

# AZ ULTRAHANGVIZSGÁLAT SZEREPE A KISÁLLAT-BELGYÓGYÁSZATBAN

Vörös Károly

az MTA doktora, tanszékvezető egyetemi tanár,  
Szent István Egyetem Állatorvostudományi Kar Belgyógyászati Tanszék és Klinika  
Voros.Karoly@aotk.szie.hu

Az utóbbi évtizedekben jelentős fejlődésnek vagyunk tanúi az állatorvosi klinikai tudományok és ezen belül a belgyógyászati diagnosztika területén. Az előrelépés elsősorban a képalkotó diagnosztikai eljárások térnyerésében tükröződik, melyek közül kiemelt fontosságú az ultrahang- (UH) vizsgálat, különös tekintettel a módszer sokoldalú és gyakorlatias alkalmazhatóságára. Amint az a jelen áttekintés alábbi, bevezető soraiból is kiderül, az állatorvosi UH-diagnosztika – mint számos más tudományágunk – a humán szakterület fejlődését követi. Nem szabad azonban figyelmen kívül hagyni a két tudományterület közötti „kölsönös megtermékenyítés” eredményeit sem, hiszen számos új diagnosztikai eljárás kidolgozása/kipróbálása először állatokon történik. Különösen hasznos lehet az orvosi és az állatorvosi munkacsoportok közötti együttműködés, amelyre saját példával is szolgálhatunk (Manczur et al., 2006; Sterczner et al. 2000).

Az ultrahangos képalkotó eljárásban az emberi fül számára nem érzékelhető 2–18 MHz tartományban kelt irányított hullámokat, és érzékeli ezek visszaverődését a transzducer, más néven a vizsgálófej. A hullám kibocsátásának és visszaverődésének időkülönbségéből meghatározható minden egyes viz-

szaverő pont távolsága. Ennek alapján, és a visszhang erejének mérésével a készülék képet alkot (bővebben: URL1, URL2).

A módszer jól alkalmazható a csonttal nem, vagy csak részben fedett lágy szervek tanulmányozására, a gáztartalmú szervek (így a tüdő) kivételével. Az eljárás előnye, hogy nem invazív (a beavatkozáshoz nincs szükség altatásra vagy sebészeti beavatkozásra), nem káros az egészségre, és a beteg számára sem kellemetlen. A kétdimenziós síkbeli ábrázolás lehetővé teszi az egyes szervek belső szerkezetének részletes tanulmányozását. A módszer különösen alkalmas bizonyos szervek, így a szív, a vese és az epehólyag működés közbeni, funkcionális vizsgálatára a kutatómunka és a betegek ellátása során.

Az UH-vizsgálatokat az 1950-es évek elején vezették be a *humánorvosi diagnosztikába*. Hazánkban 1968-ban kezdték meg a módszer használatát a szülészeti és 1971-től a belgyógyászati diagnosztikában. Az állatorvosi *belgyógyászatban* a nyolcvanas évek elején számoltak be az első külföldi UH-vizsgálatokról, majd ezt követően e terület gyors fejlődésnek indult. Klinikánkon 1989 óta végzünk UH-vizsgálatokat. Azóta a műszeres diagnosztikai egységünket országos diagnosztikai centrummá fejlesztettük, és a kezdeti néhány

száz páciensünktől napjainkra eljutottunk az évi 1600–1800 UH-vizsgálatig. E nagyszámú beteganyag bőséges lehetőséget ad a kutató-sokra, és jól szolgálja a klinikai oktatást is. Az olvasó az alábbiakban az állatorvosi UH-diagnosztika fejlődésének elsősorban azon területeibe nyerhet bepillantást, amelyek a legfontosabb betegségekre vonatkoznak, és amelyek előrehaladásához kutatási eredményeinkkel magunk is hozzájárultunk. A közlés terjedelmi korlátainak okán minderre a teljesség és a nagyállatokkal (lovakkal, szarvasmarhák) kapcsolatos ismeretek taglalása nélkül kerül sor.

A kutyában, hasonlóan az emberhez, nem ritkák a *máj és az epehólyag* megbetegedései, amelyekről fontos diagnosztikai információkhoz juthatunk az UH-eljárás segítségével a beteg állatok ellátása során (Vörös et al., 1991). Az epehólyag betegségeiben fontos, hogy elhatároljuk egymástól az epehólyag működési (összehúzó) elégtelenségéből, illetve az epevezető elzáródásából adódó kórképeket, amihez többek között az ultrahangos térfogat-meghatározás ad segítséget (Sterczler et al., 1996; Sterczler et al., 2000). Az elkülönítés azért lényeges, mivel a működési zavart gyógyszeresen, míg az elzáródást műtéti úton kell orvosolni (Vörös et al., 2001).

