



Vet-Med-Labor Hírlevél

Vet-Med-Labor Kft.

Tel: (06-1) 422 0944

Tel/Fax: (06-1) 422 0945

E-mail: info@vetmedlabor.hu

Honlap: www.vetmedlabor.hu

www.vetmedlab.eu

Interjú Dr. Fok Évával

Kedves Éva! Először is arra kérnélek, hogy meséld el, honnan származol és miért lettél pont állatorvos.

Budapesten születtem, szűkös családi körülmények között éltünk Zuglóban, a XIV. kerületben. Az első állatom, kb. 10-11 éves koromban egy tyúk volt, de akkoriban még nem is tudtam, hogy van olyan, hogy állatorvoslás. Apukám a Ganz-MÁVAG-nál dolgozott és az ő tudása és szakmai ismerete által volt lehetőségünk Egyiptomba menni. Kairóban laktunk, és itt láthattam sok amerikai filmet, Joy Adamson életét például (az *Oroszlánhűség*, az *Elza és kölykei*, stb. szerzője). Akkoriban álmodoztam arról, hogy milyen lenne felnőtként Afrikában élni... De ez csak álom volt. 3 év után visszajöttünk, mert letelt a terminus. Később lett egy kutyánk, egy csau-németjuhász keverék, hozzá járt ki a Bajcsi doktor, aki egy elég érdekes ember volt. Képzelnék el egy idősebb férfit, aki egy kis mopeden, nagy bőrkabátban, nagy bukósisakkal kipöfög az állathoz... És a mi kutyánk valamiért nagyon szerette ezt az állatorvost és ez tetszett nekem. Az ő révén ismertem meg az állatorvoslást. Egy másik meghatározó személyiség Szokolóczy Iván doktor volt, aki a sebészen dolgozott. Amikor otitis externája, majd othaematoma lett a kutyámnak és meg kellett operálni, ő műtötte meg. Nagyon szimpatikus volt, mint állatorvos - őt kértem később meg, hogy altassa el a kutyámat, amikor 16 évesen már menni sem tudott rendesen. Ő is még jobban szimpatikusabbá tette az állatorvoslást a szememben. Aztán a Teleki Blanka Gimnáziumban angol tagozatra jártam, tehát nem volt egy nagy ismeretem biológiából. Amikor először jelentkeztem az állatorvosi egyetemre, nem vettek fel. Abban az időben a nők aránya a felvételizők között is elenyésző volt és nem is szívesen vettek fel nőket.

Mit csináltál ezután?

Két évig dolgoztam az EGYT-ben (*Egyesült Gyógyszer- és Tápszergyár*), amit most Egisnek hívnak. Egereket, patkányokat tenyésztettem, így kezdtem megismerkedni a kisállatos vonallal – a tenyésztés oldaláról. Ebben az időben

előkészítőre is jártam, ott ismerkedtem meg a többiekkel és az egyetemi légkörrel, nagyon jó társaság volt. Sokan bekerültünk az egyetemre az előkészítő révén. Azt kell mondjam, azok voltak a legszebb éveim. De hozzáteszem, hogy nagyon sokat sportoltam is, versenyszerűen röplabdáztam, úgyhogy szinte két életem volt. Játszottam NB1-ben és NB2-ben is, sőt még most is csinálom... Rövid megszakításokkal '65 óta röplabdázom. Az egyetemen még a női kosárlabda csapatot is megalakítottuk, úgyhogy 5 évig kosárlabdáztam is. Nagyon sokat köszönhetek a sportnak is.

Mi történt veled, miután végeztél az egyetemen?

1976-ban, rendszeren 5 év után végeztem. Mindenképpen állatkórházba akartam kerülni, de akkoriban ez a nőknek szinte lehetetlen volt. A legelső nő, aki bekerült a sebészetre, Szűcs Zsuzsa volt, most szemész. Budapesten nem volt semmilyen összeköttetésem, mert én, hogy úgy mondjam, első generációs állatorvos vagyok. Akkoriban csak az önkormányzati rendelők voltak és a „régiság útján”, sorban állás meg ismeretség alapján lehetett bekerülni. Vidéken próbálkoztam, írtam több helyre, szóval elég kalandos volt. A legtöbb helyről azt a választ kaptam, hogy élelmiszer-higiénikusnak felvennének. Hozzáteszem, hogy tudományos diákkörös voltam az Élelmiszer-higiéniai Tanszéken, tejjel és mastitisszel foglalkoztam, és a dolgozatommal helyezést is elértem, tehát a kutatást ott egy kicsit megismertem. De a lényeg, hogy négy olyan hely volt, ahol mondjuk mint nőt állatorvosként elfogadtak volna a gyakorlatban is: az egyik ilyen volt Devecser. Majdnem oda mentem, juhval foglalkozni, de az utolsó pillanatban jött egy felkérés Heves megyéből, hogy Gyöngyösön az állatkórházban van egy hely. És akkor én mint az „örült” rohantam, és ott kezdtem el dolgozni. Meg kell említenem Gregor Béla kollégám nevét, akivel együtt dolgoztam, ő is nem sokkal előttem került oda. Ugyanis Goóts László doktor fejlesztette fel a gyöngyösi állatkórházat, és ezután került a Béla oda vezetőnek. Neki is sokat köszönhetek: az elején még tanított, aztán hagyott dolgozni. Nagyállatokkal



foglalkoztam, lóval, szarvasmarhával – abban az időben behozták az állatkórházba a szarvasmarhákat császármetszésre, nehézellésre, stb. A Gyöngyös-Domoszlói Állami Gazdaság ott volt a szomszédban, és például Bárdos György lovait (aki Szilvásváradon világbajnok fogathajtó lett) is kezelhettük. Érdekes volt ám ott dolgozni, az időnként iszákos állatgondozókkal is, de úgy érzem azért a kellő tiszteletet kivívtam annak ellenére, hogy nő vagyok. Sok szép emlékem van, nehéz ellés megoldása, ikerborjak, ló fogreszelés ma már furcsának tűnő régi nagy gépekkel, stb, és hát a kisállatos vonal is akkoriban kezdett elindulni: néha megjelentek egy-egy kutyával is. Aztán '78 tavaszán meghalt apukám és ez megváltoztatta az életem, mert vissza kellett jönnöm Pestre. Elkerültem a Magyar Országos Állatvédő Egyesülethez (MOÁE) – akkoriban Magyarországon egy állatvédő egyesület volt, a háború előtti Herman Ottó nevével jelzett szervezet utódja, aminek az V. kerületi Vigyázó Ferenc utcában volt az irodája és kint Főton a menhelye, illetve Goggi Hilda volt az elnöke – erről is lehetne érdekes dolgokat mesélni, de az egy másik történet. Már egyetemista koromban is jártam ki a menhelyre, segítettem. Gimnazista koromtól gyakran együtt sétáltattam kutyát Wallesz Lucával (József Attila Luca c. versének műzsája volt kislányként), aki nagy állatvédő volt. Két évig dolgoztam a MOÁE-nél, mint irodavezető állatorvos és közben kerültem kapcsolatba a Parazitológiai Tanszékkel.

