

Jarmila Kelnarová a kolektiv

Ošetrovatelství pro střední zdravotnické školy – 2. ročník

2. díl



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**.

Používání elektronické verze knihy je umožněno jen osobě, která ji legálně nabyla a jen pro její osobní a vnitřní potřeby v rozsahu stanoveném autorským zákonem. Elektronická kniha je datový soubor, který lze užívat pouze v takové formě, v jaké jej lze stáhnout s portálu. Jakékoliv neoprávněné užití elektronické knihy nebo její části, spočívající např. v kopírování, úpravách, prodeji, pronajímání, půjčování, sdělování veřejnosti nebo jakémkoliv druhu obchodování nebo neobchodního šíření je zakázáno! Zejména je zakázána jakákoliv konverze datového souboru nebo extrakce části nebo celého textu, umísťování textu na servery, ze kterých je možno tento soubor dále stahovat, přitom není rozhodující, kdo takovéto sdílení umožnil. Je zakázáno sdělování údajů o uživatelském účtu jiným osobám, zasahování do technických prostředků, které chrání elektronickou knihu, případně omezují rozsah jejího užití. Uživatel také není oprávněn jakkoliv testovat, zkoušet či obcházet technické zabezpečení elektronické knihy.





Copyright © Grada Publishing, a.s.

OŠETŘOVATELSTVÍ PRO STŘEDNÍ ZDRAVOTNICKÉ ŠKOLY – 2. ROČNÍK / 2. díl

Hlavní autorka a editorka: PhDr. Jarmila Kelnarová, Ph.D.

Autorský kolektiv: PhDr. Jarmila Kelnarová, Ph.D., Mgr. Martina Cahová,
Mgr. Iva Křestanová, Mgr. Zuzana Číková, Mgr. Zdeňka Kovářová,
Mgr. Petra Mahdalová, Mgr. Jana Váňová, Bc. Jana Toufarová,
Gabriela Hečková, DiS.

Recenzentka: Mgr. Jana Uhrová

Autorky by rády touto cestou poděkovaly lékařům a sestrám zdravotnických zařízení ČR za odborné informace, které jsou v učebnici využity.

© Grada Publishing, a.s., 2009

Cover Photo © fotobanka allphoto, 2009

Obrázky 19, 39, 40, 41, 42, 46, 47, 48 a 49
podle předloh autorek nakreslila Miloslava Krédlová.
Ostatní obrázky a fotografie Petr Žalmánek

Vydala Grada Publishing, a.s.

U Průhonu 22, Praha 7

jako svou 3703. publikaci

Odpovědná redaktorka Mgr. Ivana Podmolíková

Sazba a zlom Karel Mikula

Počet stran 232 + 4 strany barevné přílohy

1. vydání, Praha 2009

Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod, a. s.

Husova ulice 1881, Havlíčkův Brod

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 autorek. Z jejich praktického uplatnění ale nevyplývají pro autorky ani pro nakladatelství žádné právní důsledky.

Všechna práva vyhrazena. Tato kniha ani její část nesmí být žádným způsobem reprodukovány, ukládány či rozšiřovány bez písemného souhlasu nakladatelství.

ISBN 978-80-247-3106-3 (tištěná verze)

ISBN 978-80-247-6881-6 (elektronická verze ve formátu PDF)

© Grada Publishing, a.s. 2011

Obsah

Úvod	11
1 Infuze	13
1.1 Tělní tekutiny	13
1.2 Infuzní terapie	19
1.2.1 Účel infuzní terapie	19
1.2.2 Indikace infuzní terapie	19
1.2.3 Infuzní roztoky	19
1.2.4 Druhy infuzních roztoků	20
1.2.5 Místa aplikace infuze	26
1.2.5.1 Periferní žilní katétr	26
1.2.5.2 Centrální žilní přístupy	36
1.2.6 Pomůcky k aplikaci infuze	40
1.2.7 Příprava infuze	42
1.2.8 Příprava pacienta	43
1.2.9 Péče o pacienta během výkonu	43
1.2.10 Komplikace infuze	44
1.2.11 Výměna infuzní láhve	44
1.2.12 Ukončení infuze	45
1.2.13 Přetlaková infuze	45
1.2.14 Zvláštnosti aplikace infuze dětem	45
Kontrolní otázky a úkoly	45
2 Transfuze	46
2.1 Krev a její funkce	46
2.2 Definice transfuze	47
2.3 Transfuzní služba, dárcovství krve	47
2.4 Důvody k podání transfuze	49
2.5 Druhy transfuzí	50
2.6 Transfuzní přípravky, krevní deriváty	51
2.7 Vlastní aplikace transfuze	53
2.8 Posttransfuzní reakce	56
Kontrolní otázky a úkoly	57
3 Odběr biologického materiálu k vyšetření	58
3.1 Základní charakteristika odběrů biologického materiálu	58

