

Potraviny a doplňky stravy

Ovoce

Avokádo

Toto ovoce pochází z rostliny *Persea americana* (hruškovec přelahný). Jedná se o tropický plod ze střední Ameriky, který obsahuje velké množství olejů. V našich podmínkách je avokádo toxické hlavně pro ptáky. V oblastech svého přirozeného výskytu hrozí otravy u Ca, Fe, Ru, E_q a Su. Z celé rostliny je nejtoxičtější částí slupka, poměrně vysoce toxické jsou i listy (Obr. 1).



Obr. 1 Avokádo

Toxokinetika a mechanismus účinku

Hlavní účinnou látkou je persin, což je toxický derivát mastných kyselin. Jeho toxicita spočívá v poruše metabolismu jiných mastných kyselin ve svalovině, a to konkrétně v inhibici β -oxidace. V důsledku toho dochází ke tvorbě tukových kapének a ve svalstvu vzniká tuková dystrofie. Svaly přestávají správně pracovat a selhávají. Nejnáchylnějším svačem je srdce.

Persin je rozpustný v tucích. Z chemického hlediska je podobný kyselině linolové a má antikarcinogenní vlastnosti.

Klinické příznaky

Při otravě pozorujeme arytmiie, sníženou výkonnost, postupně se objevuje edém plic a hydroperikard. V důsledku snížené kontraktility srdce může dojít k úhynu.

U skotu dochází ke ztrátě mléka a vzniká nezánetlivá mastitida.

U papoušků pak pozorujeme takzvanou anasarku, tedy hromadění tekutiny v oblasti krku a edém kosterní svaloviny.

U laktujících ramlic vzniká sterilní mastitida, i po jejich uzdravení přetrvává snížená produkce mléka. Nekróza myokardu vede ke srdečním arytmiím a vzniká submandibulární edém.

Prognóza je špatná.

Hroznové víno a rozinky

Pozření vede k rychlému selhání ledvin a následně často k úhynu zvířete. Někteří psi jsou na otravu, kterou způsobí hroznové víno, rozinky i sultánky (Obr. 2) citlivější než jiní, neví se přesně, co toxicitu ovlivňuje. Rozinky jsou vysušené plody révy vinné, které mají



Obr. 2 Hroznové víno a rozinky

< 15 % vody. Jejich barva se liší dle sušícího procesu. Tmavé rozinky jsou sušeny na světle, světlé jsou mechanicky dehydratované a žluté jsou mechanicky sušené a ošetřeny oxidem siřičitým. Otravy jsou zaznamenány pouze u psů, u koček se předpokládá stejný mechanismus účinku jako u psů.

Toxická dávka je variabilní. Rozinky se jeví více toxické než čerstvé ovoce z důvodu nižšího objemu vody, tudíž vyšší koncentrace obsažených látek. Toxická dávka rozinek je 2,8 – 36,4 g/kg a hroznového vína 19,6 – 148 g/kg. Už pozření 4-5 kuliček hroznového vína má toxické účinky pro psa o hmotnosti cca 8 kg. Čím vyšší dávku zvíře pozře, tím je toxicita vyšší, ale byly zaznamenány i případy, kdy pes pozřel kilogram hroznového vína a klinické příznaky se u něj neprojevíly.

Toxokinetika a mechanismus účinku

Přesný mechanismus účinku není znám. Hrozny mohou obsahovat ochratoxin, flavonoidy, tanin, polyfenoly, monosacharidy a další látky, které jsou potenciálně toxické. Doposud však nebylo nic jistě potvrzeno. Možná je také otrava v důsledku přijetí nadměrného množství jednoduchých sacharidů, což může vést k rozvoji šoku, nebo mohou tyto látky stimulovat absorpci vápníku ve střevě a vést k hyperkalcemickému poškození ledvin. Po pozření se rychle objevují klinické příznaky. Metabolity se vylučují ledvinami.

Nebyl zjištěn vztah konkrétní dávky přijatých hroznů a poškození ledvin. Látky obsažené v hroznech jsou nefrotoxické. Vedou k hypovolemickému šoku a následně renálnímu selhání.

