ADDENDUM: Referenční hodnoty některých biochemických parametrů

Úvod

Jsou uvedeny referenční intervaly, hraniční hodnoty a kritické rozdíly jednak pro analyty*, které byly probírány na jednotlivých praktických cvičeních, jednak pro některé další. Referenční hodnoty analytů probírané na praktických cvičeních jsou zvýrazněny tučným písmem. V praxi je nutno přihlížet k referenčním hodnotám udaným na výsledcích dodaných příslušnou laboratoří, protože některé referenční hodnoty se mohou mezi laboratořemi mírně lišit. Při rozboru krve se udávají sérové, plazmatické nebo krevní koncentrace analytů. (Zda se určuje koncentrace v séru, plazmě nebo krvi je uvedeno v záhlaví tabulek nebo přímo za příslušným analytem v závorce.) Při rozboru moči se udávají močové koncentrace analytů nebo množství analytu vyloučené močí za 24 h. V závěru jsou uvedeny také hodnoty parametrů vybraných vyšetření trávícího traktu.

Krev

Kationty, anionty, stopové prvky v séru	
Analyt	ref. interval
Sodík	135-146 mmol/l
Draslík	3,8-5,4 mmol/l
Chloridy	97-109 mmol/l
Vápník	2,05-2,65 mmol/l
Vápník ionizovaný	0,95-1,30 mmol/l
Fosfát anorganický	0,65-1,62 mmol/l
Hořčík	0,70-1,10 mmol/l
Železo	11-31 μmol/l
Měď	M 11,0-22,0 μmol/l, Ž 13,4-24,4 μmol/l

Lipidy v séru			
Analyt	ref. interval	hraniční hodnota	kritický rozdíl
Celkový cholesterol	3,6-5,2 mmol/l	**do 5,0 mmol/l**	**20 %**
Triacylglyceroly	0,6-1,7 mmol/l	**do 2,0 mmol/l**	**65 %**
HDL cholesterol	M 0,90-2,60 Ž 1,16-2,60 mmol/l	**nad 1,0 mmol/l**	**25 %**
LDL cholesterol		**do 3,0 mmol/l**	**25 %**
Index $Chol_{Celk}/HDL_{Chol}$		**do 5,0**	
Non-HDL_{Chol}		**do 3,8 mmol/l**	
Apolipoprotein A I	1,15-2,00 g/l		
Apolipoprotein B	0,80-1,20 g/l		
Lipoprotein (a)	do 0,3 g/l		
Lipoprotein A1	více než 0,42 g/l		
Elektroforéza lipoproteinů			
α-lipoproteiny (HDL)	**23-46 %**		
pre-β-lipoproteiny (VLDL)	**3-18 %**		
β-lipoproteiny (LDL)	**42-63 %**		

* Analyt = látka nebo chemická složka, která je stanovována analytickým postupem.

Sacharidový metabolismus				
Analyt	ref. interval (žilní odběr)		ref. interval (kapilární odběr)	
Glukóza (krev)	**3,1-5,0 mmol/l**		**3,3-5,6 mmol/l**	
Glukóza (sérum, plazma)	**3,3-5,6 mmol/l**		**3,9-6,3 mmol/l**	
Glukóza (krev, glukometr)			**do 7,0 mmol/l**	
Laktát (plazma)	0,6-2,4 mmol/l			
Diagnóza DM				
	Plná krev (hraniční hodnoty)		Plazma (hraniční hodnoty)	
	žilní	kapilární	žilní	kapilární
Glukóza (nalačno)	**7 mmol/l**		**8 mmol/l**	
Glukóza (kdykoli po jídle)	**10 mmol/l**	**11 mmol/l**	**12 mmol/l**	

oGTT (orální glukózový toleranční test): 75 g glukózy ve 300 ml vody vypije vyšetřovaný nalačno během 5-10 min. Krev se odebírá nalačno za 1 a 2 hodiny. Udané hodnoty koncentrace glukózy platí pro kapilární krev (žilní plazmu).

Hodnocení	Normální	Porušená glukózová tolerance	Diabetes mellitus
Nalačno	**< 6 mmol/l**	**> 6 mmol/l**	**> 7 mmol/l**
Za 1 h	**< 11 mmol/l**	**> 11 mmol/l**	**> 11 mmol/l**
Za 2 h	**< 8 mmol/l**	**8 -11 mmol/l**	**> 11 mmol/l**

Analyt	ref. interval	hodnocení
Glykovaný hemoglobin HbA_1 (krev)	**4,5-7,0 %**	zdravý, slabiliz. diabetik
	≥ 8,5 %	nedostatečně kontrolovaný diabetes
Glykovaný hemoglobin HbA_{1c} (krev)	**2,8-4,0 %**	zdravý
	< 4,5 %	výborná kompenzace diabetu
	4,5-6,0 %	uspokojivá kompenzace diabetu
	> 6,0 %	neuspokojivá kompenzace diabetu