3.1.1	Cíl vyšetření biologického materiálu	58
3.1.2	Biologický materiál a jeho druhy	58
3.1.3	Druhy vyšetření biologického materiálu	59
3.1.4	Faktory ovlivňující výsledky vyšetření biologického materiálu	60
3.1.5	Zásady odběru biologického materiálu	60
3.1.6	Spolupráce s laboratoří, zpracování odebraného materiálu	62
3.1.7	Postup při odběru biologického materiálu, tzv. STATIM	62
3.1.8	Oprávnění k odběrům biologického materiálu	63
	Kontrolní otázky a úkoly	63
3.2	Odběry krve	63
3.2.1	Zásady při odběru krve na vyšetření	64
3.2.2	Charakteristika odběrů krve	65
3.2.3	Odběrové zkumavky, odběrové systémy	66
3.2.4	Nejčastější chyby při odběrech krve	68
3.2.5	Druhy vyšetření krve	68
	3.2.5.1 Biochemická vyšetření krve	68
	3.2.5.2 Hematologická vyšetření krve	77
	3.2.5.3 Mikrobiologická vyšetření krve	81
	3.2.5.4 Sérologická vyšetření krve	82
3.2.6	Způsoby vyšetření krve	83
3.2.7	Praktické provedení odběrů krve	85
	Kontrolní otázky a úkoly	88
3.3	Odběry moči k vyšetření	88
3.3.1	Zásady odběru moči	89
3.3.2	Nejčastější chyby při odběrech moči na vyšetření . .	89
3.3.3	Způsoby vyšetření moči, provedení odběrů, příprava a poučení nemocného	90
	3.3.3.1 Fyzikální vyšetření moči	90
	3.3.3.2 Biochemická vyšetření moči	94
	3.3.3.3 Mikrobiologické vyšetření moči	96
	3.3.3.4 Odběry moči u dětí	97
	Kontrolní otázky a úkoly	98
3.4	Odběr stolice na vyšetření	98
3.4.1	Zásady při odběru stolice na vyšetření	98
3.4.2	Nejčastější chyby při odběrech stolice na vyšetření .	99
3.4.3	Způsoby vyšetření stolice	100

3.4.3.1	Fyzikální vyšetření stolice	100
3.4.3.2	Biochemické vyšetření stolice	101
3.4.3.3	Mikrobiologické vyšetření stolice	103
3.4.3.4	Parazitologické vyšetření stolice	104
Kontrolní otázky a úkoly		104
3.5	Odběr sputa na vyšetření	105
3.5.1	Zásady při odběru sputa na vyšetření	105
3.5.2	Nejčastější chyby při odběrech sputa na vyšetření	106
3.5.3	Způsoby vyšetření sputa	106
3.5.3.1	Fyzikální vyšetření sputa	106
3.5.3.2	Mikrobiologické vyšetření sputa.	107
3.5.3.3	Cytologické vyšetření sputa	108
Kontrolní otázky a úkoly		108
3.6	Odběry biologického materiálu z ran a chorobných ložisek	108
3.6.1	Zásady při provádění odběrů (výtěry/stěry)	109
3.6.2	Technika provedení jednotlivých odběrů	109
Kontrolní otázky a úkoly		111
3.7	Odběry žaludečního a duodenálního obsahu	111
3.7.1	Odběr žaludečního obsahu na vyšetření, výplach žaludku	111
3.7.2	Odběr žaludeční šťavy při endoskopickém vyšetření žaludku	113
3.7.3	Odběr duodenálního obsahu na vyšetření	114
Kontrolní otázky a úkoly		114
4	Asistence při převazech	115
4.1	Základní pojmy	115
4.2	Chirurgické instrumentárium	115
4.2.1	Základní chirurgické instrumentárium	117
4.2.2	Šicí materiály	120
4.3	Rány	121
4.4	Převazy	124
4.4.1	Způsoby manipulace se sterilními nástroji	126
4.5	Ošetřovatelský postup při převazu aseptické rány	127
4.6	Ošetřovatelský postup při převazu septické rány	130
4.7	Ošetřování chronických ran	132
4.8	Ošetřovatelský proces u nemocného s drenáží	135
4.8.1	Rozdělení drenů	136
4.8.2	Typy drenů – použití	137

