

ÁLLATORVOSTUDOMÁNYI EGYETEM
Belgyógyászati Tanszék és Klinika



A hazai magyar agár populáció laboratóriumi és hemodinamikai sajátságai

Készítette:

Nagy Sára Nauzika

Témavezetők:

dr. Falus Fruzsina és dr. Manczur Ferenc

Belgyógyászati Tanszék és Klinika

Budapest
2017

Tartalomjegyzék

1	Bevezetés.....	2
2	Irodalmi áttekintés.....	3
2.1	Az agár fajtacsoportról általában (Sighthounds).....	3
2.2	A magyar agár.....	4
2.3	Az agarak különlegességei.....	5
2.3.1	Hematológiai és biokémiai paraméterek	5
2.3.2	Vizeletvizsgálat	19
2.3.3	Vérnyomás.....	20
3	Anyag és módszer	22
3.1	Adatgyűjtés	22
3.2	Mintavétel, mérések.....	22
3.3	Adatok feldolgozása:	23
4	Eredmények.....	24
4.1	Hematológiai és biokémiai eredmények.....	24
4.2	Vizeletvizsgálat.....	28
4.3	Vérnyomás	29
4.4	Hasi ultrahang vizsgálat.....	30
5	Megbeszélés	31
5.1	Magyar agarak hematológiai és biokémiai jellemzői	31
5.2	Vizelet.....	36
5.3	Vérnyomás és hasi ultrahang vizsgálat.....	37
6	Összefoglalás.....	38
7	Summary	39
8	Köszönetnyilvánítás	40
9	Irodalomjegyzék.....	41

1 Bevezetés

Régóta ismert, hogy a különböző agár fajták, nemcsak küllemük és gyorsaságuk miatt speciálisak, de sok laboratóriumi paraméterük is eltér más kutyafajtákétól. Az agarak fajta-specifikus referenciaértékei meghatározásának jelentőségét Hervé kiválóan fogalmazza meg 2011-ben megjelent írásában. Kutyákra vonatkozó referenciaértékek már évtizedek óta léteznek, viszont gyakran kérdések merülnek fel a referencia populációkkal kapcsolatban: vajon tényleg reprezentatív lehet-e, annak ellenére, hogy nincsenek benne feltüntetve a fajták vagy a fajta specifikus biológiai paraméterek, mint például az életkor vagy a testsúly. A kutyák nagy fajtagazdagságának felismerése alapján, egyértelműnek tűnik, hogy a genetikai faktorokra nagyobb figyelmet kell fordítani, mivel ezek alapjaiban befolyásolják a referencia intervallumokat. A genetikai diverzitás kutyáknál 27%, összehasonlítva az emberek esetében talált 5-10%-kal szemben. Egyre több tanulmány hívja fel a figyelmet arra, hogy egy egyszerű, minden fajtára kiterjedő referencia intervallum nem elegendő, mivel ezek bizonyos esetekben félrediagnosztizáláshoz vagy elkésett klinikai döntésekhez vezethetnek. Az agár típusú kutyák, és közülük is, a legtöbbet vizsgált angol agár nagyszerű bizonyíték a fajta-specifikus referencia intervallumok használatának jelentőségére. Ebben a fajtában nagyszámú (fiziológias) laboratóriumi eltérést, jellegzetességet találhatunk (Harvé, 2011).

A magyar agár egyike ősi magyar kutyafajtáinknak. Napjainkban tartásuk itthon egyre népszerűbbé válik. Éppen ezért érdemesnek találtuk ezt a fajtát vizsgálataink elvégzésére. Kutatásunk célja, hogy leírjuk a magyar agarak laboratóriumi és hemodinamikai sajátosságait, illetve, hogy felmérjük a hazai magyar agár populáció egészségügyi állapotát.

2 Irodalmi áttekintés

2.1 Az agár fajtacsoportról általában (Sighthounds)

Az agarak származására vonatkozóan több elmélet is született már. Egyesek Afrika területére helyezik, ahol, az életben maradáshoz, képesnek kellett lenniük a gyorsan futó zsákmányállatok elejtésére. Másik elmélet szerint Dél- Ázsiából származnak, és az Ázsiából Európa felé tartó népvándorlás során, a nomád népekkel érkeztek, a ma ismert agaraink ősei (Sárkány & Ócsag, 1987).

Az agarak az ősi típusú vadászkutya közé tartoznak. Más kutyáktól eltérően, ők nem a szaglásuk, hanem látásuk és rendkívüli gyorsaságuk segítségével ejtik el a vadat. Üldözőbe veszik, majd rövidtávon utolérik, lerántják a földre, és végeznek vele. Az agarak ebből a szempontból is speciális típusúak, így a vadászat más ismert területein nem tudják őket alkalmazni. Manapság az agarászat sok helyen tiltott módja a vadászatnak, szerencsére hazánkban ez alól kivételt képeznek a magyar agarak, akiknek rendezhető, abból a célból, hogy eredeti genetikai tulajdonságait meg tudja őrizni a fajta (Ambrózy , et al., 2011).

Az FCI (Nemzetközi Kinológiai Szövetség) 10-es csoportját az agarak alkotják. Ezen belül három szekcióra osztható a csoport: hosszúszőrű, durvaszőrű és rövidszőrű agarakra. A hosszúszőrű agarak közé az afgán agár, a perzsa agár (saluki), és az orosz agár (borzoi) tartoznak. Durvaszőrű agarak a skót szarvasagár (deerhound) és az ír farkaskutya. A rövidszőrű agarak szekciója a legnépesebb, ide nyolc fajta tartozik, ezek az: angol agár (greyhound), whippet, magyar agár, olasz agár, azawakh, arab agár (sloughi), lengyel agár (chart polski) és a spanyol agár (galgo espanol). Valamint az 5-ös csoportban található még az FCI által elismert agárfélék. Ide tartozik például a fáraókutya is. (Federation Cyonologique Internationale- <http://www.fci.be/en/Nomenclature/Default.aspx>)



2.2 A magyar agár

A magyar agár egyike ősi magyar kutyafajtáinknak. Feltehetően, az Ázsiából Európa felé történő népvándorlás során kerülhetett a Kárpát-medencébe. Már honfoglalás kori sírokban is találtak erre utaló leleteket. A törökök Kis-Ázsiából hasonló típusú kutyákat hoztak magukkal. Ezekkel keveredve alakulhatott ki a mai magyar agár őse. Kitűnő futótehetsége mellett bátor, kitartó és strapabíró is, ezért nyúl, őz, szarvas, sőt farkas vadászatára is használták. Az agarakat gyakran lóháton kísérték, de létezett gyalogagarászat is. Az agarak – így a magyar agár is – a középkorban a nemesség jellemző kutyái voltak. Ebben a kiváló használati értéke mellett, az elegáns, szép küllemi megjelenése és kecsessége is szerepet játszottak. Hazánkban régebben, az agarászatnak nagy hagyományai voltak. A XIX. század második felében Magyarországon megindult az állatnemesítés, ezzel egy időben elkezdődött a nagymértékű vadgazdálkodás és a mezőgazdasági területek is egyre bővültek. Ez a lovas agarászat visszaszorulását vonta maga után, de ezzel egy időben az agárversenyek fellendülését is. Igény volt egy gyorsabb kutya kitenyésztésére. Angliából angol agarakat importáltak, és ezekkel végeztek fajta-átalakító keresztezést. A két világháború között, az állomány 90-95%-ban angol agár vérhányadot tartalmazott. Ez vezetett a mai magyar agár modern formájának kialakulásához. Az agár használata a versenypályára tolódott, a vadászat helyett. Kezdetben a mezőn felugró nyúl után, majd később pedig mesterséges pályán münnyúl után futtatták őket (Sárkány & Ócsag, 1987).



2.3 Az agarak különlegességei

2.3.1 Hematológiai és biokémiai paraméterek

2.3.1.1 Hematológiai kutatások és a kapott eredmények

Egy 2013-as Csehországban (Veterinary and Pharmaceutical University Brno) végzett kutatás célja az volt, hogy összehasonlítsa nyolc különböző agárfajta hematológiai és biokémia paramétereit. A vizsgálatot 192 kutya részvételével végezték, melyek whippet, angol agár, olasz agár, sloughi, saluki, borzoi, fáraó kutya és azawakh fajtákba tartoztak. (1. táblázat) Rutin vérvizsgálatot végeztek, és az eredményeket statisztikailag értékelték.

Breed	n	Sex (neutered)		Age (months)			Weight (kg)		
		♀	♂	Min	Mean	Max	Min	Mean	Max
Whippet	47	23 (4)	20 (0)	12	64	144	10.1	13.9	19
Greyhound	27	8 (4)	4 (11)	14	60	105	20.1	30.4	41.5
Italian Greyhound	24	15 (1)	8 (0)	10	38	71	3.7	5.2	7
Borzoi	23	13 (0)	10 (0)	9	30	100	23	30.4	47
Pharaoh Hound	28	17 (1)	9 (1)	14	62.6	144	17.3	22.8	30
Saluki	20	13 (1)	6 (0)	6	66	144	12	21.7	30
Sloughi	13	6 (0)	7 (0)	12	44	130	18	24	30
Azawakh	10	5 (0)	5 (0)	15	60	120	17	19.6	24

1. táblázat: Kutatásban részt vevő fajták felosztása nem, kor és testsúly szerint (Uhríková, et al., 2013).

Jelentős különbségeket mutattak ki a különböző agár fajták hematológiai és biokémiai jellemzői között. Ezzel bizonyítva, hogy az angol agár laboratóriumi profiljának alkalmazása a többi fajtára a kezelésük során nem javasolt. A tanulmányhoz 219 teljesen egészséges állatot választottak ki a nyolc fajtából. A kutatásban részt vevő összes kutya lekövethető származású (örökbefogadott angol agár) vagy FCI törzskönyvel rendelkező egyedek közül kerültek ki. Csak olyan kutyák vehettek részt a kutatásban, amelyek nem álltak gyógyszeres kezelés alatt, egészségesek voltak és megkaptak minden kötelező oltást. Vemhesség és a daganatos betegségek kizáró tényezők voltak. Kizárták a kutatásból azokat a kutyákat, melyeknél kiugró értékeket találtak, valamint melyek mintája hemolitikus vagy lipaemiás volt. Ilyen tényezőket whippeteknél, angol agaraknál és borsoiknál figyeltek meg. A vérmintákat 24 órán belül minden esetben feldolgozták. Az eredmények elemzése során kiderült, hogy az életmódra vonatkozó kérdőív alapján a 219 kutyából 192 volt alkalmas arra, hogy a kutatáshoz felhasználják a mintáját. A mozgás hatását csak a whippeteknél mérték.

Sok említésre méltó hematológiai eredmény született. A nyolc fajtaival kapcsolatban született hematológiai eredmények a 2. táblázatban láthatók. A whippetek és angol agarak között, valamint az olasz agarak és fáraó kutyák között nem találtak jelentős különbséget a

hematológiai profiljuk alapján. Valamint a salukiknak, sloughiknak és az azawakhoknak szintén nagyon hasonló a hematológiai profiljuk. A nyolc agárfajta esetében a fő megfigyelés, a megnövekedett hemoglobin koncentráció és a csökkent vérlemezkeszám volt. Valamint leucopeniát találtak az angol agarak és a whippetek esetében. A két fajta hasonló hematológiai profilja alátámasztja a korábbi tanulmányokat, amelyek megerősítették közeli genetikai rokonságukat.

A magasabb hematokritot, vörösvérsejtszámot, MCV-t, MCHC-t és alacsonyabb fehérvérsejt és vérlemezkeszámot korábbi tanulmányok már leírták, mint az angol agár referencia intervallumait (Porter & Canaday, 1971); (Shiel, et al., 2007) ez ebben a tanulmányban sem volt másként. Ugyanakkor, a megnövekedett hemoglobin koncentráció és az MCHC, minden fajtánál hitelt érdemlően kimutatásra került. Megnövekedett hemoglobin koncentráció volt megfigyelhető a whippetek 72,3%-ában és hozzávetőleg az angol agarak és az azawakhok 70%-ában. A salukiknál találták a legmagasabb átlagos vörösvérsejtszámot a nyolc tanulmányozott fajta közül. A magasabb hemoglobin koncentráció és hematokrit vagy vörösvérsejtszám okai az agaraknál ismeretlenek, de azt feltételezik, hogy ez egy tenyésztés következtében fellépő, életvitelhez való adaptációs folyamat, amelyhez szükséges a magasabb oxigén felvétel képessége.

Ellentmondva a megelőző tanulmányoknak (Porter & Canaday, 1971); (Zladić-Lopez et al., 2011/a), ez a kutatás a referencia intervallumnál jelentősen magasabb MCH értékeket talált az angol agarak 48,8 %-ában és a whippetek 32,6 %-ában, viszont a sloughik, azawakhok és olasz agarak esetében az MCV a normál tartományon belül mozgott. A megnövekedett MCV-t általában azzal magyarázzák, hogy az angol agarak esetében fokozottabb erythropoiesist okoz a vörösvérsejtek rövidebb élettartama.

Csökkent vérlemezkeszámot észleltek minden fajtánál, de jelentősen alacsonyabb a whippetek és az angol agarak esetében volt (náluk általánosnak mondható). Az azawakhoknál volt a legmagasabb átlagos vérlemezkeszám (mindössze 10%-uknak volt alacsonyabb, mint a kutya referencia intervallum). A csökkent vérlemezkeszám feltételezhető magyarázata a csontvelőbeli verseny („őssejt versengés modell”) az erythroid sejtvonal és a megacaryocyták között. A tanulmányban, csak az angol agarak esetében figyelhető meg egy jelentős negatív korreláció a vérlemezkeszám és a hemoglobin koncentráció között. Azonban nem lehet kizárni a thrombocyták összecsapódásának megnövekedett gyakoriságát az esetükben, így bizonytalan ez a megfigyelés.

