

TROVANJE I LEČENJE

Industrijskim hemikalijama

Kućnim hemikalijama

Prof. dr Saša Trailović



INDUSTRIJSKE HEMIKA LIJE

- **Veliki broj hemikalija nastalih u industriji kao primarni ili sekundarni produkti mogu biti uzrok trovanja životinja.**
- **Na sreću ovakva trovanja su retka i najčešće akcidentalna.**



DIETILEN GLIKOL



- **Dietilen glikol (DEG), uobičajeni industrijski rastvarač, nalazi se u tečnosti za kočnice i može se naći u blizini automehaničarskih radionica.**
- **Oralna srednja smrtna doza (LD_{50}) za DEG kod pasa, mačaka i većine laboratorijskih životinja iznosi između 3,6 i 11,6 ml/kg tel. mase.**
- **To je bezbojna tečnost, gotovo bez mirisa i veoma palatibilna za decu i male životinje.**

- **Toksikokinetika i mehanizam dejstva**
 - **DEG se brzo resorbuje iz digestivnog trakta i metaboliše u jetri u visoko toksične metabolite koji izazivaju tešku metaboličku acidozu i akutni zastoj bubrega, što je glavna odlika ovog trovanja.**
 - **Ciljni organ za ispoljavanja toksičnosti su bubrezi.**
 - **Kao i ostali glikoli i alkoholi ispoljava direktna narkotička svojstva.**
- **Klinička slika**
 - **Životinje mogu da ispolje znakove depresije CNS-a ubrzo nakon izlaganja kod pasa se javlja povraćanje.**
 - **Kada se unese relativno mala količina, početni efekti se brzo smanjuju, a životinja se obično oporavlja za nekoliko dana.**
 - **Anurična bubrežna insuficijencija, koja se može javiti nekoliko dana nakon uzimanja, kojoj prethodi poliurija ili oligurija, siguran je znak trovanja DEG.**
 - **Povraćanje uzrokovano uremijom je često.**

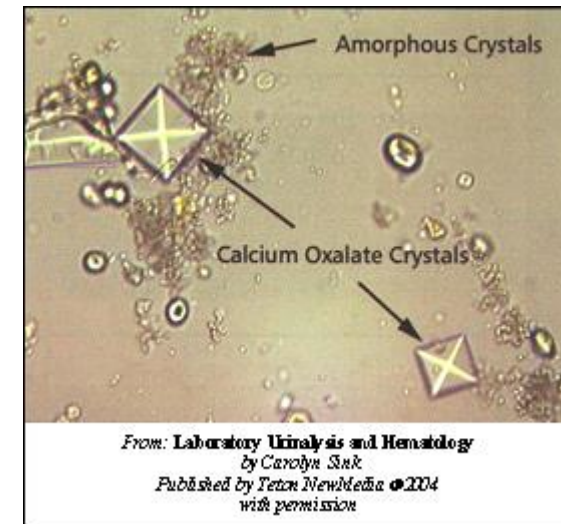


- **Dijagnoza**

- **Anamneza i kl. slika (CNS i bubrezi).**
- **DEG se može otkriti u krvi i urinu gasnom hromatografijom.**
- **Međutim, zbog brze eliminacije, ovaj toksikant se verovatno neće otkriti u krvi ili urinu duže od 1 ili 2 dana nakon izlaganja.**

- **Terapija**

- **Simptomatska terapija.**
- **Acidoza se leči natrijum bikarbonatom.**
- **Smatra se da je metabolizam DEG sličan etilen glikolu pa je indicovana primena etanola (alternativni supstrat) i fomepizola (kompetitivni inhibitor alkohol dehidrogenaze).**

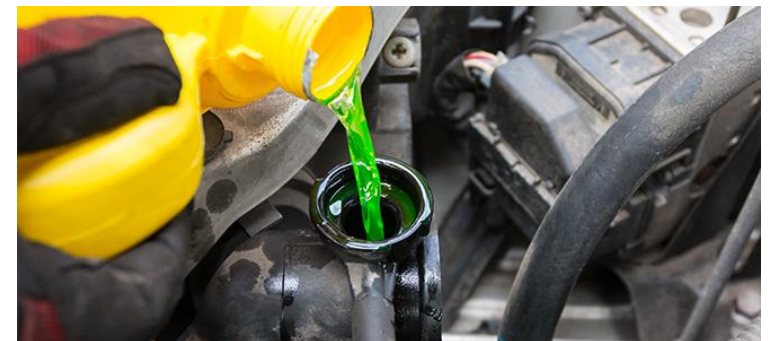


ETILEN GLIKOL



- **EG ($C_2H_6O_2$) je bezbojna tečnost slatkog ukusa bez mirisa i uglavnom se koristi kao sredstvo za hlađenje (antifriz), odmrzavanje leda i vetrobranskog stakla.**
- **Trovanje etilen glikolom (EG) je najčešće kod pasa i mačaka i često rezultira smrću ako se ne dijagnostikuje i ne leči odmah.**
- **Smrtnost kod pasa se kreće u rasponu od 59% do 70% a smatra se da je još veća kod mačaka.**
- **Intoksikacija EG je drugi najčešći uzrok smrtnih trovanja životinja, prema Američkom udruženju centara za kontrolu otrova (*American Association of Poison Control Centers*).**
- **Ovako velika učestalost trovanja je posledica dostupnosti, prijatan ukus i mala količina neophodna za izazivanje trovanja.**

