

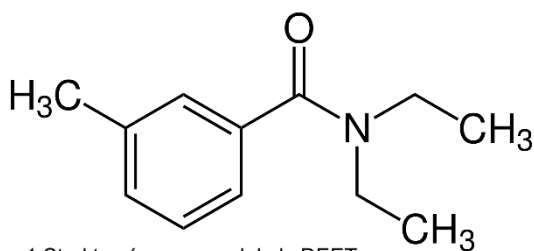
## Repelentní přípravky

V domácnostech se vyskytuje široké spektrum repelentních přípravků s různými druhy účinné látky i rozdílných koncentrací. Domácí zvířata se mohou otrávit, jak pozřením většího množství veterinárních přípravků, tak při nešetrné manipulaci či aplikaci humánních přípravků.

### DEET (N,N-diethyl-m-toluamid)

DEET (Obr. 1) je účinná látka využívaná jak v humánních, tak veterinárních přípravcích určených k odpuzování komárů. K dostání je v různých aplikačních variacích – sprej, krém, gel. Jeho koncentrace se liší dle výrobce a jednotlivých výrobků. Běžně se v humánních přípravcích vyskytuje v koncentracích nad 5 % (horní limit nebyl stanoven). Najdeme ho v řadě běžně dostupných repelentních přípravků v různých koncentracích (16%, 25% a 50%). Ve veterinárních přípravcích je jeho koncentrace <10 % a může být kombinován s dalšími účinnými látkami.

U psů byl zaznamenán tremor a hyperreaktivita při dlouhodobém (13týdenním) pravidelném denním příjmu 0,1 – 0,3 ml/kg 95 % DEET.



Obr. 1 Strukturální vzorec molekuly DEET

### *Toxokinetika a mechanismus účinku*

Látka je vstřebávána dermálně, následně metabolizována v játrech a k její exkreci dochází močovým aparátem. Malé množství vstřebané látky vstupuje do enterohepatálního oběhu. Konkrétní mechanismus účinku zatím nebyl zjištěn.

### *Klinické příznaky*

U zajíců a myší byla zaznamenána deprese, excitace, ataxie, tremor a koma. U koček a psů pak hypersalivace, zvracení, hyperexcitabilita, tremor a ataxie.

### *Diagnostika a diferenciální diagnostika*

Diagnostika je stanovena na základě anamnézy a klinických příznaků.

Diferenciálně je třeba odlišit trauma, infekci, metabolickou poruchu, vrozené onemocnění, otravu metaldehydem, strychninem, makrolidy, organofosfáty a karbamáty, roquefortinem a penitremem A (mykotoxiny, které způsobují tremor).

#### Terapie

Je nutné zajistit hydrataci pacienta, jelikož hlavní množství DEET je z těla odváděno močí. Při dermální expozici musíme pacienta důkladně očistit a omýt. Při požití, pokud doposud nejsou přítomny klinické příznaky, podáme emetika. Další terapie je pouze podpůrná, jelikož na trhu není dostupné antidotum.

#### Fipronil

Jedná se o antiparazitikum ze skupiny fenylpyrazolů, které se využívá k odpuzení blech a klíšťat u psů a koček. V přípravcích Frontline (Obr. 2) je ve formě spreje (9,7 % účinné látky) nebo spot-on (0,29 % účinné látky).



Obr. 2 Frontline, přípravek obsahující fipronil

Dermální absorpce dosahuje hodnot  $<1\%$  za 24 hodin. V přípravcích se dále využívá v kombinaci s metoprenem, který likviduje vývojová stádia blech. Pro kontrolu vši je kombinován s 5,2% cyfenothrinem (kombinace účinných látek metopren a amitraz).

Nebezpečí otravy hrozí u psů a koček především při požití (pozření balení, nebo náhodném olízáni po aplikaci). Přípravek neaplikujeme u koťat mladších 12 týdnů a u štěňat mladších 10 týdnů. Dále není vhodné aplikovat fipronil králíkům, kteří jsou vysoce citliví a může u nich velmi rychle dojít k nežádoucím příznakům. V prostředí, kde je vysoké riziko výskytu parazitů, je vhodné aplikovat přípravek 1 x/měsíc, jinak stačí aplikace jednou za 2-3 měsíce. U sprejů je při aplikaci vhodné kromě váhy zvířete zohlednit i délku a hustotu srsti a u „chlupatých“ plemen aplikovat vyšší dávku přípravku.