A *húgykövességet* illetően emberben elsősorban a vesekövességnek és a vesehomoknak van jelentősége. Kutyában és macskában a húgykövek és a homok döntően a húgyhólyagban, illetve kanokban/kandúrokban a húgycsőben okozhat akár közvetlen életveszélyre utaló tüneteket. Magunk diagnosztikai kritériumokat állítottunk fel a kutyák és macskák húgykövességének megállapítására (Vörös et al., 1993; Vörös et al., 1997).

Kutyákban kifejezetten gyakran fordulnak elő a *gyomor-bél rendszer* megbetegedései,

mint amilyenek a fertőző és a nem fertőző eredetű gyomor-bél gyulladások, valamint – az emberben szerencsére ritka – bélbetüremkedés és az idegen test okozta bélelzáródás. Az utóbbinak leggyakoribb oka az, hogy a fiatal kutyák szívesen játszanak kisebb tárgyakkal (például kavicssal, őszibarackmaggal), és ezeket apportírozás, rágcsálás közben akár le is nyelhetik. E betegségek ultrahangos megállapításához és egymástól való elkülönítésükhöz bőséges diagnosztikai tapasztalatot gyűjtöttünk, és tettünk közzé közel 300 eset elemzése kapcsán (Manczur és Vörös, 2000).

Az elmúlt évtizedben végzett kutatásaink során kiemelt figyelmet szenteltünk a kutyák *szívbetegségeinek*, amelyek, ha nem is az emberekben tapasztalt mértékben, de kifejezetten gyakoriak a belgyógyászati kórképeken belül (Manczur et al., 2003). E munkáink többségét a szív ultrahangvizsgálati módszerére, az echokardiográfiára alapoztuk (Hettyey – Vörös, 2004). Többek között megállapítottuk három hazai kutyafajta, a magyar vizsla, a mudi és a magyar agár élettani (fiziológiás) szív méreteit (Vörös et al., 2009). Ezek az egészséges egyedekre vonatkozó, ún. referenciaadatok nemcsak a hazai gyakorló állatorvosok és a kutyatenyésztők számára nyújtanak hasznos kiindulási támpontokat, hanem külföldi érdeklődésre is számot tartanak. Különösen igaz ez a megállapítás a magyar vizslára mint számos országban igen elterjedten tartott és kedvelt kutyafajtára.

Az elmúlt néhány évben a figyelmünket egy, a képalkotó eljárások előtérbe kerülésével a humán kardiológiában (is) egyre inkább a háttérbe szoruló klasszikus diagnosztikai módszer, a *fönendoszkópos hallgatóság* felé fordítottuk. Az említett ok miatt ugyanis manapság nem ritka, hogy például a hallgatózással is felismerhető ún. *innocent* (ártalmatlan, azaz

egészségkárosodással nem járó) és a patológias (kóros) szívzörejekkel járó esetek elkülönítésére inkább a költséges és bonyolultabb műszeres vizsgálatokat veszik igénybe. Ezzel párhuzamosan csökken az orvostanhallgatók és a gyakorló orvosok diagnosztikai képessége és tapasztalata is, a szív hallgatósági vizsgálatát illetően. A módszerért aggódó és felelősséget érző humán kardiológus szerzők a jövőt és a megoldást az elektronikus fonendoszkópok terjedésében látják. Ezek a korszerű eszközök ugyanis nemcsak a hallgatósást segítik fokozott érzékenységgel, hanem megfelelő jelátalakító eszköz (ún. A/D-konverter) és bármely, szokásos számítógépen futtatható program segítségével lehetővé teszik a szívhangok digitális rögzítését, ismételt szerkesztését és grafikus ábrázolását az ún. *digitális fonokardiográfia* révén. Mindezeknek komoly szerepe lehet a kardiológiában, természetesen a többi diagnosztikai eljárással összhangban. Az elektronikus fonendoszkópok, illetve a digitális fonokardiográfia állatorvosi alkalmazhatóságáról napjainkig csupán alig néhány közlemény olvasható. A módszerek ígéretes volta miatt magunk is tanulmányoztuk, illetve jelenleg is vizsgáljuk ezek hasznosságát, mégpedig a kutyák szívbillentyű-betegségeiben gyakran kialakuló szívzörejek megállapíthatóságát illetően. Az eljárás diagnosztikai értékét az *echokardiográfias* leletekkel hasonlítjuk össze. Kutatásaink eddigi eredményeként, nemzetközileg is elsőként ismertettük a digitális fonokardiográfának a klinikai gyakorlatban is viszonylag egyszerűen kivitelezhető, a digitalizált szívhangok visszahallgatásával párhuzamos formaelemzését (Vörös et al., 2011a). Előzetes tapasztalataink szerint az elektronikus fonen-

