

Zdeněk Zadák

Výživa v intenzivní péči

2., rozšířené a aktualizované vydání



Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

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

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





Copyright © Grada Publishing, a.s.

Prof. MUDr. Zdeněk Zadák, CSc.

VÝŽIVA V INTENZIVNÍ PÉČI 2., rozšířené a aktualizované vydání

Recenzenti:

Doc. MUDr. Jan Kábrt, CSc.

MUDr. Vladimír Kollárik

MUDr. Ivan Novák, CSc.

***Kniha vznikla za podpory Výzkumného záměru Fakultní nemocnice Hradec Králové
MZO 00179906.***

© Grada Publishing, a.s., 2008

Obrázky 3.5, 3.13, 9.3–9.5, 11.6, 12.1, 12.4, 12.5–12.8, 12.10a, 14.2
nakreslila Jana Nejtková.

Obrázek na obálku a ostatní obrázky dodal autor.

Cover Design © Grada Publishing, a.s., 2008

Vydala Grada Publishing, a.s.

U Průhonu 22, Praha 7

jako svou 3492. publikaci

Odpovědná redaktorka Mgr. Jitka Straková

Sazba a zlom Josef Lutka

Počet stran 544 + 8 stran barevné přílohy

2. vydání, Praha 2008

Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod, a. s.

Husova ulice 1881, Havlíčkův Brod

*Tato publikace je určena pro odbornou zdravotnickou veřejnost a pracovníky ve zdravotnictví
vybraných oborů.*

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

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

*Všechna práva vyhrazena. Tato kniha ani její část nesmějí být žádným způsobem repro-
dukovány, ukládány či rozšiřovány bez písemného souhlasu nakladatelství.*

ISBN 978-80-247-2844-5 (tištěná verze)

ISBN 978-80-247-7029-1 (elektronická verze ve formátu PDF)

© Grada Publishing, a.s. 2011

Obsah

Předmluva	17
OBECNÁ ČÁST – PATOFYZIOLOGICKÉ ZÁKLADY A TECHNIKA UMĚLÉ VÝŽIVY V INTENZIVNÍ PÉČI	19
Úvod	21
1 Metabolismus při akutních onemocněních – reakce na kritický stav	23
1.1 Hypometabolická (ebb – odlivová) fáze šoku	24
1.2 Hypermetabolická (flow – přílivová) fáze šoku	25
2 Hormonální regulace, tkáňové mediátory a utilizace substrátů v akutním stavu	29
2.1 Účinky hormonů ve stresu	29
2.1.1 Inzulín	31
2.1.2 Růstový hormon	32
2.1.3 Glukagon	33
2.1.4 Adrenalin	34
2.1.5 Kortizol	34
2.2 Léčebné použití hormonů	34
2.2.1 Terapeutické využití inzulínu	35
2.2.2 Terapeutické využití růstového hormonu	36
2.2.3 Použití androgenů v léčbě hypermetabolického stavu a katabolizmu v postagresivním stavu	37
3 Měření energetické potřeby a metabolismus energetických substrátů	39
3.1 Stanovení energetické potřeby měřením	39
3.1.1 Metoda indirektní kalorimetrie a její použití v klinice	39
3.1.2 Výpočty používané k měření energetické potřeby	42
3.1.2.1 Výpočet energetické potřeby z hodnot VO_2 a VCO_2	42
3.1.2.2 Přehled vztahů používaných k výpočtu energetické potřeby pomocí indirektní kalorimetrie a stanovení oxidace jednotlivých nutričních substrátů (sacharidy, proteiny, tuky)	42
3.1.2.3 Definice jednotlivých parametrů energetické potřeby a jejich odhad	44
3.2 Účinek přívodu substrátů na výměnu plynů	45
3.3 Metabolismus a potřeba sacharidů v umělé výživě	46
3.3.1 Glukoneogeneze	46
3.3.1.1 Role Coriho cyklu	47
3.3.1.2 Glukoneogeneze z alaninu	48
3.3.1.3 Glukoneogeneze v ledvinách	48
3.3.1.4 Způsoby řízení glukoneogeneze	48
3.3.1.5 Význam bloudivých (futilních) cyklů v procesu glykolýzy a glukoneogeneze	48

