

Infuzní a analgetická terapie u drobných savců



Klinika chorob ptáků,
plazů a drobných savců

David Mašek

Nikola Tešná

MVDr. Hana Černochová, Ph.D.

IVA 2024FVL/1650/11

Klinika chorob ptáků, plazů, drobných savců

FVL VETUNI Brno

Infuzní terapie

Nepostradatelná součást terapeutického protokolu

Slouží ke korekci **dehydratace**

Umožňuje úpravu vnitřního prostředí pacienta (ABR, elektrolyty)

Krátkodobě zajišťuje parenterální výživu

Nutné vzít v úvahu **vyšší intenzitu metabolismu** drobných savců

Denní bazální potřeba je **3 – 4 ml/kg/hod**

Infuzní roztoky aplikujeme **temperované** na tělesnou teplotu pacienta



Infuzní terapie

Posouzení stupně dehydratace

4 – 5 % dehydratace – suché sliznice

5 – 7 % dehydratace – suché sliznice, mírně snížená elasticita kůže, mírně prodloužené CRT

7 – 9 % dehydratace – suché sliznice, výrazněji snížená elasticita kůže, výrazně prodloužené CRT

> 10 % dehydratace – suché sliznice, výrazně snížená elasticita kůže, enoftalmus, apatie



Infuzní terapie

Výpočet korekce dehydratace

% dehydratace x hmotnost v kg x 10 = ml

Získaná hodnota se **připočítá** k bazální potřebě

Korekce dehydratace probíhá postupně během 12 – 24 hodin



Infuzní terapie – kdy ano / ne?

Indikace

hypovolémie

dehydratace

dysbalance elektrolytů

poruchy ABR

podpůrná terapie u anorektických pacientů, pacientů v průběhu zákroku a po operaci

Opatrné použití

onemocnění srdce, ledvin, pacient s edémem

zvýšený intrakraniální tlak, krvácející pacient



Infuzní terapie – způsoby podání

Perorální

Ize využít při **mírném** stupni dehydratace, např. při paralytickém ileu

+ jednoduchá aplikace

+ není nutné zajištění sterility roztoku

– riziko aspirace



Infuzní terapie – způsoby podání

Subkutánní

Ize využít při **mírném až středním** stupni dehydratace, např. při paralytickém ileu, po krátkodobém výkonu v anestezii (korekce SOD, odběr krve), případně u pacientů s omezeným intravenózním přístupem (drobní hlodavci)

+ jednoduchá aplikace

+ rychlá aplikace velké objemu tekutin

– Ize využít jen krystaloidy, aplikace glukózy může vést k nekróze

– opakované aplikace mohou rovněž vést k nekróze a zjizvení tkáně



Infuzní terapie – způsoby podání

Intravenózní

Ize využít při **mírném až těžkém** stupni dehydratace, např. při paralytickém / obstrukčním ileu, opakovaném zvracení, těžkém průjmu, dále u pacientů v anestezii, po operaci

+ rychlé podání velkého množství tekutin přímo do krevního oběhu

– nutnost zavedení intravenózního katetru, u některých druhů vyžaduje sedaci / anestezii (fretka, morče, činčila, potkan, křeček...)

– riziko vytržení katetru, překousání infuzní hadičky a následného krvácení



Infuzní terapie – způsoby podání

Intraoseální

využívána zpravidla při **těžkém** stupni dehydratace, např. šokové stavy spojené s kolapsem cév

+ rychlé podání velkého množství tekutin

- zavádění je bolestivé, vyžaduje sedaci / anestezii
- v ideálním případě doporučeno využít speciální instrumentarium, případně spinální jehly, v krajním případě jehly klasické
- riziko vytržení jehly



Infuzní terapie – způsoby podání

Intraperitoneální

představuje formu dialýzy, využívána u pacientů, u nichž nelze využít jinou formu podání (oligurie / anurie při narušení funkce ledvin)

- zavádění je poměrně bolestivé, vyžaduje anestezii
- riziko punkce céka, případně jiných orgánů
- riziko rozvoje peritonitis
- riziko hyperhydratace pacienta