- **Minimalna smrtonosna doza nerazređenog EG je 6,6ml/kg kod pasa i 1,5ml/kg kod mačaka.**
- **Pre nego što se metabolizuje EG nije toksičniji od etanola, iako je snažniji depresiv centralnog nervnog sistema (CNS).**
- **EG sam po sebi nema većih efekata osim gastrointestinalne iritacije, povećanja osmolalnosti seruma i depresija CNS-a.**
- **Međutim, za razliku od etanola, EG se biotransformiše u visoko toksične metabolite koji dovode do teške metaboličke acidoze i akutnog zastoja bubrega, što je glavna odlika trovanja EG.**



KLINIČKA SLIKA

- **Klinički simptomi zavise od doze i mogu se podeliti na one koji su posledica delovanja nemetabolizovanog EG i oni izazvani toksičnim metabolitima.**
- **Pojava kliničkih znakova je gotovo uvek akutna.**
 - **Rani klinički znaci se obično javljaju 30 minuta nakon ingestije i traju otprilike 12 sati.**
 - **Primarno su povezani sa iritacijom želuca i visokom koncentracijom EG u krvi.**
 - **Povraćanje, depresija CNS-a, ataksija, mišićne fascikulacije, smanjeni refleksi, hipotermija, poliurija i polidipsija.**
 - **Kako se depresija CNS-a pojačava, smanjuje se uzimanje vode ali osmotska diureza traje, što rezultira dehidracijom.**
 - **Kod pasa znakovi poremećaja CNS-a prestaju nakon otprilike 12 sati, a pacijenti se mogu nakratko oporaviti.**
 - **Mačke obično ostaju izrazito depresivne i ne pokazuju polidipsiju, ali mogu biti ozbiljno hipotermične.**

- **Klinički znakovi povezani sa toksičnim metabolitima EG-a su prevashodno vezani za oliguričnu bubrežnu insuficijenciju, koja se kod pasa javlja nakon 36 do 72 sati od indigestije a kod mačaka 12 do 24 sata.**
- **Klinički znakovi mogu uključivati jaku letargiju ili komu, anoreksiju, povraćanje, i anuriju koja se često razvija 72 do 96 sati nakon ingestije.**
- **Bubrezi su često uvećani i bolni, posebno kod mačaka.**



DIJAGNOZA

- **Biohemiski nalaz (acidoza, povećanje serumskog kreatinina i ureje)**
- **Kristalurija**
- **Hematurija, proteinurija i glukozurija**
- **Prisustvo EG u krvi i urinu**

TERAPIJSKI POSTUPCI

- **Psi (jedan od tri protokola):**
 - **1. Fomepizol 20 mg/kg iv početno a zatim 15 mg/kg iv 12 i 24 sati posle inicijalnog bolusa i 5 mg/kg iv 36 sati posle inicijalnog bolusa.**
 - **2. Etanol 1.3 mL of 30% etanola/kg tel mase iv bolus, zatim konstantna infuzija 0.42 mL/kg/hr tokom 48h.**
 - **3. Etanol kao iv bolus: 5.5 mL 20% etanol/kg telesne mase iv svakih 4 sata, 5 puta a zatim svakih 6 sati pet puta.**
- **Mačke (jedan od tri protokola):**
 - **1. Fomepizol 125 mg/kg iv početno a zatim 31.25 mg/kg iv 12, 24, and 36 h posle inicijalnog bolusa.**
 - **2. Etanol 1.3 mL 30% etanol/kg telesne mase iv bolus, a zatim infuzija konstantne brzine 0.42 mL/kg/hr tokom 48 h.**
 - **3. Etanol kao iv bolus 5 mL 20% etanol/kg telesne mase svakih 6 sati, 5 tretmana a zatim svakih 8 sati 4 tretmana.**
- **Korigovati disbalans tečnosti**
- **Korigovati metaboličku acidozu**
- **Korigovati hipokalcemiju**
- **Pratiti rad srca**



Trovanje etilen glikolom kod psa

Napisala: Shaine Hoffman

**Iowa State University College of Veterinary Medicine,
Class of 2022**



ISTORIJA

- **Maks je 3 godine star kastrirani mužjak Pit Bull koji se doveden u bolnicu zbog gubitka ravnoteže i koordinacije, hodanja u krugovima, mokrenja tokom hodanja, kao i tremora.**
- **Maks nije imao prethodnu istoriju napada po saznanjima vlasnika, ali oni su ga posedovali samo tri meseca.**
- **Nije poznato izlaganje lekovima, toksinima, kompostu, smeću itd., ali on je slobodan da luta na oko tri hektara zemlje.**



KLINIČKI PREGLED

- **Na pregledu, Maks je bio depresivan, ali je reagovao na spoljašnje nadražaje, ispoljavao je nekoordinisano kretanje (ataksiju) i podrhtavanje mišića, dok je mokraća neprestano kapala.**
- **Njegove sluznice su bile ljepljive, što je ukazivalo da je bio dehidriran otprilike 5-7%.**
- **Temperatura, otkucaji srca i frekvencija disanja su mu bili unutar normalnih vrednosti, ali je ostatak fizičkog pregleda bio neobičan.**