3.3.2	Metabolismus glukózy během parenterální výživy	49
3.3.2.1	Teoretické podklady výhod kompenzace hyperglykemie inzulinem	54
3.4	Metabolismus lipidů v intenzivní péči	57
3.4.1	Klasifikace, biochemie a metabolismus lipidů ve vztahu k akutnímu stavu	58
3.4.1.1	Mastné kyseliny	58
3.4.1.2	Triacylglyceroly	62
3.4.1.3	Role strukturovaných lipidů	62
3.4.1.4	Transport tuku v krevním oběhu	63
3.4.2	Metabolismus lipoproteinů a transport triacylglycerolů a cholesterolu – obecná charakteristika	63
3.4.3	Struktura a metabolismus jednotlivých lipoproteinových tříd	67
3.4.3.1	Chylomikrony	69
3.4.3.2	Lipoproteiny o velmi nízké hustotě (VLDL)	69
3.4.3.3	Lipoproteiny o intermediární denzitě (IDL)	69
3.4.3.4	Lipoproteiny o nízké hustotě (LDL)	69
3.4.3.5	Lipoproteiny o vysoké hustotě (HDL)	70
3.4.4	Intravaskulární metabolismus lipidů a lipoproteinů – důsledky pro metabolismus tukových emulzí	70
3.4.4.1	Metabolismus chylomikronů	71
3.4.4.2	Metabolismus lipoproteinů o velmi nízké a nízké hustotě	72
3.4.4.3	Metabolismus lipoproteinů o vysoké hustotě	73
3.4.4.4	Aplikace mechanismů metabolismu lipidů a lipoproteinů na metabolismus a kinetiku parenterálních lipidových emulzí	73
3.4.4.5	Vstup umělých částic tukové emulze do metabolismu lipidů	74
3.4.5	Role karnitinu	78
3.4.6	Přínos tukových emulzí pro parenterální výživu	78
3.4.7	Role tukových emulzí v nutriční farmakologii	80
3.5	Metabolismus proteinů a aminokyselin v akutních stavech – význam pro intenzivní péči	83
3.5.1	Metabolismus a funkce jednotlivých aminokyselin – obecná charakteristika	87
3.5.1.1	Serin	87
3.5.1.2	Prolin	87
3.5.1.3	Histidin	87
3.5.1.4	Rozvětvené aminokyseliny	88
3.5.1.5	Aminokyseliny obsahující síru	88
3.5.1.6	Fenylalanin a tyrozin	91
3.5.1.7	Tryptofan	91
3.5.1.8	Arginin	92
3.5.1.9	Kyselina glutamová (glutamát) a glutamin	93

3.5.2	Metabolizmus aminokyselin v akutních stavech	98
3.5.2.1	Stanovení a zajištění dusíkové bilance	98
3.5.2.2	Kreatinin-výškový index	101
3.5.2.3	Hrazení potřeby aminokyselin v akutním stavu	104
3.5.2.4	Optimalizace poměru přívodu dusíku a energie	105
3.5.2.5	Význam biologické hodnoty proteinů, případně formule aminoroztoků v umělé výživě	106
4	Zajištění rovnováhy vody a elektrolytů při parenterální výživě u akutních stavů	109
4.1	Distribuce tělesných tekutin	109
4.2	Složky tělesných tekutin	111
4.3	Transport rozpuštěných látek (solutů) přes membrány	112
4.4	Bilance tekutin	113
4.5	Poruchy objemu a složení tělesných tekutin	115
4.5.1	Dehydratace	115
4.5.1.1	Izotonická hypovolemie (izotonická dehydratace)	116
4.5.1.2	Hypotonická hypovolemie (hypotonická dehydratace)	116
4.5.1.3	Hypertonická hypovolemie (hypertonická dehydratace)	116
4.5.2	Hyperhydratace	117
4.5.2.1	Izotonická hypervolemie (izotonická hyperhydratace)	117
4.5.2.2	Hypotonická hypervolemie (hypotonická hyperhydratace)	117
4.5.2.3	Hypertonická hypervolemie (hypertonická hyperhydratace)	118
4.6	Metabolizmus jednotlivých elektrolytů v akutním stavu	119
4.6.1	Poruchy metabolismu sodíku	119
4.6.1.1	Zvětšení tělesných zásob sodíku	119
4.6.1.2	Hypernatremie	121
4.6.1.3	Deficit sodíku	122
4.6.1.4	Hyponatremie	124
4.6.2	Poruchy metabolismu draslíku	126
4.6.2.1	Hyperkalemie a zvýšená zásoba draslíku	126
4.6.2.2	Hypokalemie	129
4.6.3	Poruchy metabolismu chloridů	130
4.6.3.1	Hyperchloremie a zvýšení zásob chloridů	131
4.6.3.2	Hypochloremie a snížení zásob chloridů	131
4.6.4	Poruchy metabolismu fosforu	132
4.6.4.1	Hyperfosforemie	132
4.6.4.2	Hypofosforemie	133
4.6.5	Poruchy metabolismu hořčíku	135
4.6.5.1	Hypermagnezemie	135
4.6.5.2	Hypomagnezemie	136
4.6.6	Poruchy metabolismu vápníku	137
4.6.6.1	Hyperkalcemie	137
4.6.6.2	Hypokalcemie	138

