

# OTROVANJA PASA I MAČAKA NEKIM VRSTAMA PESTICIDA

## Poisonings of dogs and cats with some pesticides



Šatrović, E., L. Krkalić

### Sažetak

**R**azvojem poljoprivredne proizvodnje povećana je i upotreba kemijskih sredstava iz skupine pesticida. Ti se preparati upotrebljavaju s ciljem kontrole i/ili uništenja populacije određenih vrsta životinjskih i biljnih štetočina. Njihovom upotrebom, osobito nekontroliranom i neracionalnom, često nije moguće izbjeći neželjene fatalne posljedice kod domaćih i/ili divljih životinja koje nisu bile ciljna skupina planskih trovanja. Nepažnja i neznanje vlasnika dodatno povećavaju rizik od nastanka slučajnih otrovanja i u vlastitom domu ili dvorištu. Osim takvih, nenamjernih ili akcidentalnih otrovanja, veterinari su svakodnevno svjedoci zloupotrebe toksičnih materija i sve veće učestalosti namjernih otrovanja kućnih ljubimaca ovim preparatima. Autori u ovom radu daju pregled otrovanja pasa i mačaka nekim pesticidima, simptome koji se očituju kod ovih otrovanja kao i mogućnosti njihova liječenja.

**Ključne riječi:** otrovanje, pas, mačka, pesticidi

### Abstract

With the development of agriculture there has been increased use of chemicals from the group of pesticides. These products are used to control and/or destroy the population of specific animal or plant pest species. Their use, especially if it is uncontrolled and irrational, often leads to unwanted fatal outcomes in domestic and/or wild animals that were not the target group of the planned poisoning. Many poisoning cases in dogs and cats occur in their own home or garden due to the negligence or ignorance of the owner (accidental poisonings). In addition to inadvertent or accidental poisoning, veterinarians have witnessed the increasing frequency of intentional poisoning of pets, especially using easily accessible products intended for the destruction of animal pests. The authors give an overview of some cases of poisoning of dogs and cats using certain pesticides, the symptoms that are manifested in these poisonings, and the possibilities for treatment.

**Key words:** poisoning, dog, cat, pesticides

### Uvod

Otrovanje životinja je čin koji se susreće stoljećima. Europski su prirodnjaci u 16. st. opisali upotrebu kurarea u lovu od strane autohtonog stanovništva

Južne Amerike. Hieronymus Bosch je 1577. godine u „Herbalu“ opisao upotrebu rotenona i drugih biljnih supstancija radi uništavanja buha, ušiju, grinja i muha (Martinez i Lohs, 1987.).

*dr. sc. Edin ŠATROVIĆ, dr. med. vet., izvanredni profesor, Lejla KRKALIĆ, dr. med. vet., asistentica, Katedra za sudsko i upravno veterinarstvo, Veterinarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo, Bosna i Hercegovina,*

Razlozi otrovanja su različiti i najčešće podrazumijevaju uništenje štetočina te namjerna otrovanja životinja iz različitih razloga (osveta i nanošenje boli vlasniku, mržnja prema životinji itd.) (Sinclair i sur., 2006.).

Istrage s ciljem dokazivanja otrovanja kod životinja komplicirane su zbog činjenice da one često u prirodi nailaze na različite toksične tvari (otrovno bilje, otrovne životinje, leševi otrovanih životinja, mikrobnih toksini u pokvarenoj hrani), potom na različite kemikalije u domaćinstvu koje mogu biti uzrok otrovanja te na različite vrste pesticida kao što su brojni rodenticidi, insekticidi i herbicidi koji imaju široku upotrebu. Mnogo veći broj otrovanja ovim proizvodima zabilježen je kod pasa, a razlog tomu nije uvijek samo veća senzibilnost ili manja toksična doza u odnosu na mačke nego i sam način života i ponašanje ovih životinja. Tako, psi pri šetnji ili u kući mnogo češće konzumiraju otrovne materije, dok su mačke dosta opreznije i probirljivije u pogledu hranidbenih navika. Radi toga psi se većinom otruju direktnom konzumacijom otrova, odnosno otrovnih mamaca, a mačke peroralnim unosom toksičnih materija prilikom čišćenja krzna (Sinclair i sur., 2006.).

