

Állatorvostudományi Egyetem

Növénytani tanszék



Házi macska liliommérgezése

Lily toxicosis in cats

Papp Flóra Zoé

Témavezető: Dr. Cserhalmi Dániel Ph.D.
tanszékvezető, egyetemi docens

ÁTE, Növénytani tanszék

2023

Absztrakt

Szakedolgozatom célja a házi macskák liliommérgezésének részletes vizsgálata, különös tekintettel annak kórélettanára, klinikai tüneteire, terápiás lehetőségeire és prognózisára. A téma kontextusba helyezésére és relevanciájának vizsgálatára felmérést készítettem a hazai kisállatgyógyászatban előforduló toxikózisokról. Kutatásom arra az eredményre vezetett, hogy a liliomfajok okozta mérgezések aránya nem elhanyagolható a kisállatpraxisokban. Saját eredményeim és a korábbi szakirodalmi adatok alapján áttekintettem továbbá a legfontosabb potenciálisan mérgező anyagokat, amelyekkel a kisállatok, de legfőképp a macskák esetében számolni kell. A dolgozattal hangsúlyozni szeretném, a liliommérgezés és más, a kisállatokra veszélyt jelentő mérgezések jelentőségét, és azok megelőzhetőségét.

Abstract

The aim of my thesis is to conduct a comprehensive examination of lily toxicosis in domestic cats, with particular focus on its pathophysiology, clinical symptoms, therapeutic options, and prognosis. To contextualize the topic and highlight its relevance, I conducted a survey on intoxications occurring in hungarian small animal veterinary practices. The conclusion of my research is that the number of poisonings caused by lily species are not negligible in small animal practices. Based on the results of my research and existing literature, I provide an overview of the most important potentially toxic agents, especially those that can affect cats. With this study I would like to emphasize the importance and preventability of lily toxicosis and other toxicities in small animals.

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS	6
1.1 A téma jelentősége	6
1.2 Célkitűzések.....	7
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	8
2.1 A macskák toxikológiai szempontból fontos sajátosságai	8
2.2 Nem növényi eredetű méreganyagok.....	9
2.2.1 Piretrinek és piretroidok.....	9
2.2.2 Szelektív szerotoninviszavétel-gátlók (SSRI)	10
2.2.3 Amfetaminok.....	10
2.2.4 Nem-szteroid gyulladáscsökkentők.....	10
2.2.5 Acetaminofen (Paracetamol).....	10
2.3 Növényi eredetű méreganyagok	11
2.3.1 Általános toxikológia	11
2.3.2 Liliomfajok.....	12
2.3.3 Leander.....	13
2.3.4 Tiszafa.....	14
2.3.5 Jácint	15
2.3.6 Konytvirágfélék (Araceae).....	15
2.3.7 Oldható oxalátok.....	16
2.4 A mérgezések kezeléséről általánosságban	17
3. LILIOMMÉRGEZÉS A MAGYARORSZÁGI KISÁLLATPRAXISOKBAN	19
3.1 Szakirodalmi rendszerezés és kérdőív tervezése	19
3.2 A kérdőíves felmérés módszere és eredményei.....	19
4. A LILIOMMÉRGEZÉSSSEL KAPCSOLATOS SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS	23
4.1. Kóroktan	23
4.1.1 Liliomfajok.....	23
4.2 A mérgezés jellemzői.....	25
4.2.1 Toxokinetika.....	25
4.2.2 Hatásmechanizmus	26
4.2.3 Toxicitás	26
4.2.4 Érintett szervrendszerek.....	26
4.2.5 Tünetek, kórfejlődés	26

4.2.6 Patológiai elváltozások	27
4.3 Terápia.....	28
4.3.1 Differenciáldiagnózis.....	28
4.3.2 Diagnosztika.....	28
4.3.3 Terápia	29
4.3.4 Megelőzés	31
5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK.....	32
6. ÖSSZEFOGLALÁS	34
7. IRODALOMJEGYZÉK	35
8. KÉPEK FORRÁSA.....	39
9. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS.....	40

1. BEVEZETÉS

1.1 A téma jelentősége

Amikor a társállatainkra legveszélyesebb toxinokra gondolunk, legelőször nem feltétlenül a növényi eredetű méreganyagok jutnak eszünkbe. A növényi méreganyagok által okozott esetek nem mondhatók túl gyakorinak a mindennapi állatorvosi praxisban. Ennek ellenére fontos, hogy állatorvosként tisztában legyünk az egyes potenciálisan mérgező szobai és kerti dísznövényfajokkal, hiszen ezek is okozhatnak komoly, sőt egyes esetekben fatális kimenetelű mérgezéseket. [1]

Európában nincs olyan állategészségügyi információs központ, amely összegezné a társállatok mérgezéses eseteit és statisztikát vezetne ezekről, így a valós esetszámot sem ismerjük, de egyes országokban (például Belgiumban, Franciaországban és Olaszországban) folyik adatgyűjtés, valamint több összefoglaló cikk is született a témában, amelyek alapján képet kaphatunk a legfontosabb, és leggyakrabban mérgezést okozó ágensekről. Máshol humán toxikológiai központok működnek együtt állatorvosokkal, amelyek segítségével még több adathoz lehet jutni a mérgezéses esetek kapcsán. A korábbi kutatások alapján az országokban változó arányban és gyakorisággal fordulnak elő mérgezések, de a fontosabb ágensek nagyon hasonlóak. A társállatainkra veszélyes anyagok listáján a rovarirtó szerek, illetve az egyes gyógyszerek mellett a növények minden esetben helyet kapnak. [2]

Egy 2023-as kutatás eredményei azt mutatják, hogy mind a társ-, mind a haszonállatok körében egyre gyakoribbá válnak a növényi eredetű mérgezések. [3] A sokszor nem specifikus tünetek és az állattartók, valamint az állatorvosok megfelelő ismereteinek hiánya miatt gyakran előfordulhat, hogy nincs is diagnosztizálva a toxikózis, így valószínű, hogy a leírt eseteknél jóval több növényi mérgezés van a kisállatpraxisokban. Az emelkedő esetszámok mellett változás figyelhető meg az intoxikációt okozó növényfajok terén is. Ennek hátterében több tényező is meghúzódhat, például az otthonainkba kerülő újféle dísznövények elterjedése, a társállataink életterének megváltozása, vagy akár a klímaváltozás hatásai is. A társállatainkra mérgező növényfajok között megemlíthetünk különböző dísznövényeket, mint például a leandert (*Nerium oleander*), a fehér kálát (*Zantedeschia aethiopica*), illetve a *Dieffenbachia*- vagy *Rhododendron* fajokat. A leggyakrabban bejelentett növényi mérgezéses esetek azonban a liliomfajokhoz (*Lilium* spp.) köthetők. [3, 4]

A fentieket figyelembe véve választottam szakdolgozatom fő témájának a házi macskák liliommérgezését. Ez a kérdés több szempontból is lényeges. Egyrészt a növény már korábban említett gyakorisága miatt, valamint azért is, mert magát a toxint a mai napig sem sikerült azonosítani, ami tovább nehezíti a hatékony terápiát. A liliomfajok közül különösen veszélyesek a macskákra a valódi liliomok, amik gyakran okoznak akut veseelégtelenséget, és a mérgezésnek sokszor súlyos, sőt halálos kimenetele lehet, ha az állat bármilyen formában érintkezik velük. A liliomtoxikózis a macskákra így komoly veszélyt jelent, és akár 100%-os mortalitással is járhat, ezért különösen fontos, hogy az állatorvosok és az állattartók egyaránt tudatában legyenek a liliomfajok mérgező hatásaival. A tulajdonosok gyakran egyáltalán nincsenek tisztában a növény mérgező mivoltával, és ez a mérgezések kialakulásához vezethet. [5–7]

1.2 Célkitűzések

A diplomamunkám fő témája a házi macskák liliommérgezése. A kutatásomat eredetileg egy rendszerező szakirodalmi áttekintésnek szántam, de a témában elmélyedve kiderült, hogy szükség van egy, a hazai kisállatpraxisokban végzett felmérésre is. Célom az volt, hogy felmérjem, mely tényezők okozzák leggyakrabban a mérgezéseket Magyarországon, és így képet kapjak a növényi mérgezések és ezen belül is a liliommérgezések helyzetéről.

A szakdolgozatomban részletesen szeretném elemezni a házi macskák liliommérgezésének kórélettanát, a mérgezés jellemzőit és a terápiás lehetőségeket. Ezen felül áttekintem a szakirodalom és a saját kutatásom eredményei alapján a macskákra nézve fontosabb mérgező ágenseket, illetve mérgező növényeket, amelyekkel a kisállatpraxisokban találkozhatunk.

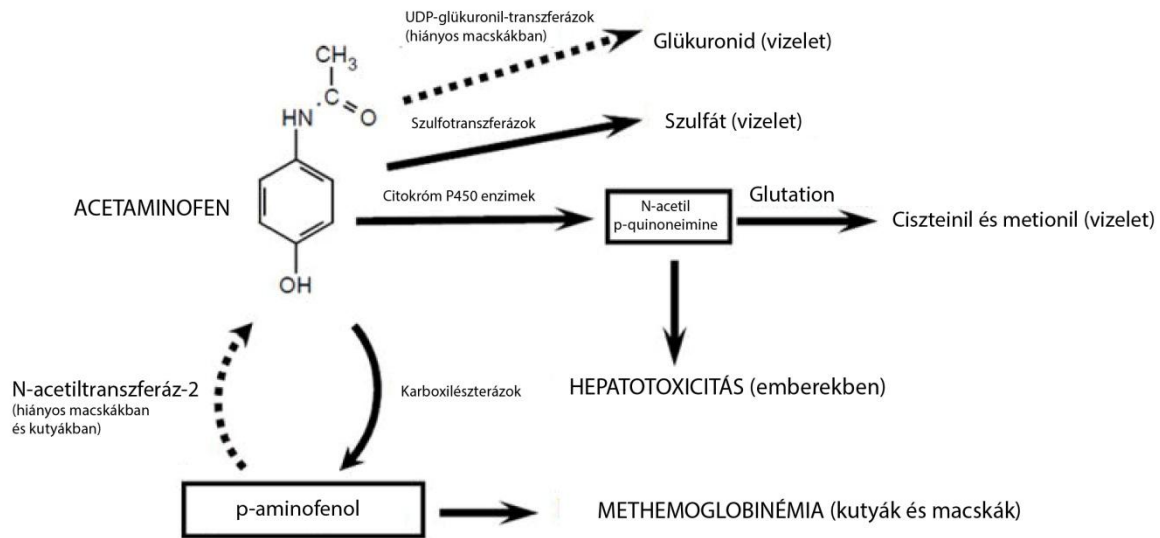
Összességében a dolgozatom célja átfogó képet adni a házi macskák liliomfajok okozta mérgezéséről, hogy az állatorvosok és állattartók az ismereteik bővítésével hatékonyabban tudjanak megelőzni és kezelni ilyen eseteket.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1 A macskák toxikológiai szempontból fontos sajátosságai

A macskák esetében a legfontosabb mérgecsoportok valamelyest eltérnek a kutyákétól, akiknél mindenképp meg kell említeni például a xylitolt, a szőlőt vagy mazsolát, valamint a csokoládét, amik igen komoly tüneteket okozhatnak ebben a fajban. Ha a macskákra leginkább veszélyes mérgeanyagokat szeretnénk számba venni, akkor más irányban kell keresni.