5 Poruchy acidobazické rovnováhy v metabolické intenzivní péči – diagnostika a léčba	141
5.1 Nejčastější poruchy acidobazické rovnováhy	141
5.1.1 Respirační acidóza	143
5.1.2 Respirační alkalóza	143
5.1.3 Metabolická (nerespirační) alkalóza	144
5.1.4 Metabolická (nerespirační) acidóza	144
5.2 Kompenzační reakce organismu na poruchy acidobazické rovnováhy	148
5.2.1 Respirační odpověď	148
5.2.2 Renální odpověď	148
5.3 Obecná pravidla úpravy acidobazické rovnováhy	149
5.4 Možnosti komplexního hodnocení poruch acidobazické a iontové rovnováhy	150
6 Mikronutrienty v intenzivní péči	153
6.1 Obecná charakteristika mikronutrientů	153
6.2 Efekt vysokých dávek mikronutrientů	155
6.3 Funkce vitaminů a stopových prvků	155
6.4 Potřeba mikronutrientů při akutních onemocněních	156
6.5 Rozdíly mezi potřebou mikronutrientů při parenterální a enterální výživě	157
7 Charakteristika a použití jednotlivých vitaminů v umělé výživě	159
7.1 Vitamin A	159
7.2 Vitamin D	161
7.3 Vitamin E	162
7.4 Vitamin K	163
7.5 Vitamin C	163
7.6 Thiamin	166
7.7 Riboflavin	168
7.8 Niacin	169
7.9 Vitamin B ₆	170
7.10 Vitamin B ₁₂	171
7.11 Kyselina listová	172
7.12 Biotin	173
7.13 Kyselina pantotenová	174
8 Charakteristika a použití stopových prvků v umělé výživě	177
8.1 Železo	177
8.2 Zinek	181
8.3 Měď	183
8.4 Selen	185
8.5 Chrom	186
8.6 Mangan	187
9 Malnutrice	191
9.1 Mechanizmy vzniku a klasifikace malnutrice	191
9.1.1 Prosté hladovění	192

