

---

---

# ESPEN Doporučené postupy pro enterální výživu: Selhání ledvin u dospělých

**Klíčová slova:** doporučený postup; klinická praxe; založený na důkazech; enterální výživa (EV); perorální nutriční doplňky (PND); sondová výživa; selhání ledvin u dospělých; chronické selhání ledvin; dialýza; peritoneální dialýza (CAPD); kontinuální eliminační metody (CRRT); malnutrice; podvýživa

**Souhrn:** Enterální výživa (EV) jako perorální nutriční doplňky (PND) a sondová výživa nabízí možnost zvýšení nebo zajištění příjmu nutrientů v případech, kdy není normální perorální příjem adekvátní. Tyto doporučené postupy podávají doporučení založená na důkazech pro použití perorálních nutričních doplňků (PND) a sondové výživy u nefrologických pacientů. Byly vyvinuty interdisciplinární skupinou expertů v souladu s oficiálně přijatými standardy a jsou založeny na všech relevantních publikacích od roku 1985. Byly diskutovány a přijaty v konsensus-konferenci.

Vzhledem k nutričnímu efektu na onemocnění ledvin je enterální výživa v nefrologii široce používána. Pro pacienty s akutním renálním selháním (ARS) a kriticky nemocné je charakteristický vysoce katabolický stav a potřeba eliminačních metod, které indukují masivní ztráty nutrientů. EV cestou sondové výživy je preferována pro nutriční podporu těchto pacientů. EV cestou PND je preferovaným způsobem obnovení výživy u deplečních konzervativně léčených pacientů s chronickým renálním selháním a pacientů dialyzovaných. Podvýživa je nezávislý faktor přežití u dialyzovaných. PND ukázaly zlepšení stavu v těchto podmínkách. V současné době je hlášeno zvýšené přežívání u zlepšeného nutričního stavu při podávání PND.

**Zkratky:** EV, enterální výživa. Používá se jako obecný termín pro PND a sondovou výživu. Je-li některá z modalit diskutována zvlášť, je to v textu specifikováno; Normální strava/normální výživa, normální individuální dieta, jak ji nabízejí cateringové systémy nemocnic včetně speciálních diet, například bezlepkové; bezlaktózové apod.; PND, perorální nutriční doplňky; sondová výživa; ARS, akutní renální selhání; CHRS, chronické renální selhání; CVVH, kontinuální veno-venózní hemofiltrace; CRRT, kontinuální eliminační metody (continuous renal replacement therapies); CAPD, kontinuální ambulantní peritoneální dialýza; náhrada renálních funkcí, RRT (renal replacement therapy); pravidelná dialýza (regular haemodialys treatment); HD, hemodialýza

Plná verze tohoto článku je dostupná na [www.espen.org](http://www.espen.org).

© 2006 Evropská společnost klinické výživy a metabolismu. Všechna práva vyhrazena.

## Souhrn prohlášení: Akutní renální selhání (ARS)

Subjekt	Doporučení	Stupeň <sup>71</sup>	Číslo
Obecně	Potřeba <b>makronutrientů</b> není u ARS tolik ovlivněna akutním renálním selháním (ARS) jako tíží základní choroby, typem a intenzitou extrakorporálních eliminačních metod, nutričním stavem a přidruženými komplikacemi: tabulka 1		1,7
	Eliminační metody způsobují zvýšené ztráty <b>mikronutrientů</b> , které mají být suplementovány.		1,7
	Monitoruj hladiny mikronutrientů, protože excesivní suplementace může vyústit v toxicitu.	C	1,7
	U pacientů s ARS v intenzivní péči (JIP), je obsah elektrolytů ve většině enterálních formulí s 1500–2000 kcal obvykle adekvátní. Požadavky se však mohou lišit a je třeba je stanovit individuálně. Monitorace plazmatických hladin elektrolytů má zabránit hypokalémii a/nebo hypofosfatémii po zahájení enterální výživy (EV) (refeeding syndrom).	C	1,7
Indikace	Podvýživa je hlavní, i když ne jediná indikace pro EV.		1,6
	Použij sondovou výživu u nekomplikovaného ARS, pokud normální strava a perorální nutriční doplňky (PND) nestačí pokrýt odhadované nároky.	C	1,6
	U těžkého ARS jsou doporučení pro sondovou výživu stejná jako pro ostatní pacienty v intenzivní péči (viz doporučený postup „Intenzivní péče“) Pokud možno, zaveď EV během 24 hodin.	C	1,6
Cesta podání	Není-li u nekomplikovaného ARS spontánní příjem dostatečný, PND mohou být užity k pokrytí odhadovaných potřeb.	C	1,9
	Použij nasogastrickou sondu jako standardní přístup pro podávání EV. Zavedení jejunální sondy může být indikováno při těžkém postižení motility zažívacího traktu.		1,9
	V některých případech, když nelze pokrýt nároky enterální cestou, může být potřebná doplňková parenterální výživa.	C	1,9
Typ přípravku	Standardní formule jsou vhodné pro většinu pacientů.	C	1,8
	Při minerálových dysbalancích mohou být výhodné přípravky pro chronické selhání ledvin.	C	1,8

Stupeň: Stupeň doporučení; Číslo odpovídá číslu prohlášení v textu.

## Souhrn prohlášení: Konzervativně léčené chronické renální selhání (CHRS)

Subjekt	Doporučení	Stupeň <sup>71</sup>	Číslo
Obecně	Energetický příjem 35 kcal/kg a den je spojen s lepší dusíkovou bilancí a je doporučen pro stabilní pacienty s CHRS při ideální tělesné hmotnosti $\pm 10\%$ .	A	2.3
	Podvýživení pacienti nebo pacienti s nadváhou potřebují upravit energetický příjem.		2.3
	Doporučení pro příjem proteinů u metabolicky stabilních pacientů: Tabulka 3	B	2.3

	Doporučení pro příjem minerálů u metabolicky stabilních pacientů: Tabulka 4	B	2.3
<b>Indikace</b>	Použij sondovou výživu, když není adekvátní perorální příjem možný navzdory nutričnímu poradenství a PND. Zvaž EV u:	C	2.4
	– Pacientů s CHRS a dalšími katabolickými akutními interkurentními podmínkami, u nichž není perorální příjem možný. Zacházej s těmito pacienty metabolicky a nutričně jako s pacienty s ARS.		2.4
	– U pacientů s CHRS, u nichž nelze dosáhnout adekvátní perorální příjem. Zvaž noční sondovou výživu k optimalizaci příjmu živin.		2.4
	– Staří pacienti s CHRS vyžadují speciální pozornost. Nutriční nároky a potřeba nutriční podpory u starých pacientů s renálním selháním nebyla studována, přestože se prevalence uremických pacientů nad 75 let zvyšuje.		2.4
<b>Typ přípravku</b>	Použij standardní přípravek u podvyživených pacientů s CHRS pro krátkodobou EV.	C	2.6
	Pro EV > 5 dní použij speciální přípravky pro renální selhání (omezení bílkovin, snížený obsah elektrolytů).	C	2.6
	Esenciální aminokyseliny a ketoanalogy ve spojení s nízkoproteinovými přípravky jsou navrhovány k zachování renálních funkcí.	B	2.6

Stupeň: Stupeň doporučení; Číslo odpovídá číslu prohlášení v textu.

#### Souhrn prohlášení: Pacienti na udržovací léčbě hemodialýzou (HD)

Subjekt	Doporučení	Stupeň <sup>71</sup>	Číslo
<b>Obecně</b>	U akutně dialyzovaných pacientů jsou nutriční nároky stejné jako u pacientů s ARS.		1,7
	Potřeba makronutrientů u metabolicky stabilních pacientů: Tabulka 5	B	
	Potřeba minerálů u metabolicky stabilních pacientů: Tabulka 6	B	1,7
	Vzhledem ke ztrátám způsobených dialýzou musí být dodávány vitamíny rozpustné ve vodě: kyselina listová (1 mg/den), pyridoxin (10–20 mg/den) a vitamín C (30–60 mg/den) (C, 13).		1,7
	Vitamín D má být podáván podle hladiny sérového kalcia, fosforu a hladin parathormonu.		1,7
	Rutiní hemodialýza nezpůsobuje signifikantní ztráty stopových prvků. U deplečních pacientů však může být podávání zinku (15 mg/den) a selenu (50–70 µg/den) užitečné.		
<b>Indikace</b>	Nutriční podpora je indikována u podvyživených pacientů na HD, podle definice známek nízké výživy, hlavně BMI pod 20 kg/m <sup>2</sup> , ztráta hmotnosti více než 10 % za 6 měsíců, sérový albumin pod 35 g/l a sérový prealbumin nižší než 0,3 g/l.	C	3.6
	Zvaž EV u:		
	– Pacientů na HD s dalšími katabolickými akutními interkurentními podmínkami, u nichž není perorální příjem možný. Zacházej s těmito pacienty metabolicky a nutričně jako s pacienty s ARS.		3.6
	– U pacientů na HD, u nichž nelze dosáhnout adekvátní perorální příjem. Zvaž výživu sondou k optimalizaci příjmu živin.		3.6

	Dialyzovaní pacienti v bezvědomí, např. neurologičtí, pacienti v ošetrovatelských domech, kteří potřebují EV. Podávej sondovou výživu přizpůsobenou metabolickým změnám spojených s HD.		3.6
	U podvyživených pacientů na HD se špatnou kompliance k PND a nedostávajících denně enterální výživu sondou, může být navržena parenterální výživa během dialýzy.		3.6
<b>Cesta podání</b>	Použij PND ke zlepšení nutričního stavu.	A	3.6
	Použij sondovou výživu, když nutriční poradenství a PND nejsou úspěšné.	C	3.6
	PND mají být preferovány u pacientů na HD, kteří jsou při vědomí. Sondová výživa nasogastrickou sondou má být užita, jsou-li PND neúspěšné nebo nedostatečné pro pokrytí doporučeného příjmu.	C	3.8
	U pacientů s gastroparézou nereagující na prokinetika má přednost nasojejunální sondová výživa.	C	3.8
	Zvaž zavedení perkutánní endoskopické gastrostomie (PEG) nebo perkutánní endoskopické jejunostomie (PEJ) pro dlouhodobou sondovou výživu ve vybraných případech.	C	3.8
<b>Typ přípravku</b>	Zacházej s akutně nemocnými pacienty s CHRS na dialýze podobně jako s těmi s ARS.	C	3.7
	Použij standardní PND.	C	3.7
	Pro sondovou výživu preferuj přípravky specifické pro dialyzované.	C	3.7
	Obsah fosforu a kalia v přípravku musí být ověřen.	C	3.7

Stupeň: Stupeň doporučení; Číslo odpovídá číslu prohlášení v textu.

