

Novinky v parenterální výživě

Michal Janů

Nemocniční lékárna VFN, Praha, Všeobecná fakultní nemocnice

Příspěvek se věnuje klíčovým novinkám v oblasti parenterální výživy. V první části jsou popsány nové přístupy v klinické praxi, především nová doporučení v oblasti příjmu makronutrientů i mikronutrientů. Následně je uveden základní přehled současné moderní přístrojové techniky potřebné pro bezpečnou a komfortní přípravu parenterální výživy v lékárnách. Na závěr je zmíněna nová aplikační metoda – mobilní parenterální výživa.

Klíčová slova: parenterální výživa, mikronutrienty, glutamin, příprava parenterální výživy, mobilní domácí parenterální výživa.

New advances in parenteral nutrition

The article introduces the key innovations in the field of parenteral nutrition. The first part describes new approaches in the clinical practice, particularly new recommendations for the intake of macronutrients and micronutrients. Next, a basic overview is presented of the current modern instrumentation necessary for safe and comfortable preparation of parenteral nutrition in pharmacies. Finally, a new method of administration is mentioned – mobile parenteral nutrition.

Key words: parenteral nutrition, micronutrients, glutamine, parenteral nutrition preparation, mobile home parenteral nutrition.

Prakt. lékáren. 2015; 11(6): 213–216

Úspěšnost léčby většiny závažných chorob je dnes neodmyslitelně spjatá se znalostí, respektováním a praktickým uplatňováním racionálních principů metabolismu a výživy. Nový rozměr uplatnění potom získává správně vedená parenterální výživa v chirurgických oborech, péči o onkologicky nemocné, časné neonatologické péči a v mnohých dalších.

Novinky v klinické praxi

Z hlediska každodenní klinické praxe je zásadní vytyčit a naplňovat několik nutričních cílů, mezi něž patří dodávka patřičné energetické nálože, udržení normoglykemie, dostatečná substituce vhodné proteinové složky, ω -3 nenasycených mastných kyselin a v neposlední řadě zajištění bezpečnosti a pokud možno co nejvyššího komfortu při podávání parenterální výživy. V posledních letech je tato péče rozší-

řena i o rozměr farmakonutrice (imunonutrice) a zachování funkční svalové hmoty (1).

Nové poznatky a doporučení v oboru klinické výživy a metabolismu jsou pravidelně diskutovány a vyhodnocovány Evropskou společností pro klinickou výživu a metabolismus (ESPEN) a její americkou obdobou (ASPEN). Aplikovatelnost těchto evropských a amerických doporučení v českých poměrech potom řeší Společnost klinické výživy a intenzivní metabolické péče (SKVIMP) (2). Cílem uvedených expertních skupin je shrnout současné poznatky a doporučení pro klinickou praxi, především s ohledem na specifické skupiny pacientů. V diskuzi o doporučených postupech se v poslední době nejčastěji zmiňuje důležitost obecného algoritmu správného sestavení parenterální výživy – a to po stránce kvantitativní, ale také kvalitativní. Dále je kladen důraz na přehodnocení a vývoj nových přípravků s obsahem mikronutri-

entů a vitaminů. Je totiž žádoucí, aby svým složením odpovídaly posledním vědeckým zjištěním. V neposlední řadě se také diskutuje problematika některých imunonutrientů (glutaminu) (2, 3).

Tabulka 1 ukazuje denní doporučené dávky parenterální výživy, kde bylo recentně přehodnoceno především doporučované množství přijímaných bílkovin. Jako optimální se v současnosti obecně považuje množství okolo 1,5 g/kg/den a v řadě klinických situací je dokonce doporučené navýšení na 2–2,5 g/kg/den. V poslední době se v této souvislosti klade důraz na zamezení ztráty svalové hmoty. Správně vedená rehabilitace spojená právě s adekvátním příjmem vhodné bílkovinné složky a energie může ovlivnit řadu aspektů sarkopenie jako průvodního jevu mnoha akutních i chronických stavů a stárnutí (3).