A 60-as évektől ugyanis létezett a Tanszéknek egy Helmintológiai Kutató Laboratóriuma, aminek a vezetője Kassai Tibor professzor volt, aki ugye később a Tanszék vezetője is lett. De amikor én tanultam, akkor még Kobulej Tibor professzor volt a tanszékvezető, ő vizsgáztatott parazitológiából. Szóval a Laboratóriumból megkeresett a főti menhelyen Redl Péter állatorvos, aki annak idején a Farkas Róbert TDK témavezetője volt, így ismertük egymást, hogy kipróbálnának egy új anthelmintikumot, ami galandféreg elleni hatékonysággal bír és csináltunk közösen egy etetési kísérletet. Így kezdtem közelebb kerülni a parazitológiához. Két év után aztán úgy éreztem, hogy ideje valami mást találni – ekkor mondta Redl Péter, hogy megüresedett egy hely és hogy lenne-e kedvem ide jönni a Laboratóriumba dolgozni. Eleinte bizonytalan voltam, hiszen kutatással nem nagyon foglalkoztam, de Kassai Tibor kedvesen fogadott és azt mondta, megpróbáljuk, aztán meglátom én is, hogy fog menni. Így kerültem be a csapatba, ahol Redl Péter mellett Takáts Csillával dolgoztam együtt, sok kutatást végeztünk elsősorban a gazdasági haszonállatok férgelével kapcsolatban. Aztán az én tapasztalatom kutya-macska

fronton képbe hozta, hogy a kisállatokat is kellene vizsgálni... Így született meg a Magyar Állatorvosok Lapjában az első cikk 1988-ban (*Kutyák és macskák bélféreg-fertőzöttségének elterjedtsége*). 1996-ban aztán megszüntették a Helmintológiai Labort, akkor kerültem át fizikailag is ide, a Tanszék mostani épületébe. Akkor is és azóta is helmintológiával, tehát férgekkel foglalkozom – ebben a témában védtem meg a doktori disszertációm is 2002-ben: A lárvális toxocarosis patogenezeise, patomechanizmusa, kemoterápiája és prevenciója címmel, Dr. Rozgonyi Ferenc professzor témavezetése mellett. Ő a SOTE-n dolgozott és általa nagyon jó kapcsolat alakult ki az Orvosi Mikrobiológiai Intézetrel, aminek a vezetője volt akkoriban. Azóta ez a témakör kibővült a kedvtelésből tartott egyéb állatok féregelőködőivel is, tehát nem csak kutya és macska témával foglalkozom – ezekkel kapcsolatban fakultatív tantárgyakat is oktatok. A 90-es évek végén meg a dirofilariózissal kezdtem el foglalkozni.

Hogyan sikerült pont a dirofilariákhoz eljutnod?

Hát mert a kutyák és macskák parazitáival foglalkoztam már a 80-as évek végén. 1990. december 1-én elsőként, három állatorvos és két állatorvostan hallgatóval együtt alapítottuk meg Pesterzsébeten az első magán állatorvosi rendelőt. Abban az időben, mivel munka mellett csináltuk, engedélyt kellett kérni az Egyetemtól, illetve az Állomásnak is engedélyezni kellett, továbbá szükség volt egy szakállatorvosra. Mivel nekem volt klinikus szakállatorvosim, így ennek is köszönhetően tudtuk külön engedéllyel megalakítani a rendelőt. És hát sokan tudták is, hogy nekem ilyen affinitásom van a kisállatokhoz, nem csak egy „elvakult kutató” vagyok. Innen a gyakorlati életből hoztam sok mindent: bélsárminták a PhD munkámhoz, vérvételi lehetőség, stb, és így ismerkedtem meg a mikrofiláriákkal is.

Emlékszel arra, hogy mikor volt az első eset, hogy mikrofiláriás kutyát találtál a praxisban?

Ez érdekes eset, mert nem is én találtam meg. 1998-ban publikáltuk az

akkor Kisállatorvoslásnak nevezett folyóiratban (ennek utódja a KisállatPraxis) az első sebészeti esetet, ami Szabó Zoltán (XVII. kerület) kollégánknak köszönhető (*Dirofilaria repens fertőzöttség első hazai diagnosztizálása kutyán sebészeti beavatkozás során*). Egy budapesti vizsla kutya volt, aki minden nyáron a Tisza mellett Szolnok környékén töltötte a nyarat. Egyik ősszel a tulajdonos egy szemölcszerű képletet vett észre rajta, amiről elsőre azt hitte, hogy daganat. Így kerültek Szabó Zolihoz, aki eltávolította a kinövést és mikor kibontotta, bukkant elő belőle a kifejlett féreg. Szóval először nem is mikrofiláriával, hanem magával a féreggel találkoztam. Aztán '99-ben megjelent egy cikk egy szekszárdi vizsgálatról Csikós Károly és Sréter Tamásék tollából (*Autochton Dirofilaria repens fertőzöttség kutyákban, MÁL*), ami az első szűrővizsgálatnak tekinthető tulajdonképpen. Ezek a leírások tehát már autochton *Dirofilaria repens* fertőzöttségről számolnak be. Ebben az időben az immitisről még csak behurcolt esetekben hallhattunk (*Boros G, Janisch M, Sebestyén Gy: Dirofilaria immitis fertőzöttség kutyában; MÁL 1982*). Persze a legelső dirofiláriás híreket, humán esetek kapcsán már Kotlán professzor megírta az 50-es években. Egyre többen kerestek meg ezzel a témával kapcsolatban, meg én is hoztam vérmintákat a praxisból. Kiss Gabriellával (Pfizer) 2005-ben belevágtunk egy országos szintű kampányba, kamarai rendezvényekre mentünk előadást tartani, szűrővizsgálathoz gyűjtöttünk véreket, stb. Aztán később meg is hirdettem egy PhD témát, amire Jacsó Olga nyert felvételt, aki már szakdolgozatosomként nagyon szimpatikus volt, jó képességű, igen korrekt hallgatónak bizonyult. Az általunk végzett szűrővizsgálatoknak köszönhető, hogy az első autochton szívférges esetet is megtaláltuk, később pedig, Molnár Viktorékkal az első *D. immitis*-es görényt. Hozzáteszem, hogy a dirofiláriákhoz közeli rokon *Onchocerca* férgek is jelen vannak nálunk, az első eset leírása kutyában Sréter Tamásék nevéhez fűződik (*Veterinary Parasitology, 2001*). Az első magyarországi humán eset megtalálása pedig véletlenül nekem



Orsóféreg (*Toxocara* sp.)

sikerült: egy állatorvos kolléga szemműtéte során az üvegtestből szedték ki és idehozták nekem a férget. Először Dirofiláriára gondoltak, de nekem gyanús volt, hogy nem az, aztán végül Amerikában azonosították be, hogy *Onchocerca*. Egy szép cikk is született belőle az Ophthalmology-ba, Salló Ferenc doktorral és Eberhard professzorral (2005). De ezt egy másik izeltlábú vektor közvetíti, nem az igazi szúnyogok (*Culicidae*), hanem a púpos szúnyogok (*Simulium*-fajok).

Meglátásod szerint a Dirofilaria repens terjedési sebességéből lehet-e következtetni a D. immitis terjedési sebességére? Van-e valami meglátásod, hogy mikor lesz a szívférgesség nálunk is egy olyan gyakorisággal jelentkező probléma, mint most a bőrféreg?