#### Toxokinetika a mechanismus účinku

Fipronil se shromažďuje v kožním mazu a chlupových folikulech, odkud se následně po dlouhou dobu uvolňuje, přičemž již za 24 hodin je účinná látka rozšířena po celém povrchu těla. Primárním místem metabolizace fipronilu v organismu jsou játra.

V organismu působí nekompetitivní inhibici GABA. GABA je inhibiční neurotransmitter, který se uvolní do synapse, následně difunduje k presynaptickým zakončením následujícího nervu, kde se naváže na receptor. V důsledku toho se vyplaví chloridové ionty, dojde k hyperpolarizaci terminálního zakončení a tím k inhibici uvolnění dalších neurotransmiterů. Inhibice GABA má tedy za následek nervovou excitaci.

NOEL při chronické aplikaci = 1 mg/kg/den u psů

NOEL při chronické aplikaci = 0,3 mg/kg/den u fen

Dávky 1 mg/kg/den u fen a 2 mg/kg/den u psů vyvolávají neurologické příznaky.

#### *Klinické příznaky*

Po aplikaci přípravku ve formě spot-on může dojít k lokální kožní reakci. Ta se projevuje jako iritace kůže a ztráta srsti v místě kontaktu. Mezi vážné příznaky řadíme případný vznik hyperexcitability, tremoru, křečí a případný úhyn. Předávkování přípravku obsahujícího fipronil v kombinaci s amitrazem se projevuje jako hypersalivace, zvracení, letargie, hyperglykémie, bradykardie a bradypnoe.

U králíků se otrava projevuje jako anorexie, letargie, zvracení a úhyn.

Kočky, kterým byl podán přípravek určený psům obsahující cyfenothrin, vykazovaly svalové záškuby, tremor, mydriázu, hypersalivaci, hypertermii, záchvaty a křeče.

#### *Diagnostika a diferenciatní diagnostika*

Diagnostika je založena na anamnéze.

#### *Terapie*

Podpurná a symptomatická, neexistuje specifické antidotum. Při dermální expozici je vhodné pacienta omýt šetrným šamponem, případně užít antihistaminika nebo antibiotika jako prevenci proti sekundární bakteriální infekci. Fipronil je látka s enterohepatálním oběhem, je tedy vhodné doplnit terapii o opakovanou aplikaci aktivního uhlí. Případné křeče tlumíme aplikací diazepamů nebo barbiturátů.

#### **Ivermektin**

Má své uplatnění jako ekto- i endo-parazitikum. Řadíme ho mezi avermektiny (makrocyclické laktony). Jedná se o produkt plísni *Streptomyces avermitilis* a *Streptomyces cyamogriseus*. Cílová zvířata pro aplikaci přípravku jsou koně, skot, ovce a prasata (v USA i pet zvířata, u kterých se používá jako prevence proti srdečním červům a svrabu).

K otravám dochází i u domácích zvířat, především psů (hlavně kólií, australských ovčáků, biglů a chrtů) a koček. Citlivost uvedených plemen psů je způsobena mutací MDR 1 genu („multiple drug resistance“), který kóduje P-glykoprotein, protein zodpovědný za transport většiny chemických látek přes hematoencefalickou bariéru z krve a u některých látek zamezí jejich prostupu do CNS. Těm, kteří mají funkci tohoto genu oslabenou nebo u nich chybí, ivermektin prostoupí do CNS, kde může toxicky působit.

Opatrní musíme být s aplikací u mláďat, u kterých ještě není zcela vyvinuta hematoencefalická bariéra a již nízké dávky léčiva by u nich mohly zapříčinit otravu. K ošetření psů a koček se ivermektin neuvádí, jednalo by se o „off-label“ použití. K otravě může dojít například při nevhodné manipulaci v domácnosti. Přípravky určené k podání pour-on obsahují cca 5 mg/ml ivermektinu, orální pak 1 mg/ml.