Klinické příznaky

Zvracení se objevuje již za pár hodin po pozření, ale byly zaznamenány případy, kdy se klinické příznaky objevily až po 24 hodinách. Neví se, jestli je to kvůli přímému efektu hroznů nebo rozinek, vlivu toxinu na GIT nebo jako důsledek uremie při ledvinném selhání. Ve zvracích a výkalech se objevují částečně natrávené hrozny a rozinky. Vzniká průjem, anorexie, letargie, abdominální bolestivost. Průjem může být způsoben i velkým obsahem cukru, který ve střevech způsobí hypertonické prostředí. Klinické příznaky mohou trvat dny i týdny po pozření. V důsledku průjmů a zvracení může nastat dehydratace. U pacientů pak pozorujeme žíznivost. Mohou se vyskytnout i křeče.

V důsledku selhání ledvin pozorujeme oligurii s případnou isostenurií. Akutní renální selhání může progredovat do metabolických abnormalit a anurie, které způsobí smrt nebo nutnou eutanázii v důsledku špatné odpovědi na léčbu.

Diagnostika a diferenciální diagnostika

Důležitá je anamnéza. Vzhledem k tomu, že není znám přesný mechanismus účinku, nejsou využívány konkrétní laboratorní testy. Dále můžeme diagnostiku provést na základě klinických příznaků a výsledků histopatologie.

Při selhání ledvin pozorujeme v krevní plazmě hyperkalémii, hyperfosfatémii, změnu poměru Ca/P, mírnou elevaci alaninu a vysokou koncentraci urey a kreatininu do 24 hodin po požití. Diferenciálně je třeba při selhání ledvin odlišit otravu etylenglykolem, těžkými kovy, antibiotiky, NSAIDs nebo například leptospirózu.

Terapie

Okamžitě po požití je vhodné podat emetika nebo provést laváž žaludku. V pozdějším případě podat aktivní uhlí. Infuze je vhodné podávat min. 2-3 dny a průběžně provádět kontrolu biochemických hodnot séra kvůli hrozícímu renálnímu selhání. Je vhodné provádět kontrolu centrálního žilního tlaku a moči, jako prevenci před možným předávkováním tekutinami. Terapii je vhodné doplnit o aplikaci furosemidu, dopaminu, manitolu, H₂-antagonistů, hemodialýzu nebo peritoneální dialýzu. Při terapii se jako komplikace může vyskytnout DIC. Pokud se již u pacienta projevuje ataxie, slabost, oligurie nebo anurie, tedy příznaky selhání ledvin, pak je prognóza špatná.

Patologický nález

V proximálních renálních tubulech se vyskytuje degenerace, nekróza a mineralizace. Také jsou v ledvinách přítomny intracelulární a intraluminální pigmenty zlatohnědé barvy, které lze prokázat obarvením pruskou modří.

Zelenina

Cibule a česnek

Česnek kuchyňský (*Allium sativum*) (Obr. 3) obsahuje 0,1-0,3 % ostře aromatických, těkavých olejových allyl disulfidů, například allicin. Extrakt z česneku se využívá pro své biocidní účinky, dále ke snížení hladiny tuků a cholesterolu v krvi, ke zvýšení srážecího času, inhibici agregace destiček a zvýšení fibrinolytické aktivity. Akutní toxicita allicinu u psů a koček je neznámá. Byl zaznamenán úhyn papouška po pozření ¼ stroužku česneku.

LD₅₀ pro myš s.c. = 120 mg/kg

LD₅₀ pro myš i.v. = 60 mg/kg

LD₅₀ pro myš p.o. = 0,2-30 mg/kg



Obr. 3 Česnek kuchyňský

Klinické příznaky

Chronická aplikace česnekového oleje nebo extraktu z česneku působí anémii. Felinní hemoglobin je citlivější na oxidativní poškození, z tohoto důvodu jsou kočky náchylnější pro vznik anémie.

Jedna dávka 25 ml čerstvého česnekového extraktu způsobí akutní popáleniny tlamy, jícnu, žaludku, nauzeu a zvracení. Topická aplikace působí iritaci kůže, která může být poměrně závažná.

U papoušků pozorujeme letargii, slabost, tachykardii, anemii a smrt.

Pochutiny

Makadamové ořechy

Ořechy (Obr. 4) obsahují 75 % tuků, přičemž 80 % z toho jsou mononenasyčené mastné kyseliny. Požití velkého množství mononenasyčených mastných kyselin u lidí snižuje cholesterol v séru. Mechanismus účinku u zvířat není zatím zcela prostudován.