## Úvod

Pacienti se selháním ledvin představují extrémně heterogenní skupinu. Jejich nutriční nároky se mohou proto široce lišit. Přestože důkazy podporují použití enterální namísto parenterální cesty, zůstává optimální způsob nutriční podpory rozporný, zvláště u akutního renálního selhání (ARS). Navíc bylo vyvinuto pouze několik enterálních formulí pro specifické potřeby různých odlišných skupin. Provedeno bylo jen málo systematických výzkumů a kontrolované studie s akceptovatelným designem jsou vzácné. Jelikož vývoj doporučených postupů používá kritéria medicíny založené na důkazech, což je u této skupiny pacientů možné jen zřídka, následující doporučení mají být považována pouze za názor expertů.

## Přehled literatury

Při sestavování doporučení byla použita klíčová slova „enterální výživa“; „výživa“; „sonda k výživě“; „ARS“; „chronické renální selhání“ (CHRS); „hemodialýza“; „peritoneální dialýza“ k vyhledávání v literatuře. Většina studií s enterální výživou (EV) u renálního selhání zkoumala pouze vhodnost a toleranci spíše než vliv na metabolické parametry a nutriční stav. Neexistují

žádné studie s „tvrdými“ výstupy jako výsledný stav, doba hospitalizace, incidence komplikací atd. Studií porovnávajících různé enterální přípravky je málo.<sup>1</sup>

## 1. EV u pacientů s ARS

Mezi pacienty s renálním selháním představují ti, kteří jsou v kritickém stavu a mají současně ARS, největší skupinu, která dostává enterální výživu. Zejména na JIP se ARS zřídka vyskytuje jako izolované orgánové selhání, ale je často jednou komponentou komplexních metabolických změn – multiorgánového selhání. Nutriční programy pro pacienty s ARS musí zvažovat nejen příslušné metabolické změny spojené se selháním ledvin a se základní chorobou a s ní spojených komplikací, ale také posun v bilanci nutrientů způsobený léčbou (náhrada renálních funkcí, renal replacement therapies, RRTs). Zvláště to platí, jsou-li používány vysoce efektivní očišťovací techniky (kontinuální terapie jako kontinuální veno-venózní hemofiltrace (CVVH) nebo prodloužené intermitentní modality jako podpurná nízko efektivní dialýza. Konečně musíme pamatovat také na to, že nutriční nároky se mohou povážlivě změnit v průběhu samotné základní choroby (viz. též doporučené postupy „Intenzivní péče“).

Z metabolického hlediska jsou pacienti s CHRS nebo na HD, u nichž se vyvinulo akutní interkurentní onemocnění, podobní pacientům s ARS a měli by tudíž dostávat podobnou nutriční léčbu. Doporučení vytvořená pro ARS platí také pro tuto skupinu pacientů.

### 1.1 Má ARS tak velký dopad na metabolismus, aby byl důležitý pro nutriční terapii?

ARS nejen ovlivňuje vodní, elektrolytovou a acidobazickou rovnováhu, ale také způsobuje změny „vnitřního prostředí“ se specifickými alteracemi v proteinovém a aminokyselinovém, sacharidovém a lipidovém metabolismu. Navíc vede k proinflatorní reakci a má hluboký dopad na antioxidační systém. Zvláště na JIP ARS zřídka představuje samostatný chorobný proces: ve skutečnosti jsou metabolické změny u těchto pacientů dány základním onemocněním a komorbiditami, různými orgánovými dysfunkcemi a způsobem a intenzitou náhrady renálních funkcí (RRT).

**Komentář:** Proteinový katabolismus je charakteristický znak metabolismu při ARS. Metabolismus různých aminokyselin je abnormální, některé non-esenciální aminokyseliny (např. tyrosin) se stávají podmíněně esenciálními a objevují se alterace zásob intra- i extracelulárních aminokyselin stejně jako změny utilizace infundovaných aminokyselin. Existující hyperglykémie je způsobena jak periferní inzulinovou rezistencí tak aktivací jaterní glukoneogenezy. U pacientů s CHRS na rozdíl od zdravých subjektů nelze glukoneogenezu suprimovat exogenní přívodem nutrientů. Inzulinová rezistence definovaná jako hyperglykémie s vyšší koncentrací inzulinu může být asociována s mortalitou u kriticky nemocných s ARS.<sup>2</sup>

Změny v lipidovém metabolismu jsou charakterizovány hypetriglyceridemií pro inhibici lipolýzy; clearance exogenních tuků po podání (enterálním nebo parenterálním) lipidů může být pak redukována.<sup>3</sup> Další znaky zahrnují: depleci antioxidantů, indukci proinflatorního stavu a poškození imunokompetence. Plazmatické koncentrace vitamínů rozpustných ve vodě jsou sníženy. Je narušená aktivace vitamínu D3, což má za následek sekundární hyperparathyreoidismus. Hladiny selenu, vitamínu E a A jsou nízké a je hluboká deprese antioxidačního systému.

### 1.2 Mění kontinuální eliminační metody metabolismus?

Náhrada renálních funkcí (RRT) má za výsledek:

- zvýšení proteolýzy
- vodní a elektrolytové poruchy.

**Komentář:** Kontinuální eliminační metody (CRRT) a zvláště CVVH a veno-venózní hemodiafiltrace

(CVVHD-F) se staly metodou volby u kriticky nemocných s ARS. Pro svůj kontinuální charakter a vysoké filtrované množství (obrat tekutin) mohou mít tyto způsoby léčby negativní vliv na bilanci nutrientů a elektrolytů.<sup>4</sup>

CRRT způsobuje signifikantní ztráty ve vodě rozpustných substancí o malé molekulové hmotnosti včetně některých nutrientů. Ztráta aminokyselin činí asi 0,2 g aminokyselin/l filtrátu, což znamená celkovou denní ztrátu 10–15 g aminokyselin, k čemuž je nutno přidat ztrátu 5 a 10 g proteinů (podle typu léčby a materiálu použité membrány). Vitamíny rozpustné ve vodě jsou také ztráceny ve významných množstvích.<sup>5</sup>

Podávání velkého množství laktátu jako náhradní tekutiny nebo citrátu v roli antikoagulans může způsobit komplikace jako hyperlaktacidémii nebo metabolickou alkalózu. CRRT také často indukuje změny v elektrolytech, např. hypofosfatémii, hypomagnezémii a/nebo hyponatrémii.

### 1.3 Ovlivňuje ARS gastrointestinální funkce?

Gastrointestinální funkce (např. motilita a/nebo absorpce) mohou být postiženy u kriticky nemocných s ARS; riziko krvácení do zažívacího traktu je také zvýšené.

**Komentář:** Vliv ARS na gastrointestinální funkce zůstává jen chabě pochopen. Pozitivní korelace mezi postižením motility zažívacího traktu a přítomností renálního selhání je dokumentována.<sup>6</sup> Navíc jsou známy mnohočetné faktory, které negativně působí na gastrointestinální funkce u kriticky nemocných, např. medikace (sedativa, opiáty, katecholaminy, atd.), poruchy elektrolytů a metabolismu glukózy, diabetes nebo umělá plicní ventilace.

ARS je dobře definovaný velký rizikový faktor pro krvácení do zažívacího traktu, zvláště z horní části gastrointestinálního traktu.<sup>7</sup> EV by mohla mít protektivní vliv na riziko stresového vředu/ krvácení.

### 1.4 Ovlivňuje nutriční stav výsledky u pacientů s ARS?

Nutriční stav je jedním z hlavních faktorů určujících výsledky.

**Komentář:** Prospektivní kohortová studie u 309 pacientů ukázala, že těžká malnutrice, hodnocená při přijetí pomocí SGA (subjective global assessment), byla přítomna u 42 % pacientů s ARS<sup>8</sup> (B). V této studii byla prodloužena doba hospitalizace a zvýšila se mortalita u podvyživených pacientů. Navíc se malnutrice ukázala jako prediktor úmrtí v nemocnici nezávisle na komplikacích a komorbiditách.

### 1.5 Ovlivňuje EV renální funkce, obnovu renálních funkcí nebo výsledný stav pacienta?

Některé nutrienty mají vliv na renální funkce. Aminokyseliny podávané intravenózně i enterálně zvyšují průtok plasmy ledvinami a clearanci kreatininu (ledvinová rezerva).<sup>9</sup> Existují ukazatele naznačující, že sondová výživa je spojena se zlepšeným přežitím u pacientů s ARS na JIP.