#### *Toxokinetika a mechanismus účinku*

V organismu působí zvýšené uvolnění inhibičního neurotransmiteru GABA, což má za následek snížený převod vzruchů v nervovém systému. Ivermektin je vysoce rozpustný v tukové tkáni, které je v mozku dostatek, ale neprojde přes hematoencefalickou bariéru. Aktivuje chloridové kanály, které stabilizují buňku a činí ji odolnou vůči stimulaci. Savci jsou oproti parazitům chráněni před efektem makrocyclických laktonů, protože jejich CNS, hlavní místo účinku makrocyclických laktonů, není primárně vystaveno působení vysokým dávkám této účinné látky.

Ivermektin se koncentruje se v tukové tkáni a v játrech. K jeho eliminaci dochází převážně prostřednictvím žluči a následně trusem. Musíme dávat pozor u laktujících zvířat, kde až 5 % přijaté dávky může být vyloučeno do mléka.

LD<sub>50</sub> u psů = 40 mg/kg, ale příznaky jsou viditelné již po 2 mg/kg

LD<sub>50</sub> pro kólie = 0,1 mg/kg

U koček již 4 mg/kg vyvolají výrazné neurologické příznaky.

#### *Klinické příznaky*

Zvracení, deprese, vokalizace, hypersalivace, dezorientace, anorexie, slabost, letargie, ataxie, slepota, tremor, mydriáza i mióza a strabismus. Typickým projevem je paréza spodní čelisti. U psů se navíc vyskytuje bradykardie, hypotermie, hyporeflexie, poškození thalamu a vestibulárního aparátu, sinusové arytmie, koma a smrt.

### *Diagnostika a diferenciální diagnostika*

Diagnostika je založena na klinickém vyšetření a anamnéze. Laboratorně lze provést stanovení ivermektinu metodou HPLC ze vzorků plazmy, trusu, jater, tuku a mozku.

Diferenciálně musíme odlišit intoxikaci tremorgenními mykotoxiny, etanolem, metanolem, etylenglykolem, amitrazem, opiáty, barbituráty, benzodiazepiny a dalšími látkami.

### *Terapie*

Převážně pouze symptomatická. Do dvou hodin po požití můžeme podat emetika, nebo provést výplach žaludku. Aplikujeme aktivní uhlí v dávce 2 g/kg (tablety) nebo 10% suspenzi. Při bradykardii podáme atropin v množství 30–50 µg/kg s.c. nebo i.m., nebo 20 µg/kg i.v. Dráždění žaludeční sliznice omezí například cimetidin, který aplikujeme v dávce 5-10 mg/kg i.v. / s.c. / p.o. 3x-4x/den. Můžeme podávat neostigmin (25–150 µg do 100 ml 5 % roztoku glukózy) v pravidelných intervalech po dobu 2 dnů (lze i fyzostigmin, ale působí méně než 1 hodinu). Fyzostigmin sice způsobí přechodné zlepšení stavu, ale může vyvolat křeče. Pro snížení nitrolebního tlaku aplikujeme prednison v dávce 2 mg/kg, křeče tlumíme pomocí fenobarbitalu nebo pentobarbitalu.

V rámci terapie se snažíme vyhnout aplikaci benzodiazepinu, který, zvyšuje GABAergní aktivitu, tedy aktivuje chloridové kanály, a tím zesiluje účinek ivermektinu.

I přes zahájenou terapii mohou klinické příznaky přetrvávat několik dní až týdnů.

### **Amitraz**

Amitraz je insekticid, konkrétně akaricid, patřící do skupiny formamidinů. Využívá se jako ektoparazitikum, které je účinné proti demodikóze, sarkoptovému svrabu, klíšťatům a vším. Je dostupný ve formě koupelí a postřiků, spot-on nebo obojků. K otravám dochází v důsledku předávkování nebo při pozření části obojků. Amitraz není vhodné kombinovat s jinými antiparazitiky.