doszkópok használata jól kiegészíti a hagyományos, akusztikus fonendoszkóppal való hallgatósást. Az utóbbihoz viszont a legtöbb kardiológus már hozzászokott, ráadásul az elektronikus változathoz megfelelő adaptáció szükséges, és ügyelni kell a hang-műtermékek (háttérzaj, a szőrzet okozta dörzsölési hangok) elkerülésére az utóbbi műszer fokozottabb hangérzékenysége miatt. Emiatt a két fonendoszkóp párhuzamos alkalmazását javasoljuk a kardiológiai betegevizsgálat során a kölcsönös előnyök kihasználására, és ezáltal a hallgatósági diagnosztikai kapacitásának fokozására (Vörös et al., 2011b).

A fenti áttekintéssel remélhetőleg sikerült érzékeltetni a fejlődést az állatorvosi ultrahang-diagnosztika általunk is művelt területein. A módszerek korszerűsödésével, a mind precízebb és sokoldalúbb műszerek térnyerésével a határokat az állatorvoslásban is a „csillogos ég”, illetve a kutatóhelyek és az állatorvosi diagnosztikai centrumok anyagi lehetőségei jelentik. Ebben szerepet játszik az állatok tulajdonosainak növekvő igénye is kedvenceik minél színvonalasabb gyógyítására. Az utóbbiaknak kívántunk eleget tenni abban a munkánkban, amelyben a kedvtelésből tartott vadászgörények élettani elektrokardiográfias és echokardiográfias szívparamétereit határoztuk meg (Dudás Györki et al., 2011). Mindezt érzékletesen példázza egy amerikai klinikai szaklapban rövidesen megjelenő esetleírásunk egy új-zélandi fehér nyúl echokardiográfival megállapított, veleszületett szívfejlődési rendellenességéről (Vörös et al., 2011c).

---

Kulcsszavak: *állatorvos, belgyógyászat, ultrahangvizsgálat, echokardiográfia, digitális fonokardiográfia*

IRODALOM

- Dudás Györki Zoltán – Szabó Z. – Manczur F. et al. (2011): Echocardiographic and Electrocardiographic Examination of Clinically Healthy, Conscious Ferrets. *Journal of Small Animal Practice*. 52, 1, 18–25. • <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1748-5827.2010.01010.x/full>
- Hetyey Csaba – Vörös Károly (2004): Az echokardiográfia elve és gyakorlata a kutyák kardiológiai vizsgálatá során. *Magyar Állatorvosok Lapja*. 126, 48–57.
- Manczur Ferenc – Hetyey Cs. – Reiczigel J. (2003): Kutyák szívbetegségeinek előfordulása Magyarországon (1997–2000). *Magyar Állatorvosok Lapja*. 125, 669–682.
- Manczur Ferenc – Vörös Károly (2000): Gastrointestinal Ultrasonography of the Dog: A Review of 265 Cases (1996–1998). *Acta Veterinaria Hungarica*. 48, 9–21. • DOI:10.1556/AVet.48.2000.1.2
- Manczur F. – Vörös K. – Hetyey Cs. (2006): Állatorvosi klinikai ultrahang-diagnosztika. In: Harkányi Zoltán – Morvay Zita: *Ultrasonográfia*. 2. bővített kiadás. Minerva, Budapest, 378–382., Szono-DVD, 1–72.
- Sterczler Ágnes – Szénási G. – Vörös K. et al. (2000): Effects of Lorglumide and Atropine on Mgs04-Induced Gallbladder Emptying in Conscious Dogs. *Research in Veterinary Science*. 69, 2, 129–133. • DOI:10.1053/rvsc.2000.0399
- Sterczler Ágnes – Vörös K. – Karsai F. (1996): Effect of Chologouges on the Volume of the Gallbladder of Dogs. *Research in Veterinary Science*. 60, 1, 44–47.
- Vörös Károly – Bonnevie, A. – Reiczigel J. (2011b): Comparison of Conventional and Sensor-based Electronic Stethoscopes in Detecting Cardiac Murmurs of Dogs. *Tierärztliche Praxis*. közlésre elfogadva.
- Vörös Károly – Hetyey Cs. – Reiczigel J. et al. (2009): M-mode and Two-dimensional Echocardiographic Reference Values for Three Hungarian Dog Breeds: Hungarian Vizsla, Mudi and Hungarian Greyhound. *Acta Veterinaria Hungarica*. 57, 2, 217–227. • DOI:10.1556/AVet.57.2009.2.3 • <http://mycite.omikk.bme.hu/doc/81187.pdf>
- Vörös Károly – Nolte, I. – Hungerbühler, S. et al. (2011a): Sound Recording and Digital Phonocardiography of Cardiac Murmurs in Dogs by Using a Sensor-Based Electronic Stethoscope. *Acta Veterinaria Hungarica*. 59, 1, 23–35. • DOI: 10.1556/AVet.59.2011.1.3
- Vörös Károly – Németh T. – Vrabély T. et al. (2001): Ultrasonography and Surgery of Canine Biliary Diseases. *Acta Veterinaria Hungarica*. 49, 2, 141–154.
- Vörös Károly – Seehusen, F. – Hungerbühler, S. et al. (2011c): Ventricular Septal Defect with Aortic Valve Insufficiency in a New Zealand White Rabbit. *Journal of the American Animal Hospital Association*. 47, 4, e42–49. Epub 14 Jun. 2011.
- Vörös Károly – Vrabély T. – Papp L. et al. (1991): Correlation of Ultrasonographic and Pathomorphological Findings in Canine Hepatic Diseases. *Journal of Small Animal Practice*. 32, 12, 627–634. • DOI: 10.1111/j.1748-5827.1991.tb00907.x
- Vörös Károly – Wladár S. – Marsi Á. et al. (1997): Ultrasonographic Study of Feline Lower Urinary Tract Diseases: 32 Cases. *Acta Veterinaria Hungarica*. 45, 387–395.
- Vörös Károly – Wladár S. – Vrabély T. et al. (1993): Ultrasonographic Diagnosis of Urinary Bladder Calculi in Dogs. *Canine Practice*. 18, 29–33. URL1: <http://hu.wikipedia.org/wiki/Ultrahang> URL2: <http://en.wikipedia.org/wiki/Ultrasonography>