**Komentář:** Experimentální studie hlásí urychlenou obnovu renálních funkcí u krys se sondovou výživou. V tomto ohledu byla EV nadřazená parenterální výživě.<sup>10,11</sup> Dvě klinické studie naznačují, že sondová výživa je spojena s lepším celkovým výsledným stavem u pacientů na JIP.<sup>12,13</sup> Efekt perorálních nutričních doplňků (PND) na renální funkce při nekomplikovaném ARS není dokumentován.

### 1.6. Kdy je indikovaná EV při ARS?

Podvýživa je hlavním, ale nikoli jediným důvodem pro EV.

Při nekomplikovaném ARS je sondová výživa indikována, jestliže normální strava a perorální doplňky nejsou dostatečné k pokrytí odhadovaných nároků (C). U těžkého ARS jsou doporučení pro výživu sondou stejná jako pro ostatní pacienty na JIP (viz. doporučený postup „Intenzivní péče“). Je-li to možné, EV má být zahájena během 24 hodin (C).

### 1.7 Mají pacienti s ARS odlišné substrátové nároky?

**Makronutrienty:** Požadavky na makronutrienty nejsou do takové míry určeny akutním renálním selháním jako spíše tíží základní choroby, typem

a intenzitou extrakorporálních eliminačních technik, nutričním stavem a přidruženými komplikacemi (Tabulka 1).

**Mikronutrienty:** Extrakorporální metody způsobují zvýšené ztráty mikronutrientů, které mají být hrazeny. Excesivní suplementace může vyústit v toxicitu. Proto mají být hladiny mikronutrientů monitorovány (C).

**Elektrolyty:** Většina enterálních formulí s 1500 až 2000 kcal má obvykle adekvátní obsah elektrolytů pro pacienty s ARS na JIP. Nároky se však mohou lišit a mají být proto hodnoceny individuálně. Monitorování plazmatických hladin elektrolytů má zabránit hypokalémii a/nebo hypofosfatémii po zahájení EV (refeeding syndrom).

**Komentář:** Jelikož jsou renální funkce postiženy, není tolerováno excesivní podávání substrátů (aminokyseliny, stopových prvků, vitamínů, atd) (C).<sup>14–17</sup>

**Makronutrienty:** S ARS jako takovým nejsou spojeny žádné velké modifikace energetického metabolismu, větší vliv na energetický výdej mají akutní komorbidity a komplikace (18). Dokonce i u multiorganového selhání stoupá energetický výdej kriticky nemocných jen na 130 % předpokládaného energetického výdeje (viz. doporučené postupy „Intenzivní péče“).

Optimální množství proteinu suplementovaného pacientům s ARS není známo. ARS je vysoce katabolický stav, jsou hlášeny hodnoty průměrného katabolismu proteinu 1,5 g/kg/d (rozmezí 1,4–1,8).<sup>19–22</sup> V současné době je dostupno jen málo údajů o vlivu vysokého příjmu proteinu na dusíkovou bilanci u pacientů s ARS na kontinuálních eliminačních metodách: v nekontrolované studii dosáhlo jen 35 % pacientů pozitivní dusíkovou bilanci při příjmu proteinu 2,5 g/kg/d a energie 35 kcal/kg/d,<sup>23</sup> zatímco ve zkřížené studii pacientů s ARS, jejichž energetický příjem byl isokalorický, byla dusíková bilance vztažena k příjmu proteinu a pozitivita byla pravděpodobněji při podávání více než 2 g/kg/d.<sup>24</sup> Nyní však nejsou dostupná žádná data, která by se týkala klinické efektivity a bezpečnosti podávání tak vysokých dávek proteinu. Konečně je třeba zdůraznit, že hyperkatabolismus nemůže být jednoduše překonán zvýšením příjmu proteinu nebo aminokyselin.

Optimální poměr energie k dusíku není jasně určen u ARS, ačkoliv v retrospektivní studii u pacientů s ARS léčených CVVH, bylo možno predikovat lineární regresí méně negativní nebo slabě pozitivní hodnoty dusíkové bilance při příjmu proteinu 1,5 g/kg/d a současném příjmu energie okolo 25 kcal/kg/d.<sup>19</sup> Zvyšující se poměr energie k dusíku není spojen s lepší dusíkovou bilancí: příjem dusíku 0,25 g/kg/d a energie 40 kcal/kg/d nezlepší odhady dusíkové bilance v porovnání s příjmem 30 kcal/kg/d; místo toho mohou být pozorovány závažnější metabolické komplikace umělé

**Tabulka 1:** Nutriční potřeba u pacientů s ARS (neproteinové kalorie).

Energie	20–30 kcal/kg/d*
Sacharidy	3–5 (max 7)g/kg/d
Lipidy	0,8–1,2 (max 1,5)g/kg/d
<i>Protein (esenciální a neesenciální aminokyseliny)</i>	
Konzervativní terapie	0,6–0,8 (max 1,0)g/kg/d
Extrakorporální metody	1,0–1,5 g/kg/d
CCRT, v hyperkatabolismu	až do maxima 1,7 g/kg/d

\*přizpůsobeno individuálním potřebám v případě podvážky nebo obezity

výživy (hyperglykémie, hypertriacylglycerolémie) a pozitivní tekutinová bilance.<sup>25</sup>

**Mikronutrienty:** Experimentální ARS je spojena s vzestupem plazmatické hladiny retinolu.<sup>26</sup> Ačkoliv intoxikace retinolem nebyla hlášena u pacientů s ARS, známky toxicity vitamínu A mají být pečlivě monitorovány během suplementace.<sup>14</sup> Podobně je doporučeno, aby příjem vitamínu C nepřevyšoval 30–50 mg/d, protože nevhodná suplementace může vyústit v sekundární oxalózu,<sup>27</sup> ačkoliv dávky nad 50 mg/d mohou být nezbytné pro pacienty na JIP. Bellomo et al. referovali o ztrátách vitamínu C (600  $\mu$ mol/d, tj. 100 mg/d) a folátu (600 nmol/d, tj. 265  $\mu$ g/d) do ultrafiltrátu během kontinuálních eliminačních metod. U stopových prvků, které cirkulují většinou vázané na proteiny, se ukázalo, že jsou jen málo ovlivněny ultrafiltrací.<sup>28</sup> Klein et al.<sup>29</sup> popsali signifikantní ztráty hořčíku a vápníku, které vyžadovaly podávání vyšších dávek než je obsaženo ve standardním složení parenterální výživy.

Navýšené přidávání zinku nebylo nutné. Současné data, která poskytl Berger et al.<sup>15</sup>, velmi silně podporují zvýšení příjmu selenu a thiaminu nejméně na dvojnásobek doporučených denních dávek během prodloužené kontinuální eliminační metody. Zvýšené nároky mají být substituovány parenterálně (C).

### 1.8 Jsou u pacientů s ARS požadovány přípravky vytvořené specificky pro chorobu?

Standardní formule jsou dostatečné pro většinu pacientů (C). Nároky se však mohou lišit a mají být posuzovány individuálně. Při elektrolytových dysbalancích mohou být výhodné přípravky specifické pro CHRS (C).

**Komentář:** Zůstává nerozhodnuto, zda se mají u pacientů s ARS používat přípravky specificky vytvořené pro chorobu (PND, sondové přípravky), ačkoliv se zdají být oprávněné pro příslušné metabolické změny u ARS zejména během výhradní EV. Obtíže s vývojem formule specificky vytvořené pro pacienty s ARS se vztahují k širší variaci v metabolických změnách a rozdílným individuálním nárokům.<sup>1</sup>

(a) *Přípravky s volnými aminokyselinami nebo práškové formy založené na peptidech:* Koncept nízkoproteinové diety – normální stravy doplňované esenciálními aminokyselinami pro pacienty s CHRS byl rozšířen na EV u pacientů s ARS. Některé z těchto přípravků obsahují osm esenciálních aminokyselin plus histidin a musí být proto doplněny energetickými substráty, vitamíny a stopovými prvky. Největšími nevýhodami jsou omezené spektrum nutričních, vysoká osmolarita výživného roztoku a potenciální problémy s podáváním práškového přípravku. Tyto formule by měly být nahrazeny tekutými k okamžitému použití.

(b) *Přípravky s celými nenaštěpenými proteiny designované pro pacienty bez urémie:* U mnoha kriticky nemocných s ARS se používají standardní přípravky. Nevýhodami těchto formulí jsou množství a typ bílkoviny a vysoký obsah elektrolytů, který působí problémy (např. draslík a fosfát). Není známo, zda přípravky obohacené specifickými substráty, jako je glutamin, arginin, nukleotidy nebo omega-3 mastné kyseliny (imunomodulační formule), by mohly posílit prospěšné působení u pacientů s ARS.

(c) *Přípravky specificky vytvořené pro „renální“ pacienty:* Jeden typ těchto novějších tekutých přípravků k okamžitému použití byl vytvořen pro pacienty s kompenzovaným CHRS. Je charakterizován sníženým obsahem bílkovin a nízkými koncentracemi elektrolytů. Druhý typ enterálního přípravku má pokrýt nároky na nutrienty u hemodialýzy a obsahuje více bílkovin s redukováným obsahem elektrolytů, vysokým obsahem energie 1,5–2,0 kcal/ml. Tyto přípravky představují dnes nejrozměšší přístup k EV hyperkatabolických pacientů s ARS v intenzivní péči.