Ahhoz, hogy ezeket a folyamatokat megértsük, meg kell ismerkedni az olaszországi és az amerikai helyzettel. Európában a szívféreg Olaszország rákfénéjének tekinthető, hogy erről többet megtudjunk, Claudio Genchi professzor munkáit kell elolvasnunk. Az USA-ban, ha megnézzük az Amerikai Szívféreg Társaság (*American Heartworm Society*) által publikált térképeket, jól látszik, hogy a dirofilariosis a dél-keleti partról indult és elsősorban nyugati irányba terjed. Amikor most legutoljára néztem a térképeket, már nem volt olyan állam, ahol a szívféreg ne fordult volna elő az utóbbi időben. Ennek aztán nagyon sok oka van, nem csak a klímaváltozás, de a kutyák mozgatása is, meg a prevenció hiányosságai – vannak területek, ahol a kutyák 60%-a nem részesül benne. Genchi professzor és munkatársai pedig rámutattak, hogy Európában a repens és az immitis között egyfajta versengés van olyan értelemben, hogy azokon a területeken, ahol az egyik került előtérbe, ott a másik háttérbe szorult. Ebben esetleg közrejátszhatnak mikroklimatikus tényezők, hogy bár a két faj igényei nagyjából hasonlóak, egyik hely mégis jobban kedvez az egyiknek. Magyarországon feltételezhetően ugyan ez a helyzet lehet: egyenlőre a repens a domináns – tehát ha mikrofiláriát találnak a kutya vérében, nem kell egyből kétségbe esni. Össze kell vetni a klinikai tüneteket az anamnézissel, hogy vannak-e

szívférgességre utaló jelek. De mondjuk ha ez az össze-vissza időjárás marad, akkor nem lehet tudni, mikor fog az immitis előtérbe kerülni egyes helyeken. Nézd meg, idén is mi volt? Olyan száraz nyár volt, hogy szúnyoggal alig lehetett találkozni. Tavaly és tavalyelőtt meg az folyt a csapból is, hogy a vízpartokon nem lehet meglenni, olyan rengeteg a szúnyog. Szóval ez a terjedés látod, sok mindentől függ.

Olyan kérdésem lenne még, hogy lehet-e tudni valamit a jövődről? Miket tervezel, hogyan szeretnéd folytatni a pályádat?

Nagyon hosszú távra nem tervezhetek a koromból adódóan, de azért még most is számos új feladat talál meg. Minden attól függ, hogy egészségileg hogyan bírja az ember, illetve a jövőben a közalkalmazottak nyugdíjaztatása hogyan lesz. Jelenleg részt veszek az oktatásban, a dirofiláriákkal kapcsolatos kutatásban, és a kutyák-macskák féregelősködőivel kapcsolatban is több dolog foglalkoztat, továbbá szakdolgozatos hallgatók témavezetője is vagyok. Amit mindenképpen szeretnék megemlíteni, hogy a Magyar Állatorvosok Világszervezetében (MÁVSZ) régióelnök vagyok, tehát az ezzel kapcsolatos feladatok is elfoglaltságot jelentenek. Ez a szervezet azért van, hogy kapcsolatot tartsunk az anyaországon kívüli magyar nyelven beszélő állatorvosokkal – október 4-5-én például Lembergben (ma ukránul Lviv) voltunk egy konferencián, ahol több különböző országból legalább 250-300 résztvevő volt. Jövőre pedig lesz egy nagy lovas rendezvény (*Lógyógyász Állatorvosok Világszövetsége /WEVA/ 13. Világkongresszusa*) itt Magyarországon, amelynek szervezésében a MÁVSZ is részt vesz. És végül már most szeretném tudatni az olvasókkal, hogy 2014-ben Budapesten lesz az European Dirofilaria Society (EDiS) következő konferenciája „Fourth Dirofilaria Days” címmel, talán azért, mert nálunk is igen jelentőssé vált a dirofilariosis.

Köszönöm az interjút!

Dr. Hegedűs György-Tamás
Vet-Med-Labor

Az eosinophiliák okai kutyákban és macskákban

Amikor kezünkbe veszünk egy mennyiségi és minőségi vérképet tartalmazó lelete, és az eosinophil granulocyták abszolút vagy relatív számának emelkedését tapasztaljuk, legtöbbször parazitás fertőzöttség, vagy allergiás folyamat jut az eszünkbe, mint lehetséges háttérrok.

Jelen írásunkban azt kívánjuk bemutatni, pontosan mi is a magyarázata az eosinophil sejtek megsaporodásának a két fenti, illetve sok egyéb kórkép kapcsán. Szeretnénk segítséget nyújtani abban is, hogy milyen irányba érdemes továbblépni, milyen diagnosztikai lehetőségek állnak rendelkezésre a nem egyszer perzisztens, nehezen magyarázható esetekben.

Marci kutya 6 éves labrador kan, rendszeresen oltott, külső- és belső paraziták elleni kezelésben részesült kutya. Állapotfelmérésre hozták a rendelőbe, amelynek során részletes vérvizsgálat is történt. A kutya egyébként tünetmentes volt, a fizikális vizsgálat sem mutatott semmi kórosat. A vérvizsgálat eredményei alapján az egyetlen eltérés a 22%-os eosinophilia volt (az abszolút eosinophil granulocytá szám is jóval magasabb volt a megengedettnél).

A további, nem rutin vizsgálatok ennek hátterét próbálták kideríteni. Az elvégzett Knott-módszer alapján *mikrofilária fertőzöttség* igazolódott.

Marci példája egy eset a sok közül, amikor kisebb-nagyobb mértékű eosinophiliát tapasztalunk, sokszor látható ok vagy ésszerű magyarázat nélkül. Cikkünk megpróbálja összefoglalni az eosinophiliákkal kapcsolatos jelenlegi ismereteket.

Egészséges állatokban a fehérvérsejtek csupán néhány százaléka differenciálódik eosinophil granulocytává. A csontvelőből a vérbe történő ún. „tranzit idő” kutyákban és macskákban nem ismert. Patkányokban 5 és fél nap, de parazitózis esetén ennél jóval gyorsabb.

Kutyák és macskák eosinophiliát okozó kórképei

Kutya	Macska
Emésztő szervrendszer	
Szájüregi eosinophil granuloma, eosinophil gastritis/enteritis/colitis, gastrointestinalis eosinophil granuloma	Eosinophil enteritis, lymphoplas-mocytás gastroenteritis
Húgy- és ivarszervek	
Pyometra	Pyometra, alsó húgyúti megbetegedés
Izom- és vázrendszer	
Eosinophil sejtes myositis/atrófiás myositis/rágóizom myositis, panostitis/endostosis	
Légzőrendszer	
Eosinophil sejtes tüdőinfiltráció, pulmonáris eosinophil granuloma	Allergiás bronchitis/asthma (kifejezetten magas eosinophil szám), krónikus felső légúti fertőzés (mérsékelt eosinophil szám)
Bőr	
Eosinophil granuloma, FAD (bolhák okozta allergiás dermatitis), steril eosinophil pustulosis <i>Kutyában az atopia és táplálék túlérzékenység ritkán jár eosinophiliával!</i>	Eosinophil granuloma komplex, FAD (mindkét esetben magas eosinophil szám), atopia, táplálék túlérzékenység
Parazitózisok	
Bolhásság, mikrofiláriák (magas eosinophil szám), Angiostrongylus vasorum, Crenosoma vulpis, Filaroides hirthei, Oslerus osleri, Pneumocystis carinii, Strongyloides spp., Toxocara canis, Trichuris vulpis, Uncinaria stenocephala	Bolhásság (magas eosinophil szám), mikrofiláriák, Aelurostrongylus abs-trusus, coccidiois, giardiasis, Ollulanus tricuspidis, Toxocara cati, Toxocara canis, toxoplasmosis, egyes atkák
Daganatos és vegyes esetek (egy-egy esetben mutatkozott eosinophilia is)	
Fibrosarcoma, emlő carcinoma, disszeminált hízósejtes daganat, myeloid leukémia, eosinophil leukémia, hipereosinophil szindróma, lymphomatoid granulomatosis, hypoadreno-corticismus, oestrus	Basalsejtes daganat, gyomor carcinoma, myxosarcoma, osteosarcoma, pilomatrixoma, vese carcinoma, nyálmirigy carcinoma, laphámrák, adenocarcinoma, átmeneti sejtes carcinoma, hízósejtes daganat (profúzan magas eosinophil szám GI formánál), lymphoma, myeloproli-feratív betegség, eosinophil leukémia, hyperthyreosis, hypoadrenocorticismus, pemphigus foliaceus, lupus erythematosus, krónikus veseelégtelenség, szívbetegség, panleukopenia, FIP, IMHA, methimazole terápia
Egyéb	
	Eosinophil keratitis, krónikus fokális fertőzés vagy gyulladás (pl. tályog, gingivitis, stomatitis, lágy szöveti trauma, utóbbi esetben mérsékelt eosinophil-szám), steatitis