Na pozoru se musíme mít u pacientů (i majitelů) diabetiků. Amitraz ovlivňuje hladinu inzulínu a glukózy v krvi. Dále hrozí předávkování u toy plemen psů, která jsou k působení amitrazu citlivější. Bylo potvrzeno toxické působení při použití u koček a králíků, je tedy nutné poučit majitele, aby přípravky obsahující amitraz určené pro psy neaplikoval kočkám, resp. aby se kočky nedostaly do přímého kontaktu se zaléčeným psem.

Obojky je nutné po nasazení zastříhnout tak, aby psa nelákalo je žvýkat. Pokud po nasazení zpozorujeme lokální kožní reakci, obojek odstraníme. Zvířata mohou po aplikaci vykazovat až po dobu 72 hodin mírnou sedaci a sníženou aktivitu.

LD<sub>50</sub> u psů = 250 mg/kg

#### *Toxokinetika a mechanismus účinku*

Per os se vstřebává poměrně rychle, zatímco perkutánně je absorpce relativně nízká. V organismu působí jako  $\alpha_2$ -adrenergní agonista v CNS (aktivuje tyto receptory), působí sedaci (tlumí aktivitu sympatické části vegetativního nervového systému). Také zvyšuje periferní  $\alpha_1$  a  $\alpha_2$  adrenergní aktivitu. Dále způsobuje alteraci autonomních funkcí, což má za následek vznik bradykardie. Stimulace postsynaptických  $\alpha_2$ -receptorů působí mydriázu. Suprese uvolňování inzulínu vyvolá hyperglykémii a inhibice kontraktility hladké svaloviny střeva působí pokles střevní motility.

Kortikosteroidy a jiná imunosupresiva by neměla být používána v případě, že se současně provádí terapie demodikózy.

#### *Klinické příznaky*

Objeví se 2–4 hodiny po příjmu. Pozorujeme anorexii, sedaci, suchou kůži a srst, zvracení, dezorientaci, mydriázu a ataxii. Vzniká gastrointestinální hypomotilita, která může vyústit až v neprůchodnost střev. Objevuje se bradykardie, hypotenze, hypotermie, hyperglykémie, dále křeče a případně i koma. Úhyn nastává v důsledku bradykardie a útlumu CNS vedoucího k zástavě dechu. U koček se navíc vyskytuje srdeční arytmie.

#### *Diagnostika a diferenciatální diagnostika*

V séru stanovíme hyperglykémii, alteraci ALP a ALT, draslíku a poměru albuminu a globulinu. Laboratorně můžeme provést průkaz amitrazu plynovou chromatografií v krvi, moči, trusu, obsahu žaludku a vnitřních orgánů. Dále můžeme v moči stanovit metabolit amitrazu, 4-amino-3-methylbenzoovou kyselinu.

Diferenciatálně musíme odlišit otravu, kterou způsobí etanol, metanol, isopropanol, makrocyclické laktony, antiparazitika, marihuana, etylenglykol, barbituráty, xylitol, antidepressiva, trauma a onemocnění CNS a další.

#### *Terapie*

Yohimbin je  $\alpha_2$ -blokátor, aplikujeme ho v dávce 0,11 – 0,2 mg/kg i.v. Začínáme s nižší dávkou, která funguje jako antagonist a zvyšuje nízkou hladinu glukózy způsobenou amitrazem.

Atipamezol,  $\alpha_2$ -adrenergní agonista, funguje jako specifické antidotum. Aplikujeme ho v množství 50  $\mu\text{g}/\text{kg}$  i.m.

Podání atropinu je kontraindikováno.

Na tlumení křečí můžeme podat diazepam, popř. barbituráty.

Pokud došlo k otravě po koupeli, je třeba důkladně zvíře omýt. Při pozření části obojku musíme odstranit tyto části ze žaludku. Aktivní uhlí naváže amitraz, ale může zhoršit případný ileus. Je tedy vhodné při jeho aplikaci podat i projímadlo. Protože jsou ledviny primárním místem eliminace amitrazu z organismu, je vhodné jejich činnost podpořit intravenózní fluidní terapií. Pacienti se při vhodné terapii za 24–72 hodin zotaví.