### 1.9 Která cesta podávání výživy je preferována u pacientů s ARS?

Nasogastrická sonda je standardní metodou přístupu k podávání EV. Zavedení jejunální sondy může být indikováno u těžkého postižení gastrointestinální motility. V některých případech, kdy není možno pokrýt nároky enterální cestou, může být potřebná doplňková parenterální výživa (C). Je-li insuficientní spontánní alimentace u nekomplikovaného ARS, mohou být k dosažení odhadovaných nároků užitečné PND (C).

**Komentář:** Sondová výživa představuje první a nejdůležitější způsob, jak podpořit a obnovit gastrointestinální funkce u kriticky nemocných. Často je však nemožné dosáhnout nutričních nároků výhradně enterální výživou, což vede k nutnosti suplementace jedné nebo více živin parenterální cestou. Sondová výživa by měla začít malou dávkou (25–50 % plánovaného vypočítaného příjmu) a má být zvyšována zvolna (po dnech), dokud nejsou cíle dosaženy. Jasný důkaz o incidenci a tíži refeeding syndromu u pacientů s ARS není v současné době dostupný: plazmatické koncentrace elektrolytů a fosforu musí být však striktně monitorovány.

**Studie EV u ARS:** Je k dispozici několik systematických klinických studií se sondovou výživou u ARS. V dodnes největší studii hodnotili Fiaccadori a spolupracovníci bezpečnost a efektivitu nutriční podpory podávané výhradně nasogastrickou sondou 182 pacientům s ARS, s použitím buď standardní formule nebo přípravku specifického pro pacienty s renálním selháním na hemodialýze. Nebyl nalezen žádný důkaz o tom, že by ARS byla spojena se závažným vzestupem gastro-

intestinálních, mechanických nebo metabolických komplikací, když byla zvolena EV. Vysoká rezidua v žaludku byla častější u pacientů s ARS oproti pacientům s normálními renálními funkcemi, ale obecně byla sondová výživa bezpečná a efektivní.<sup>30</sup> Podávání enterálního přípravku pro komplikace spojené se sondou bylo pouze podružným problémem. Příjem proteinů obvykle doporučovaný pro pacienty s ARS může být však obtížné dosáhnout při používání enterálních přípravků, které jsou v současnosti na trhu. Může být proto třeba suplementovat aminokyseliny parenterálně, zvláště u pacientů s ARS s náhradou renálních funkcí.

## 2. EV u konzervativně léčených pacientů s CHRS

V kontrastu k pediatričké nefrologii, kde je EV standardním postupem, neboť je to jediný způsob, jak poskytnout adekvátní nutriční příjem mnoha pacientům, je sondová výživa a PND jen zřídka užívána u dospělých pacientů s CHRS, a proto nejsou systematické studie dostupné. Doporučení jsou proto založena pouze na názoru expertů.

### 2.1 Má CHRS vliv na nutriční stav a existují nějaké metabolické alterace, které ovlivňují nutriční terapii?

#### Tabulka 2: Příčiny podvýživy u pacientů s CHRS.

Snížený perorální příjem  
 Omezující dietní režim  
 Uremická toxicita  
 Mikrozáněty (MIA syndrom)  
 Metabolická acidóza  
 Endokrinní faktory (inzulínová rezistence, hyperparathyreoidismus, zvýšené plazmatické hladiny leptinu, atd.)  
 Gastrointestinální faktory (gastroplegie, narušená absorpce, atd.)

Uremický syndrom vede k podvýživě. Příčiny jsou shrnuty v Tabulce 2. Nutriční intervenční strategie u pacientů s CHRS je určena specifickými metabolickými alteracemi:

- inzulínovou rezistencí,
- abnormální clearance plazmatických lipidů,
- metabolickou acidózou,
- sekundárním hyperparathyreoidismem, uremickou kostní nemocí,
- postižením aktivace vitamínu D3,
- hyperkalémií, hyperfosfatémií,

- chronickou zánětlivou reakcí,
- aktivací proteinového katabolismu díky zvýšenému katabolismu u interkurentní akutní choroby, acidózy a zánětu.

**Komentář:** Uremický syndrom je spojen se ztrátou chuti k jídlu<sup>31</sup> a různými gastrointestinálními vedlejšími účinky, které mají za následek snížený nutriční příjem. Existuje přímá korelace mezi renální insuficiencí a sníženým příjmem normální stravy. Navíc může dieta s omezením proteinů skončit podvýživou, není-li těsně monitorována.

Metabolická acidóza v urémii je důležitým faktorem v aktivaci proteinového katabolismu. Alkalizační terapie je proto standardní léčbou pacientů s CHRS.

Interkurentní akutní choroby a/nebo chronický zánětlivý stav také navyšují proteinový katabolismus a mohou kompromitovat efektivitu nutriční podpory (typ 2 malnutrice: „MIA syndrom“ = malnutrice-inflamace (zánět)-ateroskleróza).<sup>32</sup>

**Poznámka:** Nutriční terapie nemůže být posuzována izolovaně od ostatních metabolických intervencí jako jsou léčba sekundární hyperparathyreózy nebo korekce metabolické acidózy. U diabetických pacientů je povinný přesný management glukózového metabolismu a hypertenze. Interkurentní choroby (např. infekce) musí být léčeny.

### 2.2 Má CHRS vliv na gastrointestinální trakt?

Téměř všechny gastrointestinální funkce, hlavně vyprazdňování žaludku, mohou být u pacientů s CHRS narušeny.

**Komentář:** U pacientů s CHRS se může objevit porušené vyprazdňování žaludku, porucha střevní motility a nesoulad digestivních a absorpčních funkcí, biliární a pankreatické sekrece, změny střevní mikroflóry.<sup>33</sup> Absorpce tuku ve střevě je opožděná.<sup>34</sup> Narušená motilita střevní je klinicky obzvláště důležitá. Gastroparéza je nejvíce vyjádřena u pacientů s diabetickou nefropatií. Žaludeční prokinetika (metoclopramid), řízení diabetu a léčba diabetické neuropatie může zlepšit toleranci EV.<sup>35</sup>

### 2.3. Jaké jsou nutriční nároky pacientů s CHRS?

Energetický příjem 35 kcal/kg/d je spojen s lepší dusíkovou bilancí (A) a je doporučován pro stabilizované pacienty s CHRS v rozmezí  $\pm 10$  % ideální tělesné hmotnosti.<sup>31</sup> Pacienti s nadváhou nebo podvýživou mohou potřebovat úpravu energetického příjmu. Doporučení pro příjem proteinu jsou v Tabulce 3 a potřeba minerálů pro metabolicky stabilizované pacienty je sumarizována v Tabulce 4 (B). (Nutriční potřeba akutně nemocných pacientů s CHRS: viz ARS.)



**Tabulka 3:** Doporučení pro příjem proteinů u dospělých pacientů s CHRS (g/kg/d).<sup>31, 37</sup>

	ESPEN	NKF
GF = 25–70 ml/min	0,55–0,60* (2/3 VBH)	–
GF < 25 ml/min	0,55–0,60 (2/3 VBH) nebo 0,28+EAK nebo EAK+KA	0,60  nebo 0,75 (intolerance nebo inadekvátní energetický příjem)

ESPEN, Evropská společnost klinické výživy a metabolismu; NKF, National Kidney Foundation; EAK, esenciální aminokyseliny; GF, glomerulární filtrace; VBH, vysoká biologická hodnota; KA, ketoanaloga.

**Tabulka 4\_** Potřeba minerálů u pacientů s CHRS.

Fosfát	600–1000 mg/d*
Draslík	1500–2000 mg/d**
Sodík	1,8–2,5 g/d***
Tekutiny	není omezeno***

\* V závislosti na fyzické aktivitě, libové tělesné hmotě, věku, pohlaví, stupni malnutrice, atd.

\*\* Individuální potřeby se mohou povážlivě lišit.

\*\*\* Takto velké rozpětí v potřebě proteinů závisí na stupni renální insuficience, dietních zvyklostech, energetickém příjmu, rychlosti progresu nebo renálním selháním, atd.

## 2.4 Kterí pacienti s CHRS by mohli potřebovat PND nebo sondovou výživu?

U podvyživených pacientů s CHRS mohou být poskytnuty PND k optimalizaci příjmu živin. Sondová výživa je indikována, jestliže není možný adekvátní perorální příjem navzdory nutričnímu poradenství a PND (C).

**Komentář:** Skupiny pacientů s CHRS, u nichž má být zvážena sondová výživa, jsou:

- Pacienti s CHRS a ostatními katabolickými interkurentními podmínkami, u nichž není možný perorální příjem. Tito pacienti mají být léčeni metabolicky a nutričně jako pacienti s ARS.
- U pacientů s CHRS, u nichž nelze dosáhnout adekvátní perorální příjem, může být zvážena noční sondová výživa k optimalizaci příjmu živin.

- Stáří pacienti s CHRS mohou vyžadovat zvláštní pozornost. Nutriční nároky a potřeba nutriční podpory u starých pacientů se selháním ledvin nebyly studovány, ačkoliv prevalence uremických pacientů nad 75 let vzrůstá.<sup>36</sup>

## 2.5. Jaké jsou cíle EV u pacientů s CHRS?

Není-li možná adekvátní normální strava, jsou cíle pro EV (C):

- prevence a léčba podvýživy,
- korekce uremických metabolických poruch,
- prevence minerálových dysbalancí (např. hyperkalémie),
- zmírnění progresu choroby (CHRS) restrikcí proteinu nebo fosfátů,
- zachování střevní integrity a funkce.