A macskák és a kutyák egyes faji jellegzetességeik miatt nem kezelhetők egyformán a toxikológia szempontjából. Egyrészt a macskák más viselkedésbeli tulajdonságokkal rendelkeznek, mint a kutyák, így például rájuk kevésbé jellemző, hogy egyes potenciálisan mérgező anyagokat kíváncsiságból elfogyasszanak. Ez is közrejátszhat abban, hogy az állatorvosi rendelőkbe érkező mérgezéses esetek közel háromnegyede az ebeket érinti. A macskák emellett magasabb helyekre is fel tudnak jutni, továbbá ennél a fajnál a tisztálkodási szokásaikat is figyelembe kell venni, amelyek miatt a bőrrel érintkező mérgeanyagot szájon át is felvehetik. A macskák bőre jellemzően vékonyabb, ezért a mérgeanyag innen könnyebben fel tud szívódni. Egyes gyógyszerhatóanyagok a macskák szervezetéből sokkal lassabban ürülnek ki, mint a kutyákéből (és az emberekéből), ezért érzékenyebbek ezekre. Ilyen hatóanyagok például az acetaminofen, a karprofen, a propofol és az acetyl-szalicilsav. Ennek oka a lebomláshoz szükséges enzimekben keresendő. E gyógyszerek anyagcseréje a szervezetben konjugációval (legfőképpen glükoronsavas konjugációval) történik. A macskáknak hiányoznak egyes fő UDP-glükoronil-transzferáz enzimek (UGT1A6, UGT1A9), a N-acetyltranszferáz 2 enzime (ennek hiánya lehet az oka a methemoglobinémiának acetaminofen-mérgezéskor) és tiopurin s-metyltranszferáz enzime, amik szükségesek lennének a gyógyszer nem toxikus bomlástermékké alakulásához, illetve lebomlásához **(1. ábra)**. [8–9] A következő fejezetben röviden összefoglalom a macskák toxikológiai szempontjából fontosabb mérgeanyagokat. [10]



1. ábra Az acetaminofen mechanizmusa különböző fajokban ([9] alapján)

2.2 Nem növényi eredetű mérgeanyagok

2.2.1 Piretrinek és piretroidok

Az ezeket a hatóanyagokat tartalmazó szerek a leggyakrabban használt ektoparazita-ellenes készítmények közé tartoznak az állatorvosi praxisban. Emellett a háztartási rovarellenes spray-kben is gyakran találkozhatunk velük. A legtöbb melegvérű állat esetében kifejezetten biztonságosak, viszont macskákra a koncentrált hatóanyag tartalmú készítményekben toxikusak lehetnek. Az egyik leggyakoribb mérgezési forma, ha a kutyákra törzskönyvezett külső élősködő elleni, például permetrint tartalmazó, spot-on készítményt macskán használják, vagy ha a két faj együtt tartása során a macska lenyalogatja a kutya testfelületéről a szert, illetve ha együtt alszik a frissen kezelt kutyával. A főbb tünetek szisztémás piretroid mérgezés esetén macskában leginkább központi idegrendszeri eredetűek, mint például az egész testet érintő görcsök, remegés, hyperaesthesia, rohamok. Néhány napos intenzív terápiával, görcskontrollal, intravénás lipidinfúzióval a mérgezés kórjósolata kedvező. Antidótum nincs. [8, 11–14]

2.2.2 *Szelektív szerotoninviszavétel-gátlók (SSRI)*

Ez a gyógyszer-hatóanyagcsoport leginkább a humán gyógyászatban használatos depresszió kezelésére. Állatgyógyászatban főként a macskák vizeletspriccelésének és a kutyák szeparációs szorongásának kezelésére használják. Toxikózis esetén a legfőbb tünetek központi idegrendszeri eredetűek, de emellett előfordulhatnak metabolikus, gasztrointesztinális és kardiovaszkuláris elváltozások is. Dekontaminálással és támogató terápiával a prognózis jó. [16]

2.2.3 *Amfetaminok*

Az amfetaminok csoportját egyrészt vénköteles gyógyszerként használják a humán medicinában zavar/figyelemhiányos hiperaktivitás-zavar, narkolepszia kezelésére és étvágycsökkentésre, illegális formában pedig utcai drogként terjedt el. Ha a macska elfogyasztja, a klinikai tünetek között lehetnek központi idegrendszeri-, kardiovaszkuláris-, gyomor-bélrendszer- vagy légzőszervi eredetűek, valamint hematológiai elváltozások is megfigyelhetők. A kezeléshez tartozik az intravénás folyadékterápia, termoreguláció (hűtés), nyugtatás, valamint tüneti és támogató terápia. [17, 18]

2.2.4 *Nem-szteroid gyulladáscsökkentők*

A nem-szteroid gyulladáscsökkentők mind a humán, mind pedig az állatgyógyászatban gyakorta használatosak, de az egyes hatóanyagok nagyon különbözők, és a fajok nem egyformán reagálnak rájuk. A macskák kifejezetten érzékenyek ezekre, náluk leginkább akut veseelégtelenség alakul ki toxikózis esetén. A veseproblémák mellett gasztrointesztinális tünetek is kialakulhatnak. Magasabb dózis esetén központi idegrendszeri tünetek is megjelenhetnek. A terápiához a gyomor dekontaminációja, aktív szén, gyomorvédelem, agresszív folyadékterápia, hányáscsillapítás, valamint tüneti és támogató terápia tartoznak. A veseparaméterek monitorizálása és az esetleges gyomorfekély kérdése rendkívül fontos a kezeléskor. [8, 19]

2.2.5 *Acetaminofen (Paracetamol)*

Ez a nem-szteroid gyulladáscsökkentőkhöz tartozó hatóanyag a macskáknak különösen mérgező. Humán gyógyszerekben fordul elő (pl. Coldrex), és egyes esetekben maguk a gazdák adják be beteg macskáiknak, nem ismerve az akár halálhoz is vezethető következményeket. A vezető elváltozás macskákban a methemoglobinaemia, a vörösvérsejt-

károsodás miatt. Letargia, a pofa és a lábak duzzanata, légzési nehézségek, cianózis, barna színű nyálkahártyák, hányás, májnekrózis és anorexia mind lehetnek tünetei a mérgezésnek. Az alapterápia mellett fontos a májvédők (antioxidánsok, glutation utánpótlók) használata és az oxigénterápia. A máj és a vér paramétereinek monitorozása szintén lényeges. Enyhébb mérgezés esetén a prognózis jó. [8, 20]

2.3 Növényi eredetű méreganyagok

2.3.1 Általános toxikológia

A növények szinte minden otthonban megtalálhatóak, ezzel lehetőséget adva a háziállatoknak a velük való érintkezésre. Az állatok sokszor unalmukban vagy kíváncsiságból rágják meg, illetve fogyasztják el a különböző növényfajokat. Ugyanakkor számos közkedvelt dísznövényfaj is toxikus lehet állatainkra.

Társállataink étrendjébe alapvetően nem tartoznak bele a növények, így a mérgezés esélye is kisebb, mint a növényevő haszonállatok esetében, ezért a növényi mérgezésről szóló tudományos publikációk száma magasabb rájuk nézve. Kíváncsi természetüknél fogva azonban főként a kutyák, de a macskák is gyakran megrághatják, valamint elfogyaszthatják a növény egyes részeit. A legtöbb faj közepesen súlyos gasztrointesztinális tüneteket okoz, valamint hányást vagy hasmenést. A májra, a vesére, az idegrendszerre vagy a szív- és érrendszerre ható növényfajok ritkábbak, egyes növények viszont akár életet veszélyeztető állapotot is kiválhatnak. [21]

A toxicitás több tényezőtől is függ. Lényeges, hogy milyen taxonról van szó, illetve meghatározó a növényegyed fejlettségi állapota, továbbá az elfogyasztott növényi szerv típusa és annak mennyisége. A növényben található toxikus vegyületek nem egyenletesen oszlanak el, hanem annak egyes szerveiben koncentrálódhatnak, mint például a magban vagy a hajtásban. Állatfajonként is jelentős eltérés lehet az adott növényre való érzékenységekben.

A növényi mérgezés diagnózisának felállítását nehezíti, hogy kutyákban és macskákban nem specifikusak a mérgezés korai tünetei. Ezek lehetnek hányás, letargia, anorexia, nyálzás vagy hasmenés. Sokszor sem az állatorvos, sem pedig a tulajdonos nem gyanakszik növényi mérgezésre. A növény pontos azonosítása is fontos a diagnózishoz, ezt azonban megnehezíti, hogy egy adott növénynek több hétköznapi neve is lehet, így a tudományos név ismerete elengedhetetlen. Ennek meghatározásában szakember tud segítséget nyújtani. [21]

Antidótum a legtöbb növényi toxinnal szemben nem ismert, a kezelés így leginkább tüneti és támogató terápiát jelent. Amennyiben sikerült a diagnózist gyorsan felállítani, hánytatószer alkalmazása az elfogyasztást követő első két órában lehetséges, hogy a toxikus növényi részeket eltávolítsuk. Segíthet megkötni a mérgezőanyagokat az első huszonnégy órában aktív szén adása két-háromszor. Hányás, illetve hasmenés esetén fontos monitorozni az állat folyadék- és elektrolit-háztartását, szükség esetén pedig folyadékterápiát kell alkalmazni. Fontos lehet a mérgezés utáni görcskontroll, a szív-, a máj- és a vesefunkciók, valamint a vérparaméterek monitorozása is. [1,21]

A macskákra nézve fontosabb mérgező növényeket [22] alapján tekintem át.

2.3.2 Liliomfajok

A liliomfajok nagy és színes virágaik miatt népszerű dísznövények, különösen ünnepek alkalmával nagy rájuk a kereslet, mint például a húsvétkor közkedvelt húsvéti liliom (*Lilium longiflorum*) (2. ábra) esetében, és ilyenkor megnő a háziállataink kitettsége ezekre az egyébként mérgező fajokra. Nem minden liliomnevet viselő növény valódi liliom, így nem is mindegyik mérgező. A toxikus fajok a *Lilium* és a *Hemerocallis* növénynemzetségekbe tartoznak. A mérgezés pontos mechanizmusa mindmáig nem ismert, de a vesére kifejtett káros hatásuk egyértelmű. A növények minden része mérgező, már kis mennyiségben felvett növényi rész is képes veseelégtelenséget okozni. A liliomokra legérzékenyebb faj a házi macska, benne akut tubuláris nekrozist és ezáltal veseelégtelenséget okoz, ami egyes esetekben az állat elhullásával járhat. Megfelelő időben elkezdett agresszív támogatóterápiával a prognózis közepes-jó. [5, 23]

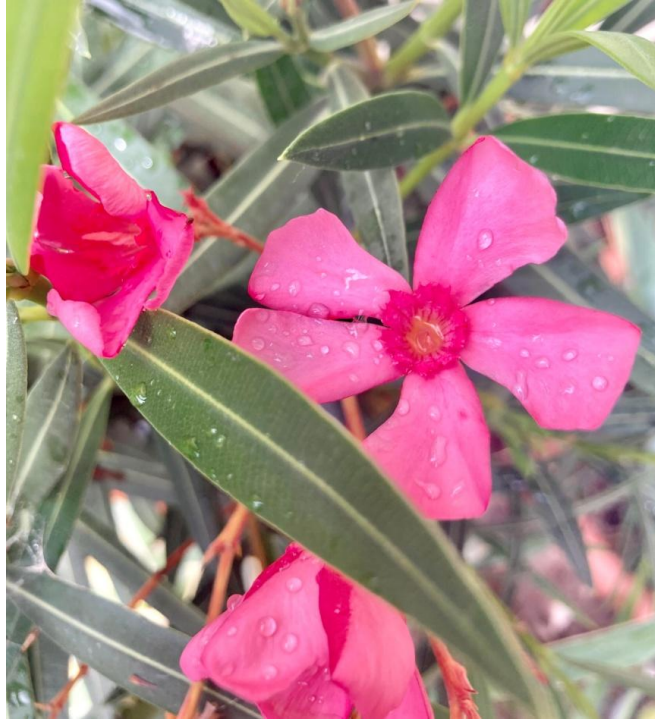


2. ábra húsvéti liliom (*Lilium longiflorum*) (Pixabay)