### Pyretriny a pyretroidy

Pyretriny pochází z rostliny kopretiny starčkolisté (*Pyrethrum cinerariaefolium*). Pyretroidy jsou syntetické deriváty pyretrinů, které se vyznačují vyšší stabilitou. Jako insekticidy se využívají samotné nebo v kombinaci s organofosfáty/ karbamáty/ piperonylbutoxidem. Piperonylbutoxid sice zvyšuje jejich účinnost, zároveň ale zvyšuje toxické účinky tím, že zpomaluje metabolismus a odbourávání pyretrinů a pyretroidů. V důsledku toho dochází k prodloužení jejich setrvání v organismu a doby účinku.



Obr. 3 Scalibor, přípravek obsahující permetrin

Přípravky (Obr. 3) pro psy obsahují 0,054 % - 65 % permetrinu. Jsou k dostání ve formě spreje, rozprašovače, šamponu, spot-on a gelu. V antiparazitních přípravcích bývají často v kombinaci s dalšími látkami, které potencují jejich účinek. Přípravky určené pro psy jsou vysoce toxické pro kočky, které mají sníženou aktivitu konjugčního enzymu glukoronyl-S-transferázy. Látka se tedy v těle kumuluje a stupňuje se její toxické působení. I blízký kontakt čerstvě ošetřeného psa s kočkou může u kočky vyvolat klinické příznaky otravy. Pozor se musí dát i na štěňata a malá plemena psů bílé barvy, která nemají dostatek pigmentu, dále pak na staré jedince, anemická zvířata nebo jinak oslabené pacienty.

NOEC pro psy = 5 mg/kg/den po 96 dní

Perkutánní podání 100 mg/kg u psa může mít bez terapie za následek život ohrožující stav.

Dle příznaků rozlišujeme typ T (tremor) a typ CS (choreoatetóza a salivace) pyretroidů.

#### *Toxokinetika a mechanismus účinku*

Perorálně se absorbují ze 40 % – 60 %. Perkutánně méně než 2 %. Transdermální absorpce je pomalejší, dlouho zůstávají v kůži, odkud se pomalu uvolňují do krve. Jsou lipofilní, můžeme je najít ve tkáních s vysokým obsahem tuku, jako je CNS, periferní nervový systém a mléko. Po příjmu per os je jejich převážná část a část jejich metabolitů z těla vyloučena močí a trusem za 12-48 hodin.

Vází se na membrány nervových buněk v blízkosti sodných kanálů a zpomalují jejich otevírání a zavírání. Tím dochází k inaktivaci akčního potenciálu. Také v centrálním nervovém systému inhibují GABA, čímž dochází k excitacím.

U savců jsou poměrně rychle metabolizovány a odstraněny z těla, v porovnání s hmyzem.

#### *Klinické příznaky*

První příznaky otravy se objeví již za pár minut, mohou se ale objevit také až za 2-3 hodiny, po 24-48 hodinách postupně ustupují. Po dermální expozici se zvířata olizují, vykusují si ošetřená místa, válí se, škrábou se na hřbetě, v místě aplikace můžeme pozorovat zarudnutí, alopecii nebo pruritus. U pacientů se objevuje parestezie, hypersalivace, třes prstů, záškuby uší, švihání ocasem a záškuby kůže na hřbetě. Zvracení a průjem patří mezi nespecifické příznaky. Klinické příznaky jsou způsobeny mimo jiné imunitně zprostředkovanou hypersenzitivní reakcí, která je založena na zvýšené citlivosti pacienta na léčivo a na neurotoxické reakci. Může nastat i systémová anafylaktická reakce. Tento případ sice není natolik častý, ale pokud se tak stane, pak se jedná o velmi závažnou komplikaci, během které vzniká oběhový kolaps, poruchy dýchání a náhlá smrt.

U koček pozorujeme poruchy chůze, široký postoj pánevních končetin, neochotu k pohybu, tendenci se skrývat, mydriázu, žíznivost, pyrexii, hyperpnoe, svalovou slabost a záškuby podkožních svalů.

#### *Diagnostika a diferenciální diagnostika*

Pyretroidy lze stanovit v krvi a vnitřních orgánech chromatografií. V orgánech se ale rychle odbourávají, proto je později těžké odlišit terapeutickou a toxickou dávku.