V oblasti vitaminů a stopových prvků expertní skupiny přehodnocují doporučovaná

Tabulka 1. Denní doporučené dávky parenterální výživy (3)

Energie	25 kcal/kg optimální hmotnosti, v případě velkého katabolizmu 30 až 35 kcal/kg
Příjem bílkovin	1,5 g/kg optimální hmotnosti. Nově i 2–2,5 g/kg hmotnosti jako proteinová výzva
Energetický poměr živin	Bílkoviny : tuky : cukry = 20 : 30 : 50 (1 g aminokyselin a glukózy = 4 kcal, 1 g tuků = 9 kcal)
Vitaminy a stopové prvky	V denní doporučené dávce pouze u pacientů, kteří více než 5 dnů budou odkázáni na parenterální výživu bez p.o. či enterálního příjmu
Kontinuální podávání výživy	Příznivý efekt cyklické aplikace výživy (přerušení dodávky výživy na 6–8 hodin denně) nebyl prokázán, v intenzivní péči je doporučeno podávat výživu 24 hodin denně vzhledem k lepší stabilitě vnitřního prostředí a možnosti regulace hyperglykemie kontinuálním podáváním inzulínu
Základní denní potřeba vody a minerálů	1. Voda 35 ml/kg 2. Na ⁺ 1–2 mmol/kg 3. K ⁺ 1–1,5 mmol/kg, (deplece draslíku je častá) 4. P ²⁺ 0,2–0,5 mmol/kg 5. Mg ²⁺ 0,1–0,2 mmol/kg (10 ml 20% = 8 mmol) 6. Ca ²⁺ 0,1 mmol/kg Denní ztráta vody perspirací a dýcháním je asi 600–800 ml.

množství těchto mikronutrientů. Z tabulky 2 je patrné, že některé vitaminy v multikomponentních vitaminových přípravcích jsou obsaženy v nedostatečném množství v porovnání s doporučením ASPEN a ESPEN z roku 2012. Jedná se především o vitaminy rozpustné ve vodě (vitamin C, B₁, B₂, B₆). V kritických stavech, sepsi a při syndromu systémové zánětlivé odpovědi (SIRS) je ještě navíc doporučena fortifikace vitaminů C a D, kterou je vhodné řešit monokomponentními přípravky. Jako nejednoznačná se zatím jeví problematika rutinní suplementace vitaminem K. Ještě méně optimální je situace v oblasti stopových prvků, kde kromě monokomponentního přípravku se selenem nejsou k dispozici žádné další přípravky určené pro pacienty se zvýšenou potřebou konkrétního mikroprvku. V našich podmínkách je takřka vyloučena i jejich magistraliter příprava v lékárnách. V komerčních multikomponentních přípravcích (tabulka 3) se jeví jako nadbytečné nebo předávkované chrom, měď a železo. Dosud diskutované zůstávají mo-

lybden a zinek, zejména z hlediska časování dávky v průběhu odeznívání akutní fáze. Naopak nedostatečně suplementován komerčními přípravky je v některých případech selen, který by se měl navíc specificky dávkovat v septických stavech a SIRS (4, 5, 6). V nejbližších měsících je možné očekávat registraci nového multikomponentního přípravku s mikroelementy, který již respektuje tato nová doporučení (7).

V poslední době nabývají na významu imunonutrienty – substance s účinkem na zánětlivou odpověď organismu a imunitní systém vůbec. Při enterální/parenterální aplikaci vykazují účinky, které přesahují jejich základní nutriční význam. Mezi molekuly s účinkem na zánětlivou odpověď řadíme klasické aminokyseliny – glutamin, arginin (komplex glutamát-glutamin-arginin-citrulin), ω-3 nenasycené mastné kyseliny, antioxidanty (Se), stopové prvky (Zn, Cu). V širším smyslu má však zde vliv i výživa, kontrola glykemie, hemodynamika. V posledních několika letech došlo v této oblasti k významnému pře-