2.3.3 Leander

A leander (*Nerium oleander*) (**3. ábra**) egy, az *Apocyanaceae* családba tartozó népszerű díszcserje, ami hazánkban is egyre inkább elterjedt. Szépsége ellenére több állatfajra is rendkívül mérgező hatású. A növény minden része toxikus, különösen a levelei. A kutya és a macska mellett a kecske, a juh, a szarvasmarha, a nyúl, valamint a ló is érzékeny rá. A leander szívglükozidokat tartalmaz, mint például oleandrozidot, neriozidot, neriatozidot és rozagenint. Ezek a nátrium/kálium ATP-áz pumpa gátlásával hyperkalaemiát okoznak. Emellett megnövelik a sejten belüli kalciumszintet, ami pedig korai depolarizációt és szívritmuszavarokat okoz. A szívglükozidok csökkentik továbbá a szimpatikus, és növelik a vagális tónust, aminek eredményeként bradycardia és szívblokk alakulhat ki. A tünetek közé tartoznak a gasztrointesztinális irritáció (hányás és hasmenés), ritmuszavarok, vérnyomásváltozások (hypotensio vagy hypertonia), idegrendszeri tünetek, kiszáradás és a sokk. A laboratóriumi vizsgálatok során a hyperkalaemia mellett hypoglycaemia is kimutatható. Az állatot a tünetek súlyosságának függvényében kell kezelni. A tünetmentes, a növénynek csak nemrégiben kitett állatnál a hánytatás és az aktív szén használata elegendő terapia lehet, de emellett fontos a mérgezést követő 12 órában monitorozni az állatot. A már tüneteket mutató egyednél szükséges lehet a hányáscsillapítás, az intravénás folyadékterápia (a kalciumot tartalmazó infúziós folyadékok kerülésével). A kardiovaszkuláris tünetekre, mint a bradycardiára és a pitvarkamrai blokkra az atropin, a tachycardiára pedig a lidokain

jelenthet megoldást. Szükség esetén görcskontrollt kell alkalmazni. A hyperkalaemiát nátrium-bikarbonát- vagy inzulin/dextróz-terápiával lehet kezelni. Ha elérhető, digibindet lehet adni az állatnak specifikus antagonistaként. [1, 24, 25]



3. ábra leander (*Nerium oleander*) (a szerző felvétele)

2.3.4 Tiszafa

A tiszafa (*Taxus baccata*) egy rendkívül mérgező örökzöld növény, amely súlyos, gyakran halálos kimenetelű mérgezést okozhat. Méreganyagai, a taxin A és taxin B erős kardiotoxikus hatású alkaloidok. A taxinok megtalálhatóak a növény legtöbb részében, beleértve a magvakat, leveleket, kérget és a faanyagot is, de piros színű húsos része toxinmentes. A tiszafa a kardiovaszkuláris rendszer mellett a gasztrointesztinális és az idegrendszerre is mérgező hatású. A mérgezés subacut formájában bradycardia, kamrafibrilláció és arrhythmia jelenhetnek meg, emellett idegrendszeri tünetek, mint például görcsök, izomremegés, ataxia, pupillatágulat, dyspnea és depresszió, valamint agresszív viselkedés. Ha az állat túléli a mérgezést, gasztrointesztinális tünetek (így hasi fájdalom, nyálzás és hányás) is kifejlődhetnek a levelek és a kéreg irritáló illó zsírsav tartalma miatt. Az állatok a nagyfokú szív- és érrendszeri károsodás miatt sokszor a tünetek megjelenése előtt elpusztulnak, így már csak a kórbonctani vizsgálat igazolja a tiszafamérgezést. A gyors lefolyás miatt a terápia kihívást jelent, és kulcsfontosságú a korai felismerés. [1, 26, 27]

2.3.5 Jácint

A jácint (*Hyacinthus orientalis*) a *Liliaceae* családba tartozó népszerű hagymás dísznövény. A hagymája egy likorin nevű mérgező alkaloidot tartalmaz nagy koncentrációban, hasonlóan a nárciszfajokhoz (*Narcissus spp.*), de kevésbé mérgező. Mérgezés esetén súlyos gyomor-bélrendszer jellegű tünetek léphetnek fel, mint hányás, hasmenés és nyálzás. [27]

2.3.6 Konytvirágfélék (*Araceae*)

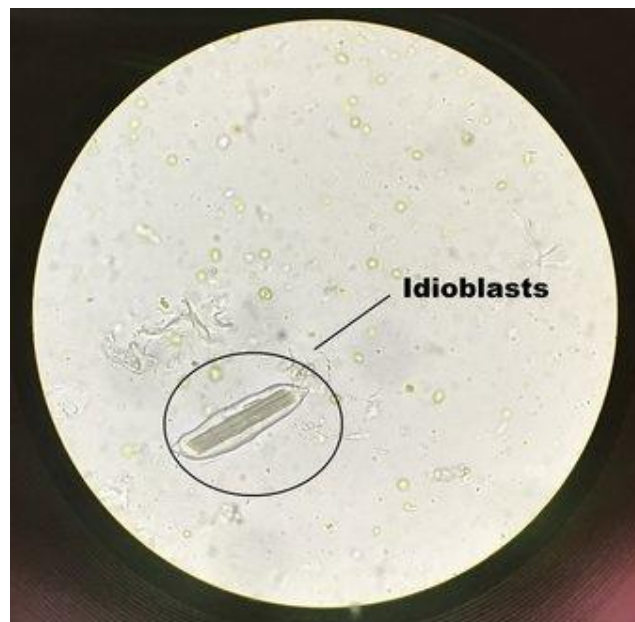
Az *Araceae* családba tartozó több ezer fajban természetes módon fordulnak elő oldhatatlan oxalátok. A családon belül társállataink a *Dieffenbachia* fajoknak vannak leginkább kitéve, hiszen ezek számos otthonban megtalálhatók. A házban tartott kutyák és macskák nagyobb eséllyel találkoznak ezekkel a növényekkel. Az oxalátkristály a növény levelében és szárában koncentrálódik legnagyobb mértékben. A kutyák hajlamosabbak az egész növényt elfogyasztani, míg a macskák válogatosabbak, így inkább csak a növény levelét szokták megrágni.

Mérgezést okozó gyakoribb fajcsoportok a családban:

- buzogányvirágfajok (*Dieffenbachia spp.*)
- nyíllevélfajok (*Syngonium spp.*)
- kálafajok (*Zantedeschia spp.*)
- filodendronfajok (*Philodendron spp.*)
- vitorlavirágfajok (*Spathiphyllum spp.*)

Az oldhatatlan kristályok tühegyesek, és kötegekbe, úgynevezett rafidokba rendeződnek. Az ezeket a tűkristályokat tartalmazó speciális sejteket idioblasztoknak nevezzük (**4. ábra**). Amikor az állat megrágná a növényt, a kristályok kiszabadulnak, és hegyes végeikkel a nyálkahártya mechanikai irritációját okozzák. Ez a szájgarat hirtelen fellépő és erős fájdalmát eredményezheti. Másrésztől kémiai irritáció is fellép, mivel a sejt sérülése miatt más anyagok is bejuthatnak a sejtbe, mint a prosztaglandinok, hisztamin, proteolitikus enzimek vagy az oxálsav is. A mérgezés tünetei általában akut formában jelentkeznek és csak közepesen súlyosak, de egyes esetekben, leginkább a *Dieffenbachia* fajjal történő mérgezésnél életet veszélyeztető állapot, sőt akár halál is bekövetkezhet. Tünetei lehetnek a hypersalivatio, vokalizáció, fejrázás, a száj és a pofarész piszkálása a manccsal, anorexia, hányás, az ajkak, a

nyelv és garat ödémája, ami nehézlégzéshez is vezethet. Ha a növényi nedv szembe kerül, súlyos photophobia, könnyezés, fájdalom, valamint a kötőhártya és a szemhéjak duzzanata alakulhat ki. A terápiához tartozik a növény eltávolítása, a szájüreg kimosása bőséges hideg vízzel, kis mennyiségű kalciumtartalmú étel adása (például tej vagy joghurt), hogy megkösse az oxalátkristályokat. Amennyiben a szem az érintett szerv, azt 15 percig kell bő vízzel mosni, majd fluoreszceintesztet végezni a kötőhártya épségének vizsgálatára. Komolyabb tünetek esetén hányáscsillapító, gyomorvédő, intravénás vagy subcutan folyadékterápia és fájdalomcsillapító adása is szükséges lehet. Nem-szteroid gyulladáscsökkentő adása súlyos fokú gyulladáskor adható, de kortikoszteroid adása kontraindikált (dexametazon használata viszont lehetséges a különösen súlyos esetekben). A közepesen súlyos esetek prognózisa jó, sok esetben terápia nélkül is, önkorlátozó módon enyhülnek a tünetek. [28]



4. ábra Dieffenbachia-ból származó idioblaszt (400x nagyítás) (Nguyen,2017)

2.3.7 Oldható oxalátok

Az oldható oxalátot tartalmazó növények oxálsavat és annak sóit tartalmazzák. Az *Araceae*, *Oxalidaceae*, *Liliaceae*, *Polygonaceae*, *Chenopodiaceae* és *Amaranthaceae* család tagjaiban természetes módon megtalálhatók ezek a komponensek. Az oxálsav oldható sói annak ammóniummal, kalciummal, nátriummal és káliummal kialakított vegyületei. Ezek a növények leggyakrabban legelő haszonállatokban okoznak mérgezést, de akadnak közöttük szobanövények is, így a kutyáknak és macskáknak is elérhetőek.

Mérgezést okozó egyéb fajok:

- közönséges vagy kerti rebarbara (*Rheum rhabarbarum*)
- madársóskafajok (*Oxalis* spp.)
- csillaggyümölcs (*Averrhoa carambola*)

A mérgező anyagok változó mennyiségben vannak jelen a növény egyes részeiben. A rebarbara szára például ehető, míg a levele mérgezővé válhat. Az oldható oxalátok a gyomor-bél rendszeren keresztül szívódnak fel, és megkötik a szisztémás kalciumot, ezzel hirtelen kialakuló hypocalcaemiát idéznek elő. Ez muszkuloszkeletális és neuromusculáris tüneteket alakíthat ki. Ha kellően nagy mennyiségben fogyasztja el a növényt az állat, depresszió, gyengeség, tetánia, remegés és kóma is beállhat. A kalciumoxalát-kristályok akkumulálódása nefrózist és akut veseelégtelenséget okozhat. A vese károsodása polydypsia, polyuria vagy oliguria, heamaturia és albuminuria formájában mutatkozhat meg. A szabad oxálsav gasztrointesztinális irritációt eredményezhet, valamint hányás és hasmenés (vérrel vagy anélkül) is kialakulhat. A legkorábbi jelei a mérgezésnek a hypersalivatio és az anorexia, a tünetek körülbelül 24-36 óra alatt jelennek meg. A növény elfogyasztása után pár órával még adható hánytatószer az állatnak. Aktív szén és egyszeri hashajtó adása is lehetséges. Súlyosabb esetben intravénás folyadékterápia, a szérum kalcium- és elektrolitszintjének és a vér karbamid-nitrogén- és kreatininszintjének monitorozása elengedhetetlen. A mérgezésnek nincs antidótuma. A hypocalcaemia kezelésére 10%-os intravénás kalcium-glükonátot használnak. Oliguria esetén vízhajtó használható. Ha a tünetek megkövetelik, hányáscsillapítót, gyomorvédőt és nem-szteroid gyulladáscsökkentőt kell adni az állatnak. A mérgezés általában nem súlyos, többek között azért, mert a növény keserű, savanyú íze elriasztja az állatot a további fogyasztástól. A prognózis megfelelő terápiával kiváló. [29]

2.4 A mérgezések kezeléséről általánosságban

Ha mérgezés gyanúja áll fenn, a leghatékonyabb kezeléshez ismerni kell a pontos kórtörténetet, hogy az adott méreganyaggal szemben a legmegfelelőbb terápiát lehessen alkalmazni. A legtöbb méreganyagnak nincsen antidótuma. A kérdéses toxin minél pontosabb ismerete (dózis, farmakokinetika), a kitétség időtartama, valamint hogy a tulajdonos valamivel kezelte-e otthon az állatot, mind-mind hozzásegítik az állatorvost az eredményes terápia megkezdéséhez. A mérgezésre gyanús állatot sürgősségi esetként kell kezelni, a méreganyag felvételétől eltelt idő nagyon fontos a prognózis szempontjából. Az állat alapos

fizikai vizsgálata is nélkülözhetetlen. Emellett fontos a tüneti, támogató kezelés és az állat stabilizálása is (görcscsillapítás, sokktalanítás, megfelelő légzés és keringés biztosítása, folyadékterápia). Az első lépések egyike a toxinok eltávolítása attól függően, hogy milyen formában vette fel az állat. A mérgeanyagot az állatok leggyakrabban szájon át veszik fel, de az is előfordulhat, hogy a toxin bőrön át jut be. A felvétel módja fontos a terápia szempontjából. Ha az anyag bőrrel érintkezett, akkor annak alapos tisztításával, esetleg az állat megfürdetésével kell kezdeni, viszont ha az állat elfogyasztotta a mérgeanyagot, akkor a hánytatás a legcélravezetőbb. Macskák esetében a leghatékonyabb hánytatószer az alfa₂-adrenoreceptor agonistákhoz tartoznak (pl. xylazin, dexmedetomidin). A toxin megkötésével, bélmozgatók használatával csökkenteni kell a további mérgeanyag felszívódásának mértékét, és fokozni annak kiválasztását, kiürülését a szervezetből. Az egyik legkiválóbb abszorbens az aktív szén. A szisztémás és szervi tüneteket is kezelni kell (fájdalomcsillapítás, gasztrointesztinális, idegrendszeri és kardiovaszkuláris támogatás). [2, 10, 30–32]

3. LILIOMMÉRGEZÉS A MAGYARORSZÁGI KISÁLLATPRAXISOKBAN

3.1 Szakirodalmi rendszerezés és kérdőív tervezése

Dolgozatom kezdetben egy szakirodalmi áttekintésnek indult, ezért első lépésként a témában fellelhető magyar nyelvű és nemzetközi publikációkat tekintetem át.