Breed	WBC ($\times 10^9/L$)		RBC ($\times 10^{12}/L$)		Hb (g/L)		Hct (%)		MCV (fL)		MCH (pg)		MCHC (g/L)		PLT ($\times 10^9/L$)	
	Mean \pm SD Range	% ULRI % ALRI	Mean \pm SD Range	% ULRI % ALRI	Mean \pm SD Range	% ULRI % ALRI	Mean \pm SD Range	% ULRI % ALRI	Mean \pm SD Range	% ULRI % ALRI	Mean \pm SD Range	% ULRI % ALRI	Mean \pm SD Range	% ULRI % ALRI	Mean \pm SD Range	% ULRI % ALRI
Whippet (n = 47)	5.8 \pm 1.5 3.3–10.4	57.4 0	7.8 \pm 0.8 5.9–9.9	0 17	18.9 \pm 1.8 1.53–22.8	0 72.3	56.1 \pm 5.0 44.0–65.6	0 59.6	72.3 \pm 3.4 65.7–80.1	0 23.4	24.3 \pm 1.5 21.5–27.4	4.3 34	337 \pm 16 298–364	2.1 44.7	17.6 \pm 4.2 82–270	73.8 0
Greyhound (n = 27)	5.4 \pm 1.8 2.7–10.0	70.8 0	7.7 \pm 0.5 6.6–8.6	0 8.3	19.1 \pm 1.5 1.61–22.2	0 70.8	56.2 \pm 4.0 46.8–62.8	0 58.3	73.4 \pm 1.6 70.3–76.2	0 20.8	24.9 \pm 0.8 23.6–26.6	0 45.8	339 \pm 12 313–359	0 50	17.3 \pm 4.9 84–285	78.3 0
Italian Greyhound (n = 24)	8.1 \pm 1.9 5.1–12	8.7 0	7.6 \pm 0.6 6.4–8.8	0 4.4	17.4 \pm 1.4 1.52–19.8	0 34.8	51.9 \pm 4.1 44.0–58.0	0 21.7	68.8 \pm 2.2 65.6–73.8	0 4.3	23.1 \pm 1.4 20.0–25.3	0 4.4	335 \pm 16 302–361	0 39.1	27.8 \pm 8.5 129–448	17.4 0
Borzoi (n = 23)	11.5 \pm 2.3 6.6–16.5	0 0	7.7 \pm 0.8 6.0–8.8	0 13	17.7 \pm 1.8 1.44–20.4	0 43.5	54.0 \pm 5.7 43.6–64.1	0 43.5	70.3 \pm 2.4 64.6–75.0	4.3 0	23.1 \pm 1.2 20.8 \pm 26.1	8.7 4.3	327 \pm 15 290–347	2.1 21.7	209 \pm 60 72–309	35 0
Pharaoh Hound (n = 28)	8.8 \pm 1.9 4.8–11.8	11.1 0	7.5 \pm 0.7 5.9–9.0	0 10.7	17.7 \pm 2.0 1.32–21.8	0 42.8	52.8 \pm 4.8 42.2–62.3	0 32.1	70.4 \pm 2.8 64.0–75.0	3.6 0	23.6 \pm 1.8 20.9–27.2	25 17.8	335 \pm 20 309–377	0 42.9	302 \pm 153 102–726	22.2 11.1
Saluki (n = 20)	7.6 \pm 1.6 4.9–10.2	12.5 0	8.0 \pm 0.8 6.1–8.9	0 37.5	18.5 \pm 2.2 1.45–21.1	0 68.8	55.0 \pm 5.7 44.8–62.3	0 56.3	68.9 \pm 2.6 63.5–73.4	6.3 0	23.2 \pm 1.6 19.6–25.2	18.7 6.3	335 \pm 15 297–355	6.3 37.5	21.1 \pm 8.1 84–361	31.3 0
Sloughi (n = 13)	9.8 \pm 1.7 7.1–14.1	0 0	8.1 \pm 0.9 6.6–9.9	0 23	18.9 \pm 1.7 1.65–22.2	0 61.5	56.5 \pm 4.9 47.6–64.2	0 61.5	70.2 \pm 1.9 67.4–73.4	0 0	23.5 \pm 1.2 21.7–26.2	7.8 7.8	335 \pm 15 306–358	0 30.7	26.3 \pm 9.2 106–402	23.1 0
Azawakh (n = 10)	6.8 \pm 1.1 4.7–8.5	20 0	8.2 \pm 0.9 6.7–9.4	0 40	19.3 \pm 1.6 1.67–21.7	0 70	55.6 \pm 5.9 42.4–63.5	0 60	68.8 \pm 2.1 65.8–71.6	0 0	23.7 \pm 0.9 22.1–25.0	0 0	344 \pm 7 333–355	0 70	33.3 \pm 10.7 107–500	10 0
LRI	6.0–17.0		5.5–8.5		1.20–18.0		37–55		65–75		22–25		300–340		200–500	

2. táblázat: A nyolc fajta hematológiai profilja (Uhríková, et al., 2013)

Mind a 8 fajta esetében – a borzoi és a sloughi kivételével – akadtak olyan kutyák, amelyek fehérvérsejtszáma alacsonyabb volt, mint az átlag kutya referencia intervallum, ez legnagyobb százalékban az angol agarak (70,8 %) és a whippetek (57,4 %) esetében volt megfigyelhető. A borzoioknak volt a legmagasabb átlag fehérvérsejtszáma, de a referencia intervallumot nem lépte túl egy egyed sem (Uhríková, et al., 2013).

Az agár fajtacsoporton belül egyértelműen az angol agarakkal kapcsolatban végezték a legtöbb kutatást. Az angol agaroknak számos klinikopatológiai jellemzőjét hasonlították már össze más fajtájú kutyákkal. Nem feleslegesen, mivel több érdekes eltérést találtak náluk. Ezeknek a különbségeknek leginkább a fajta tenyésztéséhez és genetikájához van köze. Habár egyéb befolyásoló faktorok: kor, nem és az edzettség nem teljesen meghatározottak még.

Robert E. Shiel és munkatársai, 2007-ben végeztek egy kutatást, melynek célja az volt, hogy kiderítsék, a kor és az állatok neme mennyiben befolyásolja ezeket az értékeket. Fiatal, egészséges, tréning előtt álló angol agarakat vizsgáltak. Arra keresték a választ, hogy vajon megjósolható-e a kornak és nemnek a hatása, ha a fiatal és felnőtt agaraknál mért értékeket, összevetik egymással.

A kutatás során azt találták, hogy 9-10 hónapos kortól az angol agaroknak magasabb a hematokrit értékük, hemoglobín koncentrációjuk és vörösvérsejtszámuk, összevetve a felnőtt kutya referencia intervallumokkal. 5-6 hónapos korban a felnőttkori kutya referencia

Analyte	Age Group*			Nonbreed-Specific Adult Reference Interval†
	5–6 mo (n=14)	9–10 mo (n=13)	12–13 mo (n=16)	
HCT (L/L)	0.49 ^a	0.58 ^b	0.61 ^b	0.37–0.55
Hemoglobin (g/L)	160.4 ^a	194.1 ^b	203.5 ^b	120–180
RBC count ($\times 10^{12}/L$)	6.76 ^a	8.06 ^b	8.2 ^b	5.5–8.5
MCV (fL)	73.1	72.5	73.4	60–77
MCHC (g/L)	324.9 ^{a,c}	332.2 ^d	336 ^b	320–360
Platelet ($\times 10^9/L$)	228.7	206.9	196.3	200–500
WBC count ($\times 10^9/L$)	8.33	9.45	7.39	6.0–17.0
Neutrophil ($\times 10^9/L$)	6.12	6.71	5.30	3.0–11.5
Lymphocyte ($\times 10^9/L$)	1.58	1.74 ^e	1.26 ^f	1.0–4.8
Monocyte ($\times 10^9/L$)	0.42	0.61	0.44	0.2–1.3
Eosinophil ($\times 10^9/L$)	0.37	0.46	0.50	0.1–1.2

*Different superscripts indicate significant differences between groups as follows: a–b, $P < .001$; c–d, $P < .01$; e–f, $P < .05$.

†Reference intervals at the University College Dublin.

3. táblázat: Átlagos hematológiai értékek, 43 klinikailag egészséges, tréning előtt álló, fiatal angol agár esetében. (Shiel, et al., 2007)

tartományon belüliek ezek az értékek, ugyanakkor, ha ezeket a kutyákat hasonlítjuk más fajták ugyanilyen idős egyedeihez, azoknál magasabbak a hematokrit, hemoglobin és vörösvérsejt értékeik. A fehérvérsejt-, neutrophil granulocyt-, lymphocyt- és vérlemezkészám nagyrészt a referenciaértéken belül volt, a 12-13 hónapos korcsoport esetében a referenciatartomány alsó értéke közelében, 25%-ban pedig az alatt volt (3. táblázat). Azt találták, hogy a hematokrit, a hemoglobin koncentráció, és a vörösvérsejtszám pozitívan, a vérlemezkészám pedig negatívan korrelál a korrall. Valamint a hematokrit, hemoglobin koncentráció, vörösvérsejtszám növekedés az első életév során éri el a csúcspontot. A nemek között nem találtak különbségeket. Ezekből az eredményekből következik az, hogy nem a fent említett faktorok - tehát a tréning vagy a versenyzés - felelősek a hematológiai értékek eltéréséért a felnőtt angol agarak és egyéb fajták esetében sem (Shiel, et al., 2007).

Zaldívar-Lopez és munkatársai egy összefoglaló tanulmányban, az angol agarak és más agár fajták klinikopatológiájának irodalmát és laboratóriumi vizsgálati eredményeit foglalták össze. Köszönhetően annak, hogy az angol agarakat speciálisan versenyagárnak tenyésztették, olyan fizikai tulajdonságokra tettek szert, ami megkülönbözteti őket az egyéb fajtáktól. Jóval nagyobb izomtömegük van, mint a legtöbb más kutyafajtának, valamint hosszabb carpalis, tarsalis, metacarpalis, és metatarsalis csontjaik, és élesebb látásuk. Rutin laborvizsgálatuk eredményei általában a nem agár fajták referencia tartományán kívül esnek. Példának okáért: magasabb vörösvérsejtszám, kreatinin koncentráció, glomeruláris filtrációs ráta, májenzim aktivitás, és cardialis troponin koncentráció, valamint alacsonyabb fehérvérsejtszám, neutrophil granulocyt szám, vérlemezkészám, thromboelastográfiás értékek, szérum haptoglobin koncentráció, globulin és T4 értékek jellemzőek rájuk. Ezeket az angol agaraknál megfigyelt megkülönböztető jellemzőket más agár fajtáknál is megfigyelték már (Zaldívar-Lopez et al., 2011/a).

Korábbi tanulmányok azt mutatták, hogy a hemoglobin és hematokrit koncentráció, MCV, MCHC és vörösvérsejtszám magasabb az angol agaraknál, mint más fajtáknál. Ezeket az emelkedett értékeket, a szelektív tenyésztés miatt kialakult atletikus testfelépítésnek köszönhetik, ami magasabb teljes oxigén szállítási kapacitást idézett elő. A szelektív tenyésztés lehet az oka például a megváltozott hemoglobin funkciónak is, és a tulajdonságnak, aminek hatására – a nagyobb izomtömeg ellenére - a megfelelő oxigén ellátást biztosítja szöveti szinten, extrém körülmények között. Az angol agaraknak alacsonyabb P50 értékük van, mint a nem angol agár kutyáknak. Ez azt jelenti, hogy az

oxihemoglobin disszociációs görbe balra tolódott, és ezért a hemoglobinnak magasabb az affinitása az oxigén kötéséhez (Zladiivar-Lopez et al., 2011/b).

Egy másik tanulmányban az közölték, hogy az angol agarokban a hemoglobin néhány egyedi aminosav mutációt tartalmaz, melyek az oxigén affinitási tulajdonságaiban relevánsak és módosítják a globin lánc pozícióját (Bhatt, et al., 2011).

A vörösvérsejtek átlagos élettartama náluk jelentősen rövidebb ($53,6 \pm 6,5$ nap), mint a nem agarok esetében ($104,3 \pm 2,2$ nap). Az eltérő membrán szerkezet felépítésük miatt a vörösvérsejtek hamarabb öregszenek el.

Macrocytosiszt figyeltek meg angol agarok esetében. Amennyiben a vörösvérsejtek élettartama rövidebb, azt vonja maga után, hogy magasabb mennyiségű keringő reticulocytának kellene jelen lenni a vérben, magasabb MCV-vel. Ennek ellenére, az átlagos reticulocyták százaléka 0,2% az angol agarok esetében, ami arra enged következtetni, hogy a macrocytosis nem a reticulocytosis eredménye, hanem egy fiziológiás fajtaspecifikus tulajdonság.

Analyte	OSU Reference Intervals*			Published Reference Intervals	
	Greyhounds LaserCyte† (n = 151)	Greyhounds ProCyte† (n = 48)	Greyhounds Cell-Dyn 3500† (n = 28)	Greyhounds ⁸ ADVIA 120/ADVIA 2120† (n = 304)	Non-Breed-Specific ^{6,4} ADVIA 120† (n = 46)
Total WBC ($\times 10^9/L$)	4.4–10.8 (5.5–16.9)	3.6–6.9 (5.1–16.7)	3.3–7.5 (4.1–15.2)	3.4–8.5	5.8–20.3
Lymphocytes ($\times 10^9/L$)	0.2–2.5 (0.5–4.9)	0.8–2.2 (1.1–5.1)	0.4–2.2 (1–4.6)	0.6–2.5	2.0–4.7
Neutrophils ($\times 10^9/L$)	2.6–7.4 (2.0–12.0)	2.1–5.2 (2.9–11.6)	2.1–6.1 (4.1–15.2)	2.2–6.5	4.3–9.1
Monocytes ($\times 10^9/L$)	0.3–1.1 (0.3–2.0)	0.1–0.3 (0.2–1.1)	0.0–0.5 (0–1.2)	0–0.8	0.2–2.0
Eosinophils ($\times 10^9/L$)	0–1.1 (0.1–1.5)	0–1.0 (0.2–1.2)	0.0–0.6 (0–1.3)	0–0.3	0.1–1.2
Basophils ($\times 10^9/L$)	(0.00–0.01)	0.0–0.1 (0.0–0.1)	0.0–0.0 (NA)	ND	ND
HCT (%)	42.7–61.5 (37.0–55.0)	51.5–71.0 (37.3–61.7)	46.9–62.5 (36–54)	50.0–68.0	42.0–62.0
HGB (g/dL)	15.1–20.4 (12.0–18.0)	17.4–24.1 (13.1–20.5)	16.3–22.0 (11.9–18.4)	16.9–22.8	13.7–20.3
RBC ($\times 10^{12}/L$)	6.0–9.4 (5.5–8.0)	7.4–10.2 (5.6–8.8)	6.7–9.3 (4.9–8.2)	6.7–9.2	5.7–9.1
Reticulocytes ($\times 10^9/L$)	17.2–45.7 (14.7–17.9)	10.0–97.7 (6.6–100.7)	ND	ND	ND
MCV (fL)	66–79 (60–77)	63–76 (62–74)	66–72 (64–75)	70–80	63–75
MCHC (g/dL)	29.4–38.2 (30.0–37.5)	33.1–35.1 (32.0–37.9)	34.1–36.0 (32.9–35.2)	ND	ND
MCH (pg)	20.9–28.6 (18.5–30.0)	21.5–26.2 (21.2–25.9)	ND	ND	ND
RDW (%)	14.7–15.9 (14.7–17.9)	16.0–22.2 (13.6–21.7)	14.2–17.2 (13.4–17.0)	ND	ND
Platelet count ($\times 10^9/L$)	117–295 (175–500)	112–205 (148–484)	135–235 (106–424)	145–309	173–497
MPV (fL)	6.9–11.8 (NA)	8.6–11.9 (8.7–13.2)	ND	ND	ND

*Intervals in parentheses are reference intervals for dogs (all breeds) provided by the instrument manufacturer.
†LaserCyte and Procyte, IDEXX Laboratories, Westbrook, ME, USA; Cell-Dyn 3500, Abbott Diagnostics, Abbott Park, IL, USA; Advia 120 and 2120, Siemens Healthcare Diagnostics, Deerfield, IL, USA.
ND, not done; NA, not available.

4. táblázat: Angol agar specifikus és nem fajtaspecifikus hematológiai referencia intervallumok az Ohioi Allami Egyetemen és más angol agarokra publikált referencia intervallumok
(forrás: Zladiivar-Lopez et al., 2011/a)

A vércsoportok megoszlása (DEA, kutya erythrocyta antigén) más az angol agaraknál egyéb fajtákhoz viszonyítva. Az angol agarak csupán 13,3%-a DEA 1.1 pozitív, míg ez más fajták esetében 60,6%. A többi DEA antigént is figyelembe véve angol agarak 63,4%-át nyilvánították univerzális vérdonorra. Összevetve az egyéb fajtákkal, amiknek csak 18,2%-a az. Egy másik tanulmány szerint a spanyol agarak 45,5%-a DEA 1.1 pozitív (Zladiivar-Lopez et al., 2011/a).

Campora és munkatársai bebizonyították, hogy az angol agarak hematológiai eltéréseit át lehet örökíteni fajtakeresztezéssel létrehozott új fajtákra (agár-agár vagy agár-nem agár keresztezésekre), amely megint csak azt bizonyítja, hogy a genetikát figyelembe kell venni. A lurcherek agárkeresztezések: agarakat kereszteztek skót juhászutyákkal és különböző terrierekkel. A tanulmányukban, referencia intervallumokat kívántak meghatározni az angol agarak és a lurcherek részére, továbbá azt vizsgálták, hogy az angol agár értékek átörökíthetők-e lurcherekre. Az adatokat retrospektív módon gyűjtötték össze a vérdonorok adatbázisából. Az angol agarak referencia intervallumának felállításánál 179 kutyát tartalmazó referenciapopulációból dolgoztak. Valamint a referencia intervallum átörökíthetőségének tanulmányozásához 38 lurchert választottak ki. A kutatás eredménye, hogy az angol agarak hematológiai referencia intervallumait át lehet örökíteni fajtakeresztezéssel létrehozott új fajtákra. Az angol agarak esetében leírt hemoglobin koncentráció, hematokrit, MCV, MCH, MCHC, fehérvérsejt, neutrophyl granulocyta, lymphocyta, monocyta, és vérlemezkeszám referencia intervalluma használható volt a lurcherek esetében. Viszont a vörösvérsejtszámnál és eosinophyl granulocytáknál új, saját referenciaértéket kellett felállítani (Campora, et al., 2011).