9.1.2	Stresové hladovění	194
9.2	Klinický obraz malnutrice	196
9.3	Laboratorní nálezy při malnutrici	200
9.3.1	Interpretace plazmatických hladin bílkovin a hodnocení viscerálního proteinu	201
9.3.1.1	Transferin	202
9.3.1.2	Prealbumin (transthyretin)	203
9.3.1.3	Protein vázající retinol	203
9.3.1.4	Fibronektin	204
9.3.1.5	Somatomedin C	204
9.3.2	Laboratorní hodnocení stavu somatického proteinu v malnutrici	205
9.3.2.1	Kreatinin-výškový index	205
9.3.2.2	3-metyl-histidin	207
9.4	Spolehlivost některých ukazatelů malnutrice	208
9.4.1	Role prealbuminu (transthyretinu) v hodnocení malnutrice při současném zánětu a v kritickém stavu	208
9.5	Vliv malnutrice na fyziologické funkce	212
9.5.1	Morfologické a funkční změny při malnutrici	212
9.6	Důsledky hladovění a malnutrice na metabolické ukazatele	214
10	Indikace parenterální a enterální výživy	215
11	Obecné principy parenterální výživy	219
11.1	Periferní parenterální výživa	221
11.2	Parenterální výživa systémem all-in-one	222
11.2.1	Podání parenterální výživy systémem all-in-one	222
11.2.2	Typy směsí all-in-one	225
11.2.3	Složení, příprava a kontrola směsí all-in-one	226
11.2.4	Pravidla pro přípravu směsí all-in-one	228
11.3	Stabilita směsí parenterální výživy	231
11.3.1	Stabilita lipidových emulzí	232
11.3.2	Stabilita kalcia a fosfatů	235
11.3.3	Stabilita vitaminů	236
11.3.4	Stabilita stopových prvků	236
11.3.5	Stabilita léků ve směsích all-in-one	236
12	Přístupové cesty pro parenterální výživu	239
12.1	Přístup do periferního žilního systému	240
12.2	Zavedení katétru nebo kanyly do periferní žíly	240
12.3	Přístupové cesty do centrálního žilního systému	241
12.4	Zavádění katétru cestou vena subclavia a vena jugularis	244
12.5	Technika punkce a katetrizace vena subclavia	246
12.6	Technika zavádění centrálního žilního katétru pro dlouhodobé nebo trvalé použití	248
12.6.1	Zvláštní požadavky katétrů pro dlouhodobou nebo trvalou parenterální výživu v domácím prostředí	251
12.7	Péče o centrální žilní katétr	251

12.8 Některé speciální pokyny důležité pro bezpečné zavádění centrálního venózního katétru a péči o katétru	254
13 Komplikace parenterální výživy a jejich prevence	257
13.1 Mechanické komplikace	257
13.2 Septické komplikace centrálního žilního katétru	262
13.3 Metabolické komplikace parenterální výživy	265
13.3.1 Přetížení nutričními substráty („overfeeding“ syndrom)	265
13.3.2 Dysbalance a chybění některých aminokyselin	267
13.3.3 Poruchy metabolismu lipidů	268
13.3.4 Karenční stavy jako metabolická komplikace v parenterální výživě	268
13.3.5 Poškození jaterních funkcí při úplné parenterální výživě	269
13.3.6 Komplikace způsobené cestou podání parenterální výživy	269
13.3.7 Toxické produkty a xenobiotika v parenterální výživě	269
13.3.8 Opatření snižující metabolické komplikace parenterální výživy	270
14 Enterální výživa – principy a zvláštnosti použití v intenzivní péči	273
14.1 Digesce, resorpce a metabolismus perorálně přijatých nutričních substrátů	273
14.1.1 Lipidy	273
14.1.2 Sacharidy	275
14.1.3 Proteiny	278
14.2 Obecné a fyzikální charakteristiky enterálních přípravků	281
15 Indikace a kontraindikace enterální výživy	283
15.1 Indikace enterální výživy	283
15.2 Kontraindikace enterální výživy	283
15.3 Rozdělení tekutých výživ	283
15.3.1 Tekuté výživy připravené kuchyňskou technologií	284
15.3.2 Polymerní formule	285
15.3.2.1 Bílkoviny	286
15.3.2.2 Tuky	286
15.3.2.3 Sacharidy	286
15.3.2.4 Elektrolyty, vitaminy a stopové prvky	286
15.3.3 Elementární a oligomerní diety	287
15.3.3.1 Elementární formule I. generace	287
15.3.3.2 Elementární formule II. generace (oligomerní diety)	287
15.3.4 Orgánově specifické enterální tekuté výživy (enterální léčebné přípravky)	288
15.3.4.1 Modulové diety	288
15.3.4.2 Stresové formule enterální výživy	289
15.3.4.3 Imunomodulační enterální přípravky	290
15.3.4.4 Orgánově specifické enterální formule ovlivňující funkci střeva	290
15.3.4.5 Další specifické enterální výživy	291