Enzymy v séru	
Analyt	ref. interval
Alaninaminotransferáza ALT	**0,1-0,8 μkat/l**
Aspartátaminotransferáza AST	**0,05-0,72 μkat/l**
Alkalická fosfatáza ALP	**0,66-2,2 μkat/l (děti do 8 μkat/l)**
Gama-glutamyltransferáza GMT	**do 0,84 μkat/l**
Laktátdehydrogenáza LD	**3,5-7,7 μkat/l (z toho LD_5 6-16 %)**
Kreatinkináza CK	**M 0,41-3,16 μkat/l** **Ž 0,41-2,83 μkat/l**
Kreatinkináza-izoenzym CK-MB	**0,4 μkat/l (podíl CK-MB na CK do 6 %)**
CK-MB mass	**do 5 μg/l**
Cholinesteráza CHS	**65-200 μkat/l**
Kyselá fosfatáza prostat. ACP prostat.	M do 20 nkat/l
Kyselá fosfatáza ACP	do 120 nkat/l
Amyláza AMS	0,50-1,83 μkat/l
Lipáza LPS	0,38-3,47 μkat/l

Bílkoviny v séru	
Analyt	ref. interval
Celková bílkovina	**65-85 g/l**
Albumin	**35-53 g/l**
Elektroforéza bílkovin	
albumin	**52-70 %**
α1-globuliny	**2-5 %**
α2-globuliny	**5-10 %**
β-globuliny	**6-13 %**
γ-globuliny	**10-19 %**
Imunoglobulin G	8-18 g/l
Imunoglobulin A	0,9-4,5 g/l
Imunoglobulin M	M 0,6-2,5 g/l, Ž 0,7-2,8 g/l
Imunoglobulin D	4,8-100 kU/l
Imunoglobulin E	**do 150 kU/l**
Lehké řetězce Kappa	1,7-3,9 g/l
Lehké řetězce Lambda	0,9-1,9 g/l
Myoglobin (krev)	**M do 70 μg/l, Ž do 60 μg/l**
Troponin I (krev)	do 1,0 μg/l
Troponin T (krev)	**do 0,1 μg/l**
Antitrombin III (plazma)	0,21-0,30 g/l
Fibrinogen (plazma)	2,0-4,0 g/l
C-reaktivní protein	**do 6,0 mg/l**
Transferin	2,0-4,0 g/l
Ferritin	**M 30-220 μg/l, Ž 24-160 μg/l**
Prealbumin	0,2-0,4 g/l
α1-antichymotrypsin	0,3-0,6 g/l
α1-antitrypsin	0,7-2,7 g/l
α2-makroglobulin	1,5-4,0 g/l
C3 složka komplementu	0,5-1,2 g/l
C4 složka komplementu	0,2-0,5 g/l
Ceruloplazmin	0,15-0,45 g/l
Haptoglobin	0,4-2,4 g/l
Orsomukoid	0,5-1,4 g/l

Dusíkaté látky v séru	
Analyt	ref. interval
Močovina	**M 3,2-8,3 mmol/l, Ž 2,6-6,7 mmol/l**
Kreatinin	**M 70-125 μmol/l, Ž 50-105 μmol/l**
Močová kyselina	**M 200-420 μmol/l, Ž 140-340 μmol/l**
Amoniak (plazma)	12-50 μmol/l
Celkový bilirubin	**5-20 μmol/l**
Konjugovaný bilirubin	**do 5 μmol/l**

Aminokyseliny v séru	
Analyt	ref. interval
Tyrosin	40-81 μmol/l
Tryptofan	19-43 μmol/l
Fenylalanin (krev)	43-67 μmol/l, suchá kapka do 3,0 mg%

Hemoglobin v krvi (glykovaný hemoglobin viz sacharidový metabolismus)	
Analyt	ref. interval
Hemoglobin celkový	120-180 g/l
Oxyhemoglobin (arteriální krev)	94,0-97,0 %
Karbonylhemoglobin (dříve karboxyhemoglobin)	0,0-1,5 %
Methemoglobin	0,0-1,5 %
Deoxyhemoglobin (arteriální krev)	0,0-5,0 %

Acidobazická rovnováha (krev)	
Analyt	ref. interval
pH	7,36-7,44
pCO_2	4,5-6,1 kPa
pO_2	9,4-14,7 kPa
HCO_3^-	22-26 mmol/l
BE (base excess, nadbytek bází)	-3,0 až +3,0 mmol/l
T CO_2 (celkový CO_2)	23-27,5 mmol/l
saturace O_2	94-98 %

Hormony v séru	
Analyt	ref. interval
Tyroxin celkový T4	60-160 nmol/l
Trijodtyronin celkový T3	1,2-3,0 nmol/l
Tyreotropin TSH	0,25-5,0 mIU/l
Tyroxin volný	10,3-25,0 pmol/l
Trijodtyronin volný	4,2-8,1 pmol/l
Inzulín	nalačno do 27, po zátěži nad 35 IU/l
C-peptid	290-1320 pmol/l
Choriový gonadotropin	netěhotné do 5 IU/l
Prolaktin PRL	M 3,0-17,0 μg/l, Ž 3,0-19,0 μg/l
Luteinizační hormon LH	M 1,1-7,0 U/l Ž folikulární fáze 2,5-12,1 U/l Ž střed 7,0-58 U/l Ž luteální fáze 1,0-15,5 U/l Ž postmen. 15-100 U/l děti do 2,6 U/l
Folikuly stimulující hormon FSH	M 1,5-9,7 U/l Ž folikulární fáze 2-12 U/l Ž střed 3-30 U/l Ž luteální fáze 1,5-11 U/l Ž postmen. 21-130 U/l děti do 5 U/l