Mesa-Sanchez és munkatársai egészséges spanyol agarak (Galgo Español) hematológiai profilját, elektrolit koncentrációját, vérgáz paramétereit és a sav-bázis egyensúlyát vizsgálták. A galgoknak ugyanaz az eredete, mint az egyéb agár fajtáknak (ugyan az az osztály és csoport), ezért azt feltételezték, hogy ugyanúgy eltérőek a hematológiai paramétereik és egyéb értékeik, más, nem sport célra tenyésztett kutyáktól. A kísérletben egy 30 galgóból álló agár és egy 20 egyéb fajtából álló nem agár kontroll csoportot (7 keverék, 4 beagle, 2 golden retriever, 2 bulldog, 2 foxterrier, 1 pointer, 1 kanári-szigeteki kopó, 1 spániel) állítottak fel. Minden galgo vérdonor volt egy állat vérbankban, a nem galgok pedig egészséges páciensek, akik szűrővizsgálatra, ivartalanításra vagy kisebb beavatkozásokra érkeztek. A kutyák fertőző betegségekre vonatkozó szűrővizsgálaton is átesetek (leishmaniosis, ehrlichiosis, anaplasmosis, dirofilariosis). A 24 megvizsgált paraméter

közül, 5-ben állapítottak meg szignifikáns eltérést ($p < 0,05$). A galgok esetében magasabb hematokrit, hemoglobin koncentráció, vörösvérsejtszám és pH érték valamint, alacsonyabb vérlemezkeszám, mint a nem agár fajtáknak. Ez a vizsgálat bizonyította azt, hogy vannak hematológiai különbségek a galgok és egyéb fajták között, habár ezek a különbségek nem olyan nagyok, mint az egyéb agár fajtáknál. Az eddigi fajtakörbe tartozó kutyákkal és más nem agár kutyákkal végzett kísérletekkel összevetve azt találták, hogy a galgok eredményei megegyeznek az ezelőtti agarakról szóló tanulmányok eredményeivel, két különbséget kivéve.

Először is a fehérvérsejtszám, lymphocyta, neutrophil granulocyta és monocyta szám nem tért el jelentősen, más nem agár fajtáktól. Tehát a kutatás eredményeinek alapján a galgoknak közelebb áll a fehérvérsejtszáma a nem agár fajtákhoz.

Másodszor, korábbi tanulmányokban macrocytosist jeleztek angol agaraknál, vagyis hogy az MCV magasabb volt, viszont a galgo és a kontroll csoportban MCV értékeiben nem volt eltérés.

Az alacsonyabb vérlemezkeszám, amit a jelenlegi tanulmányban kimutattak a galgoknál, a többi agárnál is ugyanígy jelentkezett. Vérlemezkeszámuk a meglévő tanulmányok alapján a nem agarak szintje alatt van. (Mesa-Sanchez, et al., 2012)

2.3.1.2 *Biokémiai eredmények*

Uhrikova és munkatársai kutatásukban, a biokémiai paramétereket is vizsgálták a nyolc agár fajtánál. Nem találtak klinikai szignifikáns különbséget a sloughik és az azawakhok között. Megnövekedett albumin és TP (totál protein) koncentrációt mutattak ki minden fajtánál, a legnagyobb protein koncentráció a fáraó kutya esetében volt, míg a legmagasabb albumin koncentráció a salukik esetében.

A TP csökkent mennyiségét állapították meg korábban az angol agaraknál, viszont ebben a kutatásban nem találtak hypoproteinemiát egyik vizsgált kutya esetében sem. Ellenben emelkedett protein szint volt megfigyelhető a fajták 4,4-61,5%-ában. Tehát az átlagos TP koncentráció az angol agarak esetében magasabb volt, mint a korábbi tanulmányokban, de hasonló, mint a többi agárfajtánál. Kivéve a fáraó kutyákat, mivel a fajtának az átlag TP szintje magasabb, mint a referencia intervallum.

A kutyák 12,5-70%-ában az albumin koncentráció magasabb volt az átlag referencia intervallumnál. Ellentétben korábbi tanulmányokkal, az angol agarak albumin koncentrációja kissé magasabbnak bizonyult. Az angol agarakkal végzett kiterjedt kutatások azt mutatták meg, hogy a globulin csökkent mennyisége összefüggésben van az alfa és béta globulin hányad csökkenésével. Ennek oka ismeretlen, de azt feltételezik, hogy a vér viszkozitás változásához lehet köze. A megnövekedett albumin koncentráció oka az agaraknál szintén nem világos. A dehidráció tűnt a legvalószínűbb oknak, ezt azonban kizárhatjuk, mivel ugyanazoknál a kutyáknál többszöri mintavétel végrehajtása után is ugyanaz az eredmény adódott. Minden fajta esetében a gazdák azt a szubjektív megfigyelést tették, hogy a kutyák kevés vizet vesznek magukhoz vagy azt, hogy csak étellel együtt visznek fel folyadékot.

A máj enzimekkel kapcsolatban elmondható, hogy az olasz agarak ALT (alanin-aminotranszferáz) aktivitása, majd minden esetben jelentősen magasabb, mint az összes többi fajtánál, habár minden vizsgált fajta esetében megnövekedett volt (a legtöbb kutyánál az emelkedés mértéke 1-1,5-szeres volt). Az olasz agarak 61%-ának esetében az ALT értékek magasabbak voltak a referencia intervallumnál, viszont az AST (aszpartát-aminotranszferáz) aktivitás csak 15%-ában és ott is csak enyhén. Az ALT szint az angol agarak 40,7%-ánál és a whippetek 34%-ánál magasabb volt. Az angol agarak 12%-ánál és a whippetek 9,3%-ánál az AST emelkedett volt. Az angol agarak esetében azt feltételezik, hogy a megnövekedett ALT az izom disztrófiával és nekrozissal van összefüggésben, de ez az olasz agarak esetében nem tűnik valószínűnek a kis izommennyiség miatt. Más

magyarázatok szerint a fent említettek hepatikus betegségekkel függnek össze. Ami nem zárható ki; az összes kutyát klinikailag egészségesnek nyilvánították, viszont nem vizsgáltak szubklinikai májbetegségeket, mert nem tudtak invazívabb beavatkozásokat (pl. biopszia) végrehajtani. Az ALKP (alkalikus-foszfataáz) aktivitás a fáraó kutyák esetében jelentősen magasabb volt, mint a másik fajták esetében. Az angol agaroknak alacsonyabb volt az ALKP aktivitásuk, de nem jelentősen.

A kalcium koncentráció csak a fáraó kutya esetében volt a referencia intervallumokon belül, az összes többi a vizsgálatban részt vevő fajta esetében a kalcium szint alacsonyabb volt a kutyák 13,8–47,8%-ában. Az angol agarak 18,6%-ának kalcium szintje alacsonyabb volt, az átlag értékek közel voltak a korábban publikáltakhoz. A többi fajtánál az eredmény hasonló volt az angol agárhoz. A 2 mmol/l alatti kalcium szint gyakran összefüggésben volt az alacsony foszfor szinttel, így a D-vitamin hiány is felkerült a differenciál diagnózisok közé. Habár néhány kutyát házi koszttal etettek és a laboratóriumi hiba sem kizárható. A foszfor koncentráció minden fajtánál jelen volt egyes egyedeknél, kivéve az azawakhot. A csökkent foszfor mindössze az angol agarak és a whippetek 13%-ánál volt kimutatható, borzoiok esetében ez 31,8% volt, és minden esetben a csökkent kalciumhoz volt köze. Az olasz agarak 27,3%-ánál is alacsonyabb foszfor koncentrációt figyeltek meg. A csökkent koncentráció okai lehetnek, a csökkent bevitel a táplálékkal, csökkent vese reabszorpció, laborhibák vagy egyéb más tényezők. Az olasz agarak gyakran stresszeltek a vérvétel során, ezért a hiperventilláció respirációs alkalózishoz vezethetett, mely foszfor transzlokációt eredményez, tehát valószínűsíthető, hogy ez vezetett a talált értékekhez. Valamint borzoiok 27,3%-ánál tapasztaltak emelkedett foszfor koncentrációt. Ezek a kutyák mind egy gazdától jöttek és náluk a házi koszt fogyasztása úgy tűnik nagy befolyásoló tényező lehetett. Csekély foszfor növekedést figyeltek meg egy-egy kutyánál az angol agarak, fáraó kutyák és sloughik esetében. . A nyolc fajtával kapcsolatban született biokémiai eredmények az *5. táblázatban* láthatók.

A tanulmány eredményei arra mutattak rá, hogy a specifikus referencia határok megállapításához, ebben a fajtakörben, nem elég csak az angol agár vizsgálata. Ezért csak az angol agár referencia intervallumok használata az összes agárfajta esetében félrediagnosztizálásokhoz vezethet. Habár meg kell jegyezni, hogy a vizsgálatban részt vevő agarak alacsony száma hatással lehet az eredményekre (Uhríková, et al., 2013).

Breed	TP (g/L)		ALB (g/L)		Urea (mmol/L)		Crea (μ mol/L)		ALT (IU/L)		AST (IU/L)		ALP (IU/L)		Ca (mmol/L)		P (mmol/L)	
	Mean \pm SD	% ULRI % ALRI	Mean \pm SD	% ULRI % ALRI	Mean \pm SD	% ULRI % ALRI	Mean \pm SD	% ULRI % ALRI	Mean \pm SD	% ULRI % ALRI	Mean \pm SD	% ULRI % ALRI	Mean \pm SD	% ULRI % ALRI	Mean \pm SD	% ULRI % ALRI	Mean \pm SD	% ULRI % ALRI
Whippet (n = 47)	69.9 \pm 6.1	0	36.9 \pm 3.5	0	6.8 \pm 2.0	0	98.3 \pm 19.5	0	54.5 \pm 15.0	0	42.3 \pm 13.5	0	48.2 \pm 25.9	0	2.5 \pm 0.3	27.7	1.3 \pm 0.2	10.2
Greyhound (n = 27)	55.8-83.4	22.9	30.7-44.7	52	4.2-12.8	17	62.9-151.0	31.3	29.3-98.2	34	19.8-82.0	93	1.8-109.6	0	1.7-3.0	0	0.8-1.9	0
Italian Greyhound (n = 24)	69.6 \pm 5.8	0	35.9 \pm 3.1	0	6.8 \pm 1.4	0	137.1 \pm 20.5	0	57.2 \pm 16.5	0	46.9 \pm 14.2	0	57.3 \pm 20.4	0	2.5 \pm 0.2	18.5	1.3 \pm 0.3	12.5
Borzoi (n = 23)	59.2-79.0	15.4	30.2-42.5	48.2	4.3-9.4	14.8	106.6-173.8	88.9	27.6-92.8	40.7	23.4-85.6	12.5	18.6-100.6	0	2.1-2.8	0	0.8-1.9	0
Pharaoh Hound (n = 28)	64.9 \pm 6.9	4.4	33.8 \pm 1.8	0	6.6 \pm 1.4	0	75.9 \pm 8.3	0	89.7 \pm 45.5	0	38.4 \pm 14.5	0	41.9 \pm 17.1	0	2.4 \pm 0.3	13.6	1.3 \pm 0.6	27.3
Sloughi (n = 13)	54.0-75.9	4.4	30.6-38.4	9.1	4.1-8.7	13.6	61.5-92.8	0	41.9-208.4	61.9	21.6-76.6	15	18.0-76.0	0	1.6-2.8	0	0.3-2.3	9.1
Azawakh (n = 10)	70.6 \pm 6.7	0	34.9 \pm 3.6	0	6.4 \pm 1.6	0	107.2 \pm 17.2	0	50.3 \pm 9.6	0	43.6 \pm 11.1	0	78.0 \pm 53.2	0	2.4 \pm 0.4	47.8	1.5 \pm 0.9	31.8
LRI	58.7-83.7	21.7	29.1-42.6	27.3	4.3-10.2	4.8	83.1-147.7	25	26.3-68.9	13.6	24.0-74.3	8.7	15.6-184.4	0	1.7-3.0	0	0.2-2.8	27.3
	77.2 \pm 6.2	0	35.9 \pm 3.3	0	6.8 \pm 1.6	0	91.5 \pm 14.3	0	7.8 \pm 32.7	0	39.5 \pm 9.8	0	72.1 \pm 33.8	0	2.7 \pm 0.1	0	1.6 \pm 0.4	0
	62.1-89.4	61.5	30.3-41.6	50	4.5-9.9	11.1	65.4-116.8	7.4	37.1-153.3	57.1	23.4-63.5	3.7	21.6-148.7	0	2.3-2.9	0	1.0-2.4	8.3
	69.0 \pm 8.3	0	38.1 \pm 3.3	0	5.7 \pm 1.4	0	83.2 \pm 10.5	0	62.8 \pm 21.8	0	42.2 \pm 12.9	0	48.9 \pm 40.4	0	2.5 \pm 0.2	26.7	1.5 \pm 0.4	9.1
	55.8-81.9	25	33.3-43.4	70	3.3-8.7	5	69.4-99.7	0	34.7-114.4	4.5	26.3-68.8	15	19.8-152.1	0	1.9-2.8	0	0.8-1.9	0
	67.8 \pm 6.4	0	35.7 \pm 3.2	0	7.0 \pm 1.4	0	92.8 \pm 9.3	0	56.7 \pm 17.5	0	39.4 \pm 10.6	0	52.7 \pm 14.0	0	2.5 \pm 0.2	15.4	1.5 \pm 0.4	7.7
	57.1-77.8	15.4	30.8-42.0	38.5	4.9-9.6	15.4	77.8-114.4	7.7	25.7-83.2	46.2	22.2-58.1	0	32.3-71.9	0	2.1-2.8	0	0.8-2.2	7.7
	70.2 \pm 6.0	0	35.3 \pm 2.4	0	6.4 \pm 1.8	0	93.5 \pm 18.6	0	55.8 \pm 17.4	0	32.3 \pm 9.4	0	45.4 \pm 13.8	0	2.4 \pm 0.2	40	1.5 \pm 0.2	0
	59.2-77.8	30	31.6-39.8	30	4.1-9.6	20	58.7-123.2	20	26.9-77.8	50	22.8-53.3	0	27.5-68.3	0	2.1-2.7	0	1.2-1.8	0
	55-75		23-36		3.3-8.3		35-110		6.0-60.0		6.0-60.0		6-180.0		2.3-3.0		1.0-2.1	

5. táblázat: A nyolc fajta biokémiai profilja (Uhriková, et al., 2013)

Zladivar-Lopez és munkatársai a 2011-es tanulmányukban, az angol agarak és más agár fajták, biokémiai paramétereivel kapcsolatos irodalmát is összefoglalták. Vizsgálták a májenzimek szérumban aktivitását az ALT, AST, ALKP és GGT (gamma-glutamin-transzferáz) esetében, egy kis csoport (36) versenyző angol agáron. Az átlagos aktivitások hasonlóak voltak, mint más fajtáknál, de az ALT és ALKP aktivitása sokkal szélesebb tartományban mozgott az értékelt angol agarak esetében. Ez azt vonja maga után, hogy agarak esetében az általánosan alkalmazott paraméterek használata, májbetegségek esetében megbízhatatlanok. Angol agarak esetében magasabb ALT aktivitást találtak, mikor összevetették egyéb fajtákkal. Az izom dystrophia és az ebből következő necrosis növelheti az ALT aktivitást kutyákban, de nem találtak májkárosodásra utaló jeleket, tehát azt feltételezik, hogy a nagy izomtömeg lehet az oka a magasabb értékeknek.

