

615.39.032(611):355.41

PARENTERÁLNÍ VÝŽIVA V KLINICKÉ PRAXI A V POLI

Z. ZADÁK, V. PIDRMAN, B. KONEČNÝ,

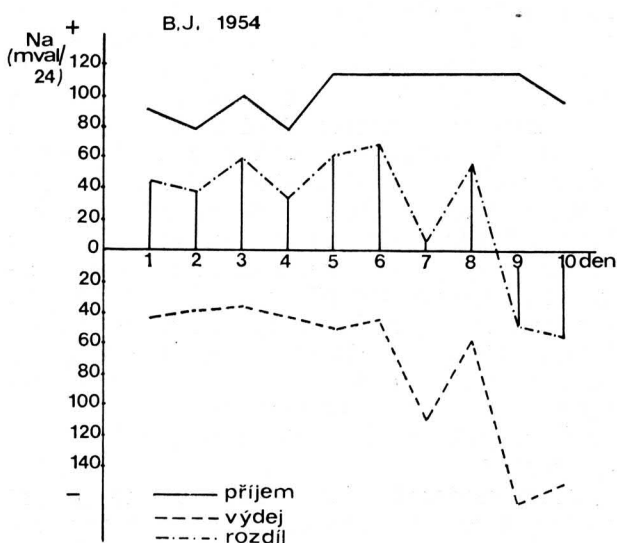
VLVDŮ JEP, Hradec Králové

(náčelník: genmjr. doc. MUDr. Jaroslav Vaňásek, CSc.)

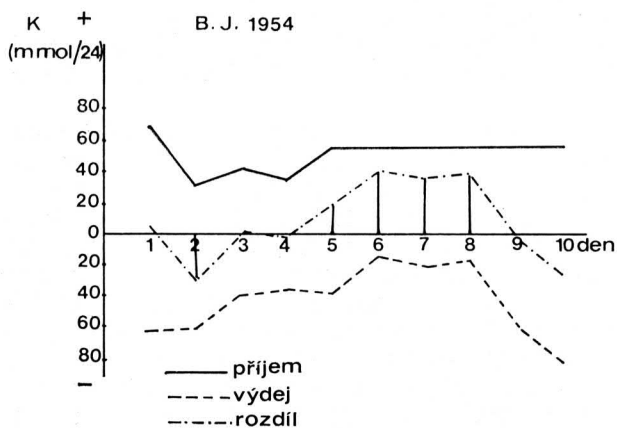
Úvod

Parenterální výživa je nepostradatelnou součástí moderní péče o nemocného, protože dostatečný přívod energie a biologicky důležitých látek má v akutních stavech výjimečnou důležitost pro přežití nemocného. Pozitivní energetická bilance je nezbytným předpokladem k udržení elektrolytové, osmotické a acidobazické rovnováhy. Stále ještě přetrvává zásadně chybný názor, že nemocným i v těžkém stavu stačí v prvních dnech onemocnění jen přívod vody a hlavních elektrolytů — natria, kalia, chloridů ve formě náhradních roztoků (izotonický roztok NaCl, Ringerův roztok apod.). Nebezpečnost tohoto názoru je zřejmá ze skutečnosti, že již v prvních 24 hodinách energetického deficitu (hladovění) se u nemocného vyvíjí katabolický stav, charakterizovaný čerpáním energie z tuků (asi z 80 %) a bílkovin (20 %). Dochází tak ke katabolismu tkáňových bílkovin, především svalové tkáně, které je denně odbouráno asi 300 g, a bílkovin enzymatických systémů. Katabolismus bílkovin vede ke ztrátám kalia z buněk a vyvíjí se negativní energetická bilance. Vážně řada enzymatických procesů, je silně potlačeno hojení ran, vážnou regenerační procesy v poškozených tkáních. Katabolismus bílkovin vede k neúměrnému zatížení ledvin zvýšeným vylučováním dusíku a kalia, což se negativně projevuje u těžkých zátěžových stavů (šok, intoxikace, popálení, polytraumatismy). Dosažení pozitivní dusíkové bilance dostatečným přívodem energie a aminokyselin je v těchto případech

život zachraňujícím opatřením. Čerpání energie z tuků při negativní energetické bilanci se projevuje rozvojem metabolické acidózy a nepříznivě ovlivňuje elektrolytovou rovnováhu. Dostatečný přívod energie ve formě sacharidů, aminokyselin a tukových emulzí je nezbytnou podmínkou k úpravě elektrolytové rovnováhy. Jestliže je nemocný v negativní energetické a dusíkové bilanci, je přívod elektrolytů parenterálně neúčinný a elektrolyty podané ve formě náhradních roztoků unikají do moči. Deplece minerálů se přes jejich infúzní hrazení nezadržitelně prohlubuje. Tento fakt jsme si sami opakovaně potvrdili kvantitativním sledováním bilance elektrolytů pomocí stanovení jejich odpadu močí (obr. 1 a 2). Delší trvání energetického deficitu a negativní dusíkové bilance má další nepříznivé důsledky. Vyvíjí se hypoproteinémie, která má za následek unikání tekutiny z intravazálního prostoru do intersticia, vznik otoků, poruchy transportu látek v kapilární oblasti, hypovolémii a relativní nadbytek natria v extracelulárním prostoru. Protože bílkoviny krevní plazmy jsou nosiči hormonů, řady farmak, antibiotik apod., vede pokles krevních bílkovin k tomu, že i při dostatečném dávkování není dosaženo účinných hladin těchto látek v plazmě. Například správně indikované i dávkované antibiotikum v praxi selže, protože nedosáhne dostatečné koncentrace v plazmě pro nízkou koncentraci plazmatických bílkovin. Přitom normální koncentrace plazmatických bílkovin není možno dosáhnout jejich podáváním ve formě plazmy nebo albuminu, ale jedinou účinnou cestou je obnovit



