

DOKTORI (Ph.D.) ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

KAPOSVÁRI EGYETEM
ÁLLATTUDOMÁNYI KAR
Diagnosztikai és Onkoradiológiai Intézet

Programvezető
Dr. Horn Péter
akadémikus

Témavezető
Dr. Repa Imre
egyetemi tanár

3D KÉPALKOTÓ ELJÁRÁSOK ALKALMAZÁSA KUTYÁK EMLŐDAGANATAINAK VIZSGÁLATÁBAN

Készítette
Dr. Garamvölgyi Rita

Kaposvár
2007.

1. A KUTATÁS ELŐZMÉNYEI, CÉLKITŰZÉSEK

A daganatos betegségekben szenvedő állatok száma évről évre növekszik, ezen betegségek kutyánál és macskánál az elhullási okok között vezető szerepbe kerültek. A háziállatok közül a kutya messzemenőkéig a leginkább érintett faj az emlődaganatok előfordulását figyelembe véve (3-szor nagyobb prevalencia, mint emberben), a daganatok 52 %-a -nőiivarú egyedekben- az emlőkből indul ki. Fajtára való tekintet nélkül, főleg közép- és időskorú állatokban (átlagéletkor 9 év) előforduló elváltozás. A tumoros betegek vizsgálatában a humán gyakorlatban nélkülözhetetlenek a modern képalkotó eljárások (ultrahang, computer tomográfia, mágneses rezonanciás képalkotás). Ezek alkalmazására kisállatok esetében még csak korlátozottan van mód. A kutya emlőtumrok esetében ezen vizsgálati módszerek együttes alkalmazására még nem került sor.

A disszertáció keretében végzett vizsgálatok során az alábbi célokat tűztük ki:

- 1) Kutyákban előforduló primer emlődaganatok méretének, struktúrájának, a környező szövetekhez való viszonyának vizsgálata ultrahang (UH) és mágneses rezonanciás képalkotás (MRI) segítségével.
- 2) A kérdéses terület MRI vizsgálatának metodikai kidolgozása. A humán gyakorlatban használt MR mammográfiás eljárások adaptálása kutyák vizsgálatához.
- 3) Az ún. dinamikus, kontrasztanyag adásával végzett MR szekvenciák és a hozzájuk kapcsolódó kiértékelő program alkalmazhatósága kutyák emlődaganatainak vizsgálatában.
- 4) Műtéti kimetszéssel szövettani mintavétel, majd a daganatok kórszövettani vizsgálata. A Ki-67 proliferációs marker kimutatása immunhisztokémiai vizsgálattal, valamint AgNOR-festés a mintákban.

5) Ultrahang, computer tomográfiás (CT) és MR képalkotási eljárások, valamint szövettani klasszifikáció alkalmazásával *staging* végzése, azaz a daganatos betegek stádium-besorolása az Egészségügyi Világszervezet (WHO) klasszifikációjának megfelelően. A stádium-besorolás kiegészítése a világon elsőként általunk használt dinamikus MR vizsgálat eredményeivel.

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

A 2003-2006. közötti időszakban összesen harminc kutya vizsgálatát végeztük el. Valamennyi, a vizsgálatba bevont kutya házi kedvencként volt tartva/tartott.

Kísérletesen nem hoztunk létre daganatos elváltozást, vagyis csak spontán kialakult tumorokat vizsgáltunk.

A képalkotó eljárások alkalmazása előtt minden esetben részletes fizikális vizsgálatot végeztünk, kórelőzmény-felvétellel.

A képalkotással egyidejűleg vérvételre került sor, melyből rutin vérképelemzésre (Sysnex SF 3000; Sysnex Co. Ltd.; Wbc, Neu, Ly, Mono, Eo, Baso, Rbc, Hg, Ht, MCV, MCH, MCHC, PLT) valamint biokémiai paraméterek (Konelab 20i; Thermo Electron Corporation; ALT, ALP, KREA, KARB, LDH, Ca²⁺) meghatározására került sor.