Nízkoproteinové diety by měly být spojeny s přísným monitorováním energetického příjmu a nutričního stavu, aby se předešlo podvýživě u pacientů zahajujících dialýzu.

## 2.6 Které přípravky umělé výživy mají být použity u pacientů s CHRS?

Pro krátkodobou EV mají být použity standardní formule u podvyživených pacientů s CHRS, ale pro EV trvajících déle než 5 dní mají být použity přípravky speciální nebo vytvořené pro chorobu (s omezením proteinů a redukováným obsahem elektrolytů) (C).

Esenciální aminokyseliny a ketoanaloga jsou navrhována k zachování renálních funkcí u konzervativně léčených pacientů společně s velmi nízkobílkovinnou formulí (Tabulka 3) (B).

### **Komentář:**

*a) Volné aminokyseliny nebo peptidové formule pro pacienty s CHRS:*

Koncept nízkoproteinových diet suplementovaných esenciálními aminokyselinami vytvořený v 60. letech jako normální strava pro pacienty s CHRS byl rozšířen na EV. Tyto dříve vyvinuté přípravky obsahující osm esenciálních aminokyselin plus histidin byly často nekompletní, potřebovaly doplnit energetickým substrátem, vitamíny a stopovými prvky. Hlavními nevýhodami těchto formulí jsou nejen omezené spektrum živin, ale také vysoká osmolalita výživného roztoku a problémy spojené s práškovou formou. Mohou být užity jako PND u pokročilé CHRS, ale je-li třeba podávat úplnou EV, musí být tyto přípravky nahrazeny kompletnějšími.

Novější typy peptidových/aminokyselinových přípravků pro pacienty s CHRS jsou modulové, s komponentou proteinovou a energetickou. Hlavní nevýhodou těchto práškových přípravků je opět časově náročná

příprava a nebezpečí kontaminace. Práškové peptidové/ aminokyselinové přípravky jsou proto nahrazovány přípravky s celými nenaštěpenými proteiny k okamžitému použití.

*b) Přípravky s celými nenaštěpenými proteiny k okamžitému použití pro stabilizované pacienty s CHRS:*

Přípravky k okamžitému použití byly vyvinuty k EV pro stabilizované pacienty s kompenzovaným CHRS. Tyto produkty mají snížený obsah bílkovin, restringované elektrolyty a mají vysokou energetickou denzitu (1,5–2,0 kcal/ml). Některé obsahují další nutrienty jako histidin, karnitin a tyrosin<sup>38</sup> Ochucení zlepšuje palatibilitu, a tak mohou být podávány jako PND.

*Klinické studie:* Abras a Walsler prováděli studii na použitelnost a vhodnost formulí specificky vyvinutých pro chorobu (obohacené dusíkem volných aminokyselinových analog) a ukázali, že EV speciálně upravenými přípravky je u pacientů s CHRS vhodná.<sup>39</sup> Takové studie prováděl také Gretz v roce 1989<sup>40</sup> (B). Dostupné jsou výsledky několika studií s EV u dětí s ARS. Studie s přípravky k okamžitému použití se provádějí v současné době, jedna z nich zkoumala PND s omezením proteinu u 18 pacientů s CHRS po 4 týdny. Pacienti konzumovali normální stravu a přídatné PND (dávkování: 10 kcal/kg/d), což zlepšilo příjem energie a bílkovin a předešlo se tak metabolickým komplikacím<sup>41</sup> (B).

### 3. EV u pacientů na udržovací hemodialýze (HD pacienti)

Navzdory vzrůstajícímu počtu pacientů na intermitentní HD a vysoké incidenci podvýživy u této skupiny jsou zkušenosti s EV omezené a provedeno bylo pouze několik systematických studií.

#### 3.1 Jsou HD pacienti v riziku vývoje malnutrice?

HD pacienti mají vysoké riziko vývoje podvýživy. Malnutrice je hlášena u 10–70 % HD pacientů.<sup>31</sup> Střední až těžká podvýživa, která může omezit přežití, je hlášena u více než 20 %.

Prognostický význam podvýživy vede k monitorování dietního příjmu a nutričních ukazatelů.<sup>31, 42</sup>

**Komentář:** Několik velkých sérií v literatuře demonstrovalo vysokou prevalenci malnutrice u HD pacientů, stejně jako její dopad na přežití (viz ref.<sup>13, 29</sup> pro přehled). V současné evropské velké studii s více než 7000 pacienty byl albumin, transthyretin (prealbumin) a normalizovaný proteinový dusík (nPNA, normalized protein nitrogen appearance) pod hranicí, pod níž začíná vysoké riziko – 35 g/l, 300 mg/l a 1 g/kg/d u 20 %, 36 % a 35 % subjektů.<sup>43</sup>

Je navrženo následující zjednodušené nutriční monitorování, založené na doporučeních ESPEN a americké National Kidney Foundation<sup>31,42</sup>: dotazník příjmu stra-

vy každých 6 měsíců; index tělesné hmotnosti (BMI) a nPNA měsíčně; SGA každé 3 měsíce; sérový albumin a transthyretin (prealbumin) za 1–3 měsíce podle nutričního stavu.

#### 3.2 Má HD společně s CHRS vliv na nutriční stav?

Některé faktory specifické pro dialýzu prohlubují narušení subjektivní pohody (well being), ztrátu nutrientů a indukují proteinový katabolismus, čímž přispívají k vysoké incidenci podvýživy.

**Komentář:** K výše zmíněným faktorům pozorovaným u CHRS přistupuje ještě anorexie jako významná příčina vývoje podvýživy u HD.<sup>44</sup> Většina HD pacientů jí méně než by měla. Dalším faktorem je nesprávný předpis dialýzy. Navíc uremický syndrom, stejně jako samotná dialýza, musí být vnímány jako stav s mikrozáněty, jež způsobuje stálou aktivaci proteinového katabolismu. Interkurentní chorobné procesy jako infekce zvyšují katabolismus a musí být řádně léčeny. Dalšími „léčitelnými“ příčinami podvýživy jsou acidóza, hyperparathyreóza a gastroparéza.<sup>45</sup>

#### 3.3 Má HD aditivní vliv na metabolismus nebo potřebu substrátů?

Metabolické změny způsobené CHRS nejsou plně kompenzovány hemodialyzační léčbou, problémy s elektrolyty a tekutinami se zvětšují a několik faktorů asociovaných s dialýzou se stalo hodnými zřetele.

**Komentář:** Metabolické změny spojené s HD zahrnují ztráty nutrientů (aminokyselin, vitamínů a karnitinu), spuštění katabolismu souvisejícího s dialýzou, vzestup vnímavosti k interkurentním akutním stavům (infekcím), potenciálně amyloidózu indukovanou dialýzou a velkou nálož hliníku. Z důvodu katabolismu vyvolaného dialýzou, je dusíková bilance ve dnech HD obvykle negativní.

#### 3.4 Jaké nutriční nároky mají HD pacienti?

U akutně nemocných HD pacientů jsou nároky stejné jako u pacientů s ARS. Potřeba makronutrientů u metabolicky stabilních pacientů je sumarizována v Tabulce 5 (B).

Požadavky na minerály jsou v Tabulce 6 (B).

Vzhledem ke ztrátám při dialýze mají být doplňovány vitamíny rozpustné ve vodě: kyselina listová (1 mg/den), pyridoxin (10–20 mg/den) a vitamín C (30–60 mg/den) (C, 13). Vitamín D má být podáván podle hladin vápníku, fosforu a parathormonu v séru.

**Tabulka 5:** Doporučení příjmu energie a proteinů pro dospělé pacienty na rutinní hemodialýze a CAPD.<sup>13, 40</sup>

	ESPEN	NKF
<i>Příjem proteinu (g/kg/d)</i>		
Hemodialýza	1,2–1,4 (nad 50 %VBH)	1,2 (nad 50 %VBH)
CAPD	1,2–1,5 (nad 50 %VBH)	1,2–1,3 (nad 50 % VBH)
<i>Příjem energie (kcal/kg/d)</i>		
Hemodialýza a CAPD <sup>+</sup>	35	pod 60 let 35 pod 60 let 30

ESPEN, Evropská společnost klinické výživy a metabolismu; NKF, National Kidney Foundation; CAPD, chronická ambulantní peritoneální dialýza. Včetně energie (glukóza) poskytované dialýzou. VBH = vysoká biologická hodnota.

**Tabulka 6:** Potřeba minerálů pro pacienty na HD, hemodialýze; CAPD, chronické ambulantní peritoneální dialýze

fosfát (mg/d)	800–1000*
draslík (mg/d)	2000–2500*
sodík (g/d)	1,8–2,5*
tekutiny (ml)	1000 + objem moči

\*Individuální potřeby se mohou lišit v akutních podmínkách

Rutinní hemodialýza nezpůsobuje signifikantní ztráty stopových prvků. U deplečních pacientů však může být užitečná suplementace zinku (15 mg/den) a selenu (50–70 µg/den).

### 3.5 Má podvýživa u pacientů na HD vliv na mortalitu a morbiditu?

Podvýživa se uznává za nezávislý určující faktor morbidity a mortality u HD pacientů (IIb).

