

CHIRURGIE

## Nutrice u chirurgických nemocných

**Prof. MUDr. Mojmír Kasalický, CSc.**

---

---

---

---

---

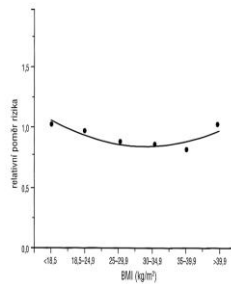
---

---

---

### Nutrice

- U hospitalizovaných je určována lékařem jako součást terapie
- Dobrý výchozí nutriční stav je jednou z hlavních determinant úspěšné léčby většiny těžších onemocnění
- Křivka rizika úmrtí při závažném onemocnění v závislosti na BMI má charakter písmene „J“



Závislost mortality a BMI u kriticky nemocných. Upraveno podle Akhroufi et al.:  
Effect of obesity on intensive care mobility and mortality: a meta-analysis. Crit Care Med  
2008

---

---

---

---

---

---

---

---

### Nutrienty – složky výživy

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| • <u>Makronutrienty</u> | • <u>Mikronutrienty</u> |
| – Sacharidy             | – Minerály              |
| – Lipidy                | – Stopové prvky         |
| – Proteiny              | – Vitamíny              |

---

---

---

---

---

---

---

---

## Nutrienty – složky výživy

- Vitamíny hydrosolubilní
  - B1 - Thiamin
  - B2 - Riboflavin
  - B6 - Pyridoxin
  - B12- Cyanokobalamin
  - C - kys. Askorbová
  - H - Biotin
  - Kys. Nikotinová
  - Kys. Pantotenová
- Liposolubilní
  - A - Retinol
  - D - Kalciferol
  - E - Tokoferol
  - K Fytochinon




---

---

---

---

---

---

---

---

## Nutrienty – složky výživy

- Stopové prvky
  - Železo
  - Jód
  - Chróm
  - Měď
  - Selen
  - Zinek
  - Fluor
  - Kobalt
  - Molybden
- Voda

---

---

---

---

---

---

---

---

## Význam nutriční podpory a metabolické optimalizace by se měl přesouvat do předoperačního období.

- Malnutrice + adaptační hypometabolizmus organismus po operaci:
  1. nemobilizuje potřebné substráty a nesyntetizuje nové tkáně dostatečně rychle
  2. prohloubení energetického a proteinového deficitu vede k imunitnímu oslabení a vzniku zejména infekčních pooperačních komplikací

---

---

---

---

---

---

---

---

- Rizikem protražovaného katabolizmu je imunosuprese a fatální ztráta endogenního proteinu



- Umělá nutriční podpora
  - Nízká proteosyntéza
  - Malnutrice
  - Předpoklad dlouhého hladovění (5-7 dnů)
  - Velký katabolizmus

---

---

---

---

---

---

---

---

## Nutriční podpora

- Nutriční podpora je indikována v případě hrozící malnutrice, nebo u malnutričních nemocných, kteří nejsou a nebudou dostatečně přijímat potravu po dobu delší než 10 dní.
- Při výběru nutriční podpory se snažíme vždy o co nejvíce fyziologický způsob.
- Pokud není kontraindikace, volíme vždy enterální cestu.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Nejčastěji používaná kritéria pro zahájení nutriční podpory:

- Albumin < 35 g/l
- Prealbumin < 0,2 g/l
- Transferin < 2,0 g/l
- Ztráta váhy > než 10% za posledních 6 měsíců
- lymfocyty <1500

---

---

---

---

---

---

---

---

## Malnutrice

- „Stav výživy, kdy deficit, ale i přebytek nebo nerovnováha energie, proteinů a ostatních nutrientů způsobuje měřitelné vedlejší účinky na tkáň či formu těla, jeho funkce a výsledný klinický stav.“
  - Podvýživa
  - Obezita
- Karence = nedostatek jednotlivých nutrientů

---

---

---

---

---

---

---

---

## V praxi: Malnutrice = Podvýživa

- Snížený p.o. příjem (nechutenství, poruchy vědomí)
- Poruchy resorpce (IBD, sy krátkého střeva)
- Poruchy digesce (st.p. gasrektomií, pakrektomií)
- Poruchy metabolismu (Hepatální, kardiální, renální)
- Zvýšený energetický výdej (píštěle, sepse, trauma)
- Psychické faktory (bolest, úzkost)
- Léčebné faktory (operace)
- Režimové faktory (lačnění, nevhodný denní režim)
- Věk

