

Prevalence of heart diseases and validation of normal echocardiographic parameters among Irish Wolfhounds in Hungary

Cs. Hetey¹
V. Szetei^{2*}

A magyarországi írfarkaskutya-állomány kardiológiai állapotának felmérése

Hetey Csaba¹, Szetei Viktória^{2*}

1. ÁTE Belgyógyászati Tanszék
és Klinika
1078 Budapest, István u. 2.

2. Profivet Állatvosi Sebészeti
Központ és Állatkórház
Göd

*e-mail: vszetei@gmail.com

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők célja a hazai írfarkaskutya-állományok szívbetegségek általi érintettségének vizsgálata és a normál echokardiográfiás paraméterek leírása volt. A felmérés fizikális vizsgálatból és kiegészítő műszeres diagnosztikai vizsgálatokból (EKG, echokardiográfia) állt. 44 kutya került vizsgálatra, ami a hazai állomány kb. 10%-a, amiből 20 kutya volt szívbeteg (45,45%). Dilatációs cardiomyopathia (DCM) 4 egyedben (9,09%), primaer arrhythmia 14 kutyában került megállapításra (31,81%). A szakirodalmi adatok által feltételezett kapcsolatot a hypothyreosis és a DCM között jelen vizsgálat nem támasztotta alá a 10 kutya esetében mért tiroxin-szint eredményei alapján.

SUMMARY

Objectives: Irish Wolfhounds are greatly affected by cardiac disorders -especially by dilated cardiomyopathy - all around the world. The aim of the study -was to assess the prevalence of cardiac disorders among Irish Wolfhounds in Hungary and to validate the normal echocardiographic parameters of this breed.

Materials and Methods: Thorough cardiac examinations -including 6-leads electrocardiography and B- and M-mode echocardiography- were performed on 44 Irish Wolfhounds, representing about 10% of the Hungarian population of this breed. There were 22 males and 22 females, their weight ranged from 44 to 70 kg in age of 4 month to 9.5 years.

Results and Discussion: 39 of the 44 examined Irish Wolfhounds were symptomless animals, without any signs of cardiac disease. There were 20 of 44 animals (45.45%) with some form of heart disease, while 24 of 44 dogs (54.55%) had no detectable cardiac alterations. Dilated cardiomyopathy (DCM) was diagnosed in 4 dogs (9.09%), mitral endocardiosis and heartworm disease were found in one-one animal. Primary rhythm disturbances -without morphological alterations- were revealed in 14 dogs (31.81%). Electrocardiographic and echocardiographic measurements of the healthy individuals were similar to already published data. No association was found between the thyroid state and cardiac disorders in those 10 dogs, where T4-levels were also determined. The prevalence of cardiac alterations in this breed was similar to other countries' results, however dilated cardiomyopathy was diagnosed less frequently.

KISÁLLAT

A nemzetközi szakirodalmi adatok alapján a szívbetegségek előfordulási aránya kutyákban kb. 10%. A hazai felmérések adatai ennél kisebb, 4,4%-os előfordulási arányt mértek (9). A szerzett szívbetegségek közül gyakori, a szívizomzat káros tágulatával járó dilatációs cardiomyopathia jellemzően a nagytestű fajták egyedeit érinti. Mivel a betegség összességében ismeretlen oktanú, de egyes genetikai vonalakban gyakoribb előfordulást mutat, indokolt lehet az érintett fajták adott populációjának kardiológiai felmérése. Ez a munka a szívbeteg állatok kiszűrésén túl segíti a tenyésztési munkát is. Jelen dolgozat a hazai írfarkaskutya-állomány felmérését célozta meg, jelentős számú, a magyarországi egyedszám kb. 20%-ának bevonásával.