**Komentář:** Nutriční stav při zahájení dialýzy predikuje mortalitu po 1 roce substituční terapie.<sup>46</sup> Několik parametrů nutričního stavu jako albumin, transthyretin, cholinesteráza, kreatinin, cholesterol nebo výško/váhový index mají těsnou spojitost s přežitím u HD pacientů. Z nich albumin a transthyretin vykazují nejsilnější předpovědní hodnotu.<sup>47–50</sup> Nutno poznamenat, že koncentrace plazmatických proteinů jsou také ovlivněny zánětlivým stavem organismu.<sup>51</sup>

### 3.6 Je EV indikována u HD pacientů?

Nutriční podpora je indikována u podvyživených HD pacientů podle definice známk nízké výživy, což jsou hlavně BMI nižší než 20 kg/m<sup>2</sup>, váhový úbytek větší než 10 % za 6 měsíců, sérový albumin nižší než 35 g/l a sérový prealbumin nižší než 300 mg/l (C). PND zlepšují nutriční stav u podvyživených HD pacientů (A). Nejsou-li nutriční poradenství a PND úspěšné, má být navržena sondová výživa (C).

**Komentář:** Současný systematický přehled s meta-analýzou ukázal, že PND a EV zvýšily sérový albumin o 2,3 g/l (95 % konfidenční interval, 0,37–4,18) u pacientů na udržovací HD.<sup>52</sup>

V recentní randomizované kontrolované studii se 182 podvyživenými HD pacienty zahájilo podávání PND trvalé zlepšování sérového albuminu a transthyretinu nezávisle na zánětlivém stavu. Vzestup transthyretinu během podávání PND byl spojen s lepším přežitím.<sup>53</sup> Vybrané skupiny pacientů, u nichž má být EV zvážena: (a) HD pacienti v interkurentních katabolických akutních podmínkách, u nichž není možná normální výživa. Tito pacienti mají být metabolicky a nutričně léčeni jako pacienti s ARS.

(b) HD pacienti, u nichž nelze dosáhnout adekvátní perorální příjmu. Sondová výživa může být zvážena, aby se optimalizoval příjem živin.

(c) Pacienti v bezvědomí na HD, např. na neurologii, pacienti v ošetrovatelských domech, kteří potřebují EV. V této skupině má být podávána společně s HD sondová výživa přizpůsobená metabolickým změnám.

U podvyživených HD pacientů se špatnou compliance k PND a nevyžadující každodenní EV sondou, může být navržena parenterální výživa v průběhu dialýzy.

### 3.7 Které přípravky mají být užívány u dialyzovaných (HD) pacientů?

Akutně nemocní pacienti s CHRS na dialýze mají být léčeni podobným způsobem jako pacienti s ARS (C). Mohou být použity standardní PND (C). Formule specifické pro HD mají být preferovány pro sondovou výživu (C). Musí být znám obsah fosforu a kalia v přípravku.

**Komentář:** Enterální přípravky (PND nebo sondové formule) designované pro pacienty s CHRS na konzervativní terapii nemají být používány u akutně nemocných pacientů s CHRS a dialýzou, protože obsah bílkovin je příliš nízký a nutričních potřeb pacienta není dosaženo.<sup>1</sup>

Jsou dostupné některé přípravky k okamžitému použití přizpůsobené nutričním potřebám pacientů na pravidelné hemodialýze/ kontinuální ambulantní peri-

toneální dialýze (CAPD). Mají vyšší obsah proteinu (vysoké biologické hodnoty, částečně ve formě oligopeptidů a volných aminokyselin), ale redukované koncentrace kalia a fosfátu s vysokým specifickým energetickým obsahem 1,5–2,0 kcal/ml k omezení volumové nálože. Různí se v suplementaci histidinem, taurinem, tyrosinem a karnitinem. Ač původně vyvinuty jako PND a tudíž dostupné v různých příchutích, mohou být tyto formule užity jako jediný zdroj EV. Prospěšnost přípravků specifických pro chorobu vyžaduje další hodnocení.

### 3.8 Jaká cesta podávání EV je preferována u HD pacientů?

PND mají být preferovány u HD pacientů při vědomí. Sondová výživa nasogastrickou sondou má být použita, nejsou-li PND úspěšné nebo nejsou dostatečné k dosažení doporučeného příjmu (C). U pacientů s gastroparézou (objevující se zvláště u pacientů s diabetickou nefropatií), která neodpovídá na prokinetika, je upřednostňována nasojejunální sondová výživa (C). Zavedení perkutánní endoskopické gastrostomie (PEG) nebo perkutánní endoskopické jejunostomie (PEJ) má být zvažováno pro dlouhodobou sondovou výživu u vybraných jedinců.<sup>54</sup>

**Komentář:** Abychom se vyhnuli nutriční substituci, mají být PND podávány po obvyklém jídle (2–3 hod). Popisuje se, že podávání PND během dialýzy je spojeno s lepší compliance (ochotou konzumovat). PND podávané později večer zkracují noční hladovění a mohou být v zájmu pacientů charakterizovaných akcelerovaným katabolismem, který je spouštěn hladověním.

**Klinické studie:** *Perorální nutriční doplňky (PND):* Šest kontrolovaných studií u podvyživených HD pacientů ukázalo pozitivní efekt PND na nutriční parametry (viz níže).<sup>55–60</sup> Popisované zlepšení ve škále Karnofského<sup>58</sup> a v příjmu normální stravy během suplementace je zajímavé.<sup>56</sup> V některých sledováních však byla po 2–3 měsících PND pouze 50 % compliance.<sup>59</sup>

*Perorální příjem během dialýzy:* U podvyživených dialyzovaných pacientů se sníženým příjmem normální stravy je často možné motivovat pacienty k popíjení enterální výživy během dialýzy, není-li možno zlepšit nutriční stav jen dietologickým poradenstvím. Jedna jednotka PND (237 ml) obsahující 16,6 g proteinu, 22,7 g tuku a 53 g sacharidů podávaná denně po 6 měsících 85 pacientům na pravidelné dialýze zlepšila koncentraci sérových proteinů (albumin, transthyretin), SGA skóre a mírně též BMI.<sup>61</sup> 20 % pacientů však studii nedokončilo pro non-compliance. Podobně Sharma a spolupracovníci porovnávali kuchyňsky připravené a komerčně dostupné PND (500 kcal, 15 g

proteinu) podávané po každé hemodialýze 1 měsíc s kontrolní skupinou bez suplementace. Obě suplementované skupiny vykázaly zlepšení v suché tělesné hmotnosti, BMI, sérovém albuminu a funkčním skórování. Údaje od Sharmy et al.<sup>60</sup> a od Veenemana et al.<sup>62</sup> podporují používání PND během dialýzy. Jiné metabolické studie naznačují, že PND podávané později večer mohou zkrátit celonoční hladovění a redukovat následný katabolismus<sup>18, 63</sup> bez omezení konzumace normální stravy během dne.

*Sondová výživa:* Na rozdíl od pediatrické nefrologie jsou zkušenosti se sondovou výživou u dospělých s chronickou náhradou renálních funkcí omezené. Douglas et al.<sup>64</sup> prováděli nasogastrickou výživu za použití standardní formule, která poskytovala 44 g proteinu a 2060 kcal, podvyživeným pacientům na rutinní dialýze. Někteří z těchto pacientů byli živeni pouze 8 hodin přes noc, dostávali 55 g bílkovin a 1450 kalorií. Nutriční ukazatele (plazmatické proteiny) se zlepšily. Cockram et al.<sup>41</sup> porovnávali u 79 hemodialyzovaných pacientů tři různé enterální formule; standardní přípravek; přípravek specificky vyvinutý pro chorobu; přípravek specifický pro chorobu doplněný dietní vlákninou (fruktooligosacharidy). Obsah energie a bílkovin v podávaných formulích byl přibližně 35 kcal/kg/d a 1,25 g proteinu/kg/d a formule byly podávány jako jediný zdroj výživy nejméně po 10 dnů. Přípravky specifické pro chorobu zlepšily koncentrace sérových elektrolytů (fosforu, draslíku, vápníku). Holley a Kirk retrospektivně analyzovali sondovou výživu u deseti dospělých na pravidelné dialýze (s použitím PEGu u osmi) a zaznamenali zvýšení hladiny albuminu.<sup>65</sup> U osmi z deseti pacientů se však vyvinula hypofosfatémie během sondové výživy používající formulí s restrikcí elektrolytů, což zdůrazňuje potřebu monitorování fosforu během obnovování výživy (re-feeding).

## 4. EV u pacientů na CAPD

Studie s EV u CAPD pacientů byly prováděny téměř výhradně u pediatrických pacientů. Zkušenosti u dospělých se odvozují většinou z kazuistik, z nichž mnoho bylo publikováno formou abstrakt.<sup>66, 67</sup>

### 4.1 Mají CAPD pacienti specifické metabolické charakteristiky?

Jelikož mají CAPD pacienti obvykle lepší reziduální renální funkce, jsou u nich metabolické abnormality méně vyjádřeny než u pacientů na HD. Peritoneální ztráty proteinů, aminokyselin a mikronutrientů však odpovídají a je vyšší absorpce glukózy.

**Komentář:** Ztráty proteinů během CAPD jsou vyšší než u HD (5–15 g/den), stejně jako ztráty substancí

vázaných na proteiny, jako jsou stopové prvky. Jsou dále prohlubovány peritonitidou. Eliminace aminokyselin a ostatních substancí rozpustných ve vodě je nižší než u HD.

CAPD je spojena s vysokým příjmem glukózy, protože peritoneální roztoky s vysokým obsahem glukózy jsou standardní. Celkový příjem energie je proto normální nebo dokonce zvýšený. Vysoký příjem glukózy může způsobovat obezitu, hypertriacylglycerolémii, hyperglykémii, spustit nebo zhoršit diabetes.