---

---

---

---

---

---

---

---

## Typy podvýživy

- Marasmus
  - Energetická malnutrice, hladovění
  - Postupný symetrický váhový úbytek vedoucí ke kachexii
- Kwashiorkor
  - Proteinová malnutrice
  - Nedostatek nebo rychlé odbourávání bílkovin, především svalové hmoty (stresové hladovění)

---

---

---

---

---

---

---

---

## Hodnoty svědčící o malnutrici

- Úbytek hmotnosti
  - za 1 měsíc 5%
  - za 6 měsíců 10%
- Kožní řasa nad tricepsem
  - Muž - 3,5 mm
  - Žena - 7,0 mm
- Obvod paže
  - Muž - 19,5 mm
  - Žena - 15,5 mm
- Index kreatinin : výška  
60-80% normy

---

---

---

---

---

---

---

---

Srovnání prosté a stresové malnutrice

	Prostá malnutrice	Stresová malnutrice
<b>Vznik</b>	týdny až měsíce	dny
<b>Hmotnost</b>	snížená	normální až zvýšená
<b>Tuková hmota</b>	snížená	snížená, normální i zvýšená
<b>Svalová hmota</b>	jen mírně snížená	velmi snížená
<b>Sérové bílkoviny</b>	normální	výrazně snížené
<b>Proteiny akutní fáze</b>	normální	zvýšené
<b>Příklad</b>	stařecká kachexie	sepsy, trauma

---

---

---

---

---

---

---

---

## Protein-energetická malnutrice

- U nemocných
  - Vážné onemocnění, těžší operace, septický stav, krvácení,
  - Snížený příjem
  - Zvýšený katabolismus
- Deplece
  - Makronutrientů
  - Mikronutrientů

---

---

---

---

---

---

---

---

### Porovnání enterální a parenterální výživy.

- Enterální a parenterální výživa nejsou „konkurentní“, ale „spolupracovníci“.
- Oba způsoby mají své výhody a nevýhody.
- Pokud není enterální výživa kontraindikována, volíme vždy enterální přístup.

---



---



---



---



---



---



---

### Srovnání enterální a parenterální výživy.

Nutriční podpora	<b>+</b>	<b>-</b>
Enterální	<ul style="list-style-type: none"> <li>- fyziologická cesta</li> <li>- zachována výživa střeva</li> <li>- nižší náklady</li> <li>- Minimální riziko komplikací</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- průjmy</li> <li>- zvracení</li> <li>- riziko aspirace</li> </ul>
Parenterální	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definovaný přísun jednotlivých živin</li> <li>- rychlá úprava příp. metabolického rozvratu</li> <li>- lze i při úplném chybění tenkého střeva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nefyziologický přístup</li> <li>- komplikace (při zavádění katetru, metabolické, septické, jaterní insuf.)</li> <li>- vyšší náklady</li> </ul>

---



---



---



---



---



---



---

### Algoritmus podávání umělé výživy

- Potřeba umělé výživy
  - aktuální nebo hrozící malnutrice
- Trávicí trakt - nefunkční - parenterální výživa
  - funkční - enterální výživa
- Možná a častá kombinace obou typů UV (EV-výživa střeva, PV-startovací, EV a PV na dosažení hyperkalorické UV)

---



---



---



---



---



---



---

### Rámcová denní potřeba základních složek výživy a minerálů

<b>Voda</b>	30–40 ml/kg
<b>Energie</b>	25–30 kcal/kg
<b>Glukóza</b>	2–6 g/kg
<b>Tuk</b>	1–1,5 g/kg
<b>Aminokyseliny</b>	1–1,5 g/kg
<b>Natrium</b>	1–2,5 mmol/kg
<b>Kalium</b>	1–2,5 mmol/kg
<b>Kalcium</b>	0,05–0,1 mmol/kg
<b>Hořčík</b>	0,1–0,2 mmol/kg
<b>Fosfor</b>	0,4 mmol/kg

