

Függelék

Laboratóriumi referenciaértékek

Írta Gaál Tibor és Vajdovich Péter

A referenciaértékek jelentősége

A klinikus állatorvos számára a laboratóriumi diagnosztikai könyvek egyik leggyakrabban forgatott fejezete az, amelyik a különböző állatfajokra vonatkozó élettani laboratóriumi adatokat tartalmazza. Ezeket az adatokat korábban „normálértékeknek” nevezték, de helyesebb, ha a referenciaértékek (vagy a referenciatartomány, ill. az élettani határértékek) kifejezést használjuk (☞ ÁLTALÁNOS LABORATÓRIUMI ISMERETEK 38. o.).

Az állatorvos különösen nehéz helyzetben van a referenciatartomány meghatározásakor, hiszen a faj, a fajta, az életkor, az ivari hovatartozás stb., azaz a *biológiai variancia* sokrétűsége többszöröse egy humánorvosi laboratóriumban, emberekből származó minták elemzése során tapasztalhatóknak. Mindezek miatt a referenciaértékek megadásakor kompromisszumot kell kötnünk, hiszen szinte lehetetlen minden biológiai szempont alapján külön-külön referenciatartományokat megadni. A kompromisszum lényege: az állatorvosi laboratóriumi referenciaértékeket *fajokra* adjuk meg, az alsó és a felső határértékeket úgy közöljük, hogy ezeken belül lehetőleg minden fajta értéke megtalálható legyenek. A laboratóriumi adatokat közlő táblázatokban a kiemelkedő eltéréseket (pl. életkor vagy fajtadiszpozíció miatt) szokásos külön is feltüntetni.

A biológiai varianciák sokszínűségén kívül a referenciatartományt befolyásoló legfontosabb tényező, hogy az adott mutató méréséhez *milyen laboratóriumi módszert* vettek igénybe, vajon az referenciamódszernek tekinthető-e, vagy sem (☞ ÁLTALÁNOS LABORATÓRIUMI ISMERETEK, 37. o.). A hazai állatorvosi laboratóriumi diagnosztikában alkalmazott módszerek sajnos nem egységesek, az egyes laboratóriumokban használatos „saját” referenciatartományok gyakran eltérőek. Mindent meg kell tenni a standardizálás mielőbbi megvalósulásáért, bár kétséges, hogy a közeljövőben tökéletes összhang teremthető pl. az egyre népszerűbb szárazkémiai analizátorokkal – sokszor teljes vérből – nyerhető adatok és a nedveskémiai módszerekkel vérplazmából végzett meghatározások eredményei között.

Nehezíti az egységesítést az a tény is, hogy a diagnosztikai módszerek egyre fejlődnek, újabb és újabb reagensek kerülnek forgalomba, maguk a referenciamódszerek is korszerűsödnek. Ráadásul a reagenskészleteket, tesztek gyártó cégek számára a „csereszabotosság” – érthető gazdasági megfontolásokból – korántsem olyan fontos, mint a klinikusoknak.

Az *élettani* referenciatartomány, valamint a *kórosan* kicsi és nagy érték tartományok egymáshoz való viszonyát, a lehetséges átfedéseket korábban ismertettük (☞ ÁLTALÁNOS LABORATÓRIUMI ISMERETEK, 1.14. ábra, 39. o.).

A következő táblázatokban az egészséges, felnőtt állatok vérében (vérplazmájában) - referenciamódszerként elfogadott eljárásokkal - meghatározható adatokat foglaltuk össze, amelyek ismeretére a klinikusoknak a leggyakrabban van szüksége. Az adatok jelentős részét a budapesti Állatorvostudományi Egyetem belgyógyászati és más tanszékeinek laboratóriumaiban is ellenőriztük, kisebb részüket ismert adatbázisokból vagy általánosan használt laboratóriumi monográfiákból vettük át. Tekintettel arra, hogy más laboratóriumok, laboratóriumi szakkönyvek gyakran az általunk használttól eltérő eljárásokkal nyert adatokat közölnek, az olvasó ezekben eltérő referenciaértékekkel is találkozhat.