## Pesticidi (rodenticidi, insekticidi i moluskicidi)

Pesticidi (lat. *pestis* – kuga, štetočina + *cedere* – ubiti) jesu proizvodi sintetskog (rjeđe prirodnog) podrijetla namijenjeni zaštiti korisnih biljaka i životinja od raznih štetočina. Poljoprivredna djelatnost kao i očuvanje javnoga zdravstva danas je praktično nezamislivo bez upotrebe pesticida, pa su tako česti i slučajevi trovanja pasa i mačaka ovim proizvodima. Najveći broj otrovanja pasa i mačaka prouzrokovan je insekticidima i rodenticidima (Murphy, 2002.). Trovanja insekticidima većinom su slučajna i dovode se u vezu s upotrebom različitih proizvoda (sprejevi protiv insekata u domaćinstvu, ogrlice i šamponi protiv ektoparazita na kućnim ljubimcima, proizvodi koji se rabe u poljoprivrednoj proizvodnji i dr.). Trovanje herbicidima nastaje ingestijom ovih proizvoda kada su oni nedovoljno zaklonjeni od životinja. Prema američkim izvještajima otrovanja životinja rodenticidima najčešće su bila uzrokovana antikoagulantnim rodenticidima, brometalinom, kolekalciferolom, strihninom i cinkovim fosfidom (Sinclair i sur., 2006.).

## RODENCIDI

### Antikoagulantni rodenticidi

Antikoagulantni rodenticidi u organizmu djeluju kao antagonisti vitamina K<sub>1</sub>. Postoji široka paleta

ovih proizvoda, od onih čiji poluživot iznosi manje od 24 sata i koji čine prvu generaciju ovih proizvoda, do proizvoda čiji poluživot iznosi šest do sedam dana i koji se rabe za uspješno uništavanje glodavaca rezistentnih na njihovo djelovanje. Predstavnik prve generacije je varfarin, a druge brodifakum. Otrovanja pasa i mačaka nastaju najčešće izravnom ingestijom otrovnih mamaca, ali su trovanja moguća i ingestijom otrovanih glodavaca kod nekih aktivnih tvar (difacinon, bromadiolon, brodifakum) (Sinclair i sur., 2006.). Najveći broj otrovanja ovim proizvodima zabilježen je kod pasa, gdje srednja letalna doza (LD<sub>50</sub>) jednokratno unesenog varfarina iznosi 5 – 50 mg/kg, a ozbiljna su trovanja zabilježena i ponavljanim unosom doza manjih od 1 mg/kg. Srednja letalna doza brodifakuma za pse i mačke iznosi 0,25 mg/kg (Petterino i Paolo, 2001.; Gwaltney-Brant i Richardson, 2002.).

Ovisno o vrsti i količini ingestiranog otrova, klinički se znakovi mogu ispoljiti za jedan do dva dana (akutno otrovanje), mada se češće pojave nakon pet do sedam dana (hronično otrovanje). Kod otrovanih životinja se u početku pojavljuju nespecifični klinički znakovi: pospanost, opća slabost i bljedilo sluznica (Mount, 1988.). Poslije se pojavljuju supkutana i intramuskularna krvarenja, epistaksis, krvarenja iz rana, gingiva i gastrointestinalnog sustava. Krvarenja nastaju i u tjelesnim šuplinama i zglobovima. Zbog krvarenja u plućima nastaje dispneja. Krvarenja u mozgu i meningama dovode do nastanka konvulzija i drugih živčanih poremećaja. Životinja često ima sniženu tjelesnu temperaturu. Prisutna je i hematurija, a laboratorijskim pregledom krvi ustanove se anemija, trombocitopenija, hipoproteinemija i poremećaj koagulacije (Sinclair i sur., 2006.).

Uspješnost terapije ovisi o brzini dijagnosticiranja trovanja. U terapiji, osim vitamina K<sub>1</sub>, nužna je i transfuzija kompletne krvi te potporna i simptomatska terapija koja uključuje aplikaciju kisika, kardio-respiratornih stimulatora i antibiotika (Čupić i sur., 2007.).