A forrásokhoz különböző adatbázisokat használtam, mint a Pubmed, vagy az egyetem által hozzáférhetővé Web of Science és az Animal Science Database. Emellett igénybe vettem az egyetemi könyvtárban elérhető szakkönyveket is. A szócikket először a kutyák és macskák mérgezésével kapcsolatos átfogó publikációk áttekintésével kezdtem, majd egyre szűkítettem a kritériumokat specifikusan a növényi mérgezésekre, és végül a házi macska liliommérgezésére. A források keresésekor próbáltam a recens publikációkat felhasználni, elsősorban angol nyelvű folyóiratokból.

A dolgozatom összeállítása során fontosnak tartottam megvizsgálni, mennyire releváns a liliommérgezés témája a magyar kisállatgyógyászatban. Szakirodalom hiányában így egy rövid kérdőívet állítottam össze, amivel felmértem a magyarországi helyzetet is a társállatainkat érintő mérgezéssel esetekről, ezek gyakoriságáról és minőségéről. Ezt kérdőív formájában tettem meg, amit magyar állatorvosok töltöttek ki a tapasztalataik és tudásuk alapján.

3.2 A kérdőíves felmérés módszere és eredményei

A kérdőívet online formában tettem elérhetővé kisállatpraxisokban dolgozó állatorvosoknak, kitöltése anonim módon történt. Az 5-10 perc alatt kitölthető kérdéssor tartalmazott kérdéseket a kisállatpraxisokban kezelt mérgezéssel esetek számáról, a leggyakrabban előforduló mérgező anyagokról, az érintett állatfajokról, valamint több kérdés is szerepelt a növényi mérgezésekről. A kérdések jellege alapján néhol csak egy, máshol több válaszlehetőséget is megadtam, valamint egyes esetekben saját választ is írhattak a kitöltők.

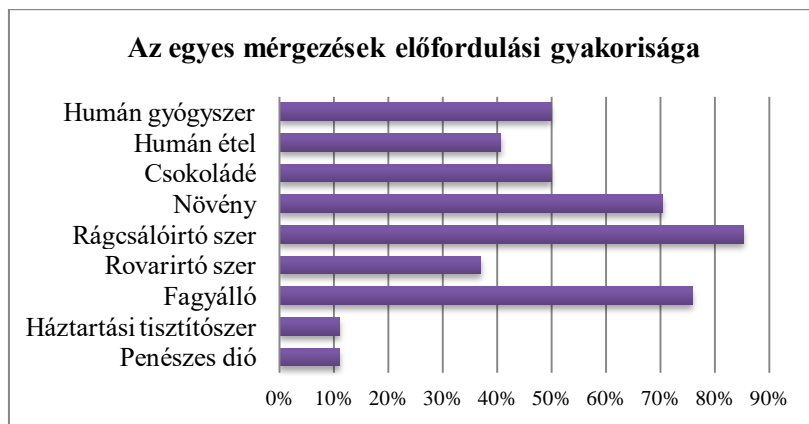
A kérdőívet a közösségi média egy szakmai csoportjában osztottam meg, hogy minél több állatorvosnak lehetőséget adjak a részvételre. A résztvevők önkéntesen töltötték ki a kérdőívet, és az adatokat táblázatkezelő programban (Microsoft Office Excel) elemeztem.

54 kisállatpraxisban dolgozó állatorvos válaszait vizsgáltam, akik praxisuk során mind találkozott már valamilyen jellegű mérgezéssel. Az első kérdés a toxikológiai esetek gyakoriságát vizsgálta az állatorvosok körében. A legtöbben a havi rendszerességet (35,2%)

és az évente több alkalmat (33,3%) jelző válaszlehetőséget jelölték meg. Az évente egyszer-kétszeri gyakoriságot 16,6% válaszolta. Ezeknél a válaszlehetőségeknél ritkábban 5,6% szerint, gyakrabban pedig 9,3% szerint jelentkeznek toxikológiai esetek.

A kérdőívben a leginkább érintett állatfajokra vonatkozóan a következő eredmények születtek. A válaszadók 77,4%-a a kutyát jelölte meg a mérgezéssel gyakrabban a rendelőbe érkező fajoként. A macskát az állatorvosok 16,9%-a említette, míg 5,7%-uk egyenlő arányban jelölte meg a két fajt.

A felmérés következő részében a válaszadóknak a mérgezések jellegéről kellett számot adniuk, az egyes mérgezőanyagokra vonatkozóan. Az eredményeket az **5. ábra** mutatja be. A kitöltők több választ is bejelölhettek, és lehetőségük volt saját választ is írni.



5. ábra Az egyes mérgezések előfordulási gyakorisága (saját ábra)

A mérgezőanyag felvételének jellemző helyéről szóló kérdésre adott válaszok alapján a következő eredmények születtek. A válaszadók 58,5%-a szerint az állat jellemzően a kertben veszi fel a mérgezőanyagot, 18,9% szerint a lakásban és az utcán való felvétel a leggyakoribb. 5,7% válaszolta, hogy az állatok a mérgezőanyagot a természetben veszik fel, emellett érkezett „bárhon” és „ezt nem lehet pontosan tudni” válasz is.

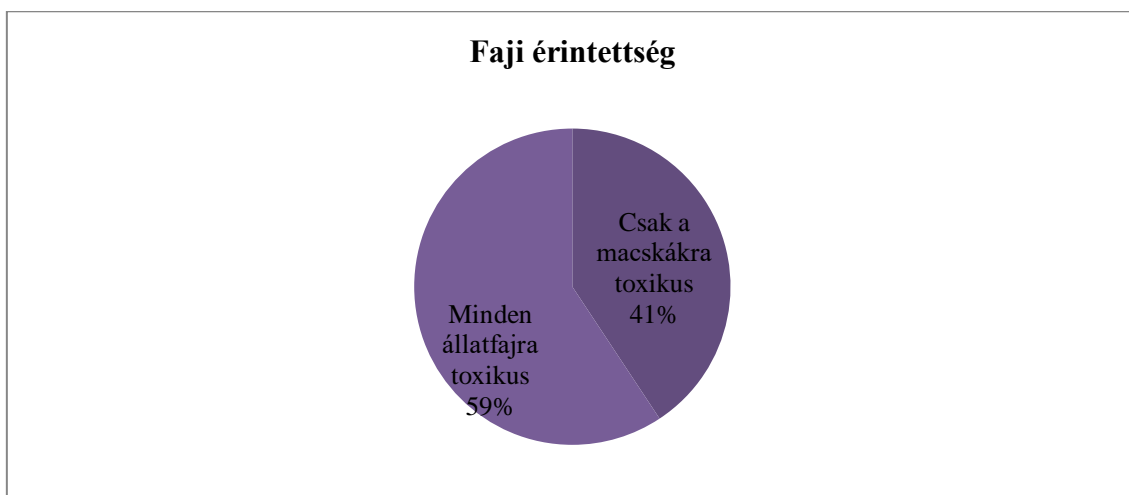
Ezt követően a mérgezett állat terápiájának sikerességét értékelték az állatorvosok. A választ egy 1-től 5-ig terjedő skálán kellett megadniuk (1: elhullással végződik, 5: sikeres). Ezek alapján 9,3 % szerint szokott sikeres lenni a terápia, 37% adott „4”-es és 53,7% adott „3”-as értékelést. „2”-esre, valamint „1”-esre egy válaszadó sem értékelt a kezelések kimenetelét.

A további kérdések jellemzően a növényi mérgezésekre fókuszáltak. A kitöltőket megkérdeztem, hogy milyen növényfajokkal találkoztak bizonyítottan a praxisukban.

Eszerint a hazai kisállatpraxisokban leggyakrabban előforduló növényi mérgezések a következő fajokhoz köthetők: liliomfajok (*Lilium* és *Hermerocallis* spp.), leander (*Nerium oleander*), tiszafa (*Taxus baccata*), jácint (*Hyacinthus orientalis*). Mérgezést ritkábban okozó fajok: tulipánfajok (*Tulipa* spp.), tuja (*Thuja* spp.), buzogányvirágfajok (*Dieffenbachia* spp.), sárkányfajfajok (*Dracena* spp.), mikulásvirág (*Euphorbia pulcherrima*), azáleafajok (*Rhododendron* spp.), japán cikász (*Cycas revoluta*), ricinusmag (*Ricinus communis*), gyöngyvirág (*Convallaria majalis*), és borostyán (*Hedera helix*). A válaszadók 87%-a szerint fontos, hogy gyanú esetén az orvos azonosítsa a mérgező növényfajt.

Ezek mellett meg kell még említeni egyes humán élelmiszer kategóriába tartozó növényeket is, mint a szőlőt, a hagymát, a makadámdiót és a mandulát, amik szintén mérgezők lehetnek a társállatainkra. A felmérésemből az is kiderült, hogy a kutyáknak a fáról a földre hullott és megpenészedett dió az év bizonyos időszakában gyakori és komoly mérgezést okozhat, ha azt az állat elfogyasztja.

A liliomfajokkal kapcsolatban a kitöltőket a mérgezésre szerintük érzékeny fajokról is megkérdeztem. Az eredményeket a **6. ábra** mutatja be.



6. ábra A faji érintettségre érkezett válaszok százalékban kifejezve (saját ábra)

A liliomtoxikózis tüneteinek felsorolására saját választ kellett megadni a kitöltőknek. Erre a kérdésre csak 43 résztvevő válaszolt, akiknek 51,6%-a említette a veseelégtelenséget.

Végül az állatorvosokat az állattulajdonosok társállataikra mérgező anyagokkal kapcsolatos tájékozottságáról kérdeztem. Erre a kérdésre szintén egy 1-től 5-ig terjedő skálán kellett kiválasztaniuk a tapasztalataik szerint megfelelő számot (1: egyáltalán nem, 5: megfelelő tudásuk van). Az állatorvosok szerint a tulajdonosok legnagyobb arányban csak alacsonyabb

szintű, vagyis a „2-es” tájékozottsággal rendelkeznek ezen a téren (40,7%), míg 29,6% szerint teljesen tájékozatlanok („1-es” szint). A „3-ast” 27,6%, a „4-est” 1,9% jelölte meg, míg az „5-öst”, vagyis a megfelelő tudás szintjét egy állatorvos sem.

A kérdőív utolsó részében az állattartók mérgező anyagokkal kapcsolatos felvilágosításának lehetőségeiről kérdeztük a kitöltőket. Erre a kérdésre 36 szöveges válasz érkezett, melyek értékeléséről a következőkben lesz szó.

