

Jarmila Kelnarová a kolektiv

Ošetřovatelství pro střední zdravotnické školy 2. ročník – 2. díl

2., přepracované a doplněné vydání



Dominika Babáková, Martina Cahová, Zuzana Číková,
Dana Hauserová, Jarmila Kelnarová, Zdeňka Kovářová,
Iva Křestánová, Kateřina Svobodová, Jana Toufarová,
Jana Váňová, Gabriela Vojkovská, Petra Voráčová

Ošetřovatelství pro střední zdravotnické školy 2. ročník – 2. díl

2., přepracované a doplněné vydání

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **trestně stíháno**.

PhDr. Jarmila Kelnarová, PhD., a kolektiv

OŠETŘOVATELSTVÍ PRO STŘEDNÍ ZDRAVOTNICKÉ ŠKOLY

2. ROČNÍK – 2. DÍL

2., přepracované a doplněné vydání

Hlavní autorka a editorka: PhDr. Jarmila Kelnarová, PhD.

Autorský kolektiv: Mgr. Babáková Dominika, Mgr. Cahová Martina, PhDr. Číková Zuzana, Mgr. Hauserová Dana, PhDr. Kelnarová Jarmila, PhD., Mgr. Kovářová Zdeňka, Mgr. Křestanová Iva, Mgr. Svobodová Kateřina, PhDr. Toufarová Jana, Mgr. Váňová Jana, Mgr. Vojkovská Gabriela, Mgr. Voráčová Petra

Recenzentka: PhDr. Jana Uhrová

© Grada Publishing, a.s., 2016

Cover Photo © fotobanka allphoto, 2016

Obrázky 21, 39, 40, 41, 45–48 podle předloh autorek nakreslila Miloslava Krédlová.

Obrázky a fotografie 15–18, 43, 44, 50–53, P4, P7, P9, P10, P12–P15 Petr Žalmánek,

14 a 49 Mgr. Petr Příkryl, 1–3, 19, 20, 22, 23, 31–35, 42, 43, P1–P3, P5, P6, P8

Mgr. Jana Váňová, 4–13, 24–30, 36–38 a P11 PhDr. Jana Toufarová.

Vydala Grada Publishing, a.s.

U Průhonu 22, Praha 7

jako svou 6359. publikaci

Odpovědná redaktorka Mgr. Ivana Podmolíková

Sazba a zlom Karel Mikula

Počet stran 256 + 4 strany barevné přílohy

1. vydání, Praha 2016

Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod, a. s.

Poděkování za pomoc a kompletaci textu patří Mgr. Janě Váňové.

Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků, což není zvláštním způsobem vyznačeno.

Postupy a příklady v této knize, rovněž tak informace o lécích, jejich formách, dávkování a aplikaci jsou sestaveny s nejlepším vědomím autorů. Z jejich praktického uplatnění však pro autory ani pro nakladatelství nevyplývají žádné právní důsledky.

ISBN 978-80-271-9422-3 (ePub)

ISBN 978-80-271-9421-6 (pdf)

ISBN 978-80-247-5330-0 (print)

Obsah

Úvod	11
1 Infuze	12
1.1 Tělní tekutiny	12
1.2 Infuzní terapie	18
1.2.1 Účel infuzní terapie	18
1.2.2 Indikace infuzní terapie	18
1.2.3 Infuzní roztoky	18
1.2.4 Druhy infuzních roztoků	19
1.2.5 Místa aplikace infuze	27
1.2.6 Pomůcky k aplikaci infuze	41
1.2.7 Příprava infuze	43
1.2.8 Příprava pacienta	44
1.2.9 Péče o pacienta během výkonu	45
1.2.10 Komplikace infuze	45
1.2.11 Výměna infuzní láhve	46
1.2.12 Ukončení infuze	46
1.2.13 Přetlaková infuze	46
2 Transfuze	48
2.1 Krev a její funkce	48
2.2 Definice transfuze	49
2.3 Transfuzní služba, dárcovství krve	49
2.4 Důvody k podání transfuze	51
2.5 Druhy transfuzí	52
2.6 Transfuzní přípravky, krevní deriváty	53
2.7 Vlastní aplikace transfuze	56
2.8 Potransfuzní reakce	59
3 Odběr biologického materiálu k vyšetření	61
3.1 Základní charakteristika odběrů biologického materiálu	61
3.1.1 Cíl vyšetření biologického materiálu	61
3.1.2 Biologický materiál a jeho druhy	61
3.1.3 Druhy vyšetření biologického materiálu	62
3.1.4 Faktory ovlivňující výsledky vyšetření biologického materiálu	63