U lidí ořechy mohou vyvolat alergii, na které se podílí IgE.



Obr. 4 Makadamové ořechy

Klinické příznaky

U psů se klinické příznaky objevují již po dávce 2,2 g/kg čerstvých nebo pražených ořechů. Jeden ořech váží 2-3 g, takže pro psa je nebezpečné pozřít jeden ořech na kilo živé váhy.

Klinické příznaky se objeví za 6-24 hodin po pozření. Pozorujeme slabost, deprese, zvracení, ataxii, třes, bolestivost svalů, kloubů a jejich otoky. Slabost se projevuje obtížným až nemožným vstáváním a neochotou k pohybu a stání. Při vyšetření zaznamenáme přehnaný patelární a kraniotibiální reflex. Slabost odezní do 48 hodin. Během hypertermie teplota vystoupá až na 39,5-40 °C, ale již za 36 hodin klesá do fyziologických hodnot. Může se vyskytnout i ataxie a tremor.

Diagnostika

V krevní plazmě se za 24 hodin po intoxikaci objeví zvýšená hladina lipázy, která za 48 hodin klesne na fyziologickou hodnotu. Dojde k mírnému zvýšení sérových triglyceridů (12,5-23,5 mg/l, fyziologicky 2,0-15,0 mg/l) a alkalické fosfatázy (122-220 U/L, fyziologicky 1-88 U/L).

Terapie

U asymptomatických pacientů by indukce zvracení měla být dostačující. Můžeme podat i černé uhlí, jinak je léčba symptomatická. Pokud jsou příznaky intoxikace výraznější, tak dáme infuzi a monitorujeme, případně aplikujeme antiemetika.

Guarana

Guarana (Obr. 5) je sušená pasta získávaná z drcených semen *Paullinia cupana* nebo *P. sorbilis*, což je rychle rostoucí keř jižní Ameriky. Nejčastěji je k dostání jako sirup, extrakt nebo destilát. Své využití má při výrobě energy drinků, jako zdroj kofeinu. Často se dává do drinků v kombinaci s efedrou (chvojníkem). Koncentrace kofeinu v rostlině je 3-5 %, v porovnání s kávovými semeny, kde je jeho koncentrace pouze 1-2 %.



Obr. 5 Semena guarany

LD₅₀ kofeinu pro psy p.o. = 110-220 mg/kg

LD₅₀ kofeinu pro kočky p.o. = 80-150 mg/kg

Efedra

Jedná se o sušené mladé výhonky (Obr. 6) keře rodu efedra (*Ephedra spp.*), které jsou využívány pro své stimulační a vasoaktivní účinky. Navíc se efedra užívá v hubnoucích přípravcích. Bioaktivní složkou jsou alkaloidy efedrin a pseudoefedrin, které působí jako sympatomimetika. V komerčním užití nesmí být použit efedrin ve vyšší koncentraci než 1,25 %.



Obr. 6 Výhonky keře rodu efedra

Klinické příznaky

Akutní otrava je spojována s insomnií, neklidem, tachykardií a srdečními arytmiemi, dále se vyskytuje nauzea a zvracení, hyperaktivita, tremor, záchvaty, změny chování a hypertermie. Mortalita je poměrně nízká, asi v 17 % případů, existuje ale hypotéza o tom, že přítomnost efedry v bylinných směsích zvyšuje negativní účinky jednotlivých složek směsi na organismus. Nepříznivé účinky má již dávka 4,4-296,2 mg efedrinu na kg u psů a 1,3-88,9 mg efedrinu na kg u koček.

Káva, čaj, čokoláda

Všechny tyto pochutiny obsahují pseudoalkaloidy teofylin, kofein a teobromin. Jedná se o látky patřící mezi metylxantiny, což jsou dusíkaté látky bazického charakteru s purinovým jádrem. Tyto pseudoalkaloidy jsou obsaženy v rostlinách kola (*Cola nitida*, *Cola acuminata*, Sterculiaceae), kakaovník (*Theobroma cacao*, Sterculiaceae), čajovník (*Camellia sinensis*, Theaceae), kávovník (*Coffea arabica*, *Coffea robusta*, Rubiaceae), maté (*Ilex paraguariensis*, Aquifoliaceae) a guarana (*Paullinia cupana*, Sapindaceae). Teofylin a jeho deriváty se využívají jako bronchodilatancia, kofein jako centrální analeptikum, které zesiluje analgetické působení léčiv.