A saját kutatásom, a témában született korábbi irodalom, és az egyes országokban vezetett statisztikák alapján jól látható, hogy melyek a társállatainkra leginkább veszélyes anyagok. Magyarországon a rágcsálóirtó szerek és a fagyálló okozta mérgezések jelentik a legnagyobb kockázatot, azonban fontos megjegyezni, hogy a növények által okozott mérgezések száma sem elhanyagolható. A kérdőív eredményei rámutattak arra, hogy a liliomfajok okozta mérgezések aránya jelentős. Ezért is fontos, hogy a mérgező növényfajokra nagyobb figyelmet fordítsunk. Mind az állatorvosoknak, mind pedig a tulajdonosoknak tisztában kéne lenniük a liliomfajok toxikus tulajdonságaival, így nagyobb eséllyel kerülhetik el a mérgezést, és hatékonyabbá válhat a kezelés, ezért a szakdolgozat következő fejezetében részletesen tárgyalom a témáját, hogy egy átfogóbb képet kapjunk róla.

4. A LILIOMMÉRGEZÉssel KAPCSOLATOS SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

4.1. Kóroktan

A mérgező liliomok a *Lilium* és a *Hemerocallis* nemzetségbe tartozó fajok, melyek magas, akár 50-100%-os mortalitású mérgezést okozhatnak macskában. A liliommérgezésre legérzékenyebb állatfaj a macska, benne kortól, nemtől és fajtától függetlenül mérgezést válthat ki. E növények elsősorban az állatok veséjét károsítják, de egy kutatás azt bizonyította, hogy léteznek olyan liliomfajok (a keleti liliom hibridjei, *Lilium Oriental Hybrids*), amelyek főként májkárosító hatásuk miatt mérgezők. Dolgozatomban a növény vesekárosító hatását tárgyalom. A növény egyes részeinek elfogyasztása hányást, nyálzást, anorexiát, letargiát, oliguriát vagy anuriát, akut veseelégtelenséget, ritkább esetben pedig hasnyálmirigy-gyulladást eredményezhet macskákban. A liliomok legfőképpen dísznövényként találhatók meg az emberek otthonaiban és kertjeiben, így lehetőséget adva a macskának az érintkezésre a növényel. [5–7, 33, 34]

4.1.1 Liliomfajok

A liliomfélék családjának (*Liliaceae*) nemzetségeiről, valamint fajairól a rendszertannal foglalkozó szakemberek mindmáig próbálnak megegyezésre jutni. A kezdetben több száz nemzetséget, valamint több ezer fajt tartalmazó családot több, kisebb családra és alcsaládra osztották a genetikai, földrajzi és szerkezeti sajátásaik alapján. Számos faj kikerült a liliomfélék családjából, és került át például az amarilliszfélékhez vagy a spárgafélékhez. Ezért is lehet, hogy több liliomszerű növény mindmáig a liliom nevet viseli, pedig nem is valódi liliom. Ilyen például az inkaliliom (*Alstromeria pelegrina*), a fehér gyömbérliliom (*Hedychium coronarium*), és a fürtös homokliliom (*Anthericum liliago*) is. A morfológiájukat tekintve a liliomfélék párhuzamosan erezett levelekkel, hat kiálló porzószállal, három-három lepellevéllel rendelkező lágyszárú, egyszikű, évelő növények. A felső állású magházuk három termőlevelet és ezzel együtt három bibét tartalmaz. Széles körben elterjedt növénycsalád, egyedül az afrikai, a dél-amerikai, az ausztráliai és az antarktiszi térségekben nem őshonosak. A család tagjai leginkább dísznövényként fordulnak elő nagy, színes virágaik miatt az otthonainkban és kertjeinkben, vagy friss vágott virágként. [5, 35–37]

A liliomfélék családja mellett a sásliliomok alcsaládja (*Hemerocallidoideae*) is tartalmaz olyan fajokat, amelyek a macskákban akut veseelégtelenséget okozhatnak. Ebbe az alcsaládba 7-8 nemzetség és több tíz faj tartozik. A sásliliomokat előszeretettel ültetik kertekbe

dísznövényként a lilioméhoz hasonló virágaik miatt, valamint akadnak közöttük ember által ehető fajok is. Morfológiailag hasonlítanak a liliomfélékhez. [7, 38]

A macskákra toxikus liliomfajok például a fehér liliom (*Lilium candidum*), a húsvéti liliom (*Lilium longiflorum*), a tigrisliliom (*Lilium tigrinum*), az ázsiai liliomhibridek (*Lilium asiatic*), a párducliliom (*Lilium pardalinum*), valamint a keleti liliom (*Lilium orientale*). A mérgező sásliliomfajok közé pedig a sárga sásliliom (*Hemerocallis lilioasphodelus*) és a vöröslő sásliliom (*Hemerocallis fulva*) sorolható (7. ábra). E fajoknak hibridváltozatai is toxikusak lehetnek. A növény minden része mérgező, így a leplek, a porzósál, a levelek és a pollen, de még a vázájukban lévő víz is, hiszen a benne található méreganyag vízoldható. Nagyon kis mennyiség elfogyasztása is elegendő már ahhoz, hogy kialakuljanak a mérgezés tünetei. Nem több, mint egy-két levél vagy lepel, de nagyon kis mennyiségű pollen elfogyasztása is toxikus lehet. Akár pár óra leforgása alatt képesek akut veseelégtelenséget kialakítani macskákban. [5, 7]



7. ábra lángszínű sásliliom (*Hemerocallis fulva*) (Pixabay)

4.2 A mérgezés jellemzői

A legtöbb liliommérgezés áldozata házi macska. Tanulmányok kimutatták, hogy más állatfajok, mint például az egér, a patkány vagy a nyúl még akkor sem mutatnak tüneteket, ha a testtömegük másfélszeresét fogyasztják el a mérgező fajokból. A kutyák esetében hányást és más gyomor-bélrendszeri tüneteket írtak le liliomtoxikózis esetén. A mérgezés leggyakrabban ünnepek alkalmával történik, hiszen ilyenkor az állatok nagyobb eséllyel találkoznak liliommal, például virágcsokrokban, vágott virág formájában. Az egyik legkritikusabb időszak a húsvét és környéke. A mérgezés a növény bármely részének elfogyasztásával megtörténik, vagy ha az állat a bundájára került pollent az öntisztogatáskor lenyeli. A növény levele, szára, virága, a pollen, és a vázájában lévő víz is mérgező. A növény vizes kivonatában a legmagasabb a toxikus anyag koncentrációja. Akár egy lepellel vagy két lomblevél is már mérgező lehet. [5–7, 8, 23]

4.2.1 Toxokinetika

Bár a mérgezőanyag pontos farmakokinetikája és a vesére kifejtett hatása nem tisztázott teljes mértékben, a kórfejlődés heveny mivolta rendkívül gyors felszívódásra utal. Ezt az is alátámasztja, hogy ha sikerül korán meghánytatni a mérgezett állatot, akkor a későbbiekben enyhébbek lesznek a tünetek. Fontos megjegyezni, hogy a hánytatás önmagában nem előzi meg a vesekárosodás kialakulását, így a támogatóterápiát egyetlen esetben sem szabad elhanyagolni. A klinikai tünetek nagyon hamar, akár már 5-10 perccel a növény elfogyasztása után megjelenhetnek.

A toxin az elfogyasztást követő első negyvennyolc órában már eliminálódik, viszont a hatásai még napokig fennmaradhatnak. Ezek már nem magának a mérgezőanyagnak, hanem a bekövetkezett vesekárosodásnak tudhatók be. A relatív gyors eliminációt az is bizonyítja, hogy a veseelégtelenség kialakulása előtt megkezdett, majd még 24-72 óráig folytatott vízhajtás segíthet megelőzni a veseelégtelenség miatt bekövetkező elhullást.

A mérgezőanyag metabolizmusa nem feltárt. Valószínűsíthető, hogy a házi macskában más anyagcseretermékek alakulnak ki ennek során, mint egyéb fajokban. Ez magyarázhatja, hogy a liliomfajok egyedül ebben a fajban okoznak veseelégtelenséget. [5, 23]

4.2.2 Hatásmechanizmus

A liliomfajok toxinjának hatásmechanizmusáról sem teljesen átfogó az ismeretünk. A vese csatornácskák hámsejtjeinek károsodása, és így a veseelégtelenség okozza a fő elváltozást és a klinikai tüneteket. A mérgező anyag legfontosabb károsító hatása, hogy akut tubuláris nekrozist okoz. Ez főként a vese proximális kanyarulat csatornácskáiban következik be. A proximális tubulusok mellett a disztálisok is érintettek, azok viszont kisebb mértékben. A nephrotoxikus anyagok által kiváltott vesekárosodásra jellemző módon az alaphártya itt is ép marad szövettanilag, ami lehetővé teszi az esetleges regenerációt. Az anuria, majd a következményes halál kialakulásának két lépcsőfoka van. Először a toxin közvetlen hatása miatt bekövetkezik a hámsejtek károsodása és a kezdetleges polyuriás fázis. Ezután pedig a polyuriás veseelégtelenség következményeként súlyos fokú dehidráció alakul ki. [5, 23, 34]

4.2.3 Toxicitás

A mérgező anyag még nem ismert pontosan. Uhlig és munkatársai sejtenyészeten végzett in vitro kutatása alapján a növényben található szteroid glikoalkaloidok és szteroid szaponinok komplex keveréke lehet a növény citotoxicitásának hátterében. Már kis mennyiségű növényi rész elfogyasztása is halálhoz vezethet. Korábbi kísérletek igazolták, hogy a növény virága nagyobb toxicitású, mint a levelei. A veseelégtelenség heveny formájának tünetei már a liliom elfogyasztását követő 12-72 órában megjelenhetnek. Egyes kutatások szerint a lepellevelek 5 mg/kg és 10 mg/kg közötti dózisa már letális, valamint azt is feltételezik, hogy a toxicitás dózisfüggő. [5, 6, 33, 34, 39]

4.2.4 Érintett szervrendszerek

A fő érintett szerv a vese, de emellett a mérgezett állatok extrarenális elváltozásokat is mutathatnak. Érintett lehet a gyomor-bélrendszer is, így olyan tünetek is előfordulhatnak, mint a hányás és a hasmenés. Hasnyálmirigy-elhalás is kialakulhat a veseelégtelenség következtében, ami szintén súlyos következményekkel járhat, tehát a szérum amilázsintjének monitorozása is szükséges lehet. Az idegrendszer is károsodhat a mérgezés eredményeképpen, ez ataxiával, remegéssel és rohamok kialakulásával járhat. [5, 40, 41]

4.2.5 Tünetek, kórfejlődés

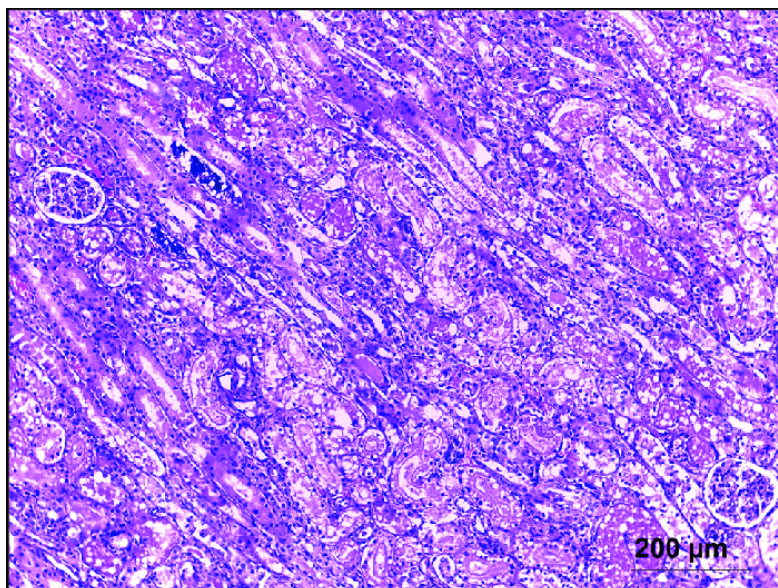
A tünetek akár már a növény elfogyasztását követő első hat órában megjelenhetnek. Étvágytalanság, bágyadság, gyengeség, depresszió, hányás, hasmenés és nyálzás is

előfordulhat. A gasztrointesztinális tünetek jellemzően pár óráig tartanak, de az anorexia és a depresszió sokáig fennmaradhatnak. A veseelégtelenség mint a legfontosabb kórtani elváltozás tünetei a mérgezés 12-72 órájában jelenhetnek meg. Ezek a polydipsia és polyuria, amik a mérgezést követő 12-30 órával jelennek meg, a vele járó dehidráció pedig a 18-30. órában. Ezt anuria követheti, ami 24-48 óra alatt kialakulhat. A vesekárosodás miatt kialakuló metabolikus zavar következményeként a hányás később újra jelentkezhet. Végül pedig az állat elhullása is bekövetkezhet 3-7 napon belül. [5, 6, 23, 33]

4.2.6 Patológiai elváltozások

A kórbonctani vizsgálat során duzzadt, ödémás és pangó veséket találhatunk. Általános bővérűség és a hasnyálmirigy elhalása is előfordulhat. Egyes esetekben a heveny veseelégtelenségre jellemző módon extrarenalis urémiás elváltozások is kialakulhatnak, mint a szájnyalkahártyán, illetve a nyelv ventralis szegélyén lévő fekélyek. Az urémia, valamint az anorexia és következményes májlipidózis miatt másodlagosan pangás alakulhat még ki a tüdőben és a gyomor-bélrendszerben is, illetve a máj fakó színű lehet.