3.1.5	Zásady odběru biologického materiálu	64
3.1.6	Spolupráce s laboratoří, zpracování odebraného materiálu	65
3.1.7	Postup při odběru biologického materiálu – tzv. STATIM, z vitální indikace	66
3.1.8	Oprávnění k odběrům biologického materiálu . . .	66
3.2	Odběry krve	66
3.2.1	Zásady při odběru krve	67
3.2.2	Charakteristika odběrů krve	68
3.2.3	Odběrové zkumavky, odběrové systémy	69
3.2.4	Nejčastější chyby při odběrech krve na vyšetření . .	71
3.2.5	Druhy vyšetření krve	71
3.2.6	Způsoby vyšetření krve	86
3.2.7	Praktické provedení odběrů krve	87
3.3	Odběry moči na vyšetření	91
3.3.1	Zásady při odběru moči	91
3.3.2	Nejčastější chyby při odběrech moči na vyšetření	92
3.3.3	Způsoby vyšetření moči, provedení odběrů, příprava a poučení pacienta	92
3.4	Odběr stolice na vyšetření	101
3.4.1	Zásady při odběru stolice	101
3.4.2	Nejčastější chyby při odběrech stolice na vyšetření	102
3.4.3	Způsoby vyšetření stolice	103
3.5	Odběr sputa na vyšetření	108
3.5.1	Zásady při odběru sputa	109
3.5.2	Nejčastější chyby při odběrech sputa na vyšetření .	109
3.5.3	Způsoby vyšetření sputa	109
3.6	Odběry biologického materiálu z ran a chorobných ložisek	112
3.6.1	Zásady při provádění odběrů (výtěry/stěry)	112
3.6.2	Technika provedení jednotlivých odběrů	112
3.7	Odběry žaludečního a duodenálního obsahu	114
3.7.1	Odběr žaludečního obsahu na vyšetření, výplach žaludku	115
3.7.2	Odběr žaludeční šťávy při endoskopickém vyšetření žaludku	116
3.7.3	Odběr duodenálního obsahu na vyšetření	117

4	Asistence při převazech	118
4.1	Základní pojmy	118
4.2	Chirurgické instrumentárium	119
4.2.1	Základní chirurgické instrumentárium	120
4.2.2	Šicí materiály	124
4.3	Rány	125
4.4	Převazy	127
4.4.1	Způsoby manipulace se sterilními nástroji	129
4.5	Ošetřovatelský postup při převazu aseptické rány	131
4.6	Ošetřovatelský postup při převazu septické rány	133
4.7	Ošetřování chronických ran	135
4.8	Ošetřovatelský proces u pacienta s drenáží	139
4.8.1	Rozdělení drénů	139
4.8.2	Typy drénů a jejich použití	140
4.8.3	Péče o drény a drenážní systémy	142
4.8.4	Drenáže, drenážní systémy	143
4.9	Příprava instrumentačního stolku ke sterilním výkonům	145
4.10	Ošetřovatelská péče u pacienta se stomií	147
4.10.1	Základní typy stomií	148
4.10.2	Ošetřování pacienta se střevní stomií	149
5	Základy punkcí	155
5.1	Účel punkce	155
5.2	Druhy punkcí	155
5.3	Lumbální punkce	156
5.4	Sternální punkce a trepanobiopsie	161
5.4.1	Sternální punkce	161
5.4.2	Trepanobiopsie	163
5.5	Punkce břišní – abdominální	164
5.6	Hrudní punkce	167
5.7	Punkce močového měchýře, suprapubická punkce	170
5.8	Punkce kloubu	170
5.9	Punkce vedlejších nosních dutin	170
5.10	Punkce osrdečníku	171
5.11	Biopsie	171
5.11.1	Biopsie ledvin	171
5.11.2	Biopsie jater	172

6	Endoskopické metody	175
6.1	Endoskopické přístroje	175
6.2	Druhy endoskopických vyšetření	177
6.3	Ošetrovatelská péče u pacienta při bronchoskopii	178
6.3.1	Indikace k vyšetření	178
6.3.2	Příprava k výkonu	179
6.3.3	Pomůcky k výkonu a průběh vyšetření	179
6.3.4	Ošetrovatelská péče po výkonu	180
6.4	Ošetrovatelská péče u pacienta při gastroskopii	180
6.4.1	Indikace k vyšetření	180
6.4.2	Příprava k výkonu	181
6.4.3	Pomůcky k výkonu a průběh vyšetření	182
6.4.4	Ošetrovatelská péče po výkonu	182
6.4.5	Kapslová endoskopie	183
6.5	Endosonografie	183
6.6	Endoskopická retrográdní cholangiopankreatografie	184
6.6.1	Indikace k vyšetření	184
6.6.2	Příprava k výkonu	184
6.6.3	Pomůcky k výkonu a průběh vyšetření	185
6.6.4	Ošetrovatelská péče po výkonu	185
6.7	Ošetrovatelská péče u pacienta při rektoskopii	186
6.7.1	Indikace k vyšetření	186
6.7.2	Příprava k výkonu	186
6.7.3	Pomůcky k výkonu a průběh vyšetření	187
6.7.4	Ošetrovatelská péče po výkonu	187
6.8	Ošetrovatelská péče u pacienta při kolonoskopii	188
6.8.1	Indikace k vyšetření	188
6.8.2	Příprava k výkonu	188
6.8.3	Pomůcky k výkonu a průběh vyšetření	189
6.8.4	Ošetrovatelská péče po výkonu	190
6.9	Ošetrovatelská péče u pacienta při cystoskopii	190
6.9.1	Indikace k vyšetření	190
6.9.2	Příprava k výkonu	191
6.9.3	Pomůcky k výkonu a průběh vyšetření	192
6.9.4	Ošetrovatelská péče po výkonu	192
6.10	Ošetrovatelská péče u pacienta při laparoskopii	193
6.10.1	Příprava k výkonu	193
6.10.2	Průběh výkonu a ošetrovatelská péče po výkonu	193
6.11	Ošetrovatelská péče u pacienta při artroskopii	194