16	Technika enterální výživy	293
16.1	Vlastnosti enterálních sond	294
16.2	Materiál používaný na enterální sondy	295
16.3	Úpravy sondy pro snadnější zavádění a udržení v pozici	295
16.4	Zavádění enterálních sond	297
16.4.1	Zavádění nazoenterální sondy	297
16.4.2	Endoskopické zavádění gastrické a jejunální sondy	298
16.4.3	Chirurgické provádění gastrostomie a punkční jejunostomie	298
16.5	Vaky a kontejnery na enterální výživu	298
16.6	Technika podávání enterální výživy	301
16.7	Režimy podávání enterální výživy	302
16.8	Důležitá bezpečnostní pravidla pro použití enterální výživy	303
16.9	Komplikace enterální výživy	303
16.9.1	Komplikace při zavádění enterální sondy	304
16.9.1.1	Komplikace zavádění nazogastrických a nazoenterálních sond	304
16.9.1.2	Komplikace gastrostomie prováděné chirurgicky	305
16.9.1.3	Komplikace perkutánní endoskopické gastrostomie a gastrojejunostomie	305
16.9.2	Mechanické komplikace použití enterální sondy	305
16.9.2.1	Komplikace použití nazogastrické a nazoenterální sondy	305
16.9.2.2	Ucpání gastrické nebo enterální sondy	306
16.9.2.3	Komplikace způsobené přívodním setem a enterálními pumpami	307
16.9.3	Klinické komplikace enterální výživy	308
16.9.3.1	Průjem	308
16.9.3.2	Kontaminace enterálního přípravku	311
16.9.3.3	Aspirace	312
16.9.4	Nutriční a metabolické komplikace enterální výživy	313
16.9.4.1	Nedostatečné nutriční zajištění	313
16.9.4.2	Přetížení nutričními substráty – hyperalimentace	315
16.9.4.3	Syndrom enterální výživy	318
17	Farmakologické a farmaceutické aspekty parenterální a enterální výživy	321
17.1	Inkompatibility a jejich typy	321
17.1.1	Fyzikální inkompatibility parenterální výživy	322
17.1.2	Speciální toxikologické aspekty aditiv v parenterální výživě pro děti	323
17.1.3	Fyzikální inkompatibility s enterálními přípravky	324
17.2	Metody snížení výskytu fyzikálních inkompatibilit v umělé výživě	325
17.3	Farmakologické inkompatibility	326
17.3.1	Farmakologické ovlivnění enterální výživy	326
17.3.2	Farmakokinetické inkompatibility zhoršující biologickou dostupnost léku	328
17.3.3	Ovlivnění farmakokinetiky podle místa podání léku	329

17.4	Obecné farmaceutické aspekty parenterální výživy	331
17.4.1	Speciální farmaceutické problémy směsí all-in-one	334
17.4.2	Účinek pH v roztocích pro parenterální výživu a v systémech all-in-one	334
17.4.3	Skladování směsí pro parenterální výživu	335
17.4.4	Farmakologické aspekty vícekomorových vaků pro parenterální výživu	336
	Doporučená literatura	339
	SPECIÁLNÍ ČÁST – UMĚLÁ VÝŽIVA U VYBRANÝCH ONEMOCNĚNÍ A SITUACÍ V INTENZIVNÍ PÉČI	345
	Úvod	347
18	Umělá výživa při renální insuficienci	349
18.1	Charakteristika renální insuficience	349
18.2	Zhodnocení nutričního stavu u nemocného s renální insuficiencí	350
18.3	Metody stanovení a monitorování nutričního stavu nemocných s renálním selháním	351
18.4	Nutriční potřeba u nemocných s akutní renální nedostatečností	353
18.4.1	Potřeba energie	353
18.4.2	Potřeba vitaminů a stopových prvků	353
18.4.3	Potřeba elektrolytů	354
18.5	Metabolické a nutriční změny	354
18.6	Cesty podání nutriční podpory	356
18.7	Sledování stavu výživy	357
19	Umělá výživa při poškození jater	359
19.1	Akutní insuficience jater	359
19.2	Nutriční podpora při jaterním selhání	363
20	Umělá výživa při respiračním selhání	367
20.1	Metabolismus a funkce dýchacího svalstva	367
20.2	Potřeba nutričních substrátů a jejich vliv na plicní funkce	369
20.2.1	Potřeba proteinů a aminokyselin	369
20.2.2	Potřeba tuků	370
20.2.3	Potřeba sacharidů	371
20.2.4	Potřeba minerálů	371
20.2.5	Potřeba tekutin	372
20.2.6	Účinek realimentace na plicní funkce	372
20.3	Praktická doporučení pro nutriční podporu při respiračním selhání	373
21	Umělá výživa při srdečním selhání	375
21.1	Vodní, iontová a acidobazická rovnováha při srdečním selhání	376
21.2	Utilizace makronutrientů při srdečním selhání	379