A dilatációs cardiomyopathia jellemzően a nagytestű fajták egyedeit érinti

A szerzők 44 ír farkaskutya kardiológiai vizsgálatát végezték el

ANYAG ÉS MÓDSZER

A VIZSGÁLATBA BEVONT ÁLLATOK

A kardiológiai vizsgálatok az Állatorvostudományi Egyetem Belgyógyászati Tanszékének Műszeres Diagnosztikai Laboratóriumában készültek 2001. szeptember és 2002. májusa közötti időszakban, valamint 2017-ben. Ezalatt 29 kutya felmérését végeztük el. Ezen felül az egyetemi klinika számítógépes nyilvántartásából kigyűjtöttük az 1998 óta vizsgálatra került ír farkaskutyák eredményeit is. Közülük végül 15 kutya szívvizsgálatának adatait használtuk fel retrospektív módon az eredmények értékelésekor. Így összesen 44 kutya adataival tudunk dolgozni. Ez a szám a magyar írfarkaskutya-állomány méretéhez viszonyítva reprezentatív mintának tekinthető (Magyarországon 1998–2017-ig törzskönyvi regisztrációra kb. 300 egyed került). A 44 kutyából 22 kan (50%), és 22 szuka (50%) volt, az életkoruk 4 hónaptól 9,5 évig terjedt. A legkisebb testtömegű kutya 27 kg, a legnehezebb 70 kg volt.

A KUTYÁK FIZIKÁLIS VIZSGÁLATA

Az állatok alapadatainak (egyedi azonosító, nem, kor, testtömeg) felvételét követően elvégeztük a kutyák alap klinikai, valamint szív- és érrendszerük részletes fizikális vizsgálatát, a szakma szabályainak megfelelően (7).

A KUTYÁK MŰSZERES DIAGNOSZTIKAI VIZSGÁLATA

A kutyákat bódítás nélkül, jobb oldalfektetésben helyeztük el a vizsgálóasztalon. Az elektrokardiográfiás vizsgálatok Schiller-6 Cardiovit AT-3/1 3 csatornás EKG-készülék használatával történtek, minden esetben a 6 frontális síkú végtagi elvezetés alapján (Einthoven I., II., III., aVL, aVF, aVR). A szívultrahangos vizsgálatokat ESAOTE Megas GPX és ESAOTE My Lab 40 típusú készülékekkel végeztük, 3,5–5 MHz-es szektor vizsgálófejjel. Az echokardiográfiás síkok ábrázolását és a méréseket kétdimenziós és M-mód megjelenítés segítségével végeztük el a szakirodalmi standardok alapján (2, 5, 10, 13, 19, 21). 10 kutya esetben vérvételre is sor került tiroxin-szint mérés céljából.

A klinikai tüneteket, ill. a normálistól eltérő EKG- és/vagy szívultrahang-vizsgálati értékeit mutató egyedek adatait nem használtuk fel a normál szívparaméterek átlagértékének számításakor, valamint a statisztikai kiértékelés során. Egyutas ANOVA, ill. független T-teszt segítségével értékeltük az egyes szívparaméterek életkorral, testtömeggel és az ivarral való összefüggését. Végezetül az eredményeinket összevetettük a szakirodalom hasonló vizsgálati eredményeivel is.

EREDMÉNYEK

A SZÍVBETEGSÉGEK ELŐFORDULÁSA A VIZSGÁLT POPULÁCIÓBAN

A vizsgálatba bevont 44 ír farkaskutya közül 24 egyed volt kardiológiai szempontból egészséges. Négy kutyában dilatációs cardiomyopathiát (1. ábra), egy esetben

A részletes fizikális vizsgálat mellett EKG- és szívultrahang-vizsgálatokat végeztek