6.11.1	Indikace k vyšetření	195
6.11.2	Příprava, průběh a ošetrovatelská péče po výkonu	195
7	Rehabilitační ošetrovatelství	197
7.1	Význam rehabilitace	197
7.2	Prostředky rehabilitace	198
7.3	Metody rehabilitace	198
7.4	Imobilizační syndrom	199
7.5	Základní názvy pohybů v kloubech	202
7.6	Pasivní rehabilitační ošetrovatelství	202
7.6.1	Polohování	202
7.6.2	Pasivní pohyby	205
7.7	Aktivní rehabilitační ošetrovatelství	205
7.7.1	Kondiční cvičení	206
7.7.2	Dechová cvičení	209
7.7.3	Změny poloh – vertikalizace	211
7.8	Bazální stimulace	213
7.9	Nácvik sebeobsluhy	219
7.10	Nácvik komunikačního procesu u pacientů	219
7.11	Aplikace tepla a chladu	220
7.11.1	Účinky tepla a chladu	220
7.11.2	Kontraindikace aplikace tepla a chladu	221
7.11.3	Aplikace tepla	222
7.11.4	Aplikace chladu	224
7.11.5	Obklady	225
7.11.6	Zábaly	226
	Seznam literatury	228
	Slovník pojmů	232
	Rejstřík	240

Úvod

Milí žáci,

dostáváte do rukou 2. díl učebnice ošetrovatelství, která je velmi zásadní pro přípravu pro vaše budoucí povolání.

Obsahuje teoretický výklad k tématům infuze, transfuze, odběry biologického materiálu, převazy, endoskopie, punkce a rehabilitační ošetrovatelství. Jde o velmi důležité a závažné výkony, jež budete provádět u komplexní ošetrovatelské péče o nemocné. Pracovat musíte pečlivě a zodpovědně, aby nedošlo k poškození zdraví pacientů a aby bylo z vaší práce patrné, že postupujete profesionálně.

Učebnice je určena pro 2. ročník a vychází ze schválených Rámcově vzdělávacích programů – dokumentu MŠMT – a z nového Školního vzdělávacího programu. Jednotlivé kapitoly byly připraveny tak, aby učivo na sebe logicky navazovalo. Kapitoly jsou doplněny o nejnovější informace od zdravotníků-profesionálů ze zdravotnických zařízení a z nejnovější literatury a jsou také obohaceny fotografiemi.

Odborné učitelky vás budou připravovat na budoucí povolání, budou vám oporou a pomohou vám zvládnout vědomosti, praktické dovednosti i návyky, které využijete ve své profesi zdravotnického pracovníka.

Přeji vám i nemocným lidem, aby se pro vás povolání stalo posláním, abyste pracovali s radostí, a stali se tak profesionály nejen po stránce odborné, ale i lidské.

Jarmila Kelnarová

1 Infuze

Cíl

Po prostudování této kapitoly žák:

- Vyjmenuje základní rozdělení tělesných tekutin.
- Vysvětlí pojem infuzní terapie.
- Definuje důvody aplikace infuzí.
- Vysvětlí a definuje centrální žilní přístup.
- Vymezí důvody zavedení centrálního žilního přístupu.
- Připraví pomůcky k zavedení centrálního žilního přístupu.
- Prakticky demonstruje asistenci lékaři při tomto výkonu.
- Popíše komplikace spojené se zavedením centrálního žilního přístupu.
- Objasní důvody zavedení periferní žilní kanyly.
- Vyjmenuje vhodná místa pro zavedení periferní žilní kanyly.
- Připraví pomůcky k venepunkci.
- Objasní komplikace u periferní žilní kanylace.
- Vyjmenuje zásady postupu aplikace infuzí.
- Zvládá přípravu infuze.
- Rozpozná komplikace aplikace infuzí.