Diagnosticky je třeba odlišit otravu způsobenou strychninem, metaldehydem, kofeinem, teobrominem, amfetaminem, kokainem, tremorgenními mykotoxiny, organofosfáty a karbamáty, traumatem, endokrinními abnormalitami nebo neoplaziemi.



### Terapie

V první řadě je třeba zabránit dalšímu vstřebání látky do organismu a tlumit příznaky. Podání vody nebo mléka pomůže odstranit zbytky z dutiny ústní a tím snížit salivaci.

V rámci terapie podáme emetika:

Apomorfín pro psa = 0,05mg/kg i.v./i.m., nebo 0,1 mg/kg s.c.

Xylazín pro psa = 0,2 mg/kg i.v., nebo 0,5-1 mg/kg i.m./s.c.

Xylazín kočky zásadně neaplikujeme s.c.

Ipecacuanha sirup v dávce 1-2 ml/kg (max 20 ml) p.o.

Pacienta omyjeme mýdlem nebo keratolytickým šampónem.

Na tlumení křečí a třesu aplikujeme myorelaxancia:

Metokarbamol i.v. v dávce 55-220 mg/kg, přičemž polovinu dávky podáme rychle, ale max 2 ml/minutu. Pak přerušíme aplikaci, dokud se zvíře neuklidní, a následně podáme zbytek. Maximum je 330 mg/kg/den.

Diazepam v dávce 0,5 mg/kg i.v., přičemž toto opakujeme každých deset minut.

Barbituráty, 3-15 mg/kg v infuzi.

Můžeme pacienta uvést do celkové anestezie za použití:

Isofluranu

Propofolu 3-6 mg/kg i.v. nebo 0,1-0,6 mg/kg/min v infuzi.

Je nutné se vyvarovat podání tučného jídla z důvodu prodloužení vylučování pyretoidů z organismu.

Terapii je vhodné doplnit o infuze pro snížení hypertermie a jako prevenci renálního selhání v důsledku myoglobinurie, ke které dochází po prolongovaném silném tremoru. Pro snížení salivace a hypermobility GIT můžeme podat atropin. Během celé doby je třeba provádět monitoring glukózy a termoregulace. Počáteční hypertermie v důsledku hyperaktivity kosterní svaloviny přechází v hypotermii.

Aplikace vit. E na kůži ji zvláční a sníží pruritus a zarudnutí. Pokožku můžeme také zklidnit aplikací difenhydraminu v množství 2 mg/kg i.m./ i.v./ p.o. každých 8 hodin po dobu 2-3 dny nebo aplikací systémových kortikosteroidů, abychom zabránili sebepoškozování.

Při příjmu per os podáme aktivní uhlí v dávce 2 mg/kg.

#### Patologický nález

Nespecifický nález, krváceniny v orgánech a na sliznicích v GIT a na kůži, podle místa vstupu látky do organismu.

#### Imidaklopid

Jedná se o neonicotinoid, který není účinný na hlístice. Používá se k ošetření psů a koček proti dospělcům a larválním stádiím blech. Není vhodné ho užívat, pokud je zvíře zesláblé, staré, březí nebo kojící, ani na koťata nebo štěňata mladší 4 měsíců. Ačkoliv někteří výrobci tvrdí, že jeho užití je pro štěňata nad 7 týdnů a koťata nad 8 týdnů v pořádku (Obr. 4, 5, 6).



Obr. 4 Foresto, přípravek obsahující imidaklopid

#### Toxokinetika a mechanismus účinku

Ovlivňuje postsynaptické nikotinové receptory. Neprochází přes hematoencefalickou bariéru. Výrobce uvádí, že neprochází do krevního oběhu a do orgánů, že je jeho výskyt omezen pouze na kůži. Při pozření je za 48 hodin 96 % absorbovaného imidaklopidu vyloučeno močí (70-80 %) a trusem (20-30 %).



Obr. 5 Advantix, přípravek obsahující imidaklopid

#### Klinické příznaky

Pozorujeme tremor, anizokorii, nekoordinovanou chůzi, hypotermii, letargii, zvracení, průjem, ataxii a svalovou slabost. Požití vyvolá v důsledku nepříjemné chuti zvýšenou salivaci.