A kutyák CT, valamint MR vizsgálatát a Kaposvári Egyetem Diagnosztikai és Onkoradiológiai Intézetében végeztük Siemens Somatom Plus 4 CT, illetve Siemens Magnetom Vision Plus (1,5 T, Siemens AG, Erlangen, Németország) MR berendezéssel, az ultrahang-vizsgálatra (Pie Medical 100 LC mobil scanner volt, 6/8 MHz lineáris fejjel) és a daganatok műtéti eltávolítására a Pelbát és Társa Kft. Kisállat rendelőjében került sor.

A műtét után az egyes daganatokból és nyirokcsomókból szövettani mintavételt végeztünk, majd a mintákat 8%-os neutrális formaldehidbe helyeztük. A mintákat ezt követően a Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Karának, Kórbonctani és Igazságügyi Állatorvostani Tanszékére szállítottuk, ahol hematoxilín-eozin festést követően két hisztopatológus végezte a metszetek WHO klasszifikációja szerinti elemzését.

Az immunhisztokémiai vizsgálatokat, ezen belül a Ki-67 proliferációs marker kimutatását automata géppel (ES 320, Ventana Medical Systems) a Semmelweis Egyetem Általános Orvosi Karának II. számú Patológiai Intézetében végeztük, monoklonális egér anti-humán Ki-67 antigént (klón MIB-1) alkalmazva.

Az AgNOR-festési eljárás a Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Karának Belgyógyászati Tanszékén történt. A metszetek elemzése részben manuálisan, részben egy számítógépes szoftver (IMAN 0.2 Beta színes képfeldolgozó software; Copyright: MTA, KFKI, 2003) használatával történt.

A vizsgálatok során felvett adatokat a Microsoft Excel táblázatkezelő programjának 10.0 változatával (Microsoft Office XP - 2003) rendszereztük. Az eredmények statisztikai elemzése SPSS 8.0 for Windows program alkalmazásával történt.

3. EREDMÉNYEK

Vizsgálataink alapján a fajtamegoszlást tekintve kiemelkedően magas volt az előfordulási gyakoriság a keverékek és a német juhászkutyák körében. A szukák átlagos életkora 9,6 év volt, testtömegük 26 kg. Valamennyi állat ivari státuszát tekintve intakt volt, azaz sem ovari-, sem ovariohysterectomiát nem végeztek rajtuk.

A vérvizsgálatok során tizenkét állatnál mértünk emelkedett fehérvérsejtszámot, öt állat esetében magasabb eosinophil granulocytá szíázalékat, az ALT hat, az ALP kilenc, az LDH pedig huszonöt állat esetében volt magasabb a megengedett határértéknél. A laktát-dehidrogenáz enzim daganatos betegségek esetében mérhető emelkedett értékét tehát a mi vizsgálataink is alátámasztották. A Ca^{2+} emelkedett szintje a paraneoplasztikus szindrómák jelenlétekor gyakori, illetve hypercalcaemia esetén rendkívül gyakran valamilyen tumor detektálható (lymphoma, multiplex myeloma, csontdaganatok, thymoma, pikkelysejtes carcinoma, emlőcarcinoma stb.). Emelkedett Ca^{2+} -szintet egy állatnál sem tapasztaltunk.

Az ultrahang vizsgálatokat a daganatok alakjának, szélének, méretének, belső szerkezetének, környező szövetekhez való viszonyának, kiterjedtségének jellemzésére végeztük el. Az alak és a széli részek, valamint a környező szövetekhez való viszony megítélése nehéz volt, különösen nagyméretű (>3 cm) tumorok esetében, ugyanakkor a belső szerkezet jól leírható (folyadék-tartalom, szeptáltság).

