

## Druhy zranění, první i odborná pomoc

- Kategorie zranění,
- domácí lékárnička,
- fixace psa,
- postup při ošetřování psa (umělé dýchání, zástava krvácení, masáž srdce, stabilizační poloha)

### 1. Domácí lékárnička

Vybavení lékárniček se řídí určitým doporučením (nástěnná lékárnička), případně zákonem 102/1995 Sb. (autolékárnička).

Měli bychom ale rozlišovat mezi lékárničkou standardní, tedy tou, se kterou se setkáme na nějakém veřejném místě (cvičiště, kancelář, dílna) a lékárničkou domácí, kde máme pro každého člena domácnosti něco. Základní obsah každé lékárničky je následující:

Kusů	Materiál
2x	Carbosorb tab.
1x	Analgetika
1x	Fenistil
1x	Ophtal
1x	Jodisol, Septonex
1x	Traumacel zásyp
2x	gáza hydrofilní á 5 ks
1x	Spofaplast 2,5cm x 2 m
1x	Spofaplast rychloobvaz 6cm x 1 m
2x	obinadlo hydrofilní sterilní 6cm x 5 m
1x	obinadlo škrťící pryžové 70 cm
4x	obvaz Nerit
10x	polštářek Porin
10x	obinadlo hydrofilní sterilní 10 cm x 5 m
1x	šátek trojcípý
2x	vata obvazová skládaná 50 g
1x	pinzeta anatomická
2x	pinzeta na klíšřata
6x	Rouška, resuscitační gáza
1x	špendlík zavírací
1x	teploměr lékařský v pouzdře

## 2. Kategorie zranění

### 1. Nemoci a poranění psů

Stav, kdy je pes ohrožen na zdraví nebo životě je označován jako stav nouze. Podle naléhavosti ošetření rozdělujeme stavy nouze do tří základních obecných kategorií:

- Kategorie I.
  - vyžaduje bezodkladné řešení během několika minut
  - jde o poruchy základních životních funkcí: dýchání, činnost srdce a CNS
  - v těchto případech jsou orgány nedostatečně zásobovány kyslíkem
  - nejcitlivěji reaguje mozek (po 6-ti minutách je jeho stav ireversibilní - nevratný)
  - v obnově funkcí je prioritní zástava krvácení, teprve pak masáž srdce a umělé dýchání
- Kategorie II.
  - vyžadují ošetření do jedné hodiny
  - jsou životu nebezpečné stejně jako úrazy kategorie I.
  - srdeční a dýchací činnost není zastavena, ale činnost srdce je omezena
  - hrozí nebezpečí šoku
  - patří sem poranění hlavy, páteře, žeber, ztráta vědomí, vnitřní krvácení, etc.
- Kategorie III.
  - vyžadují ošetření během několika hodin
  - jsou těžko rozpoznatelná a snadno se změní ve stav ohrožující život (střet s autem, pád z výšky, kopnutí koněm, nadmutí, torze žaludku, úpal)

Dále můžeme poranění dělit na:

1. Komplikace – selhání dýchání, oběhu, šok
2. Poruchy vědomí
3. Traumata – Poranění skeletu - kostí, kloubů, druhy zlomenin, poranění kůže a podkoží, poranění svalů a šlach, poranění cév - žil a tepen, poranění nervů, kraniocerebrální poranění, Akutní traumat hrudníku, páteře a končetin, poranění vnitřních orgánů, NPB, polytrauma
4. Úraz elektrickým proudem, bleskem, tonutí, Crush syndrom
5. Úraz teplem, chladem, poleptání
6. Intoxikace
7. Alergie
8. Křečové stavy
9. Akutní stavy v endokrinologii, včetně diabetu,
10. Poruchy vnitřního prostředí

### 2. Řešení stavu nouze

- postupné ošetření se nazývá záchranná síť
- jednotlivé články ošetření probíhají podle naléhavosti:
  1. zvážit, zda záchrana či pomoc psovi neohrozí zdraví či život člověka (provoz dálnice, tonoucí pes v tekoucí vodě)
  2. poskytnutí první pomoci
  3. informovat veterináře a zajistit převoz psa

### 3. Postup při řešení stavu nouze

- jednat klidně a rozvážně - spěch a zmatenost vede ke zbytečným chybám a nervozita je přenášena na psa. Dbát na vlastní bezpečí a ochranu svého zdraví!
- zhodnotit situaci a rozhodnout se:
  - je třeba psa zachránit (náhlý úraz dlouhodobě nemocného/léčeného psa)
  - je možné psa zachránit (zával a následky)
  - je možné psa zachránit bez rizika pro člověka
- zhodnotit zdravotní stav zvířete a rozhodnout se (viz. kategorie I., II., III.)
- zajistit první pomoc podle situace
  - poruchy vědomí, bezvědomí - oživovací pokusy: umělé dýchání, srdeční masáž
  - silné krvácení - zastavení krvácení, umělé dýchání, srdeční masáž
  - nepřímé ohrožení života - desinfekce rány, přiložení sterilního obvazu, fixace zlomeniny, atd.

### 3. Krvácení

Typy krvácení:

- žilné (venózní) - krev je tmavší volně vytékající
- tepenné (arteriální) - krev je jasná, vystřikuje v rytmu tepu
- vlásečnicové (kapilární) - drobné plošné krvácení

Je nutné rozpoznat:

- zda se jedná o jednoduché zranění s krvácením
- zda se jedná o kombinované zranění s krvácením (např. otevřená zlomenina)
- zda se jedná o vnitřní krvácení
- kolik pes ztratil krve (je nutné vzít v potaz i prosak do podložky)

Vnitřní krvácení:

- bledé sliznice,
- zrychlené dýchání
- slábnoucí tep
- bezvědomí
- studené periferní části těla
- doba doplnění kapilární sítě (při stisku) je větší než 2 sekundy

množství krve psa lze vypočítat:

- 7 až 9% živé hmotnosti psa
- 80ml krve na 1kg živé hmotnosti psa (např.: pes o hmotnosti 30kg má přibližně 2,75 litru krve)

## 4. Umělé dýchání:

- zajištění minimálního krevního oběhu pro nejdůležitější orgány (zástava dechu a srdce je nejčastější při ucpání dýchacích cest nebo při šoku)  
Postup - kontrola dutiny tlamní, odstranění zvratků nebo cizích těles a zpřístupnění dutiny k umělému dýchání
- otevřít a vyčistit tlamu, popř. použít předmět k násilnému uvolnění tlamy (dřevěná špachtle, vařečka, dvě smyčky z vodítka, tkaničky do bot atd.), vytáhnout jazyk
- provést kontrolu přísunu kyslíku do sliznic (stisknutí dásně prstem na dobu 2 sekundy, uvolnit stisknutí, bledá barva sliznice v místě stisku by se měla opět do dvou sekund obnovit), modrá barva sliznice je známkou špatného okysličování tzv. cyanózy, může se jednat i o silné vnitřní krvácení
- po uvolnění dýchacích cest od cizích těles či zvratků se často dýchání obnoví samo
- u velkých plemen psů provádět dýchání do nosu, přičemž tlama musí být uzavřena, u malých plemen psů se dýchá do tlamy i nosu zároveň.
- dýchání provádět přes roušku nebo gázu
- pro lepší přístupnost uložit psa do stabilizované polohy na pravý bok, krk mírně protažený dopředu a uvolněný jazyk
- neustále sledovat pohyb hrudníku
- kapacita vdechovaného vzduchu musí odpovídat velikosti psa
- dodržet frekvenci dechu 15 až 30 vdechů za min
- **pozor!** - při zintenzivnění dýchání stoupne v krvi obsah kyslíku a klesne oxid uhličitý, což dostatečně nedráždí dýchací centrum a sníží se schopnost samostatného dýchání
- po několika vdechutích je třeba posoudit, zda pes nemá snahu sám dýchat

## 5. Masáž srdce

význam masáže - prokrvení vnitřních orgánů, stimulace srdečního svalu

- provádět ve stabilizované poloze na pravém boku, krk mírně protažen dopředu, nos směřuje kolmo
- masáž provádět napnutými pažemi (horní ruka je ruka dominantní, tedy u praváků pravá ruka je nahoře)
- u středních a malých plemen masírujeme srdce jen dlaní jedné ruky
- u velmi malých plemen či štěňat použijeme tlak dvou prstů
- pes leží na pevné podložce, která zajišťuje protitlak
- poměr stlačení a fáze klidu je 5:1
- místo masáže je nad loktem v místě největší šíře hrudníku

## 6. Selhání dýchání

Fyziologie dýchání, mechanismus dýchání, plicní objemy-stručný přehled:

**Ventilace** (vnější dýchání) je cyklický děj se střídáním vdechu a výdechu.

**Vdech** (inspirium, inflace) je děj aktivní. Hlavním a nejdůležitějším vdechovým svalem je bránice. Bránice je inervována bráničním nervem, který má svůj původ v krční páteři. Dalšími aktivními inspiračními svaly jsou zevní mezižeberní svaly, které napomáhají rozvinutí hrudního koše. Žebra se vytáčejí do stran a dopředu.

**Výdech** (expirium, deflace) je za klidných a běžných okolností děj pasivní. To proto, že pružné orgány dutiny břišní vytlačují bránici zpět, tj. nahoru a žebra se svou pružností (chrupavčité úpony!) vracejí do své původní polohy. Přitom se aktivně uplatňují jen vnitřní mezižeberní svaly.

Typy dýchání:

- **eupnoe** - klidové dýchání
- **bradypnoe** – zpomalené dýchání
- **tachypnoe** - zrychlené dýchání
- **hyperpnoe** – prohloubené dýchání
- **apnoe** - zástava dechu
- **dyspnoe** (dušnost) - namáhavé dýchání

Mechanika dýchání:

základní podmínkou, aby se plíce pohybovala shodně s pohybem hrudního koše, je existence tzv. interpleurálního prostoru.

Hodnocení dýchání:

poslechem (patologické vrzoty, pískoty atd.), pohledem (hodnotí se frekvence, hloubka), pocit nedostatku vzduchu, namáhavé dýchání.

Hodnoty krevních plynů:

**Kyslík:** Nižší hodnota  $p_{aO_2}$  je **hypoxémie**, vyšší hodnota je **hyperoxémie**  
**oxid uhličitý:** Nižší hodnota je **hypokapnie**, vyšší zase **hyperkapnie**.

**Hypoxie:** je stav absolutního nebo relativního nedostatku kyslíku pro buňky v organismu. Mozek vydrží anoxii (zcela bez dodávky kyslíku) 3-5 minut, aniž by byl nenávratně poškozen. Tolerance hypoxie se významně zvýší při nízké teplotě tělesného jádra, zpomalením metabolismu buněk. Důsledky hypoxických stavů jsou závažné, představují vážný zásah do homeostázy organismu.

**Hyperoxie:** opačným stavem než hypoxie. Terapeuticky je používána tehdy, jestliže musíme zvýšit přívod kyslíku ke tkáním. Děje se tak např. podáním kyslíku. Zde ovšem vzniká určité nebezpečí zvýšeného vzniku volných kyslíkových radikálů, které mohou ohrožovat svou naprosto neřízenou aktivitou např. membránové struktury

Typy dýchání:

**Cheyново-Stokesovo dýchání:** je rychlé, na začátku téměř neslyšitelné a postupně se prohlubující dýchání, nabývající na slyšitelnosti, které končí slabou apnoickou pauzou. Jde o pravidelný přechod od hypo- k hyperventilaci. Objevuje se u nemocných v bezvědomí, např. po úrazech hlavy, otravách, CMP, zánětech mozku.

**Biotovo dýchání:** podobné jako Cheyново-Stokesovo, jen přechod od mělkých vdechů po hluboké vdechy je pozvolnější.

**Kussmaulovo dýchání:** je hluboké, hlučné a pravidelné dýchání. Je průvodním znakem sebeotravy organismu vlastními odpadními látkami. Objevuje se při vysoké hladině cukru v krvi-hyperglykémii (z dechu je navíc cítit aceton) a při selhání ledvin.

**Respirační insuficience** (nedostatečnost) - selhání dýchání, jehož následkem neprobíhá výměna dýchacích plynů a u nemocného se rozvíjí hypoxemie a hyperkapnie s následkem dušnosti, která může vyústit až v udušení nebo selhání srdce. Dělí se na akutní a chronickou

**Akutní dechová nedostatečnost** - je náhlé zhoršení dechové funkce u jedince bez chronického onemocnění dýchacího ústrojí. Dochází k prudkým změnám tlaků krevních plynů a k narušení vnitřního prostředí. Znamená většinou bezprostřední ohrožení života.

**Chronická dechová nedostatečnost** - obvykle se rozvíjí na podkladě CHOPN. Nejčastěji chronická bronchitida, bronchiální astma, nádory plic., mezihrudí, pohrudnice a jejich metastázy. Chronická plicní choroba bývá spojena s postižením pravého oddílu srdečního a plicního oběhu. Organismus se na toto onemocnění adaptuje a vytváří si kompenzační mechanismy – mluvíme tak o kompenzované CHRI.

**Astma bronchiale a astmatický záchvat** - je to chronické zánětlivé onemocnění průdušek na alergickém podkladě, při němž vzniká působením různých podnětů obstrukce dýchacích cest v důsledku spasmu hladkého svalstva průdušinek.

**Aspirace** - vdechnutí látek poškozující dýchací ústrojí (cizí těleso, krev, zvratky). Cizí tělesa mohou způsobit obstrukci v oblasti hrtanu, nebo jsou vdechnuta do průdušinek. V druhém případě jsou nalezena v 75% případů v pravém bronchu. Ke vdechnutí krve nebo zvratků dochází většinou v bezvědomí, při zajišťování dýchacích cest, při poruše polykání apod. nebezpečné je zvláště vdechnutí kyselého žaludečního obsahu (pH nižší než 2), který poleptá dýchací cest a plicní tkáň. Vzniká otok plic a neinfekční zánět, který může být komplikován nasedajícím zánětem bakteriálním

Terapie: Prevence další aspirace účelným odsátím z hltanu, zajištěním dýchacích cest, kyslíková terapie, laváž dýchacích cest fyziologickým roztokem, podání kortikoidů, případně UPV s přetlakem na konci výdechu PEEP.

## 7. Selhání oběhu

### Poruchy srdečního rytmu

**Arytmie** znamená poruchu v normálním sledu srdečních stahů. Mohu vznikat buď z abnormální tvorby vzruchu, nebo následkem poruch vedení vzruchu v srdci. V širším smyslu počítáme k arytmiím nejen vlastní nepravidelnost, nýbrž i rychlení či zpomalení srdeční činnosti, které přesahuje normální kolísání srdeční frekvence.

Příčiny: akutní infekce, bronchopneumonie, ICHS, plicní embolie, hypovolemie, hypoxemie, anemie, chirurgické výkony, bronchoskopie, gastroskopie, srdeční katetrizace

Klinické známky arytmií - Subjektivní pocit nepravidelného nebo zrychleného srdečního rytmu, Známky snížení minutového objemu, Známky krátkodobé nebo trvalé zástavy oběhu

Nejčastější arytmie:

**Flutter** síní / komor

**Fibrilace** síní / komor

**Komorové extrasystoly** - Za obvyklý počet se považuje v produktivním věku 100 extrasystol za 24 hodin a u starších psů 200 extrasystol za 24 hodin.

**AV blokáda I. stupně** (prodloužené síňokomorové vedení) Příčinou prodloužení převodu vzruchu ze síní na komory bývá nejčastěji porucha převodu vzruchu v AV uzlu.

**AV blokáda II. stupně** (částečná síňokomorová blokáda) Porucha vedení je většinou lokalizována pod Hisovým svazkem. Občasný výpadek QRS komplexu může kdykoli přejít v pokročilý stupeň AV blokády, kdy vzniká závažná bradykardie.

**AV blokáda III. stupně** (úplná síňokomorová blokáda) Přerušení převodu vzruchu v úrovni AV uzlu. Náhradní junkční rytmus má frekvenci 40 – 60/min. Rytmus síní i komor je pravidelný, ovšem na sobě nezávislý.

## 8. Hypertenze

je definována jako vyšší hodnota krevního tlaku. Rozdělení na primární a sekundární

I. stupeň - hypertenze bez organických změn

II. stupeň - trvale zvýšen TK, s orgánovými změnami bez funkčního postižení

III. stupeň - dochází k funkčním poruchám na jednotlivých

IV. stupeň - Bývají závratě, silné bolesti hlavy, zvracení, návaly horka, dušnost, bolesti na hrudi, pocit bušení srdce, nejistota při chůzi, zrakové výpadky, selhání srdce a ledvin, křeče, poruchy vědomí, mozkové krvácení či jiné příznaky postižení mozku a ohrožení života.

## 9. Šok

Šok je generalizovaná porucha prokrvení tkání s neschopností kardiovaskulárního systému dodávat tkáním kyslík a další látky a odvádět oxid uhličitý a vzniklé metabolity. Nepoměr mezi potřebou kyslíku a živin a jejich dodávkou. Prvně nastávají funkční změny, pak strukturální.

**1. stadium - Kompenzovaný šok:** dochází k působení spouštěcího mechanismu (úraz, extrémní zátěž, otrava apod.) a k aktivaci sympatiku. Do krevního oběhu uvolňují látky (mediátory), které svým působením ovlivňují cévní stěny, mění jejich průsvit. Uvolnění těchto látek má za následek uvolňování dalších mediátorů, takže dochází ke vzniku kaskádovitých a síťových reakcí. Mezi uvolňované mediátory patří zejména adrenalin a noradrenalin, jež po vyplavení z dřeně nadledvin způsobuje zejména zvýšení krevního tlaku a srdeční frekvence, s cílem udržet prokrvení životně důležitých orgánů. Dále jsou to hormony kůry nadledvin, které mají za úkol snížit vylučování tekutin ledvinami, zvýšit hladinu krevního cukru apod. Současně dochází k aktivaci krevních srážecích faktorů a stupňuje se aktivita imunitního systému.

**2. stádium – dekompenzovaný šok:** V důsledku zhoršeného prokrvení klesá dodávka kyslíku do tkání, zatímco jeho potřeba je vyšší. Proto následuje přechod látkové výměny na tzv. anaerobní a postižené tkáně pracují na kyslíkový dluh. Metabolismus krevního cukru se pro nedostatek kyslíku zastavuje u tvorby kyseliny mléčné, zvyšuje se kyselost tkání a vzniká **metabolická acidóza**. Buňky se začínají rozpadat. Změny, které byly do té doby jen funkční, se mění ve změnu struktury tkání. Nedílnou součástí rozvoje šoku je smrtící **triáda hypotermie, acidózy a koagulopatie**. Acidóza je důsledkem zhroucení aerobního metabolismu. Hypotermie bývá způsobena ztrátami tepla, a nedostatečnou produkcí v důsledku energetické tísně. Krevní srážení je enzymatickým dějem a interakce koagulačních faktorů je při snížené teplotě a acidóze zhoršena.