1.1 Tělní tekutiny

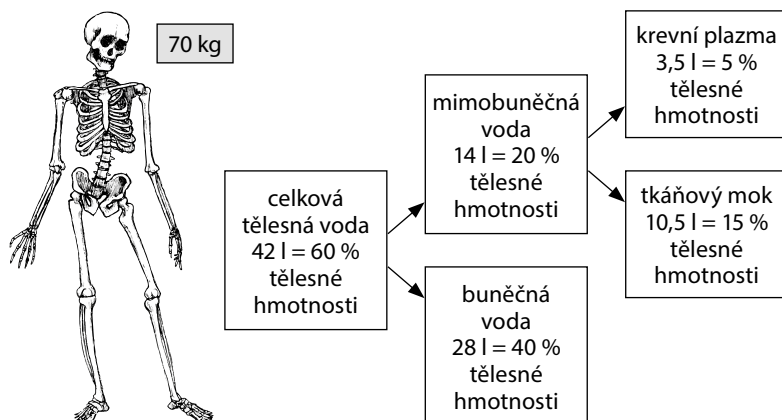
Homeostáza

Základem fyziologické existence organismu je stálost složení vnitřního prostředí, která je nezbytná pro udržení činnosti všech buněk v těle.

Homeostáza je funkční dynamická rovnováha složení vnitřního prostředí organismu. Vyjadřuje relativní stálost vnitřního prostředí i mechanismy, které tuto stálost zajišťují.

Tělní tekutiny

Voda je hlavní složkou vnitřního prostředí organismu. Množství vody v těle závisí na věku, hmotnosti a pohlaví jedince a individuálně kolísá podle příjmu a výdeje.



Obr. 1 Rozdělení tělesných tekutin

Celková tělesná voda (CTV) u dospělého muže činí asi 60 % tělesné hmotnosti, u ženy 50 %. U dětí je podíl CTV na jejich tělesné hmotnosti vyšší, u novorozence cca 70 %.

Voda je v organismu uložena mimo buňky (tzv. mimobuněčná voda), s rozpuštěnými látkami tvoří **extracelulární tekutinu** (ECT). Dále se voda nachází v buňkách (tzv. buněčná voda), s rozpuštěnými koloidy a krystaloidy tvoří **intracelulární tekutinu** (ICT). Na ECT připadá u dospělého muže 20 % tělesné hmotnosti a na ICT 40 % tělesné hmotnosti (obr. 1).

Základní elektrolyty krevní plazmy

Jde o anorganické látky v krevní plazmě. Jsou významné svými fyziálně-chemickými vlastnostmi.

Sodík (Na)

Hlavní kationt mimobuněčné tekutiny.

Je odpovědný za celkový obsah vody v těle a spolu s draslíkem reguluje rovnováhu tělesných tekutin v těle. Účastní se regulace nervové a svalové činnosti (na principu tzv. sodíkové pumpy).

Draslík (K)

Většina draslíku je obsažena v nitrobuněčné tekutině, a to v cytoplazmě buňky, nervů, svalů.

Slouží k udržování rovnováhy elektrolytů v buňkách (tkáních), vyrovnává nadměrný příjem Na. Podílí se na regulaci krevního tlaku.

Krevní hladina je řízena hormonálně, může vést až k selhání srdce (potlačuje stahy srdečního svalu), dále např. k ochrnutí, zpomalení tepu.

Chloridy (Cl)

Vyskytují se spolu s K a Na, tj. regulují tělesnou rovnováhu tekutin a elektrolytů.

Nejvyšší koncentrace Cl je v trávicích žaludečních šťávách a v mozkomíšní tekutině.

Zdroj: NaCl je přijímaný s potravou, nedostatek je velmi vzácný.

Bikarbonáty (HCO_3)

Bikarbonát = název užívaný pro hydrogenuhličitán.

Jeden z pufrů (nárazníků) lidského organismu, který je součástí acidobazické rovnováhy – jedná se o systém tvořený buňkou a kyselinou uhličitou, jež odpovídá množství oxidu uhličitého v krvi. Tento systém je napojen na plíce (vydechují oxid uhličitý) a ledviny (zadržují bikarbonát) a ke své značné kapacitě tvoří nejdůležitější pufrovací systém.

Pohyb tělesných tekutin a elektrolytů v organismu

- **difuze** – druh pasivního transportu, umožňuje náhodný pohyb molekul z jednoho místa na druhé podle koncentračního spádu (gradientu), tj. z místa vyšší koncentrace do místa s nižší koncentrací
- **osmóza** – samovolné pronikání molekul z méně koncentrovaného roztoku do roztoku koncentrovanějšího skrze polopropustnou membránu (blánu), která nepropouští rozpuštěné látky, výsledným stavem je dosažení stejné osmotické aktivity na obou stranách membrány
- **aktivní transport** – látky přecházejí membránami buněk z méně koncentrovaného do koncentrovanějšího roztoku – během transportu spotřebují metabolickou energii, např. sodíkovo-draslíková pumpa

Osmolalita

Hodnota osmolality je základní kvalitou tělesné vody. Pro udržování objemu jednotlivých prostorů a funkci enzymů je nutná stálá koncentrace rozpuštěných látek. Množství částic v roztoku je hodnota osmolality. Osmolalita je schopnost prostoru „přisávat“ vodu přes membránu.