Termelődésüket több tényező is befolyásolja, többek között az aktivált T-lymphocyták és makrofágok által termelt különféle citokinek. A keringési idejük a periférián 2-12 óra. A szövetekbe kilépve látják el különböző feladataikat, majd néhány nap után többnyire az MPS sejtei távolítják el őket. Sose lépnek vissza a keringésbe. Az eosinophilok gyakorlatilag szöveti sejtek és elsősorban a bőr, légző- és emésztőszervek, illetve a húgyszervek subepitheliális részén találhatóak. Mivel ezek a szervrendszerek állandó antigén hatásnak vannak kitéve a környezettel való interakció miatt és mivel nagyszámú hízósejtet tartalmaznak, megbetegedésükor gyakran tapasztalható szöveti eosinophilia. Ezt viszont nem minden esetben kíséri a vérben is eosinophilia.

1. Az eosinophil granulocyták funkciói

- Parazita elleni és baktericid hatásuk van,
- Fagocitózisra is képesek,
- Szöveti sérülések mediátorai is,
- Szerepük van az allergiás (hiperszenzitivitási), illetve a gyulladásos folyamatok szabályozásában,
- A véralvadásban és fibrinolízisben is részt vesznek.

Mivel az eosinophil sejtek jelenléte a vérkeringésben csupán egy átmeneti hely a termelés helye és a felhasználódási hely között, csak akkor tekinthető szignifikánsnak az eosinophilia, ha perzisztens.

2. Mi okozhat a perifériás vérben eosinophiliát

- Fokozott termelésük
- A csontvelői raktárból való fokozott mobilizálásuk
- Az erek marginális fehérvérsejt pool-jából történő felszabadulásuk (ritkábban)
- Az érpályán belüli megnövelt túlélési idő (ritkábban)

3. Fő okok (ld. összefoglaló táblázat)

A. Parazitás fertőzöttség

Ez a leggyakoribb oka az eosinophiliának, de tudni kell, hogy a paraziták jelenléte nem minden esetben jár a vérben eosinophiliával. Vagyis az eosinophilia hiánya nem zárja ki a fertőzöttséget!

Eosinophilia valószínűleg akkor fejlődik ki parazitózis során, amikor a lárvák a szöveteken át migrálnak (pl. orsóféreg, kampósféreg, mikrofiláriák), vagy sérült nyálkahártyához tapadnak. Más paraziták csupán pusztulásuk után indukálnak eosinophiliát. Az ektoparaziták is előidézhetik az eosinophil sejtek számának növekedését a vérben.

B. Hiperszenzitivitás és gyulladásos folyamatok

Az eosinophil granulocyták potenciális gyulladásos sejtek, sokféle gyulladásos folyamatban jelen vannak és szövetsérülést indukálhatnak.

C. Vegyes esetek

Egyes elméletek szerint paraneoplastikus szindróma kísérőjelensége lehet a vérben mutatkozó eosinophilia.

Leírtak feltételezett fajta-prediszpozíciót is egyes, mással nem magyarázható esetekben, elsősorban nagytestű kutyáknál (pl. német juhász). Úgy tartják, ez fajta-jellegzetesség lehet és nem kóros.

Hipereosinophil szindróma (HES): Macskákban és emberben a HES perzisztens, profúz eosinophiliát jelent (kutyákban még nincs kellőképpen dokumentálva). Oka nem ismert, együtt jár a csontvelő eosinophil praecursorokkal, illetve különböző szövetek érett eosinophilokkal történő beszűrődésével. Egyesek azt gyanítják, hogy az eosinophil-sejtes enteritis, a HES és az eosinophil leukémia egyazon kórkép különböző megnyilvánulási formái.

4. Diagnosztikai lehetőségek eosinophilia esetén

A, Parazitózis és allergia, mint a két leggyakoribb ok

Bőr

- Ektoparaziták jelenléte (elsősorban bolha)
- Hiperszenzitivitás jelei (bolhák okozta allergiás dermatitis [flea allergy dermatitis, FAD], atopia, ételallergia, eosinophil granuloma komplex)
- Esetleges duzzanatok
- Vékonytű-aspiráció vagy biopszia

Emésztőrendszer

Ismételt bélsár- (parazitológiai) vizsgálatok

• Biopszia (eosinophil-sejtes gyulladás)

Légzőrendszer

• RTG

• Transztracheális vagy bronchoalveolaris lavage (macskában <5%, kutyában <25% eosinophil-szám fiziológiás!)

Mikrofilária szűrés vérből

B, Ritkább okok

• terheléses vizsgálat (hypoadrenocorticismus)

• gyulladásos, daganatos háttérok keresés

• csontvelő-biopszia (ha perzisztens, megmagyarázhatatlan eosinophilia áll fenn)

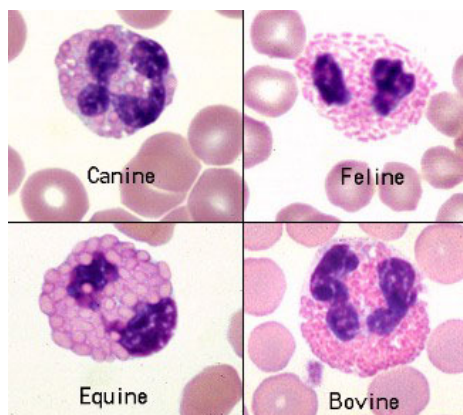
• a HES és az eosinophil leukémia kimondásához általában kizárósnak kell diagnosztizálni

5. A glükokortikoidok hatása az eosinophiliára

A kérdésnek fontos gyakorlati jelentősége lehet: ha stressz alatt álló állatban normál vagy magas eosinophil-szám tapasztalható, felmerül a hypoadrenocorticismus gyanúja. Egyszeri glükokortikoid adása normál eosinophil-számú egyedben 1-6 óra alatt eosinopeniát indukál, ami 24 óra alatt rendeződik. Hosszú hatású glükokortikoid adása esetén ehhez 2-3 napra van szükség.

Dr. Halmay Dóra

Ebcsont Beforr Állatorvosi Rendelő



Eosinophil granulocyták (kutya, macska, ló, szarvasmarha)

Szívférgesség

A ragadozók szívférgességét a cardiovascularis rendszerben élő *Dirofilaria immitis* fonálféreg okozza. Hazánkban eddig csekély jelentőséggel bírt, de itthon is egyre több esetben diagnosztizálják, esetenként trópusi országot sosem látott egyedekben is. A kifejlett férgek mechanikus és toxikus kártétele, valamint a betegséggel összefüggő komplikációk könnyen az állat elhullását okozhatják.