4.8.3	Péče o drény, drenážní systémy	138
4.8.4	Drenáže, drenážní systémy	139
4.9	Příprava sterilního stolku	141
4.10	Ošetrovatelská péče u nemocného se stomií	143
4.10.1	Základní typy stomií	144
4.10.2	Ošetrování pacienta se střevní stomií	145
	Kontrolní otázky a úkoly	150
5	Základy punkčních vyšetření	151
5.1	Účel punkce	151
5.2	Druhy punkcí	151
5.3	Lumbální punkce	152
5.4	Sternální punkce	156
5.5	Punkce břišní – abdominální	159
5.6	Hrudní punkce	162
5.7	Punkce močového měchýře, suprapubická punkce	164
5.8	Punkce kloubu	165
5.9	Punkce vedlejších nosních dutin	165
5.10	Punkce osrdečníku	165
5.11	Biopsie	165
5.11.1	Biopsie ledvin	165
5.11.2	Biopsie jater	167
	Kontrolní otázky a úkoly	168
6	Endoskopické metody	169
6.1	Endoskopické přístroje	169
6.2	Druhy endoskopických vyšetření	171
6.3	Ošetrovatelská péče u pacienta při bronchoskopii	172
6.3.1	Indikace k vyšetření	172
6.3.2	Příprava k výkonu	173
6.3.3	Pomůcky k výkonu a průběh vyšetření	173
6.3.4	Ošetrovatelská péče po výkonu	174
6.4	Ošetrovatelská péče u pacienta při gastroskopii	174
6.4.1	Indikace k vyšetření	174
6.4.2	Příprava k výkonu	175
6.4.3	Pomůcky k výkonu a průběh vyšetření	175
6.4.4	Ošetrovatelská péče po výkonu	176
6.4.5	Kapslová endoskopie	176
6.5	Endoskopická retrográdní cholangiopankreatografie	177
6.5.1	Indikace k vyšetření	177

6.5.2	Příprava k výkonu	178
6.5.3	Pomůcky k výkonu a průběh vyšetření	178
6.5.4	Ošetřovatelská péče po výkonu	179
6.6	Ošetřovatelská péče u pacienta při rektoskopii	179
6.6.1	Indikace k vyšetření	179
6.6.2	Příprava k výkonu	180
6.6.3	Pomůcky k výkonu a průběh vyšetření	180
6.6.4	Ošetřovatelská péče po výkonu	181
6.7	Ošetřovatelská péče u pacienta při kolonoskopii	181
6.7.1	Indikace k vyšetření	181
6.7.2	Příprava k výkonu	182
6.7.3	Pomůcky k výkonu a průběh vyšetření	183
6.7.4	Ošetřovatelská péče po výkonu	183
6.8	Ošetřovatelská péče u pacienta při cystoskopii	183
6.8.1	Indikace k cystoskopii	184
6.8.2	Příprava k výkonu	184
6.8.3	Pomůcky k výkonu a průběh vyšetření	185
6.8.4	Ošetřovatelská péče po výkonu	185
6.9	Ošetřovatelská péče u pacienta při laparoskopii	186
6.9.1	Příprava k laparoskopii	186
6.9.2	Průběh výkonu a ošetřovatelská péče po výkonu	187
6.10	Ošetřovatelská péče u pacienta při artroskopii	188
6.10.1	Indikace k artroskopii	188
6.10.2	Příprava, průběh a ošetřovatelská péče po výkonu	188
	Kontrolní otázky a úkoly	189
7	Rehabilitační ošetřovatelství	190
7.1	Význam rehabilitace	190
7.2	Prostředky rehabilitace	191
7.3	Metody rehabilitace	191
7.4	Imobilizační syndrom	192
7.5	Základní názvy pohybů v kloubech	194
7.6	Pasivní rehabilitační ošetřovatelství	195
7.6.1	Polohování	195
7.6.2	Pasivní pohyby	197
7.7	Aktivní rehabilitační ošetřovatelství	198
7.7.1	Kondiční cvičení	198
7.7.2	Dechová cvičení	201
7.7.3	Změny poloh – vertikalizace	203

7.8	Nácvik sebeobsluhy	206
7.9	Nácvik komunikačního procesu u nemocných	206
7.10	Aplikace tepla a chladu	207
7.10.1	Účinky tepla a chladu	208
7.10.2	Kontraindikace aplikace tepla a chladu	208
7.10.3	Aplikace tepla	209
7.10.3.1	Teplé suché procedury.	209
7.10.3.2	Teplé vlhké procedury.	209
7.10.3.3	Světloléčba	210
7.10.4	Aplikace chladu	211
7.10.4.1	Chladné suché procedury.	211
7.10.4.2	Vlhké chladné procedury.	212
7.10.5	Obklady	212
7.10.5.1	Teplé obklady.	212
7.10.5.2	Chladné obklady.	213
7.10.5.3	Dráždivé obklady	213
7.10.6	Zábaly	213
	Kontrolní otázky a úkoly	214
	Seznam literatury	215
	Slovník pojmů	218
	Rejstřík	225