Magasabb szérumban nátrium és klorid koncentrációt találtak angol agarak esetében. Ezt publikálták is, mint specifikus referencia intervallumokat. A nátrium 149-157 mmol/l a klorid pedig 110-122 mmol/l lett. A szérumban kalcium koncentráció a versenyagarakban csökkenő tendenciát mutatott a versenyidőszak előrehaladtával. Habár az értékek így is a referencia intervallumon belül maradtak. Nagyszámú nem versenyző angol agár esetében is azt figyelték meg, hogy a saját referencia intervallumban kalcium koncentrációja alacsonyabb volt, mint a nem fajtaspecifikus intervallumok esetén.

Mostanában publikáltak specifikus referencia intervallumokat, az angol agár szérumban TP (totál protein), (5.2–6.7 g/dl), albumin (2.7–3.7 g/dl) és globulin (2.2–3.3 g/dl) koncentrációjával kapcsolatban. Hypoglobulinaemiát az angol agarakban úgy vizsgálták, hogy analizálták a szérumban proteineket agarózgél elektroforézissel.

Nem találtak szignifikáns különbséget az albumin és a gamma globulin koncentrációnál. Viszont alacsonyabb alfa és béta globulin koncentrációt fedeztek fel az angol agaraknál. Az akut fázis fehérjék szérumban koncentrációjában talált eltéréseket, segíthet tisztázni az alacsony alfa globulin, IgA és IgM koncentrációt, és hozzájárulhat az alacsony béta globulin koncentrációhoz is esetükben. A hypoglobulinaemia lehetséges oka a plazmamennyiség növekedés, ami összhangban van a tartós edzéssel. Habár ez a mechanizmus nem magyarázza miért csak egyes proteinfrajekciók érintettek, vagy miért maradnak meg tartósan azután, hogy az agarak visszavonulnak a versenyzéstől. Egy másik feltételezés szerint angol agarak esetében ez egy adaptív mechanizmus, ahol az emelkedett vörösvérsejtszám miatti magasabb plazma viszkozitást a szervezet hypoproteinaemiával kompenzálja, hogy a plazma viszkozitását csökkentse (Zladivar-Lopez et al., 2011/a).

2.3.1.3 Veseparaméterek, vese funkció vizsgálat

Először 2000-ben Steiss és munkatársai írtak arról, hogy angol agaraknál magasabb vérbeli kreatinin értékeket találtak. Az általuk felállított referenciaintervallum 0,8-1,6 mg/dl (71-141 $\mu\text{mol/ml}$). A szérum karbamid értéket nem találták a többi fajtától eltérőnek: 10-22 mg/dl (3,6-7,9 mmol/l), (Steiss, et al., 2000).

Az angol agarak magas kreatinin koncentrációjának három fő elmélete van, melyek a megnövekedett izomtömeg és extenzív izom metabolizmus, a megnövekedett étrendbeli kreatinin bevitel (magas fehérjebevitel miatt), és megváltozott glomeruláris filtrációs ráta.

Az angol agaraknak sokkal nagyobb az izomtömegük és feltételezhetően magasabb a testük foszfokreatin tároló kapacitása, ami azt eredményezheti, hogy magasabb a szérum kreatinin koncentrációjuk. Mivel a kreatin jól felszívódik az emésztőtraktusból, ezért az angol agár táplálékában az állati eredetű fehérje magas, hogy elég kreatint tudjanak magukhoz venni és ez is lehet egy magyarázata a náluk megfigyelhető magas szérum kreatinin koncentrációra. A magas szérum kreatinin koncentrációt visszavonult versenyyagarak esetében is megfigyelték, még akkor is, ha már több mint egy éve abba hagyták a versenyzést (Zladiivar-Lopez et al., 2011/a); (Uhríková, et al., 2013), (Drost, et al., 2006).

Egy kutatásban *Drost és munkatársai*, a glomeruláris filtrációs ráta különbségeit mérték fel angol agarak és nem agár kutyák között. A kísérlet során 10 angol agarat és 10 más fajtájú kutyát vizsgáltak. Kizárólag olyan állatokkal dolgoztak, amiknél mindent normálisnak találtak a fizikális vizsgálat, hematológiai és biokémiai vizsgálatok során. A megnövekedett protein bevitel kutyák esetében megnövekedett glomeruláris filtrációs rátához és vese térfogat növekedéshez vezethet. Annak érdekében, hogy ezt a változót kiküszöböljék, a tanulmányban szereplő minden kutyát ugyanazzal a táplálékkal etették minimum 6 hétig mielőtt elkezdték az adatgyűjtést. Azt találták, hogy az angol agaraknak jelentősen magasabb volt az átlagos glomeruláris filtrációs rátája és a szérum kreatinin koncentrációja, mint nem angol agár kutyáknak. A szérum karbamid koncentráció viszont nem volt jelentősen eltérő. Ezek alapján az is kijelenthető, hogy a jelentősen magasabb szérum kreatinin koncentráció az angol agarak esetében nem tulajdonítható az alacsony glomeruláris filtrációs rátának. Az eredmények alapján, az angol agarak magasabb kreatinin koncentrációját, valószínűleg a nagyobb izomtömeg eredményezi. A szérum kreatinin az izom kreatin metabolizmusából származik. Ellentmondásosan a tanulmányban részt vevő agarak idősebbek voltak, mint a nem agarak. Ugyanakkor statisztikailag nem találtak korrelációt a kor és a glomeruláris filtrációs ráta között, így az eredmények elfogadhatóak (Drost, et al., 2006).

Egy másik tanulmányban hasonló eredményeket találtak. Ez a kutatás 30 már nem versenyző angol agarat vet össze kor és nem szerinti egyezésben, nem angol agár kutyákkal. A szérum kreatinin koncentráció jelentősen magasabb volt agarak esetében, míg a karbamid koncentráció nem. A kreatinin átlag koncentrációja agarokban 1,6 mg/dl, míg nem agarokban 1,03 mg/dl volt. A szignifikánsan magasabb kreatinin koncentrációval rendelkező visszavonult versenyagarak nem voltak olyan magas protein tartalmú étrenden, mint amin a versenyző angol agarak szoktak lenni (Feeman, et al., 2003).

Uhríkova és munkatársai azt találták, hogy a szérum kreatinin koncentráció az egyik fő különbség az angol agár és a többi agárfajta között. Az angol agarokban sokkal magasabb ez a paraméter, majd a kutyák 90%-ának eredménye az átlag kutya referencia intervallumok fölé emelkedett. A tanulmányban szereplő angol agarak közel 30%, az Ohio State University által a fajtára felállított referencia intervallum (OSU-RI) feletti értéket mutatott (Drost, et al., 2006), de mindegyik kreatinin szintje megegyezett a Dunlop és munkatársai által felállított referencia intervallumával (Dunlop, et al., 2011). A versenyző és nem versenyző kutyák között jelentős különbséget találtak a kreatinin és a foszfor koncentrációban. Az aktívan versenyző whippetek esetében sokkal magasabb kreatinin koncentrációt találtak, mint a nem versenyzők esetében. Nem találtak összefüggést a testsúly és a kreatinin koncentráció között, függetlenül a nemüktől, whippetek és angol agarak esetében. Még pontosabb akkor lehetne az összehasonlítás, ha a tiszta izomtömeg és a kreatinin koncentráció közötti összefüggéssel számolnának, habár egyik whippet vagy angol agár sem volt túlsúlyos és nem volt jelentős különbség a testsúlyok között. Az angol agarak kreatinin OSU-RI szintjének felső határát egy whippet sem haladta meg, de hozzávetőleg 20%-uknak a referencia intervallumnál alacsonyabb értékei voltak. A második legmagasabb kreatinin koncentrációja a borzoioknak volt a tanulmány szerint, a kutyák 25%-ának eredménye az átlag kutya referencia intervallumok felett volt, de belül az angol agár OSU-RI-n. A két fajta, amelynek a kreatinin koncentrációja minden egyednél a referencia intervallumon belül volt a saluki és az olasz agár.

A karbamid enyhe emelkedését tapasztalták minden fajtánál, de ezt csak az egyedek kevesebb, mint 20 %-ánál (Uhríková, et al., 2013).

2.3.2 Vizeletvizsgálat

Bennet és munkatársai által végzett tanulmány lényege az volt, hogy meghatározzák a vizeletbeli frakcionált elektrolit ürítés referencia értékeit az egyes ionokra. A kutatásban 48 nem versenyző, felnőtt angol agártól vett mintát dolgoztak fel. A mintavételt megelőzően a kutyákat 16-20 órán keresztül koplaltatták. A pontos értékeket spot clearance módszerrel határozták meg.

1. ábra: Frakcionált elektrolit (FE) ürítés kiszámításának képlet

$$FE (\%) = \frac{[\text{plazma kreatinin}]/[\text{vizelet kreatinin}]}{[\text{plazma elektrolit}]/[\text{vizelet elektrolit}]}$$

Az elektrolitok frakcionált ürítésének normál tartománya angol agarak esetében: 0,0-0,77 % a nátrium, 0,9-14,7 % a kálium, 0,0-0,66% a klorid, 0,03-0,22% kalcium és 0,4-20,1% a foszfor esetében.

Százalékos meghatározás szerint, a következők az ajánlott referencia limitek a frakcionált exkrécióra angol agarak esetében: nátrium $\leq 0,72$; kálium $\leq 12,2$; klorid $\leq 0,55$; kalcium $\leq 0,13$; foszfor $\leq 16,5$.

Nehéz összehasonlítani e tanulmány eredményeit korábbi, más kutyafajtákkal végzett mérésekkel, mert más volt a mérési metódus, az értékek nem normál eloszlásúak, illetve a korábbi tanulmányokban nem figyeltek oda a szükséges koplaltatásra. Így egyelőre bizonytalan, hogy az agarak frakcionált elektrolit ürítése eltér-e más kutyafajtákétól

E tanulmány klinikailag azért jelentős, mert a gyakorló állatorosok ezeket a referencia értékeket tudják alkalmazni, a vizelet elektrolitok frakcionált ürítésére, amikor vese tubulus betegségek után nyomoznak angol agarak esetében (Bennett, et al., 2006).

Angol agarak vizeletének sűrűségéről két tanulmányban írnak. Az első az előbb említett kutatás, ahol a 48 agár vizelet sűrűsége 1009-1047 g/l volt (Bennett, et al., 2006).

A másik a Surman és munkatársai által végzett kutatás, ahol 49 egészséges, versenyzésből visszavonult angol agarat vizsgáltak. Ők azt találták, hogy az agarak vizelet sűrűsége 1010-1059 g/l-ig terjedt ($1046 \pm 0,15$). Három kutyát leszámítva mindegyikük sűrűsége 1030 fölötti volt (Surman, et al., 2012).

2.3.3 Vérnyomás

Az angol agarokról ismert, hogy magasabb a szisztémás artériás vérnyomásuk, mint más fajtáknak (Bodey AR & Rampling , 1999).

Surman és munkatársai által végzett 2012-es kutatás célja az volt, hogy elbírálják egészséges angol agarak hemodinamikai státuszát, laboratóriumi eredményeit, vese szövettani eltéréseit, illetve mindezek összefüggéseit. Abból a korábbi kutatásokban már vizsgált összefüggésből indultak ki, miszerint a hipertenzió microalbuminuriához, proteinuriához és a vese lézióinak kialakulásához vezethet.

A kutatásba 49 visszavonult versenyagarat vontak be. Az egészségi állapotuk értékelésére fizikális vizsgálatot, vér és vizeletvizsgálatot végeztek. Vizsgálták az agarak frakcionált elektrolit ürítését, microalbuminuria, proteinuria jelenlétét. Vese biopsziás mintákat is vettek (n=15), majd ezeket fény- és elektronmikroszkóppal vizsgálták, illetve immunfluoreszcens vizsgálatot is végeztek.

A kutatásban részt vevő kutyák vérnyomását 2 alkalommal mérték. Első napon, és 48 órás akklimatizáció után a harmadik napon, mind a két esetben korházi körülmények között. A vérnyomás mérésére, két technikát alkalmaztak: ultrahangos (Doppler) és oszcillometriás. A kutyákat jobb laterális fektetésbe helyezték és 5 perc akklimatizációs periódust biztosítottak nekik. Az első néhány mérést nem használták fel, és 5 további egymást követő mérés végeztek ezután.

A microalbuminuria vizsgálatára egy szemikvantitatív asztal mellett végezhető tesztet használtak.

A tanulmány megerősítette a hipertenzió magasabb arányú előfordulását, az egyébgént egészséges angol agár populációban. Több mint a kutyák 60%-ának volt magasabb a szisztolés vérnyomása, mint 160 Hgmm. Az első és harmadik napon végzett vizsgálati eredmények között nem volt jelentős eltérés, a vérnyomás és a pulzus tekintetében. Tehát nem tudtak azonosítani szignifikáns fehérköpeny hatást (Surman, et al., 2012).

A vérnyomásra hatással lehet a vizsgálat során jelentkező stressz és szorongás. Ezek a változások hibás diagnózishoz vezethetnek. Erre a szorongás indukálta mesterséges vérnyomás növekedésre, gyakran úgy hivatkoznak, mint fehér köpeny szindrómára, amely az egészségügyi dolgozók fehér köpenyére utal, amelyben a vizsgálatot végzik (Brown, et al., 2007).

Azt találták, hogy a microalbuminuria sokkal gyakoribb volt a hipertenziós kutyák esetében (84%), mint a normotenzívekénél (18%). Ezzel szemben a magas vérnyomású kutyáknál nem találtak jelentős kórszövettani elváltozást, sem proteinuriát, sem eltérést a frakcionált elektrolit ürítésben. Arra következtettek, hogy a hipertenzió általános jelenség a visszavonult versenyagarak esetében és valószínűleg fajtaspecifikus tulajdonság és gyakran együtt jár microalbuminuriával (Surman, et al., 2012).

Marino és munkatársai által végzett tanulmány célja az volt, hogy kiderítsék a magas szisztémás vérnyomás a fehér köpeny szindróma miatt alakul ki vagy sem. A kutatásban 22 egészséges visszavonult versenyagár vett részt. Szisztematikusan, 3 féle módon vizsgálták a vérnyomásukat: a kórházban és otthon az állatorvos, és otthoni környezetben, a tulajdonos. 5 sorozatos mérést végeztek. Oszcillometriás módszerrel megmérték a szisztolés, a diasztolés, az artériás középnyomást, valamint a szívverésszámot.

Az eredmények azt mutatták meg, hogy szignifikáns különbség volt a szisztolés artériás nyomás, az artériás középnyomás és a szívverésszám esetében, a kórházban és otthon a tulajdonos által mért adatok között. Azonban nem volt jelentős különbség az otthon mért két adat között. A szívverésszám csökkent a többszöri kórházi vizit hatására, de ugyanez nem mondható el a szisztolés, diasztolés és átlagos artériás nyomás esetén. A hátsó lábon mért szisztolés artériás nyomás szignifikánsan magasabb volt, mint az első lábon mért.

Az eredmények alapján arra lehet következtetni, hogy a kórházi viszonyok között, magas szisztolés-, artériás középnyomás és szívverésszám azért volt, mert fehéreköpeny hatás lépett fel a kutyáknál (Marino, et al., 2011).

3 *Anyag és módszer*

3.1 *Adatgyűjtés*

A kutatás első lépése magyar agarak toborzása volt, ezt 2014-ben kezdtem el. Agaras ismerőseim közreműködésével és segítségével. Valamint közzé tettem a kutatással kapcsolatban egy felhívást, agarakkal foglalkozó fórumokon. A vizsgálatokat minden esetben az Állatorvostudományi Egyetem Kisállatklinikáján végeztük.