CT vizsgálattal a távoli áttétek jelenlétét erősítettük meg, illetve zártuk ki, azaz a betegek stádium-besorolásához volt a vizsgálat elengedhetetlen. Elsősorban a tüdőt, másodsorban a hasüregi szerveket, csontokat vizsgáltuk. Öt kutya esetében találtunk távoli áttéteket, négy esetben a tüdő, egy esetben a gerinc volt érintett.

Tizenhárom különböző fajtájú szuka kutyán elvégzett vizsgálat alapján határoztuk meg az MR vizsgálati metodikát. A natív szekvenciák meghatározása során a humán diagnosztikában alkalmazott méréseket vettük alapul. Az emlők helyeződéséből és számából adódó eltérésektől eltekintve, szinte változtatás nélkül használhatóak ezek a szekvenciák, hiszen a humán és kutya emlők szöveti összetétele rendkívül hasonló.

Tizenöt kutya emlődaganatainak vizsgálatát elvégeztük T1 súlyozott gradiens echo dinamikus vizsgálati módszerrel is (egy szekvencia az intravénás bolusban applikált paramagnetikus kontrasztanyag (gadolinium, 2 ml/másodperces beadási sebesség; 0,1 mmol/kg adagban) beadása előtt és hat szekvencia azt követően). A dinamikus vizsgálat kiértékelése a General Electric (GE, Fairfield, USA) által kifejlesztett Flextrial Software segítségével történt. Vizsgáltuk, hogy a humán gyakorlatban alkalmazott dinamikus vizsgálatokkal meghatározható kinetikai és morfológiai paraméterek mennyiben használhatók kutyák emlődaganatainak klasszifikációjára.

A vizsgált kutyákban leggyakrabban előforduló daganat-típus a carcinoma volt (simplex és complex), illetve három állatban találtunk carcinosarcomát. Ezek heterogén szerkezetű, a T1 súlyozott felvételeken jelszegény, a T2 súlyozott felvételeken jelgazdag patológiás folyadék-gyülemet, valamint közepes jelintenzitású szeptumokat tartalmazó, a hasizmokat nem involváló, azoktól jelintenzitásában eltérő, jól elkülöníthető daganatok voltak. A simplex és complex carcinomákat az MR képek alapján nem lehet elkülöníteni.

Két állatban találtunk jóindulatú elváltozásokat: egy benignus vegyes tumort egy keverék kutyában (csak natív vizsgálat) és egy areaktív emlőcisztát egy német juhász szukában (dinamikus vizsgálat is). A natív MR képeken a benignus vegyes tumor homogén szerkezetű, jól körülírt, a T1 súlyozott képeken jelszegény, T2 súlyozott felvételeken jelgazdag képlet. Az emlőciszta heterogén

szerkezetű, az emlő parenchyma állományától nehezen elkülöníthető, a T1 súlyozott képeken jelszegény, T2 súlyozott felvételeken jelgazdag elváltozás. A dinamikus vizsgálattal kontraszthalmozást a képlet nem mutatott.

A kiértékelő program segítségével kijelöltük a daganatok legaktívabb területeit (ROI meghatározás), és értékeltük az ezekhez kapcsolható halmozási görbéket. Ezen görbék felvételével a következőket tapasztaltuk: tizenöt kutya közül 1 állatnál volt a talált elváltozás jóindulatú (areaktív emlőciszta), a többi állatnak rosszindulatú tumora volt. A benignus elváltozás esetében nem tapasztaltunk kontraszthalmozást. A rosszindulatú tumorok esetében tíznél a halmozási görbe is egyértelműen jelezte a daganat malignitását, egy carcinoma complex, két carcinoma simplex és egy adenocarcinoma (citológiai klasszifikáció) esetében elhúzódó halmozási görbét találtunk, valamint egy carcinosarcoma esetében nem volt kifejezett halmozás. Az emlőciszta esetében nem tapasztaltunk kontraszthalmozást.

