

# ***Infuzní léčba***

---

# Infuzní léčba

---

cílem je zajistit normální přívod tekutin a iontů nebo doplnit jejich závažný deficit či trvající ztráty

infuze je podání většího množství tekutiny do organismu jinou cestou než trávicím ústrojím a to intravenózně, intraoseálně, výjimečně subkutánně nebo rektálně

o podání infuze vždy rozhoduje lékař

# Indikace

---

- **léčebná** – infuzní roztok slouží jako nosič účinné látky (vitamínů, cytostatik, ATB, ...)
- **výživná** – parenterální způsob výživy (umožňují plné nutriční zajištění nemocného, musí obsahovat vodu, energetický zdroj = sacharidy a tuky, aminokyseliny, minerály, stopové prvky, vitamíny)
- **úprava vodního a minerálového hospodářství** – podání minerálů a vody
- **úprava acidobazické rovnováhy** – aplikace kyselých nebo zásaditých látek
- **náhrada ztrát tekutin** – aplikace krystaloidních nebo koloidních roztoků
- **vyvolání osmotické diurézy** – osmoterapeutika
- **diagnostické** – např. aplikace kontrastních látek

# Způsoby podání

---

*periferním žilním katétrem*

*centrálním žilním katétrem*

*intraoseálním vstupem* – v případech, kdy není možné zajistit i.v. vstup, v urgentních situacích, zrušit do 24 hod.

# Periferní žilní vstupy

---

výběr místa záleží na stavu periferního řečiště, věku pacienta, délce trvání infúze, typy podaného roztoku

**žíly předloktí** – v. basilica, v. cephalica, v. radialis, v. mediana antebrachii, event. v. mediana cubiti v loketní jamce

**žíly na hřbetu ruky** – v. basilica, v. cephalica, metakarpální žíly

**žíly na noze** – v. saphena magna, dorzální plexus

**žíly na noze se používají minimálně z důvodů velkého nebezpečí tromboflebitidy na DK, zvláště u dospělých pacientů !!!!**

# Pomůcky

---

rukavice, podnos, emitní miska, podložka, dezinfekce, čtverce buničité vaty, esmarchovo škrtidlo, periferní kanyla

sterilní stříkačka, spojovací hadička, infuzní set, ordinovaná infuze, popisovač nesmyvatelný nebo štítek, krytí, infuzní stojan, u dětí obalenou kramerovu dlahu a peán

dle ordinace lékaře je možné infuzi podat přes **infuzní pumpu**, event. ohřátou pomocí ohříváče, u malých dětí se infuze aplikuje přes **lineární dávkovač**

kanyly se po podání infuze zajišťují heparinovou zátkou, kdy se ředí 0,2 ml Heparinu + 1,8 ml FR do spojovací hadičky

# Důvody ke zrušení kanyly

---

*vymizení indikace k zavedení*

*objevení se komplikací* (bolestivost, zarudnutí, otok, známky zánětu)

*povytažení kanyly* (nedostatečné zavedení)

*známky septického stavu, dlouhodobé zavedení na jednom místě, ucpání kanyly*

po vynětí kanyly vždy kontrola délky a konce, zda je kanyla úplná a neporušená

# Komplikace periferního vstupu

---

*paravenózní aplikace* – nebezpečí vzniku nekróz (hlavně na HK)

*tromboflebitida* – vyšší riziko u kanyl zavedených na DK

*zalomení, ucpání kanyly*

*poranění nervu v kubitální jamce*

*perforace žíly* – podkožní hematom

# Komplikace při podávání infuze

---

***místní*** – jsou stejné jako komplikace periferního vstupu + ruptura žíly při dlouhodobé aplikaci a flebitida (otok, zarudnutí, bolest)

***celkové*** – kopřivka, dušnost, zvýšená teplota, alergická reakce na některou součást podávaného přípravku nebo zátěž organismu

u místních komplikací se vytahuje kanyla, ošetří místo vpichu a dle potřeby přepíchne jinam

u celkových komplikací se přeruší přívod infuze, informuje se lékař, zaznamená se vše do dokumentace

u *celkových komplikací* **NIKDY NERUŠIT ŽILNÍ VSTUP !!!!!!!** – léčí se vzniklé komplikace

# Druhy roztoků:

---

základ tvoří sterilní apyrogenní destilovaná voda a přidávají se různé složky (soli, ....)