Obr. 1 Negativní bilance natria u nemocného s dostatečným příjmem vody a elektrolytů, ale nedostatečným hrazením energie



Obr. 2 Negativní bilance kalia u nemocného s dostatečným příjmem vody a elektrolytů, ale nedostatečným hrazením energie

proteosyntézu dostatečným příjmem zdrojů energie, dále aminokyselin, ze stopových prvků zejména zinku důležitého pro proteosyntézu, popřípadě za podpory anabolických hormonů. Takto chápaná parenterální výživa je velmi složitým metabolickým problémem, ale její kvalifikované a důsledné provádění je rozhodující pro zvládnutí těžkých akutních stavů, malnutrice, sepse, pooperačních stavů, polytraumatismů. V léčbě píštělí u Crohnovy choroby je samostatně nebo v kombinaci s chirurgickým výkonem nejdůležitější léčebnou metodou.

Indikace parenterální výživy

Parenterální výživa je indikována v případech, kdy je narušen nebo znemožněn příjem potravy perorální cestou, popřípadě tam, kde perorální příjem nestačí křýt neobvykle vysoké ztráty energie (sepsy, popálení apod.).

Indikace parenterální výživy dělíme do několika skupin:

1. Snížení nebo nemožnost perorálního příjmu potravy při normálním výdeji energie.

Patří sem stavy bezvědomí, psychické poruchy (mentální anorexie), těžká dušnost, těžká chronická srdeční dekompenzace. Dále poruchy zažívacího traktu (úrazy dutiny ústní, striktury a tumory jícnu, dehiscence anastomóz, píštěle GIT, stavy spojené se zvracením, malabsorpce, chronické průjmy). U chronických zánětlivých procesů zažívacího traktu (regionální enteritidy) s tvorbou píštělí i bez nich se ukázala kompletní parenterální výživa spojená s úplným vyloučením perorálního příjmu na dobu několika týdnů jedním z nejvhodnějších léčebných opatření, které často vede ke spontánnímu zhojení píštělí.

2. Hypermetabolické stavy, popáleniny, sepse, polytraumatismy, zátěžové stavy nejrůznější etiologie.

3. Kombinace sníženého příjmu potravy se zvýšeným energetickým výdejem (pooperační stavy, septické komplikace operací na gastrointestinálním traktu, poruchy vědomí při těžkých interních a chirurgických onemocněních).

4. Předoperační příprava u zesláblých a kachektických nemocných. Podle kontrolovaných studií snižuje parenterální výživa výrazně pooperační mortalitu nemocných, kteří trpí proteinokalorickou malnutricí. Podmínkou je, aby před operací byla u těchto nemocných dosažena prokazatelně pozitivní dusíková bilance. Nemocní, které se podařilo před operací re-alimentovat parenterální výživou, mají méně pooperačních komplikací, rychleji dosahují po operaci pozitivní dusíkové bilance, která je nezbytnou podmínkou dobrého hojení. Do této skupiny indikací patří také intenzivní pooperační parenterální hyperalimentace.

5. Krvácení z gastrointestinálního traktu a všude tam, kde je nezbytné, aby zažívací trakt byl na čas vyřazen z funkce.

6. Parenterální výživa je také indikována tehdy, jestliže je perorální výživa možná, ale vhodnější je aplikace parenterální (jaterní dekompenzace, ledvinové choroby).

Přístupové cesty parenterální výživy, jejich volba a udržování

Efektivnost a bezpečnost parenterální výživy závisí z velké části na způsobu podání infúzních roztoků. Při volbě přístupové cesty parenterální výživy je nutno si ujasnit:

1. Jak dlouho bude parenterální výživa trvat.

2. Zda půjde o kompletní, nebo doplňkovou parenterální výživu.

Dlouhodobá kompletní parenterální výživa vyžaduje zavedení kanyly do velké žíly (v. subclavia nebo přechodně do v. femoralis), protože musí probíhat nepřerušeně a musí být možnost podávat koncentrované (hyperosmolální) výživné a elektrolytové roztoky. Do periferní žíly nesmíme podávat roztoky koncen-

trovanější než 10% glukózu, popřípadě 20% sorbit, jinak vzniká nebezpečí tromboflebitidy. Při použití periferní žíly je rovněž omezena možnost podávání elektrolytových koncentrátů (10% roztok NaCl, 7,5% KCl apod.). Technika kanylace velkých žil (v. subclavia, v. femoralis) je popsána podrobně v literatuře (3).