A kutatásban több kritériumot is megadtunk. Csak egészséges, betegségben nem szenvedő, érvényes kötelező oltásokkal rendelkező, fajtatiszta és igazolható származású (törzskönyvezett), 12 hónaposnál idősebb magyar agarak vehettek rész, felső korhatárt nem volt. Hím és nőstény állatok egyaránt jelentkezhetek. Viszont nem szabtuk meg edzettségre vonatkozó kritériumokat, ami annyit jelent, hogy a kutatásban tenyészállatok, kedvencállatok, visszavonult versenyagarak és aktívan versenyző kutyák is részt vettek. A táplálkozásukkal kapcsolatban sem szabtuk meg feltételeket. Az állatok az ország számos pontjáról érkeztek hozzánk.

3.2 *Mintavétel, mérések*

Az agarakon teljes körű áttekintő vizsgálatot végeztünk, amely fizikális vizsgálatból, vér- és vizeletvizsgálatból, vérnyomásmérésből, valamint áttekintő hasi ultrahang vizsgálatból állt össze. Egy alkalommal vizsgáltuk a kutyákat.

A fizikális vizsgálat során, az állatok általános állapotát mértük fel. Vizsgáltuk kondíciójukat, szőrük, bőrük állapotát, pulzusukat, nyálkahártyáikat és nyirokcsomóikat. Áttapintottuk hasukat. Valamint mellkas és szívhallgatósági leletet is készítettünk.

A vérnyomást a HDO (High Definition Oscillometry) típusú készülékkel mértük, faroktőnél, a fark körméretének megfelelő mandzsettával. A vérnyomásmérés kivitelezése az ACVIM (American Collage of Veterinary Internal Medicine) által javasolt módon történt (Lees, et al., 2005). A vizsgálat során, próbáltunk a kutyák számára minél nyugodtabb körülményeket teremteni. Minden esetben a gazda jelenlétében, az agaraknak legkényelmesebb pozícióban (fekvő vagy álló helyzetben) végeztük a méréseket. Első eredményt semmilyen esetben nem használtuk fel. Ezek után addig végeztük a méréseket, ameddig az értékek tovább már nem

csökkentek (vagyis addig vártunk, még a kutyák meg nem nyugodtak). Az átlagot egymás utáni három, kb. megegyező eredményből néztünk.

A hasi ultrahang vizsgálatot dr. Manczur Ferenc, az egyik témavezetőm végezte. A teljes áttekintő hasi ultrahang vizsgálatot egy Esaote MyLab Gold 40 típusú készülékkel csinálta, mely 5-8 MHz- es mikrokonvex vizsgáló fejjel volt ellátva.

Vér- és vizeletmintákat gyűjtöttünk a kutyáktól a vizsgálat során. A vért a vena saphenából vagy vena cephalica anterbrachiiból vettük, EDTÁ-s és szérumos csövekbe. A vizeletmintákat cystocentesissal gyűjtöttük. A vérből az alábbi paramétereket határozták meg: vérkép, illetve mikroszkópos kenetelemzés, összfehérje (TP), albumin, ALT, összbilirubin, karbamid, kreatinin, nátrium, kálium, klorid, vas, C-reaktív protein (CRP). A vérkép adatok közül az alábbiakat használtuk fel: hematokrit, hemoglobin koncentráció, vörösvérsejtszám, MCV, MCH, MCHC, vérlemezkeszám, fehérvérsejtszám. A vizelet esetében pedig a sűrűség, pH érték, mikroszkópos üledékvizsgálat, fehérje, kreatinin, fehérje-kreatinin arány, microalbumin és albumin- kreatinin arány lett meghatározva.

3.3 Adatok feldolgozása:

Eredményeimet Microsoft Excel program segítségével összesítettem és a paraméterek bemutatásánál leíró statisztikát használtam. A paraméterekre átlagot, szórást, minimum-, maximum értéket, mediánt számoltam ki. Az eredmények normál eloszlását, az Analyse-it Excel kiegészítő programmal, hisztogramok készítésével ellenőriztem.

4 Eredmények

Összesen 33 kutyából gyűjtöttünk mintát. Ebből 31-et használtunk fel végül az adatok feldolgozásában. Két állatot zártunk ki a kutatásból, az egyiket magas CRP és proteinuria, a másikat pedig szintén magas CRP és aktív vizelet üledék (fehérvérsejtek és baktériumok) miatt. Nem szerinti eloszlásuk erősen a nőstények irányába tolódott, mivel a 33 kutyából 26 nőstény és csak 7 hím állatot vizsgáltunk (a két kizárt agár nőstény volt). Az agarak átlagos súlya $25,98 \pm 3,19$ kg (22-34,8 kg) volt. Átlag életkoruk 60 hónap, legfiatalabb vizsgált kutya 17, a legidősebb 130 hónapos volt.

4.1 Hematológiai és biokémiai eredmények

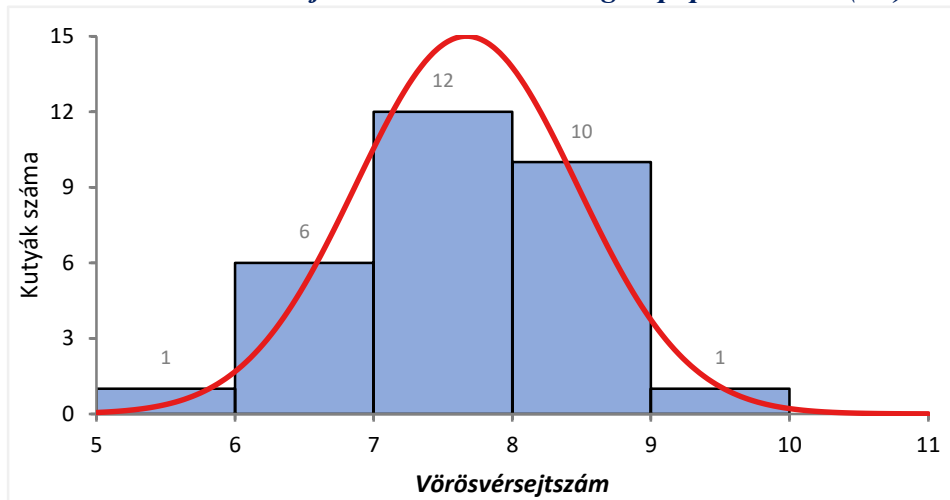
Hematológiai és biokémiai eredmények, 31 kutyánál álltak rendelkezésünkre. (lásd 6. táblázat) A vörösvérsejtszám, hemoglobin koncentráció, MCV és vérlemezkeszám esetén egy-egy kutya kiugró értékét kivettük az átlagok kiszámítása során.

Hematológiai paraméterek mindegyike normál eloszlást mutatott. Példákat lásd a 2-4. ábrán. Macrocytózist figyeltünk meg a magyar agarak 77,4%-ánál. A vörösvérsejtszám 6 kutyánál (19,4%), a hemoglobin koncentráció 17 kutyánál (54,8%), a hematokrit érték pedig 18 kutyánál (58,0%) volt magasabb a referenciatartománynál. Valamint a fehérvérsejtek közül alacsonyabb neutrofil granulocita számot figyeltünk meg 27 agár (87,1%) esetében, amelyhez 8 agárnál (25,8%) alacsonyabb monocytaszám is társult.

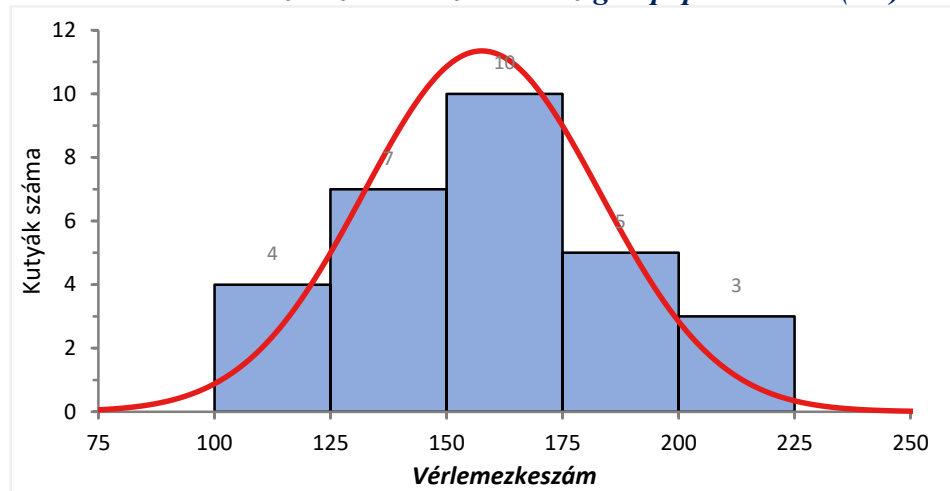
Paraméter	Mérték-egység	Referencia tartomány	Átlag	Szórás (\pm SD)	Minimum érték	Maximum érték
Vörösvérsejtszám	(T/L)	5,5- 8,5	7,67	0,8	5,76	9,28
Hemoglobin	(g/L)	120-180	182,57	15,87	143,00	217,00
Hematokrit	(%)	38- 57	57,94	6,83	41,40	75,00
MCV	(fL)	61- 80	74,97	3,97	69,00	84,00
MCH	(pg)	20- 26	23,69	2,42	13,00	26,10
MCHC	(g/L)	300- 360	319,19	22,00	246,00	346,00
Vérlemezkeszám	(G/L)	150- 450	160,90	30,81	113,00	256,00
Fehérvérsejtszám	(G/L)	6,0- 15,0	5,94	1,37	3,70	9,70

6. táblázat: Hematológiai paraméterek

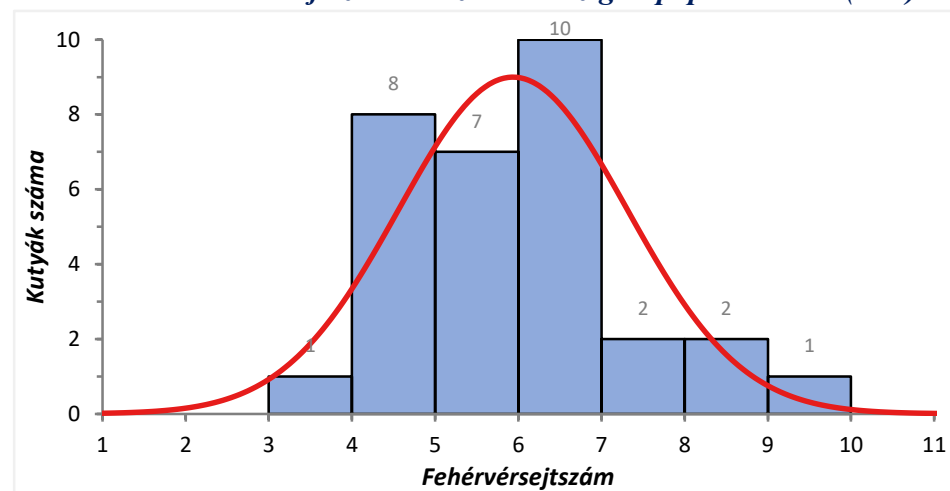
2. ábra: Vörösvérsejtszám eloszlása a vizsgált populációban (T/I)



3. ábra: Vérlemezkeszám eloszlása a vizsgált populációban (G/L)



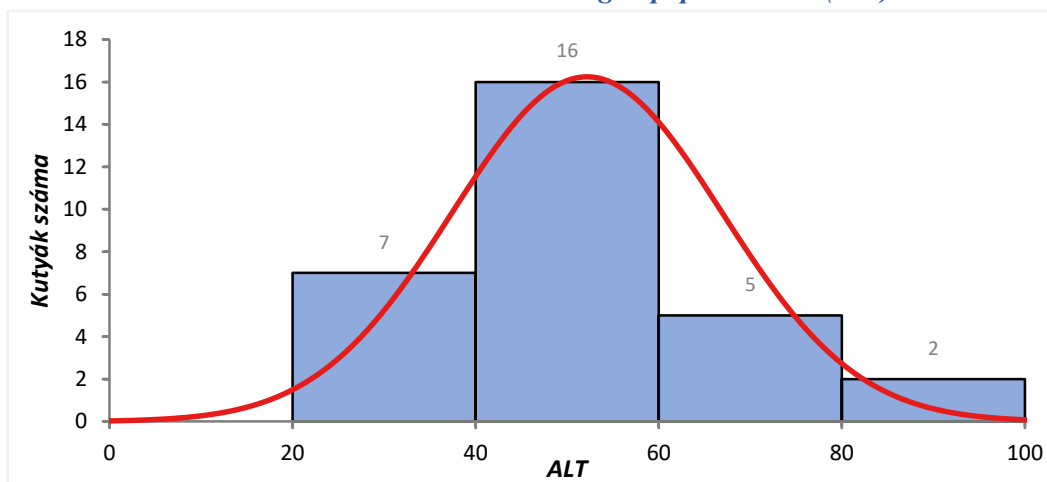
4. ábra: Fehérvérsejtszám eloszlása a vizsgált populációban (G/L)



A biokémiai paraméterek közül, a vaskötő kapacitást kivéve, mind normál eloszlást követett. (lásd 7. táblázat) A teljes vaskötő kapacitás 37,5 umol/l és 64,7 umol/l között mozgott, referencia tartománya 50-100 umol/l. Mediánja: 48,8 umol/l.

A vasnak nagy volt a szórása: széles skálán 8,8 umol/l és 47,5 umol/l értékek között mozgott, átlaga és szórása: $25,66 \pm 8,26$ umol/l volt. A vas referencia tartománya, pedig 18-25 umol/l.

5. ábra: ALT eloszlása a vizsgált populációban (U/L)



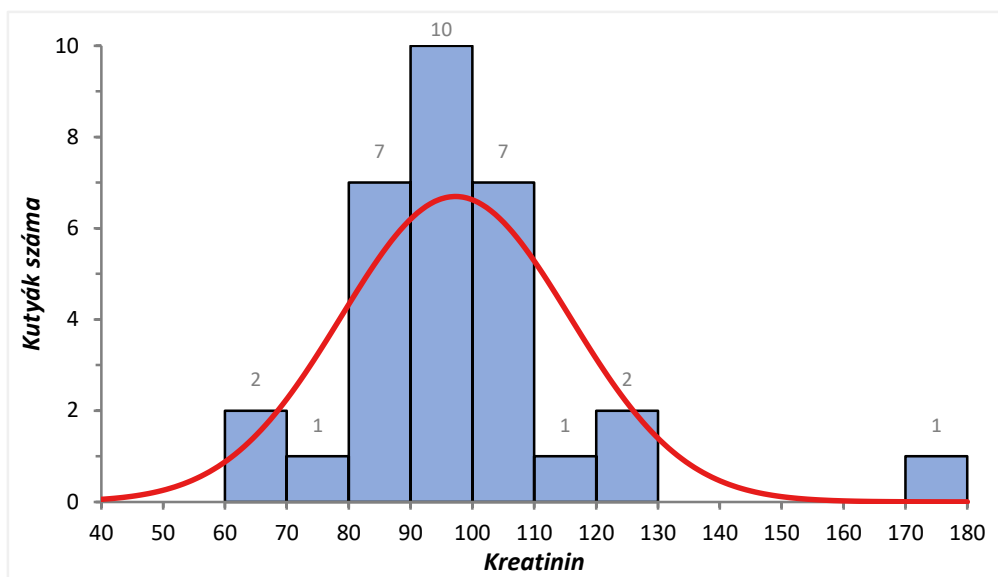
Az 5-7. ábrán az ALT, a kreatinin és a karbamid normál eloszlásának hisztogramja látható.

A C-reaktív protein (CRP) értéke minden kutyánál normális volt.