Normální osmolalita se pohybuje v rozmezí 280–295 mmol částic/kg roztoku. Hlavním faktorem ovlivňujícím osmolalitu ECT je koncentrace Na.

Osmolalita infuzních roztoků – možnosti aplikace

- periferní žilní vstup – osmolalita do 900 mosmol/l, u dětí se doporučuje 600 mosmol/l
- centrální vstup – osmolalita nad 900 mosmol/l

Faktory ovlivňující rovnováhu tělních tekutin a elektrolytů

- **věk** – požadavky na příjem tekutin jsou různé v závislosti na věku
- **teplota prostředí** – nadměrné teplo stimuluje sympatikus a způsobuje pocení, dochází ke ztrátě NaCl i tekutin
- **strava** – pokud je příjem potravy nedostatečný, tělo začíná čerpat bílkovinné zásoby, tím se snižuje hladina albuminu v séru → vznik otoku
- **stres** – zvyšuje buněčný metabolismus, koncentraci glukózy v krvi a ve svalch → retence sodíku a vody; zvýšená tvorba antidiuretického hormonu (snížení tvorby moči) → celková odpověď organismu je zvýšení objemu krve
- **nemoc** – rozsáhlé chirurgické zákroky (stresová odpověď), ztráty tekutin a elektrolytů (např. popáleniny), onemocnění srdce a ledvin

Poruchy rovnováhy tekutin

Dehydratace (hypovolemie)

Příznaky: oschlý jazyk, suchost sliznic, suché rty, snížený kožní turgor, zmatenost, apatie.

Dělí se podle toho, jaký je při ztrátě podíl vody a sodíku (Na):

- ztráty vody (vzestup osmotického tlaku = hypertonická dehydratace) – žízeň, diabetes insipidus
- ztráty vody a Na (bez osmotických změn = izotonická dehydratace) – zvracení, průjem, popáleniny

- ztráty Na (pokles osmotického tlaku, zmnožení intracelulární tekutiny = hypotonická dehydratace) – poruchy resorpce Na v ledvinách

Hyperhydratace (hypervolemie)

Příznaky: Hromadění tekutiny, z čehož rezultuje při postižení izolovaného orgánu edém či při hromadění v dutých orgánech a tělních dutinách hydrops, při hromadění v řídkém podkožním pojivu anasarka; dále bývá zvracení, průjemy, až kóma.

Větší stupeň hyperhydratace provází transudace (hromadění tekutiny v serózních dutinách – hydrothorax, hydroperikard, ascites).

Rozdělení

- hypotonická – ztráty Na a nadměrný přívod vody (tzv. „otrava vodou“) v tropech nebo horkých provozech
- izotonická – nadměrná infuze izotonického roztoku, poruchy funkce ledvin

Poruchy distribuce elektrolytů

- ***hypokalemie*** (snížená hladina draslíku) – vzniká nejčastěji při průjmeh, zvracení, pyelonefritidách, metabolické alkalóze; příznaky: svalová slabost
- ***hyperkalemie*** (zvýšená hladina draslíku) – vzniká nejčastěji při nedostatečné činnosti ledvin, zvýšeném rozpadu krevních buněk, nedostatku aldosteronu (Addisonova nemoc), těžké acidóze; příznaky: svalová slabost, arytmie, až zástava srdce
- ***hyponatremie*** (snížená hladina sodíku) – při nadměrném přívodu vody, zvýšených ztrátách Na
- ***hypernatremie*** (zvýšená hladina sodíku) – při nedostatku vody, zvýšeném příjmu Na nebo sníženém vylučování Na (Connův syndrom, Cushingův syndrom)
- ***hypokalcemie*** (snížená hladina vápníku) – při snížené činnosti příštítných tělísek (hypoparatyreóza), nedostatku vitamínu D
- ***hyperkalcemie*** (zvýšená hladina vápníku) – při zvýšené činnosti příštítných tělísek (hyperparatyreóza)
- ***hypomagnezie*** (snížená hladina hořčíku) – při nedostatku magnézia v potravě a při hyperparatyreóze
- ***hypermagnezie*** (zvýšená hladina hořčíku) – vzniká při selhání ledvin a při hypoparatyreóze

- **hypofosfatemie** (snížená hladina fosforu) – při poruše resorpce, hypovitaminóze D, hyperparatyreóze
- **hyperfosfatemie** (zvýšená hladina fosforu) – při nadbytečném přívodu fosforu, hypoparatyreóze, předávkování vitaminem D, u hojení rozsáhlých fraktur
- **hypochloremie** (snížená hladina chloru) – při hypotonické dehydrataci a hyperhydrataci
- **hyperchloremie** (zvýšená hladina chloru) – při hypertonické dehydrataci a hyperhydrataci

Poruchy acidobazické rovnováhy

pH krve 7,36–7,44 (pH ↓ acidóza, pH ↑ alkalóza).