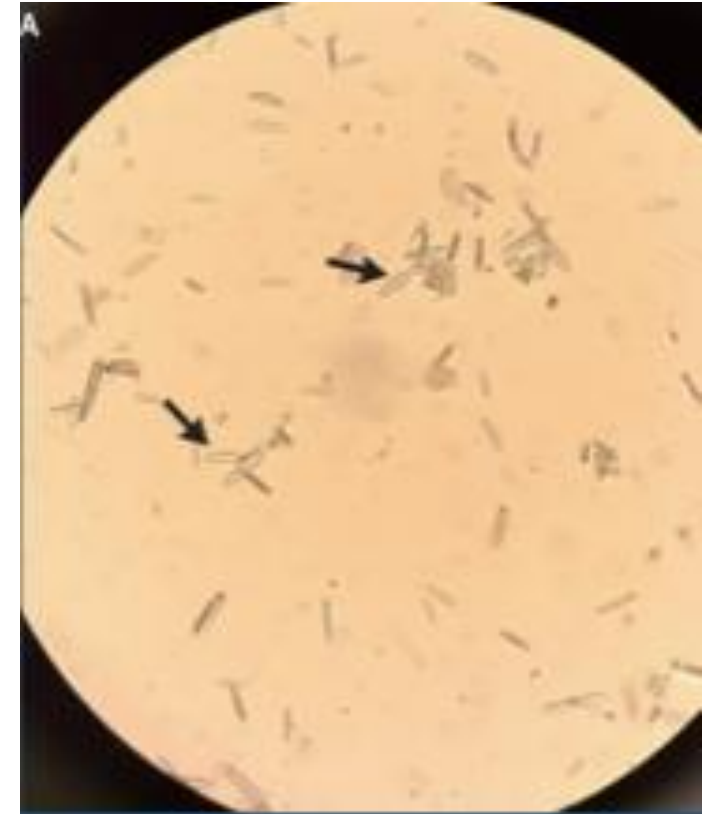


REZULTATI DIJAGNOSTIKE

- **Po prijemu na IVS, uzeta je krv za analizu kompletne krvne slike (CBC) i biohemijske analize.**
- **Rezultati biohemijske analize bili su u granicama normale, a CBC je pokazao eozinopeniju (mali broj eozinofila), što može biti rezultat stresa.**
- **Uzet je uzorak urina za analizu:**
 - **Specifična težina, koja ukazuje koliko je razblažen urin, bila je 1,042 (normalan raspon= 1,016 - 1,060).**
 - **Urin je takođe bio pozitivan na glukozu (50 mg/dl).**
 - **Glukozurija ili glukoza u urinu mogu biti pokazatelj šećerne bolesti i drugih poremećaja bubrega.**
 - **Ostatak analize mokraće bio je regularan.**
 - **Interni test urina za metabolite psihotropnih supstanci, uključujući marihuanu, amfetamin, benzodiazepine, kokain, opijate i barbiturate, bio je negativan.**
- **Konačno, test na etilen glikol, aktivni sastojak automobilskeg antifriz, izveden je na krvnom serumu i bio je pozitivan sa koncentracijom od 50 mg/dl.**

DIJAGNOZA

- Na osnovu rezultata dijagnostičkih testova, Maksu je dijagnostikovano trovanje etilen glikolom.
- Minimalna smrtonosna doza nerazređenog etilen glikola za pse je 4,4 ml/kg.
- Za psa Maksa težine 30,3kg, smrtonosna doza bila bi 133,3ml, međutim nije bilo poznato koliko je etilen glikola Maks popio.
- Maksov urin nije sadržao **monohidratne kristale kalcijum-oksalata** tipične za toksičnost etilen glikola. Ovi kristali nastaju kada se jedan od toksičnih metabolita etilen glikola (oksalna kiselina), veže na kalcijum koji se nalazi u krvi.
- Simptomi toksičnosti etilen glikola počinju se pojavljivati gotovo odmah nakon gutanja i slični su simptomima trovanja alkoholom.
 - Simptomi uključuju povraćanje, žeđ, pojačano mokrenje, depresiju CNS-a, stupor, ataksiju, klecanje i druge neurološke simptome.



PROGNOZA

- **Bilo je teško dati prognozu Maksovog stanja, posebno imajući u vidu da nije bilo poznato koliko je etilen glikola progutao i kada se to dogodio.**
- **Prognoza se pogoršava kako se vreme između uzimanja i početka lečenja povećava.**
- **Potencijal za akutni zastoј bubrega, kao i mogućnost trajnog oštećenja bubrega je objašnjen vlasnicima.**
- **Etilen glikol se u organizmu razgrađuje na mnoge toksične metabolite, uključujući oksalnu kiselinu, i to enzimom alkohol dehidrogenaza.**
 - **Kristali kalcijum oksalata formirani iz oksalne kiseline i kalcijuma nakupljaju se u bubrezima i izazivaju akutno oštećenje i zastoј bubrega.**