---

---

---

---

---

---

---

---

### Enterální výživa

- Podání farmaceuticky připravených výživných roztoků do trávicího traktu
- Podání:
  - p.o. - „sipping“
  - různými sondami




---

---

---

---

---

---

---

---

### Indikace enterální výživy

- Gastroenterologická onemocnění - IBD
- Poruchy vědomí, polykání - CMP
- Onkologická onemocnění
- Psychiatrická onemocnění (anorexie, deprese)
- ORL onemocnění
- Stomatochirurgie

---

---

---

---

---

---

---

---

### Kontraindikace enterální výživy

#### Absolutní

- Náhlá příhoda břišní
- Akutní krvácení do GIT
- Mechanický ileus
- Šokový stav
- Těžká hypoxie
- Těžká acidóza

#### Relativní

- Akutní pankreatitida
- Těžký průjem
- Vysoko umístěná enterokutánní píštěl




---

---

---

---

---

---

---

---

### Výhody enterální výživy

- Stimulace střevní motility
- Udržení hepatobiliárního oběhu
- Stimulace tvorby hormonů GIT
- Levnější než parenterální výživa

---

---

---

---

---

---

---

---

### Formy enterální výživy



Enterální výživa				
Perorální nutriční doplňky				
Sondová výživa	Gastrická	nazogastrická		
		faryngostomie		
		ezofagostomie		
	Duodenální	gastrostomie	perkutánní endoskopická (PEG)	
			radiologicky asistovaná (RAG)	
		chirurgická		
Jejunální	nazoduodenální			
	extendovaná gastrostomie			
	perkutánní (J-PEG)	nazojejunální		
chirurgická		přímý přístup katérová tenkou jehlou		

---

---

---

---

---

---

---

---



## Složení enterální výživy

- 50-60 % energie ve formě sacharidů a 30-40 % energie ve formě lipidů
- Polymerní výživa - nutričně definované diety
  - do 400 mOsmol/l
- Oligomerní výživa - nízkomolekulární, chemicky definované diety
  - Nad 450 mOsmol/l
- Vlákna




---

---

---

---

---

---

---

---

## Úprava střevní flóry

- Udržení fyziologické střevní mikroflóry
- Dlouhodobá ATB terapie → střevní dysmikrobie → přerůstání patogenů
  - Průjmy
  - Sepse z bakteriální translokace
- Probiotika a prebiotika

---

---

---

---

---

---

---

---

## Probiotika

- Živé fyziologické mikroorganismy zažívacího traktu prospěšné pro zdraví hostitelského organismu
  - E.Coli, Lactobacillus, bifidobakter
  - Sacharomycety, enterokoky, laktokoly ...
- U nemocných
  - dlouhodobě léčených ATB
  - při radioterapii
  - Imunosupresi
  - po operaci na GIT

---

---

---

---

---

---

---

---

## Prebiotika

- Oligosacharidy nestravitelné v žaludku a tenkém střevě
  - Štěpeny střevními bakteriemi → vznik mastných kyselin  
→ příznivé prostředí pro růst střevních bakterií
- Inulin, laktulóza

---

---

---

---

---

---

---

---

## Cíl parenterální výživy

- Dlouhodobě udržet uspokojivý nutriční stav a vnitřní prostředí u pacienta, vyžadujícího nutriční podporu parenterální cestou.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Parenterální výživa.

- Způsob podání živin do cévního systému mimo zažívací trakt
  - Představuje nefyziologickou cestu dodávky živin a energie
- V případě → nelze použít plně enterální výživu
  - parenterální výživu lze využít jako doplněk enterální výživy, kterou nejsme schopni pokrýt energetické nároky organismu
- Kombinace enterální a parenterální výživy
  - Nefunkční zažívací trakt je indikací k podávání plně parenterální výživy.

