32,29 mM/d
6. Potasiu (K) - masa atomică: 39,098			
ser	adulți		3,8 – 4,7 mM/l
	sugari		4,1 – 5,4 mM/l
	copii mici		4,2 – 5,1 mM/l
	copii de școală		3,8 – 5,0 mM/l
elemente sanguine	adulți		6,0 – 18,0 mM/l
urină	adulți		25 – 100 mM/d
	copii	0 - 6 luni	0 – 25,0 mM/d
		7 - 12 luni	15 - 40,0 mM/d
		1 - 3 ani	20 – 50,0 mM/d
		4 - 6 ani	20 – 60,0 mM/d
7. Sodiu (Na) - masa atomică: 22,9898			
ser	adulți		134 – 148 mM/l
	nou-născuți		134 – 142 mM/l
	copii mici		132 – 144 mM/l
	copii de școală		134 – 147 mM/l
elemente sanguine	adulți		cca 70,0 mM/l
urină	adulți		120 – 220 mM/d
	nou-născuți		0 – 10,0 mM/d
	pînă la 6 luni		0 – 20,0 mM/d
	6 - 12 luni		10 – 30,0 mM/d
	1 - 7 ani		20 – 60,0 mM/d
	7 – 14 ani		60 – 120,0 mM/d

8. Magneziu (Mg) - masa atomică: 24,31				
ser	adulți		0,78 – 1,19 mM/l	
	bărbați		0,68 – 0,93 mM/l	
	femei		0,65 – 0,98 mM/l	
	nou-născuți		0,44 – 0,96 mM/l	
	copii		pînă la 6 ani	0,82 ± 0,06 mM/l
			6 - 12 ani	0,68 – 0,88 mM/l
			12 - 20 ani	0,68 – 0,88 mM/l
	sînge integral	copii de școală		0,27 – 0,37 mM/l
		adulți		1,52 – 1,93 mM/l
	eritrocite	bărbați		2,39 – 2,67 mM/l
femei			1,95 ± 0,19 mM/l	
urină			2,03 ± 0,21 mM/l	
				2,1 – 6,2 mM/d
9. Acetonă - masa moleculară: 58,0806				
ser			28 – 88 μM/l	
urină			0 – 861 μM/d	
10. Acid acetoacetic - masa moleculară: 102,09				
ser	adulți		16 – 43 μM/l	
plasmă	nou-născuți	(1 - 2 zile)	249 ± 106 μM/l	
		4 - 10 zile	161 ± 131 μM/l	
11. Acid N-acetilneuraminic – masa moleculară: 309,28				
ser			1,80 – 2,35 mM/l	
plasmă			2,0 ± 0,12 mM/l	
suc gastric			cca 0,24 mM/l	
12. Acid α - hidroxibutiric - masa moleculară: 104,164				
sînge	adulți (nealimentați)		56 – 164 μM	
plasmă	adulți (nealimentați)		20 – 92 μM	
	nou-născuți (nealimentați)		470 ± 411 μM	
13. Acid lactic - masa moleculară: 90,079				
sînge	adulți		0,63 - 2,2 mM/l	
venos	nou-născuți (sînge ombilical)		3,72 ± 0,73 mM/l	
sînge	adulți		0,33 - 0,78 mM/l	
arterial	nou-născuți (sînge ombilical)		0,65 - 4,00 mM/l	
14. Acid piruvic - masa moleculară: 88,0635				
sînge	adulți		34 – 102 μM/l	