LEČENJE

- **Postavljaju se tri su glavna cilja u lečenju trovanja etilen glikolom:**
 - 1) **Smanjiti količinu etilen glikola koja se apsorbuje**
 - 2) **Ispirati neapsorbovani etilen glikol iz organizma**
 - 3) **Sprečiti metabolizaciju apsorbovanog etilen glikola**
- **IV kateter je postavljen u Maksovu levu prednju nogu tako da se može davati IV tečnost za ispiranje preostalog etilen glikola.**
- **Takođe je započeta infuzija etanola sa stalnom brzinom (CRI) i primenjena preko IV katetera.**
- **Etanol deluje kao alternativni supstrat i sprečava metabolizam etilen glikola alkohol-dehidrogenazom.**
 - **Etanol izaziva neželjene efekte uključujući depresiju/sedaciju nervnog sistema, snižavanje nivoa glukoze u krvi, snižava telesnu temperaturu, izaziva depresiju respiratornog sistema i povećava rizik od aspiracione pneumonije (VIN).**

- **Postavljen je i mokraćni kateter tako da se kontroliše izlučivanje mokraće.**
- **Pošto toksičnost etilen glikola utiče na funkciju bubrega, ako količina proizvedenog urina nije u skladu sa količinom unesene tečnosti, potrebno je uraditi ponovljene pretrage krvi kako bi se procenilo stanje bubrega.**
- **U početku je količina urina bila znatno ispod količine IV date tečnosti, ali se na kraju stabilizovala.**
- **Ponovljena analiza krvi urađena je 24 sata nakon prijema, koncentracija ureje u krvi (BUN), pokazatelj funkcije bubrega, bila je nešto niža od normalnog nivoa, ali to se moglo očekivati zbog velike količine IV tečnosti koju je Maks dobio.**
- **Infuziona terapija tečnostima i etanolom kao i pažljiv monitoring je nastavljen.**
- **Biohemijska analiza je ponovljena 48 sati nakon prijema, ureje je bila i dalje ispod normalnog nivoa.**



OTPUŠTANJE IZ BOLNICE

- **Nakon što je analiza biohemijskih parametara posle 48 sati pokazala normalne vrednosti, pas je vraćen vlasnicima.**
- **Izvesna količina etanola je i dalje bila prisutna u njegovom organizmu i zato je Maks bio sporiji, sediran i nestabilan na nogama, ali je vlasnicima objašnjeno da će ti neželjeni efekt nestati preko noći.**
- **Njegovim vlasnicima je takođe savetovano da povedu Maksa kod doktora ako se pojave dodatni klinički simptomi, ali se nikakve komplikacije nisu bile očekivale.**

KUĆNE HEMIKA LIJE

- **Hlorovodonična, sumporna, azotna, fosforna i oksalna kiselina, kao i natrijum bisulfat, koriste se u širokom raspon kućnih proizvoda.**
- **Natrijum bisulfat formira sumpornu kiselinu u kontaktu sa vodom.**
- **Uobičajeni izvori kiselina su sredstva za čišćenje toaleta, metala, posuđa, rđe, sredstva za otpušavanje odvoda, sredstva za dezinfekciju bazena.**
- **Oksalna kiselina se koristi u proizvodima za skidanje boja, mrlja, lakova, uklanjanje mrlja od rđe i mastila.**

- **Alkalni sastojci koriste se u proizvodima za čišćenje odvoda, rerni, u sastavu su belila, sredstva za čišćenje proteza, sredstva za čišćenje kupatila i podova u domaćinstvima, sredstva za čišćenje radijatora, relaksera za kosu, alkalnih baterija, deterdženata za mašine za suđe, deterdženata sa malo fosfata.**





- **Kiseline su korozivne i prilikom kontakta stvaraju opekotine.**
- **Uticaj na tkiva je koagulacioni tip nekroze, koja može prouzrokovati razaranje površinskog epitela i submukoza.**
- **Nerazređene kiseline mogu oštetiti tkiva u orofarinksu i želudcu.**
- **Težina oštećenja tkiva je direktno povezana sa koncentracijom kiseline.**
- **Kada su kiseline razblažene ili imaju veći pH, deluju nadražajno tako da u većini slučajeva izlaganje kiselim iritantima rezultira blagim samoograničavajućim promenama, znakovima mučnine, povraćanja ili proliva.**



- **Alkalije pri kontaktu sa vodom stvaraju hidroksidne jone.**
- **Alkalije izazivaju likvefakcionu nekrozu i lezije su obično dublje i prodornije.**
- **Sposobnost alkalnih jedinjenja da stvaraju kaustične povrede zavise od njihove koncentracije, pH, viskoziteta, unesene količine i trajanje kontakta sa tkivima.**
- **Teške ozlede nisu vjerovatne ako su tkiva izložena alkalnim supstancama sa pH nižim od 11,3.**
- **Alkalna jedinjenja sa pH 12 mogu da izazovu ulkus jednjaka, dok oni sa pH od 12,5 ili višim mogu prouzrokovati perforaciju jednjaka.**
- **Koncentrovani oblici alkalija mogu proizvesti transmuralnu nekrozu posle ekspozicije kraće od 3 sekunde.**