Kutyák emlőinek MR vizsgálatához az alábbi, coronalis és transversalis síkú szekvenciákat találtuk a legmegfelelőbbeknek:

Szekvenciák	TR (ms)	TE (ms)	Flip angle (°)	FoV (mm)	Matrix (pixel)	Slice thickness (mm)
T1 spin echo	444	9,5	150	350x200	256x256	4
T2 spin echo	3500	110	150	350x350	256x256	4
STIR (short TI inversion recovery)	4500	36	150	350x350	256x256	4
T1 gradients echo, dinamikus	12	4,76	25	320x320	256x256	2

A műtéteket a Pelbát és Társa Kft. Kisállat rendelőjében végeztük el. A műtéti terület előkészítése a sebészeti aszepszis szabályai szerint történt. A daganat méretétől és helyzetétől, valamint az MR vizsgálattal pontosan meghatározott kiterjedésétől függően végeztünk lump-, illetve mamnectomiát és unilaterális vagy bilaterális mastectomiát is. Eltávolítottuk a regionális nyirokcsomókat is. A sebet két rétegben zártuk, subcutan felszívódó fonállal, illetve a bőrt nem felszívódó varróanyaggal. Nagyméretű daganatok eltávolítása után a műtéti területet bedrenáltuk, melyet a 3-5. napon távolítottunk el. A varratok eltávolítására a műtét utáni 10-14. napon került sor.

A szövettani vizsgálatok alkalmával három tumor carcinosarcoma, tizenkét daganat carcinoma simplex, nyolc carcinoma complex volt. Egy elváltozás benignus vegyes tumornak bizonyult. Ezen kívül három esetben citológiai mintavétel (vékonytű aspirátum) történt, melyek két esetben adenocarcinomát, egy esetben areaktív emlőcisztát diagnosztizáltak.

Az immunhisztokémiai vizsgálattal az alábbi eredményeket kaptuk a különböző tumortípusok esetében:

Ki-67 pozitivitás:

1. Complex carcinomák (8db): 8,9-18,5 %
2. Simplex carcinomák (11 db): 8,5-18,2 %
3. Carcinosarcomák (3 db): 14,8-16,1 %
4. Benignus vegyes tumor (1db): 4,3 %

Bár csak egyetlen jóindulatú tumoros elváltozást találtunk, de ebben az esetben jóval kisebb a Ki-67 antigén előfordulási gyakorisága (4,3%). Ugyancsak megfigyeltük, hogy azok az állatok, melyeket IV-V. stádiumba soroltunk, tehát amelyeknél már volt áttét-képzés, függetlenül a daganat típusától, magas Ki-67 pozitivitási százalékot mutatnak (10,2-18,5% között). Az immunhisztokémiai vizsgálatnak alávetett állatok közül kilenc hullott el. Ezek közül egy állat II., négy

III., egy IV. és három V. stádiumú beteg volt. Három állat esetében alakult ki recidíva. Ezeknél az állatoknál magas Ki-67 pozitivitást találtunk.

A Ki-67 pozitívítási százalékok ismeretében vizsgáltuk, hogy van-e a három rosszindulatú tumortípus (carcinosarcoma, simplex és complex carcinoma) esetében szignifikáns különbség az immunhisztokémiai eredmények között. A daganatokat csoportonként vizsgálva találtunk szignifikáns különbséget minden csoport között. Tekintettel arra, hogy a takarmányozási szokásokat minden tanulmány jelentős prognosztikai faktornak tartja, azaz rosszabb a kórjóslat a házi koszton, vörös húsban gazdag eleségen tartott állatok esetében, ezért megvizsgáltuk, hogy a magas Ki-67 pozitívítás és a takarmányozás között van-e összefüggés. A különbözőképpen takarmányozott csoportok Ki-67 értékei között szignifikáns eltérés van, ezek alapján összefüggés látható a két prognosztikai faktor között. Ugyancsak pozitív összefüggést találtunk a Ki-67 indexszám és az elhullási adatok között, amely a prognosztikai munka szempontjából rendkívül fontos adat.