Formy šoku

- **Šok hypovolemický** (z postižení náplně krevního řečiště), dělí se na:
  - Hemoragický – ztrácí se krev jako celek včetně všech elementů, není přítomno současné poranění. Důsledek náhlého krvácení prasklých jícnových varixů. Náhlé porodní krvácení atd.
  - Hemoragicko – traumatický – jako následek poranění, je nejčastější
  - Popáleninový – ztráta plazmy
  - Dehydratační – ztráta vody
- **Šok z poruchy cévní stěny** - postižení cévní stěny, vyznačující se neadekvátní reakcí na stimulaci. Podle vyvolávající příčiny způsobuje šok: (Anafylaktický, Neurogení, Septický),
- **Kardiogenní šok** (šok při poruše v samotném srdci),
- **Šok obstrukční** - příčinou je mechanická překážka v krevním oběhu - plicní embolie, srdeční tamponáda. Dochází k poklesu srdečního výdeje.
- **Šok distribuční** - vzniká při sepsi, nebo z toxických, metabolických a endokrinních příčin. K šoku dochází i při náhlém selhání funkce některých orgánů, např. ledvin, jater, nadledvinek.
- **Neurogení šok,**
- **Septicko-toxický šok,**
- **Anafylaktický šok**

## 10. Poruchy vědomí

Stav vědomí je řízen z mozkového kmene (retikulární formace), odkud jdou podněty do mozkové kůry). Při jeho poškození dochází k různě hlubokému zastření až ztrátě vědomí se snížením všech psychických poruch.

**Bezvědomí** - je stav útlumu vědomí a bdělosti různé intenzity, je obrazem funkčního nebo anatomického poškození mozku, jedná se o závažný stav.

**Kvantitativní poruchy vědomí** – jedná se o poruchy vigility (bdělosti).

- **Somnolence** – pacient zdánlivě spí. Reaguje na zvukové, dotykové a jednoduché zrakové podněty.
- **Sopor** – pacient reaguje jen na bolestivý podnět zvukem, adekvátní obranná reakce a lokalizace bolestivého podnětu (např. odtažení končetiny)
- **Kóma** – pacient postupně ztrácí reaktivitu na zevní podněty. U lehkého kóma při silných bolestivých stimulech necílená motorická odpověď, popř. dekortikační či decerebrační křeč. U hlubokého kóma je odpověď pouze vegetativní (tachykardie, tachypnoe) nebo žádná.
- **Synkopa** – krátce trvající ztráta vědomí v důsledku poruch přerozdělení krve. Vyvolána bolestí, strachem, úlekem atd.

**Kvalitativní poruchy vědomí** – poruchy obsahu vědomí. V popředí bývají poruchy orientace v čase, prostoru a vlastním já. Patří sem psychomotorický neklid, zmatenost, delirium, katatonie atd.

- **Derilium (blouznění)** – nemocný dezorientovaný, úzkostný, neklidný, má halucinace, může být vyvoláno vysokými horečkami, otravami apod. Pacient musí být pod dozorem
- **Amence** – méně bouřlivá, než derilium, nemocný zmatený, bezradný, část schopností zachována (ví kde je, ale ne proč)
- **Mrákotný stav** – zúžené vědomí, podobné snění, k tomuto stavu dochází v patologickém opojení (drogy, otravy), po záchvatu epilepsie, při poškození mozku

Příčiny poruch vědomí:

Vnější:

- **úrazy** (komoce, kontuze mozku, krvácení do mozku a plen, zlomeniny)
- **intoxikace** (výpary těkavých látek, plyny, léky, chemikálie, houby...)
- **fyzikální příčiny** (úrazy elektrickým proudem, přehřátí, dušení, tonutí)

Vnitřní:

- **mozková hypoxie** (AIM, cévní onemocnění, respirační poruchy, synkopy)
- **poruchy metabolismu, endokrinní poruchy** (hypo-hyperglykémie, hepatorenální selhání, urémie, poruchy iontového metabolismu...)
- **cévní mozkové příhody, nádory CNS, infekční onemocnění nervového systému**

Dále v úvahu přicházejí – hysterické záchvaty, katatonie u psychóz, hypersomnie...

Nemocný s poruchou vědomí je ohrožen obstrukcí DC s následným dušením (asfyxií), vdechnutím obsahu z trávicího ústrojí (aspirační pneumonie), vznikem infekčních komplikací (plicních, močových), poruchou výživy.

### Klinický obraz bezvědomí

U každého psa v bezvědomí pátráme po poranění hlavy, barvě sliznic a pokožky, trombóze dolních končetin, krvácení, zápach z úst

Je velmi důležité zjištění cílené objektivní anamnézy: kdy byl nalezen v bezvědomí, popis situace od svědků nehody, zda nejde o intoxikaci, předchozí zdravotní stav, předchozí úraz hlavy

### Obecné zásady PNP při bezvědomí

- zajištění vitálních funkcí: ověření průchodnosti DC, zhodnocení dýchání, UPV
- při podezření na úraz fixace krční páteře, jinak stabilizovaná poloha
- zajištění žilního vstupu, odběr vzorků pro laboratorní a toxikologické vyšetření, případně infuzní léčba, podání léků tzv. trojkombinace – NALOXONE, G 40%, THIAMIN
- vyšetření a anamnéza za účelem stanovení diagnózy
- urychlený transport postiženého

Léčba - Prvotně se zaměřuje na zajištění vitální funkcí (zajištění dýchání, oběhu, krytí energetických ztrát, úprava vnitřního prostředí) a na odstranění mechanismů, které jsou příčinou poruchy vědomí.

### Vyšetření při bezvědomí (neznámá etiologie)

- zhodnocení celkového stavu – poloha, viditelné známky úrazu, intoxikace, inkontinence moči nebo stolice, otoky
- zhodnocení pulsu, TK, TT, GLY, ventilace
- orientační neurologické vyšetření – tvar zornic, zhodnocení meningeálních příznaků, zhodnocení svalového napětí

### Příznaky poruch vědomí

Hlava - pátrat po známkách traumatu (hematom, odřeniny, skalpace atd.).

Oči - Pokud není kóma hluboké, bývá zachován korneální reflex

Meningeální známky - Pacienti v hlubokém komatu však nemusí mít příznaky přítomny.

Dech - Může být cítit po alkoholu či jiných jodech

Dýchání - Tachypnoe (bývá při mělčích úrovních bezvědomí) - drážděním dýchacího centra v prodloužené míše při kraniocerebrálním poranění

Plíce - respirační selhání může způsobit poruchu vědomí

Kůže - podkožní hematomy, petechie atd., svědčí pro poruchu krevní srážlivosti.

### Vyšetřovací metody

**Anamnéza:** většinou se získá od svědků. Zjišťujeme zejména stavy předcházející poruše vědomí, faktory prostředí (dostupnost léků a jedů, výskyt obalů od léků, možnost úniku plynu či úrazu elektrickým proudem, změny teploty okolí, stopy po kousnutí nebo bodnutí hmyzem atd.), užívané léky, závažná onemocnění

**Fyzikální vyšetření:** pohled, pohmat, poklep, poslech, zápach. Dále se fyzikální vyšetření zaměřuje hlavně na vegetativní funkce

**Neurologické vyšetření:** vyšetření zornic, očních bulbů, držení hlavy, polohu jazyka v dutině ústní, dávivý a polykací reflex, vyšetření meningeálních příznaků, křeče, otoky, stav končetin (držení, hybnost, svalový tonus, reflexy, stranové rozdíly).

# Traumata

## 1. Kraniocerebrální poranění

**Poranění měkkých tkání** - tkáně hlavy jako skalp, obličejové části, oči apod. Rány mohou být tržné, bodné, sečné, Rány v obličeji dělíme na prosté (řezné apod.), sdružené (jsou doprovázeny poraněním svalů, cév, slinných žláz, smyslových orgánů atd.), a pronikající (jsou provázeny zlomeninami obličejového skeletu a kostí lebky).

### Poranění lebky

- Při poranění přední jámy lební (čichová kost) dochází k brýlovému hematomu, likvid vytéká z nosu, nebo zatéká do nosohltanu.
- Při poranění střední jámy lební (skalní kost) likvid vytéká z ucha při poraněním bubínku, jinak Eustachovou trubicí do hltanu, krvácení z ucha.
- Při poranění zadní jámy lební dochází ke krvácení a výtoku likvoru do oblasti nosohltanu, možno i podslizničně.

### Poranění mozku

- Difúzní: **Komoce** – otřes mozku. Poškození mozku jako celku, funkční porucha, porucha vědomí různě hluboká a závažná, apalycký syndrom = vegetativní stav, pes dýchá, metabolizuje,... → vědomí se postupně začne projevovat.
- Ložisková postižení: terapie v PNP - manitol 20% dle ordinace lékaře  
**Kontuze** - zhmoždění, pohmoždění mozku,  
**Komprese** - stlačení mozku

**Mozková krvácení** – nitrolební krvácení postihuje asi 5% poranění lebky a má úmrtnost až 50%.

Podle lokalizace rozlišujeme:

- Epidurální krvácení – je krvácení mezi kost lebky a tvrdou plenu.
- Subdurální krvácení – je krvácení mezi tvrdou plenu a arachnoideu.
- Subdurální hematom – akutní, subakutní, chronický
- Subdurální hygrom - nepříliš časté neopouzdržené nahromadění likvoru v subdurálním prostoru, vzniká často po traumatu s delším časovým odstupem
- subarachnoidální krvácení – vzniká poraněním cév mozkové kůry, je příznakem drobné povrchní mozkové kontuze. Projevuje se meningeálními příznaky
- Nitromozkové krvácení – je součástí zhmoždění mozkové tkáně. Může jít o drobné hemoragie nebo větší ohraničené hematomy
- Poúrazový hydrocefalus

Diagnostika nesmí mít přednost před resuscitací. Izolované poranění hlavy nebývá spojeno s hypotenzí. Pokud je hypotenze přítomna, je třeba uvažovat o jiných závažných poraněních. Vždy podávat od začátku kyslík u všech zraněných. Nikdy nezapomenout na analgosedaci, i kdyžby to měl být důvod k zajištění dýchacích cest.

## 2. Traumata hrudníku

Poranění hrudníku se vyskytují často jako součást polytraumat, u kterých zaujímají třetí místo s 50%-ní četností postižení jednotlivých systémů hned po postižení pohybového ústrojí (90%) a postižení lebky (75%). Hrudní poranění patří ke zraněním, kde včasná a správná první pomoc může značně ovlivnit prognózu.

Z funkčního hlediska lze rozdělit poranění hrudníku na:

- lehká - není výrazně poškozena cirkulace a respirace.
- těžká - poranění hrudníku způsobuje vážnou poruchu respirace a cirkulace.

Z hlediska porušení hrudní stěny můžeme rozdělit poranění hrudníku na:

- krytá poranění hrudníku,
- otevřená poranění hrudníku – pronikající a nepronikající do pleurální dutiny

### Krytá poranění hrudníku

tupým násilím - zmáčknutím, přejetím, výbuchem apod. Jsou to nekrvavá poranění vzniklá po nárazu na hrudní stěnu, která jsou způsobena údery, pády z výše, dopravními kolizemi, sportovní činností a pracovními úrazy. Může jít o kontuze hrudní stěny, fraktury žeber a sternu i zranění nitrohrudních orgánů. Za lehčí zranění považujeme nekomplikované zlomeniny jednoho až tří žeber bez PNO a HTX. Těžkými traumaty jsou vícečetné zlomeniny, vylomení segmentu hrudní stěny, dislokované zlomeniny sternu a sériové žeberní fraktury. K těžkým hrudním kontuzím počítáme komplikace fraktur a poranění plíce, srdce, průdušnice, jícnu a bránice.

Klinický obraz: bolest na hrudníku, často "vyražený dech" s nemožností hluboce se nadechnout a následně povrchní dýchání. Při PNO bývá klidová dušnost, vzácněji až cyanóza. Při podkožním emfyzému (z poraněné plíce či trachey) je na hlavě, krku, hrudníku a někdy i na břicho patrný edém s podkožním třaskáním. Výskyt hemoptýzy. Puls bývá zrychlen, TK může být snížen nebo je normální, teplota se nemění.

Vyšetření: zraněného vysvléci z oděvu a prohlédnout hrudník včetně zad, palpačně vyšetřit krční a hrudní páteř a břicho. Poklepem a poslechem můžeme odhalit větší PNO a HTX. Změřit P, D a TK včetně časového záznamu.

Terapie: v rámci PNP zajistíme klid, podáváme analgetika a kyslík. Při silném zahlenění a při vykašlávání krve odsátí z hrtnu cévkou. Provizorní zpevnění hrudníku elastickým obinadlem nebo přilepením širokého cingula ve výdechu.

**Kontuze (zhmoždění) hrudníku:** tupé, nepronikající hrudní poranění, často spojeno i s frakturou žeber, hemotoraxem, PNO, kontuzí plic a srdce. Příčinou bývají dopravní nehody, pády z výšek. Příznaky: bolest, dušnost.

**Zlomeniny žeber:** jsou to nejčastější projevy hrudního poranění. Při zlomeninách sériových a blokových je hrudník deformovaný a při dýchání vykonává paradoxní pohyb. Plíce je tak vyražena z dýchání a navíc druhá dostává vydechovaný vzduch z postižené plíce. Tím vzniká dechová nedostatečnost. Léčba: je nutná stabilizace hrudníku, včetně operační fixace a dlouhodobá umělá plicní ventilace.

**Zhmoždění až protržení plic:** vzniká poraněním plic úlomky žeber, i když ke zhmoždění plic může dojít i bez zlomení žeber. Poraněná plíce je prokrváčená, velmi často vzniká PNO a emfyzém mediastinu. Diagnózu potvrdí vykašlávání krvavého sputa, dušnost. RTG nález na plicním parenchymu.

**Pouřazová vlhká plíce:** vzniká v důsledku poranění plicní tkáně. Projevuje se zvýšenou sekrecí z bronchů, porušením krevní mikrocirkulace. Infekcí těchto úseků vzniká bronchopneumonie. Terapie Při PNO odsáváme vzduch drénem zavedeným do II. nebo III. mezi žeberního prostoru v medioklavikulární čáře.

Při hydrotoraxu odsajeme nahromaděnou tekutinu Bülauovou drenáží. Drén zavedeme do hrudníku nad IX. žebrem v zadní čáře axilární

Masivní krácení zastavíme tsuturou poraněné plicní tkáně, včetně podvázání cévy.

Podkožní emfyzém odstraníme punkcí silnější jehlou.

Bolesti tlumíme analgetiky, mezižeberní bloádou - infiltrací interkostálního nervu Mesokainem. Podáváme kyslík, a pokud se projeví známky dechové insuficience, je nutná UPV.

## Poranění srdce a aorty

**Komoce a kontuze srdce:** vzniká prudkým nárazem na hrudník. Při komoci srdce dochází k přechodným arytmiím. Při kontuzi jsou morfologické změny na srdci jako hematomy, ruptury chlopní, ischemická ložiska. Klinický obraz: bolest v prekordiu, palpitace, tachykardie, arytmie, dušnost, hypotenze až selhávání srdeční. Terapie je symptomatická a podpůrná. Zahrnuje klid, monitoraci, podání antiarytmik a sedativ.

**Hemoperikard a perikardiální tamponáda:** vzniká poraněním myokardu nebo perikardu zřídka, ale již malé množství krve -150 až 200 ml v osrdečníku se projeví známkami srdečního selhání. Terapie: punkce perikardu a evakuace hematomu silnou jehlou zavedenou do osrdečníku z nadbřišku.

**Pronikající poranění srdce:** jedná se většinou o smrtelné poranění na místě. Naději na přežití mají jen ti, jejichž poškození dovoluje anatomickou a funkční reparaci a dostalo se jim adekvátní pomoci.

**Poranění hrudní aorty:** vzniká hlavně při dopravních nehodách a prudkých nárazech těla. Zranění přežívají do té doby, pokud nepraskne periaortální vazivová tkáň, pak následuje vykrvácení, hemorhagický šok, nehmatný puls na femorálních tepnách při zachovalém pulsů na horních končetinách (alespoň zpočátku), 30% zraněných nemá viditelné poranění na hrudníku. Terapie je stejná jako u pronikajícího poranění srdce.

**Mediastiální emfyzém:** je nahromadění vzduchu v mediastinu. Vzduch sem vniká nejčastěji z poraněných bronchů. Vzduch se šíří na krk a obličej, kde se projeví "třaskáním". Nahromaděný vzduch může stlačit velké žíly a vést k cyanóze, dyspnoei a za smrtelné úzkosti poraněného až k selhání srdce.

Léčba: malým řezem nad horním okrajem sternu se protne krční fascie a prstem se tupě pronikne do řídkého vaziva mediastinu. Z otvoru unikne vzduch, zpěněná krev a dojde k úpravě kritického stavu.

## Otevřená poranění hrudníku

Bývají způsobeny od ran řezných, přes rány sečné, bodné, střelné až po tržně-zhmožděné a devastující. Jejich společným rysem je zevní krvácení, které je někdy jen slabé, ale do hrudníku může být velmi silné. V zásadě se rozlišují rány povrchní (nepronikající) a rány hluboké (pronikající celou vrstvou stěny včetně pleury). Pronikající rány jsou provázeny PNO a HTX.

Na kůži někdy nacházíme jen nevýrazné a poranění. Jindy jsou do hrudníku zabodnuté cizí předměty (střepiny skla, nože, dráty). Jde-li o větší krvácení pozorujeme anemii, vykašlávání krve, příznaky šoku (urychlený puls, pokleslý TK).

Vyšetření: prohlédnutí hrudníku, vyšetření krku, zad, páteře a břicha se nezdržujeme zpřesňováním diagnózy a nepátráme po tom, jsou-li rány pronikající či nikoliv. Nevytahujeme předměty zabodnuté do hrudníku, abychom nevyvolali větší zevní krvácení a nezpůsobili ventilový PNO. Změříme hodnoty P, D a TK.

Terapie: dezinfikujeme okolí ran a sterilně je kryjeme. Používáme několikavrstevný mul, který k hrudníku jen lehce přifixujeme, abychom vytvořili poloprodyšný obvaz. Nesmíme oblepit náplastí celý čtverec mulu a rána nesmí být zakryta neprodyšně. Je to opatření, kterým zabráníme tzv. přetlakovému PNO. Pro zraněného je spíše snesitelný otevřený PNO, nežli PNO ventilový (vniká-li vzduch dovnitř, ale nemůže z hrudníku unikat. Při transportu podáváme kyslík a infuze. Bolesti tlumíme analgetiky a opiáty. Je-li třeba, odsáváme z tlamy a hrtanu hlen a krev odsávací cévkou.

Komplikace hrudních poranění:

**Pneumotorax (PNO) traumatický i spontánní:** únik vzduchu z plíce anebo z poraněného bronchu do pleurální štěrbiny. Plíce částečně nebo úplně kolabuje. Pes je dušný, může se objevit cyanóza, bývá hypotenze, zrychlený puls. Nad PNO je buď oslabené, nebo neslyšné dýchání. Při tenzím PNO je extrémní dušnost, cyanóza, veliká úzkost. V nouzi zabodneme do postižené pleurální dutiny silnou punkční jehlu, kterou převedeme tenzní PNO v PNO otevřený.

**Hemotorax (HTX):** krvácení do pohrudniční dutiny spojené s částečným nebo úplným kolapsem plíce a někdy s PNO. Příčinou bývají vedle hrudního traumatu nádory a vzácně vrozené plicní afekce nebo TBC. V klinickém obraze dominuje dušnost, anemie, někdy hemoptýza, hypotenze, zrychlený puls. Nad postiženým hemitoraxem je zkrácený poklep a zastřené až neslyšitelné dýchání. Postiženým podáváme kyslík, odsáváme hlen či krev z hrtanu, aplikujeme infuze roztoků a postaráme se o urychlený transport, kde je třeba hrudník vydrénovat a zastavit krvácení.

**Chylotorax:** velmi vzácný a způsobí jej porušení nitrohrudního mízovodu (vlevo). Příznaky se částečně podobají HTX. Není však anemie a není urgentní nebezpečí života. Vyšetřování a léčení je doménou ústavní péče.