### Brometalin

Ovaj neurotoksin uzrokuje edem mijelinskih vlakana što rezultira smanjenom provodljivošću živčanih impulsa. Minimalna toksična doza (TD<sub>1</sub>) kod pasa iznosi 0,9 mg/kg, LD<sub>50</sub> iznosi 4,7 mg/kg. Mačke su znatno osjetljivije nego psi i kod njih LD<sub>50</sub> iznosi 1,8 mg/kg (Dorman i sur., 1990.; Osweiler, 1996.; Sinclair i sur., 2006.).

Klinički se znakovi mogu pojaviti u roku od nekoliko sati nakon unosa otrova, ali su zabilježeni i slučajevi ispoljavanja simptoma trovanja tek nakon dva

tjedna, što prije svega ovisi o vrsti životinje i unesenoj dozi otrova. Kod pasa nakon unosa većih doza otrova smrt može nastupiti za 36 sati, a prethodnoj joj stanje izraženog tremora, hiperekscitabilnosti, hiperrefleksije stražnjih ekstremiteta, opistotonusa i hipertermije. Niže doze dovode do depresije, anoreksije, povraćanja, progresivnih pareza koje počinju u stražnjem dijelu tijela, zatim nastupa paraliza te smrt. Mačke pokazuju slične kliničke znakove uz izraženu nadutost abdomena (Sinclair i sur., 2006.).

Postmortalno se nalaze lezije u obliku spongiformne degeneracije bijele mase mozga i kralježnične moždine. Promatranjem pod elektronskim mikroskopom uočava se vakuolizacija mijelinskih omotača. Ne postoji specifičan antidot. Primjenom kortikosteroida simptomi otrovanja se ublažavaju. Potporna i simptomatska terapija je uspješna ako se poduzme prije ispoljavanja kliničkih simptoma (Gwaltney-Brant i Richardson, 2002.).

### Kolekalciferol

Kolekalciferol je analog vitamina D. Dovodi do mineralizacije tkiva i povećanja koncentracije serumskog kalcija što se nepovoljno odražava na funkciju kardiovaskularnog sustava i rad bubrega. Vrijednost  $TD_1$  za pse i mačke iznosi 0,5 – 3,0 mg/kg (Sinclair i sur., 2006.).

Nakon 18 do 36 sati od ingestije počinju se ispoljavati prvi klinički simptomi koji su nespecifični i uključuju anoreksiju, letargičnost, depresiju, povraćanje, konstipaciju, poliuriju i polidipsiju, bradikardiju, aritmije i stanje šoka. Pri većim dozama dominiraju gastrointestinalni simptomi, prije svega povraćanje krvi i dijareja s primjesama krvi. Zbog hiperkalcemije nastaju trzaji mišića, stupor i akutna bubrežna insuficijencija (Sinclair i sur., 2006.).

Laboratorijski se u prvih 12 sati ustanovi hiperfosfatemija, a 12 do 24 sati nakon ingestije značajna hiperkalcemija. Postmortalnim pregledom uoče se difuzna krvarenja gastrointestinalnog sistema i ponekad ispruganost kore bubrega. Prerežani organi su zrnaste konzistencije zbog mineralizacije (Gwaltney-Brant i Richardson, 2002). Terapija se svodi na detoksikaciju, smanjenje koncentracije serumskog kalcija, nadomještanje tekućine kao i uspostava normalne funkcije živčanog i kardiovaskularnog sustava (simptomatska terapija) (Sinclair i sur., 2006.).

### Strihnin

Iako se danas u nekim zemljama rjeđe upotrebljava, strihnin je nekada bio široko upotrebljavan pesticid u obliku otrovnih kukuruznih mamaca za uništa-

vanje nepoželjne populacije ptica. Također se rabio i za kontrolu populacije glodara i krtica (Sinclair i sur., 2006.).

Strihnin je kompetitivni reverzibilni antagonist glicina koji u mozgu i kralježničnoj moždini djeluje kao inhibitorni neurotransmiter. Zbog blokade djelovanja glicina nastaje simultana kontrakcija različitih mišićnih skupina i tonični grčevi, odnosno strihninski tetanus, grč dijafragme, interkostalnih i abdominalnih mišića što rezultira dispnejom, hipoksijom i smrću (Ćupić i sur., 2007.). Srednja letalna doza za pse iznosi 2,0 mg/kg, a za mačke 0,5 – 1,2 mg/kg (Sinclair i sur., 2006.).