Az AgNOR festési eljárást daganatokból és nyirokcsomókból származó minták esetében is alkalmaztuk. A metszetekből vizsgálati csoportokat képeztünk, úgymint egyszerű carcinomák, összetett carcinomák (ide sorolva a carcinosarcomákat is) és nyirokcsomók csoportja. Meghatároztuk a metszetenkénti átlagos magfelületet, az átlagos AgNOR számot, a mag area-ra vonatkoztatott AgNOR area-t és az átlagos AgNOR felületet.

Az egyes szám adatok vizsgálatának összehasonlításakor szignifikáns, pozitív korrelációt mindösszesen az AgNOR felület és az AgNOR/mag értékek között találtunk.

4. KÖVETKEZTETÉSEK

Az általunk vizsgált esetekben a daganatok jellemzésére, különösen összevetve az MR képalkotással, az UH csak mérsékelten volt alkalmas. A daganatok típusainak vizsgálatára, a benignus-malignus jelleg megállapítására ez az eljárás önmagában nem megbízható, bár esetünkben csak két elváltozás volt jóindulatú és ezekben az esetekben nem találtunk kifejezett morfológiai eltérést a többi, rosszindulatú tumorról összevetve.

A CT vizsgálat elvégzése az emlődaganatos kutyák esetében alapvető, hiszen ennek eredménye jelentősen befolyásolja a prognosztikai és terápiás aspektusokat.

A natív MR vizsgálattal rendkívül részletgazdagon ábrázolható a daganat szerkezete, kiterjedtsége, a környező szövetekhez való viszonya, amely a sebészi eljárás megtervezéséhez elengedhetetlen. Kiegészítve a dinamikus, kontrasztanyag adásával végzett szekvenciákkal további információkat kapunk a tumor biológiai tulajdonságairól is. Még számos vizsgálatot kell elvégezni ahhoz, hogy –a humán gyakorlathoz hasonlóan- a különböző daganattípusok sajátosságait, morfológiai és kinetikai tulajdonságait pontosan megismerve, egy standardizált vizsgálati protokollt és kiértékelő rendszert hozzunk létre. A dolgozat keretében elvégzett vizsgálatok azonban mindenképpen ennek eredményes használhatóságát vetítik előre.

A Ki-67 proliferációs marker immunhisztokémiai vizsgálata egy, a gyakorlatban jól alkalmazható, gyors, prognosztikai szempontból fontos eljárás. A magas indexszámú minták pozitív korrelációt mutatnak a metasztázisok kialakulásával, a daganat miatt bekövetkező elhullás valószínűségével, a betegségmentes időszak rövidezségével és a rövid túlélési idővel, ezt a mi vizsgálataink is bizonyították.

Az AgNOR festési eljárást jelenleg nem rutinszerűen végezzük a tumoros betegek szövettani mintáinak feldolgozása során. A módszer előnye, hogy olcsó, könnyen kivitelezhető eljárásként használható a különböző daganatok proliferációs tulajdonságának és prognózisának vizsgálatára.

5. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. Megállapítottuk, hogy a modern, 3D képalkotó eljárások alkalmazása-különös tekintettel a CT és MR képalkotókra- jelentős szerepet játszik az emlődaganatos kutyák vizsgálatában (diagnózis, staging, karakterisztika, prognosztika, sebészi beavatkozás megtervezése).
2. Sikeresen adaptáltunk egy, a humán gyakorlatban elterjedten alkalmazott MR diagnosztikai metodikát kutyák spontán emlőtumorainak vizsgálatára, klasszifikációjára . A világon elsőként alkalmaztuk az ún. dinamikus, kontrasztanyag adásával végzett (DCE) MR képalkotást ezen emlődaganatok elemzésére. Megállapítottuk, hogy a kutyák malignus emlődaganatai a humán gyakorlatból ismert kontrasztanyag-halmozási kinetikai görbékkel leírhatók.
3. Leírtuk az általunk vizsgált szuka kutyák emlődaganat-típusainak MR karakterisztikáját, beleértve a DCE-MR vizsgálat eredményeit is.
4. Összehasonlítottuk és karakterizáltuk az MR vizsgálat során meghatározott daganat-paraméterek és a szövettani elemzés eredményét.
5. Megállapítottuk, hogy a Ki-67 proliferációs marker egy jól mérhető, gyors, prognosztikai szempontból meghatározó paraméter a rosszindulatú emlőtumorok elemzésében.
6. Leírtuk az AgNOR-festés alkalmazását kutyák emlődaganatainak és nyirokcsomóinak vizsgálatában.