Infuzní terapie – způsoby podání

Perorální – aplikace tekutin do dutiny ústní a dále do GIT, 10 – 15 ml/kg TID

Subkutánní – aplikace do podkoží mezi lopatkami, u ježků na hranici bodlin a normální srsti laterálně na těle, u králíků je možné díky dostatečně volnému podkoží aplikovat velké objemy tekutin (až 100 ml), u fretek je prostor v podkoží minimální a tato aplikace je autory doporučována pouze v krajním případě (max 30 ml/kg)



Infuzní terapie – způsoby podání



Infuzní terapie – způsoby podání



Infuzní terapie – způsoby podání



Infuzní terapie – způsoby podání

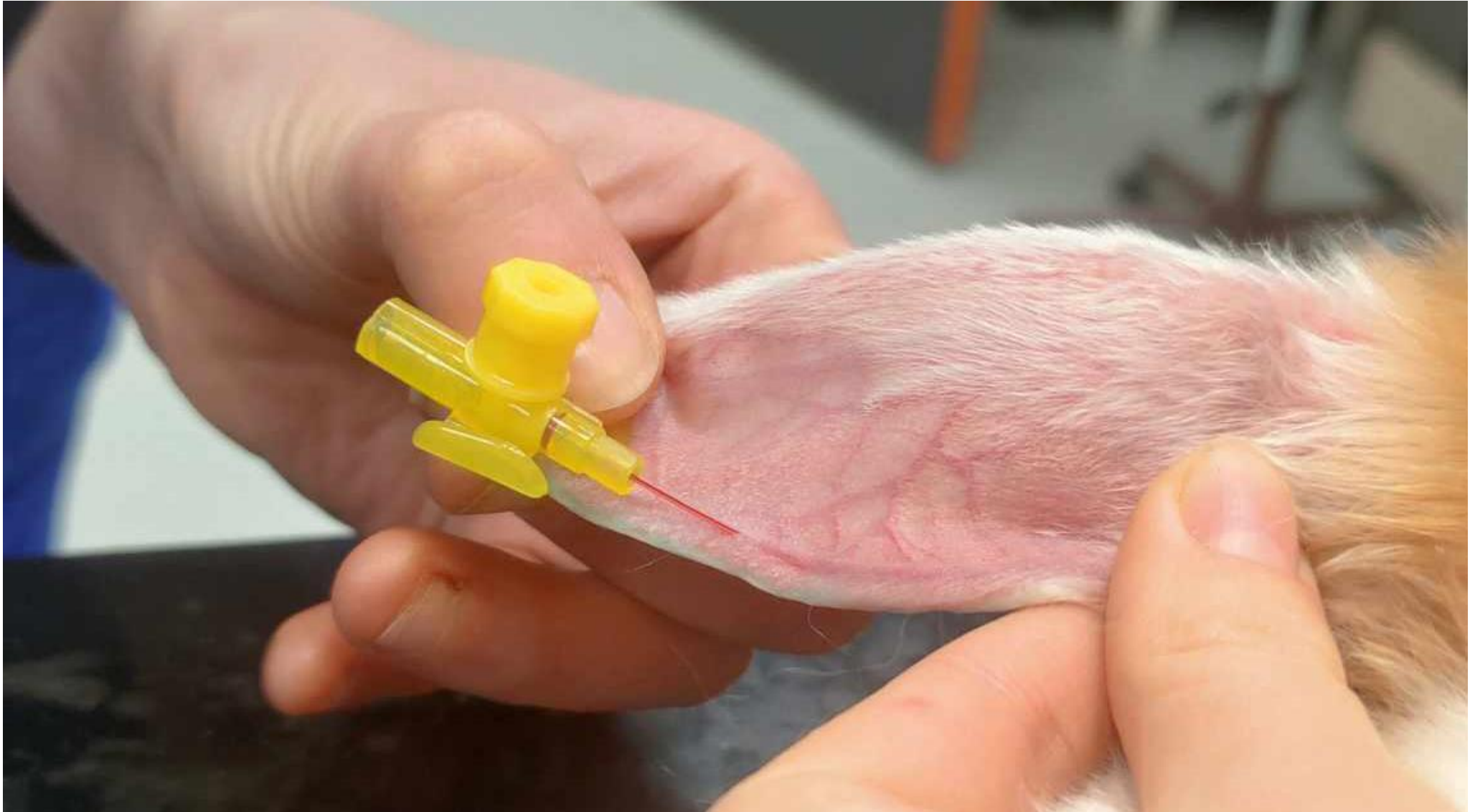
Intravenózní – aplikace do *v. cephalica antebrachii*, *v. saphena*, u králíků lze využít *v. auricularis lateralis*, u potkanů *v. coccygea lateralis*