Előfordulás

Általánosan elterjedt a Föld trópusi, szubtrópusi országaiban (Amerika, Afrika, Dél-Ázsia, Ausztrália). Dél-Európában is endémiás (elsősorban Olaszország, Spanyolország, Franciaország, Görögország, Törökország), a középső, északi és keleti részekben importált esetek fordulnak elő. A klimatikus változásokkal összefüggő szúnyog-vektor terjedésével, illetve a kedvencállatok külföldre utaztatásának megszorodásával a kórokozó olyan helyeken is megjelenik, ahol korábban nem írtak le megbetegedést. Nálunk eddig kevés figyelmet kapott, pedig az elmúlt években egyre többször találkozhattunk vele a rendelőben (vagy a boncasztalon), 2009-ben pedig az első autochton eset is publikálásra került (Dr. Jacsó Olga és Dr. Fok Éva közreműködésével).

Okozója

A szívféreg, *Dirofilaria immitis* a fonálféreg (Nematoda) törzsébe tartozó, 12-30 cm hosszú (a nőstények nagyobbak a hímeknél), fehér színű filarioida féreg. A kifejlett példányok elsődlegesen a tüdő ereiben (arteria pulmonalis), esetleg a jobb szívfélben és a vena cava caudalisban fordulnak elő. Természetes gazdája a kutya és más Canidae-fajok (róka, farkas, prérifarkas), de fertőzhetnek a macskafélék (házi macska, vadon élő ragadozók), menyétfélék (vadászgörey), fókák és az ember is.

Fejlődésmenet

A *Dirofilaria* férgek közvetett fejlődésűek, köztigazdáik különféle szúnyogok (*Anopheles*-, *Aedes*-, *Culex*-fajok, stb.). A nőtények a vérbe ürítik a mintegy 300 µm-es első stádiumú lárvákat (L_1 , másnéven mikrofilária), amelyek képesek több mint 2 évig is életben maradni. A mikrofilariémiát jellemzi az évszakonkénti – csúcsidőszak tavasszal és nyáron (14°C alatti hőmérsékleten szünetel a lárvák fejlődése a szúnyogokban) – és a napszakonkénti periodicitás, ami egybeesik a vektor aktivitásának idejével. A szúnyogok a vérszívás során veszik fel a mikrofilariákat, amelyek optimális körülmények között (27°C , 80%-os relatív páratartalom) 10-14 nap alatt fejlődnek fertőzőképes lárvává (L_3). Egy következő vérszívás alkalmával új gazdába kerülnek, ahol a bőralatti kötőszövetben/izomszövetben lezajlik a 3. (3-4 nap), majd a 4. vedlés (50-70 nap), miközben az izomrostok mentén vándorolnak a mellkas felé. A fiatal felnőttek végül a vénás keringéssel jutnak a szívbe és a tüdőbe, ahol a fertőzést követő 120. nap környékére eléri az ivarérettséget. A prepatens periódus 6-9 hónap (vagyis a fertőzést követően a mikrofilariák

legkorábban ekkor jelennek meg a véráramban). Az adultok több, mint 5 évig is életben maradhatnak.

Tünetek

A fertőzött kutyák többsége nem mutat klinikai tüneteket. A betegség általában krónikus lefolyású, heveny szívelég-telenség csak nagyszámú féreggel való fertőződés esetén alakulhat ki. A kórelőzményi adatok között előfordulhat: fogyás, csökkent terhelhetőség, bágadttság, kondícióromlás, köhögés, dyspnoe, végtagödéma/ascites. A kifejlett férgek toxikus és mechanikus kártétele a tüdő ereinek gyulladását, a parenchyma fibrózist, eosinophil pneumonitist, trombusképződést, az erek elzáródását, a tüdőkeringés zavarát eredményezi. A perfúziózavar miatt kialakuló hypoxia következtében pulmonális hypertonia alakul ki, ami a jobb szívfél hipertrofiájához és kitágulásához (cor pulmonale) vezet. Súlyos esetben tüdőinfarktus, pangásos szívelégtelenség alakulhat ki, a nagyszámú féreg egy része a tüdőből a szívbe sodródik, ahol a vörösvérsejtek traumás sérülése miatt intravasculáris hemolízis, anémia, hemoglobinuria, májelégtelenség következik be, rövid időn belül az állat

elhullását okozva. Gyakran megfigyelhető az immunkomplexek lerakódása miatt kialakuló, proteinúriával járó glomerulonephritis; a komoly veseelégtelenség azonban ritka. A juvenilis alakok véletlenszerűen más szervekbe is elsodródhatnak, változatos tüneteket kialakítva pl. a szemben, a központi idegrendszerben vagy a bőrben.

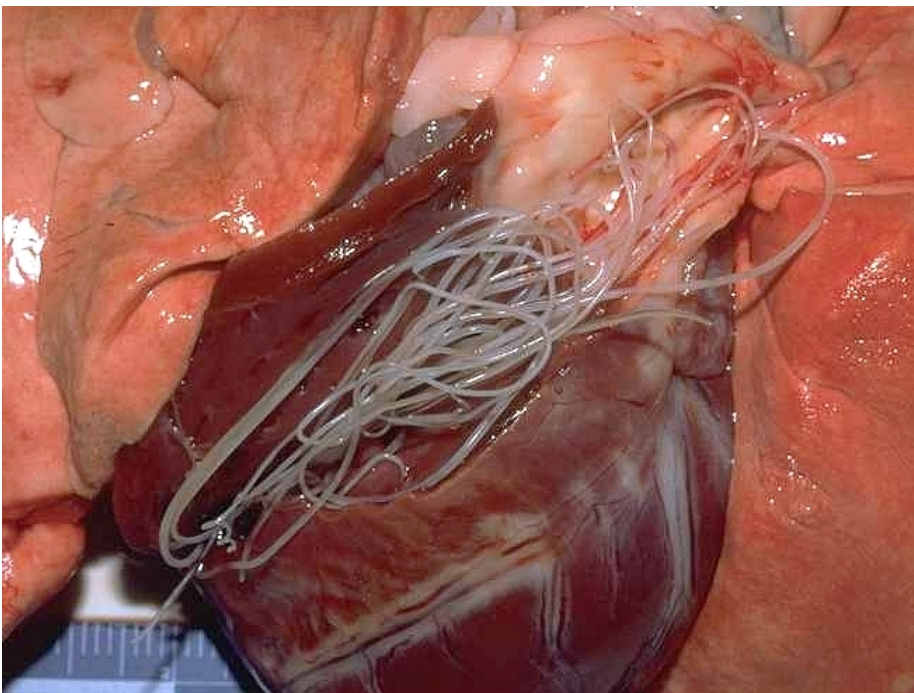
Diagnózis

A szívférgesség kórhatározása során a következők lehetnek segítségünkre:

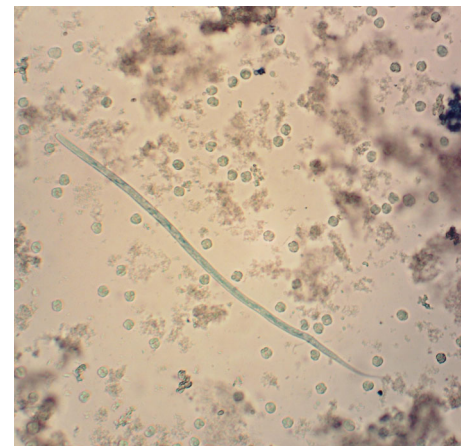
1. mikrofilariák észlelése a rutin kenetvizsgálat során
2. mikrofilariák kimutatása Knott-módszerrel
3. antigén-kimutatáson alapuló ELISA-teszt
4. PCR vizsgálat
5. mellkas-röntgen
6. szívultrahang
7. EKG vizsgálat

1. A mikrofilariákat már egy rutin kenetvizsgálat során is észrevehetjük; a kenet széli részein nagyobb eséllyel lehet őket kimutatni, így ezen területet minden körülmények között érdemes külön is átpásztázni kis nagyítással. A negatív eredmény azonban nem zárja ki a lárvák jelenlétét, mert a vizsgálat érzékenysége alacsony – egy jó minőségű kenet mindössze 5-10 µl vérből készül.