	nou-născuți		70 - 120 μ M/1
	copii (2 - 13 ani)		56 - 96 μ M/1
ser	aduți		21 - 73 μ M/1
urină	aduți	bărbați	cca 0,11 mM/d
		femei	cca 0,13 mM/d
15. Acid uric - masa moleculară: 168,112			
ser	aduți	barbați	155 - 420 μ M/1
		femei	119 - 375 μ M/1
	nou-născuți		240 - 360 mM/1
	a pubertate		140 - 320 μ M/1
urină	aduți (alimentație săracă în purine)		1,48 - 4,46 mM/d
	aduți (alimentație bogată în purine)		pînă la 11,9 mM/d
	copii		0,12-0,18mM/kgcorp/d
16. Albumine - masa moleculară cca 69000			
ser	aduți		500 - 725 μ M/1
	copii pînă la 14 ani		497 - 811 μ M/1
17. Proteinele totale			
ser	aduți		65 - 85 g/1
	nou-născuți		48 - 73 g/1
	copii	pînă la 3 ani	54 - 87 g/1
		peste 3 ani	60 - 80 g/1
18. Proteine - fracțiuni electroforetice			
ser	albumine		58 - 66%
	α_1 - globuline		3 - 5 %
	α_2 - globuline		5 - 9 %
	β - globuline		6 - 14 %
	γ - globuline		10 - 24 %
	globuline totale		34 - 42 %
(separarea pe hîrtie și acetat de celuloză standard)			
Raportul A/G = 1,0 - 1,5			
19. Azot - masa moleculară : 14,0067			
Azot total	sînge		2,14 - 2,93 M/1
	ser		0,86 - 1,08 M/1
	eritrocite		4,1 - 4,4 M/1
Azot neproteic	sînge	bărbați	14,4 - 25,0 mM/1
(restant)		femei	13,0 - 24,2 mM/1
		nou-născuți	17,1 - 27,9 mM/1
Azot aminoacid	sînge		1,43 - 3,07 mM/1
Azot total	urină		0,73 - 1,45 M/d

Azot aminoacid	urină	adultul	7,1 - 35,7 mM/d
20. Amoniac - masa moleculară : 17,0306			
	plasmă		17 - 58 μM/l
	urină		35 - 50 mM/d
	salivă		1,2 - 5,9 mM/l
	suc gastric		0,3 - 2,4 mM/l
21. Bilirubină - masa moleculară: 584,678			
ser	adulti	totală	8,55 - 20,52 μM/l
		directă	pînă la cca 4,28 μM/l
22. Coagularea			
	Fibrinogenul		200 - 400 mg/dl
	Protrombina		10 - 15 mg/dl
	Timpul de recalcifiere plasmatic (Howell)		60 - 120 secunde
	Timpul de protrombină (Quick)		12 - 15 secunde
	Indicele de protrombină		80 - 120%
23. Colesterol - masa moleculara: 386,667			
ser	adulti		2,6 - 6,5 mM/l
	nou-născuți		1,3 - 3,1 mM/l
24. Corpi cetonici			
sînge	adulti		100 - 602 μM/l
25. Creatina - masa moleculară: 131,1			
ser	adulti	bărbați	22,9 - 45,7 mM/l
	femei		22,9 - 76,2 mM/l
	copii	0 - 14 ani	17 - 82 mM/l
urină	adulti	bărbați	0,08 - 1,45 mM/kg/d
	femei		0,14 - 2,06 mM/kg/d
	copii	6 - 11 ani	0,02 - 0,06 mM/kg/d
		6 - 12 luni	0,04 - 0,16 mM/kg/d
26. Creatinină - masa moleculară: 113,1199			
ser	adulti		35,4 - 106 mM/l
	nou-născuți		80 - 180 mM/l
	copii	1 - 6 ani	30 - 150 mM/l
urină	adulti	bărbați	0,077 - 0,217 mM/kg/d
		femei	0,065 - 0,189 mM/kg/d
	nou-născuți		0,09 - 0,14 mM/kg/d
	copii 1 - 6 ani		0,06 - 0,19 mM/kg/d
27. pH sînge actual (38°C) 7,35 - 7,43			