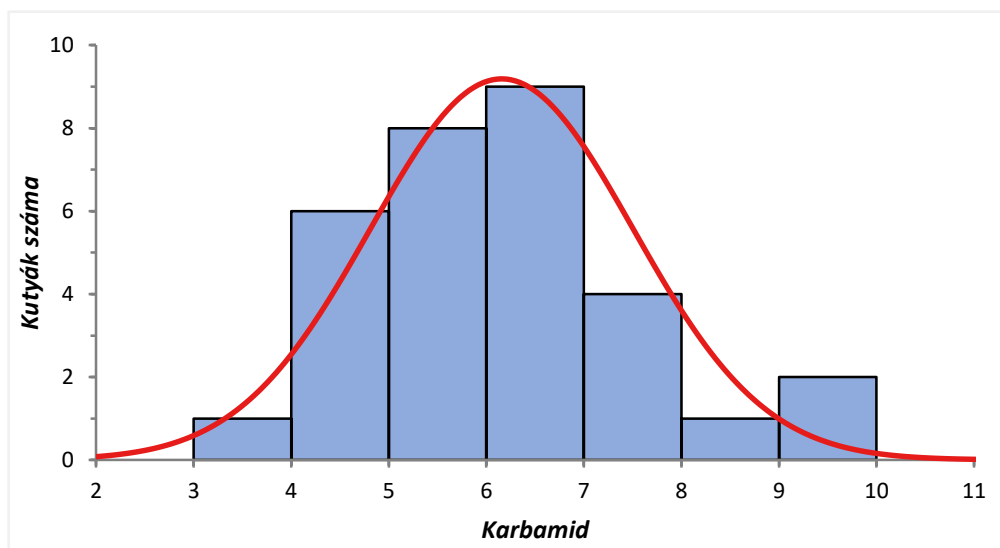
Vérparaméter	Mérték-egység	Referencia tartomány	Átlag	Szórás (\pm SD)	Minimum érték	Maximum érték
Összfehérje (TP)	(G/L)	55-75	60,45	4,53	53,00	71,00
Albumin	(G/L)	25-41	34,21	2,15	30,50	39,80
Globulin	(G/L)	20-45	26,24	3,93	18,60	34,50
ALT	(U/L)	5- 60	52,17	14,74	30,00	89,00
Nátrium	(mmol/L)	135- 155	147,06	1,50	144,00	150,00
Kálium	(mmol/L)	3,6- 5,6	4,58	0,31	3,85	5,34
Klorid	(mmol/L)	100- 116	111,65	2,27	107,00	119,00
Összbilirubin	(umol/L)	0,1- 5,1	3,61	0,98	2,00	5,40
Karbamid	(mmol/L)	2,5- 6,7	6,16	1,35	3,80	9,40
Kreatinin	(umol/L)	20-150	97,26	18,48	69,00	171,00

7. táblázat: Biokémiai paraméterek

6. ábra: Kreatinin eloszlása a vizsgált populációban (umol/l)



7. ábra: Karbamid eloszlása a vizsgált populációban (mmol/l)



4.2 Vizeletvizsgálat

A vizeletvizsgálathoz 33 kutyától vettünk mintát. Ebből hármat kellett kizárni aktív vizeletüledék miatt, így az eredmények statisztikájának kiszámításához 30 agár adatait használtuk fel.

Vizelet sűrűséget 29 kutyából néztünk (egy kutyánál sikertelen volt a mérés). Az átlag, szórás $1044 \pm 9,89$ g/l, (lásd 8. ábra).

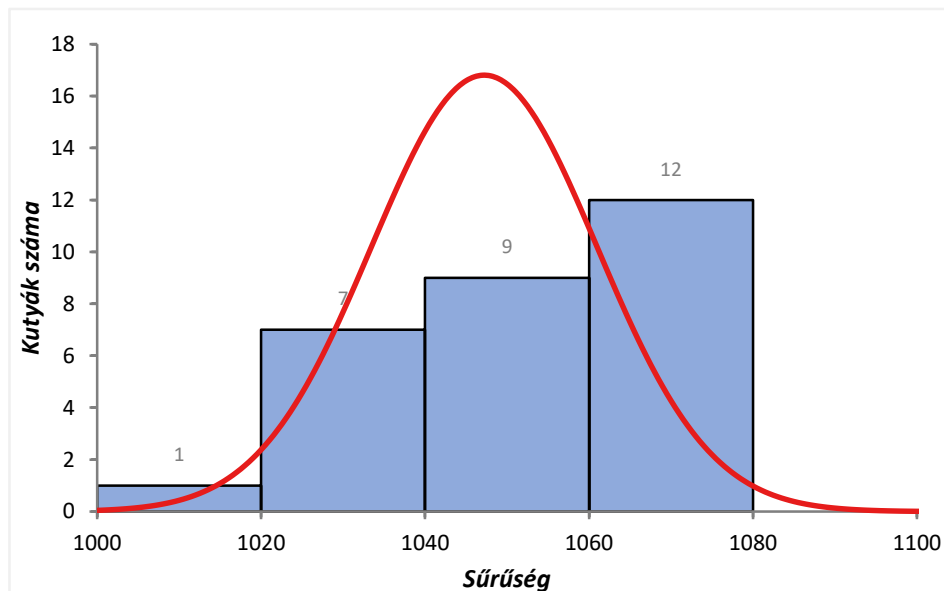
A sűrűség esetében a mérőberendezés csak 1050 g/l sűrűségig mért, így a >1050 g/l eredményeket a statisztikai számolásokhoz 1060 g/l-nek vettem, ez okozhatja az átlag eltolódását.

A vizelet pH értékének átlaga és szórása $6,21 \pm 0,88$.

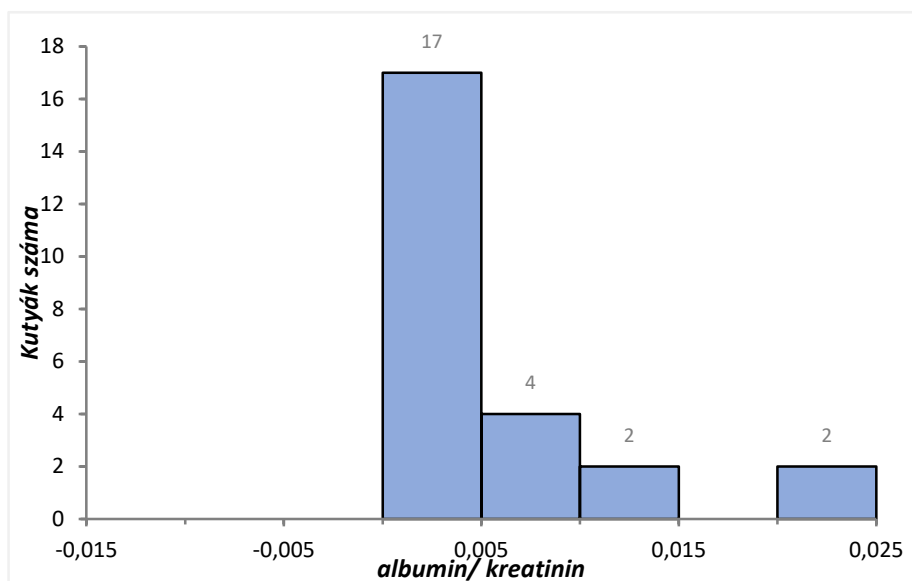
A fehérje/kreatinin arány átlag szórása $0,06 \pm 0,03$.

Az albumin/kreatinin arányhoz 25 kutyából volt eredményünk. Nem mutatott normál eloszlást (9. ábra), de az értékek minden kutya esetében a humán referencia érték, tehát 0,03 alatt voltak.

8. ábra: Vizelet sűrűség eloszlása a vizsgált populációban (g/dm³)



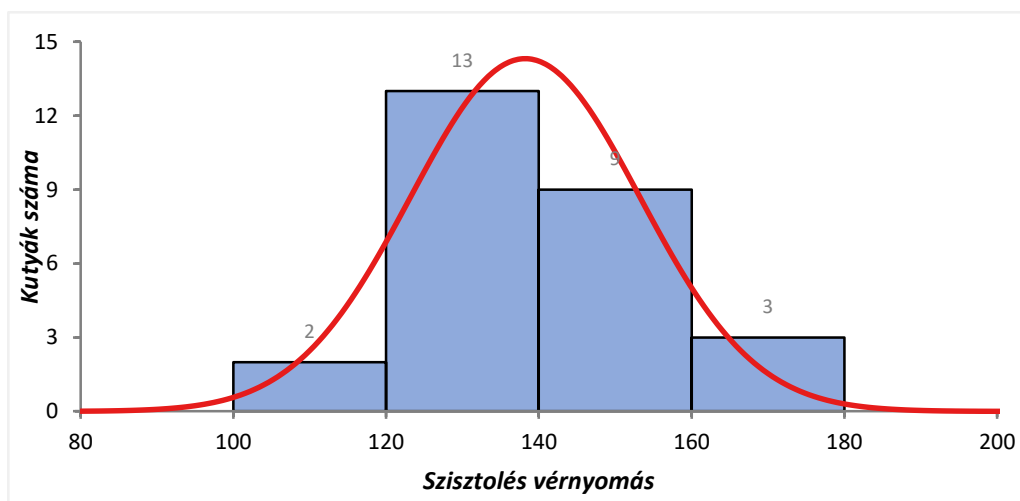
9. ábra: Albumin/kreatinin arány eloszlása a vizsgált populációban



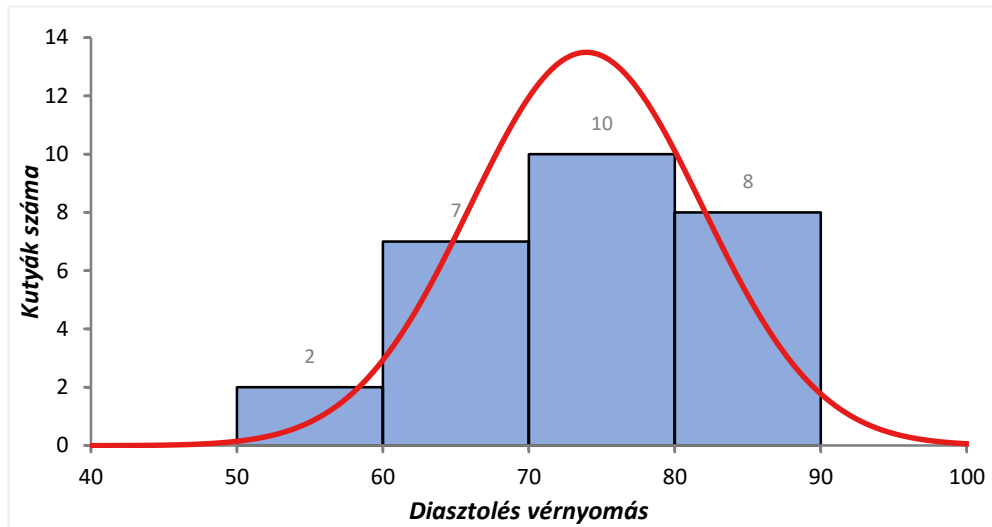
4.3 Vérnyomás

Vérnyomást 31 agár esetében mértünk, ebből 27 agár esetében kaptunk értékelhető eredményeket. A szisztolés vérnyomás átlaga és szórása $138,22 \pm 15,04$ Hgmm (106-168 Hgmm), a diasztolés vérnyomás pedig, $73,93 \pm 7,98$ Hgmm (56-86 Hgmm) volt.

10. ábra: Szisztolés vérnyomás normál eloszlása (Hgmm)



11. ábra: Diasztolés vérnyomás normál eloszlása (Hgmm)



4.4 Hasi ultrahang vizsgálat

Az összes magyar agár lépe nagyobb volt a szubjektív megítélés során a normálisnál, a hasüregben más elváltozást egyik kutyában sem fedeztünk fel.

5 *Megbeszélés*

5.1 *Magyar agarak hematológiai és biokémiai jellemzői*

Kutatásunk célja az volt, hogy leírjuk a magyar agarak laboratóriumi és hemodinamikai sajátosságait, illetve, hogy felmérjük a hazai magyar agár populáció egészségügyi állapotát.

Korábbi agarakkal végzett kutatások kapcsán, már leírták a magasabb vörösvérsejtszámot, hematokritot, hemoglobin koncentrációt, MCV-t, MCHC-t és alacsonyabb vérlemezke- és fehérvérsejtszámot, mint fajtaspecifikus tulajdonságot (Porter & Canaday, 1971); (Shiel, et al., 2007); (Uhríková, et al., 2013).

A 31 magyar agár hematológiai paramétereinek elemzése során, mi is hasonló eredményeket kaptunk, de akadtak jelentős eltérések is.

A **vörösvérsejtszám** hat (20%) kutya esetében volt magasabb, mint az átlag kutya referencia intervallum (5,5-8,5 T/L), de az értékek csak két kutyánál haladták meg a 9,0 T/L értéket, tehát a felső határhoz közeli tartományban mozogtak.

Korábbi kutatásokban mért angol agár átlag vörösvérsejtszámhoz viszonyítva, a magyar agarak esetében hasonló átlag értéket írtunk le (Zladiivar-Lopez et al., 2011/a); (Uhríková, et al., 2013).

Az emelkedett mennyiségnek egy lehetséges oka, hogy a vörösvérsejtek átlagos élettartama jelentősen rövidebb az agaraknál. Ennek előidézője az eltérő membránszerkezetben keresendő, ami miatt a vörösvérsejtek hamarabb öregszenek el. Angol agarak esetében ezt már sikerült igazolni (Zladiivar-Lopez et al., 2011/a).

A **hemoglobin koncentráció** 17 (56,7%), a **hematokrit** pedig 18 (60%) magyar agár esetében haladta meg az átlag kutya referencia intervallumot, de amely kutyák értéke nem haladta meg, azoké is a felső határérték alatt mozgott nem sokkal. A nyolc agár fajtavál végzett kutatás eredményeivel összehasonlítva a hemoglobin koncentrációjuk alacsonyabb átlagot mutatott, mint angol agarak esetében. Csak az olasz agarak és a borzoiok átlaga volt alacsonyabb. Ellentétben a hematokrittal, ami az összes eddig tanulmányozott agárfajta közül a legmagasabb átlagot mutatta (57,94±6,83%) a magyar agarak esetében. (Uhríková, et al., 2013); (Mesa-Sanchez, et al., 2012).

Macrocytózist találtunk a magyar agarak 77,4%-ánál a vérkenetek mikroszkópos leírása alapján. Korábbi kutatások során angol agarak és galgok esetében ugyanezt már leírták. (Mesa-Sanchez, et al., 2012); (Zladiivar-Lopez et al., 2011/a). Az angol agarak

vörösvérsejtjei nagyobbak és magasabb a hemoglobin koncentrációjuk is, ez pedig ahhoz vezet, hogy megnövekszik az MCV és MCHC (Zladirar-Lopez et al., 2011/a).

A kenetbeli látványos macrocytosis ellenére az **MCV** csupán öt (16,1%) magyar agárnál volt emelkedett, a többi egyednél az értékek a referencia intervallumon belül mozogtak, de a felső tartományhoz közel.

A kapott eredmény megegyezik a más agarak esetében találtakkal. A megnövekedett MCV-t általában azzal magyarázzák angol agaraknál, hogy náluk fokozottabb erythropoiesist okoz a vörösvérsejtek rövidebb élettartama (Uhríková, et al., 2013).

Korábbi tanulmányokban hozzánk hasonló eredményeket írtak le (Porter & Canaday, 1971); (Zladirar-Lopez et al., 2011/a). Viszont ellentétes adatokról számoltak be Uhríkova és munkatársai, mivel ők magasabb MCH értékeket talált az angol agarak 48,8%-ában és a whippetek 32,6 %-ában (Uhríková, et al., 2013).

Az **MCH** értékek magyar agarak esetében a normál tartományon belül mozogtak, két kiugró értéktől eltekintve.