Pro bezpečné a dlouhodobé udržení přístupové cesty pro parenterální výživu je nutno dodržovat tato pravidla:

1. Zavádění kanyly do žíly provádět za dokonalé asepse, neopakovat vpich.

2. Zavedenou kanylu zabezpečit před utržením, mechanickým poškozením a „upláváním“.

3. Okolí vpichu pečlivě ošetřovat, převazovat, obvaz překrývající kanylu musí být stále suchý. Neposunovat kanylu ve vpichovém kanálu centripetálně, aby nedošlo k zavlečení infekce.

4. Používat kanylu vždy jednocestně, tj. neodebírat z ní krev na vyšetření, nerozpojívat infúzní soupravu, pokud to není nezbytně nutné (aplikace léků do kanyly).

5. Výskyt trombotických komplikací je možno omezit podle našich i literárních zkušeností (zejména při užívání hyperosmolálních roztoků — např. 33–40 % glukózy) přidáním heparinu v koncentraci 1000 mj/1 l roztoku.

6. Kanylu neprodleně odstraňujeme jestliže:

6.1. Není volně průchodná, nebo je mechanicky poškozená.

6.2. Objeví-li se bolestivost v okolí kanyly, nebo jestliže okolí vpichu jeví zřetelnou závažnou reakci.

6.3. Kanylu též ihned odstraňujeme, jestliže se objeví febrilie, které nemají jinou jednoznačnou příčinu.

Při odstranění kanyly vždy kontrolujeme její celistvost a provedeme stěr z jejího povrchu na bakteriologické vyšetření.

Správným aseptickým ošetřením kanyly je možno udržet její funkční životnost řadu týdnů i měsíců. Pro dlouhou parenterální alimentaci se provádějí trvalé žilní spojky a byly vyvinuty přenosné infúzní systémy. Pohyb nemocného je však improvizovaně umožněn též pomocí infúzního stojanu.

Parenterální výživa musí zabezpečit především tyto základní potřeby organismu:

1. Udržení vodní, elektrolytové a acidobazické rovnováhy.

2. Udržení energetické rovnováhy a proteosyntézy.

3. Doplnění stopových prvků, vitamínů a biologicky důležitých látek.

1. Udržení vodní, elektrolytové a acidobazické rovnováhy

Při udržování potřebného přívodu vody a elektrolytů vycházíme ze skutečnosti, že denní potřeba vody se za normálních okolností pohybuje mezi 2000–3000 ml. Za základ denní

balance vody klademe ztráty močí, které kvantitativně hradíme podle přesně měřené diurézy. Ostatní ztráty vody (perspirací, dechem, pocením, stolicí) v běžné praxi odhadujeme a za normálních okolností činí 1000–2000 ml denně. Mimořádně zvýšené jsou ztráty vody při horečce (100 ml denně na každých 0,6 °C zvýšené teploty), průjmech, píštělích gastrointestinálního traktu apod. Extrarenální ztráty tekutin nejlépe zjistíme pomocí přesných lůžkových (metabolických) vah. Tyto váhy jsou neocenitelnou pomůckou při intenzivní parenterální výživě a infúzní léčbě, dále v případech, kdy extrarenální ztráty jsou vysoké (horečky, velké ztráty potem, dechem), nebo při rychlém přívodu velkých objemů tekutin parenterálně.

Cílem moderní infúzní léčby a parenterální výživy je co nejúspornější využití objemu parenterálně přiváděných tekutin, aby nedocházelo k nežádoucímu objemovému zatížení krevního oběhu. Potřebu vody a energie kryjeme koncentrovanými roztoky sacharidů (10 až 40 %), do kterých přidáváme potřebné množství elektrolytů ve formě koncentrovaných roztoků (10% NaCl, 10% CaCl₂, 7,5% KCl, 10% MgCl₂ apod.). Jejich denní potřebu uvádíme v tabulce č. 1.

Elektrolyty doplňujeme podle výsledků elektrolytové bilance, především podle ztrát minerálů močí. Odpad minerálů do moči je z tohoto hlediska důležitější informace než koncentrace minerálů v séru. Odpad minerálů do moči je časným a citlivým ukazatelem deplece jejich zásob v organismu, popřípadě jejich doplnění. Při běžném hrazení hlavních elektrolytů infúzní cestou postupujeme takto:

— Stanovíme koncentraci hlavních elektrolytů v séru (Na, K, Cl). Z jejich hodnot a z tělesné hmotnosti stanovíme deficit elektrolytů v extracelulární tekutině obvyklým způsobem (4).

— Takto zjištěný deficit hlavních elektrolytů hradíme jejich koncentrovanými roztoky (tab. č. 1), které přidáváme do koncentrovaných roztoků sacharidů (glukóza, xyllit, sorbit).

— Zahájíme celodenní sběr moči, ve kterém stanovíme denní odpad elektrolytů (Na, K, Cl).