**krystaloidy** – volně difundují stěnou kapiláry (zůstávají v cévním systému nejvýše z 1/3), jsou vhodné k běžnému přívodu tekutin, využívají se ke krátkodobé náhradě středně velké ztráty, zásobují organismus elektrolyty (FR 1/1 a 1/2 , G 5%, 10% – 40%, H 1/1, R 1/1, Darrow, Ringer laktát)

**koloidy** – vysokomolekulární látky, působí onkotický tlak a mají odpovídající vazebnou kapacitu pro vodu, nemohou volně procházet přes stěnu kapiláry, setrvávají déle v krevním řečišti, doba a objemový efekt závisí na:

- velikost molekul
- koncentraci roztoku
- koloidně osmotickém tlaku
- vlastní viskozitě
- odbourávání nebo vylučování

umělé koloidy jsou prostředkem první volby pro náhradu objemu (dextransy, deriváty želatiny a deriváty škrobu)

přirozené koloidy jsou drahé a vyhrazené pro specifické indikace (lidský albumin, plazma)

# Dělení roztoků

---

## *K úpravě vodního a elektrolytového hospodářství*

podávají se k udržení otevřeného žilního vstupu, jako nosný roztok pro koncentráty elektrolytů a kompatibilní léčiva

nemají alergické reakce, mezi nežádoucí účinky patří hyperhydratace a plicní edém

kontraindikace je u plicního edému, srdeční insuficience a hyperhydratace

tyto roztoky lze rozdělit na:

**izotonické** – složení a poměr elektrolytů je podobný jako v krevní plasmě (FR 1/1, Ringer, Hartman, Darrow = obsahuje zvýšené množství draslíku)

**hypotonické** – elektrolyty jsou různou měrou naředěny, mají sníženou osmolalitu (FR 1/2 a FR 1/3)

**hypertonické** – výrazně zvýšená koncentrace (osmolalita) některého z elektrolytů v roztoku (10 % NaCl, 7,45 % KCl)

# Fyziologický roztok

---

je izotonickým roztokem chloridu sodného 0,9 %, je s plazmou izotonický ale není „fyziologický“

podává se při deficitu extracelulárního objemu, jenž je spojen s hyponatrémií, hypochlorémií a metabolickou alkalózou

předávkováním vzniká hyperchloremická metabolická acidóza, nosný roztok pro koncentráty elektrolytů a kompatibilní léčiva

složení v 1000 ml FR je:

*9g chloridu sodného*

*Sodík 154 mmol/l*

*Chlorid 154 mmol/l*

*pH 4,5 – 7,0*

*titrační acidita < 0,3 mmol/l*

*teoretická osmolarita 308 mOsm/l*

# Ringer laktát

---

je fyziologičtější než 0,9 % roztok NaCl

indikuje se u předoperační přípravy a náhrady tekutin z GIT, doplnění deficitu kolujícího objemu, nosný roztok pro koncentráty elektrolytů a kompatibilní léčiva

složení v 1000 ml Ringerova roztoku je:

*NaCl 8,6 g*

*KCl 0,30 g*

*CaCl 0,33 g (calcium chloridum dihydricum)*

*pH 5,0 – 7,0*

*titrační acidita < 0,3 mmol/l*

*teoretická osmolarita 309 mOsm/l*

*natrium 147 mmol/l*

*kalium 4,0 mmol/l*

*calcium 2,3 mmol/l*

*chloridum 153 mmol/l*

# Hartmannův roztok

---

náhrada tekutin v případech nenarušené acidobazické rovnováhy či při mírné acidóze, izotonická a hypotonická dehydratace  
krátkodobá náhrada intravaskulárního objemu, nosný roztok pro koncentráty elektrolytů a kompatibilní léčiva

složení v 1000 ml Hartmannova roztoku je :

*NaCl 6,0 g*

*Natrii lactas 3,12 g*

*KCl 0,40 g*

*CaCl 0,24 g*

*Laktát 29 mmol/l*

*Osmolarita 278 mmol/l*

*Natrium 131 mmol/l*

*Kalium 5 mmol/l*

*Calcium 2 mmol/l*

*Chloridum 111 mmol/l*

# Roztok glukosy 5 %

---

je hypotonický (253 mOsm/l), 1 litr vody + 50 g glukózy

není vhodný k náhradě ztrát izotonických tekutin z extracelulárního prostoru

přívod většího množství vede k hemodiluci, přibývá intracelulární a extracelulární tekutiny, klesá Na v séru

nosný roztok pro koncentráty elektrolytů a kompatibilní léčiva

# K úpravě ABR

---

používají se roztoky acidifikující nebo alkalizující, k úpravě metabolické acidózy a metabolické alkalózy a k úpravě cirkulující krve

- **alkalizující** – posouvají pH na stranu zásaditou (zvyšují pH), *Na hydrogencarbonici 4,2 % a 8,4 %*
- **acidifikující** – posouvají pH na stranu kyselou (snižují pH), *NaCl 5,85 %, KCl 7,46 % a Arginin chlorid 21 %*

# Náhrada krevní plazmy

---

používají se koloidní roztoky, které setrvají v oběhu 6 – 8 hodin a zajistí dokonalou mikrocirkulaci na periferii cévního řečiště

indikace je u hypovolemického šoku, poruch mikrocirkulace (trombózy, arteriální uzávěry), toxicko-septického šoku a popálenin

doplní cévní řečiště a setrvají v něm několik hodin, některé jsou schopny přesouvat extracelulární tekutinu do cévního řečiště