Čokoláda (Obr. 7) a kakaové výrobky obsahují hlavně teobromin a jsou vysoce toxické pro zvířata. Kromě samotné otravy hrozí i pankreatitida v důsledku konzumace velkého množství tuků.

Obsah teobrominu ve 100 g čokolády: mléčná čokoláda = 150-200 mg/100 g

hořká čokoláda = 470-530 mg/100 g

čokoláda na vaření = 1400 mg/100 g

LD₅₀ (teobromin) pes = 250-500 mg/kg

LD₅₀ (teobromin) kočka = 200 mg/kg

LD₅₀ (kofein) pes i kočka = 100–150 mg/kg

LD₅₀ (teofylin) pes = 200 mg/kg

LD₅₀ (teofylin) kočka = 800 mg/kg

Mírné klinické příznaky otravy teobrominem a kofeinem se vyskytují již při příjmu 20 mg/kg, silnější při 40-50 mg/kg a křeče při 60 mg/kg. Kofeinové tablety obsahují 200 mg kofeinu.

Toxokinetika a mechanismus účinku

Methylxantiny se z GIT rychle vstřebají do krve a následně jsou distribuovány do všech orgánů. V krvi jsou vázané na proteiny. Procházejí přes placentu, jsou vylučovány mlékem a vstupují do enterohepatálního oběhu.



Obr. 7 Čokoláda

Dochází ke kompetitivní vazbě metylxantinů na adenosinové receptory. Adenosin v těle fyziologicky slouží jako bronchokonstrikční látka, antikonvulzivum a regulátor srdečního rytmu. Jeho blokáda způsobí bronchodilataci, křeče a deregulaci srdečního rytmu.

Vysoké dávky metylxantinů způsobí inhibici fosfodiesterázy. V důsledku toho dochází k akumulaci intracelulárního cAMP, který má podobný účinek jako adrenalin. Následuje snížení tonu hladké svaloviny, zvýšení kontraktility srdečního svalu a zvýšení glykogenolýzy a lipolýzy.

Metylxantiny inhibují zpětný příjem Ca^{2+} do endoplazmatického retikula příčně pruhovaných svalů, čímž zvyšují množství vápníku vstupujícího do buněk kosterní svaloviny. To vyvolá zesílení tonu a kontraktility kosterní svaloviny.

Dále dochází ke kompetitivní inhibici benzodiazepinových receptorů v CNS teobrominem. Nastává inhibice reabsorpce iontů Na^+ a Cl^- v proximálních tubulech ledvin s následným zvýšením diurézy.

Metylxantiny mají genotoxický a mutagenní účinek. Byl prokázán jejich negativní vliv na reprodukci, snížení spermatogeneze a skeletální malformace plodu. Prochází přes hematoencefalickou bariéru a placentu, jejich metabolity jsou vylučovány ledvinami a mlékem.

Klinické příznaky

Kofein způsobuje zvracení, neklid, hyperaktivitu, tachykardii, třes, křeče, cyanózu a arytmií. Teobromin vyvolává zvracení, průjem, polyurii, zvýšenou diurézu, hyperaktivitu, arytmiie, třes, křeče, koma a smrt. Otrava teofylinem se projevuje jako nauzea, zvracení, třes, křeče a arytmiie. Smrt nastává v důsledku těžkých křečí a cirkulačního kolapsu.

Diagnostika

Lze provést stanovení metylxantinů z obsahu žaludku, v játrech plazmě a mléce. V plazmě pozorujeme hyperglykémii, hypokalémii a MAC.