#### 4.2 Jak je postiženo složení těla/nutriční stav u CAPD pacientů?

U CAPD pacientů je tělesné složení charakterizováno převodněním, nízkou beztukovou hmotou a nízkým sérovým albuminem a prealbuminem. Normalizace nebo zmnožení tělesného tuku může být pozorováno během CAPD, aniž by se současně zlepšila tělesná buněčná hmota.

**Komentář:** Proteino-energetická malnutrice je přítomna u signifikantní části pacientů podstupujících chronickou peritoneální dialýzu, nově zařazených i všech již dialyzovaných (pro přehled viz Methotra a Kopple<sup>68</sup>). Pomocí krossekční analýzy byli porovnání pacienti na CAPD s hemodialyzovanými. Těžce podvyživených bylo shledáno více mezi CAPD pacienty než na MHD (42 % vs 30 %). U CAPD pacientů byl v porovnání s MHD pacienty celkový protein a albumin nižší, obvod paže byl obdobný a relativní tělesná hmotnost, tloušťka řas a odhadované procento tělesného tuku byly vyšší.<sup>69</sup> Převodnění je spojeno s nižším příjmem živin.<sup>70</sup> Následkem může být přebytek energie nad proteiny a zmnožení tukové tkáně, což může zakrývat kwashiorkor-like proteínovou malnutrici. Chronický nebo akutní peritoneální zánět představuje katabolický stimulus sám o sobě, na úrovni tělesné proteinové hmoty. Ztráta libové tělesné hmoty je dále zvyšována fyzickou inaktivitou související s časově náročnými dialyzačními procedurami.<sup>31</sup>

#### 4.3 Jaké jsou nutriční nároky CAPD pacientů?

Akutně nemocní CAPD pacienti mají tytéž nutriční nároky jako pacienti s ARS. Potřeba energie, bílkovin a minerálů u metabolicky stabilizovaných pacientů jsou shrnuty v Tabulce 5 a 6 (C). Doplnování vitamínů je doporučeno: pyridoxin (10 mg) a vitamin C (100 mg) (C).<sup>31</sup>

#### 4.4 Jsou PND a sondová výživa indikovány u CAPD pacientů?

Nutriční podpora je indikována u podvyživených CAPD pacientů, je založena na stejných nutričních ukazatelích jako u HD pacientů (C). U pacientů na CAPD s nedostatečným perorálním příjmem mohou PND pomoci optimalizovat příjem živin. Sondová výživa je indikována, není-li adekvátní normální strava plus PND (C).

Některé vybrané skupiny pacientů, u nichž má být zvážena sondová výživa jsou:

(a) CAPD pacienti, u nichž nelze dosáhnout adekvátní perorální příjem navzdory nutričnímu poradenství: sondová výživa může být potřebná k zajištění správného příjmu nutrientů.

(b) CAPD pacienti v interkurentních akutních katabolických podmínkách, u nichž není adekvátní perorální příjem možný. Tito pacienti mají být metabolicky a nutričně léčeni jako pacienti s ARS.

(c) CAPD pacienti v bezvědomí, např. na neurologických odděleních nebo v ošetrovatelských domech, jestliže potřebují EV. V této skupině má být podávána sondová výživa přizpůsobená metabolickým změnám spojeným s CAPD.

#### 4.5 Které přípravky pro výživu mají být použity u CAPD pacientů?

Formule s vyšším obsahem bílkovin, ale nižším obsahem sacharidů mají být upřednostněny. Produkty bohaté na bílkoviny mají být užity jako PND (C).

#### 4.6 Je zavedení PEG/PEJ kontraindikováno u CAPD pacientů?

Vzhledem ke zvýšené incidenci peritonitidy je PEG/PEJ kontraindikován u dospělých CAPD pacientů, ale je standardní u dětí (C).

**Klinické studie:** Opět, na rozdíl od pediatrické nefrologie, kde jsou malé děti na CAPD živeny sondou, informace týkající se dospělých CAPD pacientů jsou velmi omezené a obvykle se vztahují k PND a normální stravě. Ve studii porovnávací skupinu, která dostávala PND typu nízký fosfát, proteinový koncentrát s jinou skupinou, která nedostávala žádnou suplementaci, bylo nalezeno zlepšení nutričních parametrů (hmotnost, antropometrie a počet lymfocytů) v suplementované skupině. 31 % pacientů však opustilo léčbu pro nízkou compliance nebo vedlejší účinky.<sup>66</sup>