2. A mikrofilariák kimutatásának standard módszere a Knott-teszt.



1. kép: Nagy mennyiségű kifejlett *Dirofilaria immitis* a szívben



2. kép: Mikrofilaria (Knott-módszer)

Alacsony lárvakoncentráció esetén is megbízható, a mikrofilariák hiánya azonban nem zárja ki magát a betegséget (prepatens időszak, mikrofilariák

pusztulása erős immunválasz vagy gyógyszerhatásra).

Figyelembe kell venni továbbá, hogy hazánkban egyelőre a *Dirofilaria repens*, a bőrférgesség okozója jóval elterjedtebb és a két faj mikrofiláriáit morfológiailag nehéz elkülöníteni.

Knott-teszt: 1 ml alvadásban gátolt vért keverünk össze 9 ml 2%-os formalinnal (ez hemolízist okoz), centrifugáljuk le, majd a felülúszó előntése után fessük meg metilénkékkel és kis nagyítással mikroszkóp alatt vizsgáljuk

3. Az állatorvosi forgalomban kapható ELISA gyorstesztek az adult nőstény férgek által termelt antigének kimutatásán alapszanak. Érzékenyséjük és specificitásuk magas (90% feletti), fals negatív eredmény csak prepatens időszakban (a fertőzést követő 5-6 hónap), nagyon alacsony féregszám, vagy kizárólag hím férgek jelenléte esetén fordulhat elő.

4. A különböző filarioidea férgek mikrofiláriáinak pontos elkülönítése PCR

technikával történhet. A morfológiai vizsgálat nem mindig ad kielégítő választ, előfordulhatnak ugyanis alaki deformitások (pl. nem megfelelő preventív kezelés következtében), vagy kevert fertőzés esetén. A PCR használható továbbá a féléglárvák szúnyogvektorokból történő kimutatására és vizsgálatára is.

5. Nem közvetlenül a betegség megállapításában, de a férgek által okozott károk feltérképezésében, a betegség súlyosságának megítélésében fontos szerepe van a mellkas-röntgen eredményének. A megnagyobbodott tüdőartériák, rendellenes tüdőrajzolat, súlyos esetben a jobb szívfél megnagyobbodása jól kivehető. A féregszám nem feltétlenül korrelál az észlelt elváltozásokkal; a lassan gyógyuló elváltozások sokáig észlelhetők a fertőzés lezajlása után is, ugyanakkor egy nem túl mozgékony állatban különösebb radiológiai tünetek nélkül is kialakulhat nagyobb féregpopuláció.

6. A szív ultrahang-vizsgálatával

nagyobb féregszám esetén maguk a *Dirofilaria* is felfedezhetők a jobb kamrában, a vena cava caudalisban vagy a tüdőartériákban. Az élő kifejlett férgek rövid, kettős, világos, párhuzamos vonalakként jelennek meg. Az ultrahangos vizsgálatra a súlyos klinikai és radiológiai tünetek adhatnak indikációt; a betegség súlyosságának pontosítását és a féregszám megítélését segíti, amelyek a kezelés megválasztása és a prognózis szempontjából fontos.

7. Az EKG vizsgálat során tapasztalható elektromos aktivitásváltozások (az elektromos tengely jobbra térése, pitvarfibrilláció) csak a betegség kései szakaszában, a jobb kamra súlyos károsodása esetén alakulhatnak ki.

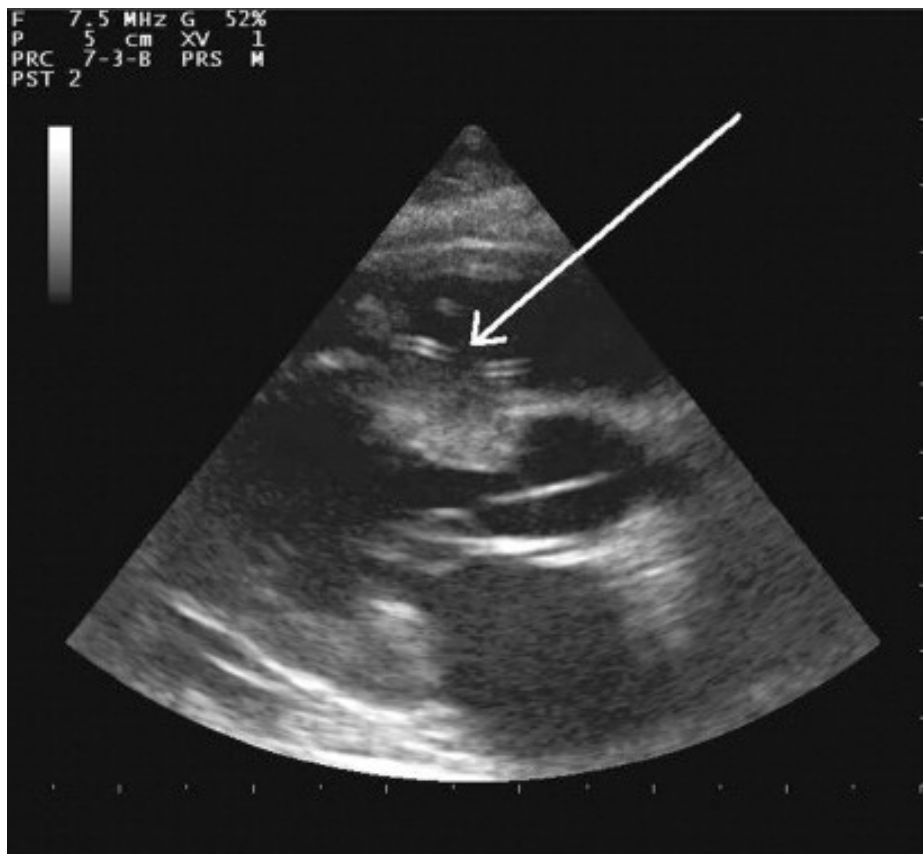
Gyógykezelés

A kifejlett szív férgek elleni adulticid kezelés nem egyszerű és önmagában is veszélyes dolog. Először is alaposan fel kell mérni a beteg állat állapotát és ennek megfelelően meghatározni a poszterápiás tromboembólia kockázatát. A következő szempontokat kell figyelembe venni:

- a féregpopuláció nagysága,
- a kutya mérete és életkora,
- egyéb egészségügyi problémák, betegségek,
- a tüdőelváltozások súlyossága,
- a mozgáskorlátozás lehetősége a kezelést követő időszakban.