Intraoseální – aplikace do proximální části humeru (*tuberculum majus humeri*), femuru (*fossa intertrochanterica*) nebo tibie (mediální plocha)

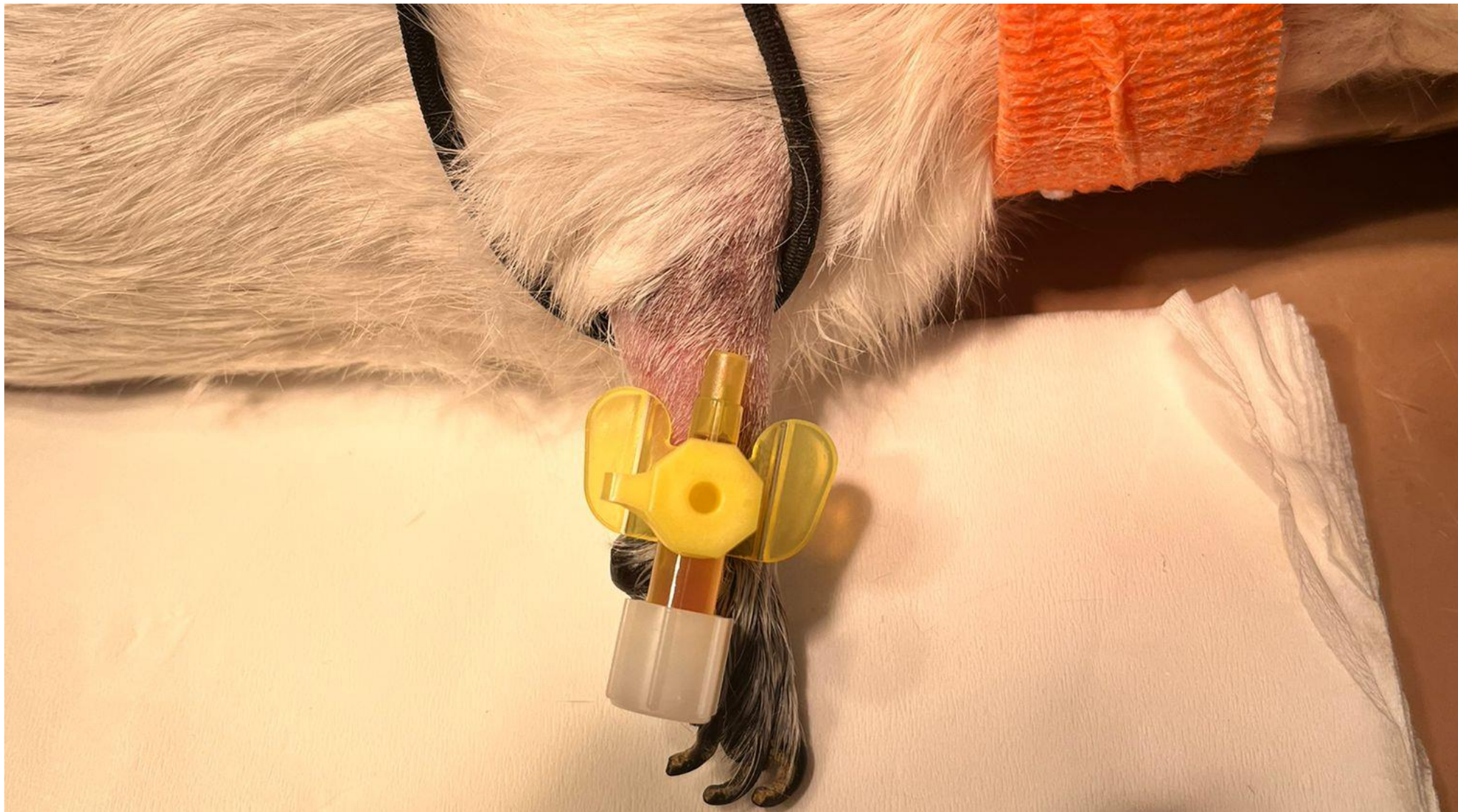
Intraperitoneální – aplikace v kaudolaterální části abdomenu u správně napolohovaného pacienta (cca 45° šikmo hlavou dolů), případně pod USG kontrolou