#### Diagnostika a diferenciální diagnostika

Pouze na základě anamnézy.

Diagnosticky musíme odlišit otravu rostlinami obsahující šťavelan vápenatý.



Obr. 6 Advocate, přípravek obsahující imidaklopid

#### Terapie

Pouze symptomatická a podpůrná. Spočívá v omytí povrchu těla, výplachu dutiny ústní vodou a mlékem a případném ošetření lokální kožní reakce.

## Karbaryl

Insekticid ze skupiny karbamátů, který je k dostání ve formě šamponů a rozprašovačů. K jeho toxickému působení jsou mláďata vnímavější než dospělí jedinci (Obr. 7).



Obr. 7 Arpalit Neo, přípravek obsahující karbaryl

### *Toxokinetika a mechanismus účinku*

Rychle se vstřebává všemi cestami. V organismu se váže na cholinesterázové enzymy, a tím inhibuje katabolismus acetylcholinu. V porovnání s organofosfáty je vazba karbamátů na tyto enzymy reverzibilní. Nebezpečné jsou jeho možné methemoglobinizační účinky.

### *Klinické příznaky*

Stimulace nervového systému, kosterního svalstva a částečně i CNS. Při akutní otravě se příznaky dostaví za 30 sekund až 6 hodin. Po transdermálním předávkování se mohou příznaky objevit za několik hodin až dní. Vysoké dávky způsobují náhlý kolaps, dušení a epistaxi. Opakované nízké dávky pak anorexii, letargii a průjem.

Průběh otravy má 3 stádia:

- Prodromální, kdy pozorujeme neklid, úzkost, abdominální diskomfort, nahrbený postoj a záškuby končetin.
- Muskarinové, během kterého se v důsledku vlivu acetylcholinu na parasimpatikus dostaví salivace, lakrimace, urinace, defekace (SLUD) a mióza (hlavně u koček).
- Nikotinové, kdy v důsledku vlivu acetylcholinu na nervosvalovou ploténku dojde k prohloubení tremoru, pozorujeme generalizované křeče, ataxii, dyspnoe (bronchiální sekrece a bronchokonstrikce), koma, depresi dýchání a úhyn.

### *Diagnostika a diferenciatní diagnostika*

Karbaryl je rychle metabolizován a vyloučen z organismu. Pokles cholinesteráz je vidět další 2 týdny po ukončení terapie.

V rámci intravitální diagnostiky je možné zjistit sníženou aktivitu AChE v erytrocytech nebo CNS. Dále můžeme v séru nebo plazmě zjistit sníženou aktivitu butyrylcholinesterázy. Účinnou látku můžeme diagnostikovat ve zvracích a moči.

V rámci diagnostiky je možné provést atropinový test, kdy aplikujeme atropin v dávce 0,02 mg/kg. Pokud dojde k atropinizaci, tedy příznakům jako jsou mydriáza, suchost sliznice dutiny ústní, tachykardie, pak jde o důkaz, že otrava není způsobena organofosfáty nebo

karbamáty.

Pokud nastane ústup salivace, miózy, dávení a kolikových bolestí, jedná se o otravu organofosfáty nebo karbamáty a následnou léčbu provádíme aplikací terapeutické dávky atropinu.

Diferenciálně musíme odlišit otravu způsobenou amitrazem, tremorgenními mykotoxiny, pyretriny a pyretroidy, nebo např. pankreatitidu.

#### *Terapie*

Terapie musí být rychlá. Podáme atropin v dávce 0,25 – 1 mg/kg, přičemž 1/4 i.v., zbytek pak i.m. každé 2-4 hodiny. Kvůli hrozícímu selhání respirace je pacienty nutné napojit na umělou ventilaci. Diazepam zabrání působení nahromaděného ACh na CNS a potlačí bradykardii. Difenylhydramin blokuje efekty hyperstimulace nikotinových receptorů a tím předchází paralýze u psů.

Kontraindikována je aplikace morfinu, fyzostigminu, pyridostigminu, neostigminu, sukcinylcholinu a fenothiazinových trankvilizerů, které interferují s cholinesterázovou aktivitou.