Kod otrovanih životinja uočljiv je strah i nemir te se opažaju trzaji facijalnih i vratnih mišića. Pacijent na zvučne, vizualne i druge podražaje reagira grčenjem cijeloga tijela. Nakon prestanka konvulzija dolazi do opuštanja svih mišića što diferencijalnodijagnostički isključuje tetanus ([www.medicinabih.info](http://www.medicinabih.info)).

Urin može biti zelenkasto obojen jer većina komercijalnih rodenticida na bazi strihnina u sebi sadržava metilensko plavilo (Bismuth i sur., 2000.). Strihnin je dosta postojan te ga je moguće dokazati toksikološkim analizama i dulje vrijeme nakon smrti ([www.medicinabih.info](http://www.medicinabih.info)).

Terapija započinje uspostavljanjem prohodnosti respiratornih putova i podrazumijeva umjetnu ventilaciju / primjena kisika kod pacijenta, detoksikaciju, aplikaciju preparata za opuštanje mišića i potporna terapiju. Pacijentu je potrebno osigurati mirnu prostoriju bez dodatnih stresora (Sinclair i sur., 2006.).

### Cinkov fosfid

Cinkov fosfid je čest sastojak rodenticida. Nakon ingestije u želucu razlaže se na cinkov klorid i plin fosforovodik koji inhibira citkrom oksidazu (uzrokuje poremećaj respiracije i asfiksiju). Proizvodnja plina je brža ako je životinja prethodno jela. Ovaj otrovni plin ima karakterističan miris na pokvarenu ribu ili jaja. Srednja letalna doza, ovisno o pH-vrijednosti u želucu, iznosi 20 – 40 mg/kg. Povraćanje najčešće nastaje tijekom prvih 15 minuta, a povraćeni sadržaj često sadržava primjese krvi. Smrt može nastupiti za tri do pet sati ako su unesene veće količine otrova. Abdomen je proširen i jako bolan. Psi u strahu pokušavaju ugristi, uočljiva je jaka dispneja, mišićni tremor i ukočenost ekstenzornih mišića. Tjelesna temperatura je povišena. Laboratorijski se ustanovi hipoglikemija. Do smrti dolazi zbog poremećaja u radu kardiovaskularnog i respiratornog sustava. Oštećenja jetre i bubrega nastaju 5 do 15 dana nakon ingestije. Toksikološka analiza može biti učinje-

na i nad zamrznutim želučanim sadržajem. Cinkov fosfid je i za čovjeka izrazito toksičan plin pa je kod izazivanja povraćanja u svrhu liječenja otrovane životinje potrebno poduzeti odgovarajuće mjere opreza (Gfeller i Messonnier, 2004.).

## INSEKTICIDI

Slučajna trovanja životinja insekticidima obično nastaju ingestijom tretiranih poljoprivrednih kultura, kontaminirane hrane ili vode, ali su moguća trovanja i prilikom tretiranja životinja preparatima protiv ekto-parazita. Zabilježena su i brojna namjerna trovanja ovim proizvodima. Mačke su dosta osjetljivije od pasa (Sinclair i sur., 2006.).

### Organofosforni insekticidi

Organofosfati se jako dobro apsorbiraju nakon ingestije, inhalacije i perkutano. Organofosforni spojevi inhibiraju enzim acetilkolinesterazu pa u organizmu dolazi do akumulacije acetilkolina i do prekomjerne stimulacije kolinergičnog živčanog sustava. Klinički znakovi trovanja su dispneja, obilno suzenje, salivacija, mioza, pojačano uriniranje i defeciranje, tahikardija, facijalni i/ili generalizirani trzaji mišića, ataksija, paraliza, depresija, izražena agresivnost životinje te, konačno, smrt (Sinclair i sur., 2006.).

Dijagnoza se postavlja kliničkim pregledom i laboratorijskim nalazom smanjene aktivnosti kolinesteraze. U liječenju se rabi diazepam, pralidoksimin kod izraženijih respiratornih i mišićnih smetnji te atropin s ciljem ublažavanja muskarinskih i centralnih učinaka (Gfeller i Messonnier, 2004.).