KLINIČKI SIMPTOMI

- **Težina početnih simptoma nekad ne odgovara stepenu oštećenja gastrointestinalnog sistema.**
- **Životinja može da ima disfagiju, prekomerno slinjenje, odbijanje hrane, vokalizaciju, krvavo povraćanje, bolove u trbuhu, polidipsiju ili krvarenje u ustima.**
- **Lezije se mogu naći na usnama, jeziku, desni ili jednjaku.**
- **Gutanje koncentrovanih kiselina stvara vidljive lezije sluznice u usnoj šupljini.**
- **Sa većinom kiselina, oštećena tkiva su u početku siva, ali ubrzo postaju crna.**
- **Međutim, azotna kiselina stvara žute lezije.**
- **Laringealni edem može dovesti do opstrukcije disajnih puteva, dispneju i asfiksiju.**

- **Odsustvo oralnih lezija ne isključuje prisustvo opekotina jednjaka.**
- **Zahvatanje jednjaka je manje verovatno kod izloženosti kiselinama nego na alkalijama.**
- **Ozljede jednjaka, kao što su ulceracije, ezofagitis i stvaranje striktura češće su kod alkalna sredstva.**
- **Alkalna jedinjenja takođe mogu prouzrokovati dublje penetracije sluznice jednjaka.**
- **Prisutnost stridora, povraćanje i naduv često su povezani sa povredama jednjaka.**
- **Teške opekotine se takođe mogu javiti i u želucu.**



TRETMAN

- U slučaju gutanja, **ispiranje želuca i izazivanje povraćanja su kontraindikovani.**
- **Preferirani početni tretman je oralno razblaživanje mlekom ili vodom.**
- **Aktivni ugalj je neefikasan za kiseline i alkalije i ne preporučuje se.**
- **Ako postoji proliv ili povraćanje treba obezbediti suportivni tretman.**

- **U slučaju teškog stomatitisa, faringitisa, ezofagitisa ili ulceracija jednjaka ništa ne treba davati peroralno.**
- **Hidratacija: intravenskim tečnostima.**
- **Sukralfat za lečenje ulkusa.**
- **Butorphanol tartrat za ublažavanje bola.**
- **Upotreba kortikosteroida je kontroverzna za smanjenje upale, ako se koristi, prednizon može da se primeni u dozi od 1 do 2mg/kg parenteralno, jednom dnevno, 1 do 2 dana.**
- **Kontrolisati telesnu temperaturu i broj leukocita.**
- **Antibiotici širokog spektra u slučajevima oštećenja sluzokože, sekundarnih infekcija ili profilakse kod upotrebe steroida.**

SADRŽAJ BATERIJA

- Malim životinja su često dostupne suve baterije koje se koriste u domaćinstvu, satovima i igračkama.
- Alkalne suve ćelije koriste kalijum hidroksid ili natrijum hidroksid za stvaranje struje.
- Kisele suve ćelije baterije sadrže amonijum-hlorid i mangan dioksid u kiseloj sredini.
- Litijumske baterije sadrže nerozivna jedinjenja, ali mogu stvoriti alkalije kao posledica uticaja struje na tkiva.
- Disk, nikal-kadmijum, merkur-oksidi i srebrne baterije su uglavnom alkalnog tipa.
- Velike životinje, posebno goveda, mogu biti izložena olovu i kiselinama iz automobilskih akumulatora.



Baterai
Zinc-Carbon



Baterai
Alkaline



Baterai
Lithium



Baterai Koin
Silver Oxide



Baterai Koin
Lithium

MEHANIZAM DEJSTVA

- **Mogućnost povreda posle gutanja baterija je sledeća:**
 - **kiseline ili alkalije izazivaju opekotine**
 - **nekroza tkiva može da bude izazvana strujom**
 - **toksičnost može da ispolji metal kućišta**
 - **može da nastane gastrointestinalna opstrukcija.**
- **Većina baterija u domaćinstvu sadrži alkalni rastvor ili gel elektrolita koji se mogu osloboditi prilikom probijanja kućišta.**
- **Alkalni sadržaj na koži ili mukozni izaziva likvidnu nekrozu koja može prodreti duboko u lokalna tkiva.**
- **Litijumske i baterije imaju najviši potencijal za teške alkalne povrede.**
- **Akumulatori za automobile sadrže sumpornu kiselinu, koja izaziva koagulacionu nekrozu tkiva.**
- **Formiranje koaguluma ograničava prodiranje opekotina u tkiva i na taj način ograničava stepen oštećenja.**

- **U nekim baterijama, posebno litijumskim, električna struja koja nastaje između katode i anode može u kontaktu sa tkivom, da rezultira elektrolizom endogene NaCl i stvaranja NaOH.**
- **Akumulacija NaOH može rezultirati velikim oštećenjima alkalnog tipa i ako je izostalo curenja baterije.**
- **Kućišta baterija mogu sadržati razne teške metali, uključujući olovo, živu, cink, kobalt i kadmijum.**
- **U većini slučajeva male životinje gutaju bateriju a vreme tranzita kućišta kroz gastrointestinalni trakt je dovoljno kratko da je značajna apsorpcija metala iz kućišta baterije nemoguća.**
- **Kod velikih životinja, posebno preživara, gutanje olovnog kućišta može dovesti do intoksikacije olovom jer se kućište zadržava u rumenu i gastrointestinalnom traktu.**