## Literatura

- Druml W, Mitch WE. Enteral nutrition in renal disease. In: Rombeau JL, Rolandelli RH, editors. Enteral and tube feeding. Philadelphia: WB Saunders; 1997. p. 439–61.
- Basi S, Pupim LB, Simmons EM, et al. Insulin resistance in critically ill patients with acute renal failure. *Am J Physiol Renal Physiol* 2005;289:F259–64.
- Druml W, Mitch WE. Metabolic abnormalities in acute renal failure. *Semin Dial* 1996;9:484–90.
- Druml W. Metabolic aspects of continuous renal replacement therapies. *Kidney Int Suppl* 1999;72:S56–61.
- Bellomo R, Martin H, Parkin G, Love J, Kearley Y, Boyce N. Continuous arteriovenous hemodiafiltration in the critically ill: influence on major nutrient balances. *Intensive Care Med* 1991;17:399–402.
- Barnert J, Dumitrascu D, Neeser G, Doesel S, Wienbeck M. Gastric emptying of liquid meal in intensive care unit patients. *Gastroenterology A* 1998;114:865 (Abstract).
- Fiacadori E, Maggiore U, Clima B, Melfa L, Rotelli C, Borghetti A. Incidence, risk factors, and prognosis of gastrointestinal hemorrhage complicating acute renal failure. *Kidney Int* 2001;59:1510–9.
- Fiacadori E, Lombardi M, Leonardi S, Rotelli CF, Tortorella G, Borghetti A. Prevalence and clinical outcome associated with preexisting malnutrition in acute renal failure: prospective cohort study. *J Am Soc Nephrol* 1999;10:981–93.
- Badalamenti S, Gines P, Arroyo V, et al. Effects of intravenous amino acid infusion and dietary proteins on kidney function in cirrhosis. *Hepatology* 1990;11:379–86.
- Mouser JF, Hak EB, Kuhl DA, Dickerson RN, Gaber LW, Hak LJ. Recovery from ischemic acute renal failure is improved with enteral compared with parenteral nutrition. *Crit Care Med* 1997;25:1748–54.
- Roberts PR, Black KW, Zaloga GP. Enteral feeding improves outcome and protects against glycerol-induced acute renal failure in the rat. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;156:1265–9.
- Metnitz PG, Krenn CG, Steltzer H, et al. Effect of acute renal failure requiring renal replacement therapy on outcome in critically ill patients. *Crit Care Med* 2002;30:2051–8.
- Scheinkestel CD, Kar L, Marshall K, et al. Prospective randomized trial to assess caloric and protein needs of critically ill, anuric, ventilated patients requiring continuous renal replacement therapy. *Nutrition* 2003;19:909–16.
- Toigo G, Aparicio M, Attman P-O, et al. ESPEN consensus on nutritional treatment of patients with renal insufficiency (Part 2) *Clin Nutr* 2000;19:281–91.
- Berger MM, Shenkin A, Revelli JP, et al. Copper, selenium, zinc, and thiamine balances during continuous venovenous hemodiafiltration in critically ill patients. *Am J Clin Nutr* 2004;80:410–6.
- Seidner DL, Matarese LE, Steiger E. Nutritional care of the critically ill patient with renal failure. *Semin Nephrol* 1994;14:53–63.
- Druml W. Nutritional support in patients with acute renal failure. In: Molitoris BA, Finn WF, editors. Acute renal failure. A companion to Brenner & Rector's "The Kidney" Philadelphia: Saunders; 2001. p. 465–89.
- Schneeweiss B, Graninger W, Stockenhuber F, et al. Energy metabolism in acute and chronic renal failure. *Am J Clin Nutr* 1990;52:596–601.
- Macias WL, Alaka KJ, Murphy MH, Miller ME, Clark WR, Mueller BA. Impact of the nutritional regimen on protein catabolism and nitrogen balance in patients with acute renal failure. *J Parenter Enteral Nutr* 1996;20:56–62.
- Chima CS, Meyer L, Hummel AC, et al. Protein catabolic rate in patients with acute renal failure on continuous arteriovenous hemofiltration and total parenteral nutrition. *J Am Soc Nephrol* 1993;3:1516–21.
- Leblanc M, Garred LJ, Cardinal J, et al. Catabolism in critical illness: estimation from urea nitrogen appearance and creatinine production during continuous renal replacement therapy. *Am J Kidney Dis* 1998;32:444–53.
- Marshall MR, Golper TA, Shaver MJ, Alam MG, Chatoth DK. Urea kinetics during sustained low-efficiency dialysis in critically ill patients requiring renal replacement therapy. *Am J Kidney Dis* 2002;39:556–70.
- Bellomo R, Tan HK, Bhonagiri S, et al. High protein intake during continuous hemodiafiltration: impact on amino acids and nitrogen balance. *Int J Artif Organs* 2002;25:261–8.
- Scheinkestel CD, Adams F, Mahony L, et al. Impact of increasing parenteral protein loads on amino acid levels and balance in critically ill anuric patients on continuous renal replacement therapy. *Nutrition* 2003;19:733–40.
- Fiacadori E, Maggiore U, et al. Effects of different energy intakes on nitrogen balance in patients with acute renal failure: pilot study. *Nephrol Dial Transplant* 2005;20:1976–80.
- Gerlach TH, Zile MH. Upregulation of serum retinol in experimental acute renal failure. *FASEB J* 1990;4:2511–7.
- Friedman AL, Chesney RW, Gilbert EF, Gilchrist KW, Latorraca R, Segar WE. Secondary oxalosis as complication of parenteral alimentation in acute renal failure. *Am J Nephrol* 1983;3:248–52.
- Bellomo R, Boyce N. Acute continuous hemodiafiltration: prospective study of 110 patients and review of the literature. *Am J Kidney Dis* 1993;21:508–18.
- Klein CJ, Moser-Veillon PB, Schweitzer A, et al. Magnesium, calcium, zinc, and nitrogen loss in trauma patients during continuous renal replacement therapy. *J Parenter Enteral Nutr* 2002;26:77–92 (Discussion 92–3).
- Fiacadori E, Maggiore U, Giacosa R, et al. Enteral nutrition in patients with acute renal failure. *Kidney Int* 2004;65:999–1008.
- Toigo G, Aparicio M, Attman P-O, et al. ESPEN consensus on nutritional treatment of patients with renal insufficiency (Part 2) *Clin Nutr* 2000;19:197–207.
- Stenvinkel P, Heimbürger O, Paultre F, et al. Strong association between malnutrition, inflammation, and atherosclerosis in chronic renal failure. *Kidney Int* 1999;55:1899–911.
- Kang JY. The gastrointestinal tract in uremia. *Dig Dis Sci* 1993;38:257–68.
- Drukker A, Levy E, Bronza N, Stankiewicz H, Goldstein R. Impaired intestinal fat absorption in chronic renal failure. *Nephron* 1982;30:154–60.
- Silang R, Regalado M, Cheng TH, Wesson DE. Prokinetic agents increase plasma albumin in hypoalbuminemic chronic dialysis patients with delayed gastric emptying. *Am J Kidney Dis* 2001;37:287–93.
- Shlipak MG, Stehman-Breen C, Fried LF, et al. The presence of frailty in elderly persons with chronic renal insufficiency. *Am J Kidney Dis* 2004;43:861–7.
- National kidney Foundation. *Kidney Disease Outcomes Quality Initiative. Clinical Practice Guidelines for Nutrition in Chronic Renal Failure. I. Adult guidelines. B. Advanced chronic renal failure without dialysis.* *Am J Kidney Dis* 2000;35 (Suppl. 2):S56–S65.
- Garibotto G, Tessari P, Verzola D, Dertenois L. The metabolic conversion of phenylalanine into tyrosine in the human kidney: does it have nutritional implications in renal patients? *J Ren Nutr* 2002;12:8–16.
- Abras E, Walser M. Nitrogen utilization in uremic patients fed by continuous nasogastric infusion. *Kidney Int* 1982;22:392–7.
- Gretz N, Jung M, Scigalla P, Strauch M. Tube feeding in patients suffering from renal failure. In: Giovanetti S, editor. *Nutritional treatment of chronic renal failure.* Boston: Kluwer Academic Publishers; 1989. p. 339–42.
- Cockram DB, Hensley MK, Rodriguez M, et al. Safety and tolerance of medical nutritional products as sole sources of nutrition in people on hemodialysis. *J Ren Nutr* 1998;8:25–33.
- National kidney Foundation. *Kidney Disease Outcomes Quality Initiative. Clinical Practice Guidelines for Nutrition in Chronic Renal Failure. I. Adult guidelines. A. Maintenance dialysis.* *Am J Kidney Dis* 2000;35 (Suppl. 2):S17–S55.
- Aparicio M, Cano N, Chauveau P, et al. Nutritional status of hemodialysis patients: French National Cooperative Study. *Nephrol Dial Transplant* 1999;14:1679–86.
- Kalantar-Zadeh K, Block G, McAllister CJ, Humphreys MH, Kopple JD. Appetite and inflammation, nutrition, anemia, and clinical outcome in hemodialysis patients. *Am J Clin Nutr* 2004;80:299–307.
- Kopple JD. Therapeutic approaches to malnutrition in chronic dialysis patients: the different modalities of nutritional support. *Am J Kidney Dis* 1999;33:180–5.
- Beddhu S, Pappas LM, Ramkumar N, Samore M. Effects of body size and body composition on survival in hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol* 2003;14:2366–72.
- Cano N, Fernandez JP, Lacombe P, et al. Statistical selection of nutritional parameters in hemodialyzed patients. *Kidney Int* 1987;32(Suppl. 22):S178–80.
- Avram MM, Mittman N, Bonomini L, Chattopadhyay J, Fein P. Markers for survival in dialysis: seven-year prospective study. *Am J Kidney Dis* 1995;26:209–19.
- Chertow GM, Ackert K, Lew NL, Lazarus JM, Lowrie EG. Preactalbumin is as important as albumin in the nutritional assessment of hemodialysis patients. *Kidney Int* 2000;58:2512–7.
- Combe C, Chauveau P, Laville M, et al. Influence of nutritional factors and hemodialysis adequacy on the survival of 1,610 French patients. *Am J Kidney Dis* 2001;37:581–8.
- Kopple JD. Effect of nutrition on morbidity and mortality in maintenance dialysis patients. *Am J Kidney Dis* 1994;24:1002–9.
- Stratton RJ, Bircher G, Fouque D, et al. Multinutrient oral supplements and tube feeding in maintenance dialysis: systematic review and meta-analysis. *Am J Kidney Dis* 2005;46:387–405.
- Cano N, Fouque D, Roth H, et al. The French intradialytic nutrition evaluation study (FineS) *J Am Soc Nephrol* 2005;16:48A (Abstract).
- Van Vlem B, Schoonjans R, Vanholder R, et al. Delayed gastric emptying in dyspeptic chronic hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 2000;36:962–8.
- Acchiardo S, Moore L, Cockrell S. Effect of essential amino acids (EAA) on chronic hemodialysis (CHD) patients (PTS). *Trans Am Soc Artif Intern Organs* 1982;28:608–14.
- Allman MA, Stewart PM, Tiller DJ, Horvath JS, Duggin GG, Truswell AS. Energy supplementation and the nutritional status of hemodialysis patients. *Am J Clin Nutr* 1990;51:558–62.
- Tietze IN, Pedersen EB. Effect of fish protein supplementation on amino acid profile and nutritional status in hemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 1991;6:948–54.
- Hiroshige K, Sonta T, Suda T, Kanegae K, Ohtani A. Oral supplementation of branched-chain amino acid improves nutritional status in elderly patients on chronic hemodialysis. *Nephrol Dial Transplant* 2001;16:1856–62.
- Eustace JA, Coresh J, Kutcher C, et al. Randomized double-blind trial of oral essential amino acids for dialysis-associated hypoalbuminemia. *Kidney Int* 2000;57:2527–38.
- Sharma M, Rao M, Jacob S, Jacob CK. Controlled trial of intermittent enteral nutrient supplementation in maintenance hemodialysis patients. *J Ren Nutr* 2002;12:229–37.
- Kuhlmann MK, Schmidt F, Kohler H. High protein/energy vs. standard protein/energy nutritional regimen in the treatment of malnourished hemodialysis patients. *Miner Electrolyte Metab* 1999;25:306–10.
- Veeneman JM, Kingma HA, Boer TS, et al. Protein intake during hemodialysis maintains positive whole body protein balance in chronic hemodialysis patients. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2003;284:E954–65.
- Ricanati ES, Tserng KY, Kalhan SC. Glucose metabolism in chronic renal failure: adaptive responses to continuous glucose infusion. *Kidney Int* 1983;24(Suppl. 16):S121–7.
- Douglas E, Lomas L, Prygodzka F, Woolfson AM, Knapp MS. Nutrition and malnutrition in renal patients: the role of naso-gastric nutrition. *Proc EDTA* 1982;11:17–20.
- Holley JL, Kirk J. Enteral tube feeding in cohort of chronic hemodialysis patients. *J Ren Nutr* 2002;12:177–82.
- Dabbagh S, Fassinger N, Clement K, Fleischmann LE. The effect of aggressive nutrition on infection rates in patients maintained on peritoneal dialysis. *Adv Perit Dial* 1991;7:161–4.
- Teixido J, Coronel F, Montenegro J, Lopez R, Ortiz R, Ortiz A. Oral supplements in peritoneal dialysis. *Perit Dial Int* 2001;21:A16.
- Mehrotra R, Kopple JD. Protein and energy nutrition among adult patients treated with chronic peritoneal dialysis. *Adv Ren Replace Ther* 2003;10:194–212.
- Cianciaruso B, Brunori G, Kopple JD, et al. Cross-sectional comparison of malnutrition in continuous ambulatory peritoneal dialysis and hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 1995;26:475–86.
- Wang AY, Sanderson J, Sea MM, et al. Important factors other than dialysis adequacy associated with inadequate dietary protein and energy intakes in patients receiving maintenance peritoneal dialysis. *Am J Clin Nutr* 2003;77:834–41.
- Schütz T, Herbst B, Koller M. Methodology for the development of the ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition. *Clin Nutr* 2006;25(2):203–9.
- Lochs H, Allison SP, Meier R, Pirlich M, Kondrup J, Schneider St. van den Bergh G, Pichard C. Introductory to the ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Terminology Definitions and General Topics. *Clin Nutr* 2006;25(2):180–6.