Korábban már angol agarakkal és más agár fajtákkal végzet kutatások során sok egyednél figyeltek meg az **MCHC** esetében emelkedett értékeket. Ezzel ellentétben mi éppen az ellenkezőjét találtuk magyar agaraknál. Egy referencia intervallumot meghaladó értéket sem mértünk. Viszont hat kutya (19,35%) esetében enyhén csökkent eredményeket kaptunk. A többi agárfajta eddigi kutatási eredményeivel összevetve, a magyar agarak MCHC értéke mutatja a legalacsonyabb átlagot.

A 31 magyar agárból 12-nél (38,7%) csökkent **vérlemezkeszám** volt megfigyelhető.

Ugyanezt észlelték minden tanulmányozott agárfajtánál, de jelentősen alacsonyabb a whippetek (176 ± 42 G/L) és az angol agarak (173 ± 49 G/L) esetében volt, náluk általánosnak mondható (Uhríková, et al., 2013). Mi magyar agarak esetében még ennél is alacsonyabb ($160,9\pm 30,8$ G/L) átlagot találtunk. A csökkent vérlemezkeszám feltételezhető magyarázata, a csontvelőbeli őssejt verseny modell, az erythroid sejtvonal és a megacaryocyták között (Zladirar-Lopez et al., 2011/a).

16 magyar agárnál (51,6%) a **fehérvérsejtszám** csökkent értékét figyeltük meg. Ezen belül pedig, a fehérvérsejtek közül alacsonyabb neutrofil granulocytá számot 27 állat (87,1%) esetében, amelyhez 8 állatnál (25,8%) alacsonyabb monocytaszám is társult.

Ez közel megegyező eredmény, mint amit korábbi kutatások során angol agarak esetében figyeltek meg. A 8 agárfajtás kutatásban, minden fajta esetében – a borzoi és a sloughi kivételével – akadtak olyan kutyák, amelyek fehérvérsejtszáma alacsonyabb volt, mint az átlag kutya referencia intervallum, ez legnagyobb százalékban az angol agarak (70,8%) és a whippetek (57,4%) esetében volt megfigyelhető (Uhríková, et al., 2013).

A 31 vizsgált magyar agár közül öt (16,1%) esetében a referencia intervallum (55-75 g/L) alá csökkent **TP** értéket mértünk, de az **albumin** (RI: 25-41 g/L) minden kutya esetében, a **globulin** (RI: 20-45 g/L) koncentráció pedig, egy kivételtől eltekintve a referencia intervallumon belül mozgott.

Régebbi kutatásokban az angol agaraknál csökkent TP és albumin mennyiséget állapítottak meg, de a 2013-as, Csehországban végzett, nyolc fajtás kutatás folyamán nem találtak hypoproteinémiát egy kutya esetében sem. Sőt ennek ellenkezőjét, tehát emelkedett protein és albumin szintet találtak az agár fajtáknál (Uhríková, et al., 2013). Nem teljesen tisztázott tehát, hogy eltér-e, és ha igen milyen irányba, az angol agarak TP szintje. A magyar agarak vérbeli fehérjei kutatásunkban minimális eltéréseket mutattak csak, e paraméterek esetében jól használható az átlag kutya referencia tartomány e fajta esetében.

A kutatás során a májparaméterek közül csak az **összbilirubin** és az **ALT** értékét mértük. Nyolc (25,8%) kutya esetében magasabb ALT értéket kaptunk, valamint a többi állat értéke is a referencia intervallum felső határához közel mozgott. Viszont a kapott $52,17 \pm 14,74$ U/L értéket a többi agárfajta eredményeivel összehasonlítva, csak a borzoiok esetében mértek ennél alacsonyabb értéket.

Az agár fajtákkal végzett vizsgálatok során az derült ki, hogy az olasz agarak 61%-ának esetében az ALT értékek magasabbak voltak a referencia intervallumnál, valamint az angol agarak 40,7%-ánál és a whippetek 34%-ánál. Tehát elmondható, hogy az agár fajták közül a magyar agarak valamivel az átlagos kutya referencia intervallumhoz közelebb helyezkednek el, mint ezek a fajták. Az angol agarak esetében azt feltételezik, hogy a megnövekedett ALT az izom disztrófiával és nekrozissal van összefüggésben, de ez az olasz agarak esetében nem tűnik valószínűnek a kis izommennyiség miatt. Más magyarázatok szerint hepatikus betegségekkel függnek össze (Uhríková, et al., 2013). Felmerült bennünk, hogy az emelkedett ALT esetlegesen a versenyzés okozta hypoxiás májkárosodással van összefüggésben. A kutyák egy részénél rendelkezésünkre állt információ arról, hogy rendszeresen versenyeznek-e vele. A legmagasabb ALT-jű (89) kutyáról tudjuk, hogy előző

héten versenyzett. Igaz, hogy ez a másfélszeres ALT emelkedés sem mondható klinikai szempontból jelentősnek. Ugyanakkor más, szintén rendszeresen versenyző kutyák ALT-je a legalacsonyabbak között szerepelt. A második legmagasabb ALT-jű kutya a mintavétel idejekor már hónapok óta nem vett részt versenyen. Ezek alapján feltételezésünket nem tudtuk alátámasztani. Összességében a klinikai összbenyomás a máj ultrahangos vizsgálata és a kutyák bilirubin és ALT szintjének elemzése során, nem feltételeztük, hogy a vizsgált állatok szubklinikai betegségben szenvedtek volna, bár ennek a kizárására nem végeztünk további vizsgálatokat.

Magyar agarak esetében a *nátrium*, *kálium*, *klorid* és *vas* koncentrációt mértük és elemeztük. Azt találtuk, hogy a nátrium, kálium és klorid esetében az összes kutya minden értéke az átlagos kutya referencia intervallumokon belül esett, így itt nem tudunk leírni eltérést. Ezzel ellentétes eredményt publikáltak angol agarak esetében, ahol magasabb szérumszintű *nátrium* és *klorid* koncentrációt találtak. Ezeket le is írták, mint specifikus referencia intervallumokat: a nátrium 149-157 mmol/l a klorid pedig 110-122 mmol/l lett (Zladiivar-Lopez et al., 2011/a).

A magyar agaraknál mért nátrium koncentráció 144-150 mmol/l, a klorid pedig 107-119 mmol/l-es tartományban mozgott. Tehát az átlag kutya referencia intervallumokon belül, de annak felsőbb tartományában. Az angol agarakra megállapított referencia értékeknél valamivel alacsonyabb, de közel azonos eredményeket kaptunk mi is.

A biokémiai paraméterek közül, a *vaskötő kapacitást* kivéve, mind normál eloszlást követett. A teljes vaskötő kapacitás 37,5-64,7 umol/l értékek között mozgott, referencia tartománya 50-100 umol/l. A 31-ből 15 (48,38%) kutya esetében a referencia intervallumnál alacsonyabb értékeket mértünk.

A *vasnak* nagy volt a szórása: széles skálán; 8,8-47,5 umol/l értékek között mozgott, átlaga és szórása: $25,66 \pm 8,26$ volt. A vas referencia tartománya, pedig 18-25 umol/l. Négy (12,9%) kutya esetében alacsonyabb, 12 (38,7%) esetében pedig magasabb értékeket mértünk. Agarok vas illetve vaskötő kapacitásának értékeit eddig még nem vizsgálták, így e paraméter esetében nem volt összehasonlítási alapunk.

A *karbamid* koncentráció 10 kutya (32,25%) esetében lett magasabb a referencia intervallumnál, viszont a *kreatinin* csak egy (3,2%) kiugró esetben bizonyult magasabbnak. A karbamid $6,16 \pm 1,35$ mmol/L (3,8-9,4 mmol/L), a kreatinin, pedig $97,26 \pm 18,48$ mmol/L (69-171 mmol/L) átlagot mutatott magyar agarak esetében. Korábbi vizsgálatokban angol

agarak karbamid értékét nem találták emelkedettnek (Steiss, et al., 2000); (Drost, et al., 2006); (Feeman, et al., 2003).

Egy kutatásban tapasztalták az általuk vizsgált mind a nyolc agár fajtában a karbamid enyhe emelkedését, de ebben is csak az egyedek kevesebb, mint 20%-ában (Uhríková, et al., 2013). A magyar agarak karbamid eredménye ehhez hasonló, a kutyák nagyjából egyharmadának a karbamid értéke kilóg a referencia tartományból, de csak minimálisan, így az átlaguk nem tér el az átlag kutya referencia intervallumtól.

Az egy kiugróan magas kreatinin értéket mutató agár vizelet sűrűsége 1050 g/l felett volt és fehérje/kreatinin aránya pedig 0,04 volt, tehát jó eséllyel nem vesebetegség áll a magas érték hátterében. A kutatás során nem szabtuk meg a kutyák pontos táplálását, így az ezzel kapcsolatos eltéréseket nem tudtuk megvizsgálni.

Már 2000-ben írtak arról, hogy angol agaraknál magasabb vérbeli kreatinin értékeket találtak (Steiss, et al., 2000).

Az angol agarak magas kreatinin koncentrációjának három fő elmélete van, melyek a megnövekedett izomtömeg és extenzív izom metabolizmus, a megnövekedett étrendbeli kreatinin bevitel (magas fehérjebevitel miatt), és megváltozott glomeruláris filtrációs ráta. A nagy izomtömeg az általunk vizsgált magyar agarakon is megfigyelhető volt. Bár nem jegyeztük fel a kutyák pontos edzettségi állapotát, vagy a versenyek pontos időpontját a mintavételekhez képest, a tulajdonosok elmondásából tudjuk, hogy a kutyák nagyjából fele rendszeresen versenyzik. Ennek ellenére a szérumban kreatinin koncentrációjuk nem mutatott jelentős emelkedést. Ez alapján azt feltételezzük, hogy az angol agarak emelkedett kreatinin szintje más mechanizmuson alapszik. Ezt az is alátámasztja, hogy az angol agaraknál, visszavonult versenyagarak esetében is megfigyelték a magas szérumban kreatinin koncentrációt, még akkor is, ha már több mint egy éve abba hagyták a versenyzést (Zladiivar-Lopez et al., 2011/a); (Uhríková, et al., 2013); (Drost, et al., 2006).

Uhríkova és munkatársai azt találták, hogy a szérumban kreatinin koncentráció az egyik fő különbség az angol agár és a többi agárfajta között. Az angol agarakban sokkal magasabb ez a paraméter, majd 90%-ának értéke az átlag kutya referencia intervallumok fölé emelkedett (Uhríková, et al., 2013). Kutatásunk alapján kijelenthető, hogy ez a különbség az angol agarak és magyar agarak között is fennáll.

5.2 Vizelet

Vizelet **sűrűségét** 29 kutyából néztünk. Az átlaga és szórása $1044 \pm 9,89$ g/l és 1012-1060 g/l tartományban mozgott. A sűrűség esetében a mérőberendezés csak 1050 g/l sűrűségig mért, így a „> 1050” g/l eredményeket 1060 g/l-nek vettem, ez okozhatja az átlag eltolódását. Összességében elmondható, hogy a kutyák nagy részének jelentősen koncentrált volt a vizelete. A kutyák 89,7%-ának 1030 g/l fölött volt, és a kutyák közel felének 1050 vagy afölötti volt a vizelet sűrűsége. Három kutyánál (10,3%) találtunk 1030 g/l alatti vizelet sűrűséget.

Angol agarak vizeletének sűrűségéről két tanulmányban írnak. Az első ahol a 48 agár vizelet sűrűsége 1009-1047 g/l közé esett. Itt részletesebben erről nem írtak, se átlagot, se szórást nem írtak le a tanulmányban (Bennett, et al., 2006).

A másik, ahol 49 egészséges, versenyzésből visszavonult angol agarat vizsgáltak. Ők azt találták, hogy az agarak vizelet sűrűsége 1010-1059 g/l-ig terjedt ($1046 \pm 0,15$). Három kutyát leszámítva mindegyikük sűrűsége 1030 fölötti volt (Surman, et al., 2012).

A vizelet **pH** értéke ($6,21 \pm 0,88$) megfelelt a kutyák átlagos pH értékének.

A vizeletbeli **fehérje/kreatinin** és **albumin/kreatinin arányokat** az átlag kutya referencia tartományon belül találtuk. Egy kutyánál találtunk kiugró értékeket, borderline proteinuriát (0,45) és microalbuminuriát (0,225), ezeket az értékeket a statisztikai analízisből kizártuk. Egy későbbi kontrollvizsgálaton e kutya fehérjevizelése is a normál tartományba került.

Korábban egy tanulmányban vizsgálták microalbuminuria jelenlétét angol agarokban. A vizsgált hipertenzív angol agarak 84%-ában találtak microalbuminuriát (Marino, et al., 2011).

Ebben a vizsgálatban egy szemikvantitatív, asztal mellett végezhető tesztet használtak, melynek pontossága megkérdőjelezhető. Ezzel ellentétben mi egy kutyákra validált immunturbidimetriás módszerrel végeztük a méréseket, és mi nem találtunk jelentősen hipertenzív kutyákat, így a két vizsgálat eredménye nem hasonlítható össze.

5.3 Vérnyomás és hasi ultrahang vizsgálat

27 agár esetében mértünk vérnyomást. A szisztolés vérnyomás átlaga és szórása $138,22 \pm 15,04$ Hgmm (106-168 Hgmm), a diasztolés vérnyomás pedig $73,93 \pm 7,98$ Hgmm (56-86 Hgmm) volt, ami az ACVIM vérnyomás kockázat alapú besorolásánál az „enyhe kockázatú” kategóriába esik. Összesen 2 kutya szisztolés vérnyomása esett a 160 Hgmm vagy afölötti tartományba (160 és 168 Hgmm). Egy magyar agár vérnyomása sem esett a „magas kockázatú” kategóriába. Fontos különbség az eddigi tanulmányokhoz képest, hogy mi a vérnyomást HDO (High Definition Oscillometry) típusú készülékkel mértük, és a farok artérián, az eddigi angol agaraknál történt mérések pedig oszcillometriás vagy Doppler elven működő készülékkel zajlottak és mellső vagy hátsó végtagon mértek. Surman és munkatársai által végzett kutatásban a részt vevő kutyák több mint a kutyák 60%-ának volt magasabb a szisztolés vérnyomása, mint 160 Hgmm (Doppler mérési módszer). Következésképpen azt vonták le, hogy a hipertenzió általános jelenség a visszavonult versenyagarak esetében és valószínűleg fajtaspecifikus tulajdonság (Surman, et al., 2012). Marino 2011-es kutatásában kórházi körülmények között, oszcillometriás mérési módszerrel a mellső végtagon 154 ± 17 Hgmm, a hátsó lábon 165 ± 17 Hgmm szisztolés vérnyomás értékeket kapott. Az otthoni környezetben kapott értékek ennél (15-20 Hgmm-rel) alacsonyabbak voltak, de mivel mi is kórházi körülmények között mértünk, ezeket az értékeket hasonlítottuk sajátunkhoz (Marino, et al., 2011).

Magyar agarak vérnyomásáról elmondható, hogy nem magasabb az egészséges kutya populáció átlagánál. Nagy különbség volt a mérési módszerek között az angol és a magyar agarak esetében, de amennyiben azt feltételezzük, hogy minden eredmény elfogadható, akkor elmondhatjuk, hogy a magyar agarak vérnyomása az angol agarakénál alacsonyabb.

Az áttekintő hasi ultrahang vizsgálat alapján elmondható, hogy a magyar agaraknál nagyobb méretű lépelt figyeltünk meg, mint más hasonló méretű kutyák esetében.

6 Összefoglalás

Egyre több tanulmány hívja fel a figyelmet arra, hogy egy minden fajtára kiterjedő referencia intervallum nem elegendő, mivel ezek bizonyos esetekben félrediagnosticszáláshoz vezethetnek. Az agár fajtákról régóta ismert, hogy nemcsak küllemükben, hanem laboratóriumi paramétereikben is eltérnek más kutyafajtáktól. Célunk az volt, hogy felmérjük a hazai magyar agár állomány egészségügyi állapotát, különös tekintettel a laboratóriumi és hemodinamikai sajátosságaikra.