Při zevní aplikaci omyjeme pacienta vlažnou vodou a mýdlem. Při inhalaci v důsledku nesprávného použití spreje zajistíme přístup čerstvého vzduchu a důkladně omyjeme oči, čenich a dutinu ústní. Při požití volně dostupného přípravku nebo olízáni se v případě okamžité pomoci a za předpokladu plného vědomí u zvířete se doporučuje podat emetika v následné kombinaci s aktivním uhlím.

Další

Bravecto

Účinná látka fluralaner, který inhibuje GABA, podobně jako např. fipronil (Obr. 8).



Obr. 8 Bravecto

Simparica

Účinná látka sarolaner je zástupcem skupiny isoxazolinů. Silně se váže na proteiny v plazmě a může soutěžit s jinými silně vázanými látkami jako např. NSAIDs a warfarinem (Obr. 9).



Obr. 9 Simparica

Nexgard

Účinná látka je afoxolanerum ze skupiny isoxazolinů (Obr. 10). Tento přípravek působí na principu inhibice GABA.



Obr. 10 Nexgard

## Stronghold

Účinná látka je selamektin. Patří mezi avermektiny, stejně jako ivermektin (Obr. 11).



Obr. 11 Stronghold

## Zdroje

Campbell, A., Chapman, M., 2000. Handbook of Poisoning in Dogs and Cats. ISBN 0-632-05029-2.

Modrá, H., Svobodová, Z., Široká, Z., Dobšíková, R., Mikula, P., 2009. Speciální veterinární toxikologie pro posluchače Fakulty veterinární hygieny a ekologie a posluchače Fakulty veterinárního lékařství. ISBN 978-80-7305-809-8.

Olson, K.R. (Ed), 2003. Poisoning and Drug Overdose, 4th ed. ISBN 0-8385-8172-2.

Peterson, M.E., Talcott, P.A. (Ed), 2012. Small Animal Toxicology, 3rd ed. Elsevier Saunders, St. Louis, Missouri, USA. ISBN 9781-4557-0717-1.

Plumlee, K.H., 2004. Clinical Veterinary Toxicology. Mosby, St. Louis. ISBN 9780323011259.

<https://cit.vfu.cz/vettox/>, navštíveno 23.7.2019

## Zdroje obrázků

Obr. 1: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Diethyltoluamid>, staženo dne 2.10.2019

Obr. 2: <https://listado.mercadolibre.com.ec/pipetas-fronline-lo-mejor-para-prevenir-garrapatas-y-pulgas> [NoIndex True](#), staženo dne 2.10.2019

Obr. 3: <https://www.rajkrmiv.cz/veterinarni-pripravky-antiparazitika/obojek-antiparazitni-scalibor-65-cm-1-ks>, staženo dne 2.10.2019

Obr. 4: <https://www.rajkrmiv.cz/veterinarni-pripravky-antiparazitika/foresto-70-obojek-pro-psy>, staženo dne 2.10.2019

Obr. 5: <https://www.canibo.it/prodotto/advantix-spot-on-per-cani/>, staženo dne 2.10.2019

Obr. 6: <https://www.vet-medic.com/cats-c67/prescription-only-medicine-c99/advocate-spot-on-flea-and-wormer-treatment-for-dogs-p8744>, staženo dne 2.10.2019

Obr. 7: <https://www.czechdesign.cz/case-studies/redesign-tradicni-znacky-arpalit-prinesl-nevidany-dvojicferny-rust-trzeb>, staženo dne 2.10.2019

Obr. 8: <https://www.luckypet.com.au/bravecto-dog-3-month-single-chew-for-flea-tick-con>, staženo dne 2.10.2019

Obr. 9: <https://www.heartlandvetsupply.com/p-5281-simparica-sarolaner-chews-for-dogs.aspx>, staženo dne 2.10.2019

Obr. 10: <https://exiagricola.net/tienda/producto/nexgard-spectra-x-tableta/>, staženo dne 2.10.2019

Obr. 11: <https://www.vetlekaren.sk/stronghold-puppies-spot-on-6-3-x-0-25-ml-15-mg>, staženo dne 2.10.2019