A kórszövettani elváltozások főként a vese szövetét érintik. A vizsgálatok során a vese proximális, illetve kisebb mértékben, de a distalis kanyarulat csatorna tubulushámsejtjeinek is súlyos fokú degenerációját és heveny elhalását láthatjuk **(8. ábra)**. Ehhez társulhat oxalátkristály-mineralizáció is. A gyűjtőcsatorna granuláris vagy hyalin cilindreket tartalmazhat, amik el is zárhatják a csatornát. Az elvezető csatornácskák hámsejtjei is érintettek lehetnek a károsodásban. Az alaphártya a toxikózis következtében kialakuló akut tubulushám nekrózisa jellemző módon intakt, így lehetőség van a hámsejtek regenerációjára. Az alaphártyában, valamint a tubulusokban mitotikus alakok lehetnek a mérgezést követő napokban, amik a korai reparációt mutatják. Egyes esettanulmányok a hasnyálmirigy kórszövettani elváltozásáról is említést tesznek. A máj vizsgálata során szintén lehetnek elváltozásra utaló jelek. Balka és munkatársai esetleírásukban a következőket tapasztalták: „A máj kórszövettani vizsgálata során, az ép portális képletek és a sinusoidrendszer megtartottsága mellett, a májsejtek diffúz, vakuolás elfajulását tapasztaltuk, multifokálisan hepatocytaelhalás jeleivel, reaktív gyulladásos elváltozások jelei nélkül.” [34] Egyes esetekben pedig nemcsak a vese, a hasnyálmirigy és a máj, de az idegrendszer és a tüdő kórszövettani vizsgálata során is észleltek elváltozásokat, de ezek nem számottevők. [5, 6, 23, 34, 42]



8. ábra Súlyos fokú hámsejt-degeneráció és a vese proximalis és distalis kanyarulatot csatornácskáinak nekrozisa (vese HE, 100x nagyítás) ([6])

4.3 Terápia

4.3.1 Differenciáldiagnózis

A liliommérgezést el kell különíteni más vesetoxin-mérgezésektől és tubuláris nekrozist okozó kórképektől, illetve mindentől, ami akut veseelégtelenséget okozhat. Csakúgy, mint az etilén-glikol, a nem-szteroid gyulladáscsökkentők vagy más nephrotoxikus gyógyszerek által kiváltott toxikózisoktól. Vesekárosítók lehetnek például antimikrobiális hatóanyagok, mint az aminoglikozid, gombaellenes hatóanyagok, mint az amphotericin B, vagy kemoterápiás szerek, mint a ciszplatin. A liliommérgezést továbbá el kell különíteni a nehézfémmergezésektől (például arzén vagy higany), valamint az oldható oxalátot tartalmazó növényi mérgezésektől, illetve a bórsavmérgezéstől. Emellett a fertőző (például leptospirosis) és metabolikus betegségeket is ki kell zárni. A fizikai elváltozások (például húgyvezeték-elzáródás vagy vesekő) lehetőségét is számba kell venni a diagnózis felállításakor. A mérgezés kezdeti fázisában gyomor-bélrendszeri elváltozások is jelentkezhetnek, így ezt is figyelembe kell venni. [5–7, 23]

4.3.2 Diagnosztika

A klinikai tünetek megfigyelése mellett a vérszérum biokémiai vizsgálata, valamint a vizelet vizsgálata szükséges a megfelelő terápia és a prognózis felállítása érdekében. Ennek során a referenciaérték akár többszöröse fölé emelkedett karbamid-, kreatinin-, foszfor- és

káliumszinttel találkozhatunk a vérben. Az első kettő a mérgezést követő 18-24 órában emelkedik meg, az azotaemia kialakulását jelezve. Aránytalanul magas kreatin-kinázszint is előfordulhat. A vérparaméterek mellett a vizelet vizsgálata is elengedhetetlen. Mérgezés esetén a vizeletben glükóz, valamint fehérje jelenhet meg, illetve isostenuria is fennállhat. A toxin felvétele után 12 órával hámszövet is látható a vizeletben. A vese ultrahangos vizsgálata során állományváltozással, diffúzan megnövekedett echogenitással, megszélesbedett kéregállománnyal találkozhatunk, amik szintén akut tubuláris nekrozisra utalnak (**9. ábra**). A vizsgálat perirenális ödémát mutathat ki, vagyis rendellenes folyadék felhalmozódását a vese tokja alatt. Ezenkívül kis mennyiségű hasúri szabadtartalom is megfigyelhető lehet a diagnosztika során. A fizikális vizsgálatkor a vesék fájdalmasságát tapasztalhatjuk. Egyes esetleírásokban a máj bizonyos enzimjeinek (aszpartát-aminotranszferáz és alanin-aminotranszferáz) emelkedését is feljegyezték, de ez valószínűleg a mérgezés következtében kialakuló anorexia és stressz következménye. A májenzimek emelkedése általában csak a későbbi stádiumban jelentkezik. [5, 23, 34, 40, 42, 42]



9. ábra Súlyos fokú akut nefropathiára jellemző ultrahanglelet macskában, liliommérgezés következtében. A vesekéreg (nyilak között) megszélesbedett, echogenitása jelentős mértékben fokozott. Az echogenitás fokozódása jól érzékelhető a szomszédos, jobb oldali májlebennyel (*) összehasonlítva. ([34])

4.3.3 Terápia

A liliommérgezés kezelése elsődlegesen a korai és agresszív terápiát jelenti. Mivel a mérgezésnek antidótuma nem ismert, a terápia főként támogató jellegű. A lehető leghamarabb el kell kezdeni a gyógykezelést, melynek fő célja az anuria és a dehidráció kialakulásának

megelőzése, melyek sokszor állnak az elhullás hátterében. Fontos a mérgeanyag mielőbbi eltávolítása, a veseelégtelenség kialakulásának megelőzése, és a megfelelő folyadék-, elektrolit- és sav-bázis egyensúly fenntartása. A karbamid, kreatinin, valamint az elektrolitok szintjének és a vizelet-kiválasztásnak a monitorozása elengedhetetlen, és ezt naponta kell végezni addig, míg azok a normál értékekre vissza nem állnak. [5, 6, 42]

Ha a macska testfelületére pollen került, minél hamarabb meg kell fürdetni. A liliom elfogyasztása esetén az állat hánytatása megakadályozhatja a mérgeanyag további felszívódását, így csökkentheti a később kialakuló tünetek súlyosságát. Előfordulhat, hogy a macska a toxikózis következményeként már korábban hány, még mielőtt elkezdődne a terápia. Ha az állat nem hány magától, a gyomor dekontaminációja érdekében meg kell hánytatni. Ez a növény elfogyasztását követő első két órában a legcélravezetőbb, és például xylazinnal történhet (0,44-1,1 mg/kg intramuszkulárisan vagy bőr alá). A hánytatás után yohimbinnel vagy atipamezollal lehet antagonizálni a xylazint. Abban az esetben viszont, ha súlyos fokú, elhúzódó hányást észlelünk, szükséges lehet hányáscsillapítót adása az állatnak. Az elfogyasztott növény eltávolítása a gyomorból endoszkóppal is történhet. Aktív szén egyszeri adása segíthet a mérgeanyag megkötésében. Emellett hashajtó hatású szer is adható a mérgezett macskának, szintén egyszeri dózisban. [5, 7, 23]

A korai és agresszív intravénás folyadékterápia rendkívül fontos a veseelégtelenség megelőzésének érdekében. Az infúziós terápiával a dehidrációt előzzük meg, ami a vesekárosodás anuriás fázisba eljutásának egyik fő oka. Az időben megkezdett, megfelelő folyadékterápia nagyban hozzájárulhat a kezelés sikeres kimenetelében. A karbamid- és kreatininszint monitorozása a kezdetektől, majd ezek napi monitorozása elengedhetetlen. Monitorozni kell vizeletleadást is, és egyes esetekben vízajtó adása is szükséges lehet. [5, 7]

A mérgezéssel szemben antidótum nem ismert. A támogató terápia egyik fő eleme az intravénás folyadékterápia. Liliommérgezés esetén a szubkután infúzió nem elégséges. Az infúziós terápiát minél hamarabb, de lehetőleg a mérgezés utáni első 18-24 órában, de még mindenképp az anuria kialakulása előtt meg kell kezdeni. A felhasznált infúziós oldat minősége a vér elektrolit- és glükózsztintjének a függvénye, de általánosságban elmondható, hogy a 0,9%-os nátrium-klorid oldat megfelelő választás lehet. A fenntartó adag két-háromszorosát kell adni az állatnak 24-72 óráig, majd ezt a vér karbamid- és kreatininszintje alapján lehet csökkenteni. A terápiára adott válasz és a vesekárosodás foka a vér biokémiai vizsgálatával és a vizelet vizsgálatával ellenőrizhető. Oliguriás macskák esetében vízajtást is

szükséges végezni, viszont szigorúan csak azután, hogy az állatot kellően rehidráltuk. Vízhajtásra furoszemid (1-2 mg/ttkg/óra folyamatos cseppinfúzióban) vagy mannitol (1-2 g/kg bólus) tartalmú készítményeket lehet használni. Egyes esetekben szükség lehet a gyomor-bélrendszer védelmére is. Erre hidrogénreceptor-gátlókat, például famotidin, ranitidin vagy cimetidin hatóanyagot tartalmazó gyógyszereket, illetve omeprazolt és szukralfátot lehet adni. Anuriás állatok esetében már kizárólag csak a peritoneális vagy vesedialízis segíthet, a vízhajtók adása ilyenkor már nem elégséges. Ha a megfelelő terápiának köszönhetően az állat felépül, vesekímélő diéta adása javasolt. [5, 7, 42]

A kórjóslat függ a mérgezés és a terápia megkezdése között eltelt idő hosszúságától. Az agresszív gyógykezelést minél hamarabb, de legkésőbb a liliom felvételétől számított tizenhét órán belül el kell kezdeni, ellenkező esetben a veseelégtelenség kialakulásának esélye magas. Oliguriás, illetve anuriás macskák esetében a prognózis közepes-rossz, de peritoneális dialízis alkalmazásával az esélyeik javulhatnak. Az akut veseelégtelenségből krónikus veseelégtelenség is kialakulhat. Húsvéti liliommal történt mérgezéskor, ha a terápia késik, illetve ha a veseelégtelenség már kialakult, a mortalitás akár 100%-os is lehet. [5, 7]

4.3.4 Megelőzés

Macskás háztartásokban a liliomfajok tartása és ültetése, valamint ilyen fajt tartalmazó virágcsokor vagy -díszt elhelyezése nem javasolt. A legjobb módszer a megelőzésre, ha a macska ezzel a növényfajjal egyáltalán nem is tud érintkezni. Fontos lenne az állattartóknak tájékozódni az egyes potenciálisan mérgező növényekről, és csak és kizárólag olyanokat tartani az otthonukban, amelyek biztonságosak az állataiknak. Azért sem érdemes liliomot tartani a macska közelében, mert különösen nagy érdeklődést mutatnak a növények iránt. A macskatartóknak törekedniük kell az állat unalmának mérséklésére, hiszen sokszor unalmukban rágnak meg a háztartásban fellelhető növényeket. A macska minden liliommal való érintkezését potenciálisan ártalmasnak kell tekinteni, és azonnali állatorvosi ellátást kell keresni. [5–7]

5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A kérdőíves felmérés során 54 állatorvos válaszait elemeztem, akik mind találkoztak már valamilyen jellegű mérgezéssel praxisuk során. Magyarországon nincs kifejezett adatgyűjtés az állatorvosi toxikológiai esetekről, de ez a kutatás és az ezzel összevetett nemzetközi eredmények jól mutatják a tendenciákat.