Tab. 1

Potřeba elektrolytů na 1 kg tělesné hmotnosti a den v mmol a v ml koncentrovaných zásobních roztoků

Elektrolyt	Potřeba elektrolytu v mmol/kg/den	Potřeba koncentrovaného roztoku v ml/kg/den
Sodík	1,5	0,9 ml 10% NaCl
Draslík	1,0	1,0 ml 7,5% KCl
Vápník	0,11	0,11 ml 10% CaCl ₂
Hořčík	0,04	0,038 ml 10% MgCl ₂
Fosfor-	0,15	0,145 ml 14% KH ₂ PO ₄

Denní odpad elektrolytů používáme jako základ pro určení jejich spotřeby.

Celkovou potřebu elektrolytů tedy určíme jako součet jejich deficitu v extracelulární tekutině, denního odpadu elektrolytů do moči, popřípadě mimořádných ztrát (sekret pítstěli, zvratky apod.).

Zvláštním problémem je parenterální hrazení kalia. Při něm musíme dodržet tyto zásady:

a) Rychlost podání kalia nesmí překročit 30 mmol/h.

b) Koncentrace nesmí překročit 40 mmol K⁺/litr.

c) Denní dávka kalia nemá překročit 3 mmol/kg tělesné hmotnosti, tj. cca 200 mmol/osobu/24 h.

d) Má-li být dosaženo anabolického stavu, podáváme na každých 1000 kcal (4200 kJ) živin 30 mmol kalia a na 1 g aminokyselin [Nutramin] 6,6 mmol kalia.

e) Při parenterálním podávání kalia nesmí nemocný trpět renální insuficiencí s retencí kalia.

f) Léčba kaliové deplece musí probíhat za pozitivní energetické bilance, jinak je přívod kalia bez efektu (není organismem zachyceno a ztrácí se do moči). Obr. 1 a 2.

g) Léčba hypokaliémie je neúspěšná, je-li přítomna hypomagnezémie.

V poslední době se ukazuje velká důležitost přívodu fosforu v průběhu parenterální výživy. Fosfátový iont je důležitý pro přeměnu energie v buňce (vznik makroergních fosfátů) a uplatňuje se podstatně při udržování acidobazické rovnováhy. Tím, že působí jako kofaktor při glykolýze v erytrocytu, určuje polohu disociační křivky oxyhemoglobinu a ovlivňuje přenos kyslíku tkáním. Hypofosfatémie se objevuje velmi brzo, jestliže nemocný hladoví, nebo není-li fosfor dostatečně hrazen v průběhu parenterální výživy. Denní potřeba fosforu roste se zvyšujícím se přívodem cukru. Při nedostatečném přívodu fosforu do organismu se zvyšuje jeho zpětná resorpce, takže vylučování fosforu močí klesá až k nulovým hodnotám. Pokud nemocný vyloučí za 24 hodin více než 300 mg fosforu, znamená to, že přívod fosforu je dostatečný. Hypofosfatémie se objevuje v průběhu parenterální výživy asi za 7–10 dnů a její vznik je rychlejší při zvýšeném přívodu cukru (zvýšená potřeba pro fosforylace) a při pozitivní dusíkové bilanci. Deplece fosfátů má za následek snížení ATP v erytrocytech, které vede ke zkrácení života erytrocytů. Tímto způsobem vzniká anémie a rychlý pokles hematokritu u nemocných, kterým není dostatečně hrazena potřeba fosforu při úplné parenterální výživě. Dalším projevem hypofosfatémie je svalová slabost až adynamie. Oslabení dechového svalstva vede k hypoventilaci, později jsou poruchy polykacího svalstva a dochází ke snížení kontraktility myokardu. Denní potřeba fosfátu je hrazena roztokem KH₂PO₄ nebo NaH₂PO₄ a její hodnotu uvádíme v tab. č. 1.

2. Úprava energetické rovnováhy a proteosyntézy

Energetickou rovnováhu a celkový anabolický stav zjišťujeme parenterálním přívodem sacharidů, aminokyselinových roztoků a tukových emulzí.

2.1. Parenterální výživa roztoky cukrů.

Nejčastěji jsou jako zdroj energie pro parenterální výživu používány monosacharidy v 10–50% roztoku. Nižší koncentrace, například 5%, nemá pro parenterální výživu význam. Protože při sterilizaci koncentrovaných roztoků glukózy dochází k jejich acidifikaci, podáváme do periferní žíly maximálně 10% glukózu, jinak vzniká nebezpečí tromboflebitidy. Roztoky sorbitu nebo xyllitu můžeme do periferní žíly podávat až do koncentrace 20 %. Roztoky o větší koncentraci podáváme zásadně do centrální žíly. Při této cestě podání nerozhoduje koncentrace, ale rychlost přívodu sacharidu. U glukózy nemá rychlost přívodu překročit 0,5 g/kg tělesné hmotnosti/h. U ostatních monosacharidů 0,25 g cukru/kg tělesné hmotnosti/h. Při překročení těchto mezí se nestačí podaný sacharid metabolizovat, zvyšuje se osmolalita plazmy, cukr uniká do moči („overflow“) a důsledkem je přetížení a dehydratace organismu (tab. č. 2). Využitelnost glukózy rychle klesá (až na 60 %) při stressových stavech, hypoxii, akutním infarktu myokardu, popáleninách, sepsi apod.