28. Bicarbonat standard - masa moleculară: 61,017		
ser, plasmă	adulți	22 - 30 mM/l 40 - 50 mM/l
Baze tampon	adulți	-2 pînă la +2 mM/l
sînge venos	bărbați	-2,8 la +3 mM/l
Baze exces	femei	-3,3 la +1,2 mM/l
sînge capilar		
29. Aldolaza (fructozo-1,6-difosfat. EC 4.1.2.13)		
ser		0,5 - 3,1 (U/l) 8,3 - 51,7 (nkat/l)
30. α -amilaza (EC 3.2.1.1)		
ser	adulți	16 - 32 (U/W) ml Wohlgemuth 55 - 109 (mkat/l)
urină		16 - 64 (U/W) ml 55 - 219 (mkat/l)
suc pancreatic		256 - 2048 UW/ml
31. Creatinkinaza (MB)		
plasmă	adulți	0 - 23 nkat/l 0 - 1,4 U/l
32. Fosfataza alcalină (EC 3.1.3.1.)		
ser	adulți	20 - 48 U/l 333 - 800 nkat/l 0,5 - 1,3 mM/oră/l
	copii 2 - 15 ani	38 - 138 U/l 633 - 2300 nkat/l
33. Fosfataza acidă (EC 3.1.2.)		
ser	adulți	4,8 - 13,5 U/l 80 - 225 nkat/l 0,05 - 0,13 mM/oră/l
	copii	7,8 - 21,2 U/l 130 - 353 nkat/l
Fosfataza acidă prostatică	adulți	pînă la 62 nkat/l
34. Lactatdehidrogenaza (EC 1.1.1.27.)		
ser	adulți	pînă la 3334 nkat/l pînă la 200 mU/minut/ml 0,8 - 4,0 mM/oră/l
35. Aspartataminotransferaza (EC 2.6.1.1.)		
ser		pînă la 16 U/l 267 nkat/l 0,1 - 0,45 mM/oră/l

36. Alaninaminotransferaza (EC 2.6.1.2.)			
ser			pînă la 12 U/l pînă la 200 nkat/l 0,10 - 0,68 mM/oră/1
37. Acetilcolinesteraza			
ser			160 - 340 mM/oră/1
38. Fosfolipide			
ser	adulti		1,94 - 3.23 mM/l
	nou-născuți		0,5 - 1,0 mM/l
	copii mici		1,0 - 2,3 mM/l
39. Glucoza - masa moleculară: 180,1589			
sînge venos	adulti		3,33 - 5,55 mM/l (metoda cu o-toluidina)
ser, plasmă	nou-născuți		2,50 - 5,23 mM/l (metoda cu o-toluidina)
	copii		4,16 - 5,27 mM/l (metoda cu o-toluidina)
40. Hemoglobină – masa moleculară: 644,58 (Hb/4 = 161,145)			
sînge	adulti	bărbați	13 - 17 g/dl 8,07 - 10,55 mM/l
		femei	11 - 15 g/dl 6,83 - 9,31 mM/l
	nou-născuți		16 - 20 g/dl 9,92 - 12,41 mM/l
	sugari		10 - 15 g/dl 6,21 - 9,30 mM/l
	copii mici		11 - 14 g/dl 6,83 - 8,69 mM/l
41. Lipide (totale)			
ser			400 - 800 mg/dl
Lipoproteide			350 - 750 mg/dl
Prebeta-lipoproteide	0,85 - 1,006		60 - 160 mg/dl
Beta-lipoproteide	1,006 - 1,063		360 - 640 mg/dl
Alfa-lipoproteide	1,063 - 1,21		80 - 400 mg/dl
42. Suc gastric			
Secreția bazală	ml/h		40 - 80
Secreția post	ml/h		
Excitație histaminică	ml/h		180 - 250

	pH	adulti	1,1 - 2,5
		nou-născuți	2,5 - 7,0
		6 luni	1,5 - 3,4
		7 - 12 luni	1,5 - 2,2
		1 - 15 ani	1,4 - 2,0
Aciditatea totală			40 - 60 mM/l
HCl liber			20 - 40 mM/l
HCl legat			8 - 16 mM/l
Debitul acid	1,0-4,0 mM H+/h		
43. Trigliceride - masa moleculară (trioleina): 885,445			
ser, plasmă	adulti		0,85 - 1,97 mM/l
44. Uree - masa moleculară: 60,0558			
sînge, ser	adulti		2,50 - 8,33 mM/l
plasmă	sugari		1,67 - 4,16 mM/l
	copii mici		2,50 - 5,83 mM/l
urină	adulti		220 - 609 mM/d
	copii	pîna la o lună	2,5 - 17 mM/d
		6 - 12 iuni	33 - 67 mM/d
		1 - 2 ani	67 - 133 mM/d
		4 - 8 ani	133 - 200 mM/d
		8 - 18 ani	200 - 333 mM/d
45. Indicanul			
Urină	adulti		46,0 - 56,4 mM/d