Az eredményeket statisztikai módszerekkel értékelték

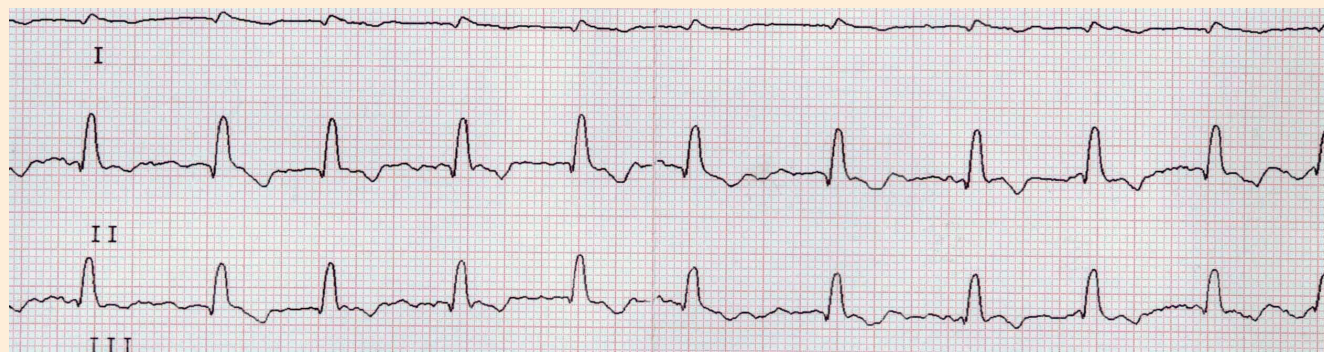
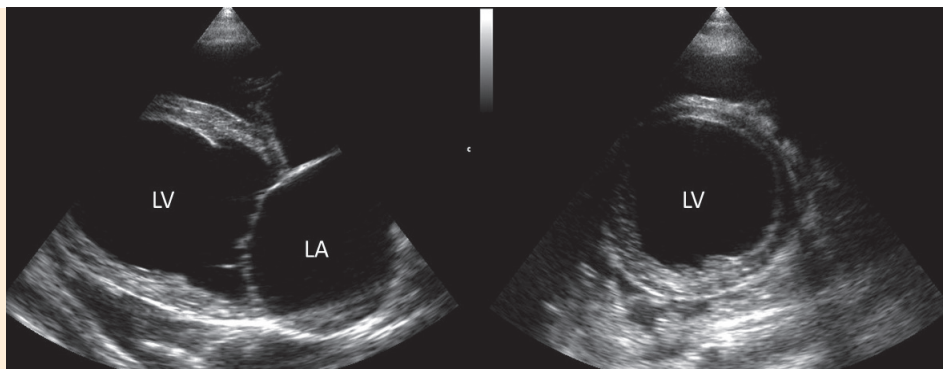
**4 egyedben DCM-et,
14-ben primer ritmuszavart
állapítottak meg**

tünetmentes endocardosist állapítottunk meg. 14 egyed EKG-vizsgálata mutatott a fiziológiástól való eltérést (2–3. ábrák), kimutatható ultrahangvizsgálati elváltozás nélkül (primaer arrhythmia). Egy további kutya esetében post mortem *Dirofilaria immitis* fertőzöttségre derült fény. A kapott eredményeket a 4. ábra összesíti.

1. ÁBRA. DCM-ben szenvedő ír farkaskutya szívultrahang-vizsgálati felvételei

Jobb oldali parasternalis síkok (LA = bal pitvar, LV = bal kamra)

FIGURE 1. DCM in Irish Wolfhound
Right parasternal long-axis and short-axis views (LA=left atrium, LV=left ventricle)



2. ÁBRA. Pitvarfibrillációhoz társuló abszolút ritmuszavar ír farkaskutyában
Jellemzője a P-hullámok hiánya és az R-R- hullámok változó távolsága

FIGURE 2. Atrial fibrillation and arrhythmia absolute in Irish Wolfhound
Missing p-waves and random R-R distances can be seen

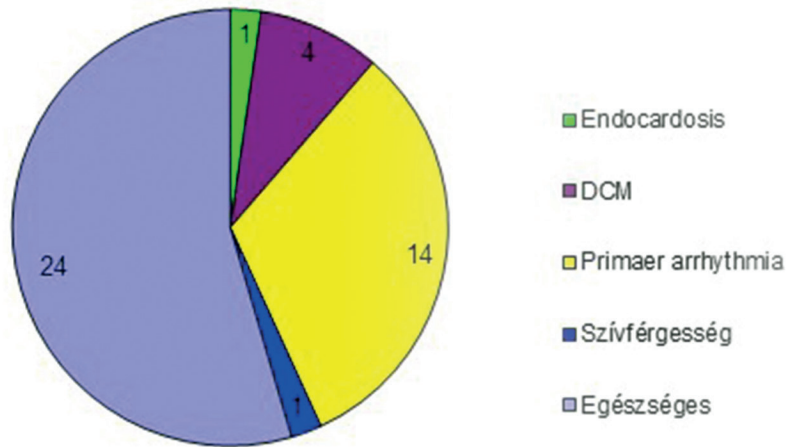


3. ÁBRA. Kamrai extrasystole (nyíllal jelölve) ír farkaskutyában

FIGURE 3. Ventricular extrasystole (marked by arrow) in Irish Wolfhound

4. ÁBRA. Kardiológiai diagnózisok megoszlása ír farkaskutyákban (n = 44)