A felmérés alapján megállapítható, hogy a kutyák a leggyakrabban érintett faj a mérgezéseket illetően, míg a macskák esetében kevesebb mérgezéssel fordul elő. Az eredményt megerősítik más, a nemzetközi irodalomban is dokumentált trendek és tapasztalatok, amelyek szerint a kutyák nagyobb valószínűséggel kerülnek veszélyes anyagokkal érintkezésbe, mint a macskák. [2, 44]

Az eredmények alapján látható, hogy a rágcsálóirtó szer és a fagyálló folyadék okozta mérgezések jelentenek leggyakrabban problémát a hazai kisállatpraxisokban. Ezeket követik a növényi, illetve a humán étel és gyógyszer okozta mérgezések, amelyek szintén gyakoriak a praxisainkban. Az eredményeket megerősítik a nemzetközi irodalomban dokumentált tendenciák is, mint például az ASPCA APCC (American Society for the Prevention of Cruelty to Animals Animal Poison Control Center) 2022-es év végi listáját, amelyen a humán gyógyszerek és ételek okozta mérgezések vezetnek. [45] Egy öt európai országban végzett vizsgálat azt mutatja, hogy a rovar- és rágcsálóirtó szerek okozta mérgezések a kutyák körében dominálnak, míg a macskák esetében a növényi mérgezések a leggyakoribbak. [2] Ezek mellett egyéb kutatások is hasonló mérgezőanyagcsoportokat írtak le a kisállatpraxisokban előforduló toxikológiai esetek leggyakoribb okozóiként. [44, 46]

A felmérés alapján a kertek és a lakások a leggyakoribb helyek, ahol a kisállatok általában a mérgezőanyagokkal találkozhatnak. A toxikológiai esetek prognózisa pedig változó lehet, de leginkább közepes. Azonban fontos megjegyezni, hogy az esetek kimenetele nagyban függ a mérgezőanyagtól, a kezelésig eltelt időtől, az állapot súlyosságától stb. A felvett toxin ismerete elengedhetetlen a sikeres terápiához. Ez a mérgező növényfajokra is igaz, a kutatás is azt mutatja, hogy a benne részt vevő állatorvosok többsége egyetért ezzel.

A liliomtoxikózis tüneteire saját válaszokat kellett megadniuk az állatorvosoknak, és a válaszadók csak közel fele említette a veseelégtelenséget, ami pedig az egyik legjellemzőbb tünet lehet a mérgezés során. [7] Ugyanakkor fontos megjegyezni, hogy ennek ellenére a liliom okozta mérgezést említették a legnagyobb számban a felmérés erre vonatkozó

kérdésében. A válaszokban a penészes dió okozta mérgezés még számottevő volt, ezért ennek további kutatása is fontos lehet.

Az állattartók tudását mélyíteni kéne a mérgező anyagokkal kapcsolatban. Az állatorvosok szerint a legtöbb állattartó csak alacsonyabb szintű ismeretekkel rendelkezik ezen a téren, és nem megfelelően tájékozottak a potenciális veszélyekkel kapcsolatban. A mérgező növények kapcsán azonban a saját, illetve egy korábbi kutatás is azt mutatja, hogy az állatorvosok is a tudásuk mélyítésére szorulnának. [47]

A kérdőív utolsó részében az állatorvosok szöveges választ adhattak arra vonatkozóan, hogy milyen lehetőségek állnak rendelkezésünkre az állattartók felvilágosítására a mérgező anyagokkal kapcsolatban. A válaszoló állatorvosok legnagyobb része az internetes, illetve a rendelőkbe/állatpatikákba kitehető képes ismertetőanyagokat, tájékoztatókat javasolja a gazdák felvilágosítása érdekében. Magyarországon nincsen olyan segélyhívó vonal, amit mérgezés gyanújakor lehetne hívni, pedig a felmérésben részt vevő állatorvosok közül többen is jelezték, hogy toxikológiai eset kapcsán ilyen segélyhívót vesznek igénybe (például az ASPCA APC-t).

A mérgezések kapcsán nagyon lényeges kiemelni, hogy ezek szinte mind megelőzhetők lennének. Sokszor az állattartó tudatlansága miatt tudja felvenni az állat az adott mérgező anyagot. Slater és mtsai kutatása alapján például kiderült, hogy 57 liliommérgezett macska tulajdonosának mindössze 27%-a volt tisztában a liliomok toxikus mivoltával. [48]

A baj viszont könnyen megtörténhet. Saját példámon is tapasztaltam ezt, mikor az ajándékba kapott liliomot a macskám kíváncsi természetéből adódóan majdnem megrágta, ám időben közbe tudtam avatkozni. Viszont ez az eset is csak arra hívta fel a figyelmem, hogy állattartókként felelősséggel tartozunk állatainkért. Ezért is fontos, hogy az állattartók minden potenciálisan mérgező anyagot, illetve növényt távol tartsanak az állataiktól, vagy elérhetetlen helyre helyezzenek. Továbbá, ha az állattartó gyanakszik, hogy az állata mérgező anyagot vett fel, azonnal keresse fel az állatorvost. Az állatorvosoknak is felelőssége van, hogy elegendő tudással rendelkezzenek a mérgező anyagokról és az egyes mérgező növényekről, így a megfelelő terápiát nyújtva az állatnak.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Dolgozatommal a fő célom a házi macskák liliommérgezésének bemutatása volt, ezzel egyetemben a téma kontextusba helyezése és fontosságának hangsúlyozása a kisállatokra, főként a macskákra veszélyes mérgező anyagok szakirodalmi áttekintésével. Egy rövid kérdőív készítésével pedig a téma relevanciáját vizsgáltam a hazai kisállatorvoslásban.

A kérdőívet 54 állatorvos töltötte ki, és az eredmények alapján képet kaptam a hazai kisállatpraxisok toxikológiai eseteiről, és ezzel együtt fel tudtam mérni a mérgező növények, azon belül is pedig a liliom szerepét. Kimutattam, hogy a növények által okozott mérgezések jelen vannak az állatorvosi praxisokban, és a liliomok okozta mérgezések semmiképp sem elhanyagolhatók. Továbbra sem jelenthető ki, hogy maguk a növényi mérgezések gyakoriak lennének a mindennapokban, de azt mindenképpen figyelembe kell venni, hogy több növényfaj okozta mérgezés, köztük a liliomfajoké is, akár végzetes kimenetelű is lehet. A pontos előfordulási gyakoriság megismeréséhez további, nagyobb volumenű felmérésre és adatgyűjtésre lehet szükség az egyes mérgező anyagok és mérgező növények tekintetében.

Szakedolgozatomban röviden összefoglaltam a nem növényi eredetű mérgező anyagokat, majd a fontosabb mérgező növényeket, ezek után pedig a kérdőív eredményeit és az abból levont következtetéseket vettem sorra. Munkám során részletesen ismertettem a liliomfajokat és az általuk okozott mérgezést, annak kórélettanát, a mérgezés jellemzőit és a terápiáját.

Azért választottam dolgozatom központi témájává a liliomfajok okozta mérgezést, hogy rámutassak annak relevanciájára és súlyosságára. Emellett pedig szerettem volna felhívni a figyelmet arra, hogy akár állatorvosokként, akár állattulajdonosokként sokat tehetünk a mérgezések megelőzésének érdekében, pusztán a megfelelő tudás birtokában.

7. IRODALOMJEGYZÉK

1. Severino L (2009) Toxic plants and companion animals. *Cab Rev Perspect Agric Vet Sci Nutr Nat Resour* 4: <https://doi.org/10.1079/PAVSNNR20094008>
2. Berny P, Caloni F, Croubels S, Sachana M, Vandenbroucke V, Davanzo F, Guitart R (2010) Animal poisoning in Europe. Part 2: Companion animals. *Vet J* 183:255–259. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2009.03.034>
3. Nagy A-L, Ardelean S, Chapuis RJJ, Bouillon J, Pivariu D, Dreanca AI, Caloni F (2023) Emerging Plant Intoxications in Domestic Animals: A European Perspective. *Toxins* 15:442. <https://doi.org/10.3390/toxins15070442>
4. Bertero A, Fossati P, Caloni F (2020) Indoor Companion Animal Poisoning by Plants in Europe. *Front Vet Sci* 7:487. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00487>
5. Martinson KL (2011) Lilies In: Osweiler G, Hovda L, Brutlag A, Lee JA eds. *Blackwell's Five-Minute Veterinary Consult Clinical Companion: Small Animal Toxicology*, 1st ed. Wiley-Blackwell, Iowa city, pp 705–710
6. Panziera W, Schwertz C, Henker L, Konradt G, Bassuino D, Fett R, Driemeier D, Sonne L (2019) Lily Poisoning in Domestic Cats. *Acta Sci Vet* 47:357. <https://doi.org/10.22456/1679-9216.89516>
7. Fitzgerald KT (2010) Lily toxicity in the cat. *Top Companion Anim Med* 25:213–217. <https://doi.org/10.1053/j.tcam.2010.09.006>
8. Merola V, Dunayer E (2006) The 10 most common toxicoses in cats. *Vet Med* 101:339–342
9. Court MH (2013) Feline drug metabolism and disposition: pharmacokinetic evidence for species differences and molecular mechanisms. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 43:1039–1054. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2013.05.002>
10. Lee JA (2020) Top 10 Feline Toxins. *West Vet Conf 2020 In: Veterinary Information Network*. <https://www.vin.com/doc/?id=9514004> Accessed 21 July 2023
11. Hansen S, Khan S (2013) Pyrethrins and Pyrethroids In: Peterson ME, Talcott PA, eds. *Small Animal Toxicology*. 3rd ed. MO: Elsevier Saunders, St. Louis, pp 769-775
12. Gruber N (2011) Pyrethrins and Pyrethroids In: Osweiler G, Hovda L, Brutlag A, Lee JA eds. *Blackwell's Five-Minute Veterinary Consult Clinical Companion: Small Animal Toxicology*, 1st ed. Wiley-Blackwell, Iowa city, pp 636-643
13. Boland LA, Angles JM (2010) Feline permethrin toxicity: retrospective study of 42 cases. *J Feline Med Surg* 12:61–71. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2009.09.018>