hodnocení významu a indikace suplementování glutaminem. Podle nejnovějších poznatků je možné konstatovat, že u kriticky nemocných parenterální výživa obohacená o glutamin v dávce 0,2–0,4 g/kg/den může snížit mortalitu, výskyt infekčních komplikací a zkrátit dobu hospitalizace. Jeho podávání je navíc spojeno s významným zlepšením prognózy u některých kritických stavů, akutní pankreatitidy, popálenin a chirurgických závažných stavů. Na podkladě REDOX studie je účelné glutamin nepodávat v příliš vysokých dávkách (> 0,5 g/kg/den), u nemocných s renálním selháním, u nemocných se šokovým stavem, kdy je nezbytná významná vazopresorická podpora. Nutno ještě podotknout, že americké standardy jsou v oblasti používání glutaminu ještě zdrženlivější než ty evropské (8).

Novinky v individuální přípravě parenterální výživy all in one

V posledním desetiletí našla individuální příprava parenterální výživy (PV) pevné místo

Tabulka 2. Srovnání DDD vitaminů podávaných parenterálně dle ASPEN a ESPEN 2012 s obsahem parenterálních multivitaminových přípravků dostupných v ČR (4, 5, 6)

Vitamin	DDD vitaminů podávaných parenterálně	Cernevit	Soluvit N	Vitalipit N adult	Vitalipit N infant
A (retinoli palmitas)	0,9 mg nebo 3 300 IU	1,06 mg		0,99 mg	1,353 mg
D (cholecalciferolum)	5 µg nebo 200 IU	5,5 µg		5 µg	10 µg
E (tocoferolum alfa)	10 mg nebo 10 IU	10,2 mg		9,1 mg	6,4 mg
K₁ (phytomenadionum)	150 µg			150 µg	200 µg
B₁ (thiaminum)	6 mg	3,51 mg	3,2 mg		
B₂ (riboflavinum)	3,6 mg	4,14 mg	3,6 mg		
B₆ (pyridoxinum)	6 mg	4,53 mg	4,0 mg		
B₁₂ (cyanocobalaminum)	5 µg	6 µg	5 µg		
B₃ (nicotinamidum)	40 mg	46 mg	40 mg		
Acidum folicum	600 µg	414 µg	400 µg		
B₅ (acidum panthotenicum)	15 mg	17,25 mg	15 mg		
B₇ (biotinum)	60 µg	69 µg	60 µg		
C (acidum ascorbicum)	200 mg	125 mg	100 mg		

Tabulka 3. Srovnání DDD mikroprvků podávaných parenterálně dle ASPEN a ESPEN 2012 s obsahem parenterálních multimikroprvkových přípravků dostupných v ČR (4, 5, 6)

Mikroprvek	DDD mikroprvků podávaných parenterálně	Elotrace 100 ml	Tracutil	Addamel	Peditrace
Železo	1,2 mg	1,1 mg	2 mg	1 mg	
Zinek	3–6,5 mg	6 mg	3,3 mg	6 mg	5,2 mg
Mangan	55 µg	270 µg	270 µg	550 µg	360 µg
Chrom	10–20 µg		10 µg	10,4 µg	
Molibden	19 µg	20 µg	10 µg	20 µg	
Selen	60–100 µg	120 µg	24 µg	31 µg	43,8 µg
Fluor	0,9–1 mg	0,95 mg	0,57 mg	0,50 mg	1,26 mg
Jód	100–131 µg	127 µg	127 µg	125 µg	131 µg
Měď	0,3–0,6 mg	1,2 mg	0,76 mg	1,2 mg	0,53 mg