Jelenleg az egyetlen olyan szer, amely adulticid hatással rendelkezik, a **melarzomin** (Magyarországon nincs forgalomban, legfeljebb külföldről beszerezhető). A standard kezelési eljárás kétszer 2,5 mg/ttkg injekció (im.) 24 órás különbséggel. Azonban a tromboembólia kockázatát csökkenthetjük, ha az első injekciót követő 1-3 hónap várakozási idő után adunk két újabb adagot, 24 órás különbséggel.

A sikeres kezelés elkerülhetetlen velejárója, hogy az elpusztuló férgek a tüdőben tromboembóliát okoznak. Enyhe esetben ez tünetmentes maradhat, súlyos esetben azonban életveszélyes légzési elégtelenség is kialakulhat. Ezek a



3. kép: Kifejlett szívféreg ultrahangképe

adagolás		kutya	macska
ivermektin*	inj.	6 µg/kg	24 µg/kg
szelamektin	spot on	6 mg/kg	6 mg/kg
moxidectin	spot on	2,5 mg/kg	1 mg/kg
milbemicin oxim	tabletta	0,5 mg/kg	2 mg/kg

*off label alkalmazás

komplikációk a terápiát követő 1-2 hónapban a mozgás korlátozásával, ketrecnyugalom elrendelésével enyhíthetők.

A **makrociklikus laktonok**nak is van mérsékelt adulticid hatása, de számottevő eredményt csak hosszantartó kezeléssel (18-30 hónap) lehet elérni. Ezen időszak alatt is számolnunk kell tromboembóliás komplikációkkal, illetve felmerülhet a rezisztencia kialakulásának veszélye.

Kiegészítő terápiaként igénybe vehetünk kortikoszteroidokat (**prednizon** csökkentő adagban 2 mg/kg/nap-ról indítva; a tüdőgyulladás, a tromboembóliás és a pusztuló férgek okozta reakciók mérséklésére), aspirint és heparint (bár hatásuk nem kellőképpen bizonyított szívférgesség esetén), továbbá **doxiciklint**. Ezen antibiotikum azáltal fejt ki hatását, hogy a filarioida férgekben előforduló szimbióta

Wolbachia baktériumok szaporodását gátolja. A baktériumok számának jelentős megfogyatkozása a *Dirofilaria* lárvák továbbfejlődését erősen korlátozza; a harmadik és negyedik stádiumú lárvák elpusztulnak, valamint a mikrofiláriák száma csökken.

A feregszám csökkentésének egy másik módja a műtéti eltávolítás. Fluoroszkópos kontroll alatt a vena jugularison bevezetett speciális fogóeszközzel a szívbe vándorolt kifejlett férgek jó része kiemelhető. A súlyos szívelégtelenség heveny tünetei csökkenthetők, az adulticid terápia biztonságosabbá tehető ezáltal.

Megelőzés

A dirofilariosis hatékonyan megelőzhető makrolidok (pl. ivermektin, szelamektin, moxidectin, milbemicin oxim) havi rendszerességű adagolásával. Ezek a gyógyszerek a szervezetbe jutott mikrofiláriák, illetve a fejlődésben levő harmadik és negyedik stádiumú lárvák pusztulását okozzák.

Szívférgesség esetén a prevencióra kiemelt figyelmet kell fordítani, mert a kialakuló betegség igen súlyos lehet, akár az állat hirtelen pusztulását okozhatja, a

Az elmúlt 5 hónapban 682 vérmintát vizsgáltunk mikrofiláriára (kenetből vagy Knott-teszttel), melyek közül 85 bizonyult pozitívnak. Ezen pozitív minták közül *D. immitis* ELISA vizsgálatra 20 minta került, amelyekből 5 lett pozitív. Továbbá 21 mikrofilária negatív mintából is készült szívféreg szerológiai teszt, melyek közül – meglepő módon – 2 szintén pozitívnak bizonyult.

kezelés pedig nehézkes, önmagában is súlyos komplikációkkal járhat.

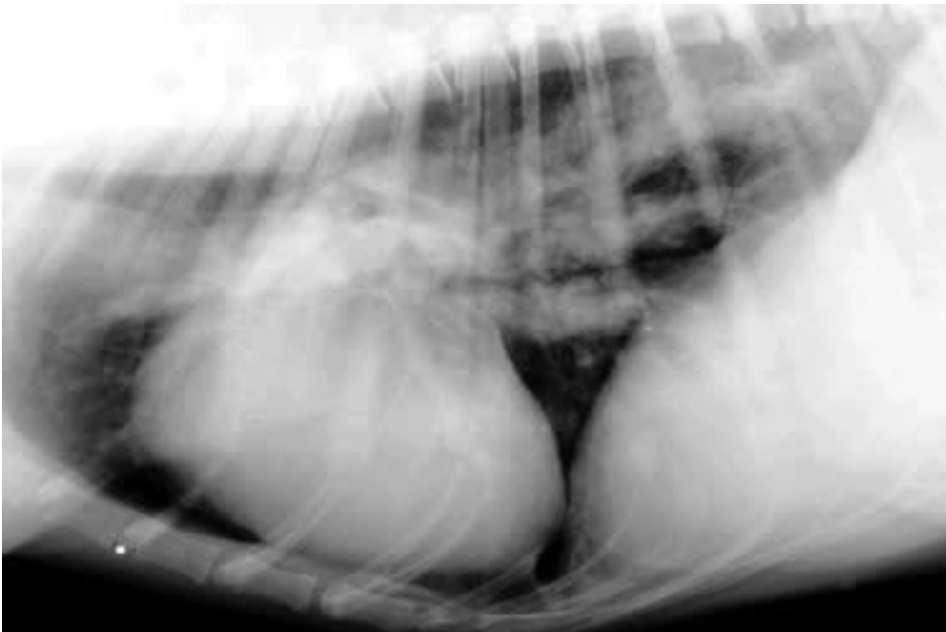
Szívférgesség macskában

Bár a *D. immitis* férgek megfertőzhetik a macskákat is, ők a betegséggel szemben sokkal ellenállóbbak: bennük a legtöbb lárva nem fejlődik ki teljesen, illetve gyakori a nem pátnens fertőzöttség. Jellemzően kevesebb mint 10 fereg (általában 1-4) telepszik meg a tüdőben, az adultok rövidebb ideig is maradnak életben, mint kutyában, és az állatok egy része 3 év alatt kezelés nélkül is megszabadul a fertőzéstől. Gyakori, hogy a macskák semmilyen tünetet nem mutatnak.

Bőrférgesség

A szívféreg „unokatestvére”, a *D. repens* egy a hazánkban gyakrabban előforduló, kevésbé patogén fereg, amelynek morfológiája, gazdaspektruma és fejlődésmenete a szívféregéhez hasonló. Az adultok a bőr alatti kötőszövetben kialakuló, lassan növekvő, nem fájdalmas, tömött tapintatú csomókban található összezsavarodott állapotban. E faj mikrofiláriáinak kimutatása diagnosztikai nehézséget okozhat, mert a morfológiai bélyegek alapján nehéz megkülönböztetni a *D. immitis* lárváitól.

Dr. Bókony Brigitta
Vet-Med-Labor



4. kép: *D. immitis* okozta szív- és tüdőelváltozások

stronghold®

A bolhamentes macskákért és otthonokért



- Lokálisan alkalmazható szelamektin kutyának, macskának
 - kutyában bolhásság, orsóférgesség, rühösség, tetvesség kezelése, szívférgesség megelőzése;
 - macskában bolhásság, fülrühösség, tetvesség, orsó és kampósférgesség kezelése, szívférgesség megelőzése.
- Bolhásság kezelésére kiváló adulticid, ovid és larvicid hatással rendelkezik.
- Vemhes és szoptató állatokon is biztonságosan alkalmazható.
- 6 hetes kortól alkalmazható.