FIGURE 4. Cardiological findings in Irish Wolfhounds (n = 44)



Primaer arrhythmiát, azaz ingerképzés és az ingerületvezetés zavarát makroszkópos (ultrahangvizsgálattal kimutatható) morfológiai elváltozások hiányában 14 kutyanál észleltük (31,8%). Leggyakrabban kamrai, valamint supraventricularis extrasystolét tapasztaltunk (4, ill. 3 esetben), valamint egyes ingerületvezetési zavarokat (I. fokú AV-blokk 4 esetben, Tawara-szárblokk 3 esetben). Több kutya-ban egyidejűleg több EKG-elváltozás is megfigyelhető volt. A DCM-ben szenvedő kutya-k mindegyikénél pitvarfibrillatio és ehhez kapcsolódó abszolút szívritmuszavar volt megállapítható. A felmérésbe bevont 44 kutya nemi megoszlása egyenlő volt (22 kan, 22 szuka). A szívbetegnek bizonyult állatok között 11 kan és 9 szuka volt.

AZ SZÍVULTRAHANG-VIZSGÁLATI PARAMÉTEREK MEGHATÁROZÁSA EGÉSZSÉGES ÍR FARKASKUTYÁKBAN

A kardiológiai szempontból egészségesnek bizonyult állatok szívultrahang-vizsgálatának mérési adatait szemléltető normálértékeket a *Táblázatban* foglaltuk össze. A saját eredményeinket, valamint az egyes echokardiográfiás paramétereknek az állatok korával való összefüggését egy reprezentatívnak mondható németországi felmérés (16) eredményeivel hasonlítottuk össze (5–6. ábrák).

MEGVITATÁS

Ír farkaskutyákban gyakoriak a különböző szívbetegségek, mint pl. a ritmuszavar

A szakirodalomban közölt eredményekhez hasonlóan saját vizsgálataink is alátámasztják, hogy az ír farkaskutyákban gyakoriak (45,4%) a különböző szívbetegségek (8, 9, 12, 14). Ezek előfordulási aránya megegyezik az irodalomban olvasható adatokkal, azonban dilatációs cardiomyopathia az általunk vizsgált populációban a vizsgált kutya-k 9,09%-ban fordult elő, míg ugyanez az adat németországi vizsgálatokban 24,2%-nak adódott (17). Jelen vizsgálatunk eredménye párhuzamba hozható a külföldi szakirodalommal. Egy 500 ír farkaskutyán végzett felmérés szerint a vizsgált állatok 41,8%-ában volt valamilyen szívbetegség kimutatható (18).

Az ír farkaskutyákban gyakoriak a különböző szívritmuszavarok (1). Egy részüknél klinikai tünet nem figyelhető meg, a kutya-k egy másik csoportjánál a háttérben szívbetegség diagnosztizálható. Egy tanulmányban 496 ír farkaskutyán végeztek EKG-vizsgálatot és 22,2%-nál találtak valamilyen szívritmus zavart (3). Egy másik, 179 ír farkaskutya adatait feldolgozó vizsgálatban hasonló eredményre jutottak: 57 esetben találtak ritmuszavart (6). Kiemelt jelentőségűek azok az esetek amikor a ritmuszavar végül pitvarfibrillatiohoz vezet. Korábban a pitvarfibrillatiót az egyik legnagyobb arányú elhullással járó ritmuszavarnak tartották, ma azonban az a tapasztalat, hogy nagyon sok német dog és ír farkaskutya él hosszú éveken

A pitvarfibrillatio jó eséllyel előre jelzi a későbbiekben bekövetkező szívelégtelenséget, ill. DCM kialakulására hajlamosít