Infuzní terapie – způsoby podání



Infuzní terapie – způsoby podání



Katetr ve v.
cephalica
antebrachii

Infuzní terapie – způsoby podání



Intraoseální přístup
v proximální části
tibiae

Infuzní terapie – způsoby podání



Intraoseální přístup
v proximální části
tibiae – RTG kontrola

Infuzní terapie – infuzní roztoky

Krystaloidy

hypertonické – hypertonický NaCl (5,85%)

izotonické – fyziologický roztok, Ringerův roztok, Hartmannův roztok, Ringerfundin, Plasmalyte

hypotonické – izotonické roztoky ředěné 5% glukózou / aqua pro injectione

Koloidy – dextran, hydroxyetylškrob, přírodní koloidy

Ostatní – roztoky glukózy, aminokyselin, manitolu, tukové emulze, chlorid draselný, bikarbonát sodný, kalcium glukonát, fosfát draselný, síran hořečnatý



Infuzní terapie – infuzní roztoky

Krystaloidy

hypertonické

osmolalita vyšší ve srovnání s krevní plazmou

pomalé podávání – **1 – 2 (4) ml/kg v průběhu 5 – 10 minut**

zajistí velmi rychlý přestup tekutiny z intersticia do cév, podpoří srdeční výdej, zvýší arteriální krevní tlak (pozor u krvácejících pacientů)

efekt je krátkodobý

využíván při resuscitaci, ke snížení intrakraniálního tlaku

následuje podávání izotonických roztoků



Infuzní terapie – infuzní roztoky

Krystaloidy

izotonické

osmolalita odpovídá krevní plazmě

balancované (Hartmannův roztok, Ringerfundin, Plasmalyte) x
nebalancované (fyziologický roztok, Ringerův roztok)

rychle prostupují do intersticia

ovlivňují hydrostatický tlak, onkotický minimálně

využívány v infuzní terapii **nejčastěji**

umožňují korekci dehydratace, úpravu vnitřního prostředí (ABR, elektrolyty)



Infuzní terapie – infuzní roztoky

Krystaloidy

izotonické

fyziologický roztok

acidogenní, pH 5

obsahuje pouze Na^+ , Cl^-

využíván při metabolické alkalóze, hyperkalémii

u herbivorních drobných savců minimální využití – zpravidla je postihuje metabolická ketoacidóza

použitelný v kombinaci s transfuzí (neobsahuje Ca^{2+})



Infuzní terapie – infuzní roztoky

Krystaloidy

izotonické

Ringerův roztok

acidogenní, pH 5,5

obsahuje Na^+ , Cl^- , K^+ , Ca^{2+}

využíván při metabolické alkalóze – akutní zvracení (fretky, ježci)

u herbivorních drobných savců minimální využití – zpravidla je postihuje metabolická ketoacidóza



Infuzní terapie – infuzní roztoky

Krystaloidy

izotonické

Hartmannův roztok, Ringer-laktát

alkaligenní, pH 6,5

obsahuje Na^+ , Cl^- , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , laktát

využíván jako **první volba** při **korekci dehydratace a terapii šoku**

kontraindikace – těžké narušení funkce jater, metabolická alkalóza



Infuzní terapie – infuzní roztoky

Krystaloidy

izotonické

Ringerfundin

alkaligenní, pH 5,1 – 5,9

obsahuje Na^+ , Cl^- , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , acetát, malát

metabolizace acetátu pobíhá ve svalech, na rozdíl od laktátu zpracovávaného v játrech, lze využít i u pacientů s narušenou funkcí jater

aktuálně preferován před Hartmannovým roztokem

kontraindikace – metabolická alkalóza



Infuzní terapie – infuzní roztoky

Krystaloidy

izotonické

Plasmalyte

alkaligenní, pH 7,4

obsahuje Na^+ , Cl^- , K^+ , Mg^{2+} , acetát, glukonát

metabolizace acetátu pobíhá ve svalech, na rozdíl od laktátu zpracovávaného v játrech, lze využít i u pacientů s narušenou funkcí jater

použitelný v kombinaci s transfuzí (neobsahuje Ca^{2+})

kontraindikace – metabolická alkalóza



Infuzní terapie – infuzní roztoky

Krystaloidy

hypotonické

osmolalita nižší ve srovnání s krevní plazmou

využívány u pacientů s hyperosmolalitou plazmy, hypernatrémii, hyperkalémií, narušenou funkcí jater, ledvin, při onemocnění srdce