# Náhrada krevní plazmy

---

**plazmaexpandéry** – onkotický tlak je vyšší než tlak plazmy (2-4 kPa, 15-30 mm Hg), nasávají tekutinu z intersticia, objemový efekt je větší než podané množství

- **HAES** – hydroxyethylškrob, derivát amylopektinu z obilí a kukuřice, enzymaticky se štěpí a vylučuje se močí a žlučí, eliminační proces je kolem 13 hodin, objemový efekt závisí na velikosti molekul a koncentraci (3, 6, 10 %), snižuje adhezivitu trombocytů, významné poruchy se nevyskytují při dávce nižší než 20 ml/kg a 1500 ml/den, významné poruchy ledvin se běžně nevyskytují, frekvence anafylaktoidních reakcí je nepatrná
- **Tensiton D70** – hyperosmotický mix (osmolalita 2566 mOsm/l), **Small volume = resuscitace malými objemy 4 ml/kg za 60 – 120 minut**
- **želatina** – klinický efekt 4-5 hodin, úplně se odbourává a vylučuje močí za 8 hod., ke kumulaci nedochází, nemají vliv na krevní srážlivost a funkci ledvin, neovlivňují výsledky AB0 a Rh systému (*Haemaccel, Gelifundol, ..*)

# Náhrada krevní plazmy

---

**dextrany** – vysokomolekulární polysacharidy, jsou tři typy D40 – molekulová hmotnost 40000, D60 a D70, z 90 % se vyloučí během 10 hod., ke kumulaci nedochází, jsou hyperonkotické, vysoká vlastní viskozita příznivě ovlivňuje reologické vlastnosti krve, povlékají erythrocyty a trombocyty, snižují tendence k agregaci a adhezi v závislosti na dávce, mohou vyvolat **těžké až smrtelné anafylaktické reakce** (protilátky IgG zkřížené reagující s dextranem má téměř 70 % dospělé populace) → **velmi výjimečné použití**

# K vyvolání osmotické diurézy, osmoterapeutika

---

- jde o látky, které se vylučují glomeruly, ale prakticky se neresorbují v tubulech
- na principu osmózy na sebe váží vodu, používají se k vyvolání osmotické diurézy
- indikují se k terapii oligurie, anurie, forsírované diurézy, antiedematózní léčbě při otoku mozku, glaukomu
  - **Manitol 20 %**
  - **Osmofundin 15 %**
  - **Sorbitol 40 %** – nesmí přijít do periferie, podává se rychlou infuzí



OZN	NÁZEV	DRUH/TYP	INDIKACE
	Lipofundin 10%, 20%	koloidní	Dodání energie a esenciálních mastných kyselin
	Nutramin C	koloidní	Jaterní selhání; chronická hepatitis; akutní pankreatitis
	Nutramin U	koloidní	Akutní a chronické selhání ledvin
	Nutramin VLI	koloidní	Akutní pankreatitis, akutní a chronické selhání ledvin, jaterní selhání, septické stavy
	Nutramin NEO 4%, 8%	koloidní	Selhání ledvin
	Nutramin NEO SX	koloidní	Nedostatek bílkovin.
<b>NaHCO<sub>3</sub> 4,2%; 8,4 %</b>	Natrium-hydrogen-carbonicum	hypertonický	Metabolická acidóza. Nesmí být podán samostatně, nebo v bolusu!!!
<b>NH<sub>4</sub>Cl 5,35%</b>	Chlorid amonný 5,35%	hypertonický	Metabolická acidóza. Nesmí být podán samostatně, nebo v bolusu!!!
<b>NaCl 5,85%</b>	Chlorid sodný 5,85%	Hypertonický	Dysbalance elektrolytů; nesmí být podán samostatně, nebo v bolusu!!!
<b>KCl 7,45%</b>	Chlorid draselný 7,45%	hypertonický	Dysbalance elektrolytů; nesmí být podán samostatně, nebo v bolusu!!!
	Dextran 6%	Koloidně-osmotický, izotonický	Doplnění cirkulujícího objemu
	Rheodextran 10%	Koloidně-osmotický, izotonický	Doplnění cirkulujícího objemu
	Rheodextran 20%	Koloidně-osmotický, hypertonický	Doplnění cirkulujícího objemu
	Tensiton	hyperosmotický	Doplnění cirkulujícího objemu
	Gelofisin , Hemaccel	Plazmaexpandéry, želatinové nebo škrobové	Doplnění cirkulujícího objemu
	Gelafundin , Gelaspan		Doplnění cirkulujícího objemu
	HAES 6%, 10%		Náhrada objemu plazmy
	Voluven 6%		Náhrada objemu plazmy
	Manitol 10%, 20%	Osmoticky aktivní	Vyvolává osmotickou diurézu, stahuje tekutiny z intersticiálního prostoru. Užití při otocích, selhávání ledvin.
	Sorbitol 40%	Osmoticky aktivní	Vyvolává osmotickou diurézu, stahuje tekutiny z intersticiálního prostoru. Užití při otocích, selhávání ledvin.