6. JAVASLATOK

A kutatási eredmények gyakorlati haszna

Az állatorvosi gyakorlatban hazánkban kutyákban rendkívül nagy számban előforduló emlődaganatok vizsgálatában új diagnosztikai módszer került kipróbálásra. Mindaddig, amíg a szakemberek és állattulajdonosok szemléletváltása nem következik be a korai ivartalanítás előnyeinek ismeretében, Magyarországon ez a daganattípus vezető helyet fog elfoglalni szukakutyák megbetegedéseinek tekintetében.

A 3D, és különösen a CT és MR képalkotó eljárások lehetővé teszik a daganatok pontos méretének, környező szövetekhez való viszonyának feltérképezését. Ezt támasztják alá a szövettani vizsgálatok is, melyek az általunk műtétilag eltávolított daganatokat épben kimetszettnek mutatták.

A kutyák stádium-besorolása ma már minden daganatos beteg állat esetében elengedhetetlen, mind a terápia, mind a prognosztikai tényezők szempontjából. Ennek in vivo, nem invazív, gyorsan kivitelezhető módja a fenti vizsgáló eljárások alkalmazása.

Az általunk a világon elsőként alkalmazott dinamikus MR vizsgálat, valamint az ehhez kapcsolódó morfológiai és kinetikai klasszifikáció a kutya emlőtumorok vizsgálatában prognosztikai értékét tekintve rendkívül ígéretes eljárásnak bizonyult.

További kutatási javaslatok

Ahhoz, hogy a kutyák emlődaganatainak MR vizsgálata a humán gyakorlathoz hasonlóan nagy diagnosztikai értékű és érzékenységgű vizsgáló eljárássá váljon, természetesen a képalkotást és a kontrasztanyag adásával végzett dinamikus vizsgálatokat, valamint azok elemzését még számos egyeden el kell végezni. Kiegészítve ultrahangos, valamint CT vizsgálattal, a daganatos állatok stádium-

besorolása egyszerűvé, gyakorlatiassá válik. Ehhez a humán praxishoz hasonlóan egy olyan standardizált szűrővizsgálati protokoll kidolgozása szükséges, melynek segítségével nem invazív képalkotó eljárások alkalmazásával diagnosztizálhatóvá és prognosztizálhatóvá válnak a különböző, kutyákban előforduló emlődaganatok.

Bár rendkívül gyakran találkozunk emlődaganatos kutyákkal, a rendelkezésre álló adataink a magyarországi esetekről hiányosak. Egy nagy egyedszámra kiterjedő vizsgálat segítségével ezen tumortípusnak az országra vonatkozó jellegzetességeit fel kell térképezni. Rendkívül fontos tudnunk, hogy egy megelőzhető tumortípusról van szó. Ehhez elengedhetetlen mind a szakemberek, mind a kutyatulajdonosok körében végzett széles körű ismeretterjesztés.

Az ultrahang használata gyakorlatilag már mindennapossá vált az állatorvosi praxisokban. A közeli jövőben a CT és MR képalkotó eszközök hozzáférhetősége javulni, a vizsgálati költségek csökkenni fognak. A daganatos betegek száma ugyanakkor minden bizonnyal növekedni fog. Ezen betegségek diagnosztikájában, valamint a terápia megtervezésében ezek a berendezések egyre nagyobb szerephez jutnak.