KLINIČKI SIMPTOMI

- **Klinički znakovi se mogu javiti za nekoliko sati od izloženosti.**
- **U slučaju izloženosti alkalnoj bateriji, znakovi oralnih povreda mogu se javiti u roku od 2 sata, ali i potrajati do 12 sati.**
- **Akutni znakovi mogu uključivati depresiju, hipersalivaciju, oralne upala ili ulceracija, pucanje usana ili treperenje jezika, disfagiju, povraćanje (sa ili bez krvi), anoreksiju, bol u trbuhu ili melenu.**
- **Pojava hipertermije može pratiti oralnu upalu.**
- **Prisustvo respiratornog stridora može sugerisati na faringealni edem.**
- **Odsustvo opekotine u ustima ne isključuje razvoj opekotina u jednjaku.**

- **Perforacija jednjaka može rezultirati pleuritisom sa dispnejom i groznicom.**
- **Udisanje korozivnih materijal može da dovede do kašlja i dispneje.**
- **Može doći do povraćanja ili opstipacije zbog gastrointestinalne opstrukcije kućištem baterije.**
- **Disfagija i regurgitacija zbog striktura jednjaka mogu nastati tokom faze izlječenja u slučajevima prethodno nastalih opekotine jednjaka.**

DIJAGNOSTIČKO TESTIRANJE

- **Preporučuje se radiografija u slučajevima izlaganja malih životinja baterijama suvih ćelija utvrditi da je kućište gutano i u slučaju disk baterija, da li je baterija pošta smešten u jednjaku.**
- **Endoskopija orofarinksa, jednjaka i želudca preporučuje se kod značajnijeg izlaganja.**
- **Može proći nekoliko sati da se hemijske opekotine pojave, endoskopska procedura treba da se odloži najmanje do 12 sati posle ingestije.**



- **Kod okularnog izlaganja kiselinama ili alkalijama, ispiranje minimum 20 do 30 minuta mlakom vodom iz slavine ili fiziološkim rastvorom.**
- **Posle toga, oko treba ispitati i pažljivo nadgledati zbog potencijalne ulceracije rožnjače.**
- **Nakon dermalnog izlaganja, životinju treba okupati odmah blagim tečnim deterdžentom za suđe ili neinsekticidnim šampon za kućne ljubimce.**
- **Životinju treba nadgledati zbog potencijalne pojave hemijskih opekotina, eritema, oticanja, bola ili svraba.**
- **Lečenje je simptomatsko i uključuje analgetike, antiinflamatore lekove i antibiotike.**

TREATMENT

- **Razblaživanje vodom ili mlekom pomaže u uklanjanju alkalnih ili kiselih sasojaka baterija iz usta i jednjaka.**
- **U slučaju litijumskih disk baterija, konstantna primena vode iz slavine (bolusi od 20 ml, svakih 15 minuta) smanjuje intezitet i odlaže razvoj povreda tkiva izazvanih strujom.**
- **Koža koja je bila u kontaktu sa sadržajem baterije, trebalo bi da se obilno opere vodom.**
- **Prisustvo sivo-crnih ostataka na zubima psa ukazuje na to da je životinja probila bateriju i oslobodila sadržaj.**
- **Endoskopija, gastroskopija.**

- **Lečenje oralnih ili ezofagealnih opekotina izazvanih kiselinom ili sadržaj alkalne baterije zavisi od težine povrede, ali treba da uključi antibiotike za sprečavanje infekcije, održavanje adekvatne ishrane i hidratacije i uopšte suportivnu negu.**
- **Sukralfat se može koristiti kao opšti gastrointestinalni protektiv.**
- **Po potrebi lekovi protiv bolova a mogu se koristiti i antiinflamatorni lekovi.**
- **Upotreba kortikosteroida u slučajevima opekotina jednjaka je kontroverzna.**
- **Respiratorne ili dermalne povrede od izloženosti korozivnom dejstvu sadržaja baterija lečiti simptomatski.**

BELILA (varikina)



- **Izbeljivači se nalaze u tečnim i zrnastim (praškastim) preparatima.**
- **Većina tečnih izbjeljivača u domaćinstvu sadrži manje od 5% natrijum-hipohlorita, ali belila u obliku zrnaca mogu imati i više koncentracije.**
- **Belila sa hlorom u prahu obično sadrže kalcijum-hipohlorit (čak i preko 50%), trihloro-izocijanuričnu kiselinu ili dihlorodimetilhidantoin.**
- **Komercijalni izbeljivači mogu takođe da sadrže i druga sredstva za beljenje kao što su natrijum peroksid, natrijum perborat i natrijum karbonat.**
- **Nehlorni izbjeljivači mogu sadržavati natrijum peroksid, natrijum perborat ili enzimatski deterdžent.**