21.2.1	Potřeba glukózy	379
21.2.2	Potřeba mastných kyselin	379
21.2.3	Potřeba bílkovin	380
21.2.4	Potřeba energie	380
21.3	Praktická doporučení pro složení umělé výživy při srdečním selhání	381
22	Umělá výživa při poškození střeva	383
22.1	Zánětlivé postižení střeva	383
22.1.1	Nutriční terapie zánětlivých střevních onemocnění	384
22.2	Syndrom krátkého střeva	387
22.2.1	Nutriční podpora po zvládnutí časně pooperační fáze u syndromu krátkého střeva	389
22.3	Radiační enteritida	390
22.4	Celiakie (glutenová enteropatie)	391
23	Umělá výživa při akutní pankreatitidě	393
23.1	Kritéria závažnosti akutní pankreatitidy	394
23.2	Základní principy léčby	395
23.2.1	Nová koncepce metabolické péče a umělé výživy	395
23.2.2	Časná iontová a objemová resuscitace	397
23.2.3	Metabolismus minerálů u akutní pankreatitidy	398
23.2.3.1	Změny v mineralogramu	398
23.2.3.2	Deplece sodného, draselného a chloridového iontu	398
23.2.3.3	Poruchy metabolismu kalcia a magnezia	398
23.3	Role umělé výživy v léčbě akutní pankreatitidy	400
23.3.1	Potřeba energie	401
23.3.2	Indikace a taktika použití nutriční podpory	401
23.3.3	Výběr nemocných vhodných pro nutriční podporu	401
23.3.4	Cesta podání a složení umělé výživy	402
24	Umělá výživa a metabolická podpora při popáleninovém traumatu	407
24.1	Přehled patofyziologických reakcí ovlivňujících potřebu nutriční podpory při popálení	407
24.1.1	Destrukce kůže termickým inzultem	407
24.1.2	Metabolická odpověď na popáleninové trauma	408
24.1.3	Oběhové a imunologické změny	408
24.2	Nutriční potřeba při popáleninovém traumatu	409
24.2.1	Potřeba energie	409
24.2.2	Potřeba sacharidů	409
24.2.3	Potřeba proteinů a role specifických aminokyselin	410
24.2.4	Potřeba tuků	412
24.2.5	Potřeba vitaminů a mikronutrientů	412
24.2.6	Potřeba tekutin a objemová resuscitace	413
24.2.7	Léčba hypermetabolizmu	414
24.2.7.1	Stimulace anabolizmu	415
24.3	Laboratorní sledování	416