14. Haworth MD, Smart L (2012) Use of intravenous lipid therapy in three cases of feline permethrin toxicosis. *J Vet Emerg Crit Care San Antonio Tex* 2011 22:697–702. <https://doi.org/10.1111/j.1476-4431.2012.00804.x>
15. Pugh CM, Sweeney JT, Bloch CP, Lee JA, Johnson JA, Hovda LR (2013) Selective serotonin reuptake inhibitor (SSRI) toxicosis in cats: 33 cases (2004-2010). *J Vet Emerg Crit Care San Antonio Tex* 2011 23:565–570. <https://doi.org/10.1111/vec.12091>
16. Sioris K (2011) Selective Serotonin Reuptake Inhibitors (SSRIs) In: Osweiler G, Hovda L, Brutlag A, Lee JA eds. *Blackwell's Five-Minute Veterinary Consult Clinical Companion: Small Animal Toxicology*, 1st ed. Wiley-Blackwell, Iowa city, pp 195–201
17. Wismer T (2011) Amphetamines In: Osweiler G, Hovda L, Brutlag A, Lee JA eds. *Blackwell's Five-Minute Veterinary Consult Clinical Companion: Small Animal Toxicology*, 1st ed. Wiley-Blackwell, Iowa city, pp 125–130
18. Norkus CL, Keir I, Means C (2017) Dexmedetomidine to control signs associated with lisdexamfetamine dimesylate toxidrome in a cat. *Can Vet J Rev Veterinaire Can* 58:261–264
19. Syring RS (2011) Human NSAIDs In: Osweiler G, Hovda L, Brutlag A, Lee JA eds. *Blackwell's Five-Minute Veterinary Consult Clinical Companion: Small Animal Toxicology*, 1st ed. Wiley-Blackwell, Iowa city, pp 292–299
20. Babski DM, Koenig A (2011) Acetaminophen In: Osweiler G, Hovda L, Brutlag A, Lee JA, eds. *Blackwell's Five-Minute Veterinary Consult Clinical Companion: Small Animal Toxicology*, 1st ed. Wiley-Blackwell, Iowa city, pp 263–269
21. Milewski L, Khan S (2006) An overview of potentially life-threatening poisonous plants in dogs and cats. *J Vet Emerg Crit Care* 16:25–33. <https://doi.org/10.1111/j.1476-4431.2005.00151.x>
22. Lee JA (2020) Plants That Pets Love to Eat: Top 10 Poisonous Plants West Vet Conf 2020. In: *Veterinary Information Network* <https://www.vin.com/members/cms/project/defaultadv1.aspx?id=9514005&pid=24703> & Accessed 2 Sept 2023
23. Hall JO (2013) Lilies In: Peterson ME, Talcott PA, eds. *Small Animal Toxicology*. 3rd ed. MO: Elsevier Saunders, St. Louis, pp 617-620

24. Oleander: Beautiful but Deadly to Pets. In: ASPCApro. <https://www.aspcapro.org/resource/oleander-beautiful-deadly-pets>. Accessed 24 Jul 2023
25. Page C, Murtaugh RJ (2015) Hypoglycemia Associated With Oleander Toxicity in a Dog. *J Med Toxicol* 11:141–143. <https://doi.org/10.1007/s13181-014-0436-x>
26. Hovda L, Martinson K (2011) Yew In: Osweiler G, Hovda L, Brutlag A, Lee JA, eds. *Blackwell's Five-Minute Veterinary Consult Clinical Companion: Small Animal Toxicology*, 1st ed. Wiley-Blackwell, Iowa city, pp 750–755
27. Barr A (2013) Household and Garden Plants (Table 27-1). In: Peterson ME, Talcott PA, eds. *Small Animal Toxicology*. 3rd ed. MO: Elsevier Saunders, St. Louis, pp 371–395
28. Hovda L, Cargill E (2011) Oxalates — Insoluble. In: Osweiler G, Hovda L, Brutlag A, Lee JA eds. *Blackwell's Five-Minute Veterinary Consult Clinical Companion: Small Animal Toxicology*, 1st ed. Wiley-Blackwell, Iowa city, pp 720–729
29. Hovda L, Cargill E (2011) Oxalates — Soluble In: Osweiler G, Hovda L, Brutlag A, Lee JA eds. *Blackwell's Five-Minute Veterinary Consult Clinical Companion: Small Animal Toxicology*, 1st ed. Wiley-Blackwell, Iowa city, pp 730–736
30. Lee JA (2013) Emergency management and treatment of the poisoned small animal patient. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 43:757–771. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2013.03.010>
31. Lee JA (2011) Decontamination and detoxification of the poisoned patient In: Osweiler G, Hovda L, Brutlag A, Lee JA eds. *Blackwell's Five-Minute Veterinary Consult Clinical Companion: Small Animal Toxicology*, 1st ed. Wiley-Blackwell, Iowa city, pp 5–19
32. Peterson ME (2013) Toxicologic Decontamination In: Peterson ME, Talcott PA, eds. *Small Animal Toxicology*. 3rd ed. MO: Elsevier Saunders, St. Louis, pp 73–85
33. Xia Z, Wan J, Chen Y, He Y, Yu J (2013) Experimental Oriental Hybrid Lilies (Lilium Hybrids) Poisoning in Cats. *J Clin Toxicol* 03: <https://doi.org/10.4172/2161-0495.1000152>
34. Balka Gy, Hetyey Cs, Jakab Cs (2011) Házimacska liliommérgező- esetismertetés. *Magyar Állatorvosok Lapja* 133:290–294
35. Pelkonen V-P, Pirttilä AM (2013) Taxonomy and phylogeny of the genus *Lilium*. *Florica Ornament Biotechnol* 6:1–8

36. Elpel TJ (2013) Lily Family-Liliaceae. In: Botany in a Day: The Patterns Method of Plant Identification, 6th ed. HOPS Press, Pony Mt, pp 192–193
37. Toxic and Non-Toxic Plant List – Cats. In: aspca.org. <https://www.aspca.org/pet-care/animal-poison-control/cats-plant-list>
38. Elpel TJ (2013) Day Lily Subfamily-Hemerocallidoideae. In: Botany in a Day: The Patterns Method of Plant Identification, 6th ed. HOPS Press, Pony Mt, p 200
39. Uhlig S, Hussain F, Wisløff H (2014) Bioassay-guided fractionation of extracts from Easter lily (*Lilium longiflorum*) flowers reveals unprecedented structural variability of steroidal glycoalkaloids. *Toxicol Off J Int Soc Toxinology* 92:42–49. <https://doi.org/10.1016/j.toxicol.2014.09.004>
40. Dos Santos A, Martins M (2021) Diagnostic exercise From The Latin Comparative Pathology Group and the Davis-Thompson Foundation: Renal toxic disease in a cat. *Braz J Vet Pathol* 142–144 <https://doi.org/10.24070/bjvp.1983-0246.v14i2p142-144>
41. Rumbelha W, Francis J, Fitzgerald S, Nair M, Holan K, Bugyei K, Simmons H (2004) A comprehensive study of Easter lily poisoning in cats. *J Vet Diagn Investig Off Publ Am Assoc Vet Lab Diagn Inc* 16:527–541. <https://doi.org/10.1177/104063870401600607>
42. Berg R, Francey T, Segev G (2007) Resolution of acute kidney injury in a cat after lily (*Lilium lancifolium*) intoxication. *J Vet Intern Med* 21:857–859. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2007.tb03032.x>
43. Ross L (2011) Acute kidney injury in dogs and cats. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 41:1–14. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2010.09.003>
44. Caloni F, Cortinovis C, Rivolta M, Davanzo F (2012) Animal poisoning in Italy: 10 years of epidemiological data from the Poison Control Centre of Milan. *Vet Rec* 170:415–415. <https://doi.org/10.1136/vr.100210>
45. The Official Top 10 Pet Toxins of 2022. In: ASPCA. <https://www.aspca.org/news/official-top-10-pet-toxins-2022>. Accessed 2 Aug 2023
46. Vandenbroucke V, van Pelt H, Backer P, Croubels S (2010) Animal poisonings in Belgium: A review of the past decade. *Vlaams Diergeneeskd Tijdschr* 79:259–268
47. Cserhalmi D, Péli E, Horváth A, Gerencsér F, Házi J, Kutszegi G (2023) A hazai állatorvosok növényismerete: út egy toxikológiai adatbázis megalapozása felé. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 145(4). pp. 227–237
48. Bates N (2012) Exposure to cut flowers and spring flowering plants in cats and dogs in the UK. *Vet Nurse* 3:36–41. <https://doi.org/10.12968/vetn.2012.3.1.36>

8. KÉPEK FORRÁSA

1. ábra: Court MH (2013) Feline drug metabolism and disposition: pharmacokinetic evidence for species differences and molecular mechanisms. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 43:1039–1054. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2013.05.002> URL: <https://europepmc.org/article/MED/23890237> Accessed 2 Sept 2023
2. ábra: Szabad felhasználású kép a Pixabay-ról URL: <https://pixabay.com/photos/easter-lily-flower-spring-plant-1270523/> Accessed 2 Sept 2023
3. ábra: saját fotó
4. ábra: Mylinh Nguyen, 2017 URL: <http://plant-structure.weebly.com/blog/category/idioblasts> Accessed 2 Sept 2023
5. ábra: saját fotó
6. ábra: saját fotó
7. ábra: szabad felhasználású kép a Pixabay-ról URL: <https://pixabay.com/photos/yellow-red-daylily-lily-167288/> Accessed 2 Sept 2023
8. ábra: Panziera W, Schwertz C, Henker L, Konradt G, Bassuino D, Fett R, Driemeier D, Sonne L (2019) Lily Poisoning in Domestic Cats. *Acta Sci Vet* 47:357. <https://doi.org/10.22456/1679-9216.89516> URL: https://www.researchgate.net/figure/Spontaneous-lily-poisoning-in-domestic-cats-Kidney-Severe-epithelial-cell-degeneration_fig3_330552736 Accessed 2 Sept 2023
9. ábra: Balka Gy, Hetey Cs, Jakab Cs (2011) Házimacska liliommérgezésesetismertetés. *Magyar Állatorvosok Lapja* 133:290–294

9. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Szeretnék köszönetet mondani témavezetőmnek, Dr. Cserhalmi Dánielnek a szakdolgozatom elkészültéhez nyújtott szakmai támogatásáért és segítségéért.

Emellett szeretném kifejezni hálámat édesapám felé is, akihez bármikor fordulhattam, ha kérdésem merült fel a munka során. A családomnak és a páromnak is külön köszönet jár a támogatásukért.

Végül pedig szeretném megköszönni az állatorvosoknak, akik a kérdőívem kitöltésével járultak hozzá a diplomamunkám létrejöttéhez.



Diplomamunka konzultációs lap állatorvostan hallgatók részére

A hallgató neve: Papp Flóra Zoé

Neptun-kódja: UWNZKH

A témavezető neve és beosztása: Dr. Cserhalmi Dániel, tanszékvezető, egyetemi docens

Tanszék: Növényntani tanszék

A diplomadolgozat címe: Házi macska liliommérgezése

Konzultáció - 1. félév

	Időpont			Téma/Témavezető megjegyzése	Témavezető aláírása
	Év	Hó	Nap		
1.	2023.	2.	17.	A téma átbeszélése	
2.	2023.	3.	23.	A követelmények átbeszélése	
3.	2023.	4.	19.	Források keresése	
4.	2023.	5.	11.	Kérdőív tervezése	
5.	2023.	6.	15.	Vázlat készítése	

Érdemjegy az első félév végén:5.....

Konzultáció - 2. félév

	Időpont			Téma/Témavezető megjegyzése	Témavezető aláírása
	Év	Hó	Nap		
1.	2023.	7.	28.	Eredmények átbeszélése	
2.	2023.	8.	08.	Tartalmi szerkesztés	
3.	2023.	8.	30.	Formai szerkesztés	
4.	2023.	9.	14.	Hivatkozások átbeszélése	
5.	2023.	10.	10.	Javítás	

Érdemjegy a második félév végén:5.....

A nyomtatvány a hallgatói és a tanszéki ügyintézői aláírás, valamint az átvétel dátuma nélkül nem érvényes. A konzultációs lap a diplomamunka mellékletét képezi!



A diplomamunka - a szakra vonatkozóan - a Tanulmányi- és Vizsgaszabályzatban, valamint az Útmutató a szakdolgozatok/diplomamunkák készítéséhez című mellékletében leírt követelményeknek megfelel.

A diplomamunka befogadható, védésre alkalmasnak találtam.

témavezető aláírása

Hallgató aláírása:

Tanszéki előadó aláírása:

Átvétel dátuma:

2022.10.10.



A nyomtatvány a hallgatói és a tanszéki ügyintézői aláírás, valamint az átvétel dátuma nélkül nem érvényes. A konzultációs lap a diplomamunka mellékletét képezi!