DDD – doporučená denní dávka

v paletě odborných činností nemocničních lékáren jako odezva na dynamicky se vyvíjející požadavky péče o široké spektrum pacientů s neschopností přijímat celou nebo část výživy enterálně a zároveň s nezbytnou potřebou (nebo benefitem) individualizace jednotlivých výživových parenterálních vaků. Vzhledem k tomu, že se parenterální výživa připravuje z řady komponent aseptickou technikou a zahrnuje zpracování velkého objemu sterilních apyrogenních roztoků nebo emulzí, je považována z hlediska technologického za jednu z nejrizikovějších operací v nemocniční lékárně. Centrální lékárenská příprava parenterální výživy není v současné době představitelná bez možnosti automatizace a využití výpočetní techniky. Jistě lze diskutovat i otázku nákladů na přípravu PV (například v porovnání s obsoletní přípravou bez jakéhokoli přístrojového vybavení). Avšak v dnešní době, kdy je prioritní bezpodmínečné jištění a dokumentování bezpečnosti přípravy ve všech krocích a současná harmonizace risk managementu s evropskou legislativou (lékopisná, závazná doporučení typu Praeparata pharmaceutica, mezinárodní akreditace zdravotnických zařízení, normy ISO apod.), je využití přístrojové techniky naprosto nezbytné. Výběr správné technologie závisí především na počtu příprav za den, rozmanitosti nutričních režimů ve zdravotnickém zařízení a v neposlední řadě očekávané přesnosti a rychlosti. Při přípravě parenterální výživy určené zejména pro dětské pacienty se kladou zvýšené nároky na dodržení přesného objemu dodávaných nutričních složek. Je možné používat jednak speciálně kalibrované byrety (Paedifix N Braun), nebo podstatně výhodněji plnit vaky na principu peristaltických čerpadel. Dnes používaná zařízení jsou plně programovatelná a přesun tekutin zajišťují automaticky. Mezi nejmodernější produkty, které jsou dostupné na českém trhu, patří ExactaMix™ 2400/Baxter Healthcare Corporation (obrázek 1), PINNACLE® TPN Management Systém/B. Braun Medical Inc. (obrázek 2) a SmartCompounder MibMix/HEMEDIS GmGH (obrázek 3) (9). Při výběru vhodného zařízení je účelné sledovat řadu parametrů:

- počet stáčecích kanálů vhodných pro daný charakter připravované výživy (optimálně alespoň 9)
- plná dokumentovatelnost všech kroků přípravy
- přímá elektronická komunikace mezi objednacím místem a lékárnou
- krátký čas kalibrace
- SW a veškeré ovládací prvky v českém jazyce (nebo alespoň český manuál)

- SW informující o stabilitě a kompatibilitě připraveného vaku
- tisk protokolu o přípravě a štítku na hotový vak s potřebnými náležitostmi – optimální je čárový kód, podle něhož dochází k vlastní přípravě
- plnění alespoň rychlostí 1 l/min, nejmenší plněný objem složky 5 ml (zcela optimálně 0,2 ml)
- jednoduchý transport zadávacích dat do výkonné jednotky
- zadávání jednotlivých nutričních složek do přípravy pomocí čárových kódů
- jednoduchá a intuitivní obsluha
- plná kompatibilita s nemocničními SW
- cenově přijatelný spotřební materiál (sety, vaky), optimálně se zajištěnou cenou po určité období
- kvalitní a rychlá technická podpora (do 24 hod)
- dostatečné zaškolení (10)

Při používání automatizovaných stáčecích systémů pro přípravu parenterální výživy je nutné vyhovět požadavkům správné lékárenské praxe a zajistit kvalitu ve všech krocích administrativního zpracování výživy a její následné přípravy. Zároveň má obslužný SW sloužit, spolu se současným propojením s automatizovanou kontrolou stability a kompatibility jednotlivých složek, k výpočtu nezbytných parametrů individualizované parenterální výživy (9).

Novinky v aplikační technice

V současnosti pozorujeme obrovský pokrok v aplikačních pomůckách parenterální výživy. K dispozici je obrovská škála materiálů, která nepochybně pokrývá většinu rutinních potřeb pacienta. Specifická je dnes již početně významná skupina pacientů odkázaná na domácí parenterální výživu (DPV). Řada těchto pacientů, ač nezávislá na nemocničním lůžku, byla handicapována ve volném pohybu po dobu celého dne. Před několika

Obrázek 1. Exacta-Mix™ 2400



Obrázek 2. PINNACLE® TPN Management System



Obrázek 3. SmartCompounder MibMix



měsíců však nastal zásadní přelom i z hlediska filozofie podávání DPV zahájením projektu Mobilní domácí parenterální výživa (mDPV), který umožňuje aktivním pacientům a dětem nižší omezení při podávání parenterální výživy. Mobilní pumpa pro domácí parenterální výživu umožňuje významné zlepšení kvality života pacientů. Nová přenosná pumpa zajišť-