Hormony v séru (pokračování)	
Analyt	ref. interval
Estradiol E2	M 20-240 pmol/l Ž folikulární fáze 10-590 pmol/l Ž střed 680-1400 pmol/l Ž luteální fáze 120-740 pmol/l Ž postmen. 20-141 pmol/l
Testosteron celkový	M 6,9-28,1 nmol/l Ž ovulující 0-3,5 nmol/l Ž hormonální kontracepce 0-3,8 nmol/l Ž postmen. 0-2,8 nmol/l
Progesteron	M 0,09-0,19 nmol/l Ž folikulární fáze 0,39-5,9 nmol/l Ž střed 3,5-76 nmol/l Ž luteální fáze 3,5-76 nmol/l Ž postmen. 0,22-1,43 nmol/l Ž děti do 2,6 nmol/l
Sex. hormony vázající globuliny SHBG	M 7,2-100 nmol/l Ž ovulující 18,4-144 nmol/l Ž hormonální kontracepce 56,3-159 nmol/l Ž postmen. 20-142 nmol/l
Dehydroepiandrosteron sulfát DHEAS	M 2,17-15,2 μmol/l, Ž 0,95-11,7 μmol/l
Parathormon	1,3-7,6 pmol/l
Kortizol	dopol. 140-700 nmol/l, odpol. 70-350 nmol/l
Erytropoetin	2,5-30 IU/l

Vitamíny v séru	
Analyt	ref. interval
Vitamín B_{12}	180-900 ng/l
Folát	2,5-17 μg/l
β-karoten	1,17-3,40 μmol/l

Léčiva v séru	
Analyt	terapeutické rozmezí koncentrací léčiva
Digoxin	1,0-2,6 nmol/l
Lithium	0,6-1,2 nmol/l
Theofylin	55-111 μmol/l
Karbamazepin	20-40 μmol/l
Fenytoin	40-80 μmol/l
Fenobarbital	85-172 μmol/l
Vankomycin	vrchol 20-40 mg/l, toxicita nad 40 mg/l

Moč

Semikvantitativní stanovení diagnostickými proužky	
Analyt	ref. interval
Hemoglobin/Erytrocyty	**do 5 Ery/μl**
Ketony	**do 1,5 mmol/l**
Bilirubin	**do 3 mg/l**
Urobilinogen	**do 17 μmol/l**
Glukóza	**do 2 mmol/l**
Bílkoviny	**do 100 mg/l**
pH	**5,5-6,5 (krajní meze 4,5-8,0)**
Dusitany	**do 1 mg/l**
Askorbová kyselina	**negativní do 0,6 mmol/l**
Hustota	**1,015-1,030 g/cm^3**
Leukocyty	**do 20 Leu/μl**

Kvantitativní stanovení	
Analyt	ref. interval
Sodík	130-196 mmol/den
Draslík	38-64 mmol/den
Chloridy	170-250 mmol/den
Vápník	2,5-7,5 mmol/den
Hořčík	3-6 mmol/den
Fosfát anorganický	do 32,0 mmol/den
Močovina	**330-600 mmol/den (20-35 g/den)**
Osmolalita	**500-850 mmol/kg** **(extrémy 30-1200 mmol/kg)**
Kreatinin	**9-16 mmol/den (1,0-1,8 g/den)**
Kreatininová clearance	**1,3-2,6 ml/s**
Tubulární resorpce vody	**98,5-99,7 %**
Exkreční frakce vody	**0,3-1,5 %**
Močová kyselina	**2,4-3,5 mmol/den**
Amyláza	0,53-10,7 μkat/l
Myoglobin	do 20 μg/l
Glukóza	**do 0,8 mmol/l**
Celková bílkovina	**do 100 mg/l, do 150 mg/den**
Mikroalbuminurie	**do 20 mg/l, do 30 mg/den**
Kortizol	220-1100 nmol/den
pH	**5,5-6,5 (krajní meze 4,5-8,0)**
Objem moči	**1000-2000 ml/den**
Hamburgerův sediment	erytrocyty do 2000/min leukocyty do 4000/min hyalinní válce do 60/min ostatní válce nepřítomny

Žaludeční sekret

Výdej HCl žaludeční sliznicí	ref. interval
BAO (basal acid output)	**1-4 mmol/h**
MAO (maximal acid output)	**10-20 mmol/h**
PAO (peak acid output)	**10-40 mmol/h**
BAO/PAO	**do 0,2**

Testy při chronické pankreatitidě

Test	normální hodnoty
Sekretin-pankreozyminový	**HCO_3^- (duodenální šťáva) nad 90 mmol/l**
Bentiromidový (NBT-PABA)	***p*-aminobenzoová kys. (moč) vyloučení nad 30 % podaného množství**