Corelația dintre culoarea luminii absorbite și substanță

Lungimea de undă a luminii absorbite, nm	Culoarea luminii absorbite	Culoarea substanței
400-435	Violetă	Galbenă - Verde
435-480	Albastră	Galbenă
480-490	Verde - Albastru	Oranj
490-500	Albastru - Verde	Roșie
500-560	Verde	Purpurie
560-580	Galben - Verde	Violetă
580-595	Galbenă	Albastră
595-605	Oranj	Verde - Albastru
605-750	Roșie	Albastru - Verde

CUPRINSUL

Introducere5

CAPITOLUL I

Structura și funcțiile proteinelor. Enzimele 8

TEMA 1

Importanța biochimiei pentru medicină
Aminoacizii. Reacțiile de culoare ale proteinelor și aminoacizilor9

TEMA 2

Structura chimică și rolul biologic al proteinelor16

TEMA 3

Proprietățile fizico-chimice ale proteinelor.
Metodele de separare, purificare și determinare ale proteinelor19

TEMA 4

Natura chimică și structura enzimelor. Mecanismul acțiunii
enzimatice. Clasificarea enzimelor. Vitaminele în
calitate de coenzime31

TEMA 5

Influența factorilor de mediu asupra activității enzimaticice.
Determinarea activității enzimaticice. Efectorii enzimatici35

CAPITOLUL II

**Nucleotidele. Structura și biosinteza acizilor nucleici.
Sinteza proteinelor și reglarea ei. Biosinteza anticorpilor** 42

TEMA 6

Nucleotidele și structura covalentă a acizilor nucleici45

TEMA 7

Genele: reparația, mutațiile și clonarea.
Replicarea (biosinteza acizilor dezoxiribonucleici)52

TEMA 8

Transcripția. Sinteza anticorpilor53

TEMA 9	
Sinteza proteinelor și reglarea ei	54
TEMA 10	
Colocviu la teme:	
Proteine. Enzime. Acizi nucleici	57
CAPITOLUL III	
Metabolismul general. Bioenergetica.	
Oxidarea biologică. Lanțul respirator și fosforilarea oxidativă	58
TEMA 11	
Noțiuni generale de metabolism. Căile generale de scindare ale proteinelor, glucidelor și lipidelor. Noțiuni de bioenergetică. Oxidarea piruvatului și ciclul Krebs	59
TEMA 12	
Oxidarea biologică. Lanțul respirator și fosforilarea oxidativă	61
CAPITOLUL IV	
Chimia și metabolismul glucidelor	68
TEMA 13	
Chimia și digestia glucidelor. Metabolismul glicogenului (sinteza, mobilizarea, reglarea). Reacții de identificare a monozelor în lichidele și preparatele biologice.	69
TEMA 14	
Glicoliza. Reglarea. Soarta piruvatului în diferite condiții. Fermentația alcoolică. Gluconeogeneza: mecanismul, reglarea	74
TEMA 15	
Calea pentozofosfat de degradare a glucozei. Includerea altor monozaharide (fructoza, galactoza) în lanțul glicolitic. Reglarea și patologia metabolismului glucidic. Diabetul zaharat. Insulina și mecanismele de acțiune. Reglarea nivelului de glucoză în sânge	77

TEMA 16

Colocviu la teme:

Metabolismul general. Chimia și metabolismul glucidelor80

CAPITOLUL V

Chimia și metabolismul lipidelor 81

TEMA 17

Lipidele – clasificarea, structura, proprietățile fizico-chimice, rolul biologic83

TEMA 18

Digestia și absorbția lipidelor în tractul gastrointestinal. Catabolismul tisular al lipidelor87

TEMA 19

Biosinteza lipidelor89

TEMA 20

Reglarea și patologia metabolismului lipidic93

CAPITOLUL VI

Metabolismul proteinelor și nucleotidelor 98

TEMA 21

Metabolismul proteinelor simple. Digestia și absorbția proteinelor. Putrefacția proteinelor în intestin100

TEMA 22

Metabolismul intermediar al aminoacizilor în țesuturi. Produsele finale ale metabolismului azotat103

TEMA 23

Particularitățile metabolismului unor aminoacizi106

TEMA 24

Metabolismul nucleotidelor. Chimia și metabolismul cromoproteidelor.....110

TEMA 25	
Colocviu la teme:	
Metabolismul lipidelor, proteinelor, nucleotidelor și cromoproteidelor	113