### Piretroidi

Piretroidi i organofosforni spojevi prisutni su u brojnim anti-ektoparazitocidima koji se upotrebljavaju u veterinarskoj medicini. Slučajna trovanja životinja dosta su česta i nastaju njihovom nepažljivom primjenom tijekom tretmana. Piretroidi se nakon ingestije jako brzo metaboliziraju, a klinički simptomi se pojavljuju već nakon tri sata i jako su slični onima koji se pojavljuju kod trovanja strihninom. Simptomi su neurološke prirode i ispoljavaju se u obliku depresije, povraćanja, hipersalivacije, mišićnog tremora, ataksije, dispneje, bradikardije i anoreksije. Smrt nastaje zbog prestanka disanja. Mačke su osjetljivije od pasa i kod otrovanih su mačaka zapaženi trzaji uha, kontrahiranje potkožne muskulature i podrhtavanje šapa (Gfeller i Messonnier, 2004.).

Ne postoji specifični antidot. Potrebno je je spriječiti hipotermiju, ublažiti konvulzije i izazvati mio-

relaksaciju. Upotrebom atropina ublažavaju se neki simptomi kao što je slinjenje (Gfeller i Messonnier, 2004.).

## MOLUSKICIDI NA BAZI METALDEHIDA

Moluskicidi su sredstva za uništavanje puževa. Postoji više vrsta moluskicida (na bazi soli metala, inhibitora acetilkolinesteraze i metaldehida), a otrovni se mamci proizvode u različitim oblicima (granule, puder, tekućine i sl.).

Metaldehid je visoko toksičan za sve životinje. Mehanizam djelovanja nije do kraja objašnjen ali se smatra da je glavni uzrok kliničke slike inhibicije GABA-e. Srednja letalna doza za pse iznosi 100 mg/kg (Gfeller i Messonnier, 2004.). Otrovanja nastaju inhalacijom, ingestijom i perkutanom resorpcijom. Udisanjem para metaldehida nastaju ozbiljne iritacije sluznice usta, grla, sinusa i pluća. Ingestija metaldehida dovodi do iritacije sluznice želuca i crijeva, te oštećenja jetre i bubrega. Jedan do tri sata nakon konzumacije ispoljavaju se sljedeći simptomi: jaki bolovi u trbuhu, povraćanje, mučnina, proljev, groznica, grčevi i koma. Ostali simptomi akutnog trovanja su tahikardija, depresija, pospanost, nekontrolirano defeciranje i uriniranje, ataksija, tremor, znojenje, hipersalivacija, suzenje, cijanoza, acidoza i nesvjesnost. Ako životinja i preživi akutni stadij, obično ugiba od posljedica organskih oštećenja u sljedećih tri do pet dana (Gfeller i Messonnier, 2004.).

Konačna se dijagnoza postavlja nalazom metaldehida u želučanom sadržaju, urinu, krvi ili tkivu. Terapija se svodi na eliminaciju metaldehida iz organizma (upotreba emetika, gastrična lavaža, klistiranje) kao i simptomatski tretman (Sinclair i sur., 2006.).

## Zaključak

Kod istrage slučajeva trovanja životinja uloga veterinaru jest da identificira uzrok trovanja te, ako je moguće, zaključi radi li se o namjernom ili slučajnom trovanju. Osim uloge veterinaru u direktnoj forenzičkoj istrazi mjesta događaja radi prikupljanja dokaznog materijala (ostaci otrovnih mamaca i drugi dokazi koji bi omogućili postavljanje sumnje da se radi o namjernom trovanju), od presudne je važnosti da uoči znakove trovanja te na temelju njih procijeni duljinu ekspozicije i pruži hitnu veterinarsku pomoć otrovanoj životinji. Osim navedenog, bitno je i mišljenje veterinaru vezano za procjenu bola i patnje otrovane životinje budući da se prema Zakonu o zaštiti i dobrobiti životinja (Anonymus, 2009) izričito zabranjuje nanošenje bola i patnje životinjama, pa

u skladu s tim eventualni počinitelj snosio zakonsku odgovornost za takvo počinjeno djelo.