**Traumatická asfyxie:** doprovází někdy kompresi hrudníku. Náhlý vzestup nitrohrudního tlaku vytlačí krev do kapilár v obličeji a na krku, kde vzniknou petechie a modřalové zbarvení kůže a sliznic. Asi 1/3 zraněných ztrácí vědomí, cyanóza může být reverzibilní.

**Blast syndrom** při nárazu tlakové vlny na povrch těla a na dýchací cesty. Dojde k roztržení plicních alveolů a k tvorbě hematomů v plicním parenchymu. Klinicky je těžká dušnost. Postiženy mohou být i břišní orgány. První lékařská pomoc je stejná jako při kontuzi hrudníku, úprava polohy pro rychlý transport, kyslík, případně analgetika.

**Cizí tělíska v dýchacích cestách** častěji u štěňat, ale mohou být i u dospělých po vdechnutí (úlomky kostí, sousta, potraviny, míček). Pokud se nezdaří, aby je pacient vykašlal (malé psy podržíme za nožičky obrácené hlavou dolů), musí být odstraněna bronchoskopicky.

**Poranění jícnu:** tupé hrudní trauma, náhodně i úmyslně spolknutá cizí tělesa, vzácněji po instrumentálních diagnostických a léčebných výkonech. Ke klinickým známkám patří polykací obtíže a bolesti za sternem. Může se objevit mediastinální emfyzém, dušnost, šok. Významnou skupinu tvoří poleptání kyselinami a louhy (léčebně včasná neutralizace, neprovádět výplachy žaludku!). Urychlený transport.

**Poranění bránice.** po kompresi dolních partií hrudníku a nadbřišku. dominuje dušnost, cyanóza, hypotenze, bolest v nadbřišku a někdy jsou i známky peritoneálního dráždění. Transport, nepodávat opiáty!

**Poranění torakoabdominální.** Patří k nejzávažnějším. Diagnóza se opírá o anamnézu a fyzikální vyšetření, v nemocnici pak o RTG nález a sonografii. Častý je PNO a HTX. Známky břišního poranění mohou být zastřeny šokem nebo bezvědomím. Nepodávat opiáty, transport. Nejčastěji je indikována operační revize.

### 3. Poranění vnitřních orgánů

jde o poranění orgánů umístěných v dutině lebeční, páteřním kanálu, dutině hrudní, břišní a orgánů retroperitoneálních. U těchto poranění jde většinou o polytraumatizmy, a proto jsou velice závažná a o osudu zraněného rozhodne první pomoc spočívající zajištění životních funkcí rychlým transportem. Na veterině je třeba urychleně stanovit diagnózu a operovat urgentně.

#### **NPB – náhlá příhoda břšní**

Definice NPB - prudká a neočekávaná onemocnění břicha postihující buď dosud zdravého jedince, nebo se v menší míře jedná o akutní zhoršení již existující choroby. NPB vyžaduje většinou energickou chirurgickou léčbu. Její opomenutí znamená progresi onemocnění do stavu neslučitelného se životem. NPB jsou akutní chirurgická onemocnění, která svou závažností a rychlým průběhem ohrožují život psa, proto je důležité jejich včasné rozpoznání a léčení. Dokud není postižený odborně vyšetřen, nesmí dostat analgetika, antipyretika, antibiotika a jiné podobné léky, které mnohdy značně skreslují obraz choroby. Rovněž je zakázán příjem čehokoli per os (ústy).

#### Úrazové NPB

- **Zavřené** (nepenetrující) - bez porušení kožního krytu. Převážně následkem pohmoždění stěny břšní a retroperitonea, buď izolované nebo součástí polytraumatu. Často u dopravních nehod, sportovní, pracovní či kriminální úrazy.
- **Otevřené** (penetrující) - bodná, sečná, řezná, střelná poranění.

#### Neúrazové NPB

Zánětlivé NPB - nejčastěji se jedná o zánět červovitého přívěsku slepého střeva (akutní apendicitida), zánět žlučníku (akutní cholecystitida), a žlučových cest (cholangitida), zánět slinivky břšní (akutní pankreatitida), proděravění (perforace) žaludečního či dvanácterníkového vředu nebo tenkého či tlustého střeva, zánět gynekologických nebo retroperitoneálních orgánů (ledvin) apod.

Pro zánětlivé NPB jsou poměrně typickými příznaky: větší zrychlení pulzu než odpovídá vzestupu teploty, teplota zvýšená, zvýšený počet leukocytů v krvi, normální krevní tlak

Leózní,  
Krvácivé

Pro stanovení diagnózy je důležitá anamnéza a využití pěti základních způsobů klinického vyšetření (pohled, pohmat, poklep, poslech, vyšetření konečníku). V dotazech zjišťujeme zejména trvání, charakter bolesti psa (trvalá či kolikovitá s okamžiky úlevy, ostrá či tupá, její vyzařování – do zad, hrudníku, třísla apod.), pátráme po zvracení, kdy byla poslední stolice, po charakteru a barvě stolice, zda odchází plyny, nucení na močení, potíží při močení, pohledem se hodnotí zejména pohyby břšní stěny při dýchání. Pohmatem se určí místo největší bolesti, někdy lze vyhmátnat i nádory, zduření či změny na stěnách některých orgánů a dále reakce břšní stěny na zánět (při postižení pobřšnice dochází ke tunutí svalstva). Poklepem se zkoumá bolestivost, reakce na poklep v místě vzdáleném od nejvíce bolestivého svědčí opět o zánětu pobřšnice. Poslechem se hodnotí přítomnost či nepřítomnost a kvalita střevních zvuků. Vyšetření konečníku přinese informaci o postižení v místě dosahu prstu (záněty v malé pánvi, některé polohy střeva) a barvě stolice.

#### 4. Traumata (poranění) páteře a míchy

bolest v krajině zad, dilacerace míchy (roztržení) - v místě poranění dojde k roztržení míšních obalů a k poškození míšní hmoty. Nazýváme částečnou nebo úplnou lézi míšní. Dočasná blokáda - ne úplné, ne zcela uzdravitelé. Dochází k vymizení reflektorické funkce míchy pod poraněním, k přerušení vegetativních drah. Např. se postižený nemůže vymočit pro poruchu reflexu. Dále dochází k potlačení vasodilatace cév, vzniká neurogenní šok, porucha vědomí, chybějící ochranné reakce i při silném bolestivém podráždění

**Izolované zlomeniny příčných a trnových výběžků obratlů:** vznikají prudkým nekoordinovaným pohybem tahem svalů. Léčí se přechodným klidem a analgetiky.

Jde o lehčí poranění měkkých struktur: kloubních pouzder a vazů. Obvykle bývá poraněna krční páteř, která je nejpohyblivější částí páteře.

Příznaky: bolest v oblasti krční páteře, svalová kontraktura, otok, místní hematomy. Terapie: fixace krční páteře 2 až 5 týdnů.

**Kompresivní zlomenina, kontuze míchy (zhmoždění):** v místě poranění jsou drobné krevní výrony a poškození míšních buněk. Pozor, patologické změny se rozvíjejí postupně. Konzervativně léčíme luxační zlomeniny dlouhodobou extenzí. Krátkodobé - u komoce míšní, reverzibilní změny (jako u komoce mozku).

Léčba: i když lze téměř ve 100 % diagnostikovat úplné přerušení míchy, které je ireverzibilní, doporučuje se vždy revize míchy s laminektomií a s event. fixací páteře pomocí vnitřní fixace nebo zevní, současně s antiedémovou léčbou.

**Luxační zlomeniny:** mícha končí v oblasti 2. bederního obratle, ale ještě probíhají kořeny až do L<sub>5</sub>. Při poranění páteře může být s poraněním míchy nebo bez poranění míchy. Při poranění míchy dochází k poruchám funkce (hybnosti, citlivost) od poranění směrem dolů. Rozeznáváme pojmy para/kvadra/(vzácně)hemi-paréza/plegie. Mechanismus poškození může vzniknout hyperflexí, hyperextenzí nebo působením přímého násilí na páteř.

Poranění páteře dělíme:

- poranění skeletu páteře bez poranění míchy,
- poranění páteře s poraněním míchy,
- poranění míchy bez poranění páteře

Poranění míchy rozeznáváme:

- komoce míchy (otřes) - bez morfologického poškození, reverzibilní (nedokrvení, otok)
- kontuze míchy (zhmoždění) - v místě poranění jsou drobné krevní výrony a poškození míšních buněk. Pozor, patologické změny se rozvíjejí postupně
- dilacerace míchy (roztržení) - v místě poranění dojde k roztržení míšních obalů a k poškození míšní hmoty. Nazýváme částečnou nebo úplnou lézi míšní

Z funkčního hlediska se dělí poranění míchy:

- krátkodobé - u komoce míšní, reverzibilní změny (jako u komoce mozku)
- dočasná blokáda - ne úplné, ne zcela uzdravitelné
- trvalé přerušení části míšního průřezu - jde o trvalé poškození a poruchy jsou v místech, které byly inervovány touto částí průřezu
- úplná leze míšní - trvalé poškození v celém průřezu

## 5. Poranění skeletu - kostí, kloubů

Druhy zlomenin:

- **traumatická zlomenina**, která vzniká u zdravých kostí
- **patologická zlomenina**, která vzniká u nemocných kostí, často jako důsledek nádorových metastáz
- **zlomenina z únavy**, vzácná a vzniká dlouhodobou zátěží porušením elasticity kosti
- **epifyzeolýza**, je přerušení kostěné tkáně v místě růstové ploténky

Dělení zlomenin:

- **podle působení násilí** na přímé a nepřímé. U přímé zlomeniny dochází k lomu v místě působícího násilí, u nepřímé, násilí působí v místě vzdáleném.
- **podle posunu kostních úlomků** (fragmentů) rozeznáváme zlomeniny:
  - nedislokované - úlomky nejsou navzájem posunuté
  - dislokované - úlomky posunuty úhlovitě, do stran, se zkrácením či odtažením, s rotací.
  - Kompresivní zlomenina je typická pro zlomeninu obratle a projevuje se jeho stlačením.
  - Impresivní zlomenina vzniká u lebky, kdy se zevní vrstva kosti vtlačí do diploe.
- **podle lomené linie**: příčné, šikmé, spirální, podélné, tříštivé a zaklíněné (vrazení jednoho fragmentu do druhého).
- **podle stavu kožního krytu**: zavřené s neporušeným kožním krytem a otevřené, u kterých úlomky vyčnívají navenek.
- **podle rozsahu poranění** - zda je poraněna pouze kost nebo i okolní tkáň: jednoduchá zlomenina, komplikovaná zlomenina.
- **ve vztahu k okolnímu kloubu**:
  - nitrokloubní zlomenina, u ní lomné linie, pronikají do kloubu
  - luxační zlomenina, kdy současně se zlomeninou dochází i k vykloubení (luxaci).

**Léčení zlomenin**: je konzervativní nebo operační a je nutné provést:

repozici úlomků - obnovení normálního postavení úlomků, pokud jsou dislokované. fixaci (retenci) úlomků. Rozlišujeme prvotní znehybnění jako součást první pomoci k předejití komplikací a bolesti a definitivní fixaci ke správnému vyléčení.

rehabilitace – na obnovení plné funkce, zvláště kloubů v okolí zlomeniny, na posílení atrofických svalových skupin dočasně vyřazených z funkce z důvodu hojení.

**Fixace zlomenin**: polohováním: správným uložením na rovné a tvrdé podložce nebo v sádrovém lůžku, uložením na Braunově dlaze, nebo pomocí šátkového závěsu, obvazem nebo náplastí, stříškový náplastový obvaz a elastický či zinkoklihoový obvaz, dlahou, dlouhodobou extenzí, tvrdým sádrovým obvazem

## Poranění kloubů

**Luxace (vykloubení)** - je stav, kdy chrupavčité konce tvořící kloub nejsou ve vzájemném kontaktu. Jsou-li částečně v kontaktu, jde o **subluxaci (podvrtnutí)**. Jako luxovanou označujeme vždy periferní část, pouze u páteře je to opačně, zde se luxuje horní obratel proti dolnímu.

- luxace centrální - jde o proniknutí kloubního konce do protilehlého kloubu a kosti. Nejčastěji proniká luxovaná hlavice kosti stehenní do pánve přes acetabulum
- otevřená luxace - vzniká, když chrupavčitý konec kosti pronikne defektem kožním navenek.
- luxační zlomenina - současně s luxací dojde i ke zlomenině v blízkosti kloubu.
- inveterovaná luxace - je zastaralá luxace, která se bez operace nedá většinou reponovat.
- habituální luxace - je opakující se luxace. Příčinou je vrozená vada kloubu nebo nedokonale zhojené kloubní pouzdro po předchozí luxaci.

Léčba luxací spočívá v repozici, fixaci a rehabilitaci.

**Distorse** - je poranění měkkých struktur v okolí kloubů včetně cév, vazů až po rozsáhlé poranění kloubního pouzdra.

Příznaky: otok, deformace, hematoma.

Terapie: je nutná fixace. U lehčích distorzí postačí klid, obklady, punkce hematoma, elastická bandáž. U těžších je nutná sádrová fixace. U přetržených vazů, např. u kolaterálních vazů kolenního kloubu, nebo zkřížených vazů je nutná operace se sešitím vazů.

## 6. Poranění svalů a šlach

Otevřená vznikají současně s porušením kožního krytu a zavřená bez porušení kůže. Úplné přerušení šlach se pozná ztrátou hybnosti příslušného svalu.

Léčba: sutura šlachy nebo svalu a znehybnění.

U poraněných vazů rozeznáváme:

- distenzi (natažení),
- parciální rupturu (částečnou) a totální rupturu (úplnou).

Zatímco úplnou rupturu léčíme většinou operačně sešitím a znehybněním sádrovým obvazem, u distenze a částečné ruptury vystačíme s imobilizací

## 7. Poranění cév

**Poranění žil:** poraněné žíly se obvykle ošetřují kompresivními obvazy.

Zavřená krvácení v důsledku tupých poranění a projevují se podkožními hematomy.

Otevřená vedou často k masivnímu krvácení tmavé krve. Ke stavění krvácení většinou postačí kompresivní obvaz, výjimečně je nutný podvaz krvácející žíly.

**Poranění tepen:**

Zavřená poranění se projevují pod kůží narůstajícím tepajícím hematodem, který u některých přerušovaných končetinových tepen, které můžou ohrozit životnost končetiny.

Otevřená poranění jsou provázena výronem světlé krve z rány, někdy i stříkající do výše. U menších tepen spasmem a vytvořením trombu dojde ke spontánnímu uzávěru. Podélné otvory v tepně se spontánně neuzavřou, a ztrátou velkého množství krve dochází k hemoragickému šoku.

První pomoc: přímé stlačení krvácející tepny v ráně tlakovým obvazem popř. přímo prsty v ráně, stlačení přerušované tepny centrálně, v tlakových bodech, přiložení škrtidla, které nemá být přiloženo déle než 2 hod a nesmí být přiloženo na holou kůži. Po této době je nutná ligatura (podvaz) tepny nebo rekonstrukce. Při delším přerušení toku krve nebo u sklerotických zúžených tepen, hrozí následná trombóza. Na místě je trombolytická léčba.

## 8. Poranění nervů

Projevuje se buď porušením motorické funkce s poruchou hybností určitých svalových skupin, nebo sensitivní s poruchou citlivostí.

Rozeznáváme:

- lehké zhmoždění nervů - projevuje poruchou hybnosti či citlivosti, po určité době upraví
- U těžších poranění nervů, kdy nerv zůstává celistvý, ale vlákna jsou částečně protrhána, bývají zřetelné poruchy hybnosti a návrat je pozvolný. K přerušení nervů dochází většinou u otevřených poranění.

## 9. Poranění měkkých struktur

**Poranění kůže a podkoží** - jde o porušení celistvosti kožního povrchu (**integrity**).

### Druhy ran:

- Mechanické, traumatické rány - vznikají působením sil a násilí (úrazy, operační rány)
- termické a chemické rány - vznikají působením tepla a chladu, poškozujících záření, působením kyselin, louhů apod.
- vředové rány...
- Chronická je sekundárně hojící se rána, která se musí uzavřít pomocí výstavby nové tkáně – déle než 6 až 8 týdnů. Přejít akutní rány v chronickou se může odehrát v jakékoliv fázi hojení. Chronické rány vznikají z pokročilých destrukcí tkáně v důsledku cévních onemocnění nejčastěji etiologie – diabetes mellitus, lokální poškození tlakem, defekty vzniklé zářením, nádory.

### Typy ran:

- s rovnými okraji: většinou hlubší, hodně krvácející, ale lépe se hojí než rány s nerovnými okraji. Řezná, bodná, sečná
- s nerovnými okraji: způsobená kousnutím, tržná, tržně-zhmožděná  
střelná – postřel – střelný kanál je otevřený navenek; zástřel – nalézáme pouze vstřel, střelný kanál slepě končí v tkáni; průstřel – nalézáme vstřel i větší výstřel, kde střelný kanál vystupuje po průchodu tkání. Ranný kanál, nacházející se mezi vstřelem a výstřelem, je vyplněn zhmožděnými a nekrotickými tkáněmi, krví a cizími tělesy a je téměř vždy mikrobiálně kontaminován. Je obklopen tzv. zónou bezprostřední traumatické nekrózy, ve které zhmožděné a ischemizované tkáně rychle podléhají nekróze a která obsahuje stržené cizí tělesa, krevní výrony a projektilem zanesené mikroorganismy. Tato zóna přechází zevně v tzv. zónu molekulárního otřesu, v níž nacházíme ve tkáních drobné krevní výrony, trombózy kapilár, poškození nervových zakončení a traumatický otok.
- exkoriace (odřeny): charakteristické bolesti po několik prvních hodin, dále se tvoří strup

**řezná rána** - rána má ostré okraje, krvácí a bolí. Nebezpečí poranění spočívá v poškození hlouběji uložených struktur-svalů, šlach, cév a nervů. Hojení obvykle per primam intentionem (p.p.).

**rána sečná** - je způsobena těžším nástrojem. Okraje jsou místy ostré - místy částečně pohmožděné. Rána méně krvácí a méně bolí. Často dochází k poranění skeletu!

**rána bodná** - nebezpečí spočívá především v poranění hlouběji uložených struktur, i když rána na první pohled je nevelká a málo krvácí!

**rána tržně-zhmožděná** - okraje nepravidelné, místy nekrotické. Krvácení nebývá velké. Při ošetření je nutné odstranit nekrotické části. Hrozí nebezpečí infekce

**rána střelná** - jde o závažné poranění. Rozeznáváme vstřel, (bývá malý), střelný kanál a výstřel (bývá různě velký). Ošetření je obtížné, obdobně jako hojení, neboť hrozí infekce a často bývají poraněny důležité orgány (mozek, srdce aj.).

**rána kousnutím** - jde o tržně zhmožděnou ránu obtížně se hojící. Kousnutím se většinou dostane do rány infekce ze zubů (zvíře, člověk). Nebezpečí spočívá v možnosti přenosu infekce nebo jedovaté látky (hadí jed).

### **Stupně závažnosti:**

I – funkční poškození svrchní vrstvy epidermis. Projev: erytém.

Ila – zničení epidermis až k bazální vrstvě s puchýři.

IIb – hluboce dermální poškození. Zasažená je celá epidermis a částečně dermis.

III – nekróza s úplným zničením epidermis, dermis a částečně i subcutis.

IV – zuhelnatění též svalů, šlach, event. i kostí.

**Neurenovo pravidlo:** posouzení plošného rozsahu v procentech.

### **Fáze hojení:**

- Exsudativní fáze čištění – migrace leukocytů – neutrofilních granulocytů
- Proliferativní – vytvoření nových cév, vyplnění defektu granulační tkání
- Diferenciační – vyžívání jizvy a epitelizace.