25	Nutriční podpora a metabolická péče v kritickém stavu a při syndromu multiorganového selhání (MODS)	417
25.1	Přínos nutriční podpory v kritickém stavu	419
25.2	Patofyziologické základy nutriční podpory u kritických pacientů	419
25.3	Praktické pokyny pro léčbu a její sledování	423
25.3.1	Hrazení energie	423
25.3.2	Hrazení bílkovin	423
25.3.3	Obecná pravidla a monitorování	423
26	Umělá výživa při traumatu a v perioperačním období	425
26.1	Praktický postup při indikaci perioperační umělé výživy	425
26.2	Složení umělé výživy při traumatu a perioperační přípravě	426
26.2.1	Potřeba energie	426
26.2.2	Výpočet dávky bílkovin, tuků a sacharidů	426
26.3	Role nutričních substrátů při operaci a traumatu	427
27	Umělá výživa a metabolická péče při infekcích, syndromu systémové zánětlivé odpovědi a sepsi	429
27.1	Mediátory systémové zánětlivé odpovědi a sepsi	431
27.2	Praktická doporučení pro umělou výživu při syndromu systémové zánětlivé reakce a sepsi	435
27.2.1	Hrazení energie	435
27.2.2	Hrazení aminokyselin	435
27.2.3	Hrazení lipidů	436
27.2.4	Hrazení sacharidů	437
28	Nutriční podpora u neurologických pacientů	439
28.1	Nutriční vyšetření u neurologických pacientů	441
28.2	Doporučení pro umělou výživu v neurologii	441
28.2.1	Potřeba energie	441
28.2.2	Hrazení bílkovin	441
28.2.3	Hrazení sacharidů	442
28.2.4	Potřeba makroprvků, stopových prvků a vitaminů	442
28.2.5	Úprava přívodu tekutin	442
28.3	Indikace nutriční podpory u neurologických onemocnění	443
28.3.1	Amyotrofická laterální skleróza	444
28.3.2	Sclerosis multiplex	444
28.3.3	Parkinsonova nemoc	444
28.3.4	Alzheimerova nemoc	445
28.3.5	Myastenia gravis	445
28.3.6	Akutní cerebrovaskulární příhody	445
28.3.7	Nutriční podpora u poranění míchy	445
29	Nutriční podpora při nádorových onemocněních	447
29.1	Indikace a doporučení umělé výživy u onkologických pacientů	451
29.2	Účinek umělé výživy na nutriční stav a klinické výsledky	452

30 Umělá výživa v intenzivní péči při diabetes mellitus	453
30.1 Nutriční podpora při diabetu	453
30.2 Parenterální výživa u diabetiků v intenzivní péči	455
30.3 Enterální výživa u diabetiků v intenzivní péči	456
30.4 Vliv diabetických komplikací na umělou výživu	456
30.4.1 Diabetická gastroparéza	456
30.4.2 Průjem	457
30.4.3 Renální selhání	457
31 Umělá výživa a transplantace parenchymatózních orgánů	459
31.1 Příčiny malnutrice a její důsledky v posttransplantačním období	459
31.2 Nutriční podpora před transplantací a její vliv na posttransplantační průběh	461
31.3 Nutriční podpora v období po transplantaci orgánů	462
31.3.1 Potřeba energie	462
31.3.2 Hrazení bílkovin	462
31.3.3 Hrazení sacharidů a tuků	464
31.3.4 Hrazení vitaminů a stopových prvků	464
32 Nutriční podpora při transplantaci kostní dřeně a kmenových buněk	465
32.1 Fáze přípravy	465
32.2 Fáze chemoterapie a radioterapie	465
32.3 Fáze neutropenie	466
32.4 Nutriční podpora při léčbě poškození orgánů v posttransplantačním období	468
32.4.1 Poškození jater	468
32.4.2 Poškození ledvin	468
32.4.3 Poškození plic	468
32.4.4 Neurologická poškození	469
32.4.5 Poškození gastrointestinálního traktu	469
32.4.5.1 Mukozitida a ústní infekce	469
32.4.5.2 Dysfagie a ezofagitida	469
32.4.5.3 Poškození střeva	469
32.5 Přechod z umělé výživy v posttransplantačním období na perorální příjem	470
33 Umělá výživa u obézních pacientů v intenzivní péči	471
33.1 Nutriční zajištění obézních pacientů	472
33.1.1 Potřeba energie	472
33.1.2 Potřeba bílkovin	473
33.2 Hypokalorická nutriční podpora	473
34 Struktura a funkce nutričního týmu	475
34.1 Úkoly nutričního týmu	475
34.2 Role jednotlivých členů nutričního týmu	476