Acidóza

Proces vedoucí k poklesu pH krve.

Metabolická acidóza

Příčiny: renální selhání, diabetes mellitus (diabetická ketoacidóza), hladovění, těžké průjemy.

Příznaky: dušnost, Kussmaulovo dýchání, alterace psychického stavu, kóma.

Respirační acidóza

Převaha tvorby CO_2 nad jeho vylučováním.

Příčiny: ztížené vydechování, obstrukce (bronchitida, nádor, astma, zánět), extrapulmonální poškození (pneumothorax).

Příznaky: dušnost, tachypnoe, cyanóza, slabost, malátnost.

Alkalóza

Proces vedoucí ke vzestupu pH krve.

Metabolická alkalóza

Příčiny: ztráta silných kyselin (zvracení, odsávání žaludečního obsahu), léčba diuretiky.

Příznaky: zvracení, tachykardie, poruchy srdečního rytmu, zmatenost.

Respirační alkalóza

Příčiny: nadbytečné vydechování CO_2 při hyperventilaci – hysterický záchvat.

Příznaky: parestezie, pocení, závratě, strach, tachykardie.

1.2 Infuzní terapie

Infuze je neoddelitelná a často podstatná složka léčby nemocných, u nichž je perorální a enterální výživa nedostatečná. Infuzní terapie je vpravení většího množství tekutiny do organismu parenterálním přístupem.

1.2.1 Účel infuzní terapie

- diagnostický – infuzní roztok je nosičem diagnostické látky, pomocí které lze vyšetřit konkrétní orgán
- léčebný (terapeutický) – viz kap. 1.2.2

1.2.2 Indikace infuzní terapie

- udržení nebo vyrovnaní vodní a elektrolytové rovnováhy
- zajištění energetických potřeb organismu
- úprava acidobazické rovnováhy
- doplnění objemu krve
- vyvolání osmotické diurézy
- použití infuze jako nosiče léků
- léčebné roztoky, např. antibiotika, paracetamol
- zabezpečení dodávky iontů a léků rozpustných ve vodě

1.2.3 Infuzní roztoky

Krystaloidní roztoky

Nízkomolekulární – rychle zásobují organismus vodou a elektrolyty, vydrží krátkou dobu v cévním řečišti:

- **izotonické roztoky** – mají stejné množství iontů jako plazma – mají stejný osmotický tlak
- **hypotonické roztoky** – obsahují méně iontů než plazma
- **hypertonické roztoky** – jsou koncentrovanější než plazma

Koloidní roztoky

Vysokomolekulární, vydrží dlouho v cévním řečišti.

1.2.4 Druhy infuzních roztoků

Slouží k **udržení nebo vyrovnání vodní a elektrolytové rovnováhy** (tab. 1):

- roztoky obsahující různé koncentrace iontů Na, K, Ca, Mg, Cl, laktátu, acetátu a nízké koncentrace glukózy a fruktózy
- potřebné množství a složení roztoku odpovídá potřebám organismu
- aplikace dále podle hladiny iontů v krvi

Tab. 1 Infuzní roztoky k udržení nebo vyrovnání vodní a elektrolytové rovnováhy

Označení roztoku	Název	Složení	Druh	Indikace
F 1/1 FR	0,9% NaCl (fyziologický roztok – natrii chloridum)	9 g NaCl na 1000 ml vody pro injekce	izotonický	dehydratace
F 1/2	fyziologický roztok poloviční	při velikosti 500 ml: 250 ml F 1/1 + 250 ml 5% glukóza	hypotonický	dehydratace, lehká metabolická acidóza nejčastěji u dětí
Plasmalyte	Plasmalyte roztok	Na ⁺ K ⁺ Mg ⁺⁺ acetát, glukonát + voda pro injekce + hydroxid sodný (k úpravě pH)	izotonický	dehydratace, lehká metabolická acidóza
Plasmalyte roztok s glukózou 5%	Plasmalyte roztok s glukózou 5%	Plasmalyte roztok s glukózou 5%	hypertonický	dodání energie, ztráta objemu tekutin, lehká metabolická acidóza

Tab. 1 Infuzní roztoky k udržení nebo vyrovnnání vodní a elektrolytové rovnováhy – pokračování