Infuzní terapie – infuzní roztoky

Koloidy

makromolekuly fungující jako plazmaexpandéry

zvyšují onkotický tlak a udržují gradient mezi intravaskulárním prostorem a intersticiem

využívány u pacientů v šoku, při výrazném krvácení

podání v dávce max 10 – 20 ml/kg/den

opatrné podávání u pacientů s onemocněním srdce, narušenou funkcí ledvin



Infuzní terapie – infuzní roztoky

Ostatní

v praxi u drobných savců využívány:

roztoky glukózy (5%, 40%) – korekce hypoglykémie, napomáhají vstupu K^+ do buněk, lze podpořit podáním inzulínu

roztoky aminokyselin (**Duphalyte**) – zajištění částečné parenterální výživy, ředění 1:4 – 1:5 s izotonickými roztoky

bikarbonát sodný – pokusy o korekci metabolické ketoacidózy u herbivorních drobných savců

kalcium glukonát – korekce hypokalcémie, nepodávat s roztoky obsahujícími Mg^{2+}



Infuzní terapie – rychlost podávání

Standartní rychlost podávání izotonických krystaloidů

3 – 6 ml/kg/hod

U pacientů **v anestezii** až **10 ml/kg/hod**

U pacientů **v šoku** lze podat bolus **10 – 15 ml/kg během 5 – 10 minut**

Udržovací dávka

králík – 60 – 100 ml/kg/den

hlodavci – 80 – 100 ml/kg/den

fretka, ježek – 60 – 80 ml/kg/den



Infuzní terapie

Efektivnější je podávání v **kontinuální infuzi** v porovnání s bolusy

Monitoring pacienta

stav sliznic, CRT

produkce moči – 1 – 2 ml/kg/hod

měření centrálního venózního tlaku

kontrola přítomnosti **edému**



Infuzní terapie



Analgetická terapie

Základem je předcházet bolesti dříve než vznikne – **preemptivní analgezie**

Analgetika jsou podávána předoperačně nebo perioperačně, díky tomu nereaguje CNS na bolestivé stimuly s takovou intenzitou

Multimodální analgezie – podávání kombinace dvou a více analgetik s různým mechanismem účinku, umožní snížení dávky a tím pádem vedlejších účinků jednotlivých účinných látek, zpravidla kombinace **NSAID + opioidy**



Analgetická terapie

Rozpoznání bolesti

u drobných savců obtížné – většina z nich představuje v přírodě kořist, bolest tedy dlouhodobě skrývají

podávání analgetik doporučeno při všech potenciálně bolestivých stavech

nezbytně nutné vždy po operacích, u pacientů po traumatech

Ize využít spektrum grimas pro jednotlivé druhy zvířat – tzv. **grimace scales**

dále posuzujeme změny **chování, postoje, příjmu potravy, vokalizaci**



Analgetická terapie

Grimace scale

šíře otevření **očních víček**

postavení (vtažení) **tváří**

tvar (postavení) **nozder**

postavení **hmatových vousů**

postavení **uší**



Analgetická terapie



Přivřené oči patří
mezi známky bolesti

Analgetická terapie

Další projevy bolesti

skřípání zuby

zrychlená dechová, tepová frekvence

snížení aktivity, příjmu krmiva a vody

nahrbený postoj, tenzní abdomen

nehybnost, **skrývání se**

agresivní chování, neklid

neadekvátní péče o srst – minimální / nadměrná

automutilace



Analgetická terapie

V průběhu **hospitalizace** je nutné **zajistit** pro jednotlivé druhy pacientů **odpovídající zázemí**

nehospitalizovat společně herbivorní a karnivorní druhy

poskytnout úkryt, WC

zajistit měkkou část ubikace pro odpočinek

Neposkytnutí odpovídajícího welfare může mít vliv na chování pacienta a jeho zdravotní stav (stres vede u herbivorních druhů k rozvoji paralytického ileu a prohloubení bolestivých stavů v důsledku hromadění plynu v GIT), pacienti také mohou v důsledku stresu maskovat bolest samotnou