Terapie

Pouze symptomatická. Nejdříve provedeme dekontaminaci žaludku, aplikaci aktivního uhlí (1-4 g/kg) a laxativ (pokud by metylxantiny navázané na aktivní uhlí zůstaly dlouho ve střevě, mohly by se znovu uvolnit a vstřebat). Aktivní uhlí podáváme 3 dny každé 3 hodiny. Na tlumení křečí diazepam (0,5-2 mg/kg i.v.) nebo metocarbamol, popř. fenobarbital (2-6 mg/kg i.v.,

aplikujeme pomalu). Musíme dávat pozor na případné arytmie. Ty korigujeme β -blokátory (hl. metoprolol 0,04-0,06 mg/kg i.v.) nebo atropinem (0,01-0,02 mg/kg i.v.). V případě ventrikulární tachyarytmie aplikujeme lidokain (1-2 mg/kg i.v. v 0,1% roztoku rychlostí 30-50 μ g/min). Metylxantiny mají dlouhý poločas rozpadu, takže je třeba dlouhodobá terapie. Kontraindikováno je podání erytromycinu, kortikosteroidů a cimetidinu, což jsou látky zpomalující vylučování metyloxantinů.

Alkohol = etanol

V různých koncentracích je obsažen v alkoholických nápojích (Obr. 8), parfémeh, ústních vodách, barvách, čistících prostředcích, lécích (jako nosič), dezinfekcích nebo teploměrech. Vzniká při kynutí těsta a hnití ovoce. K otravě dojde u zvířat při náhodném požití nebo při nepřiměřeném použití etanolu jako antidota při intoxikaci ethylenglykolem. Toxická jednorázová dávka je cca 8 g/kg p.o. a 1,6 g/kg i.v., přičemž mláďata jsou citlivější. Toxický účinek denaturovaného lihu se zvyšuje přítomností denaturačních prostředků, jako jsou benzín, fenol, chloroform, isopropylalkohol a další.



Obr. 8 Alkoholické nápoje

Toxokinetika a mechanismus účinku

Etanol se z GIT poměrně rychle vstřebává, ale čím více zažitiny je v žaludku, tím je vstřebávání pomalejší. Krví je distribuován do dobře prokrvených orgánů, jako jsou mozek, plíce, játra a ledviny, ve kterých je stejná koncentrace etanolu, jako je v krvi. S rostoucí koncentrací etanolu v krvi roste stupeň deprese CNS.

Etanol částečně rozpouští lipidové části fosfolipidů v cytoplazmatické membráně buňky. Dochází ke změně tekutosti cytoplazmatické membrány, přičemž k tomuto jevu jsou nejcitlivější buňky s vysokou vzrušivostí, tedy buňky CNS, příčně pruhované kosterní svaloviny a srdeční svaloviny. Vyšší koncentrace etanolu mají destrukční účinek na buněčné membrány.

V CNS nastává inhibice NMDA (N-metyl-D-aspartátových) receptorů pro glutamát, dále snížení sekrece vazopresinu v hypofýze a v důsledku toho i snížení reabsorpce vody z primární moči v ledvinách. Pacient projevuje příznaky žíznivosti.

Dochází k depresi motorických funkcí, což má na následek snížení vědomí. Pozorujeme rozšíření kožních cév, což vede k poškození tepelné regulace a ztrátám tepla, hypotenzi a komatóznímu stavu. Naopak v GIT dochází k zúžení cév. Úhyn nastává v důsledku deprese respirace a v důsledku kardiovaskulárního kolapsu.

Etanol je odbouráván v játrech alkoholdehydrogenázou na acetaldehyd a následně acetaldehyddehydrogenázou na CO₂ a vodu.

Klinické příznaky

Závisí na množství přijatého etanolu. Objevuje se ataxie, letargie, sedace, hypotermie a metabolická acidóza již do 1 hodiny po ingesci. U psů s alkoholémií nad 3 ‰ pozorujeme vomitus, ataxii, tremor, dehydrataci a úhyn do 48 hodin. Při koncentraci alkoholu v krvi 4-5 ‰ dochází k depresi dýchání.

Diagnostika a diferenciatní diagnostika

Diferenciatně je v případě deprese CNS třeba odlišit intoxikaci, kterou vyvolají barbituráty, etylenglykol, propylenglykol, metanol, isopropanol, benzodiazepiny, makrolidy, amitraz, xylitol nebo marihuana.

Terapie

Pouze podpurná a symptomatická. Pacienta udržujeme v teple, podáváme infuze, kontrolujeme pravidelně ABR a v případě nutnosti napojíme na umělou plicní ventilaci.