---

---

---

---

---

---

---

---

### Parenterální výživa - indikace.

- Syndrom krátkého střeva:
  - stav po rozsáhlých střevních resekcích, vysoké stomie, střevní píštěle
  - střevní stenózy, ileozní stavy,
- Nespecifické střevní záněty, postradiační enterokolitida
- poruchy digesce, malabsorbce, těžké průjmy, zvracení
- Akutní pankreatitida
- Jaterní insuficience

---

---

---

---

---

---

---

---

### Parenterální výživa - kontraindikace

- Zcela funkční zažívací trakt
- Terminální stav pacienta
- Odmítnutí nutriční podpory ze strany nemocného

---

---

---

---

---

---

---

---

### Cesty podání PV

- Do periferní žíly:
  - po dobu kratší než 7-10 dnů
  - roztoky s omolaritou <1200 mOsmol/l
- Do centrální žíly:
  - ostatní případy

---

---

---

---

---

---

---

---

### **Parenterální výživa do centrální žíly**

- Lze podávat koncentrované roztoky
- Nejčastěji se používá vena subclavia, a vena jugularis
  - konec kanyly je umístěn v horní duté žíle
- Výjimečně kanylace v. femoralis:
  - konec do dolní duté žíly,
  - vyšší % infekčních komplikací

---

---

---

---

---

---

---

---

### **Centrální žilní vstupy pro parenterální výživu**

- k zavedení se užívá Seldingerova metoda
- Kanyly z polyuretanu, silikonu
- Speciální kanyly potažené antibakteriální vrstvou (antibiotiky, stříbrem)
- Tunelizovaný katetr či venózní port (pro dlouhodobé podávání PV)

---

---

---

---

---

---

---

---

### **Systémy parenterální výživy.**

- Multibottle systém – zastaralý
  - vyšší cena, riziko zanesení infekce, zátěž personálu,
  - samostatné podávání jednotlivých živin vede k jejich zhoršené utilizaci
  - častější inkompatibility, nedodržení přípustných koncentračních poměrů

---

---

---

---

---

---

---

---

### **Systémy parenterální výživy**

- All-in-one receptury připravené v lékárně
  - Výhoda vysoká variabilita,
  - připravené pro konkrétního nemocného,
  - expirace cca 7 dnů
- **All-in-one komerčně vyráběné**
  - 2-3 komorové
  - Výhoda dlouhá doba expirace
  - vyhovují pro stabilizovaného nemocného

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### **Výhody podávání parenterální výživy ALL in one systémem.**

- Lepší utilizace jednotlivých živin
- Nižší výskyt metabolických komplikací
- Menší riziko infekce
- Volnější možnost rehabilitace
- Nižší cena
- Menší nároky na personál

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### **Schéma podávání parenterální výživy.**

- Cyklicky - noční metabolický klid - sleduje fyziologický příjem potravy, v nočních hodinách infuze krystaloidů, event. uzavřená kanyla
- Krevní testy ráno na lačno !!!
- Domácí parenterální výživa tvoří výjimku (co nejmenší omezení pacienta)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Stanovení potřeby sacharidů.

- Minimální množství tlumící ketogenezi a snižující katabolismus proteinů 150 g/den
- CNS spotřebuje 100-120 g/den
- Erytrocyty, dřeň ledvin 36 g anaerobní glykolýza - laktát
- denní dávka glukózy v PV je 0,1g/kg/hod (170 g G na 70 kg hmotnosti a den)
- ve stresové situaci dávka 150-200 g/24 h
- rychlost přívodu ne více než 0,5g/kg/h

---

---

---

---

---

---

---

---

### Tuky

- zásadní zdroj energie (25-40% dodané energie)
- DDD pro dospělého je 1-2 g tuku/kg t.hm.
- rychlost podání je 100-150 mg tuku/kg/hod.
- vysoký energetický obsah 37kJ (9 kcal/g).
- při jejich oxidaci nedochází díky jejich nízkému respiračnímu kvocientu k hyperprodukci oxidu uhličitého
- důležitý zdroj energie ve stresové situaci, kdy organismus trpí inzulínovou resistencí

---

---

---

---

---

---

---

---

### Stanovení potřeby aminokyselin.

- AMK mohou být použity pro výstavbu proteinů nebo jako energetický substrát.
- 1 g proteinu = 17,2 kJ
- pro výstavbu lze využít AMK pouze pokud jsou doplněny energií
  - Na 1 g N 1000-1500 kJ
- Běžná denní dávka 0,7 - 1 g / kg
  - denní dávka v katabolickém stavu 1,3-2,0 g/kg
- maximální rychlost podání 0,1 g AMK/kg/h