Analgetická terapie

V terapii drobných savců využívány

NSAID

opiody

disociativní anestetika

α 2 agonisté

gabapentin

metamizol

lokální anestetika

CBD



Analgetická terapie - NSAID

Široce využívané u drobných savců

- + snadná dostupnost i pro **domácí terapii**
- + snižují **zánětlivou reakci** v organismu

– potenciálně **nefrotoxický** / hepatotoxický efekt, zejména při dlouhodobém používání

– rozvoj **GIT ulcerací**, zejména u **karnivorních** druhů, doporučeno do terapie zahrnout H2-blokátory, inhibitory protonové pumpy, u **herbivorních** druhů se s ulceracemi běžně **nesetkáváme**



Analgetická terapie - NSAID

Meloxicam

nejpoužívanější NSAID u drobných savců

preferenční inhibice COX-2

standartní cesty aplikace – subkutánně, perorálně

autory využíván i pro dlouhodobou terapii bez komplikací

samostatně podáván pouze po menších chirurgických výkonech (odstranění kožní / podkožní masy, skrotální kastrace, korekce dentice)

dále využíván při terapii paralytického ileu, syndromu onemocnění dentice, zánětlivých onemocnění (pododermatitis, arthritis apod.)

u ostatních bolestivých stavů využití v kombinaci s jinými analgetiky



Analgetická terapie - NSAID

Karprofen

Ketoprofen

Celekoxib

selektivní inhibitor COX-2, terapie artritidy

V medicíně drobných savců nejsou běžně využívány

Ibuprofen

toxický pro fretky!



Analgetická terapie - opioidy

Zejména pro management silné bolesti, v dnešní době poměrně široce využívané zejména pooperačně

+ **silná** analgezie

– aplikace **parenterálně**, perorálně velmi špatná biologická dostupnost, omezené použití v domácí terapii

– **deprese dechu**

– **hypomotilita GIT**, konstipace

– sedativní účinek

– kratší doba působení



Analgetická terapie - opioidy

Agonisté μ opioidních receptorů

fentanyl, morfin, metadon

standartní cesty aplikace – intravenózně, intramuskulárně

využívány pro terapie velmi silné bolesti (ortopedické operace, operace dutiny hrudní)

fentanyl lze podávat pooperačně v CRI (1 – 5 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{hod}$, lze zvážit kombinaci s ketaminem 0,1 – 0,6 $\text{mg}/\text{kg}/\text{hod}$) nebo formou transdermální náplasti (použití komplikuje rychle dorůstající srst, efekt trvá cca 72 hodin)



Analgetická terapie - opioidy

Agonisté K opioidních receptorů

nalbupin

zajišťuje analgezií působením na K receptorech, ale neovlivňuje průběh sedace

podání pouze pomalu intravenózně

lze využít pro zvrácení účinku agonistů μ receptorů



Analgetická terapie - opioidy

Parciální agonisté

buprenorfin

standartní cesty podání – intravenózně, intramuskulárně (rychlý nástup účinku), subkutánně, transmukosálně – lze využít pro domácí terapii

preferovaný lék využívaný k tlumení **postoperační bolesti** (preskrotální kastrace, zákroky v dutině břišní, extrakce zubů)

autory široce využíván pro terapii středně až silně bolestivých procesů v **kombinaci s meloxicamem** (paralytický, obstrukční ileus)

nežádoucí účinky pouze **minimální**, mírné snížení motility GIT

může vyvolávat piku



Analgetická terapie - opioidy

Agonisté – antagonisté

butorfanol

působí na K receptory a antagonizuje účinky na μ receptorech

při podání může narušit probíhající sedaci

standardní cesty podání – intravenózně, intramuskulárně,
subkutánně

používán k tlumení středně silné bolesti

autory preferováno použití buprenorfinu



Analgetická terapie - opioidy

Antagonisté

naloxon

nejčastěji využívaný **antagonista**

standardní cesty podání – intravenózně, intramuskulárně

při vyblokování sedace vyblokuje i analgetický účinek opioidů



Analgetická terapie - opioidy

Atypické opioidy

tramadol

snižuje zpětné vstřebávání noradrenalinu a serotoninu a slabě působí na μ receptory

analgezií zajišťují až jeho metabolity (např. O-desmetyltramadol)

standardní cesty podání – intramuskulárně, perorálně – lze využít i pro **domácí terapii**

používán k tlumení akutní i chronické středně silné až těžké bolesti, zejména u pacientů s **narušenou funkcí ledví** jako **náhrada meloxicamu**, případně v kombinaci s ním pro domácí terapii