Ochucovadla

Sůl

Při intoxikaci solí (Obr. 9) rozlišujeme dva typy otravy, a to otravu přímou a nepřímou. Zdroje přímé otravy jsou modelovací hmoty, kuchyňská sůl, změkčovače vody, sůl do myčky, mořská voda, sůl používaná k rozmrazování námrazy v zimě. Nepřímá otrava vzniká v důsledku nedostatečného příjmu vody. K otravě jsou citlivější laktující zvířata v důsledku zvýšené ztráty tekutin v mléce.



Obr. 9 Krystalická sůl

1 g NaCl = 17,2 mmol sodíku

Jedna čajová lžička NaCl váží cca 7,25 g = 125 mmol Na⁺

Typická receptura domácí modelovací hmoty = 100 g soli, 200 g mouky a 100 ml vody.
Tedy 1 g hmoty obsahuje 250 mg NaCl.

LD₅₀ pro psa = 4 g/kg

Toxokinetika a mechanismus účinku

Sodík přispívá z 90 % k udržení osmolality extracelulární tekutiny, vzestup koncentrace sodíku zapříčiní vzestup osmolality plazmy. Extracelulární tekutina se stává hypertonická z důvodu hypernatrémie a voda se přesunuje z intracelulárních prostorů do extracelulárních. To způsobí dehydrataci buněk, trombózy a vaskulární kolaps.

Sodík také pasivně difunduje přes hematoencefalickou bariéru do cerebrospinální tekutiny. Na akutní hypernatremický inzult se organismus snaží reagovat ochranným mechanismem pro udržení buněčné integrity, který spočívá v soustředění Na⁺, K⁺ a Cl⁻ uvnitř neuronů mozku, čím se snaží vyrovnat osmotický tlak a předejít ztrátám intracelulární tekutiny. Pokud akutní inzult odezní bez poškození neuronů, dojde k poklesu hodnot těchto elektrolytů v cytoplazmě buněk s poklesem koncentrace sodíku v extracelulární tekutině. Pokud je ale změna osmolality moc rychlá a obranný mechanismus selže, dochází k dehydrataci buněk v důsledku vyčerpání vody z buněk z důvodu snížení hypertonicity extracelulární tekutiny. V CNS pak vznikají vaskulární trombózy, dochází k dehydrataci neuronů a zúžení intracerebrálních cév za vzniku subarachnoidálních, subdurálních a intravaskulárních hemoragií. Pokud koncentrace Na⁺ v extracelulární tekutině stále stoupá, následuje pokles glykolýzy korespondující s poklesem dostupné energie pro běžnou mozkovou činnost. Pokud by teď měl pacient přístup k vodě *ad libitum*, sodík způsobí zvýšení objemu extracelulární tekutiny, by dále utlačovala mozek. Pokud je otrava chronická a postupná (4-7 dní), pak mozek využije speciální obranný mechanismus. Ten spočívá v intracelulární kumulaci osmoticky aktivních organických látek, tzv. idiogenických osmolů, díky čemuž se zvýší intracelulární osmolalita. To sníží přechod vody do hypertonické extracelulární tekutiny a zabrání tak dehydrataci buněk.

Přímá otrava má za následek ztrátu vody přestupem do GIT z důvodu vyrovnání osmotického gradientu. Voda a sodík jsou vylučovány ledvinami konstantně a jejich vylučování nemůže změnit osmolalitu extracelulární tekutiny.

Klinické příznaky

Mezi klinické příznaky otravy solí patří zvracení, průjem letargie, tremor, žíznivost a dehydratace. Dále svalová slabost, záchvaty, koma a renální selhání, PUPD a šok v důsledku

ztráty intracelulárních tekutin. Také hyperchloremie a kombinovaná metabolická a respirační acidóza. Mimo jiné velký příjem soli dráždí sliznici GIT.

Pokud se u akutní otravy vyskytnou závažné klinické příznaky, pak až 50 % případů končí úhynem.

Terapie

Fyziologická koncentrace Na^+ v séru dospělých $\text{Ca} = 141\text{--}152 \text{ mmol/l}$

Fyziologická koncentrace Na^+ v séru dospělých $\text{Fe} = 147\text{--}156 \text{ mmol/l}$

Musíme věnovat pozornost tomu, že fyziologické hodnoty Na^+ v krevním séru nemusí vždy vyloučit otravu NaCl . Po perorálním příjmu vody nebo i.v. aplikaci infuze dojde k rapidnímu poklesu sodíku v plazmě, ale hodnoty v cerebrospinálním moku, sklivci a očních komorách zůstávají zvýšeny delší dobu.