A gyakorlati használhatóság elősegítésére a hematológiai, a haemostasis- és a klinikai kémiai adatokat külön táblázatban foglaltuk össze.

15.1. táblázat. Hematológiai adatok

Mutató	Mértékegység	Kutya	Macska	Ló	Szarvasmarha	Sertés	Juh	Kecske
Hemoglobin (Hb)	g/l	120-180	85-150	110-190	80-150	100-150	90-150	80-130
Hematokritérték (Ht)	l/l	0,35-0,55	0,30-0,45	0,32-0,53	0,25-0,45	0,32-0,50	0,3-0,45	0,25-0,4
Vörösvérsejtszám (vvs.-szám)	$10^{12}/l$ (T/l)	5,5-8,5	5-10	6-12	55-10	5-8	9-15	8-18
MCV	fl	60-80	40-60	35-60	40-60	50-70	25-40	20-30
MCH	pg	20-25	13-20	12-20	10-17	17-20	8-12	5-8
MCHC	g/l	320-360	300-360	310-400	300-360	300-340	310-340	300-360
Thrombocytaszám	$10^9/l$ (G/l)	200-800	300-800	100-400	100-800	300-500	250-750	300-600
Fehérvérsejt-szám (fvs.-szám)	$10^9/l$ (G/l)	6-12	6-15	5-14	4-12	11-22	4-12	4-14
Neutrophil granulocyták (szegment)								
▪ száma	$10^9/l$ (G/l)	3-11	3-12	2-8	0,6-4,0	3,0-10,0	0,7-6,0	1,2-7,2
▪ aránya	%	60-80	55-75	45-55	25-35	25-50	27-50	30-50
Neutrophil granulocyták (fiatal)								
▪ száma	$10^9/l$ (G/l)	0-0,3	0-0,3	0-0,1	0-0,1	0-0,8	Nincs adat	Nincs adat
▪ aránya	%	0-5	0-5	3-5	3-5	1-10	Nincs adat	Nincs adat
Lymphocyták								
▪ száma	$10^9/l$ (G/l)	1-5	1,5-7	1,5-7	2,5-7,5	4-14	2-9	2-9
▪ aránya	%	20-40	30-40	30-40	50-60	33-36	40-65	45-70
Monocyták								
▪ száma	$10^9/l$ (G/l)	0,2-1,5	0-1,5	0-1,5	0-0,8	0,2-2,2	0-0,8	0-0,6
▪ aránya	%	2-4	1-3	0-4	2-5	0-3	0-3	1-6
Eosinophil granulocyták								
▪ száma	$10^9/l$ (G/l)	0,1-0,3	0-1,5	0-1	0-2,4	0,5-2,4	0-1,0	0-0,7
▪ aránya	%	1-6	0-5	2-4	2-8	0-7	1-12	2-10
Basophil granulocyták								
▪ száma	$\times 10^9/l$ (G/l)	0-0,2	0-0,2	0-2,9	0-0,2	0-0,4	0-0,3	0-0,2
▪ aránya	%	0-1	0-1	0-1	0-2	0-2	0-1	0-1
Reticulocytaarány*	%	1-5	1-5	0	0	0-2	0	0

* Újszülöttekben és fiatal állatokban 1-9%.

15.2 táblázat. Haemostasisadatok

Mutató	Mértékegység	Kutya	Macska	Ló	Szarvasmarha	Sertés	Juh	Kecske
Aktivált parciális tromboplasztinidő	s	15-45	15-22	30-65 ^a	27-45	15-20	Nincs adat	Nincs adat
Aktivált véralvadási idő (AAI) ^b	s	70-90 ^c	60-80	290-380 ^d	Nincs adat	Nincs adat	Nincs adat	Nincs adat
Fibrindegenerációs termékek (FDP)	mg/l	< 10	< 10	Nincs adat	Nincs adat	Nincs adat	Nincs adat	Nincs adat
Fibrinogén	g/l	1-2,5	1-4	1-4	2-6	1-4	1-5	1-5
Protombinidő	s	< 15	< 15	< 20	< 20	Nincs adat	Nincs adat	Nincs adat
Trombinidő	s	< 20	< 20	< 20 ^d	< 15	< 15	Nincs adat	Nincs adat
Véralvadási idő ^f								
▪ üvegcsőben, 37 °C-on		6-7	7-9	20-25	5-15	5-6	Nincs adat	Nincs adat
▪ műanyag fecskendőben	perc	< 15	< 15	< 60	Nincs adat	Nincs adat	Nincs adat	Nincs adat
▪ kapilláristöréssel		4-5	5-6	5-15	3-12	3-4	Nincs adat	Nincs adat
Vérzési idő	perc	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5