Analgetická terapie - ostatní

Disociativní anestetika

ketamin

využívaný primárně jako **anestetikum**, působí na NMDA receptory

standartní cesty aplikace – intravenózně, intramuskulárně

částečně zajišťuje perioperační analgezií

lze zvážit jeho využití v **nízkých dávkách** (0,5 mg/kg) pro terapii **chronické bolesti**, nový trend v medicíně psů a koček



Analgetická terapie - ostatní

α_2 agonisté

medetomidin, dexmedetomidin

využívány primárně pro svůj sedativní a hypnotický účinek v rámci anestezie

inhibují nociceptivní neurony a nepřímo snižují uvolňování substance P

standardní cesty aplikace – intravenózně, intramuskulárně

mají slabý analgetický efekt, samostatně není dostatečný



Analgetická terapie - ostatní

Gabapentin

patří mezi antiepileptika, ale zároveň má analgetické účinky
standartní cesty podání – perorálně

dobře tlumí **chronickou a neuropatickou bolest**

často se využívá v kombinaci s meloxicamem

často využíván při syndromu onemocnění dentice, onemocnění /
traumatu pohybového systému (spondylóza, trauma páteře,
pododermatitis)

může mít **sedativní efekt**



Analgetická terapie - ostatní

Metamizol

analgetický, antipyretický a antiinflamatorní účinek
standartní cesty podání – intramuskulárně, intravenózně
využíván pro terapii mírné až střední bolesti, zejména
postoperačně (25 – 50 mg/kg)

může způsobit leukopenii – agranulocytózu, podráždění GIT
výhodou je spasmolytický efekt – vhodné podávání při
paralytickém ileu



Analgetická terapie - ostatní

Lokální anestetika

lidokain

lze využít pro infiltrativní / svodnou anestezii

rostoucí **popularita** podávání v **kontinuální infuzi (CRI)** pro terapii postoperační bolesti (50 – 100 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$) a u pacientů s obstrukčním ileem, má rovněž částečný prokinetický efekt, úprava některých arytmii při předávkování riziko rozvoje arytmie

oxybuprokain

využíván v oftalmologii



Analgetická terapie - ostatní

CBD

protizánětlivý, pravděpodobně i analgetický účinek

v současné době využíván autory pro terapii **chronických zánětlivých a bolestivých procesů** – pododermatitis, artritida, artróza

zejména v **kombinaci s chondroprotektivy**



Analgetická terapie – herbivorní druhy

Druh / účinná látka	Meloxicam	Buprenorfin	Butorfanol	Tramadol	Gabapentin
Králík	0,5 – 1 mg/kg 2xD	0,01 – 0,05 mg/kg 2 – 4xD	0,1 – 1 mg/kg 4 – 6xD	5 – 10 mg/kg 2 – 3xD	10 – 25 mg/kg 2xD
Morče	0,5 – 1 mg/kg 2xD	0,05 – 0,1 mg/kg 2 – 4xD	0,2 – 2 mg/kg 6xD	5 – 10 mg/kg 1 – 2xD	10 – 25 mg/kg 2xD
Činčila	0,5 – 1 mg/kg 2xD	0,05 – 0,1 mg/kg 2 – 4xD	0,2 – 2 mg/kg 6xD	5 – 10 mg/kg 1 – 2xD	10 – 25 mg/kg 2xD
Osmák	0,5 – 1 mg/kg 2xD	0,05 – 0,1 mg/kg 2 – 4xD	0,2 – 2 mg/kg 6xD	5 – 10 mg/kg 1 – 2xD	10 – 25 mg/kg 2xD

Analgetická terapie – omnivorní druhy

Druh / účinná látka	Meloxicam	Buprenorfin	Butorfanol	Tramadol	Gabapentin
Potkan	0,5 – 2 mg/kg 1 – 2xD	0,01 – 0,05 mg/kg 2 – 4xD	1 – 2 mg/kg 6xD	5 (10) – 20 mg/kg 1 – 2xD	10 – 50 mg/kg 2xD
Myš	1 – 5 mg/kg 1 – 2xD	0,01 – 0,05 mg/kg 2 – 4xD	1 – 2 mg/kg 6xD	5 (10) – 40 mg/kg 1 – 2xD	10 – 50 mg/kg 2xD
Křeček	0,3 – 0,5 mg/kg 1 – 2xD	0,5 mg/kg 3xD	1 – 5 mg/kg 6xD	5 – 10 mg/kg 1 – 2xD	10 – 50 mg/kg 2xD
Pískomil	0,3 – 0,5 mg/kg 1 – 2xD	0,1 – 0,2 mg/kg 3xD	1 – 5 mg/kg 6xD	5 – 10 mg/kg 1 – 2xD	10 – 50 mg/kg 2xD