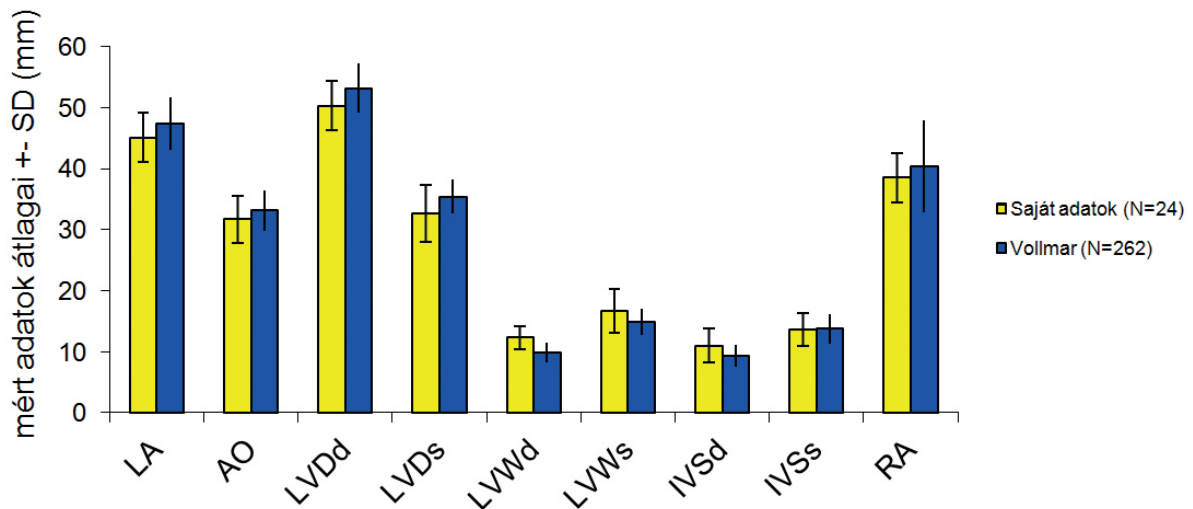
Az önálló pitvartágulat a DCM egyik első ultrahangos jele

át tünetmentesen pitvarfibrillatióval. Egy vizsgálat szerint az ír farkaskutyáknál a pitvarfibrillatio eltér a más fajtáknál megfigyelt esetektől (6). Ebben a fajtában az elváltozás nem feltétlenül függ össze a DCM kialakulásával, hanem hasonlóan a humán idiopathicus pitvarfibrillatiohoz, önálló elváltozásként jelentkezhet. Ír farkaskutyáknál a nagy szív méret gyakran vezet pitvarfibrillatiohoz, ami más óriás testű kutyánál nem ilyen gyakori jelenség. Ezzel együtt több szerző véleménye szerint a pitvarfibrillatio jó eséllyel előre jelzi a későbbiekben bekövetkező szívelégtelenséget, ill. DCM kialakulására hajlamosít (4, 6, 11). Ugyan a pitvarfibrillatio első megfigyelésekor a kutyák egy részének semmilyen klinikai tünete nincs, és ultrahangvizsgálattal sem állapíthatók meg elváltozások, hónapokkal később újra megvizsgálva a beteget, már gyakran láthatók a DCM jelei. Egy 170 ír farkaskutyán végzett ultrahang- és EKG-vizsgálat eredménye szerint, 55 kutyánál találtak valamilyen szívbetegséget (15): 28 kutyában figyeltek meg pitvarfibrillatiót, ami a vizsgált kutyák 16,8%-a, 24 kutyában állapítottak meg kamra- és pitvartágulatot, és közülük 17-ben tapasztaltak pitvarfibrillatiót. 15 kutyánál találtak csak pitvartágulatot, és közülük 7-nél volt egyidejűleg pitvarfibrillatio is. Ezen eredmények alapján is valószínűnek látszik, hogy az önálló pitvartágulat a DCM egyik első ultrahangos jele. Mindössze 4 kutyánál tapasztaltak pitvarfibrillatiót a szív egyéb elváltozásai nélkül, vagyis a vizsgált kutyák 2,35%-ánál fordult elő idiopathicus pitvarfibrillatio. A 4 kutyából egyet három hónap múlva újra megvizsgáltak és ekkor már a DCM jeleit tapasztalták. Ezek alapján felmerül, hogy esetleg nem teljesen megalapozott az idiopathicus pitvarfibrillatio elmélete, valószínűbbnek látszik, hogy a pitvarfibrillatio egy olyan tünet, amely nagy eséllyel előre jelzi a szívizom károsodását és a DCM kialakulását (4, 11, 20). Egy másik vizsgálat eredményeivel egybevetve pedig egyértelművé válik, hogy a pitvarfibrillatio mindenképpen egy komoly beszámítás alá eső elváltozás, amelynek hátterében a pitvarok megnagyobbodása áll, és nagy valószínűséggel előre vetíti a szív később bekövetkező súlyos fokú károsodását (3).