MEHANIZAM DEJSTVA

- **Toksični efekat izbeljivača se kreće od iritantnog da korozivnog i zavise od koncentracije i trajanje izlaganja.**
- **Izbeljivači u domaćinstvu su obično blago do umereno toksični.**
- **Izbeljivači sa pH od 11 do 12 mogu ispoljiti korozivno dejstvo.**
- **Izbeljivači u čvrstom obliku imaju veći toksični potencijal jer su koncentrovani.**
- **Natrijum peroksid se razgrađuje u gastrointestinalnom traktu, oslobađa kiseonik i može izazvati blagi gastritis.**
- **Natrijum perborat razgrađuje se na peroksid i borat.**
- **Natrijum hipohlorit u kombinaciji sa kiselinom ili amonijakom može proizvesti hlorin i gas hloramin, koji mogu izazvati iritaciju mukozne membrane i disajnih puteva.**



KLINIČKA SLIKA



- **Najčešći klinički znakovi koji se vide kod gutanje izbeljivača uključuje hipersalivaciju, povraćanje, letargiju i slabost.**
- **Javljaju se oralne ulceracije, jaka depresija CNS-a, držanje šapa u ustima, disfagija.**
- **Alkalni izbeljivači sa pH od 11 do 12 mogu proizvesti hemijske opekotine.**
- **Dermalno izlaganje izbeljivaču može rezultirati iritacijom kože i izbeljivanjem krzna.**
- **Nadraživanje očiju, suzenje, blefarospazam i edem očnih kapaka mogu nastati posle izlaganja isparenjima hlora ili posle direktnog kontakta sa očima.**
- **Okularno izlaganje alkalnim izbeljivačima može izazvati oštećenje rožnjače i ulceracije.**
- **Udisanje gasa hloramina može rezultirati kašljem, gušenjem i dispnejom, dok dugotrajna ili koncentrovana inhalacija može rezultirati hemijskim pneumonitisom, plućnim edemom i respiratorna insuficijencijom.**

Tretman

- **Nakon gutanja alkalnog izbeljivača, izazivanje povraćanje se ne preporučuje zbog mogućeg korozivnog efekta.**
- **Preporučeno početno lečenje bi bilo oralno razblaživanje mlekom ili vodom.**
- **Aktivni ugalj ne deluje efikasno.**
- **Dugotrajno povraćanje može zahtevati dodatno održavanje ravnoteže tečnosti i elektrolita.**
- **Posle izloženosti izbeljivačima sa pH većim od 11, pacijent treba sa bude praćen zbog korozivnih povreda usta, ždrela i jednjaka.**
- **U slučaju teškog stomatitisa, faringitisa, ezofagitisa ili ulceracija jednjaka, hidratacija se sprovodi intravenski.**
- **Sukralfat se koristi za lečenje oralnih, ezofagealnih, želudačnih i ulkusa na dvanaestopalačnom crevu.**
- **Butorphanol tartrat se preporučuje za lečenje bola.**
- **Upotreba kortikosteroida je kontroverzna, prednizon se može primeniti parenteralno 1 do 2 mg/kg, do dva dana.**

- **Nakon dermalnog izlaganja životinju treba okupati odmah blagim neinsekticidnim šamponom za kućne ljubimce.**
- **Životinju treba nadgledati zbog pojave eritema, oticanja, bola i svraba.**
- **Lečenje je simptomatsko i može da uključi analgetike, antiinflamatore i antibiotike.**
- **Za okularno izlaganje izbeljivaču, najmanje 20 do 30-minutno ispiranje mlakom vodom iz slavine ili fiziološkim rastvorom.**
- **Okolo pregledati na prisustvo ulceracije rožnjače.**



Deterdženti



- **Sapuni i deterdženti spadaju u proizvode koji se najčešće susreću u domaćinstvima.**
- **Ova klasa jedinjenja uključuje sapune za ruke, šampone, sprejeve za čišćenje, tečnosti za pranje posuđa, kao i proizvode za pranje veša.**
- **Sapuni i deterdženti su površinski aktivna sredstva (sredstva koja smanjuju površinski napon).**
- **Surfaktanti takođe pomažu u uklanjanju prljavštine i emulgiranju masti.**
- **Sapuni i deterdženti klasifikovani su prema hemijskoj strukturi:**
 - **Pravi sapuni su soli masnih kiselina, obično napravljene reakcijom alkalija sa prirodnim mastima i uljima ili sa masnim kiselinama dobijenim od životinjskih ili biljni izvori.**
 - **Deterdženti su površinski aktivna sredstva koja sadrže neorganske sastojke, kao što su fosfati, silikati ili karbonati.**
- **Deterdženti su dalje klasifikovani kao nejonski surfaktanti, anjonski surfaktanti ili katjonski surfaktanti na osnovu njihovog jonskog naboja kad su u rastvoru.**

SAPUNI

- **Sapuni uglavnom ispoljavaju oralnu toksičnost, međutim, neki kao što je sapun za veš, imaju značajan sadržaj slobodnih alkalija, što predstavlja moguću opasnost od korozivnog dejstva.**
- **Komercijalni sapuni obično imaju nizak potencijal toksičnosti, ali mogu izazvati povraćanje i proliv zbog iritativnog dejstva.**
- **Ova iritacija može biti posledica dejstva esencijalnih ulja koja se koriste kao mirisi u sapunima.**
- **Tretman podrazumeva upotrebu sredstva za razblaživanje i razblaživača, kao što su mleko ili voda.**
- **Može se razmotriti indukcija povraćanja ako unesena količina prelazi 20g sapuna/kg tm, a sapun je nealkalan (nekrozivan), ili ako se spontana emeza nije dogodila u roku od 30 minuta od gutanja.**
- **Ako se pojavljuje dijareja ili prekomerno povraćanje, simptomatsku terapiju treba započeti što pre radi održavanja ravnoteže tečnosti i elektrolita.**