### Literatura

- ANONYMUS (2009): Zakon o zaštiti i dobrobiti životinja. Službeni glasnik BiH 25/09
- BISMUTH C., P. PIERLOT, S. W. BORRON (2000): Are poisonings inflicted upon others always criminal? *Veterinary and Human Toxicology* 42: 104-107.
- ČUPIĆ, V., M. MUMINOVIĆ, KOBAL, R. VELEV (2007): Farmakologija za studente veterinarske medicine. Beograd, Sarajevo, Ljubljana, Skoplje.
- DORMAN, D. C. i sur. (1990): Diagnosis of bro-methalin toxicosis in the dog. *J Vet Diagn Invest* 2: 123-128.
- GFELLER, R. W., S. P. MESSONNIER (2004): Hand-book of small animal toxicology and poisonings, 2d ed. St. Louis, Mo.: Mosby.
- GWALTNEY-BRANT, S. M., J. A. RICHARDSON (2002): Not all rodenticides are alike! *Proceedings 8th International Veterinary Emergency and Critical Care Symposium*: 574-578.
- MARTINEZ, D., K. LOHS (1987): *Sorcery and science. Poison. Friend and foe.* Leipzig, GDR: Edition Leipzig.
- MOUNT, M. (1988): Diagnosis and therapy of anticoagulant rodenticide intoxicants. *Vet Clin N Am Small Anim Pract* 18: 115-129.
- MURPHY, M. J. (2002): Rodenticides. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 32: 469-84.
- OSWEILER, G. D. (1996): *Toxicology.* Lippincott Williams & Wilkins. USA.
- PETTERINO, C., B. PAOLO (2001): Toxicology of Various anticoagulant rodenticides in animals. *VetHuman Toxicol* 43: 353-360.
- SINCLAIR, L., M. MERCK, R. LOCKWOOD (2006): *Forensic Investigation of Animal Cruelty: A guide for veterinary and law enforcement professionals.* United States, Humane Society Press.
- Konvulzivni otrovi. Dostupno na: <http://medicina-bih.info>

#### POZIV

NOVA RUBRIKA U HRVATSKOM VETERINARSKOM VJESNIKU „VETERINARI U DIJASPORI“ JE IZUZETNO DOBRO PRIHVAĆENA. ŽELJA MI JE PREDSTAVITI RAD KOLEGICA I KOLEGA KOJI OBAVLJAJU VETERINARSKU DJELATNOST IZVAN REPUBLIKE HRVATSKE TE MOLIM SVE ČITATELJE DA MI JAVE KONTAKTE NAŠIH VETERINARA U DIJASPORI NA EMAIL: [hvv.urednik@gmail.com](mailto:hvv.urednik@gmail.com)

#### POZIV ZA OBJAVOM FOTOGRAFIJA

POZIVAM KOLEGE KOJI IMAJU AUTORSKU FOTOGRAFIJU PRIKLADNU ZA NASLOVNICU, A VEZANU UZ VETERINARSKU STRUKU ILI ŽIVOTINJSKI SVIJET DA JE POŠALJU UREDNIKU HVV-A NA EMAIL: [hvv.urednik@gmail.com](mailto:hvv.urednik@gmail.com)

#### POZIV

OTVORENA JE NOVA RUBRIKA U HRVATSKOM VETERINARSKOM VJESNIKU „ VETERINARI IZVAN STRUKE“ TE POZIVAM ČITATELJSTVO DA MI POŠALJE KONTAKTE KOLEGICA I KOLEGA KOJI NAKON ZAVRŠETKA VETERINARSKOG FAKULTETA OBAVLJAJU NEKU DRUGU DJELATNOST IZVAN STRUKE. VJERUJEM DA JE NAŠA STRUKA ZASTUPLJENA U MNOGIM VRIJEDNIM I ZNAČAJNIM POSLOVIMA KROZ KOJE NAŠE KOLEGICE I KOLEGE MOGU DIREKTNO ILI INDIREKTNO POMOĆI VETERINARSKOJ STRUCI. MOLIM VAS DA MI SVE KONTAKTE POŠALJETE NA EMAIL: [hvv.urednik@gmail.com](mailto:hvv.urednik@gmail.com)