**Zásady ošetření:** revize rány s odstraněním znečištěných, nekrotických hmot, desinfekce okolí, výplach rány 3% peroxidem vodíku nebo antibakteriálními prostředky. sutura rány s eventuálním drénem kapilárním nebo gumovým. prevence proti zanesené infekci zvláště tetanu (protitetanový globulin), širokospektré antibiotikum. zklidnění poraněné končetiny

## 10. Polytraumata

- poranění více orgánových systémů, z nichž minimálně jedno (nebo jejich kombinace) ohrožuje pacienta na životě
- polytrauma je třeba očekávat u všech vysokokinetických poranění – dopravní nehody, pády z výšky či do hloubky, Crash syndrom, Blast syndrom atd.

### Postup PNP při podezření na polytrauma

- primární postupy (zaměřené na zajištění vitálních funkcí)
  - posouzení stavu vitálních funkcí
  - stavění tepenného krvácení
  - KPŽ, analgosedace, relaxace pacienta
  - před aplikací léků i.v. zhodnotit stav zornic a fotoreakci (odhalení CCP)
- sekundární postupy
  - co nejčasnější zajištění dalšího i.v. vstupu a doplňování cirkulujícího objemu krve
  - odebrání anamnézy od svědků (rychlost vozidla, výška pádu, poloha při dopadu...)
  - celková revize těla s cílem odhalit jednotlivá poranění  
HLAVA – pevnost lebeční klenby, výtok z uší, nosu, brýlový hematom, pevnost čelistí  
HRUDNÍK – pevnost skeletu (+ deformity, krepitace), souměrnost dýchacích pohybů, zhodnocení pokleповého a poslechového nálezu  
BŘICHO – napětí (při podezření na intraabdominální krvácení preferovat postup „scoop and run“)  
PÁNEV – pevnost skeletu při tlaku na lopaty kostí kyčelních (šetrně)  
PÁTEŘ – pohmat a odhalení deformit  
KONČETINY – deformace, periferní prokrvení, postavení DKK (např. zevní rotace), pohyblivost kloubů
  - fixace těla
  - zajištění tepelného komfortu pomocí izofólie

# Úraz elektrickým proudem, bleskem, tonutí, barotrauma, Crush syndrom

## Úraz elektrickým proudem

Zahrnuje úraz el. Proudem, který je nejčastější a úraz el. výbojem, zastoupený téměř výlučně bleskem.

Úraz vzniká působením:

- **nízkého napětí (do 1000V)**, častěji střídavým proudem, převážně v domácnostech nebo na pracovištích, úmrtnost 3%.
- **Vysokého napětí (nad 1000V)**, úrazy typické pro terén, úmrtnost 30%.

Faktory ovlivňující závažnost stavu:

- **Typ proudu - stejnosměrný x střídavý proud:** při nízkém napětí je střídavý trojnásobně nebezpečnější, způsobuje FIKO nebo asfyxii stahem dýchacích svalů. Stejnosměrný nevyvolává křeče, nepůsobí toxicky na svaly a ledviny.
- **Napětí: vysoké x nízké:** napětí pod 24V je relativně bezpečné. Jinak nízké napětí způsobuje srdeční elektroinstabilitu, nebezpečné dysrytmie, které mohou vzniknout i po 12 hodinách. Vysoké napětí způsobuje poruchy dýchání, rozsáhlý tepelný úraz. Míra poškození nemusí být na první pohled zřejmá, postihuje ledviny, svaly a rozsáhle tkáň. Vysoký stejnosměrný proud působí závažnější poranění než střídavý.
- **Odpor tkání:** určuje průtok proudu. Odpor kůže se mění s její tloušťkou, čistotou a vlhkostí. Čím je odpor kůže větší, tím je hlubší lokální popálení, čím je menší, tím je větší systémový účinek proudu (úmrť ve vodě).
- **Velikost kontaktní plochy:** souvisí s velikostí odporu tkání.
- **Délka kontaktu:** znásobuje množství energie, která se mění v teplo na povrchu i uvnitř tkání.
- **Cesta průchodu proudu:** je dána tkání – nervy jsou dobrými vodiči, Odpor tkání vzrůstá v tomto pořadí: cévy, volné tekutiny v tělních dutinách, svaly, šlachy, kosti.
- **Prostředí:** význam má uzemnění.
- **Lokální poškození:** přímým působením, elektrickým obloukem nebo ze vzníceného oděvu.
- **Přímé působení proudu v místě kontaktu:** v místě vstupu je typická suchá nekróza lehce pod úroveň okolí. V místě předpokládaného výstupu je nepravidelně vyvýšená nekróza. Místa se těžce odlišují. Při malém rozsahu se do několika hodin rozvíjí v okolí erytém a edém. Při větším rozsahu vzniká ve svalovině myonekróza s následnou poruchou mikrocirkulace, edémem a ischémií.
- **Elektrický oblouk:** prochází cestou nejmenšího odporu směrem k zemi uvnitř nebo po povrchu těla a může způsobit popálení i bez kontaktu s elektrickým okruhem.
- U vysokého napětí způsobí lokální léze, u nízkého při nízkém odporu kůže může způsobit elektrošok bez známek na kůži.
- **Popálení ze vzníceného oděvu:** obvykle z elektrické jiskry.

Komplikace:

- **Kardiopulmonální:** k zástavě dechu a oběhu v okamžiku úrazu, změny na EKG obvykle nejsou v této fázi patrné. IM může vzniknout při kontaktu hrudní stěny s proudem o vysokém napětí, současně může být fraktura žeber s PNO.
- **Renální:** při rozsáhlém elektrotraumatu, až u 15 % dochází k selhání.
- **Gastrointestinální:** pod místem kontaktu na břišní stěně se může rozvinout nekróza vnitřních orgánů.
- **Neurologické:** Přímé poškození mozku (bezvědomí, dechové a pohybové ochrnutí, změny jsou přechodné). Poškození míchy nastává při průchodu proudu končetinami. Periferní nervy mohou být zničeny přímým termickým účinkem nebo edémem z okolí.
- **Vaskulární:** kdykoliv v průběhu léčby lze očekávat v závislosti na nekrotizacích měkkých tkání pozdní krvácení z ruptur velkých cév.

**Elektrotrauma nízkým napětím** Nejčastěji jde o elektrospotřebiče. Může vyvolat pouze závrať, zmatenost, svalovou slabost, dysrytmii. V těžších případech bezvědomí a FIKO.

Terapie: Technická první pomoc, Záznam EKG, Při zástavě oběhu a dechu KPR.

Při poruše VP upravit pH, elektrolytovou rovnováhu a nahradit tekutiny, zahájit heparinizaci. Elektrotrauma nízkým napětím s krátkou expozicí, bez známek popálení vyžaduje z důvodu elektroinstability myokardu intenzivní sledování nejméně 24 hodin na monitorovaném lůžku interního oddělení, nevhodněji na koronární JIP.

**Elektrotrauma vysokým napětím** Je často důvodem ke KPR, vyžaduje individuální přístup dle rozsahu a hloubky postižení, přidružených poranění, věku, pohlaví a osobní anamnézy. Hluboká destrukce tkání je spojena s termickým poškozením, při pádech nelze vyloučit polytrauma

Postup: zrušit kontakt vodiče s tělem. Orientace o vědomí, dýchání a oběhu. U psů při vědomí orientační vyšetření, vypovídající o postižení míchy. Zahájení resuscitace v případě zástavy. Spontánní obnovení srdeční akce po přerušení vlivu elektrické energie není i bez neodkladné resuscitace vyloučeno. Zajistí se i.v.vstup, ihned zahájit infuzi Ringrovým roztokem jako prevenci blokády ledvin, lze přidat Manitol. Inhalačně kyslík. Imobilizace celé páteře. Popáleniny se ošetří sterilně nasucho obvazem. Vždy se orientujeme o možných zlomeninách dlouhých kostí. Pokud došlo k pádu z výše, celkové vyšetření na polytrauma . Korekce pH, analgesie, ATB, heparinizace, řešení zlomenin.

**Spolknutí tužkové nebo čočkové baterie** vyžaduje časnou fibroskopickou extrakci, než baterie přilne ke sliznici stěny žaludku nebo postoupí dále do střeva. Postiženého transportujeme s avízem na odpovídající pracoviště.

**Elektrotrauma těhotné** nemusí plod poškodit, pokud se jedná o nízké napětí, velmi krátkou expozici a děloha není v dráze procházející energie.

**Zasažení bleskem** - jde o zasažení kumulovaným statickým nábojem, který má vysoké napětí, ale velmi krátký průtok. Poranění nemusí být vždy smrtelné. Bezprostřední příčinou smrti bývá oběhová zástava nebo příliš dlouhá apnoe způsobená parálzou dechového centra. Prudké smrštění svalů a zhmoždění způsobená zásahem blesku mohou mít za následek zlomeniny skeletu, poranění CNS (krvácení do mozku), zhmoždění vnitřních orgánů.

## Tonutí

Jde o krátkodobou asfyktickou příhodu, vzniklou na základě uzavření dýchacích cest při ponoření do vody nebo jiné tekutiny. Jedinec je vystaven podchlazení a aspiraci tekutiny – vlhké tonutí (80 – 90 %). Pokud dojde vlivem laryngospasmu k zábraně vdechnutí vody mluvíme o tonutí suchém (10 – 15 %).

**Primární tonutí** postihuje neplavce, vyčerpané jedince, u psů sutinám například v komíně při lijáku, při vdechování aerosolu tvořícího se do 30 cm nad hladinou při prudkém dešti.

**Druhotné tonutí** nastává po skoku do vody s poškozením krční míchy, při CMP nebo AIM, po pádu do studené vody, při vzduchové embolii vlivem přetlaku v plicích, při náhlé hypoglykémii – shrnují se pod název **syndrom z ponoření**.

**Tonutí ve sladké vodě:** Jde o hypotonickou tekutinu, která má tendence k prostupu do cévního řečiště. Rozvíjí se: hemodiluce, hypervolémie, hemolýza a hydnatremie.

**Tonutí ve slané vodě:** Jde o hypertonickou tekutinu zůstávající v alveolech, voda přestupuje z tkáně do alveolů. Rozvíjí se: hemokoncentrace, hypovolémie, hypoproteinémie, hypernatremie.

Postup: technická první pomoc. Je-li postižený při vědomí má tachypnoi, cyanózu, je dušný, má tachykardii, může zvracet vodu. Podáme kyslík, bráníme ztrátám tepla. i.v. přístup s infuzí ringrova roztoku, při vlhkém poslechu **Furosemid**. Při bezvědomí vyčištění HDC, nesnažíme se odstranit vodu z plic. Dbát na čelní polohu hlavy (prevence při úrazu krční páteře). KPR. zajištění DC. Při obnově VF dbáme na prevenci ztrát tepla a vzniku arytmií. Po tonutí ve slané vodě jsou vhodné plazmaexpandéry, při větším množství spolykané vody je vhodná žaludeční sonda.

## CRUSH SYNDROM

Závažné poranění bez krevní ztráty s celkovou reakcí organismu. Vzniká v důsledku závalu postiženého sypkým materiálem. Dochází ke zhmoždění měkkých tkání, narůstání jejich edému a ischemizace. Podle rozsahu zhmoždění a poškození měkkých tkání dochází k cévním spasmům, vyplavení myoglobinu a jiných toxických látek do oběhu, vzniku hemolýzy, vzrůstá acidóza.

Kompresie svalů trvající několik hodin vede k ischemickému poškození tkání končetiny, po obnovení cirkulace v kapilárách s poruchou propustnosti dojde k mohutnému otoku, který může představovat až 40% cirkulujícího oběhu – **Hypovolemický šok**.

Vedle známek šoku se projevuje i určitým stupněm poškození ledvin, anurií. Snížení sekrece ledvin a kyselá moč vedou k vysrážení pigmentových válců, které ucpávají kanálky v parenchymu ledvin. Dochází k urémii, anurii, kterou zhoršuje porucha detoxikační činnosti jater ze zaplavení organismu rozpadovými toxickými látkami z poškozených svalů. Ze zhmožděných svalů se vyplavuje myoglobin a dochází k minerálovému a metabolickému rozvratu. Produkty anaerobní glykolýzy způsobí těžkou acidózu. Rychle vzniká hyperkalémie (v důsledku anurie), může být v časném i pozdním období Crush syndromu příčinou úmrtí na srdeční arytmie.

V klinickém obrazu v první fázi převládají známky pouřazového šoku, pacient bývá netečný, trpí nespavostí, má žízeň, někdy zvrací. Málo močí, moč bývá temně červeně zbarvena s pozitivním nálezem bílkoviny, hemoglobinu a pigmentových válců. V nejtěžších případech nebo bez adekvátní terapie dochází 5. – 7. den k celkovému zhoršení a kolem 10. dne ke smrti.

Postižené části těla jsou chladné, někdy bledé, jindy tmavě červené, objevují se otoky, fialové skvrny, puchýře s hemoragickým výpotkem, místní nekrózy. Při postižení celé končetiny bývá končetina nepohyblivá, tep na periférii nehmatný.

Později se rozvíjí oligurie až anurie. Je to stav, charakterizovaný myoglobinurií s poruchou ledvinné funkce v důsledku svalové ischemie, která je způsobena déletrvajícím zevním kompresí. Výskyt při zemětřesení, průmyslových a stavebních závalech, dopravních nehodách, důlních neštěstích apod.

Klasifikace:

- akutní,
- subakutní,
- pozdní

V prvních dvou může nastat selhání ledvin nebo nastoupí obvykle ke konci druhého týdne u raněných, u kterých se podařilo obnovit funkci ledvin a překlenout jejich selhání.

Projevy: bledá kůže s cyanotickými skvrnami, oděrkami, v těžších případech zlomeniny až úplné rozmoždění končetiny, otok, erytém nebo puchýře s čirým nebo krvavým obsahem, končetina bývá paretická, tep na periférii často nehmatný, porucha citlivosti, krevní výron v podkoží nebo ve svalech tuhé infiltráty

Terapie: po technické PP nebo již při vyprošťování raněného se musí co nejdříve doplnit tekutiny – masivní infuzní terapie s protišokovými opatřeními, poraněná končetina se ochlazuje cca na 15° C, případné rány kryjeme sterilním obvazem, možno použít i kompresivní elastický obvaz a imobilizace, poloha, zajištění, monitorace, terapie při transferu

## **BLAST SYNDROM**

Zvláštní forma poranění způsobená tlakovou vlnou, která vzniká výbuchem. Zraňující až smrtící činitel se uplatňuje při různých druzích výbuchu (chemickém, mechanickém, elektrickém, jaderném).

Klasifikace:

- primární – vzniká přímým působením tlakové vlny,
- sekundární – vzniká nepřímým působením tlakové vlny, kdy zranění způsobují letící předměty,
- terciální – vzniká vymrštěním zasaženého psa tlakovou vlnou proti okolním stabilním předmětům

Terapie: ošetřit viditelná poranění, rychlý odsun raněného psa – fixace, u dyspnoe a cyanózy – podávat O<sub>2</sub>, zajištění průchodnosti DC, analgetizace jen tam, kde není KI, nic per os, infuzní terapie, pro transport zajištění ZŽF.

## Úraz teplem

Kůže je největším orgánem těla a má řadu významných funkcí: termoregulační, protektivní – ochraňuje před zevní infekcí, zabraňuje ztrátám tělních tekutin, funguje jako orgán senzorický; ochraňuje organismus před poškozením – rozlišuje mezi stimuly bolesti, dotyku, tepla atd., Určuje identitu jedince barvou (rasové odlišení) i kresbou (texturou)

### Popálení

Vzniká působením extrémně vysokých teplot (nadprahových) na kůži. Riziková hranice „úrazové“ teploty je poměrně nízká, pouhých 56 °C.

Popálení ohrožuje:

- Rozvojem popáleninového šoku v důsledku ztráty tekutin a bolesti Inhalacním poškozením (popálení dýchacích cest, eventuelně až s edémem plic),
- Celkovou intoxikací jedovatými zplodinami.
- Celkovou reakcí organismu, nemocí z popálení,
- Infekcí (rozsáhlá ranná plocha)

Závažnost popáleninového traumatu určují tyto hlavní faktory:.

- Mechanismus úrazu, eventuelně přidružená poranění či polytraumata,
- Věk postiženého,
- Rozsah postižení,
- Hloubka postižení,
- Lokalizace postižení,
- Anamnéza postiženého

**Rozsah postižení** Tělesný povrch je rozdělen do oblastí, které zaujímají 9 % povrchu těla či násobek devíti:

- Hlava a krk = 9 %
  - Dolní končetiny = **2 x 18 %**
  - Horní končetiny = **2 x 9 %**
  - Přední plocha trupu = 18 %
  - Zadní plocha trupu = 18 %
  - Genitál = 1 %
- 
- Celkem = 100 %

**Hloubka postižení** Pro klasifikaci se dříve využívalo rozdělení do stupňů, jež vyjadřovali či popisovali jen vizuální charakteristiku popálené plochy. Toto rozdělení vypadá takto:

- **I. stupeň** – popáleniny jsou charakterizovány zarudnutím a zduřením. Jsou značně bolestivé v důsledku vyplavení vasoaktivních látek.
- **II. stupeň** – popáleniny jsou charakterizovány poškozením epidermis a části dermis a bolestí. Vytvořené puchýře vznikají odloučením tekutiny na rozhraní dermis a epidermis. Povrchové poškození je popisováno jako popálení IIa. stupně, zatímco zasažení hlubokých vrstev dermis v různém stupni je označováno jako popálení IIb. stupně.

- **III. stupeň** – popáleniny jsou charakterizovány zničením kůže v celé její tloušťce tj. nekrózou. Jsou přítomné příškvarky a kůže má šedou, bílou nebo černou barvu neobjevuje se bolest. Takovéto popáleniny nemají schopnost spontánního zhojení
- **IV. stupeň** – jsou to všechny popáleniny, kde jsou kromě kůže zasaženy i hlubší struktury (facie, šlachy, svaly). Toto postižení se také někdy nazývá zuhelnatění.

**Anamnéza postiženého** může podstatně ovlivnit průběh popáleninové traumatu.

## **PNP - u popálenin je tvořena jak technickou tak i zdravotnickou částí.**

Technická první pomoc - pamatovat na vlastní bezpečnost!!!. Prvořadé je přerušení dalšího působení tepla. Zabránit oběti v jakémkoliv pohybu. Není výjimkou, že oběť má poškozený zrak a je tím pádem dezorientována. Dalším fyzickým vyčerpáním by se mohla ještě více vystupňovat poplachová – adrenergení reakce. Položit či v případě nutnosti povalit postiženého do horizontální polohy, aby plameny šlehající vzhůru nezasáhly obličej, krk a dýchací cesty.

Zdravotnická první pomoc - prvořadé je zajištění základních životních funkcí a zajištění žilního přístupu. Poté přichází na řadu chlazení popálených ploch.