Úvod

Milí žáci,

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

Obsahuje teoretický výklad k tématům infuze, transfuze, převazy, endoskopie, punkce a rehabilitační ošetrovatelství. Jde o velmi důležité a závažné výkony, které 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 pracujete profesionálně.

Učebnice je určena pro 2. ročník a vychází ze schválených Rámcově vzdělávacích programů – dokumentu MŠMT – a z nového vytvořeného 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 zdravotnické literatury, 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 svém budoucím povolání zdravotnického pracovníka.

Přeji vám i nemocným lidem, aby se vám 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 podkapitoly 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.

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 organizmu 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 (obrázek 1).

Základní elektrolyty krevní plazmy:

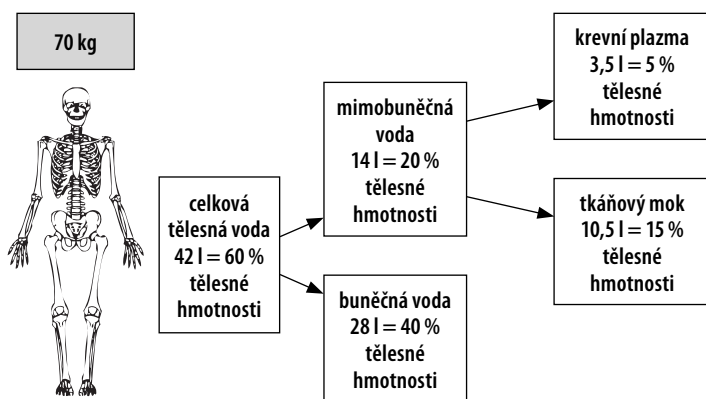
- Jde o anorganické látky v krevní plazmě.
- Jsou významné svými fyzikálně chemickými vlastnostmi.

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 obsažená v nitrobuněčné tekutině, a to v cytoplazmě buňky, nervů, svalů.



Obr. 1 Rozdělení tělesných tekutin

- Slouží k udržování rovnováhy elektrolytů v buňkách (tkáních), vyrovává 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 = užívaný název pro hydrogenuhličitan.
- Jeden z pufřů (nárazníků) lidského organismu, který je součástí acidobazické rovnováhy – jedná se o systém tvořený buňkou a kyselinou uhličitou, která 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 skrz 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. Záleží na množství částic. Osmolalita je schopnost prostoru „přísávat“ 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 – malé děti (nevyzrálé).
- Teplota prostředí – nadměrné teplo stimuluje sympatikus a způsobuje pocení, dochází ke ztrátě NaCl , 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 svalectech – 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 a elektrolytů

Dehydratace:

- 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) – žíznění, diabetes insipidus,

- ztráty vody a Na (bez osmotických změn = izotonická dehydratace) – zvracení, průjemy, popáleniny,
- ztráty Na (pokles osmotického tlaku, zmnožení intracelulární tekutiny = hypotonická dehydratace) – poruchy resorbce Na v ledvinách.

Hyperhydratace:

- 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 – hydrotorax, hydroperikard, ascites).
- Dělí se na:
 - 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:

- **Hypokalcémie** (snížená hladina draslíku) – vzniká nejčastěji při průjmech, zvracení, pyelonefritidách, metabolické alkalóze. Příznaky: svalová slabost.
- **Hyperkalémie** (zvýšená hladina draslíku) – vzniká nejčastěji při nedostatečné činnosti ledvin, zvýšeném rozpadu krevních buněk, nedostatku aldosteronu (Addisonova choroba), těžké acidóze. Příznaky: svalová slabost, arytmie až zástava srdce.
- **Hyponatrémie** (snížená hladina sodíku) – při nadměrném přívodu vody, zvýšených ztrátách Na.
- **Hypernatrémie** (zvýšená hladina sodíku) – při nedostatku vody, zvýšeném příjmu Na nebo sníženém vylučování Na (Connův syndrom, Cushingův syndrom).
- **Hypokalcémie** (snížená hladina vápníku) – při snížené činnosti příštítných tělísek (hypoparatyreóza), nedostatku vitaminu D.
- **Hyperkalcémie** (zvýšená hladina vápníku) – při zvýšené činnosti příštítných tělísek (hyperparatyreóza).
- **Hypomagnézie** (snížená hladina hořčíku) – při nedostatku magnézie v potravě, hyperparatyreóze.