Označení roztoku	Název	Složení	Druh	Indikace
G5	5% glukóza	1000 ml roztoku obsahuje 50 g glukózy	izotonický	dehydratace, nosič léků
G10	10% glukóza	1000 ml roztoku obsahuje 100 g glukózy	izotonický	dodání energie
R 1/1	Ringerův roztok	NaCl, KCl, CaCl ₂ + 1000 ml vody pro injekce	izotonický	dehydratace
RL 1/1	Ringer-laktát	NaCl, KCl, CaCl ₂ , laktát + 1000 ml vody pro injekce	izotonický	metabolická acidóza, dehydratace
Ringerfundin	Ringerfundin	NaCl, KCl, Mg ⁺⁺ , CaCl ₂ , acetát, malát + voda pro injekce	izotonický	izotonická dehydratace, brání vývoji metabolické acidózy
H 1/1	Hartmannův roztok	NaCl, KCl, CaCl ₂ , Na-laktát + 1000 ml vody pro injekce	izotonický	metabolická acidóza, dehydratace
D 1/1	Darrowův roztok	NaCl, KCl, Na-laktát + 1000 ml vody pro injekce	hypertonický	hypokalemie

Zajištění energetických potřeb organismu (tab. 2)

- roztoky základních živin – cukry (sacharidy), bílkoviny (proteiny – aminokyseliny), tuky (lipidy)

Tab. 2 Infuzní roztoky pro doplnění energetických potřeb organismu

Cukry				
Označení roztoku	Název	Složení	Druh	Indikace
G10	10% glukóza	1000 ml roztoku obsahuje 100 g glukózy	izotonický	dodání energie, aplikace do periferního žilního vstupu, aplikace inzulinu HMR
G20	20% glukóza	1000 ml roztoku obsahuje 200 g glukózy	hypertonický	dodání energie, aplikace do centrálního žilního vstupu, aplikace inzulinu HMR
G40	40% glukóza	1000 ml roztoku obsahuje 400 g glukózy	hypertonický	hypoglykemie
Bílkoviny				
Označení roztoku	Název	Složení	Druh	Indikace
Nutra-min U	Nutra-min U	aminokyseliny	koloidní	jaterní selhání, chronická hepatitida, akutní pankreatitida
Nutra-min U	Nutra-min U	aminokyseliny	koloidní	akutní a chronické selhání ledvin
Nutramin VLI	Nutramin VLI	aminokyseliny valin leucin izoleucin	koloidní	akutní pankreatitida, akutní a chronické selhání ledvin, jaterní selhání, septické stavy
Nutramin neo 4%, 8%	Nutramin neo 4%, 8%	aminokyseliny	koloidní	selhání ledvin

Tab. 2 *Infuzní roztoky pro doplnění energetických potřeb organismu – pokračování*

Bílkoviny				
Označení roztoku	Název	Složení	Druh	Indikace
Nutramin neo SX	Nutramin neo SX	aminokyseliny + sorbitol, xylit	koloidní	nedostatek bílkovin
Tuky				
Označení roztoku	Název	Složení	Druh	Indikace
Intralipid 20%	Intralipid	emulze lipidů	koloidní	dodání energie + esenciální mastné kyseliny
Lipofundin 10%, 20%	Lipofundin	emulze lipidů	koloidní	dodání energie + esenciální mastné kyseliny

- další zástupci infuzních roztoků
 - bílkoviny:
 - Neonutrin Hepa 5,5% – onemocnění jater
 - Neonutrin Nefro – onemocnění ledvin
 - Neonutrin U
 - Dipeptiven 20%
 - tuky:
 - Structolipid 20%
 - Clin Oleic

System all in one (tab. 3)

Optimální způsob vyvážené parenterální výživy (všechny složky výživy smíchány v jednom vaku) (obr. 2).

**Obr. 2** *System all in one*

Vaky jsou připravovány v přísně sterilních podmínkách na specializovaných pracovištích v laminárním boxu určeném pro tento účel nebo v lékárně.

Jsou většinou připravovány na 24 hodin.

Výhodou je snadná manipulace (snížení rizika komplikací).

Tab. 3 Příklady systému *all in one*

Označení roztoku	Počet komor	Indikace
Clinimix	dvoukomorový vak jedna komora: aminokyseliny + elektrolyty druhá komora: glukóza + kalcium	nedostatečná nebo kontraindikovaná perorální a enterální výživa, přísun energie a esenciálních mastných kyselin, aplikace do centrálního žilního vstupu
Nutriflex peri	dvoukomorový vak	nedostatečná nebo kontraindikovaná perorální a enterální výživa, doplnění energie, aminokyselin a tekutin, aplikace do periferního žilního vstupu
Nutriflex basal	dvoukomorový vak	nedostatečná nebo kontraindikovaná perorální a enterální výživa, doplnění energie, aminokyselin a tekutin, aplikace do centrálního žilního vstupu
Nutriflex lipid peri	tříkomorový vak horní levá komora: glukóza horní pravá komora: tuková emulze dolní komora: aminokyseliny	nedostatečná nebo kontraindikovaná perorální a enterální výživa, doplnění energie, aminokyselin, esenciálních mastných kyselin, elektrolytů a tekutin, aplikace do periferního žilního vstupu
Nutriflex lipid plus	tříkomorový vak	aplikace do centrálního žilního vstupu