Je třeba sledovat koncentraci Na^+ , Cl^- a renální funkce. Jinak je léčba především symptomatická a podpůrná. Při výrazném zvracení podáme antiemetika. Postupně snižujeme hladinu Na^+ , při rychlém snížení jeho hladiny hrozí vznik edému mozku. V pravidelných intervalech podáváme vodu v množství 0,5 % tělesné hmotnosti za hodinu. Zároveň aplikujeme furosemid 2,2–4,4 mg/kg p.o., i.v., i.m. 1–2 x/den. Podáváme infuzní roztok, obsahující nízké množství Na^+ a 5% dextrózy, nebo 2,5% dextrózy v 0,45 % solném roztoku.

Celkový deficit vody v těle vypočítáme podle následujícího vzorce:

Deficit vody (l) = 0,6 x těl. hmotnost (kg) x [(aktuální sérová koncentrace Na^+ /normální sérová koncentrace Na^+) - 1]

Xylitol

Jedná se o umělé sladidlo, hojně využívané diabetiky. Zvířata ho mohou pozřít s potravou, ve sladkostech, žvýkačkách a léčebných a dentálních prostředcích.

Xylitol (Obr. 10) má stejnou sladivost jako klasický cukr, ale ve srovnání s ním obsahuje pouze 66 % kalorií. Způsobuje velmi malou odpověď inzulinu



Obr. 10 Umělé sladidlo xylitol

a je pomalu absorbován z GIT. Vstupuje do buněk, aniž by vyžadoval inzulin-dependentní transport, a to umožňuje jeho využití jako zdroj energie pro buňky u diabetiků bez ohledu na to, zda je příčina diabetu v nedostatku inzulinu nebo snížené vnímavosti receptorů. Xylitol je také atraktivní při nízkosacharidové dietě, je obsažen jako sladidlo v široké škále potravin, například v pečivu s nízkým obsahem uhlohydrátů (tzv. „low carb“), dále v „low-carb“ dezertech, tortilách, pita chlebech, pizze, sirupech, kečupech, sladkostech a žvýkačkách.

Léky a produkty pro dentální péči obsahují xylitol pro zlepšení chuti. Navíc může být xylitolem inhibován růst některých bakterií, což vede k vyššímu užívání v přípravcích určených pro zubní péči a v zubních pastách.

Pokud chceme ve veterinární medicíně použít nějaký humánní přípravek „off-label“, je třeba důsledně zkontrolovat, zda neobsahuje xylitol. Xylitol je obsažen i ve zvlhčovači, který se dříve používal ke zvlhčení jazyka u ventilovaných pacientů v orální meloxikamové suspenzi.

LD₅₀ u myši = 20 g/kg

u psů 0,1 mg/kg = hypoglykémie; 0,5mg/kg = hepatotoxicita

Toxokinetika a mechanismus účinku

Xylitol je snadno absorbován a v játrech se metabolizuje na glukózu a pak na glykogen. Působí poškození jater, ačkoliv přesný mechanismus účinku není znám. Předpokládá se deficit ATP v důsledku snížení oxidativní fosforylace a zvýšená tvorba kyslíkových radikálů.

Klinické příznaky

Prvním příznakem je zvracení, které se projeví během několika hodin, ale i za 12-48 hodin po pozření. V závislosti na pozřené dávce a na rychlosti nástupu selhání funkce jater, vzniká hypoglykémie. U zvířete pozorujeme letargii, ataxii, kolaps, záchvaty, koagulopatie (petechie, ekchymózy, gastrointestinální hemoragie) a poruchy GIT, jako je průjem a plynatost.

Diagnostika a diferenciatní diagnostika

Biochemicky pozorujeme hypokalémii a hypofosfatémii. Pokud došlo i k hepatopatii, pak příznaky poruchy jater, jako např. cholestázu, prodloužený srážecí čas, vzestup alanin transaminázy a alkalické fosfatázy a vzestup bilirubinu, mírnou hypoglykémii a prodloužení PT

a APTT a trombocytopenii. Pokles počtu krevních destiček pravděpodobně způsobuje koagulopati. Vzniká také porucha homeostázy. Dále sledujeme hladinu glukózy v krvi.