Obrázek 4. Mobilní pumpa a batoh Mini Rythmic™ PN+



tuje mobilitu a nezávislost pohybu, začlenění do školního nebo pracovního procesu, brání sociální izolaci a navrácí dospělé, a hlavně dětské pacienty do normálního života. Pumpu je možné umístit do batohu a bezpečně ji propojit přes infuzní set s vakem s parenterální výživou. Důraz je především kladen na mobilitu. Batoh nabízí dostatečný prostor pro uložení příslušenství k podání parenterální výživy i k následnému ošetření po aplikaci. Nedořešené zatím zůstává zajištění a monitorování vhodné teploty při přechovávání a aplikaci výživového vaku v tomto mobilním batohu. Mobilní pumpa a její příslušenství (batoh, sety do pumpy) (obrázek 4) získaly od 1. 1. 2015 úhradový kód a jsou v plné výši hrazeny všemi zdravotními pojišťovnami. Na evropském trhu je k dispozici celá řada těchto pump (Rythmic/Micrel, Ambix/Fresenius Kabi, Bodyguard 323/CME Medical, Bodyguard 2 Ch/CME Medical, CADD Solis VIP/Smiths Medical, Gemstar/Hospira) (11).

Ze sdělení vyplývá rychlý vývoj v teoretické, aplikované i klinické rovině prakticky všech aspektů spojených s parenterální výživou. Je na nás, lékárnících, abychom nejen svými znalostmi a dovednostmi, ale i vybavením lékáren drželi v této oblasti tempo s vývojem medicíny a farmacie.

Literatura

1. Zadák Z. Výživa v intenzivní péči. 2. vyd. Praha: Avicenum, 2008.
2. SKVIMP Guidelines. [on line]. [cit. 2015-08-12]. Dostupné z: <http://www.skvimp.cz/?action=changecategory&value=13>.
3. Havel, E. Parenterální výživa. 2015: Přednáška. Nemocnice Jablonec nad Nisou. 2. 4. 2015.
4. Bačová J. Vitamíny a stopové prvky v parenterální výživě. 2015: Přednáška. Kolokvium klinické výživy. Loučeň. 10. 4. 2015.
5. Brodská H. Mikronutrienty u kriticky nemocných. 2014: Přednáška. Kongres ČSIM Ostrava. 11.–13. 7. 2014.
6. Vanek VW, et al. Nutrient Task Force, Parenteral Multi-Vitamin and Multi-Trace Element Working Group; American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.) Board of Directors. Nutrition in Clinical Practice. 2012; 27(4): 440–491.
7. Václavková M. Nové přípravky. 2015: Firemní sdělení. Fresenius Kabi. Kolokvium klinické výživy. Loučeň. 10. 4. 2015.

8. Charvát J. Současný pohled na použití glutaminu v klinické praxi. 2015: Přednáška. Kolokvium klinické výživy. Loučeň. 10. 4. 2015.

9. Janů, M. 2013. Sledování stability parenterální výživy AIO s ohledem na individuální terapii. Brno. Disertační práce. Veterinární a farmaceutická univerzita. Farmaceutická fakulta. Ústav technologie léků.

10. Zadávací dokumentace výběrového řízení pro nákup míchacího zařízení parenterální výživy. Praha: VFN, nemocniční lékárna. 2013.

11. Mobilní parenterální výživa (Pumpa). [on line]. [cit. 2015-08-12]. Dostupné z: <http://lepsipecz.cz/tema/podvyziva/mobilni-parenteralni-vyziva/>.

Článek přijat redakcí: 24. 8. 2015

Článek přijat k publikaci: 5. 10. 2015

PharmDr. Michal Janů, Ph.D.

Nemocniční lékárna VFN, Praha
Všeobecná fakultní nemocnice
U Nemocnice 2, 128 08 Praha 2
michal.janu@vfn.cz