TÁBLÁZAT. Ír farkaskutyák élettani echokardiográfias paraméterei (n = 24)

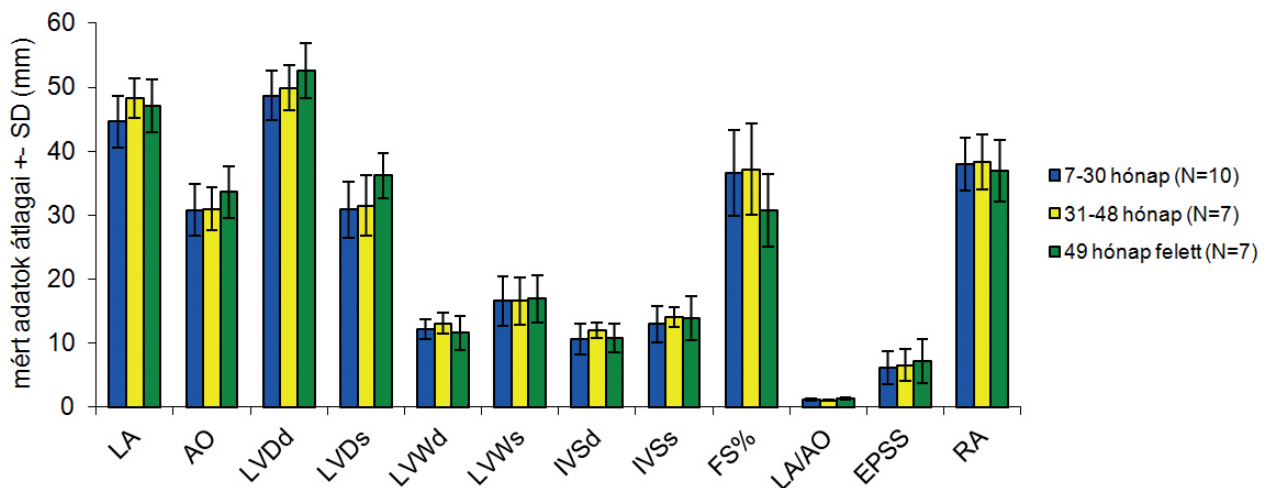
TABLE. Normal echocardiographic parameters of Irish Wolfhounds

Echokardiográfias paraméterek	Átlag	SD (+-)	Szélső értékek
bal pitvar; LA (mm)	45,1	3,9	40-54
aorta; Ao (mm)	31,7	3,9	24-39
bal kamra diastole; LVDd (mm)	50,2	4,1	41,3-59,1
bal kamra systole; LVDs (mm)	32,7	4,7	23-42,5
kamrafal diastole; LVWd (mm)	12,3	1,9	8-15
kamrafal systole; LVWs (mm)	16,7	3,6	11,1-23
septum diastole; IVSd (mm)	11,0	2,8	6,8-15
septum systole; IVSs (mm)	13,6	2,7	8-19
rövidülési hányados; FS (%)	35	6,9	20-51
LA/AO (mm)	1,2	0,2	1-1,8
EPSS (mm)	6,5	2,8	3,1-14
jobb pitvar; RA (mm)	38,5	4,1	31-45
szívfrekvencia (/perc)	129,2	18,9	90-165
testtömeg (kg)	55,1	7,00	44-70
életkor (év)	3,3	2,3	0,6-9,4



5. ÁBRA. Echokardiográfias normálértékek ír farkaskutyákban Magyarországon és Németországban (VOLLMAR, 19)

FIGURE 5. Normal echocardiographic values of Irish Wolfhounds in Hungary and Germany (VOLLMAR, 19)



6. ÁBRA. Echokardiográfias normálértékek az egyes korcsoportokba tartozó ír farkaskutyákban