- **Hypermagnézie** (zvýšená hladina hořčíku) – vzniká při selhání ledvin, hypoparatyreóze.
- **Hypofosfatémie** (snížená hladina fosforu) – při poruše resorbce, hypovitaminóze D, hyperparatyreóze.
- **Hyperfosfatémie** (zvýšená hladina fosforu) – při nadbytečném přívodu fosforu, hypoparatyreóze, předávkování vitamínem D, u hojení rozsáhlých fraktur.
- **Hypochlorémie** (snížená hladina chloru) – při hypotonické dehydrataci a hyperhydrataci.
- **Hyperchlorémie** (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 průjmy.
- 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 (pneumotorax).
- Příznaky: dušnost, tachypnoe, cyanóza, slabost, malátnost.

Alkalóza:

- proces vedoucí k 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: parestézie, pocení, závratě, strach, tachykardie.

1.2 Infuzní terapie

Infuze je neoddelitelná a často podstatná složka léčby u nemocných, kde 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 indikace infuzní terapie.

1.2.2 Indikace infuzní terapie

Infuzní terapie slouží k:

- udržení nebo vyrovnání vodní a elektrolytové rovnováhy,
- zajištění energetických potřeb organismu,
- úpravě acidobazické rovnováhy,
- doplnění objemu krve,
- vyvolání osmotické diurézy,
- použití infuze jako nosiče léků,
- 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 (tabulka 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 dle 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	0,9% NaCl (fyziologický roztok – Natrii chloridum)	9 g NaCl na 1000 ml vody pro injekce	izotonický	dehydratace
F 1/2	fyziologický roztok poloviční	500 ml F 1/1 + 5% glukóza	hypotonický	dehydratace, lehká metabolická acidóza
Plasmalyte	Plasmalyte roztok	Na ⁺ K ⁺ Mg ⁺⁺ acetát, glukonát + voda pro injekce + hydroxid sodný (k úpravě pH)	izotonický	dehydratace, lehká metabolická acidóza

Označení roztoku	Název	Složení	Druh	Indikace
Plasmalyte roztok s glukózou 5%	Plasmalyte roztok s glukózou 5%	Plasmalyte roztok s glukózou 5%	hypertonický	dodání energie, ztráta objemu tekutin, lehká metabolická acidóza
G5	5% glukóza	1000 ml roztoku obsahuje 50 g glukózy	izotonický	dehydratace nosičů 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	hypokalémie

Zajištění energetických potřeb organismu (tabulka 2):

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

Tab. 2 *Infuzní roztoky pro dodání 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 inzulínu HMR
G20	20% glukóza	1000 ml roztoku obsahuje 200 g glukózy	hypertonický	dodání energie, aplikace do centrálního žilního vstupu, aplikace inzulínu HMR
G40	40% glukóza	1000 ml roztoku obsahuje 400 g glukózy	hypertonický	hypoglykemie
BÍLKOVINY				
Označení roztoku	Název	Složení	Druh	Indikace
Nutra-min C	Nutra-min C	aminokyseliny	koloidní	jaterní selhání chronická hepatitida akutní pankreatitida
Nutra-min U	Nutra-min U	aminokyseliny	koloidní	akutní a chronické selhání ledvin
Nutra-min VLI	Nutra-min VLI	aminokyseliny valin leucin izoleucin	koloidní	akutní pankreatitida akutní a chronické selhání ledvin jaterní selhání septické stavy

Nutra-min neo 4%, 8%	Nutra-min neo 4%, 8%	aminokyseliny	koloidní	selhání ledvin
Nutra-min neo SX	Nutra-min neo SX	aminokyseliny + Sorbitol, Xylit	koloidní	nedostatek bílkovin
TUKY				
Intra-lipid 20%	Intra-lipid	emulze lipidů	koloidní	dodání energie + esenciální mastné kyseliny
Lipofundin 10%, 20%	Lipofundin	emulze lipidů	koloidní	dodání energie + esenciální mastné kyseliny

Systém ALL IN ONE (tabulka 3):

- Optimální způsob vyvážené parenterální výživy (všechny složky výživy smíchány v jednom vaku) (obrázek 2).
- Přípravovány v přísně sterilních podmínkách na specializovaných pracovištích v laminárním boxu pro tento účel určeného nebo v lékárně.
- Jsou většinou připravovány na 24 hodin.
- Výhoda – 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