Xylitol se rychle metabolizuje a ve tkáních nezůstává. Některé laboratoře ho umí detekovat z jídla, návnady nebo obsahu GIT.

Diferenciální diagnóza hypoglykémie zahrnuje předávkování insulinem, inzulinom, poruchu jater, juvenilní hypoglykémii, hypoadrenokorticismus (Adisonovu chorobu) a další.

Akutní nekrózu a selhání jater vlivem otravy xylitolem je nutno odlišit od otravy paracetamolem, aflatoxiny, cyanotoxiny, těžkými kovy jako Cu a Zn, kořením nebo z důvodu zánětlivé reakce.

Terapie

Ihned po pozření je vhodné vyvolat zvracení. Aktivní uhlí má pouze omezenou schopnost vázat xylitol. Neexistuje žádná specifická terapie ani antidotum, léčba je pouze podpůrná. Hypoglykémii řešíme parenterálním podáním dextrózy.

U psů, kteří pozřeli 0,1-0,5 g/kg, se provede hospitalizace, monitoring glukózy každé 1-2 hodiny po dobu 12 hodin, poskytne se vysokosacharidová dieta, i.v. 25-50% dextróza 2-5 ml/kg živé hmotnosti jako bolus při náhlé hypoglykémii; 2,5-5% roztok dextrózy konstantně v infuzi.

Pokud pes pozře víc jak 0,5 g/kg, pak je vhodná výše uvedená terapie, navíc se aplikují hepatoprotektiva a antioxidanty jako je S-adenosylmethionin, silymarin, N-acetylcystein nebo vitamin E.

Pokud pacient příliš krvácí, dodáme srážecí faktory a krevní destičky transfuzí, případně aplikujeme vitamín K₁.

Muškatový oříšek a muškátový květ

Muškatový oříšek je sušené semeno neopadavého stromu muškátovníku vonného (*Myristica fragrans*). Muškátový květ je sušené osemení semene muškátovníku (Obr. 11). V současné době se tato rostlina využívá pro léčbu GIT potíží, jako jsou křeče, průjem a plynatost. Byl zkoumán jako možný



Obr. 11 Muškátový oříšek a muškátový květ

přípravek pro terapii průjmů u skotu. Potenciálně má protirakovinný a biocidní účinek. Již dvě polévkové lžíce mletého oříšku, 1-3 celé oříšky nebo 5 g sušeného oříšku mohou způsobit klinické projevy otravy

Klinické příznaky

Halucinace, nauzea a zvracení.

Zdroje

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

Modrá, H., Svobodová, Z., Šířoká, Z., Dobšířková, 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 12.8.2019

<https://www.vetweb.cz/toxicita-metylxantinu-intoxikace-psu-a-kocek-cokoladou/>, navštíveno 13.11.2019

Zdroje obrázků

Obr. 1: <https://www.vitalia.cz/clanky/avokado-exoticke-ovoce/>, staženo 30.9.2019

Obr. 2: <https://m.instory.cz/galerie-hobby/9/2614>, staženo 30.9.2019

Obr. 3: <http://farmarajecek.cz/portfolio/cz/cesky-cesnek>, staženo 30.9.2019

Obr. 4: <https://www.sportifnutrition.cz/produkt/makadamove-orechy-bio/>, staženo 30.9.2019

Obr. 5: <http://thescienceexplorer.com/nature/guarana-contains-over-10x-amount-key-antioxidant-compound-cocoa-powder>, staženo 30.9.2019

Obr. 6: <https://www.floraitaliae.actaplantarum.org/viewtopic.php?t=14237>, staženo 30.9.2019

Obr. 7: <https://aktin.cz/2715-cokolada-fitness-potravina>, staženo 30.9.2019

Obr. 8: <http://www.top10list.cz/top-10-zajimava-fakta-o-alkoholu/>, staženo 30.9.2019

Obr. 9: <https://www.tetadrogerie.cz/clanky/krasa/telo/sul-a-morska-voda-blahodarna-kombinace-pro-vasi-k>, staženo 30.9.2019

Obr. 10: <https://www.walmart.com/ip/Xlear-XyloSweet-Xylitol-Sweetener-100-ea/186551435>, staženo 30.9.2019

Obr. 11: http://www.stockphotos.cz/image.php?img_id=15541711&img_type=1, staženo 30.9.2019