Tab. 2

Vlastnosti roztoků glukózy, užívaných k parenterální výživě

Koncentrace glukózy	Energetický obsah KJ (kcal) 1 l roztoku	Maximální rychlost infúze v ml/h./ 70 kg hmotnosti
10 %	1640 kJ (400 kcal)	Podle stavu oběhu, CŽT, nepřekročit 400 ml/h
20 %	3,28 MJ (800 kcal)	200 ml/h
40 %	6,56 MJ (1600 kcal)	100 ml/h
50 %	8,2 MJ (2000 kcal)	75 ml/h

Při použití sorbitu nebo fruktózy musí být dávky ve srovnání s glukózou poloviční

Proto u těchto stavů nepoužíváme glukózu a dáváme přednost sorbitu a xyllitu, popřípadě používáme směs sacharidů. Sorbitu a xyllitu dáváme též přednost u šoku, renální insuficience, jaterní dekompenzace a při léčbě diabetické ketoacidózy. Mimoto xyllit má mimořádně příznivý vliv na šetření proteinů. Protože jeho využití není změněno v pooperačním období, je indikován při špatném hojení ran. Zlepšuje proteosyntézu u jaterních lézí. Sorbit ani xyllit nevyžadují krytí inzulínem, je však nutno pečlivě dodržovat jejich dávkování, abychom zvýšeným přívodem nevyvolali hyper-

osmolalitu, dehydrataci, laktacidózu, popřípadě hyperurikémii (tab. č. 3). Koncentrované roztoky glukózy kryjeme vždy inzulinem (1 jednotku obyčejného inzulinu na 4–5 g glukózy) a na každých 420 kJ (100 kcal) přidáváme 0,1 mg thiaminu a 3–5 mmol kalia. Abychom při kompletní parenterální výživě využili co nejlépe infundovaný objem, dodáváme potřebné elektrolyty do koncentrovaných roztoků sacharidů ve formě elektrolytových koncentrátů. Použitím 40–50% roztoků sacharidů můžeme velmi podstatně redukovat infundovaný objem a zajistit tak úplnou parenterální výživu i u dekompenzovaných kardiaků (tab. č. 3). Infúze koncentrovaných roztoků glukózy nikdy náhle nepřerušujeme, abychom nevyvolali hypoglykémii (sekrece inzulinu trvá nějaký čas i po přerušení infúze koncentrované glukózy).

Tab. 3

Krátkodobá parenterální výživa pro nemocné s oběhovou dekompenzací

Roztok	Objem	kcal (kJ)
Glukóza 40 %	2 × 400 ml * + Insulin 16 j/ /400 ml	1400 (5880)
Na Cl 10 % KCl 7,5 %	Nahrazovat individuálně. Není-li třeba jinak, pak nahrazovat jen denní ztráty močí.	
MgCl ₂ 10 %	10 ml	
KH ₂ PO ₄ 14 %	10 ml	
Roztok stopových prvků	1 ml	
Celkem	800 ml	1400 (5880)

B komplex 2 amp. denně, Celaskon 1 amp. denně, Erevit 1 amp. denně, Superanabolon 1 amp. denně.

* Aby nedocházelo k osmotickým přesunům a změnám intravazální náplně během infúze, je třeba dodržovat u takto koncentrovaného roztoku rychlost přívodu = 50 ml/h., tj. 20 g glukózy/h. Během parenterální výživy kardiaka kontrolovat CŽT a osmolalitu séra.

2. 2. Parenterální výživa roztoky aminokyselin.

Cílem léčby roztoky aminokyselin je dosažení anabolického stavu v metabolismu bílkovin a dusíkové rovnováhy. Množství dusíku aminokyselin potřebné k dosažení dusíkové rovnováhy je 0,2 g N/1 kg tělesné hmotnosti/24 hodin. Anabolického využití roztoků aminokyselin dosáhneme, jestliže je energetická potřeba organismu dostatečně kryta sacharidy, popřípadě tukovými emulzemi. Infúze albuminu, krevní plazmy a krevní transfúze nemají prakticky žádný nutriční význam a proteinémií zvýší jen málo a krátkodobě. Hypoproteinémií nejlépe upraví série infúzí koncentrované glukózy s inzulinem, popřípadě infúze xyllitu podávané současně s roztoky aminokyselin (1). Proteosyntézu podporujeme ještě

podáváním zinku a proteinoanabolickými hormony (Superanabolon inj.).

Aby bylo aminokyselin z infúzního roztoku maximálně využito k proteosyntéze, nesmí být přítomna acidóza ani hypokalémie, jinak dochází k úniku aminokyselin do moči (nepřekročit přívod 100 ml Nutraminu 8 % za 1 hodinu a ne více než 1000 ml denně).

Infúze roztoků aminokyselin jsou kontraindikovány při renální insuficienci, těžkém energetickém deficitu, akutní pankreatitidě a při jaterní dekompenzaci. Pro léčbu jaterní dekompenzace jsou vyvinuty speciální roztoky aminokyselin (Nutramin C, Tutofusin), které obsahem argininu a kyseliny jablčné ovlivňují příznivě tvorbu močovin a tím hladinu amoniaku v krvi.

2. 3. Parenterální výživa tukovými emulzemi.