^a Az ÁOTE Belgyógyászati Tanszékén alkalmazott módszerrel 80-120 s.^b A csőben használt alvadásgyorsítótól függően változik.^c Az ÁOTE Belgyógyászati Tanszékén alkalmazott módszerrel 100-170 s.^d Az ÁOTE Belgyógyászati Tanszékének referenciatartománya.^e Az ÁOTE Belgyógyászati Tanszékén alkalmazott módszerrel < 40 s.^f Saját, állandó módszer használata javasolható.

15.3. táblázat. Klinikai kémiai adatok

Mutató	Mértékegység	Kutya	Macska	Ló	Szarvasmarha	Sertés	Juh	Kecske
Albumin	g/l	25-45	25-45	27-40	30-35	27-39	24-30	24-30
ALP	U/l	30-140	40-190	150-320	40-200	30-180	40-200	60-200
ALT (GPT)	U/l	< 40	< 60	< 15	< 30	< 70	< 10	< 20
Amiláz (szubsztrátfüggő)	U/l	< 900	< 800	< 250	Nincs adat	Nincs adat	Nincs adat	Nincs adat
Ammónia	μmol/l	10-60	10-60	10-60	25-75	< 80	10-50	10-50
AST (GOT)	U/l	< 30	< 30	< 240	< 60	< 80	< 60	< 120
Bilirubin,								
▪ összes	μmol/l	< 15	< 12	< 45	< 8	< 16	< 8	< 6
▪ direkt	μmol/l	< 2	< 2	< 8	< 2	< 10	< 3	< 2
CK (CPK)	U/l	30-100	50-150	70-160	20-100	70-600	20-120	25-110
Epesavak (éhgymri)	μmol/l	0-6	0-6	Nincs adat	Nincs adat	Nincs adat	Nincs adat	Nincs adat
Fehérje, összes	g/l	55-75	60-80	60-85	65-80	60-90	60-80	60-80
Fibrinogén	g/l	1-2,5	1-4	1-4	2-6	1-4	1-5	1-5
Foszfát (anorganikus)	mmol/l	0,8-1,8	1-2,4	1-1,7	1,6-2,2	2-3,3	1-2,6	1-3
GGT	U/l	< 10	< 10	10-60	10-40	10-70	10-30	15-50
GLDH	U/l	< 7	< 7	< 20	< 25	< 10	< 15	< 15
Globulinok	g/l	30-45	30-50	30-40	30-55	30-45	30-60	30-60
Glükóz	mmol/l	3,5-5,5	4-6	3-4,5	2-4	3-5	2-3,3	2-3,5
Kalcium, összes	mmol/l	2-3	2-3	2,5-3,5	2,2-3	2,5-2,9	2,3-2,9	2,3-2,9
Kalciumion	Az összkalcium 40-50%-a							
Karbamid	mmol/l	4-9	5-11	3-7	3-7	3-8	3-8	3-9
Kálium	mmol/l	3,5-5,5	3,4-5,5	2,5-5,5	4-6	4-6	3,5-5,5	3,5-5
Ketonanyagok								
3-hidroxi-vajsav	mmol/l	Nincs adat	Nincs adat	Nincs adat	< 0,8	Nincs adat	< 0,55	< 0,9
acetecetsav	mmol/l	Nincs adat	Nincs adat	Nincs adat	< 0,3	Nincs adat	< 0,55	< 0,35
Kloridion	mmol/l	100-120	100-125	100-110	95-110	95-110	95-110	100-110
Koleszterin (összes)	mmol/l	2,5-8	2-6,5	2-6	1,5-5	1,5-2,5	1,5-4	1,5-5
Kreatinin	μmol/l	40-140	50-160	70-160	60-170	90-220	50-170	50-170
LDH	U/l	< 200	< 250	150-400	600-1500	300-600	200-600	250-600