**Zajištění dýchání** - pátrat po možné otravě oxidem uhelnatým, pokud se úraz udál v uzavřeném prostoru. Při jakémkoliv podezření na tento typ intoxikace je nezbytný okamžitý přívod vysokých dávek kyslíku. Pátrat po možném inhalačním traumatu, které může postihnout obě části dýchacích cest: Postižení horních dýchacích cest nastává obvykle při výbuchu, kdy se reflektoricky uzavře hlasivková štěrbina a termické poškození nepostoupí dále, ale způsobí zarudnutí a následný podslizniční edém v orofaryngu a laryngu. Může též dojít k nekróze sliznice s fibrinózním povlakem, který se vytvoří v dalším průběhu. Toto vše doprovází ožeh (ale též i hluboké postižení) obličeje, pacient má chrapot až afonii a při askultačním vyšetření je zjištěn inspirační stridor. Indikuje se endotracheální inkubace. Postižení dolních cest dýchacích nastává při inhalaci toxických zplodin spalování, které způsobují odúmrtí sliznice bronchů, bronchiolů a v plicích edém intraalveolární. Kromě toho způsobí bronchiolospasmus, který se projeví expiračním stridorem. Dráždění sliznice dolních cest dýchacích vede k bronchorhoe s vykašláváním a dále s odsáváním hojného začazeného sputa.

**Zajištění oběhu** – jako prevence hypovolemického šoku je nutností zajištění žilního přístupu kanylou zavedenou periferně zdravou tkání, v případě nutnosti se doporučuje zavést i dvě kanyly. Pakliže je postižení tak rozsáhlé, že není možné nalézt žilní přístup skrz nepoškozenou tkáň, zavedení kanyly se provede na popáleném místě, kde jsou k tomu nejvhodnější podmínky s ohledem na kvalitní a bezpečný žilní přístup. Zahájí se podávání nitrožilních **krystaloidních** roztoků (Hartmann, Ringer).

**Péče o postižené plochy** – začíná se okamžitým chlazením popálených ploch, Chladíme pouze obličej, krk, ruce a to i u rozsáhlých postižení. Bráníme tím tak dalšímu pronikání tepelné noxy do hloubky a omezíme tak vznik případných otoků omezujících krevní oběh a působící tak ischemii s následným prohlubováním škod. Je třeba však chladit jen menší plochy – kromě obličeje, krku a rukou – nikdy ne celý povrch těla. Již tak existující nedostatečné prokrvení z počínajícího nebo rozvinutého šoku bychom jen zhoršili dalším snížením perfuze z chladové vazokonstrikce, Ze stejných důvodů nechladíme ledem nebo ledovou vodou, optimální teplota chladicího

média je v rozmezí 4 – 8 °C. Vůbec nechladíme při rozsahu větším než 20% tělesného. Popáleniny kryjeme sterilními obvazy a rouškami či přežehlenými prostěradly či ručníky. Je-li nutné pokračovat v chlazení, poléváme krytí sterilním fyziologickým roztokem. Zásadně nepoužíváme žádné zásypy a masti, ulpívající obvazy, vatou a buničinu. Při hlubokém cirkulárním popálení krku, hrudníku či trupu mohou nastat problémy s žilním zásobením mozku a zajišťováním dýchání. V případě cirkulární koagulační nekrózy na krku, jež komprimuje v první řadě jugulární vény, je nezbytné provést uvolňující nářezy ještě před transportem. Řez se vede „cik-cak“ od úhlu mandibuly přes trigonum caroticum k medioklavikulární čáře, aby se uvolnilo podkoží, nenastala venostáza s následnou ischemií mozku a decerebrací. Zásadou PNP je omezit manipulaci s poraněnými plochami na co nejmenší a nejnútnejší míru. Ve spojení s chlazením popálených ploch by to mohlo vést k podchlazení, proto by jako prevence měla být použita například nejlépe kovová fólie.

**Mírnění bolesti a strachu** –včasné podání alagetik a sedativ, která musí být aplikována nitrožilně, protože vasokonstrikce v periférii brání jejich vstřebávání a tedy působení. U nerozsáhlých postižení, kde nepředpokládáme rozvoj popáleninového šoku, je možné podat analgetika a sedativa i cestou nitrosvalovou.

## Úpal a úžeh

patří mez specifické úrazy, jejich podkladem jsou nepříznivé fyzikální podmínky, které jsou určující pro termoregulaci organismu, pro distribuci tepla v těle, pro bilanci příjmu a výdeje. Termoregulační centrum je neporušeno, přesto vznikne nerovnováha mezi tvorbou a výdejem tepla. Mírná forma se může projevit pouze nepřiměřenou vazodilatací, s deficitem tělesné vody a s hraničními hypovolemickými příznaky, s přechodnými kožními příznaky. Nejzávažnější případy mohou skončit smrtí, ke které dojde buď přímo vlivem hypertermie nebo kardiovaskulárním selháním.

Klinický obraz - od mírné kožní formy bez celkových obtíží až po kritický stav s hypertermií nad 40,5°C tělesného jádra.

Pro zřetelné odlišení rozdělujeme pojmy:

- **úžeh** - klasický obraz bez tělesné námahy
- **úpal** - s nadměrnou námahou

**Mírná forma – vazodilatace a extravazace** - otékání akračních partií vlivem horka nebo práce v teple, s teplým materiálem, popř. v prostorách s vyhříváními podlahami. Postihuje zejména ruce a prsty s pocitem nepříjemného tepla a zhoršené citlivosti i pohyblivosti prstů, vede k únavě v dolních končetinách s pocitem tíhy. V chladnu se zlepšují, spontánně vymizí s ochlazením počasí nebo se změnou práce.

**Mírná kožní forma** - kůže nejprve červená a teplá, později šedavá. Vymizí spontánně.

**Prekolapsové formy úrazu teplem** - pocit žízně, křeče v lýtkách i v dalších svalových skupinách, mírná dušnost při námaze, pocit závratě při náhlé změně polohy, mírná bolest hlavy, mírná tachykardie, oligúrie. Tělesná teplota není zvýšena.

**Syndrom vyčerpání z horka** je zvláště výrazná forma předchozího stavu. Pohybová nestabilita, možnost posturální hypotenze s ortostatickým kolapsem a tachykardií. Pocit

dyskomfortu, horka, nauzea, nesoustředěnost, bolest hlavy, bradypsychie. Teplota zvýšená. Bolestivé tetanické projevy, zejména v lýtkách, prsních svalech a na prstech.

**Kritické formy – úpal a úžeh:** obě formy jsou velmi závažné s letalitou 25 – 50 % a vyžadují neodkladný a rozhodný postup. Rozdělení má spíše diagnostický než terapeutický ráz

**PNP - Postup v lehkých a mírných případech:** umístit do stinného nebo klimatizovaného prostředí (ne příliš studené), doplnit tekutiny upíjením, často po malých množstvích vodu. Klid a omezit tělesnou aktivitu. Je-li teplota, přiložit chladný obklad a podat antipyretika. Pokud pes zvrací, zajistit i.v. linku, podat antiemetikum a tekutiny i.v., především Ringerův roztok a 5% roztok glukózy v poměru 1:1

**Postup v závažných až kritických případech:** Psa dostat do stinného a vzdušného prostředí, jen vzdušná a lehká pokrývka těla, tělesný klid, hlavu do mírně zvýšené polohy. Tělo chladit vlažným proudem vzduchu (například fén), nikdy studeným – hrozí vazokonstrikce bez výdeje tepla, nebo namočenou molitanovou houbou či něčím obdobným o teplotě zhruba 19 – 22 °C. Lze využít i zábal, avšak jen na část těla, nikoliv celé tělo. Na hlavu lze přiložit chladnější obklad. Změřit tělesnou teplotu, pokud to lze, tak měření provést v konečníku nebo v jícnu, kde teplota nejvíce blíží teplotě těla. Teplotu lze také změřit v zevním zvukovodu. Inhalace kyslíku, Zajistit i.v. linku, zahájit infúzní léčbu, doplňovat tekutiny v kombinaci Ringerova roztoku a 5% roztoku glukózy přibližně v poměru 1:1, měření krevního tlaku, následuje sympatomatická a podpůrná terapie, analgezie, zklidnění.

## Úrazy chladem

### Podchlazení

úraz chladem je specifické trauma, vyvolané nepříznivými fyzikálními podmínkami prostředí, při nichž tvorba, výdej a ochrana tělesného tepla nezajišťují udržení tělesné teploty ve fyziologickém pásmu. Vede ke snížení teploty tělesného povrchu i jádra, postihuje termoregulaci. Úměrně poklesu tělesné teploty jsou ohroženy a posléze vyřazeny důležité funkce organismu – od nástupu chladové diurézy až po bezvědomí, změny ve vnitřním prostředí, koagulopatii a selhávání až zástavu dýchání a oběhu. Při dalším poklesu teploty vznikne nezvratný chladový edém mozku. Pokles teploty kůže provází vazokonstrikce, jejímž důsledkem je zhoršené zásobení krevního řečiště. Trvá-li dlouho, může vést k ischemii, intravaskulární stázi (zpomalení pohybu krve), agregaci krevních elementů (shlukování), zvýšení viskozity krve (míra vnitřního tření krve), selhání mikrocirkulace a k uzávěru drénujících žil. Zvýšená viskozita plazmy a krve jako celku, zvýšený počet krevních elementů a tedy zvýšený hemakrit klade zvýšené nároky na srdeční činnost. Dalším projevem je porucha permeability cévní stěny (propustnosti zejména pro bílkoviny a buňky). Podobně jako u popáleninového traumatu byla prokázána porucha „sodíkové pumpy“, to znamená, že sodík zůstává v buňkách, zatímco draslík vystupuje do extracelulárního prostoru. Při úrazech chladem je potřeba brát v potaz také věk, celkový tělesný stav a doba působení chladu. Taktéž jsou tyto úrazy často spojené s úrazem, s tonutím v chladné vodě, zablouděním za nepříznivého počasí, při zimních sportech. Důležitým údajem je tělesná teplota jádra.

**Mírná hypotermie** – tělesná teplota je 35 – 37 °C, Třesavka, neklid, zmatenost, Bolesti končetin, modřofialové zbarvení kůže, Tachykardie, tachypnoe, hyperpnoe

**Závažnější hypotermie** – tělesná teplota je 31 – 33 °C, Apatie, somnolence, ještě lze probudit, Necitlivost obličeje, svalová rigidita, ztráta bolesti, Bradykardie, nepravidelné dýchání, povrchní dýchání,

**Kritický hypotermie** – tělesná teplota je 29°C a méně, Nelze probudit, hluboké bezvědomí, Ztráta bolestivých reflexů, fotoreakce pozitivní, nitkovitý puls, lapavé dýchání, reziduální sporadické komorové stahy bez hmatného pulzu, pes budí dojem mrtvého – stav se popisuje jako **zdánlivá smrt**

Pakliže teplota těla poklesne pod 26 °C vymizí fotoreakce, dojde k zástavě dýchání a oběhu, dostaví se kóma a následně smrt.

PNP - léčebný postup je tvořen souhrnem opatření, jež jsou společná u všech podchlazených. K tomu se posléze přidávají opatření, jež jsou specifická pro danou závažnost podchlazení. Nejpodstatnější součástí terapie hypotermie je zahřívání postiženého. Teplotu je nutné zvyšovat postupně a rovnoměrně, zejména u kriticky podchlazených, tak aby se zároveň zahřívalo tělesné jádro. Pokud by se provádělo rozsáhlé ohřívání jen periferie těla, docházelo by obnovením mikrocirkulace k mobilizaci chladné krve z periferie do srdce a to by vedlo k jeho dalšímu ochlazování. Toto ohřívání by též mělo za následek, že by zahřívání edém způsoboval nedostatek kyslíku pro tkáně a jejich dušení. Taktéž by takto provedené ohřívání mohlo mít za důsledek prudké navýšení množství draslíku, mohl by způsobit fibrilaci komor.

Prevence dalších ztrát teploty, zabránit pohybové aktivitě psa, nepohybovat ani pasivně končetinami, nemasírovat, netřít tělo, monitorovat srdeční rytmus, monitorovat SpO<sub>2</sub> pulzním oximetrem, Zahájit vždy oxygenoterapii, neodkládat tracheální inkubaci a umělou ventilaci, pokud jsou potřebné. Zajistit i.v. vstup (1 – 2 kanyly), Zahájit infúzní léčbu podle stavu krevního oběhu, u psů, u nichž je prokazatelně hypotermie delší než 45 minut a déle, se vždy podává kombinace krystaloidů a koloidů v množství 150 – 200 ml/hod.

Mírná hypotermie: zahřívání pacienta může být pasivní i aktivní. Pasivním zahříváním rozumíme uložení v teplém prostředí a zabalení do přikrývek, Tento způsob není příliš účinný při výraznějších hypotermiích či zástavě oběhu. Aktivní zevní zahřívání může být prováděno horkým vzduchem, teplou vodou nebo přikládáním teplých balíčků do oblasti ledvin, prekordia, krku, třísel a axil.

Závažnější hypotermie: pasivní zahřívání by bylo nedostatečné, je třeba použít zevní aktivní zahřívání pomocí teplých balíčků přikládaných na velké cévy. K inhalaci podat zvlhčený 100% kyslík ohřátý na 42 – 46 °C. Zavést žaludeční sondu, podat 50 – 200 ml teplé vody nebo fyziologického roztoku ohřátého na 43 °C a po deseti minutách odsát. Podat infuzi kamkoliv, ale do centrální žíly nejvhodněji, fyziologického roztoku ohřátého na 43 °C v množství 50 – 200 ml za hodinu.

Kritická hypotermie: Pro takové podchlazení jsou předchozí opatření nedostatečné, ale z preventivních důvodů a kvůli vylepšení pozice pacienta před další léčbou se

samozejmě použijí do předání k hospitalizaci.

**!!! DŮLEŽITÉ !!!** U pacientů s kritickou hypotermií nepodáváme léky a to ani při zástavě dechu nebo oběhu. Podchlazený myokard není schopen na farmaka reagovat a dochází k jejich kumulaci s možností následného vyplavení po zvýšení teploty a při obnově oběhu. Rovněž nereaguje myokard na defibrilaci a elektrickou stimulaci. Za obecné doporučení je možné považovat toto: pokud je komorová tachykardie/fibrilace a tělesná teplota je nižší než 30 °C, je možno provést 3 defibrilační výboje a podat obvyklou medikaci. Pokud nedojde k úpravě, další defibrilace a medikace je možná až po dosažení 30 °C tělesné teploty, intervaly mezi podáním léků se oproti normoterapii prodlužují. Do této doby, než bude teplota těla 30 °C, pokračujeme v KPR (kardiopulmonální resuscitace) i v průběhu transportu – u kritického podchlazení by měla KPR trvat až 120 minut, protože je naděje na plné neurologické zotavení. Léčebná péče je především zaměřena na zvýšení teploty!

## Omrzliny

Jev, jež ve většině případů provází úrazy chladem, jsou omrzliny. Ty vznikají na nekrytých částech těla, kde vrstva tuku je tenká a kůže kryje bezprostředně šlachy, klouby či skelet, na špatně prokrvených periferních částech končetin nebo místech vystavených tlaku. Stejně jako u popálenin nelze s neomylnou přesností určit stupeň postižení v přednemocniční péči. Přesto však rozlišujeme, obdobně jako u popálenin, čtyři stupně poškození chladem:

- **Omrzliny I. stupně** – kůže je bledá, bolestivá nebo necitlivá, po zahřívání zčervená, otéká, přetrvává svědění či pálení
- **Omrzliny II. stupně** – kůže je pastózní, bílá a tuhá, otok se stupňuje, vytvářejí se puchýře, buly, s možným krvavým obsahem, které se mohou při porušení krytu infikovat! Evakuace bul je však důležitá, protože se sníží tlak až útlak spodiny. Nutný je test kapilárního návratu.
- **Omrzliny III. stupně** – kůže je modrofialová až šedavá, studená, necitlivá, omezená až vymizelá motorika prstů.
- **Omrzliny IV. stupně** – postižená místa jsou černohnědá, suchá, mumifikovaná, obvykle ohraničené od zdravého okolí.

**PNP** - postiženého krýt suchou a teplou přikrývkou, možno použít aluminiovou folii, Periferní části končetin lze také postupně zahřívát ve vlažné vodě, která však v žádném případě nesmí překročit tělesnou teplotu, nikdy se nesmí chodit a třít kůže!!! Na postižená místa přiložit sterilní, měkký, suchý obvaz, Analgetika jen v případě potřeby

## Poleptání

Vzniká při působení chemické látky na povrch těla. Charakter poleptání je odlišný podle druhu chemické látky, to znamená, jedná-li se o kyselinu či louh. Vznikají nekrózy, které se dělí:

- **Suché – koagulační** (srážející) nekrózy, které jsou způsobeny kyselinou. V důsledku jejich dehydratačních účinků se vytvoří příškvár tmavé barvy.
- **Rozbředlé – kolikvační** (ztekutňující) nekrózy, které jsou způsobeny louhem. Na rozdíl od kyselin působí více do hloubky, rána je rozbředlá, žlutohnědá nebo zelená.

Závažnost poleptání je vždy přímo úměrná kyselosti nebo zásaditosti kyseliny nebo louhu, její koncentraci a době působení na tkáň. Vždy se snažíme zjistit, o jakou chemikálii při úraze šlo.

**PNP** - základním postupem je co nejmasivnější oplachování (nejlépe proudem tekoucí vody), zejména při poleptání očí, obličeje a sliznic. Oplachování musí být v každém případě minimálně 15 – 20 minut. Postižené místo musíme oplachovat tak, aby vymývaná chemikálie z rány nezasáhla další části těla. Zasažené oči vyplachujeme tekoucí vodou od koutku oka ven, snažíme se oko nemnout a pokusit se zabránit sevření víček. Známe-li charakter chemické látky, použijeme na oplachování neutralizační roztok opačně působící chemikálie v nízké koncentraci: Účinky kyseliny neutralizujeme roztokem mýdla nebo jedlé sody, Účinky zásady neutralizujeme octovou vodou nebo roztokem kyseliny citrónové. Poleptané plochy po oplachu kryjeme vlhkými obvazy. Při inhalaci chemických dráždivých plynů a par je třeba včasná tracheální intubace s podporou dýchání a podávání kyslíku. Při požití dáme nemocnému vypít zhruba 0,5 litru vody, nevyvoláváme zvracení – riziko opětovného poleptání, perforace stěny zažívacího traktu a jícnu, vdechnutí zvratků.

## Intoxikace

Akutní intoxikace je náhle vzniklá porucha zdraví způsobená biologicky aktivní látkou. Nejčastější příčinou otravy u psů je požití léků, alkoholu, čokolády nebo jedů. K intoxikaci může dojít nešťastnou náhodou, při cizím zavinění. Intoxikace je závažná porucha zdraví, která může psa ohrozit na životě. Průběh otravy nelze vždy dostatečně předvídat, užitá noxa působí přímo i prostřednictvím svých metabolitů v závislosti na dávce, kombinaci, ve které byla požitá, na oběhu, distribučním prostoru, hydrataci, teplotě, v závislosti na svých fyzikálně-chemických vlastnostech a její eliminace může být snížena různými vlivy. Prognózu určuje velikost dávky a doba, která uplynula od požití.

Nejdůležitější zásadou je: čím dříve bude zahájena intenzivní léčba, tím větší je naděje na úspěch.

### Typy otrav

**Náhodné otravy:** Ve většině případů se jedná o intoxikaci dětí ve věku 1 – 5 let, kdy dochází k požití léků, domácích chemikálií, kosmetických přípravků.

K náhodným otravám však může dojít i v průmyslu a zemědělství (vyšší přípustné koncentrace toxických plynů a par, záměny tekutého jedu apod...)

**Nenáhodné otravy:** Nejčastějšími případy jsou intoxikace při experimentech s drogou. S otravou jako nástrojem sebevraždy se setkáváme jen výjimečně.