FIGURE 6. Normal echocardiographic values of Irish Wolfhounds in different age groups

A szív egyes anatómiai struktúráinak méretében a kor előrehaladtával szignifikáns változás mutatható ki

A vizsgált állatokban nem figyeltek meg kapcsolatot a hypothyreosis és a DCM között

A normál echokardiográfiás értékek ismerete nélkülözhetetlen a kóros elváltozások felismeréséhez. Az utóbbi évtizedekben ebből a szempontból több kutyafajta is felmérésre és publikálásra került a szakirodalomban. Tekintettel az ír farkaskutyák korábban részletezett sajátságaira, a normál echokardiográfiás értékek összefoglalása és ismerete hasznos segítséget nyújthat a gyakorló állatorvosok számára. Az egészséges, szívbetegségtől mentes egyedek adataiból számolt átlagos szív méretek jelen felmérésben nagymértékben hasonlónak adódtak a szakirodalomban megadott, hasonló átlagértékekkel (16), ezen a téren nincs kimutatható különbség a hazai és a külföldi ír farkas populációk között. Egy érdekes különbség, hogy 70 kg-nál nagyobb testsúlyú ír farkaskutyával nem találkoztunk.

A külföldi szakirodalom szerint a szív egyes anatómiai struktúráinak méretében a kor előrehaladtával szignifikáns változás mutatható ki (16): a kor előrehaladtával kimutathatóan növekszik a bal kamra systolés és diastolés átmérője és a bal pitvar átmérője. Idősebb kutyákban megnő az LA/Ao- (bal pitvar/aorta) hányados, és az EPSS (a mitralis billentyű septalis vitorlájának legnagyobb kitérése során annak csúcsa és a septum között mért távolság) is. További szignifikáns különbség tapasztalható a septum systolés vastagságában: idősebb korban a kamrai sövény elvékonyodik. Saját eredményeink értékelése során – a szakirodalmi adatokhoz hasonlóan – az tapasztaltuk, hogy a korrallal lineáris összefüggést mutat az LVDs és az LVDd (a bal kamra végsystolés és végdiastolés átmérője), az EPSS, IVSs (a septum systolés vastagsága) és az LA (bal pitvar átmérője). E mellett a kor előrehaladtával nő az LA/Ao-hányados is. Az egyes szívultrahang-vizsgálati paramétereknek a kutyák nemével való összevetésben nem találtunk szignifikáns összefüggést. Irodalmi adatok (16) alapján azt vártuk, hogy az ivar nem fog szerepet játszani a szív egyes struktúráinak méret alakulásában. Független T-tesztel ellenőriztük, hogy a testtömeg és a nem között van-e kimutatható összefüggés, és azt tapasztaltuk, hogy a kanok szignifikánsan nagyobb tömegűek, mint a szukák, így a nem alapján végzett csoportosítással kapott különbségek (az LA és LVWs [bal kamrafal systole] esetében kaptunk szignifikáns eltérést), valójában a testtömeg eltéréseiből adódnak. A testtömeggel pozitív összefüggést mutatott az LVDd, LVDs, RAs (jobb pitvar systolés átmérője), LA és az aorta átmérője. Ezzel szemben a testtömeg növekedésével csökkenő szívfrekvenciát és kisebb rövidülési hányadost tapasztaltunk. A korábban feltételezett kapcsolatot a hypothyreosis és a DCM között nem tudtuk alátámasztani, az általunk diagnosztizált DCM-ben beteg szuka kutya tiroxinszintje élettani volt, a kardiológiai szempontból egészséges, ill. más szívbetegségben szenvedő egyedek között viszont több alacsony tiroxinszinttel rendelkező állatot is találtunk.

Összefoglalva elmondható, hogy a feltételezésnek megfelelően az ír farkaskutya szívbetegségek által az erősen veszélyeztetett fajták közé tartozik. A leggyakoribb szívbetegségek a primaer szívritmuszavarok körébe sorolhatók. Ezek az állatok általában klinikailag tünetmentesek voltak és az eddigi, tulajdonosi visszajelzések alapján továbbra sem mutatnak tünetet, bár feltételezhető, hogy idővel a DCM kialakulására nagy eséllyel számíthatunk. Egy kutya hullott el a vizsgálati időszakban. Egy 7,5 éves kan hirtelen szívhalál miatt pusztult el. Ennél az egyednél 4 hónappal korábban korai kamrai extrasystolék megjelenését diagnosztizáltunk, egyébként tünetmentes volt.