Tukové emulze jsou určeny především pro dlouhodobou parenterální výživu a tam, kde je nezbytný velký přívod energie. Potlačují katabolismus, umožňují rychlejší dosažení dusíkové rovnováhy, jsou zdrojem esenciálních mastných kyselin. Svým vysokým obsahem energie umožňují kompletní parenterální výživu i do periferní žíly bez nutnosti využít vysoce koncentrovaných roztoků sacharidů.

Protože jde o nepřirozenou formu tukových chylomikrů v emulzi, je výskyt vedlejších účinků relativně vysoký a infúze tukové emulze musí být pomalá. Rychlost infúze tukové emulze nemá překročit 0,1 g tuku/1 kg tělesné hmotnosti/hodinu, tj. asi 5 kapek 20% Intralipidu za minutu. Nepříznivé vedlejší účinky jsou časně a pozdní. Časně účinky jsou vyvolávány zpravidla rychlým přívodem tukové emulze a manifestují se bolestí v bederní krajině, nauzeou, horečkou. Pozdní syndrom je relativně vzácný, objevuje se asi za 10 dní po aplikaci tukové emulze a je charakterizován zvracením, horečkou, ikterem, poruchami hemokoagulace, melenou a někdy dřeňovým útlumem. Parenterální výživa tukovými emulzemi je kontraindikována při popáleninové nemoci, sepsi (dochází k blokádě RES umělými chylomikrony), pankreatitidě, acidóze, šoku, renální insuficienci apod.

3. Náhrada biologicky důležitých látek a stopových prvků

Pro správný průběh metabolických reakcí je nutný přívod celé řady biologicky nepostradatelných látek, které můžeme zhruba rozdělit do tří skupin:

- vitamíny
- stopové prvky
- ostatní biologicky důležité látky (esenciální aminokyseliny, mastné kyseliny).

Potřeba vitamínů je v současné době dobře prozkoumána a dávky nutné pro kompletní parenterální výživu jsou uvedeny v tabulce č. 4.

Tab. 4

Průměrná potřeba hlavních vitamínů na 70 kg tělesné hmotnosti a den

Vitamín	Množství potřebné na 70 kg tělesné hmotnosti a den
A	5000 j
B ₁	5 mg (dále 0,4 mg na 100 g podaných glycidů)
B ₂	5 mg
B ₆	25 mg
B ₁₂	3 mg
Kyselina nikotinová	50 mg
Kyselina pantotenová	30 mg
C vitamín	200 mg
D	400 j
K	10 mg

Dostí častou chybou v parenterální výživě je přidávání vitamínů skupiny B do roztoku glukózy, které má za následek rychlou inaktivaci a znehodnocení těchto vitamínů. Velmi důležitá je substituce stopových prvků, jejichž nedostatek může zásadním způsobem ovlivnit průběh onemocnění. Hypomagnezémie se objevuje brzo po přerušení normálního přívodu potravy a je dobře známo, že bez úpravy deplece hořčíku není možno zvládnout ani hypokalémii.

Klinicky velmi závažná a dosud opomíjená je deplece zinku. Tento prvek je součástí enzymů důležitých pro syntézu bílkovin a jeho nedostatek se projevuje zpomalením hojení ran, zlomenin, poruchami v regeneraci tkání. Deplece zinku je častá u jaterní cirhózy, kde rovněž vážně proteosyntéza. Důležitost zinku v parenterální výživě, především u chirurgických nemocných, u nás prokázal Kazda (2). U chronických onemocnění je nezbytné hradit i další prvky jako Fe, J, Cu, Co. Potřebu stopových prvků kryjeme zvlášť pro tento účel připraveným roztokem (tab. č. 5.), který přidáváme v množství 1 ml/24 hodin do infúzních roztoků.

Tab. 5

Složení roztoků stopových prvků. Průměrná potřeba 1 ml na osobu a den

Substance	Navážka	Obsah stopových prvků v 1 ml roztoku
ZnCl ₂	0,62 g	Zn 2,0 mg
CuSO ₄ ·5H ₂ O	0,60 g	Cu 0,4 mg
MnSO ₄ ·H ₂ O	0,20 g	Mn 0,2 mg
NaJ	0,02 g	J 0,112 mg
NaCl	1,35	–
Voda pro inj. ad. 150 ml		

Z ostatních biologicky důležitých látek jsou pro dlouhodobou parenterální výživu nutné esenciální mastné kyseliny, jejichž potřebu alespoň částečně kryjeme podáváním tukových emulzí (Intralipid), popřípadě preparátem Lipostabil, který je směsí nenasycených mastných kyselin.

Schéma nejjednodušší krátkodobé parenterální výživy uvádíme v tabulce č. 6.

Tab. 6

Krátkodobá parenterální výživa (1 týden), nejsou-li nadměrné ztráty vody a elektrolytů a při dobré oběhové kompenzaci

Roztok	Objem	kcal (kJ)
Glukóza 25 %	3 × 500 ml + Heparin 2000 j/l + Insulin 24 j/l	1500 (6300)
Sorbit 20 %	1 × 500 ml	400 (1680)
Nutramin S 8 %	1 × 500 ml	370 (1550)
*NaCl 10 %	60 ml	
*KCl 7,5 %	50 ml	
MgCl ₂	10 ml	
Roztok stopových prvků	1 ml	
CELKEM	2600 ml	2270 kcal (9530 kJ)

B komplex 1 amp., Celaskon 1 amp. denně, Superanabolon 1 amp. obden.