**Dělení intoxikací podle vstupní brány:** per os, inhalačně, vstřebání kůží, injekční

**Nejčastější intoxikace:** léky 45%, alkohol, herbicidy – sezónní otravy, rostliny, houby, návykové látky, chemické látky, zvířecí jed

Úmrtnost pacientů s akutní intoxikací je nízká, pokud dojde ke smrti, většinou je to zapříčiněno komplikacemi ( aspirace- bronchopneumonie, ARDS, hypoxie..).

### Klinické projevy akutní intoxikace

**Nespecifické** – nevolnost, zvracení, závratě, oblužení, poruchy vědomí

**Specifické** - mióza (zúžení zornic)– opiáty, heroin, mydriáza (rozšíření)– Atropin, Fridex, rulík, bradykardie – organofosfáty, arytmie – preparáty k léčbě ICHS, Digoxin

### Priority v PNP

**Informace z místa příhody.** zajistit vzorky požitých látek. s okolím upřesnit předpokládané množství, hledat korespondenci, dopis na rozloučenou, zajistit vzorky zvratků, pokusit se zjistit, kdy asi k požití látky došlo.

Odebrat anamnézu, zaměřit se na přidružené choroby, které by se mohly podílet na příznacích (epilepsie, diabetes, nefropatie, horečnatá infekce zejména CNS, úraz hlavy, alkoholismus, toxikomanie – prohlédnout místa obvyklých možných vpichů) Informace z místa akutní příhody jsou nenahraditelné.

**Udržování základních životních funkcí a prevence komplikací.** je třeba provést vyšetření, přednostně základní životní funkce a dále po celou dobu do předání kontrolovat stav vědomí, dýchání a oběhu. Zajistit žilní přístup. V případě závažné alterace vědomí, nebezpečí aspirace při ztrátě nebo oslabení ochranných reflexů dýchacích cest, nebo při poruchách dýchání provést endotracheální **intubaci** a zajistit **umělou plicní ventilaci**. **monitorovat srdeční rytmus, sledovat krevní tlak a SpO2.**

Věnujeme pozornost hypohdrataci především u dětí, při horečce a při delším časovém odstupu mezi požitím tlumivých látek a začátkem ošetření. **Změříme tělesnou teplotu.** Může být zvýšena po psychomimetických či atropinu a to

zejména u menších dětí. Požití alkoholu či léků se sedativním účinkem, pobyt v chladném zevním prostředí navodí hypotermii. Vyšetříme **glykemii**. Pokud není kontraindikace, provést **primární eliminaci** některým vhodným způsobem, u spolupracujících pacientů nejčastěji zvracením, výplachem žaludku a nebo podáním práškového uhlí. **Podat antidotum**. Specifická antidota mají přednemocničně omezený význam. Podání aktivního uhlí má téměř vždy význam. **Transport pacienta. Ochrana vlastní bezpečnosti** - Řada perorálně, ale také inhalačně přijatých látek může při eliminační léčbě, kontaktu s pacientem, nebo při vdechování vydechovaného vzduchu poškodit i ošetřujícího. vždy používat gumové rukavice, někdy také zástěru, galoše, štít na ochranu očí, pokrývku hlavy. Vyvarujeme se fyzického kontaktu s postiženým a s jeho kontaminovaných ošacením a s exkrety.

Zdravotničtí pracovníci nezasahují bez speciálního vybavení v prostředí, kde jim hrozí bezprostřední nebezpečí ohrožení života a zdraví a kde je nutné nasazení speciálně vybavených a školených skupin.

<b>Sedativa</b>	<b>flumazenil</b>
<b>Opiáty</b>	<b>naloxon</b>
<b>Antipyretika</b>	<b>broncholyzin</b>
<b>Tricyklické antidepresiva</b>	<b>Cardilan</b> a opatrně <b>Mezocain</b> – nejsou antidota, dávají se na poruchu srd. rytmu
Kardiotonika	cardilan, atropin, mezocain – <b>nejsou antidota, dávají se na poruchu srd. rytmu</b>
<b>Alkohol - etanol</b>	<b>glukóza</b>
<b>Alkohol – metanol, fridex</b>	<b>etanol – 1ml/kg</b>
<b>Benzín, petrolej, terpentýn</b>	<b>parafínový olej, nezvracet!</b>
<b>Mochomůrka zelená</b>	<b>krystalický penicilin</b>
<b>Organofosfáty</b>	<b>atropin</b>
<b>Hericidy</b>	<b>bentonit, nepodávat kyslík!!!</b>

## **INTOXIKACE LÉKY**

**Otravy hypnotiky a sedativy** - hlavně barbituráty s delší dobou účinku ( např. Amobarbital, Hysteps, Phenobarbital..) a benzodiazepiny ( Diazepam, Dormicum, Nitrazepam..)

Příznaky: Jde o různý stupeň poruchy vědomí (spánek až koma), při hlubokém bezvědomí poruchy dýchání. K selhání krevního oběhu dochází především sekundárně v důsledku nedostatku kyslíku při poruše dýchání.

První pomoc a léčba: zabránit vdechnutí zvratků, zajistit volné dýchací cesty a dýchání, zajistit krevní oběh, zajistit žilní přístup, podat Ringrův roztok, podporovat diurézu, u velmi těžkých otrav možno zkusit hemodialýzu, podat antidotum - **flumazenil**

**Otravy opiáty** – Příznaky: Poruchy vědomí různého stupně, zúžení zornic, poruchy dýchání a oběhu

První pomoc: péče o dýchání a oběh, žilní přístup, infúze, antidotum - **naloxon**

**Otravy antipyretiky** - Patří sem především otravy kyselinou acetylsalicylovou ( Acylpyrin, Anopyrin, Aspegic, Aspyrin..), deriváty nebo kompozity kyseliny acetylsalicylové ( Atilen pro infantibus, Dolorasan, Harbureta, Superpyrin..) a paracetamolem ( Ataralgin, Korylan, Paralen..). smrtelná otrava vzniká až po požití dávek v řádu gramů účinné látky.

Příznaky Jsou jimi zejména nevolnost, zvracení, které může být i s příměsí krve, bolesti hlavy, závratě, halucinace, křeče, poruchy termoregulace, selhání dýchání a krevního oběhu, poruchy funkce jater a ledvin.

První pomoc a léčba zajištění dýchacích cest a dýchání, zajištění krevního oběhu a žilní linky, aplikace infúzí, výplach žaludku, hemoperfúze, co nejrychleji podání antidota- **BRONCHOLYSIN** per os, nebo i.v.

**Otravy tricyklickými antidepresivy** Tricyklická antidepresiva ( Amitriptylin, Anafranil, Desipramin, Indison, Doxepin, Prothiaden...) jsou hojně používaná v ambulantní psychiatrické praxi k léčbě depresí, proto jsou poměrně často použita i k sebevražedným úmyslům. Mají anticholinergní účinky a působí toxicky především na srdeční sval a CNS.

Příznaky Sucho v ústech, modročervené vidění, útlum vědomí různého stupně, rozšířené zornice, hyperreflexie, v těžších případech delirantní stavy s agitovaností a křeče, hypotenze a život ohrožující poruchy srdečního rytmu, náhle vznikající poruchy dýchání, retence moči.

První pomoc\_zajistit dýchání, zabezpečit krevní oběh a přístup, při arytmiích monitoring, možno zkusit **CARDILAN** a opatrně **MEZOCAIN**

#### **Otrava kardiotoniky**

Příznaky Nevolnost, zvracení, poruchy vědomí, barevné vidění, neklid, poruchy vědomí, poruchy srdečního rytmu.

První pomoc a léčba - přístup do žíly, léčba poruch rytmu dle jejich charakteru ( **ATROPIN, MEZOCIAN, CARDILAN**), péče o dýchání a krevní oběh, v případě potřeby srdeční stimulace, žaludeční sonda, výplach žaludku, v případě intoxikace Digoxinem přichází v úvahu možnost aplikace specifického antidota, pro jeho vysokou cenu však přináší indikovaně a zpravidla až na odborném nemocničním oddělení.

**Otravy perorálními antidiabetiky** Patří sem otrava např. DIAPRELEM, GLUCOBENEM, MINIDIAPEM a řadou dalších.

Příznaky Pramení především z hypoglykémie, studený pot, poruchy vědomí různého stupně, poruchy dýchání a oběhu.

První pomoc\_přeslazený čaj při vědomí, nebo **40% glukóza** i.v., péče o dýchací cesty a krevní oběh

### **INTOXIKACE ALKOHOLY**

**Otrava etanolem ( etylalkoholem)** O těžké otravě hovoříme při hladině 3% alkoholu v krvi, nad 3,5 až 4% již nutno mluvit o otravě smrtelné.

Příznaky Jsou závislé na hloubce intoxikace- vzrušená nálada, ztráta sebekontroly, bolesti hlavy, poruchy rovnováhy, nauzea, zvracení, poruchy vědomí, poruchy dýchání a krevního oběhu (zrychlený nebo nepravidelný tep, snížený TK, snížené hodnoty glykémie, alkoholový zápach vydechaného vzduchu.

První pomoc zabránění aspirace zvratků, zajištění volných dýchacích cest, dýchání a krevního oběhu, zabezpečení žilního přístupu a podání **glukózy**, event. výplach žaludku

**Otrava metanolem ( metyalkohol)** Příznaky jsou podobné jako u otravy etanolem. Navíc přistupují poruchy vidění a sluchu, zornice jsou široké s vymizelými reakcemi, mohou být křeče.

První pomoc a léčba péče o dýchání a krevní oběh, podání **etylalkoholu** (podání pouze při vědomí per os- rum, koňak, v množství asi **1ml/kg** t.hm., podání aktivního uhlí, péče o diurézu, v těžkých případech hemodialýza

**Otrava etylenglykolem – FRIDEX** Etylenglykol a vyšší glykoly jsou součástí nemrznoucích směsí. Jsou velmi toxické- smrtelné množství, způsobující nezvratné poškození ledvin, jater a CNS je u dětí již do 10ml, u dospělého kolem 100ml.

Příznaky i první pomoc Jsou prakticky shodné s otravou metanolem. Smrt může nastat za několik hodin selháním dýchání a krevního oběhu. Směřování postiženého v každém případě na hemodialýzu nebo ARO s možností napojení CVVHDF.

## **JINÉ INTOXIKACE**

**Otrava oxidem uhelnatým** Oxid uhelnatý (CO) je obsažen v kouřových a výfukových plynech a zplodinách, bahenních plynech, svítiplynu aj. Jeho toxický účinek je dán hypoxií-

Příznaky Bolest hlavy, nevolnost, zvracení, ospalost až bezvědomí, poruchy dýchání a krevního oběhu, růžové až třešňové zabarvení kůže a sliznic ze zvýšeného množství karboxyhemoglobinu v krvi ( nejde však o typický a spolehlivý příznak, jak se často uvádí a traduje).

První pomoc a léčba - vynesení postiženého ze zamořeného prostředí, větrání, aplikace kyslíku, zajištění dýchání a krevního oběhu, žilní přístup, infúze, v nemocničním zařízení dle závažnosti možnost léčby kyslíkem pod tlakem ( hyperbarická komora)

**Otravy organickými rozpouštědly** Benzín, petrolej, terpentýn, benzol a další jsou látky, často užívané v domácnostech. Vstřebávají se perorálně, inhalačně i perkutánně. Jde o významné toxické látky, které jsou tzv. 100% smrtelné při požití objemu

- benzín 70 – 100ml
- toulén 200 – 300ml
- benzen 10 – 30ml
- tetrachlormetan 5-10ml

Příznaky Nevolnost, zvracení, kolikovitě bolesti břicha, poruchy vidění, závratě, poruchy vědomí i dýchání, zarudnutí kůže, poruchy srdečního rytmu, hypotenze.

První pomoc Při požití je velmi nebezpečné, a tedy i kontraindikované, vyvolání zvracení a výplach žaludku, pro vysoké riziko vdechnutí těkavého roztoku a vyvolání chemických zápalů plic. Výplach žaludku lze provádět až po zabezpečení dýchacích cest intubací. Potom je výhodné do žaludku opakovaně podat **parafínový olej** ke snížení vstřebatelnosti jedu sliznicí žaludku. kontrola a zajištění ZŽF, péče o DC, kyslík, žilní přístup, infúze

**Otrava mochomůrkou zelenou** První příznaky se dostaví po 4 až 48 hodinách po požití. U mochomůrky červené nebo tygrované zpravidla do dvou hodin, u vláknice začervenale do čtyř hodin. Mají podobu nevolnosti, zvracení, průjmu, břišních kolik.

Asi od třetího dne nastává fáze přechodného zlepšení, po níž se objevují známky poruch činnosti jater a ledvin.

První pomoc a léčba vstup do žíly, infúze, jako antidotum **krystalický penicilín**, výplachy žaludku, vysoké nálevy, odvádění žluči sondou, aplikace aktivního uhlí, opakovaná hemodialýza, aplikace léků k podpoře diurézy a k ochraně jater

**INTOXIKACE PESTICIDY** Pesticidy jsou látky používané hojně zejména

v zemědělské výrobě k hubení škodlivých organismů. Patří k nim např. rodenticidy (proti hlodavcům), insekticidy (proti škodlivému hmyzu), fungicidy (proti houbám a plísním), herbicidy (proti plevelovým rostlinám) atd. Jsou velmi toxické.

**Otravy organofosfáty** Organofosfátové insekticidy a herbicidy jsou snadno dostupné v práškové formě nebo ve formě roztoků v organických rozpouštědlech. Vstřebávají se inhalační, perkutánní i perorální cestou. Toxicita jednotlivých látek je různá, ale všechny tlumí aktivitu enzymu cholinesterázy, což vede k nadměrnému účinku neodbourávaného acetylcholinu. K organofosfátům patří i některé bojové otravné látky (tabun, sarin)

Příznaky: Slinění a tvorba hlenu, pocení, slzení, nevolnost, zvracení, bolest břicha, průjem, neklid, zúžení zornic, svalová slabost (v extrémním případě až paralýza dýchání), radykardie a poruchy krevního oběhu

První pomoc a léčba zajistit dýchání a krevní oběh, odstranit kontaminovaný oděv, důkladně omýt potřísněnou kůži, zajistit žilní přístup a infúze, **Atropin 2mg** každých 20 až 30 min až do rozšíření zornic a zrychlení pulzu na úroveň tachykardie, výplach žaludku

**Otrava herbicidy** - přípravky k hubení rostlin jsou mimořádně toxické. V případě Paraquatu často dochází k požití jeho roztoku záměnou za kofolu, granulované preparáty jsou méně koncentrované, a tudíž i otravy jimi při požití méně často smrtelné. Poškozují játra, ledviny, myokard a plíce. Nejčastější příčinou smrti je plicní postižení s ventilační poruchou, rozvíjející se několik dní.

Příznaky: Nevolnost, poleptání sliznic po perorálním požití, zvracení s příměsí krve, průjmy, selhávání funkce jater a ledvin, dechové obtíže.

První pomoc: podání bentonitu (nouzově i jílu) rozředěného vodou a aktivního uhlí, žilní přístup, infúze, kortikoidy, **POZOR!!!! NEPODÁVAT KYSLÍK**, mohl by urychlit plicní postižení, transport na dialýzu

## Alergie

Alergická reakce, popřípadě Anafylaktický šok vznikají po podání cizorodých látek do organismu, které mají ráz antigenu, proti nimž má organismus vytvořeny protilátky.

Vazba protilátky na antigen vytvoří komplex, který zahájí lavinovou reakci v organismu. Jednou z hlavních složek je uvolnění Histaminu, Bradykininu a serotoninu.

**Alergická rýma** - pocity svědění nosu, očí, pocit svědění či pálení v krku, silný vodnatý výtok z nosu či ucpaní nosu, bránící dýchání nosem, záchvatový kýchavý kašel

Komplikace: ztráta čichu, chuti, zánět vedlejších dutin

Pokyny pro nemocné: nejezdit v autě s otevřeným oknem, nepořádat pikniky v přírodě, pobyt v přímořské oblasti, zavírat okna, nekouřit, nepoužívat nosní kapky k uvolnění – poškození sliznice

Léčba: do nosu kapat fyziologický roztok, Sanorin Analergin, Nasivin, Disofloc tbl., Návlek dýchání, Desenzibilizace – zvyšující se podávání alergenu s cílem snížit přecitlivělost

### Další typy alergií

**Domácí prach** – roztoči – v 1g prachu je asi 2.000 – 15.000 roztočů

Prevence: denně větrat ložnici, teplota vzduchu 20C, 40% - 50% vlhkost, povlečení z bavlny či umělých vláken, matrace 1x týdně vysát, často měnit povlečení – 1x za 2 týdny, pobyt v horském klimatu – 1.500 – 1.800 m.n.m., odstranit domácí květiny, odstranit plyšové hračky

**Plísně** - zelené a černé ( Penicilinum a Aspergily ), červené ( mercuris )

Prevence: větrat, neponechat zbytky potravin, pozor na květináče, pytle na odpadky, neprocházet se po dešti lesem

**Zvířata** – alergeny jsou obsaženy ve slinách, moči, kožních šupinách, výměšcích

Nejagresivnější alergeny mají koně, kočky.

Prevence: zamezit kontaktu se zvířaty – nesnadné u dětí, zakázat zvířeti vstup do ložnice, koupat zvíře minimálně 1x týdně

**Potraviny** – dochází k uvolnění Histaminu, konzervy tuňáka či makrel, přísady, konzervanty, barviva, kravské mléko, vaječný bílek, ryby, ovoce, ořechy.....

**Léky:** PNC, Inzulín, protitetanové sérum, jód

**Astma bronchiale** - chronické zánětlivé onemocnění dýchacích cest, projevuje se jako záchvatovitá klidová dušnost z bronchiální obstrukce, provázená expiračními pískoty.

základní patogenetická příčina → abnormální reaktivita tracheobronchiálního stromu nemocného, která vede ke kontrakci svaloviny bronchů hypersekreci hlenu a edému bronchiální sliznice. Funkčně jde o poruchu ventilace na základě přechodného zvýšení odporu dýchacích cest při přechodné obstrukci průdušek. Vyvolávající příčiny: alergická reakce na nejrůznější alergeny, ale i nespecifické mechanismy – např. chlad, emoce, námaha.

**Astmatický záchvat:** první záchvat nejčastěji vzniká již v mládí, po 50. roce věku již jen ojediněle. Častá je pozitivní rodinná anamnéza, v osobní anamnéze bývají jiné projevy alergie (ekzém, kopřivka, senná rýma)

Klinický obraz: záchvat vzniká v kteroukoliv dobu, často náhle, intenzivní pocit dušnosti, pacient často úzkostlivý, neklidný. Dyspnoe, často neschopnost mluvit v souvislých větách, distanční pískoty v respiriu, v inspiriu nejsou nebo je jich méně, prodloužené expirium, ortopnoická poloha pacienta.

Terapie:  $\beta$ 2 mimetika inhalačně ( Nedotec, **Ventolin** aplikuje si nemocný sám, bývá jimi často předávkován), **Syntophyllin** – 240 – 480 mg i.v., pozor na předávkování, často mají retardované formy a lék se může kumulovat, Kortikoidy – **Hydrocortison**, SoluMedrol i.v., **Kalcium i.v.** – někdy pomáhá, **Adrenalin** – u velmi těžkého záchvatu – frakcionovaně ředěně i.v. nebo s.c., **Antihistaminika**, **Kyslík** inhalačně, Expektorancia, **mukolytika**, **ATB**

**Status astmaticus** - je mimořádně těžký záchvat obtížně reagující na léčbu. Na první pohled těžký stav, extrémní dušnost, která pacienta vyčerpává, dýchací svaly se mohou unavit, ventilace selhává, poslechový nález mizí, dýchání neslyšné.