IRODALOM

1. BONAGURA, J. D.: Atrial Arrhythmias. In: KIRK, R. W.: *Current Veterinary Therapy*. Saunders, Elsevier. 1989. 271–277.
2. BOON, J. – WINGFIELD, W. E. et al.: Echocardiographic indices in the normal dog. *Amer. Coll. Vet. Radiol.*, 1983. 24. 214–221.
3. BROWNLIE, S. E.: An electrocardiographic survey of cardiac rhythm in Irish wolfhounds. *Vet. Rec.*, 1991. 129. 470–471.
4. BROWNLIE, S. E. – COBB, M. A.: Observations on the development of congestive heart failure in Irish wolfhounds with dilated cardiomyopathy. *J. Small Anim. Pract.*, 1999. 40. 371–377.
5. FOX, P. R. – SISSON, D. et al.: *Textbook of canine and feline cardiology*. Saunders, Philadelphia. 1999.
6. HARPSTER, N. K.: Cardiac arrhythmias in the Irish wolfhound: preliminary study. In: *Harp and Hound. Proceed. 12th ACVIM Forum* San Francisco, 1999. 1. 17–22.
7. KARSAI F. – VÖRÖS, K.: *Állatorvosi Belgyógyászat I. A kutyák és a macskák betegségei*. Prim-A-Vet, Budapest. 1999.
8. LENGYEL B.: Adatok a kutyák dilatációs cardiomyopathiájának hazai előfordulásáról. SZIE ÁOTK, Budapest, Szakállatorvosi Szakdolgozat. 2000.
9. NEMZETKÖZI KISÁLLAT KARDIOLÓGIAI TANÁCS: *A kisállatok szívbetegségeinek körjelzésére és szívelégtelenségének kezelésére vonatkozó ajánlások*. Intervet Magyarország Kft., 1994.
10. NYLAND, T. G. – MATOON, J. S.: *Veterinary diagnostic ultrasound*. Saunders, Philadelphia. 2001.
11. SIMPSON, S. – DUNNING, M. D. et al.: Multiple Genetic Associations with Irish Wolfhound Dilate Cardiomyopathy. *BioMed Res. International*, 2016. ID 6374082. 14.
12. SZETEI V.: A magyarországi ír farkaskutya populáció kardiológiai állapotának felmérése. SZIE ÁOTK, Budapest, Szakdolgozat. 2002.
13. THOMAS, W. P.: Two-dimensional, real-time echocardiography in the dog. *Vet. Radiol.*, 1984. 25. 50–64.
14. UJVÁRI Á.: Kutyák szívbetegségeinek előfordulása Magyarországon (1997–2000). SZIE ÁOTK, Budapest, Szakdolgozat. 2001.
15. VOLLMAR, A.: Kardiologische Untersuchungen beim irischen Wolfshund unter besonderer Berücksichtigung des Vorhofflimmerns und Echokardiographie. *Kleintierpraxis*, 1996. 41. 397–408.
16. VOLLMAR, A.: Echocardiographic Measurements in the Irish Wolfhound: Reference Values for the Breed. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 1999. 35. 271–277.
17. VOLLMAR, A.: Use of echocardiography in the diagnosis of dilated cardiomyopathy in Irish wolfhounds. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 1999. 35. 279–283.
18. VOLLMAR, A.: The Prevalence of Cardiomyopathy in the Irish Wolfhound: A Clinical Study of 500 Dogs. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 2000. 36. 125–132.
19. VÖRÖS K.: Belgyógyászati műszeres diagnosztikai vizsgálatok. ÁOTE jegyzet, Budapest, 1992.
20. VÖRÖS K.: A dilatációs cardiomyopathia klinikumáról. *Állatorvosi Kamarai Hírek*, 1997. 8. 2–3.
21. VRABÉLY T.: Az echokardiográfia mint korszerű diagnosztikai módszer a kutyakardiológiában. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 1993. 3. 141–145.

Közlésre érk.: 2018. jan. 2.