* Elektrolyty doplňujeme podle renálních a extrarenálních ztrát.

Kontrola účinnosti a bezpečnosti parenterální výživy

Parenterální výživa představuje zásah do vnitřního prostředí a ovlivňuje přímo či nepřímo řadu systémů organismu. Proto je nutná kontinuální kontrola vybraných ukazatelů, které umožní objektivizovat pozitivní výsledky parenterální výživy a včas odhalit hrozící komplikace. Vedle běžných klinických a laboratorních kontrol je nutno zvláště sledovat ukazatele uvedené v tabulce č. 7. Současně s pečlivým klinickým sledováním nemocného věnujeme zvláštní pozornost lokálnímu nálezu okolí zavedené kanyly. Při vzestupu teploty ihned provádíme odběr krve na hemokulturu a při dekanylaci provedeme stěr z kanyly na mikrobiologické vyšetření.

Nebezpečí parenterální výživy tkví v nežádoucím zatížení oběhu a retenci tekutin, nebo naopak v jejich poddávkování. Proto je nezbytná pravidelná kontrola centrálního žilního tlaku a přesná kontrola tělesné hmotnosti nemocného na metabolických váhách.

Výsledky bilančních vyšetření zaznamenáváme každodenně do předem připraveného pro-

tokolu o parenterální výživě, popřípadě graficky vyjadřujeme ve formě křivek, které umožňují včas zaznamenat hrozící depleci elektrolytů.

Tab. 7

Ukazatele sledované při parenterální výživě

Čas sledování	Ukazatel, vyšetření	Cíl sledování
Denně	Krevní tlak, puls, žilní tlak, tělesná hmotnost a odchylka od nuly na metabolické váze, těl. teplota V séru: glykémie, osmolalita, kalium V moči: denní diuréza, odpad K, Na, Cl, P, N-močoviny močí, moč chemicky (cukr, ubg, aceton)	Předejít oběhovému přetížení, dehydrataci, septickým komplikacím. Zachycení poruch vnitř. prostředí, přetížení sacharidy. Bilance elektrolytů, dusíková bilance, přetížení sacharidy („Owerflow“)
2krát týdně	V séru: Na, Cl, Mg, P, krevní plyn, N-močoviny, celková bílkovina séra.	Zachycení poruch vnitř. prostředí, hypoproteinémie.
1krát týdně	FW, krevní obraz, GOT, GPT, alkalická fosfatáza, ekg, spektrum lipidů a lipoproteinů.	Předcházení chronickým poruchám metabolismu, zhodnocení nutričního stavu.

Obecná opatření v průběhu parenterální výživy

Dlouhodobá kompletní parenterální výživa vyžaduje práci speciálně zaměřeného pracoviště, které je pro tento účel personálně a přístrojově vybaveno. Bezpečnost i účinnost parenterální výživy, při které se používají koncentrované roztoky sacharidů (až po 50% roztoky glukózy), zvyšuje použití infúzních pump, zaručující přesné a stejnoměrné dávkování roztoků. Během parenterální výživy věnujeme značnou pozornost rehabilitaci, která snižuje počet tromboembolických komplikací, zamezí hypoventilaci a tím vzniku bronchopnemonií. Rehabilitace brání atrofii svalstva a při parenterální hyperalimentaci i nežádoucí tukové infiltraci svalstva. Nejsou-li jiné kontraindikace (ze základního onemocnění) povolujeme nemocnému v průběhu kompletní parenterální výživy i přiměřený pohyb. Vzhledem k nebezpečí infekce musí personál jednotky určené pro parenterální výživu vzorně pečovat o čistotu nemocného a jeho okolí. Nemocné zásadně převlékáme do nemocničního prádla, které často vyměňujeme. Návštěvy nemocných omezuje podobně, jak je to obvyklé na oddělení intenzivní péče.

Zvláštnosti infúzní léčby a parenterální výživy v polních podmínkách u chirurgických a nechirurgických nemocných

Moderní parenterální výživa znamená nepochybně kvalitativní přínos pro intenzivní péči o těžce raněné a nemocné. Přitom podle dosavadních léčebných postupů není tato problematika na etapách zdravotnické pomoci v podstatě vůbec řešena, přesto že z kapitoly o indikacích je zřejmé, že počet ošetřovaných, u kterých by připadla parenterální výživa v úvahu, je značný. Kromě již uvedených indikací v léčbě nechirurgických profilů zdravotnických ztrát měla by za válečných podmínek parenterální výživa široké uplatnění v léčbě chirurgických profilů zdravotnických ztrát. Z nich by především šlo o tyto indikační skupiny:

1. Středně těžké a těžké popáleniny jak ve fázích šokového stavu, tak zejména v septické fázi popáleninové nemoci a v rámci předoperační přípravy popálených k plánovaným transplantacím. Vzhledem k předpokládanému vysokému výskytu popálenin při použití termonukleárních zbraní a zápalných směsí jde o velmi širokou indikační skupinu.