Az agarakon teljes körű áttekintő vizsgálatot végeztünk, amely fizikális vizsgálatból, vér- és vizeletvizsgálatból, vérnyomásmérésből, valamint áttekintő hasi ultrahang vizsgálatból állt össze. Összesen 33 kutyából gyűjtöttünk mintát, melyből végül 31 állat adatait használtuk fel.

Hasonlóan a korábbi agarakkal végzett kutatásokhoz, magasabb vörösvérsejtszám ($7,67 \pm 0,8$ T/L), hemoglobin koncentráció ($182,6 \pm 15,9$ g/L), hematokrit ($57,9 \pm 6,8$ %), MCV ($74,97 \pm 4,0$ fL). Valamint alacsonyabb vérlemezke ($160,9 \pm 30,8$ G/L) és fehérvérsejtszám ($5,9 \pm 1,4$ G/L) volt megfigyelhető magyar agarak esetében. Az eddigi kilenc agár fajtával végzett kutatásokkal összevetve, mi találtuk a legmagasabb hematokrit és legalacsonyabb vérlemezke átlagot. Macrocytosiszt figyeltünk meg a kutyák 77,4%-ánál, melyet korábban már angol és spanyol agaraknál is leírtak. Öt agárnál (16,1%) csökkent szérum totál protein értékeket mértünk, de az albumin minden kutya esetében, a globulin koncentráció pedig, egy kivételtől eltekintve, a referencia intervallumon belül mozgott. Az ALT a kutyák nagyjából egynegyedénél magasabb volt ($52,17 \pm 14,74$ U/L), mint az átlag kutya referencia intervallum, de némileg alacsonyabb, mint az angol agarak esetében mért értékek. A karbamid a kutyák 32,25%-ánál volt enyhén emelkedett, de a kreatinin értéke egy kivételtől eltekintve az átlag kutya referencia intervallumokon belül maradt.

A magyar agarak nagy részének jelentősen koncentrált volt a vizelete. A vizeletbeli fehérje/kreatinin és albumin/kreatinin arányokat az átlag kutya referencia tartományon belül találtuk. Az áttekintő hasi ultrahang vizsgálat során a magyar agaraknál a szokásosnál nagyobb méretű lépét figyeltünk meg. A magyar agarak vérnyomását, ellentétben korábbi angol agarakról szótó tanulmányokkal, nem találtuk emelkedettnek ($138,22 \pm 15,04$ Hgmm szisztolés, és $73,93 \pm 7,98$ Hgmm diasztolés), mindössze két kutya szisztolés vérnyomása haladta meg kis mértékben a 160 Hgmm értéket.

E kutatás is alátámasztja, hogy a fajtaspecifikus referencia intervallumok kialakítása az állatorvoslásban nagy jelentőséggel bír.

7 Summary

There is increasing number of studies showing that the same reference interval is not adequate for all dog breeds and can easily lead to misdiagnosis.

Sighthounds are well known for their unique body structure and numerous laboratory alterations, which are physiologic in these breeds.

The aim of our study was to assess the health status of the domestic Hungarian Greyhound population with emphasis on their laboratory parameters and hemodynamic specialities.

We performed physical examination, complete bloodwork and urinalysis, blood pressure measurement and abdominal ultrasound on 33 Hungarian Greyhounds. After exclusions we used the data of 31 dogs for statistical analysis.

Similarly to previous studies we found elevated red blood cell count ($7,67 \pm 0,8$ T/L), hemoglobin concentration ($182,6 \pm 15,9$ g/L), packed cell volume ($57,9 \pm 6,8$ %), MCV ($74,97 \pm 4,0$ fL) and decreased thrombocyte count ($160,9 \pm 30,8$ G/L) and white blood cell count ($5,9 \pm 1,4$ G/L). We observed macrocytosis at 77, 4% of the examined dogs, which was similar to Spanish Greyhounds and Greyhounds described previously. Comparing to the 9 sighthound breeds examined until date we found the highest packed cell volume and lowest thrombocyte count.

Hypoproteinemia was present at five dogs (16, 1%) whereas albumin and globulin levels were within the reference range at all dogs (except for globulin at one dog). ALT level was increased at around one fourth of the dogs but the average ($52, 17 \pm 14, 74$ U/L) was lower than the ALT values previously observed at Greyhounds. Urea was slightly increased at 32, 25% of the dogs whereas creatinine was only elevated at one dog.

The urine of most Hungarian Greyhounds was well concentrated. The urinary albumin/creatinine and protein/creatinine ratios were within the reference range. On abdominal ultrasound we found splenomegaly at all of the examined dogs. In contrast with Greyhounds we didn't find the blood pressure of Hungarian Greyhounds to be high ($138, 22 \pm 15, 04$ Hgmm systolic and $73, 93 \pm 7, 98$ Hgmm diastolic). In our study the systolic blood pressure of only two dogs (and just slightly) exceeded 160 Hgmm.

This study confirms the emerging need for developing breed-specific reference intervals in veterinary medicine.

8 Köszönetnyilvánítás

Köszönet mindazoknak, akik szakdolgozatom elkészítésében közreműködtek.

Szeretnék köszönetet mondani témavezetőimnek dr. Falus Fruzsinnak és dr. Manczur Ferencnek, akik lehetőséget biztosítottak számomra ahhoz, hogy a szakdolgozatommal kapcsolatos munkát egy PhD kutatás keretein belül végezhessem, továbbá a munkám és a dolgozatom elkészítése során tanúsított türelméért, biztatásért és segítségért.

Külön köszönettel tartozom még kedves agártartó és szerető ismerőseimnek, hogy segítettek a minták gyűjtésében és a kutyák toborzásában, nagy segítségemre voltak.

Valamint köszönöm dr. Vizi Zsuzsannának és dr. Aradi Zsófiának, hogy a vizsgálatok és a minták levétele során közreműködtek.

Köszönet illeti még a Praxislab Kft. munkatársait, akik a laboratóriumi vizsgálatokat végezték.

9 Irodalomjegyzék

1. Ambrózy , Á. és mtsai., 2011. Vadászati ismeretek. Gyomaendrőd: Országos Magyar Vadászkamara.
2. Anon., dátum nélk. Federation Cynologique Internationale. [Online] Available at: <http://www.fci.be/en/Nomenclature/Default.aspx> [Hozzáférés dátuma: 30 október 2017].
3. Bennett, S. és mtsai., 2006. Reference limits for urinary fractional excretion of electrolytes in adult non-racing Greyhound dogs. Australian Veterinary Association, 11 november, pp. 393-397.
4. Bhatt, V. és mtsai., 2011. Structure of Greyhound hemoglobin: origin of high oxygen affinity. Acta Crystallographica Section D Biol Crystallogr., pp. 395-402.
5. Bodey AR & Rampling , M., 1999. Comparison of haemorrhological parameters and blood pressure in various breeds of dog. Journal of the American Veterinary Medical Association, p. 3–6.
6. Brown, S. és mtsai., 2007. Guidelines for the Identification, Evaluation, and Management of Systemic Hypertension in Dogs and Cats. American College of Veterinary Internal Medicine, p. 542–558..
7. Campora, C., Freeman, K. P., Serra, M. & Sacchini, F., 2011. Reference intervals for Greyhounds and Lurchers using the Sysmex XT-2000iV hematology analyzer. British Small Animal Veterinary Association, p. 467–474.
8. D. M. Hertzke, L. A. C. P. S. a. B. W. F., 1995. Glomerular Ultrastructural Lesions of Idiopathic Cutaneous and Renal Glomerular Vasculopathy of Greyhounds. Veterinary Pathology , pp. 451-459.
9. Drost, W. T. és mtsai., 2006. Comparison of Glomerular Filtration Rate between Greyhounds and Non-Greyhound Dogs. Journal of Veterinary Internal Medicine, p. 544–546.
10. Dunlop, M. M. és mtsai., 2011. Determination of serum biochemistry reference intervals in a large sample of adult greyhounds.
11. Feeman, W. E., Couto, C. G. & Gray, T. L., 2003. Serum Creatinine Concentrations in Retired Greyhounds. Veterinary Clinical Pathology, pp. 40-42.
12. Harvé, P., 2011. Greyhound-specific reference intervals: a good start to a long race. Veterinary Clinical Pathology, p. 405–406..
13. Lees, G. E. és mtsai., 2005. Assessment and Management of Proteinuria in Dogs and Cats: 2004 ACVIM Forum Consensus Statement (Small Animal). Journal of Veterinary Internal Medicine, pp. 377-385.
14. Manena Fayos, C. G. C. M. C. I. M. L. W., 2005. Serum protein electrophoresis in retired. American Society for Veterinary Clinical Pathology, pp. 397-400.

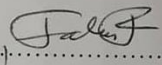
15. Marino, C., Cober, R., Iazbik, M. & Couto, C., 2011. White-Coat Effect on Systemic Blood Pressure in Retired Racing Greyhounds. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, pp. 861-865..
16. Mesa-Sanchez, I. és mtsai., 2012. Haematological, blood gas and acid-base values in the Galgo Español (Spanish greyhound). *British Small Animal Veterinary Association*, július, p. 398–403.
17. Porter, J. J. & Canaday, W. J., 1971. Hematologic values in mongrel and greyhound dogs being screened for research use. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, p. 1603–1606..
18. S. Brown, C. A. R. B. A. C. L. C. M. D. B. E. J. E. R. H. M. L. M. L. D. P. L. R. P. S. a. R. S., 2007. Guidelines for the Identification, Evaluation, and Management of Systemic Hypertension in Dogs and Cats. *American College of Veterinary Internal Medicine*, p. 542–558..
19. Sárkány, P. & Ócsag, I., 1987. Magyar kutyafajták. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó.
20. Shiel, R. E. és mtsai., 2007. Hematologic values in young pretraining healthy Greyhounds. *Veterinary Clinical Pathology*, pp. 274-277..
21. Steiss, J., Brewer, W., Welles, E. & et, a., 2000. Hematologic and biochemical reference values in retired greyhounds.. *Compend Cont Educ Pract Vet.*, p. 243–249.
22. Surman, S., Couto, C., DiBartola, S. & Chew, D., 2012. Arterial Blood Pressure, Proteinuria, and Renal Histopathology in Clinically Healthy Retired Racing Greyhounds. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, p. 1320–1329..
23. Uhríková, I. és mtsai., 2013. Haematological and biochemical variations among eight sighthound breeds. *Australian Veterinary Journal Small Animals*, 11. November, pp. 452-459.
24. Zladivar-Lopez, S. és mtsai., 2011. Blood gas analysis and cooximetry in retired racing Greyhounds. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, pp. 24-28.
25. Zladivar-Lopez, S. és mtsai., 2011. Clinical pathology of Greyhounds and other sighthounds. *Veterinary Clinical Pathology*, p. 414–425.

Konzulensi ellenjegyzés

Alulírott ... dr. Falus Fruzsina Igazolom, hogy
..... NAGY SARA NAUZIKA (a hallgató neve)

A hazai magyar agár populáció laboratóriumi és birodinamikai sajátosságai
című szakdolgozatát ismerem, azt beadásra és védésre alkalmasnak tartom.

Budapest, 2017. november 20.

dr. Falus Fruzsina 

a témavezető neve és aláírása

Belgyógyászati Tanszék
és Klinika

tanszék

HuVetA
ELHELYEZÉSI MEGÁLLAPODÁS ÉS SZERZŐI JOGI NYILATKOZAT*

Név: Nagy Sára Nauzika
Elérhetőség (e-mail cím): nagy.nauzi@quail.com
A feltöltendő mű címe: A hazai magyar agár populáció laboratóriumi és hemodinamikai sajátosságai
A mű megjelenési adatai: 2017
Az átadott fájlok száma: 2 (könyv, CD)

Jelen megállapodás elfogadásával a szerző, illetve a szerzői jogok tulajdonosa nem kizárólagos jogot biztosít a HuVetA számára, hogy archiválja (a tartalom megváltoztatása nélkül, a megőrzés és a hozzáférhetőség biztosításának érdekében) és másolásvédett PDF formára konvertálja és szolgáltassa a fenti dokumentumot (beleértve annak kivonatát is).

Beleegyezik, hogy a HuVetA egynél több (csak a HuVetA adminisztrátorai számára hozzáférhető) másolatot tároljon az Ön által átadott dokumentumból kizárólag biztonsági, visszaállítási és megőrzési célból.

Kijelenti, hogy az átadott dokumentum az Ön műve, és/vagy jogosult biztosítani a megállapodásban foglalt rendelkezéseket arra vonatkozóan. Kijelenti továbbá, hogy a mű eredeti és legjobb tudomása szerint nem sérti vele senki más szerzői jogát. Amennyiben a mű tartalmaz olyan anyagot, melyre nézve nem Ön birtokolja a szerzői jogokat, fel kell tüntetnie, hogy korlátlan engedélyt kapott a szerzői jog tulajdonosától arra, hogy engedélyezhesse a jelen megállapodásban szereplő jogokat, és a harmadik személy által birtokolt anyagrészt mellett egyértelműen fel van tüntetve az eredeti szerző neve a művön belül.

A szerzői jogok tulajdonosa a hozzáférés körét az alábbiakban határozza meg **(egyetlen, a megfelelő négyzetben elhelyezett x jellel)**:

- engedélyezi, hogy a HuVetA-ban -ban tárolt művek korlátlanul hozzáférhetővé váljanak a világhálón,
- az Állatorvostudományi Egyetem belső hálózatára (IP címekre) korlátozza a feltöltött dokumentum(ok) elérését,
- a Könyvtárban található, dedikált elérést biztosító számítógépre korlátozza a feltöltött dokumentum(ok) elérését,
- csak a dokumentum bibliográfiai adatainak és tartalmi kivonatának feltöltéséhez járul hozzá (korlátlan hozzáféréssel),

Kérjük, **nyilatkozzon a négyzetben elhelyezett jellel a helyben használatról is:**



Engedélyezem a dokumentum(ok) nyomtatott változatának helyben olvasását a könyvtárban.

Amennyiben a feltöltés alapját olyan mű képezi, melyet valamely cég vagy szervezet támogatott illetve szponzorált, kijelenti, hogy jogosult egyetérteni jelen megállapodással a műre vonatkozóan.

A HuVetA üzemeltetői a szerző, illetve a jogokat gyakorló személyek és szervezetek irányában nem vállalnak semmilyen felelősséget annak jogi orvoslására, ha valamely felhasználó a HuVetA-ban engedéllyel elhelyezett anyaggal törvénytörő módon visszaélne.

Budapest, 2017 év november hó 20 nap

Nagy Sára Csanka

aláírás

szerző/a szerzői jog tulajdonosa

A HuVetA Magyar Állatorvos-tudományi Archívum – Hungarian Veterinary Archive az Állatorvostudományi Egyetem Hutjra Ferenc Könyvtár, Levéltár és Múzeum által működtetett egyetemi és szakterületi online adattár, melynek célja, hogy a magyar állatorvos-tudomány és -történet dokumentumait, tudásvagyont elektronikus formában összegyűjtse, rendszerezze, megőrizze, kereshetővé és hozzáférhetővé tegye, szolgáltassa, a hatályos jogi szabályozások figyelembe vételével.

A HuVetA a korszerű informatikai lehetőségek felhasználásával biztosítja a könnyű, (internetes keresőgépekkel is működő) kereshetőséget és lehetőség szerint a teljes szöveg azonnali elérését. Célja ezek révén

- *a magyar állatorvos-tudomány hazai és nemzetközi ismertségének növelése;*
- *a magyar állatorvosok publikációira történő hivatkozások számának, és ezen keresztül a hazai állatorvosi folyóiratok impakt faktorának növelése;*
- *az Állatorvostudományi Egyetem és az együttműködő partnerek tudásvagyonának koncentrált megjelenítése révén az intézmények és a hazai állatorvos-tudomány tekintélyének és versenyképességének növelése;*
- *a szakmai kapcsolatok és együttműködés elősegítése,*
- *a nyílt hozzáférés támogatása.*