7. A DISSZERTÁCIÓ TÉMAKÖRÉBŐL MEGJELENT PUBLIKÁCIÓK

Idegen nyelven megjelent tudományos közlemények

Garamvölgyi, R., Petrási, Zs., Hevesi, Á., Jakab, Cs., Vajda, Zs., Bogner, P., Repa, I.: Examination of canine mammary tumours by magnetic resonance imaging. In. Acta Veterinaria Hungarica, 2006. 2(54). 143-159.

Magyar nyelven megjelent tudományos közlemények

Garamvölgyi, R., Hevesi, Á., Petrási, Zs., Bogner, P., Repa, I.: Syringohydromyelia angol cocker spánielben. Esetismertetés. Magyar Állatorvosok Lapja, 2003. 125/543-548.

Garamvölgyi, R., Petrási, Zs., Hevesi, Á., Bogner, P., Repa, I.: Emlődaganatok kutyákban (Irodalmi áttekintés). Acta Agraria Kaposváriensis, 2003. 2/33-42.

Garamvölgyi R., Petrási Zs., Jakab Cs., Lőrincz B., Petneházy Ö., Repa I.: Kutyák emlődaganatainak MR vizsgálata. KisállatPraxis, 2006. 3/100-103.

Proceedingekben megjelent teljes terjedelmű közlemény

Garamvölgyi, R., Hevesi, Á., Petrási, Zs., Bogner, P., Repa, I. (2002): MR diagnosztikai lehetőségek neurotraumatológiai és neurológiai esetekben. Magyar Állatorvosi Kamara Fővárosi Szervezete VI. Tudományos Kongresszusa, SZIE Állatorvos-tudományi Kar, Budapest, 29-31.

Proceedingekben megjelent abstract

R. Garamvölgyi, Zs. Petrási, Á. Hevesi, B. Lőrincz, Ö. Petneházy, I. Repa, Cs. Jakab: Examination of canine mammary tumours by magnetic resonance imaging. WSAVA 6. International Congress, Prága, 2006. október 11-14. 842-43.

Garamvölgyi, R., Petrási, Zs., Hevesi, Á., Bogner, P., Repa, I. (2004): Idős kutyák az MR-ben. Leggyakoribb diagnózisaink. Magyar Állatorvosi Kamara Fővárosi Szervezete VIII. Tudományos Kongresszusa (Gerontológia), SZIE Állatorvos-tudományi Kar, Budapest, 2004. nov. 6-7.

Előadások

Garamvölgyi, R., Petrási, Zs., Hevesi, Á., Bogner, P., Repa, I (2003): CT és MRI alkalmazása az onkológiában. Klinikus Állatorvosok Egyesülete, Kisállat Szekció 12. Országos Konferenciája, Onkológiai szekció. SZIE Állatorvos-tudományi Kar, Budapest, 2003. május 3-4.

Garamvölgyi, R., Petrási, Zs., Hevesi, Á., Bogner, P., Repa, I (2003): MR diagnosztikai lehetőségek a kisállat-gyógyászatban. Kisállatgyógyász-szakállatorvos képzés, SzIE, Állatorvos-tudományi Kar, Budapest, 2003. szeptember 18.

Garamvölgyi, R. (2003): Emlődaganatok diagnosztikája. Magyar Állatorvosi Kamara Fővárosi Szervezete VII. Tudományos Kongresszusa, Onkológiai Szekció, SZIE Állatorvos-tudományi Kar, Budapest, 2003. november 9.

Garamvölgyi R., Hevesi Á., Petrási Zs., Bogner P., Repa I. (2004): CT és MR vizsgálatok a kisállatpraxisban. Somogy Megyei Állatorvosi Kamara Továbbképzése. 2004. szeptember 9.

Garamvölgyi R. (2005): Kutyák emlődaganatainak dinamikus MRI vizsgálata. Magyar Állatorvosok Onkológiai Társasága 2005. évi I. konferenciája, SZIE Állatorvos-tudományi Kar, Budapest, 2005. április 22.