CAPITOLUL VII

Hormonii	114
-----------------------	------------

TEMA 26

Hormonii. Rolul biologic. Clasificarea, mecanismele de acțiune. Mecanismele umorale de reglare a metabolismului. Hormonii hipofizei, hipotalamusului, glandei paratiroide	116
---	-----

TEMA 27

Hormonii pancreasului și glandei tiroide. Structura, biosinteza, rolul metabolic și reglarea secreției lor	119
--	-----

TEMA 28

Hormonii suprarenalei. Structura, rolul metabolic, biosinteza și reglarea secreției lor. Hormonii sexuali. Hormonoizii	121
--	-----

CAPITOLUL VIII

Biochimia sîngelui	123
---------------------------------	------------

TEMA 29

Biochimia sîngelui. Metabolismul elementelor figurate ale sîngelui	124
--	-----

TEMA 30

Biochimia sîngelui. Componenta chimică a plasmei sanguine Ionograma. Echilibrul acido-bazic	126
---	-----

TEMA 31

Mecanismele biochimice ale transportului și schimbului de gaze în sînge. Hemostaza. Reglarea stării fluide a sîngelui	128
---	-----

TEMA 32

Colocviu la teme:	
Hormonii. Sîngele	133

TEMA 33

Biochimia țesuturilor și umorilor133

TEMA 34

Biochimia țesutului conjunctiv și osos144

RĂSPUNSURI LA ÎNTREBĂRI:

CAPITOLUL I

Structura și funcțiile proteinelor. Enzimele 157

TEMA 1

Importanța biochimiei pentru medicină. Aminoacizii.
Reacțiile de culoare ale proteinelor și aminoacizilor157

TEMA 2

Structura chimică și rolul biologic al proteinelor164

TEMA 3

Proprietățile fizico-chimice ale proteinelor.
Metodele de separare, purificare și determinare ale proteinelor166

TEMA 4

Natura și structura enzimelor. Mecanismul acțiunii enzimatice.
Clasificarea enzimelor. Vitaminele în rol de coenzime171

TEMA 5

Influența factorilor de mediu asupra activității enzimatice.
Determinarea activității enzimatice. Efectorii enzimatici173

CAPITOLUL II

**Nucleotidele. Structura și biosinteza acizilor nucleici.
Sinteza proteinelor și reglarea ei. Biosinteza anticorpilor**177

TEMA 6

Nucleotidele și structura covalentă a acizilor nucleici177

TEMA 7

Genele: reparația, mutațiile și clonarea.
Replicarea (biosinteza acizilor dezoxiribonucleici)183

TEMA 8

Transcripția. Sinteza anticorpilor184

TEMA 9

Sinteza proteinelor și reglarea ei185

CAPITOLUL III

Metabolismul general. Bioenergetica. Oxidarea biologică.

Lanțul respirator și fosforilarea oxidativă 189

TEMA 11

Noțiuni generale de metabolism. Căile generale de scindare ale proteinelor, glucidelor și lipidelor. Noțiuni de bioenergetică. Oxidarea piruvatului și ciclul Krebs189

TEMA 12

Oxidarea biologică. Lanțul respirator și fosforilarea oxidativă193

CAPITOLUL IV

Chimia și metabolismul glucidelor 200

TEMA 13

Chimia și digestia glucidelor. Metabolismul glicogenului (sinteza, mobilizarea, reglarea). Reacții de identificare a monozelor în lichidele și preparatele biologice200

TEMA 14

Glicoliza. Reglarea. Soarta piruvatului în diferite condiții. Fermentația alcoolică. Gluconeogeneza: mecanismul, reglarea202

TEMA 15

Calea pentozofosfat de degradare a glucozei. Includerea altor monozaharide (fructoza, galactoza) în lanțul glicolitic. Reglarea și patologia metabolismului glucidic. Diabetul zaharat. Insulina și mecanismele ei de acțiune. Reglarea nivelului de glucoză în sânge208

CAPITOLUL V

Chimia și metabolismul lipidelor..... 211

TEMA 17

Lipidele – clasificarea, structura, proprietățile fizico-chimice, rolul biologic211

TEMA 18

Digestia și absorbția lipidelor în tractul gastrointestinal.
Catabolismul tisular al lipidelor212