# ASSZISZTÁLT REPRODUKCIÓS ELJÁRÁSOK A KISÁLLATGYÓGYÁSZATBAN

Solti László

az MTA rendes tagja  
solti.laszlo@aotk.szie.hu

Kollár Eszter

klinikus állatorvos  
kollar.eszter@aotk.szie.hu

Müller Linda

klinikus állatorvos  
muller.linda@aotk.szie.hu

Thuróczy Julianna

PhD  
thuroczy.julianna@aotk.szie.hu

Cseh Sándor

az MTA doktora  
cseh.sandor@aotk.szie.hu

Szent István Egyetem Állatorvostudományi Kar  
Szülészeti és Szaporodásbiológiai Tanszék és Klinika

Az asszisztált reprodukciós technikák (ART) csoportjába tartozó eljárásokat – emberben és állatban egyaránt – a szaporodás, elsősorban a termékenyülés létrejöttének támogatására használják. Az ART csoportjába tartoznak – többek között – a következő eljárások: mesterséges termékenyítés, embrióátültetés, a nemi ciklus szinkronizálása és időzített termékenyítés, az ivarsejtek és embriók fagyasztása, *in vitro* megtermékenyítés (lombikbébi-program), a sperma termékenyítőképességét javító módszerek, ivardeterminált sperma előállítás, mikromanipulációs technikák, például embrióbiopszia, beágyazódás előtti (preimplantációs) genetikai diagnózis, ivarmeghatározás, mikroinszeminációs eljárások. A klónozott és a génmódosított állatok létrehozását általában nem tekintik ART-nak. Ezek a módszerek az állattenyésztési biotechnológia eszköztárába tartoznak ugyan, de

alkalmazásuk elsődleges célja genetikailag módosított szervezet (GMO) létrehozása. Megjegyzendő azonban, hogy a GMO-állat létrehozása során ART alkalmazására is sor kerülhet.

Az embernél és az állatoknál (különösen a háziállatokban és a főemlősökben) alkalmazott asszisztált reprodukciós módszerek technikailag nagyon hasonlóak, bár indikáció szempontjából lényegesen különböznek:

1.) Háziállatokban az ART-t azért alkalmazzák, hogy a genetikailag értékes egyedektől lényegesen több utódot nyerjünk, mint amennyi természetes körülmények között életük során tőlük várható. Az ART az utókor számára megóvandó őshonos és veszélyeztetett állatok megmentésében és fenntartásában is kulcsszerepet tölthet be.

Állatoknál szaporodási szempontból teljesen egészséges egyedek kerülnek be az ART-