Tab. 3 Příklady systému *all in one* – pokračování

Označení roztoku	Počet komor	Indikace
Aminomix 1	dvoukomorový vak jedna komora: amino- kyseliny druhá komora: glukóza + elektrolyty	totální parenterální výživa – substituace tekutin a elektrolytů, aplikace do centrálního žilního vstupu
Kabiven Peripheral	tříkomorový vak: glukóza 11% aminokyseliny a elektrolyty tuková emulze	dospělí pacienti a děti starší 2 let do periferního nebo centrálního žilního vstupu

Úprava acidobazické rovnováhy (tab. 4)

Při zajištění homeostázy je pH krve 7,36–7,44 (pH ↓ acidóza, pH ↑ alkalóza).

Tab. 4 Infuzní roztoky na úpravu acidobazické rovnováhy

Označení roztoku	Název	Složení	Druh	Indikace
H 1/1	Hartmannův roztok	NaCl, KCl, CaCl ₂ , Na-laktát	izotonický	metabolická acidóza
RL 1/1	Ringer-laktát	NaCl, KCl, CaCl ₂	izotonický	metabolická acidóza
NaHCO ₃ 4,2%, 8,4%	natrium hydrogencarbonicum	NaHCO ₃ 4,2%, 8,4%	hypertonický	metabolická acidóza
NH ₄ Cl 5,35%	chlorid amonný 5,35%	NH ₄ Cl	hypertonický	metabolická alkalóza

Doplnění cirkulujícího oběhu

Koloidní roztoky

- Haemaccel 3,5% (mírný diuretický účinek, neovlivňuje koagulační systém)
- Gelofusine (náhrada objemu plazmy)
- Gelafundin (želatinový roztok)
- Haes 6%, 10% (hydroxyetylškrob – koloidní náhrada objemu plazmy)
- Elohöst 6% (vzestup krevního objemu a zrychlení krevního toku, pozor na přetížení oběhu nebo alergickou reakci)
- Voluven 6% (náhrada plazmy)
- Tetraspan 6%, 10% (náhrada objemu plazmy)
- Gelaspan 4% (plně plazma-adaptovaná 4% sukcinylovaná želatina – modifikovaná rozpustná želatina, náhrada objemu plazmy)

Vyvolání osmotické diurézy

Osmotická diuréza je zvýšené vylučování moči způsobené vysokým obsahem osmoticky aktivních látek.

Mannitol

Osmoticky aktivní infuzní roztok, po intravenózním podání působí přesun vody z extravaskulárního prostoru do cévního řečiště.

- indikace – oligurie, anurie, edémy mozku a míchy, nitrolební hypertenze, nitrooční hypertenze (např. u glaukomu)
- Mannitol 10% – aplikace do ***periferního nebo centrálního*** žilního vstupu
- Mannitol 20% – aplikace do ***centrálního*** žilního vstupu

Pokud dojde v infuzní láhvi během skladování ke vzniku krystalů, nejedná se o závadu přípravku (přesycený vodný roztok), roztok v infuzní láhvi je třeba zahřát ve vodní lázni na 60 °C. Po rozpuštění krystalů a vychladnutí na teplotu 37 °C lze čirý roztok aplikovat.

Použití infuze jako nosiče léků

Používají se F 1/1 a G5%.

Koncentráty iontů

Krystaloidní hypertonické roztoky

- NaCl 10% – úprava poruch sodíkové a chloridové rovnováhy (hyponatremie, hypochloremie, hyperhydratace)
- CaCl
- KCl 7,45%, KCl 10% – hypokalemie
- MgSO₄ 10%, 20%

Roztok KCl patří mezi léčiva s vyšší mírou rizika (dále se sem řadí inzuliny, heparin a opiáty) – zdravotnické zařízení pomocí vnitřního předpisu stanoví postupy pro objednávání, skladování a podávání léčiv s vyšší mírou rizika.

Pro substituci kalia se nově využívají již připravené **tzv. premixy – korekční roztoky**:

- kaliumchlorid/glucose 0,15% + 5%
- kaliumchlorid/glucose 0,3% + 5% (obr. 3)
- kaliumchlorid/natriumchlorid 0,15% + 0,9%
- kaliumchlorid/natriumchlorid 0,3% + 0,9%

Léčebné roztoky

Infuzní roztok je připraven k okamžité aplikaci. Při aplikaci je potřeba věnovat pozornost složení a koncentraci infuzního roztoku:

- Perfalgan – paracetamol 10 mg/ml (krátkodobá léčba středně silných bolestí, zvláště po chirurgických výkonech, krátkodobá léčba horečnatých stavů)



Obr. 3 Korekční roztok