Terapie: **Syntophyllin** 6mg/kg během 20 minut , následně infuze 1 mg /kg, **Kortikoid** – vysoké dávky až do 2000 mg **Hydrocortisonu** za den, **Adrenalin**, často nutná UPV, **odsávání** z DC, aplikace **mukolytik** do DC, transport směřovat na ARO

### **Alergická onemocnění v dětském věku**

**Alergická reakce** - nepřiměřená reakce organismu na alergen

**Alergen** - většinou bílkovinné povahy, vyvolávající dušnost, pálení, svědění, cefalea, otok, průjem, zvracení

**Potravinové alergie** - alergická reakce vzniká ve střevě, dojde ke zduření sliznice, produkuje větší množství sekretu, způsobeno potravinami - jakékoli - mléko, lepek, živočišné bílkoviny, vejčička, ovoce, zelenina, koření, masa, ryby, rostlinná bílkovina - sója, luštěniny, projeví se po zařazení do jídelníčku alergie na více potravin.

Projevy: kopřivka, bolesti břicha, neprospívání, neroste, váhový úbytek, zvracení, průjmy, anemie, vypadávání vlasů, suchá kůže, lomivost nehtů

Diagnostika: anamnesa, vyšetřit, krevní odběry - KO+dif - hypereozinofiloza, imunologické vyšetření, protilátky proti určitým potravinám v krvi

Léčba: vyloučení alergenu z potravy - dieta

**Alergie na bílkovinu kravského mléka** - u kojenců, kdykoli v pozdějším věku po zařazení kravského mléka do jídelníčku, dítě je mrzuté, meteorismus, ublinkává, zvrací, průjem, neprospívá na váze, opakované respirační infekty, ekzémy.

Dg.: v krvi ANTI-MILK při pozitivitě alergik

Terapie: - vyloučit kravské mléko, kojit, podávat hydrolyzáty - speciálně upravená mléka, má naštěpenou bílkovinu - NUTRILON PEPTI, nepodávat kozí, sojové mléko, tvaroh, přibináčky, jogurt s živou kulturou, Ca hradit alternativně.

**Alergie na Lepek** - po zařazení obilovin do jídelníčku

Dg.: v krvi ANTI-GLYADIN - 40% dětí, anémie, dítě je mrzuté, meteorismus, ublinkává, zvrací, průjem, neprospívá na váze, opakované respirační infekty, ekzémy, poruchy růstu.

Terapie: - vyloučit obiloviny z potravy vše na bázi bezlepkové mouky - sojová, kukuřičná, obyčejné sojové pečivo obsahuje lepek.

**Respirační alergie – (pollinosis)** - chronické nezánetlivé onemocnění, původcem vzniku jsou alergeny - pylarvin, květin, stromů, prachy - domácí – roztoči, plísňe - v půdě, peří ptáků, srst zvířat, sliny zvířat, chemické látky, desinfekce, smog, cigaretový kouř

Příznaky: pocit rýmy - svědění, pálení v nose, zánět spojivek - prosáklé, slzí, jsou zarudlé postupné intenzifikování obtíží.

**Astma bronchiale** - alergický zánět sliznice DDC, nástup akutní výdechové dušnosti, pacient je v typické poloze v sedu s předklonem, suchý, hrubý kašel, cyanosa, postupný nástup dušnosti.

Léčba: Syntophyllin 6mg/kg během 20 minut , následně infuze 1 mg /kg, Hydrocortison, Adrenalin

Dlouhodobá terapie: Antihistaminika, brinchorilatancia, kortikoidy (ve spreji), režimová opatření, prevence infekcí DC

Prognosa: rozvoj astmatu kdykoli během života v pubertě může vymizet, ale i zhoršit se, ústup po těhotenství, při onemocnění další chronickou nemocí se astma zhorší.

**Migrény** - alergická bolest hlavy jako reakce na alergen

**Alergická reakce** - kožní, bronchiální, anafylaktický šok, příčiny, příznaky, první pomoc, léčebná a preventivní opatření.

**Příznaky šokového stavu akutní zhoršení celkového stavu:** změněný stav vědomí – zpočátku strach, neklid, posléze apatie, ospalost, poruchy vědomí až bezvědomí, poruchy dýchání – dyspnoe, tachypnoe

**Poruchy cirkulace:** studená, vlhká , opocená, mramorovaná kůže, tachykardie, nitkovitý, špatně hmatný puls pokles systolického tlaku ( pod 90 torr ), šokový index, snížené prokrvení nehtového lůžka, oligurie, anurie

**Obecné terapeutické postupy v PNP:** analgosedace – zklidnění a tlumení bolesti, zabezpečení základních vitálních funkcí – je-li třeba, tak OTI, UPV a KPCR, podání kyslíku u všech šokových stavů ( při dostatečném spontánním dýcháním inhalačně, jinak v rámci UPV ), žilní vstup – i více, udržování tělesné teploty, trvalá monitorace vitálních funkcí, stavění krvácení, náhrada kolujícího objemu

**Anafylaktický šok** - Oběhová nedostatečnost vyvolaná akutní celkovou reakcí na cizí látku ( reakce antigen-protilátka ) – dominuje vasodilatace, únik plasmy do mezibuněčných prostorů. Bývá to alergická reakce na léky, cizorodé bílkoviny nebo polysacharidy.

I.stadium – závrať, bolest hlavy, kožní reakce (zarudnutí, svědivý výsev, otok kůže a sliznic)

II.stadium – předchozí + nevolnost, zvracení, snížený TK, tachykardie. Dušnost

III. stadium – předchozí + bronchospasmus

IV. stadium - předchozí + zástava oběhu

Léčba: přerušení působení alergenu, zajištění žilního vstupu, náhrada objemu krystaloidy

Léky: I.a II.stadium - antihistaminika, Calcium, kortikoidy, III. stadium – primárně Adrenalin i.v., pak Syntophyllin a léky viz výše, IV. stadium – KPCR

**Uštknutí jedovatými hady** - chovatelství jedovatých hadů zvyšuje incidenci uštknutí exotickými jedovatými hady s možností i velmi závažných intoxikací. V posledních letech i zmijí obecnou.Výhodou je hrubá znalost toxinové výbavy hada, odhad pravděpodobnosti intoxikace při kousnutí, a rychlosti nástupu účinku jednotlivých toxinů. Hadí toxiny jsou složité multikomponentální směsi nízkomolekulárních látek a makromolekul převážně bílkovinné povahy - peptidy, polypeptidy, proteinové toxiny a enzymy. Dělení do několika hlavních skupin:

**Neurotoxiny** - způsobují svalovou paralýzu (několika minut po uštknutí). Příznaky: malátnost, obrna faciálního svalstva, ptóza víčka, obrna hladkého svalstva duhovky, poruchy řeči, zahlenění dýchacích cest, postupně se rozvíjející obrna motorického svalstva, přičemž fatální je paralýza svalstva dýchacího při plně zachovaném vědomí (kobry, mamby, korálovci).

**Kardiotoxiny** - způsobují prodloužení Q-T intervalu a pravděpodobně poruchu kontraktility myokardu, tvoří složku jedu některých kober.

**Myotoxiny** - v jedu vodnářů, korálovcovitých a chřestýšů, příznakem účinků je myonekróza, a myoglobinurie s následným možným renálním selháním.

**Látky zasahující do systému hemokoagulace** - převážně v jedech zmijovitých, chřestýšovitých. efektem účinku těchto toxinů je hemokoagulační rozvrat intravaskulární koagulace. Příznaky intoxikace, které mohou nastoupit až několik hodin po uštknutí jsou různé intenzity, od laboratorně zachytitelné hemokoagulační dysbalance až k obrazu těžkého, mnohdy refrakterního krvácení nebo trombotických komplikací. Na základě poškození endotelu se může v odstupu hodin až desítek hodin vyvinout akutní plicní poškození. Intenzita působení některých toxinů této skupiny je tak vysoká, že pouhé škrábnutí jedovým zubem mláďete může mít fatální následky.

**Vazodilatační komponenty a látky zvyšující permeabilitu kapilár.** Způsobují ztrátu tekutin, proteinů i krevních elementů z intravazálního kompartmentu (capillary leak sy.), což má za následek snížení cévní náplně a může, zvláště s vazodilatací, vést přes hypotenzi a zhroucení oběhu k šoku. Tyto příznaky jsou časté po uštknutí chřestýšovitými a některými zmijovitými hady.

**Toxiny s cytotoxickou aktivitou a hydrolytické enzymy** způsobují nespecifickou destrukci tkání lokálně i systémově. Mohutné lokální nekrózy a orgánová poškození jsou příznačné pro většinu chřestýšů a řadu zmijí.

**Zásady první pomoci a terapie uštknutí:** Každé kousnutí neznámého hada znamená intoxikaci. Pouze v méně než v polovině případů kousnutí hadem s jedovým aparátem. V případě, že k intoxikaci došlo, jsou její příznaky závislé na množství aplikovaného jedu.

**První pomoc a nespecifická terapie:** Postiženého je třeba zklidnit, podat sedativa, nejlépe benzodiazepiny parenterálně, Při bolestech analgetika, Kontraindikované podávání salicylátů, Z důvodů inhibice destičkových funkcí

- Končetina se imobilizuje pomocí dlahy a pružného obinadla, nezaškrcovat!
- Místo uštknutí se nerozřezává, nevysává, nevypaluje ani jinak specificky neošetřuje. Okolí vpichů se pouze lokálně desinfikuje a rána překryje sterilním mulem.
- Je důležité zjistit čas uštknutí, druh, pokud možno latinský název hada, jeho stáří, velikost a další informace vypovídající o závažnosti intoxikace.
- Pokud nedochází k rozvoji celkových příznaků intoxikace, je možno podávat nápoje, podání kávy (kofeinu) nebo alkoholu není vhodné.
- V každém případě se aplikují **kortikosteroidy** ( **hydrokortison** v dávce 2-4 mg/kg i.v., nebo metylprednisolon i.v. v ekvivalentním množství)
- **antihistaminy - kalcium**, nejlépe v antihistaminické formě (Methiaden-Calcium Spofa)
- Při vzniku anafylaktického šoku se postupuje obvyklým způsobem (adrenalin eventuelně noradrenalin, infúzoterapie, oxygenoterapie až řízená ventilace, kortikosteroidy v dávce ekvivalentní 30 mg/kg hydrocortison a další antihistaminická terapie).
- Po zjevném zásahu paralyzujícím neurotoxinem, ještě před plným rozvinutím příznaků, intubace a UPV.
- Při zásahu oka se provádí výplach borovou vodou, fyziolog. roztokem nebo mlékem.
- Transport postiženého je prováděn vleže na oddělení schopné zajistit nebo vyřešit závažné celkové projevy jako ventilační insuficienci, těžkou a necharakteristickou poruchou hemostázy a oběhové selhávání

**Kousnutí pavouky** Existuje jen několik druhů, jejichž kousnutí může mít pro člověka závažné následky. Složení toxinů nebezpečných pavouků je druhově specifické. Nejdůležitějšími složkami u většiny druhů jsou neurotoxiny postihující autonomní i motorické nervstvo. **Neurotoxiny** - jsou zastoupeny i v jedech běžně chovaných sklípkanů, kousnutí většiny druhů však není nebezpečné.

**Černá vdova** - Působící neurotoxicky, převážně na vegetativní systém, s výrazným parasymptomimetickým účinkem. Typické příznaky kousnutí pavouků jsou lokální bolest, mírný otok a případný erytém. U většiny běžně chovaných druhů sklípkanů (Theraphosidae), evropských křížáků (Araneidae) a jiných našich pavouků se následky kousnutí, vyloučíme-li možnou anafylaxi, omezují na tyto lokální změny.

**Sklípkan** - úmrtí již 15 min. po kousnutí, zejména americké druhy, se kromě kousnutí při podráždění brání uvolňováním žahavých chloupků z povrchu zadečku. Tyto chloupky lokálně dráždí pokožku a sliznice, mohou způsobit těžké konjunktivitidy, bronchospasmy až anafylaktický šok.

**Latrodektismus** - syndrom systémové intoxikace zahrnuje širokou škálu příznaků - generalizovaná kloubní a abdominální bolest, třes, slabost, psychóza, fotofobie, salivace, slzení, pocení, dysurie, diareja, febrilie nebo hypotermie, dyspnoe, plicní až

generalizovaný edém, změny na EKG odpovídající ischemii myokardu, oběhová nestabilita často s výraznou hypertenzí až oběhové selhání. K paralýze dýchacích svalů však nedochází a úmrtí je velmi vzácné. Syndrom podobný latrodektizmu byl ojedinele popsán po kousnutí běžným evropským křížákem.

Ve všech případech kousnutí pavoukem dodržujeme zásady první pomoci a nespécifické terapie uvedené ve stati o uštknutí jedovatými hady. Důležité je zajištění živého, či mrtvého pavouka pro identifikaci.

## **Křečové stavy**

Křeče jsou mimovolné svalové stahy objevující se nejčastěji v záchvatovité formě.

Typy křečí:

**Tonické** – napětí svalstva: tetanus, otrava strichninem, hypokalcémie, febrilní křeče dětí

**Klonické** – šubavé: vzteklina, otrava organofosfáty, hypoglykemie

**Tonicko-klonické** – nejčastěji: epilepsie, eklampsie

Dělení křečí:

**Lokální** – postihující jednotlivé skupiny svalů

**Generalizované** – postihující svalstvo celého těla

Příčiny: Epileptiformní, Eklapsie, Hyperventilační tetanie, Febrilní křeče dětí, Afektivní stavy u dětí, U novorozenců poranění mozku při porodu, CMP, poranění mozku, neuroinfekce, Intoxikace – durman, lékové: atropin ve vysokých dávkách, tricyklické antidepresiva, salicyláty u dětí, Metabolické příčiny – elektrolytová dysbalance ↓ K, ↓ Ca, ↓ Mg, hypoglykemie, hypoxie, Katatonní křeče, Abstinenční příznaky při odnětí alkoholu

**Epilepsie - Jde o porušení funkce mozkových gangliových buněk a dochází zde k synchronním výbojům. Důležitou roli hrají dědičné dispozice (vyvolávajícími faktory mohou být spánková deprivace, diskotéky, jízda osvětleným tunelem, televize), poruchy prokrvení, nádory, toxické látky (alkohol).**



## Akutní stavy v endokrinologii, Diabetes

**Endokrinní systém** - systém žláz a buněk s vnitřní sekrecí, funkční informační systém, druhý – a vývojově starší – vedle systému nervového. Upravuje aktivitu různých systémů, aby odpovídali na měnící se požadavky vnějšího a vnitřního prostředí. nevzniká anatomicky ze stejných struktur

**Endokrinní žlázy** - produkují látky do cévního systému (ne na povrch organismu nebo do TS). hodně vaskularizovány a nemají velké vývody.

**hormony** – látky produkované do krve a lymfy

**Příštítná tělíska** - dva páry oválných žlázek na zadní straně štítné žlázy (4x2 mm), Funkce příštítných tělísek: životně důležitá, Hlavní buňky – produkují parathormon, Parathormon reguluje množství vápníku a fosforu v krvi , odbourávání vápníku z kostí a uvolňování do krve. Poruchy funkce příštítných tělísek: pokles hladiny vápníku v krvi – poškození přenosu podnětů z nervu do svalu, dráždivost svalů – tetanické křeče, příliš mnoho vápníku v krvi – chemická smrt organismu

**Langerhansovy ostrůvky pankreas, epifýza, šišinka, nadledvina, hypophysis , vaječníky, varlata**

**Diabetes mellitus**-chronické onemocnění metabolismu glukózy způsobené poruchou tvorby INZ v pankreatu. projevuje se zvýšenou hladinou glykémie, zároveň však postihuje hospodaření s ostatními živinami a ovlivňuje tak celkově přeměnu látek v organismu.

příčiny: genetika, pankreatitidy, přejídání, vrozené a imunologické vlivy

-typy – **DM 1. typu – inzulín dependentní/IDDM/-** vzniká nejčastěji v dětství a dospívání / většinou se projeví do 18 roku života/ tzv. juvenilní DM, sekrece INZ je normální i řadu let, poté vzniká autoimunitní inzultida – začne klesat sekrece INZ, časté infekce / angíny, chřipky /, poté znovu začne sekrece, ale jen na pár měsíců a pak se zastaví na nule

-příznaky-polyurie, hubnutí, únava, hyperglykémie / i na lačno /, glykosurie, ketonurie, sklon ke ketoacidóze

-dg.-glykémie, C-peptid, krev. Odběry /biochemie/

-th.-režimová opatření – dieta, klid, pravidelný režim, doživotní substituce INZ /inzulíny, inzulínová pera, inzulínové pumpy/

-Zpočátku jde o nedostatek relativní, který se později mění v nedostatek absolutní. Při nedostatku INZ nemůže glukóza vstupovat do buněk, hromadí se v krvi. Když vystoupí nad 10 mmol/l, začne se glukóza dostávat přes /ledvinový práh/ do moče. Glykémie je i přes to stále vysoká, buňky přesto glukózu nedostávají. V játrech neustále vzniká glukóza z tuků. Vedlejším produktem jsou ketolátky / ty pak pronikají do tkání, moče a aceton také do dechu/, vzniká tak rozvrat vnitřního prostředí, vzniká acidóza. Snaha o kompenzaci se projevuje vylučováním ketolátek do moči, někdy také zvracením a později hlubokým Kussmalovým dýcháním /z hloubky alveol se vydechuje CO<sub>2</sub>/. Časté močení, zvracení vede dehydrataci, vzniká centralizace oběhu. Ledviny při sníženém průtoku krve přestávají plnit svou funkci. Katabolity se hromadí v krvi. Následně vzniká diabetické kóma. Je vyvrcholením akutního diabetického syndromu a metabolického rozvratu.

- **DDM 2.typu – non-inzulín dependentní/NIDDM/-DM** dospělých, velmi plíživý začátek okolo 40 roku života, většinou spojeno s genetikou a obezitou, v těle postupně vzniká tzv. INZ rezistence – buňky nejsou schopné reagovat na INZ, tělo se to snaží

kompenzovat a tak pankreas produkuje čím dál větší množství INZ, vzniká tzv. hyperinzulinismus

-pacient není závislý na aplikaci INZ, pouze v některých případech je INZ indikován

-th. PAD – umožňují vstup glukózy do buněk a stimulují sekreci INZ , režimová opatření – striktní dieta!