15.3. táblázat. Klinikai kémiai adatok (folytatás)

Mutató	Mértékegység	Kutya	Macska	Ló	Szarvasmarha	Sertés	Juh	Kecske
Lipáz	U/l	< 800	< 800	40-80	Nincs adat	Nincs adat	Nincs adat	Nincs adat
Lipid, összes (TL)	g/l	5-7	1-4	3-7	2-4	3-5,5	1-2	1,5-2,5
Magnézium	mmol/l	0,8-1,2	0,9-1,3	0,8-1,2	0,7-1,1	0,6-1,3	0,8-1,5	0,9-1,7
Nátrium	mmol/l	135-155	140-155	130-155	135-155	130-150	145-155	145-155
Ozmolalítás	mozmol/kg	290-320	290-320	270-300	280-300	300-310	Nincs adat	Nincs adat
Sav-bázis egyensúly								
■ vénás vér								
pH		7,35-7,45	7,35-7,40	7,3-7,45	7,35-7,5	7,35-7,5	7,35-7,5	7,35-7,5
$p_{\text{CO}_2}^*$	Hgmm	32-50	35-40	40-45	35-45	40-45	40-45	40-45
	kPa	4,3-6,7	4,7-5,3	5,3-5,9	4,7-5,9	5,3-5,9	5,3-5,9	5,3-5,9
$p_{\text{O}_2}^*$	Hgmm	25-50	35-45	35-45	35-40	40-45	35-45	40-50
	kPa	3,3-6,7	4,7-5,9	4,7-5,9	4,7-5,3	5,3-5,9	4,7-5,9	5,3-6,7
TCO ₂	mmol/l	20-30	25-35	25-30	25-30	25-30	25-30	25-30
HCO ₃ ⁻	mmol/l	20-25	18-20	25-35	20-30	20-25	20-30	20-30
BE	mmol/l	±3,5	±3,5	±2,5	±3,5	±3,5	±4	±5
■ artériás vér								
pH		7,35-7,45	7,36-7,44	7,38-7,45	7,3-7,5	7,4-7,5	7,4-7,5	7,4-7,5
$p_{\text{CO}_2}^*$	Hgmm	30-45	28-32	35-45	35-45	30-40	35-40	35-40
	kPa	4-5,9	3,7-4,3	4,7-5,9	4,7-5,9	4-5,3	4,7-5,9	4,7-5,9
$p_{\text{O}_2}^*$	Hgmm	90-100	90-100	70-95	70-95	80-95	80-95	85-95
	kPa	11,9-13,3	11,9-11,3	9,3-12,6	10,6-12,6	10,6-12,6	10,6-12,6	11,3-12,6
TCO ₂	mmol/l	25-27	20-25	23-28	23-28	23-28	23-28	23-28
HCO ₃ ⁻	mmol/l	24-26	20-22	22-26	22-28	20-30	20-30	20-30
BE	mmol/l	±3,5	±3,5	±2,5	±3,5	±3,5	±3,5	±3,5
Réz	μmol/l	12-18	10-20	20-28	7-20	15-40	10-25	10-20
Tejsav	mmol/l	0,2-1	0,2-1	1-1,8	0,6-2	1-2	1-1,3	0,6-1
Triglicerid (TG)	mmol/l	0,6-1,2	0,5-1,6	0,1-0,4	0,1-0,3	Nincs adat	1,5-4	Nincs adat
Vas	μmol/l	15-40	15-40	15-25	10-35	15-30	20-40	25-40
Vaskötő kapacitás, teljes (TVK)	μmol/l	50-100	50-90	50-70	50-100	60-90	50-70	Nincs adat

* A vérgázanalizátorok vagy kPa-ban, vagy Hgmm-ben adják meg a nyomásértéket, ezért az adatokat mindkét mértékegységben közöljük.