DETERDŽENTI

- **Deterdženti su površinski aktivna sredstva koja se u preparatima nalaze u kombinaciji sa neorganskim sastojcima kao što su fosfati, silikati ili karbonati.**
- **Deterdženti su klasifikovani prema elektrohemijском naboju u rastvoru: nejonski, anjonski ili katjonski.**
- **Anjonski i nejonski deterdženti nalaze se u šamponima, deterdžentima za pranje sudova, deterdžentima za pranje rublja i posuđa.**
- **Katjonski deterdženti, kao što su benzalkonijum hlorid i benzetonijum hlorid, mogu biti u sastavu omekšivača tkanina, kondicionera za kosu, sredstava za dezinfekciju.**
- **Mehanizam odgovoran za sistemske efekte katjonskih deterdženata nije potpuno poznati.**
 - **Pretpostavlja se da ova jedinjenja izazivaju blokade ganglija i efekt sličan kurareu sa paralizom skeletnih mišića.**

- **Anjonski deterdženti smatraju se iritantima i imaju malu toksičnost.**
- **Kationski deterdženti brzo se apsorbuju i mogu proizvesti lokalnu i sistemsku toksikozu.**
- **Koncentracije katjona između 1% i 7,5% oštećuju sluznice, dok su rastvori koncentracije veće od 7,5% korozivni.**
 - **Međutim, kod mačke se mogu javiti ulceracije, stomatitis i faringitis posle izlaganja koncentracijama i manjim od 2%.**

Klinička slika

- **Mučnina, povraćanje i dijareja su uobičajeni klinički simptomi koji se javljaju posle gutanja anjonskog ili nejonskog deterdženti.**
- **Uporni želudačni poremećaji mogu rezultirati dehidracijom i poremećajem balansa elektrolita.**
- **Blaga iritacija oka je takođe moguća.**
- **Deterdženti sa malo fosfata (npr. za mašine za pranje posuđa) obično su alkalniji i mogu izazvati opekotine u ustima i jednjaku i trovanje treba lečiti simptomatski.**
- **Glavni klinički znakovi trovanja katjonskim deterdžentima su hipersalivacija i povraćanje sa mogućom hematemezom, mišićnom slabosti i fascikulacijama, CNS i respiratornim depresijom, napadima, kolapsom i komom.**

- **Proliv, dermalna nekroza, dermatitis, plućni edem, hipotenzija i metabolička acidoza.**
- **Ako se proguta, rastvori kvateralnih amonijumskih jedinjenja mogu izazvati korozivne opekotine usta, ždrela i jednjaka.**
- **Izlaganje očiju može da dovede do efekata u rasponu od blage nelagodnosti do vrlo ozbiljnog oštećenja rožnjače.**
- **Dermalno izlaganje katjonskim deterdžentima može da rezultira eritemom, edemom, intenzivnim bolovima i ulceracijama.**
- **Zabeležena je i hipertermija i plućni edem.**

TERAPIJA

- **Nako gutanja deterdženata, ispiranje želuca i povraćanje se ne preporučuje zbog mogućeg korozivnog efekta.**
- **Umesto toga, oralno razblaživanje mlekom ili vodom je poželjno i to što pre.**
- **Aktivni ugalj nije efikasan.**
- **Većinom su dejstva nejonskih ili anjonskih deterdženata samoograničavajuća, zahtijevajući samo razređivanje mlekom ili vodom.**
- **Gutanje kationskih deterdženata je obično ozbiljnije i zahteva agresivniji tretman.**
- **Sukralfat se može koristiti za lečenje ulkusa, oralnih, ezofagijalnih, želudačnih ulkusa na dvanaestopalačnom crevu.**
- **Lečenje bola može se sprovesti upotrebom butorphanol tartrata.**

- **Kortikosteroidi su kontroverzni za smanjenje upale.**
 - **Prednizon se može koristiti u količini od 1 do 2 mg/kg parenteralno jednom dnevno 1 do 2 dana.**
- **Životinju treba nadgledati zbog povišenja telesne temperature ili povećanje broja leukocita.**
- **Antibiotici širokog spektra su indikovani u slučajevima oštećenja sluzokože i sekundarnih infekcija ili kao profilaksa upotrebe steroida.**
- **Kod ekspozicije oka, najmanje 20 do 30 minuta ispiranje mlakom vodom iz slavine ili fiziološkim rastvorom.**
- **Posle toga treba pregledati oko i pažljivo pratiti zbog potencijalne ulceracije rožnjače.**

- **Nakon dermalnog izlaganja kationskim deterdžentima, životinju treba odmah okupati blagim neinsekticidnim šamponom za kućne ljubimce.**
- **Životinja treba da bude praćena zbog pojave eritema, otekline, bolova ili svraba.**
- **Lečenje dermalnih oštećenja je simptomatsko i može uključivati analgetike, antiinflamatorne lekove i antibiotike.**