### **Akutní komplikace DM**

#### **- Hypoglykémie**

-způsobeno poklesem glykémie 2,8 – 3 mmol/l, častější než hyperglykémie , může vyústit v hypoglykemické kóma

-příčiny -u pacientů s INZ či PAD – pacient si vezme dávku - nenají se – nebo se nají pozdě po aplikaci, nesprávná dávka INZ /vyšší/, zvýšená fyzická námaha, alkohol

-symptomy – rozvíjejí se během 15min. -vlčí hlad, nesoustředěnost, neklid, zmatenost, poruchy orientace, pocit na omdlení, závratě, nápadná bledost, studený pot, palpitace, paresy, spazmy, poruchy vědomí až kóma

-dg. Anamnéza, glykémie /bezvědomí až pod 1,8 mmol/

-th. -pokud je pacient při vědomí, první pomoc je cukr /hroznový cukr, kostka cukru, sladký sirup, možno i sladká kola/, pokud je v bezvědomí - i.v. aplikace 40% glukózy asi 40 ml

-do pěti minut by se měl pacient probírat, takto podaná glukóza se rychle spotřebuje, proto je třeba dát pacientovi něco najíst nebo se hypoglykémie může opakovat. pokud se do 5minut neprobere je to následkem dlouhé protrahované hypoglykémie /možnost vzniku edému mozku/ nebo je příčinou komatu něco jiného. poté zajištění DC dle stavu pacienta, monitorace ZŽF a jejich podpora

**-Hyperglykémie** -vyvrcholení metabolického rozvratu při zvyšujícím se nedostatku INZ

-vyvíjí se pomaleji než hypoglykémie, vede k hyperglykemickému komatu a pacient je ohrožen na životě

-příčiny – akutní infekce, AIM, CMP

-symptomy -silná žízeň, nadměrné a velmi silné pocení, bolest břicha, nauzea, zvracení, znavenost, tělesná slabost, poruchy vědomí /zmatenost, dezorientace, kóma/, Kussmalovo dýchání, je cítit aceton, zčervenání obličeje, známky dehydratace, tachykardie, hypotenze, zvýšená spavost, apatie až kóma

-dg. -glykémie – až 50mmol/l, -ASTRUP – metabolická acidóza, biochemie, KO /glykosurie, ketonurie/

-th. -zajištění DC, monitorace ZŽF a jejich podpora, i.v. přístup – /zalití pacienta /– F1/1-500 až 1000ml, -dále kontinuálně v nemoci bolus INZ a dále kontinuálně dle glykémie terapie acidózy, miniheparinizace

Léčba. úprava hmotnosti, dieta (snížení příjmu cukrů a cholesterolu a tuků), zvýšená tělesná aktivita

#### **Antidiabetika**

##### **KALIUM**

##### **Deriváty sulfonylurey**

##### **Inhibitory alfa-glukosidás**

##### **Thiazolidinediony**

##### **Fosfáty**

**Inzulín** – pro snížení hladiny cukru v krvi (enzym). 3 typy čistých a směsí:

1. Krystalický – jako jediný i.v., na kóma do infuze – kolem 6 jednotek za hod

2. Střednědlouho působící – podkožně – substance, červená nálepka, je na 12 hod
3. Monokomponentní – zelená nálepka, účinkuje později, ale 36 hod

## Poruchy vnitřního prostředí

Vnitřní prostředí je tekuté prostředí organismu, v němž se odehrávají veškeré životní pochody-metabolismus. Tyto pochody probíhají mezi prostorem nitrobuněčným (intracelulárním) a mimobuněčným (extracelulárním) přes buněčnou polopropustnou membránu. Na rozdíl od zevního prostředí je vnitřní prostředí stálé (homeostáza). Základní informace o vnitřním prostředí získáme z vyšetření krve a moče. Jde to souhrnný název pro prostředí, v němž probíhají všechny biochemické děje uvnitř organismu, jde o biochemický stav organismu. Rozvrat vnitřního prostředí je závažný stav organismu, který může být příčinou smrti. Organismus je vybaven důležitými mechanismy, jejichž prostřednictvím homeostázu vnitř. prostředí udržuje v podmínkách měnícího se zevního prostředí. V závažných stavech jsou tyto mechanismy nedostačující nebo zcela selhávají. Vnitřní prostředí má 3 základní složky:

### I. vodní hospodářství

### II. elektrolytová - iontová rovnováha

### III. acidobazická rovnováha

Všechny tyto složky spolu velmi úzce souvisejí. Poruchy je nepostihují jednotlivě. Pro všechny tři složky vnitř. prostředí platí tři základní tzv. **Rootovy zákony**:

**I. Vodní hospodářství - Zákon isoosmolality** - na obou stranách buněčné membrány je táž osmolalita. Z toho vyplývá, že jakmile je na jedné straně buněčné membrány tělesná tekutina zahuštěnější, přestoupí z opačné strany skrze membránu takové množství vody, až se osmolalita vyrovná.

**II. Elektrolytová - iontová rovnováha - Zákon elektroneutrality** - počet kationtů a aniontů je v organismu vždy vyrovnán. Sníží-li se v celkovém počtu aniontů např. chloridy, doplní se tento deficit bikarbonáty. Pokud se anionty nemohou doplnit, vyloučí organismus takové množství kationtů, aby se ustálila nová rovnováha mezi kationty a anionty.

**III. Acidobazická rovnováha - Zákon zachování pH** - pH je nejdůležitější hodnota ze všech ukazatelů acidobazické rovnováhy, všechny kompenzační mechanismy jsou přednostně zaměřeny na udržení pH v normálním poměrně úzkém rozmezí (7.35 - 7.44).

Vnitř. prostředí je tvořeno plazmou a všemi intersticiálními (mezibuněčnými) tekutinami.

**I. Vodní hospodářství - V průměru u dospělých činí voda 50 - 60% celkové hmotnosti, starší osoby 45 - 55%, děti 65 - 80%. Děti jsou vystaveny většímu riziku poruch vnitř. prostředí, protože mají větší množství celkové tělesné vody. Nejvíce % vody v těle je v buňkách 40% tekutina intracelulární, 20% tvoří tekutina extracelulární. Ta je buď intravaskulární - 5% - je uvnitř v cévách, nebo je uložena extravazálně (15%) - mezibuněčná.**

Největší množství vody je uloženo v příčně pruhovaném svalstvu, nejbohatší na vodu je plicní tkáň a krev. Při náhlém přetížení organismu vodou se voda uloží v plicní tkáni a vznikne plicní edém. Vylučování vody se děje převážně ledvinami, dále plícemi, kůží a stolicí. U novorozenců převažuje extracelulární tekutina nad intracelulární - nebezpečí snadné a rychlé dehydratace.

**Příjem vody:** to, co pacient vypije, infúze, jídlo, per os žaludeční sondou, rektálně kapacím klysmatem, inhalačně vdechováním vodních par a aerosolů

**Výdej vody:** močení (1-1.5l), malé množství stolicí, pocení (0 - 2l), dýchání (0.5l) - při hyperventilaci lze ztratit až 6l /24 hod, odpařování (perspirace) - 0.6 - 0.8l

**polyurie** - nad 3 l moči /24hod, **anurie** – pod 50 ml/24hod, **oligurie** – pod 500 ml/24ho

**Řízení homeostázy a množství vody v organismu** Při nedostatku solí (Na+) v organismu se snižuje objem krevní plazmy, což vede k zadržení natria v organismu spolu s vodou.

**Osmotický tlak** - síla, kterou částice v daném roztoku nasávají tekutinu

**Hyperosmolalita** - je to prostá ztráta vody, vyšší obsah osmoticky aktivních látek např. glukózy, deficit vody krytý nesprávně volenými solnými roztoky, retence solí a katabolitů, řeší se zvýšením dodávky vody, v infuzích G nebo per os, přechodným omezením dodávky solných roztoků a krytí pouze skutečných ztrát

**Hypoosmolalita** - nadbytečný přísun vody nebo roztoků, neschopnost ledvin vyloučit přebytečnou vodu, léčí se omezením příjmu vody až do úpravy hodnot a pak přesné krytí podle hodnot osmolality

### **Nejdůležitější příznaky poruch vnitřního prostředí**

**1.Na kůži** -známky dehydratace, kůže je suchá, šupinatá, kožní řasa se pomalu vyrovnává, jazyk a sliznice úst je suchá, při převodnění je kůže napjatá, otoky

**2.Změny těl. hmotnosti** - náhlý pokles hmotnosti svědčí pro dehydrataci a naopak

**3.Změny diurézy** - s oligurií se setkáváme při různých typech dehydratace, polyurie může nemocného ohrozit ztrátou tekutin a elektrolytů (není-li ztráta močí hrazena příjmem)

**4.Krevní oběh** - na něm se projevují především poruchy normálního objemu extracelulární tekutiny - při s níženém objemu klesá krevní tlak a průtok životně důl. orgány, při zvýšení systolický krev. tlak stoupá

**5.Poruchy dýchání** - mohou být jednak příznakem poruchy vnitř. prostředí a jednak mohou vnitřní prostředí samy narušit, typické je Kussmaulovo dýchání při acidóze

**6.Onem. trávicího traktu** - zvl. zvracení a průjmy, naopak nedostatek draslíku v organismu může způsobit paralytický ileus

**7. Projevy od CNS** - jsou velmi časté, při sníženém objemu těl. tekutin je snížen průtok krve mozky (obraz akutní moz. příhody), při dehydrataci změny vědomí (deliria, zmatenost), při nedostatku draslíku - svalová ochablost, při nedost. vápníku – tetanie

## Objem mimobuněčné tekutiny

**Hydratace** označuje množství vody v organismu.

**Dehydratace** - znamená snížené množství vody v organismu. Nemocný má žízeň, pocit slabosti, oschlý jazyk, snížené periferní prokrvení, nižší turgor kůže, zapadlé oční bulby, bývá snížen krevní tlak i CVP, je vylučováno malé množství koncentrované moče, v biochemických nálezech je zvýšena osmolalita krve i moče, natrémie, hematokrit, krevní viskozita jsou vyšší. Vzniká při silném pocení, žíznění, při nedostatečném zavodnění infúzemi ve stavu, kdy je perorální příjem nedostatečný nebo nemožný. Dehydratace může nastat i v případech, kdy celková tělesná voda sice odpovídá tělesné hmotnosti, ale voda je z velké části uskladněna patologicky v metabolicky nepřístupných místech -v tzv. třetím prostoru - v atonickém žaludku, ve střevech, ascites či hydrotorax.

Terapie: tekutiny p.o., infuze G 5%, FR

**Hyperhydratace** - zvýšení tělesné vody. Vzniká postupně jako součást městnavé srdeční slabosti, při nefrotických syndromech, akutně vznikne nejčastěji nadbytečným a rychlým parenterálním podáním tekutin. Při postupných změnách, trvajících několik dnů, musí být i léčebné vyrovnávání postupné, šetrné a jít ruku v ruce s vyrovnáváním bílkovin a iontů.

K doplnění vody parenterální cestou slouží především roztoky glycidů a hypotonické roztoky iontů, podstatně méně roztoky aminokyselin. Ke zvýšení výdeje vody slouží zejména diuretika, navození osmotické diurézy manitolem.

**II. Poruchy elektrolytové rovnováhy - zastoupení iontů je v celém organismu stejné, ale jejich kvantitativní hodnoty jsou různé v jednotlivých oddílech. Je např. rozdíl mezi intracelulární a extracelulární tekutinou. Kationty i anionty - součet na obou stranách je 153 mmol/l.**

### Kationty v krevní plazmě

Natrium	Na <sup>+</sup>	135 - 145 mmol/l
Kalium	K <sup>+</sup>	3.8 - 5.2 mmol/l
Kalcium	Ca <sup>++</sup>	2.25 - 2.75 mmol/l
Magnézium	Mg <sup>++</sup>	0.85 - 1.15 mmol/l
Vodík	H <sup>+</sup>	0.004 mmol/l=4nmol/l

### Anionty v krevní plazmě

Chloridový aniont	Cl <sup>-</sup>	96 - 110 mmol/l
Bikarb. aniont	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	24 (+ - 2) mmol/l
Fosfátový aniont	P <sup>-</sup> anorg.	1mmol/l
Bílkoviny		16mmol/l
Ostatní		10mmol/l

**Kationty** přijímají se potravou, přivádějí v infuzních roztocích, vylučují se zejména močí. Na se vylučuje i pocením, K a Ca se vylučují i do střeva.

**Natrium** je hlavní a nejdůležitější kationt extracelulární tekutiny, je schopen vázat vodu. Jeho normální koncentrace je 130-140 mmol/l.

**Kalium** je nejdůležitější kationt intracelulární tekutiny 98%. Koncentrace kalia v plazmě závisí na pH vnitřního prostředí, když se pH zvyšuje (alkalizace), kalium klesá, pokud pH klesá (acidifikace) -kalium stoupá. Má důležitou funkci pro kvalitní stažlivost (kontraktilitu) myokardu, kosterních svalů i hladkého svalstva střev. Vykonává tuto funkci v součinnosti s magnésiem a kalcie. Fyziologická hodnota je 3.8 -5.2 mmo/l - ovlivňuje nervosvalovou dráždivost. Je-li hladina vyšší než 6mmol/l - kritický stav, působí toxicky na myokard, Nízké hladiny kalia jsou vyvolány diuretiky, podáváním kortikosteroidů, průjmy, metabolickou alkalózou. Vysoké hladiny kalia jsou při hemolytickém syndromu, rozpadu svalových vláken (crush syndrom), při rozpadu buněk (popálení, sepse), při acidóze, při selhání funkce ledvin.

**Hypokalémie** - je pokles kalia v krvi pod 3.5 mmol/l. **Hyperkalémie** -koncentrace draslíku v plazmě nad 5.3 mmol/l je nem. ohrožen zástavou srdeční - závažný stav. Furosemid parenterálně, bikarbonát, roztok G 10% vykryté inzulinem

Kalcium Převážná zásoba kalcia je uložena v kostech. Jeho hladina je regulována hormony příštítných tělísek, kalcitoninem štítné žlázy a vitamínem D. Hraje významnou úlohu v nervosvalové dráždivosti (při křečích se píchá Ca gluk.) a pro propustnost buněčných membrán. Normální koncentrace je 2.25 - 2.75mmol/l.

Magnézium - 99% magnézia je uloženo intracelulárně, je důležité pro nervosvalovou činnost spolu s kaliem, má význam pro vyváženou činnost mozku. Normální hladina je okolo 1 mmol/l ,( přesně 0.85 - 1.15 mmol/l

**Anionty** - jsou důležité hlavně svou úzkou návazností na acidobazickou rovnováhu. Chloridy -norm. hodnota je 96 - 110 mmol/l, mají úzký vztah k pH. Je obsažen v extracelulární tekutině, hojně vylučován do žaludeční šťávy jako kyselina solná. Klinicky jsou významné ztráty chloridů při zvracení - jejich nedostatek vede k metabolické alkalóze.Ztráty chloridů ledvinami se zvyšují u nemocných s chronickou dechovou nedostatečností při pokročilém emfyzému, při chronické obstrukční plicní chorobě s hyperkapnií. Úbytek chloridů se vykompenzuje bikarbonáty. Zvýšení nebo snížení hladiny chloridů, příznaky a léčení je totožné s metabolismem natria.

Fosfor - 80% uloženo v kostech a zubech, 9% ve svalech, jeho normální hladina je 1-1.5mmol/l. Chceme-li znát ztráty, musíme měřit odpady v moči. Je nutný pro funkci energetického metabolismu - sloučeniny fosforu udržují ve vazbách energii. Je stavební složkou kostí.

**Bikarbonáty** - představují hlavní nárazníkový systém, udržující velmi pohotově pH. Zbylé anionty tvoří blíže běžně neurčované tzv. aniontové okno - nabývají význam v závažných stavech, při sepsi, urémii, v metabolických kómatech, při otravě salicyláty apod. kdy jejich podíl narůstá.

### III. Poruchy acidobazické rovnováhy

Acidobazická rovnováha je rovnováha mezi kyselými a zásaditými součástmi tělesných tekutin. Koncentrace vodíkových iontů  $H^+$  se konvenčně užívá k vyjádření reakce (kyselosti, zásaditosti) tekutin a také krve, vyjadřuje se symbolem pH. Kyseliny uvolňují do roztoku vodíkové ionty - tím pH snižují, zásady naopak. Je-li za patol. podmínek pH těl. tekutin (krve) sníženo, mluvíme o acidóze, je-li zvýšeno, mluvíme o. Astrupova metoda.

V lidském těle je pH na straně slabě alkalické. Normální rozmezí pH je 7.35 - 7.44. Pokles pH pod hodnotu 6.9 je neslučitelný se životem stejně jako vzestup pH nad 7.8.

Aby se organismus ubránil změně vnitřního prostředí, má k tomu ochranné mechanismy, tzv. **nárazníkové systémy - pufry** a orgány, které dovedou tyto nárazníkové systémy regenerovat a zbavovat tělo vodíkových iontů ( $H^+$ ) a přebytku Nárazníkový systém- Pokles bikarbonátu - vznik acidózy, zvýšení bikarbonátu - vznik alkalózy. Metabolické procesy v organismu jsou spojené s tvorbou kyselin, organismus je ohrožován vznikem acidózy.

Vzhledem k tomu, že hlavními orgány, které řídí acidobazickou rovnováhu jsou **ledviny** a **plíce**, dělíme její poruchy na **metabolické** a **respirační**. Organismus je vybaven mnoha mechanismy, jež porušenou rovnováhu pohotově upravují. Jejich činnost napodobujeme při léčebné úpravě porušené acidobazické rovnováhy. Jsou to:

1. Vylučování kysličníku uhličitého plícemi je velmi pohotové, snižuje kyselost, zvyšuje pH

2. Působení systémů nárazníků, obsažených v krvi - je rovněž velmi pohotové, je zaměřeno zejména proti acidóze

**A. Metabolická acidóza** - nadměrné nahromadění kyselin v organismu (nadměrná tvorba - hladovění, DM, nadměrná ztráta bikarbonátu - průjmy, píštěle, ileostomie, odsávání, popáleniny. Vzniká u všech stavů spojených s nedost. O<sub>2</sub> v tkáních, u poruch jaterních a ledvinných funkcí, typické je, že org. se snaží acidózu kompenzovat prohoubeným a zrychleným dýcháním (Kussmaulovo dých.). Dále dušnost, Kussmaulovo dýchání, alterace psychiky, poruchy vědomí, příznaky základního onemocnění

Terapie - léčba základní choroby, která k acidóze vedla - inzulín, diuretika, úpravy minerálů, perorální podávání hydrogenkarbonátu sodného n. jiné sodné soli, O<sub>2</sub>, řízená ventilace

**B. Metabolická alkalóza** - je to porucha vnitř. prostředí způsobená nadměrnou ztrátou kyselin - renální, gastrointestinální příčiny (zvracení, odsávání sondou, vilózní adenom, průjem), nadměrné hromadění alkalických látek v org. (podávání hydrogenkarbonátu, metabolická utilizace organických kyselin - citrát, acetát, laktát)

Terapie - acidifikace (podávání chloridů - NaCl, KCl, argininchlorid, NH<sub>4</sub>Cl) v množství dle nomogramu, terapie vyvolávající příčiny

**C. Respirační acidóza** - dochází k ní při hypoventilaci (útlum dechového centra při poruchách CNS, periferní NS, po aplikaci morfinu, porucha nervosvalového převodu, onemocnění svalů, onemocnění plic a dýchacích cest, porucha transportu O<sub>2</sub> krví - srdeční selhání, anemie, otrava CO, porucha výměny plynů mezi krví a tkáněmi - dochází k nadměrnému vzestupu parciálního tlaku CO<sub>2</sub> v krvi při neschopnosti dýchacího ústrojí nadbytečný CO<sub>2</sub> odventilovat, ten se hromadí v krvi, stoupá srd. frekvence i KT, při pokročilé resp. acidóze se rozvíjí šokový stav. Klinický obraz - hyperkapnie - bolesti hlavy, hypertenze, překrvení očních spojivek, teplota, zpocená kůže, svalové záškuby, spánková inverze, poruchy vědomí, hypoxie - motorický neklid, tachykardie, centrální cyanóza, studená kůže, hypotenze

Terapie - řešení vyvolávající příčiny, podávání O<sub>2</sub>, řízená ventilace

**D. Respirační alkalóza** má příčinu v hyperventilaci podrážděním dechového centra - podněty z CNS (emoce, hysterie, poškození CNS - krvácení, trauma, zánět), zvýšení TT - horečka, PNO, tumory pleury, edém plic, plicní hypertenze, léky. Klinický obraz - parestezie, pocení, závratě, úzkost, strach, slabost, únava, hyperventilace, tachykardie, pokles TK, tetanie

Terapie - léčení základní příčiny, řízené dýchání, sedativa, dýchání do igelitového sáčku