TEMA 19

Biosinteza lipidelor213

TEMA 20

Reglarea și patologia metabolismului lipidic214

CAPITOLUL VI

Metabolismul proteinelor și nucleotidelor 215

TEMA 21

Metabolismul proteinelor simple. Digestia și absorbția proteinelor.
Putrefacția proteinelor în intestin215

TEMA 22

Metabolismul intermediar al aminoacizilor în țesuturi.
Produsele finale ale metabolismului azotat217

TEMA 23

Particularitățile metabolismului unor aminoacizi225

TEMA 24

Metabolismul nucleotidelor. Chimia și metabolismul cromoproteidelor231

CAPITOLUL VII

Hormonii 234

TEMA 26	
Hormonii. Rolul biologic. Clasificarea, mecanismele de acțiune. Mecanismele umorale de reglare a metabolismului. Hormonii hipofizei, hipotalamusului, glandei paratiroide	234
TEMA 27	
Hormonii pancreasului și glandei tiroide. Structura, biosinteza, rolul metabolic și reglarea secreției lor	237
TEMA 28	
Hormonii suprarenalei. Structura, rolul metabolic, biosinteza și reglarea secreției lor. Hormonii sexuali. Hormonoizii	239
CAPITOLUL VIII	
Biochimia sîngelui	
241	
TEMA 29	
Biochimia sîngelui. Metabolismul elementelor figurate ale sîngelui	241
TEMA 30	
Biochimia sîngelui. Componenta chimică a plasmiei sanguine. Ionograma. Echilibrul acido-bazic	242
TEMA 31	
Mecanismele biochimice ale transportului și schimbului de gaze în sînge. Hemostaza. Reglarea stării fluide a sîngelui	244
TEMA 33	
Biochimia țesuturilor și umorilor	246
TEMA 34	
Biochimia țesutului conjunctiv și osos	246
Valorile normale	247
CUPRINS	255

Hormonii. Rolul biologic. Clasificarea, mecanismele de acțiune. Mecanismele umorale de reglare a metabolismului. Hormonii hipofizei, hipotalamusului, glandei paratiroide	234
TEMA 27	
Hormonii pancreasului și glandei tiroide. Structura, biosinteza, rolul metabolic și reglarea secreției lor	237
TEMA 28	
Hormonii suprarenalei. Structura, rolul metabolic, biosinteza și reglarea secreției lor. Hormonii sexuali. Hormonoizii	239
CAPITOLUL VIII	
Biochimia sîngelui	241
TEMA 29	
Biochimia sîngelui. Metabolismul elementelor figurate ale sîngelui	241
TEMA 30	
Biochimia sîngelui. Componența chimică a plasmei sanguine. Ionograma. Echilibrul acido-bazic	242
TEMA 31	
Mecanismele biochimice ale transportului și schimbului de gaze în sînge. Hemostaza. Reglarea stării fluide a sîngelui	244
TEMA 33	
Biochimia tesuturilor și umorilor	246
TEMA 34	
Biochimia tesutului conjunctiv și osos	246
Stările normale	247
CUPRINS	253

Com. 2034

Firma editorial-poligrafică "Tipografia Centrală",

MD-2068, Chișinău, str. Florilor, 1

tel. 43-03-60, 49-31-46

Ministerul Culturii al Republicii Moldova

Direcția Edituri, Poligrafie și Aprovizionare cu Cărți

CODUL GENETIC

5' baza	Baza mijlocie				3' baza
	U	C	A	G	
U	UUU Phe	UCU Ser	UAU Tyr	UGU Cys	U
	UUC Phe	UCC Ser	UAC Tyr	UGC Cys	C
	UUA Leu	UCA Ser	UAA Ter*	UGG Ter*	A
	UUG Leu	UCG Ser	UAG Ter*	UGG Trp	G
C	CUU Leu	CCU Pro	CAU His	CGU Arg	U
	CUC Leu	CCC Pro	CAC His	CGC Arg	C
	CUA Leu	CCA Pro	CAA Gln	CGA Arg	A
	CUG Leu	CCG Pro	CAG Gln	CGG Arg	G
A	AUU Ile	ACU Thr	AAU Asn	AGU Ser	U
	AUC Ile	ACC Thr	AAC Asn	AGC Ser	A
	AUA Ile	ACA Thr	AAA Lys	AGA Arg	A
	AUG Met ¹	ACG Thr	AAG Lys	AGG Arg	G
G	GUU Val	GCU Ala	GAU Asp	GGU Gly	U
	GUC Val	GCC Ala	GAC Asp	GGC Gly	C
	GUA Val	GCA Ala	GAA Glu	GGA Gly	A
	GUC Val	GCG Ala	GCG Glu	GGG Gly	G

* Codoanele terminale nu au aminoacizi corespunzători.