Kishírek

Automatikus differenciál

diagnózis

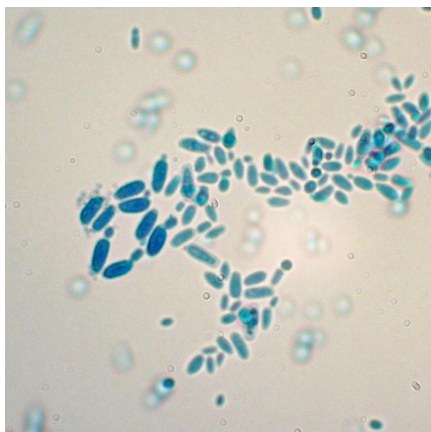
A Labor számítógépes rendszerének fejlesztésével egy hasznos funkció vált elérhetővé az eredményközlés kapcsán: a normálértéktől eltérő paraméterekhez automatikusan küldünk egy differenciál diagnosztikai listát, így kínálva segítséget a kórelőzményi adatok ismerete nélkül is. Természetesen az anamnézis birtokában továbbra is tudunk pontosabb és részletesebb tanácsadást nyújtani.

Megújult

gombatenyésztési

metodika

A mikrobiológiai tenyésztéshez használt táptalajok összetételének fejlesztésével, illetve a bőrkaparék mintaküldéséhez újonnan bevezetett Sabouraud-leves minden eddiginél hatékonyabban tudjuk a bőrkaparékokból a gobás fertőzéseket kimutatni. Az elmúlt hónapokban az új metodikának köszönhetően következő fajokkal találkoztunk: *Alternaria* sp, *Aspergillus* sp, *Candida albicans*, *C. glabrata*, *C. guilliermondii*, *C. krusei*, *C. lipolytica*, *C. parapsilosis* stb. A **Candida parapsilosis** kitenyésztésére különösen büszkék vagyunk, mivel hazai állatorvosi vonalon nekünk sikerült elsőként kitenyészteni és leírni ezen kórokozót.



Sarjadzó gombák (anilinkék festés)

Kisokos	
CRP	C-reaktív protein A CRP egy akut fázis fehérje, amely a májban termelődik és kutyákban szintje jól követi a gyulladásos állapot változását: a fertőzést követően néhány órán belül megemelkedik, a gyulladás csökkenésével párhuzamosan pedig gyorsan csökken a szintje; ezért jól alkalmazható a fertőzések nyomon követésére, a kezelés hatékonyságának ellenőrzésére. indikáció: gyulladás normálérték: <10 mg/L értéke növekszik: - bakteriális fertőzések akut fázisa - krónikus fertőzések akut fázisa - myocardialis fertőzés - rosszindulatú tumor
Serum index	A laboratóriumi diagnosztikában a szérumot/plazmát leggyakrabban zavaró három interferáló tényező (hemolízis, lipémia és ikterusz) objektív kezelésére alkalmas mérőszám. A klinikai kémiai automatában a szérumot/plazmát fiziológiás sóoldattal szemben fotométerláják és a minta hemolizáltságához (SI-hemolízis), ikteruszához (SI-ikterusz) és lipémiájához (SI-lipémia) egy számértéket rendelnek a mért abszorbanciák felhasználásával.

Új munkatársaink

Igazodva a gyarapodó igényekhez, csapatunk az elmúlt időszakban értékes kollégákkal bővült: Bálint Edina mikrobiológus szakasszisztens tudásával a mikrobiológiai osztályon belül a mikológia szekciót erősíti, Dr. Bókony Brigitta és Dr. Szabó Nikoletta állatorvosok pedig laborvezető-helyettesként a diagnosztikai munkában vesznek részt.

QualiCont körvizsgálati

részvétel

Laboratóriumunk az állatorvosi klinikai laborok között egyedülállóan már több éve vesz részt a QualiCont Nonprofit Közhasznú Kft. körvizsgálatain. A klinikai kémiai és hematológiai minőségellenőrzési programok sikeres teljesítése igazolja az általunk használt eszközök és módszerek pontosságát.

Hyposzenzibiláló oldat

Az allergiás betegek gyógykezelésére használt hyposzenzibiláló oldatok november 15-től új rendszerben lesznek megrendelhetők. Az induló oldatok összetételtől függetlenül 1-6 allergén között egységesen bruttó 25 000 Ft-ba fognak kerülni, míg a fenntartó oldatok 20 000 Ft-ba. További újdonság, hogy az eddigi 3-4 hetes várakozás 5-7 munkanapra csökken.



Postafiók

Azon kedves ügyfeleinknek, akik a vizsgálandó mintákat a Magyar Posta Zrt-vel kívánják eljuttatni laborunkba, szíves figyelmükbe ajánljuk postafiók címünket, az ide címzett csomagokat ugyanis várhatóan hamarabb kézhez kapjuk (már a reggeli órákban), mint ahogy a kézbesítő a „normál” küldeményeket kiszállítja.

Postafiók: 1593 Budapest, Pf. 679

SonoScape S2 Hordozható

Color Doppler ultrahang

A készülék korszerű technológiájának köszönhetően kiváló képminőséggel rendelkezik. A doppler funkciói alkalmassá teszik a szív vizsgálatára is. párhuzamos sugárnyaláb-formálás továbbá a hagyományos A5-ös és A6-os készülékekhez képest kétszer annyi csatornájának köszönhetően szebb és részletgazdagabb képet szolgáltat. Ezen okok miatt ajánlható a készülék kezdőknek és középhaladóknak egyaránt

- Nagy felbontású 38,1 cm-es színes LCD monitor
- 160 Gb-os beépített tárolórendszer
- THI funkció
- M-tuning: Inteligens 1 gombos képtimalizálás
- 2 fejsatlakozó
- Color Flow Mode, Power Doppler, Spatial Compound Imaging



Nettó ára 1 fejjel: 2 183 659 Ft

Nettó ára 2 fejjel: 2 530 271 Ft

Sonoscape A5 Vet ultrahang Középkategóriás fekete-fehér ultrahang

30,5 cm-es nagyfelbontású LCD monitorának, továbbá az USA-ban gyártott nagytisztaságú 72 kristályos fejének köszönhetően kiváló képminőséget produkál. Kis és használat praxisban egyaránt ajánlható.

- 72-128 kristályos fejek
- Nagy felbontású 30,5 cm átmérőjű LCD
- Multifrekvenciás váltófejek
- Két fejsatlakozó
- 6 kg fejek nélkül

Nettó ára 1 fejjel: 770 000 Ft

RÉSZLETFIZETÉSSEL 6 x 130 000 Ft/hó



FireCR Veterinary CR Scanner

A digitális technológia alkalmazásával jelentősen növelhető a radiológiai területen végzett munkánk minősége és gyorsasága. A digitális rendszer egyszerűvé teszi a képek kezelését és tárolását. Az intelligens softvernek köszönhetően a képek minőségének optimalizálása, továbbá az irányok és szögek mérése másodpercekben belül elvégezhető.

- 15 Mpixeles felbontóképesség
- Digitális képalkotás
- Alapkiépítésben 2 lemez + softver

Nettó ára: 3 670 970 Ft



Kiadó: Vet-Med-Labor Kft.
Példányszám: 1 650 db
Szerkesztő: Dr. Bókony Brigitta