2. Poranění jícnu a gastrointestinálního traktu jak v operačním období, tak zejména při výskytu pooperačních komplikací (dehiscence sutur, anastomóz, sterkorální píštěle apod.).

3. Šokové stavy (traumatický, popáleninový a endotoxinový šok).

4. Stavy bezvědomí různé etiologie.

5. Septické stavy různé etiologie, u kterých zvýšený energetický výdej nelze hradit pouze perorálně.

6. Někteří poranění obličeje.

7. Poranění komplikovaná těžkou formou tetanu (křečové stavy).

Bude proto úkolem zdravotnické služby rozpracovat zásady parenterální výživy tak, aby ji bylo možno v potřebné šíři zabezpečit na etapách odborné a specializované pomoci. Podmínky pro využití možností parenterální výživy bude nutno vytvořit především v polních zdravotnických zařízeních chirurgického a nechirurgického typu nemocniční základny (SCHPPN hlava, páteř, SCHPPN hrudník, břicho, pánev, SCHPPN klouby, kosti, CHON, CHPPN všeob., popáleniny, VPPN, IPPN, event. NPPN) a zařízeních hlubokého týlu. Podstatně nižší nároky na materiální zajištění parenterální výživy lze vzhledem k indikacím a krátkodobosti léčby předpokládat na etapách odborné lékařské pomoci vojskového týlu (DO, SZO).

Předpokládáme-li, že v nejbližší době bude vyřešena otázka kanylace velkých žil po stránce materiální, bude nutno upřesnit místo zavedení kanyly. V mírových podmínkách nesporně výhodnější přístup přes v. subclaviu má při dlouhodobé léčbě určitá rizika. U neklidných, málo spolupracujících osob, při obtížnosti po-

třebného dohledu budeme pravděpodobně více využívat vstupu přes v. femoralis. Volba místa kanylace žilního systému může být mimo jiné ovlivněna charakterem a lokalizací poranění. Vzhledem k podmínkám práce na etapě bude nutno zvláště důrazně dbát na co největší dodržování sterility a prevenci infekčních komplikací ze strany ošetřujícího personálu. Takové zásady, jako je nerozpojování souprav atd. (viz výše) bude nutno dodržovat zcela striktně. Dále bude nutno specifikovat systém kontroly parenterální výživy. Z používaných ukazatelů je zatím možno zabezpečit pouze měření TK, sledování srdeční frekvence, teploty, centrálního žilního tlaku, diurézy a příjmu tekutiny — z biochemických ukazatelů pak K, N-močoviny, glykémii, vyšetření moče a krevního obrazu. Bude nutno zvážit, jaká vyšetření je třeba doplnit a stanovit i intervaly sledování.

Stejně velké problémy představují i roztoky, především pro zajištění energetické rovnováhy. Zde je prakticky dostupná jen glukóza, většinou v nízkých koncentracích. Je nezbytné mít k dispozici alespoň určité množství sorbitu, popřípadě xyllitu.

V podmínkách NZ bude nutné, ale v podstatě i možné, se obejít bez roztoku stopových prvků. Naopak závažným problémem je vybavení zdravotnických etap bílkovinnými roztoky a tukovými emulzemi, které by byly dostupné i za mimořádných podmínek.

Z uvedeného je zřejmé, že problematika parenterální výživy na etapách zdravotnického odsunu je zatím zcela otevřená. Bude třeba in-

tenzivně rozvíjet i v mírových podmínkách parenterální výživy a uvážlivě využívat poznatků pro podmínky polní.

Souhrn

Současné požadavky intenzivní péče se stále více zaměřují na metabolickou problematiku akutních stavů. Opomíjení léčby rozvratů vnitřního prostředí a malá péče o dostatečný přívod energie těžce nemocným často vedla k selhání léčebných opatření a ke ztrátě nemocného. Kvalifikovaně prováděná parenterální výživa umožňuje udržet vodní a elektrolytovou rovnováhu, pozitivní energetickou a dusíkovou bilanci, která je nezbytnou podmínkou reparačních procesů, hojení a překonávání těžkých zátěžových situací. V přehledu uvádíme základní metody a principy parenterální výživy. Tyto zásady je pochopitelně nutno modifikovat při speciálních situacích, jakou je parenterální výživa při renální insuficienci, jaterní dekompenzaci, oběhovém selhání.

Literatura

1. Dudrick, J. S. - Copeland, E. M. - MacFayden, V. B.: Longterm parenteral nutrition: Its current Status. Hosp. Pract., 10, 1975, č. 5, s. 47—58.
2. Kazda, A.: Parenterální výživa, teorie a praxe. Voda, ionty, cukry. Čas. Lék. Čes., 113, 1974, č. 14, s. 418—424.
3. Lawin, P.: Praxis der Intensivbehandlung. 1. vyd., Stuttgart, Georg Thieme Verlag 1968, 486 s.
4. Nejedlý, B.: Vnitřní prostředí, klinická biochemie a praxe. Praha, Avicenum, Stát. zdrav. nakladatelství 1974, 1. vydání, 248 s.