¹ Codonul AUG de obicei este codonul de inițiere și cel pentru metionină, întâlnită oriunde. Codonul este universal cu unele particularități pentru DNA mitocondrial al unor organisme.

45-2.9

PERI. OADELE	SIRU. RILE	SISTEMUL PERIODIC AL ELEMENTELOR CHIMICE DUPA D. I. MENDELEEV											RH, R ₂ O ₇ , VIII													
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII										
		- R ₂ O		- RO		- R ₂ O ₃		RH, R ₂ O ₃		RH, R ₂ O ₃		RH ₂ , RO ₂		(H)		- RO, VIII										
1	I	H 1.00794 HIDROGEN	He 4.00260 HELIU	Li 6.941 LITIU	Be 9.01218 BERILIU	B 10.81 BOR	C 12.011 CARBON	N 14.0067 AZOT	O 15.9994 OXIGEN	F 18.998403 FLUOR	Ne 20.179 NEON	Na 22.98977 SODIU	Mg 24.305 MAGNEZIU	Al 26.98154 ALUMINIU	Si 28.0855 SILICIU	P 30.97376 FOSFOR	Cl 35.453 CLOR	Ar 39.948 ARGON								
4	IV	K 39.0983 POTASHIU	Ca 40.08 CALCIU	Sc 44.9559 SCANDIU	Ti 47.88 TITAN	V 50.9415 VANADIU	Cr 51.996 CROM	Mn 54.9380 MANGAN	Fe 55.847 FIER	Ni 58.70 NICHEL	Cu 63.546 CUPRU	Zn 65.38 ZINC	Ga 69.72 GALIU	Ge 72.59 GERMANIU	As 74.9217 ARSEN	Se 78.96 SELENIU	Br 79.904 BROM	Kr 83.80 KRIPTON								
5	VI	Rb 85.4678 RUBIDIU	Sr 87.62 STRONTIU	Y 88.9059 YTRIU	Zr 91.22 ZIRCONIU	Nb 92.9064 NIOBIU	Mo 95.94 MOLIBDEN	Tc 98.9062 TEHNETIU	Ru 101.07 RUTENIU	Rh 102.9055 RODIU	Pd 106.4 PALADIU	Ag 107.86 ARGINT	Cd 112.41 CADMIU	In 114.82 INDIU	Sn 118.69 STANIU	Sb 121.75 STIBIU	Te 127.60 TELUR	I 126.9045 IOD	Xe 131.30 XENON							
6	VIII	Cs 132.9054 CESIU	Ba 137.33 BARIU	La* 138.905 LANTAN	Hf 178.49 HAFNIU	Ta 180.9479 TANTAL	W 183.85 WOLFRAM	Re 186.207 RENIU	Os 190.2 OSMIU	Ir 192.22 IRIDIU	Pt 195.09 PLATINA	Au 196.9665 AURU	Hg 200.59 MERCUR	Tl 204.37 TALIU	Pb 207.2 PLUMB	Bi 208.9804 BISURUT	Po [209] POLONIU	At [210] ASTATINIU	Rn [222] RADON							
7	X	Fr [223] FRANCIU	Ra 226.0254 RADIU	Ac** [227] ACTINIU	Th 232.038 THORIU	Pa 231.036 PROTACTINIU	U 238.029 URANIU	Np 237.04 NEPTUNIU	Pu [243] PLUTONIU	Am [243] AMERICIU	Cm [247] CURIU	Bk [247] BERKELIU	Cf [251] CALFORNIU	Es [254] EINSTEINIU	Fm [257] FERMIU	Md [258] MENDELEEVU	No [259] NOBELIU	Lr [261] LAWRENTIU	Rf [261] RIFORDIU	Hs [265] HASSIUM	Mt [268] MITSUBISHIU	Ds [271] DUBNIU	Cn [285] COPIERNICIU	Lh [286] LEIBERFELDIU	Ts [289] TENNESSIU	Og [294] OGANESSIU