Analgetická terapie – inaktivní druhy

Druh / účinná látka	Meloxicam	Buprenorfin	Butorfanol	Tramadol	Gabapentin
Ježek	0,2 mg/kg 1xD	0,01 – 0,03 mg/kg 2 – 3xD	0,05 – 0,4 mg/kg 3 – 4xD	5 – 10 mg/kg 1 – 2xD	10 – 50 mg/kg 2xD

Analgetická terapie – karnivorní druhy

Druh / účinná látka	Meloxicam	Buprenorfin	Butorfanol	Tramadol	Gabapentin
Fretka	0,1 – 0,3 mg/kg 1xD	0,01 – 0,05 mg/kg 2 – 3xD	0,05 – 0,4 mg/kg 4 – 6xD	5 – 10 mg/kg 1 – 2xD	3 – 5 mg/kg 1 – 3xD

Literatura

- Bament V, Goodman G. General nursing care and hospital management. In: Meredith A, Lord B, editors. BSAVA Manual of Rabbit Medicine, 1st ed. Gloucester, UK: British Small Animal Veterinary Association; 2014. p. 116-117.
- Dutton, M. Selected Veterinary Concerns of Geriatric Rats, Mice, Hamsters, and Gerbils. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*. 2020 Sep;23(3):525-548.
- Glacen JN, Lennox AM. Emergency and critical care in small mammals. In: Quesenberry KE, Carpenter JW, editors. *Ferrets, rabbits, and rodents*. 4rd ed. St. Louis, USA: Elsevier; 2021. p. 595-608.
- Huynh M, Boyeaux A, Pignon C. Assessment and Care of the Critically Ill Rabbit. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*. 2016 May;19(2):379-409.
- Chitty, J. Ferrets: physical examination and emergency care. In: Keeble E, Meredith A, editors. BSAVA Manual of Rodents and Ferrets, 1st ed. Gloucester, UK: British Small Animal Veterinary Association; 2011. p. 216–218.
- Ivey E, Carpenter JW. African pygmy hedgehogs. In: Quesenberry KE, Carpenter JW, editors. *Ferrets, rabbits, and rodents*. 3rd ed. St. Louis, USA: Elsevier; 2020. p. 401-17.
- Lichtenberger M, Hawkins MG. Rodents: physical examination and emergency care. In: Keeble E, Meredith A, editors. BSAVA Manual of Rodents and Ferrets, 1st ed. Gloucester, UK: British Small Animal Veterinary Association; 2011. p. 22-29.
- Oh, SS, Narver, HL. Mouse and rat anesthesia and analgesia. *Current Protocols*. 2024 Feb;4(2):e995.
- Petritz, OA. Treatment of Pain in Ferrets. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*. 2023 Jan;26(1):245-255.
- Raušerová L, Prokešová B. Infuzní a Transfuzní terapie psa a kočky, IVA VFU Brno 2017.
- Richardson, VCG. *Diseases of Domestic Guinea Pigs*. Hoboken, USA: Blackwell publishing; 2000.
- Richardson, VCG. *Diseases of Small Domestic Rodents*. Hoboken, USA: Blackwell publishing; 2003.
- Self, I. BSAVA Guide to Pain Management in Small Animal Practice. Gloucester, UK: British Small Animal Veterinary Association; 2019.
- van Oostrom, H. Pain Management in Ferrets. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*. 2011 Jan;14(1):105-16.

Poděkování

Interní vzdělávací agentuře IVA VETUNI

Celému kolektivu Kliniky chorob ptáků, plazů a drobných savců za pomoc při veškeré péči o pacienty

Veškeré foto / video materiály jsou majetkem Kliniky chorob ptáků, plazů a drobných savců a IVA VETUNI, je zakázáno jejich další použití bez souhlasu autorů!