---

---

---

---

---

---

---

---

### Ztráty dusíku za 24 hodin.

- Za normálních podmínek extrarenální ztráty N 2g
- při polytraumu, sepsi ztráty N 20 g
  - těžký dusíkový katabolismus-rozpad svalových bílkovin a plasmatických proteinů
  - 1 g N - 6,25 proteinů - 25 g svalové hmoty
  - 20 g N- 125 g proteinu - 500 g svalové hmoty
- Katabolický  $N(g)=U \cdot V \cdot 0,028 \cdot 1,2 + Z$ 
  - U koncentrace urey v moči v mmol/24 h
  - V diureza za 24
  - 0,028 = faktor přepočtu mmol urey na g urey
  - 1,2 = faktor korigující hodnotu celk. dusíku (urea činí 80% celkového dusíku)
  - Z ztráty dusíku v g za 24 h extraren. cestou

---

---

---

---

---

---

---

---

### Důsledky katabolismu proteinů

- Úbytek svalstva (300 g/24 hod)
- Oslabení dechového svalstva
- Hypoventilace, hypoxie, energetický deficit
- Bronchopneumonie
- Deplece albuminu pod 30,0 g/l
- Poruchy rozložení tekutin v intersticiu a intravasálním prostoru

---

---

---

---

---

---

---

---

### Komplikace PV

- Spojené s kanylací žilního systému
  - Ze zavádění CŽK
  - Infekční: katetrová seps
  - Tromboembolismus
- Metabolické
- Orgánové

---

---

---

---

---

---

---

---

### **Metabolické komplikace parenterální výživy.**

- Riziko přetížení organismu energetickými substráty
- Nadměrná exkrece dusíkatých katabolitů a hyperfiltrace v ledvinách
- zatížení jater
- porucha sacharidové tolerance
- vzestup energetického výdeje s následným zatížením cirkulace a ventilace

---

---

---

---

---

---

---

---

### **Metabolické komplikace parenterální výživy.**

- Poruchy metabolismu bílkovin:
  - nevyvážené AMK roztoky
    - Porucha ABR
    - Porucha jaterních funkcí
  - Zvýšený přívod
    - Zvýšená diureza
    - Hypertonická hydratace
  - Hyperazotemie u septických nemocných při snaze o udržení vyrovnané dusíkové bilance

---

---

---

---

---

---

---

---

### **Metabolické komplikace parenterální výživy.**

- Poruchy metabolismu tuků:
  - nadměrná dávka TG s MCT:
    - Toxické postižení CNS
    - Hypertermie
    - Poruchy ABR
    - Ketoacidóza
  - Koloidní syndrom- teplota, třes, zrudnutí, bolest hlavy, bolest na prsou, pachuť v ústech

---

---

---

---

---

---

---

---



**Metabolické komplikace parenterální výživy.**

- Poruchy metabolismu cukrů:
  - Hyperglykemie
    - při překročení utilizační rychlosti, nebo při inzulinové rezistenci,
    - u diabetiků
    - při těžkém stavu s nadprodukcí kontrainzulinárních hormonů

---

---

---

---

---

---

---

---

**Metabolické komplikace parenterální výživy.**

- Poruchy metabolismu cukrů: Hypoglykemie
  - při náhlém přerušení infuze
  - Při přetrvávajícím působení endogenního, nebo exogenně podávaném inzulinu
  - Může být přehlédnuta u pacientů v kritickém stavu !!!

---

---

---

---

---

---

---

---

**Orgánové komplikace GIT**

- Porucha jaterních funkcí
  - při vyloučení perorálního příjmu chybí přirozený stimulační vliv na vylučování žluče.
    - Dochází k cholestáze a vzniku cholelithiázy.
  - K jaterní steatóze dochází při nadměrné syntéze triacylglycerolů při přítomné hyperinzulinémii, která může být vyvolána nadměrným přívodem roztoků cukrů
  - Laboratorně dochází k vzestupu aktivity jaterních enzymů a koncentrace bilirubinu.
  - Tato porucha je většinou benigní a po úpravě parenterální výživy dochází k normalizaci jaterních testů.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Orgánové komplikace GIT

- Poruchy funkce střeva
  - Dochází k narušení funkční a morfologické integrity GIT
  - Oslabuje se imunologická i neimunologická funkce střeva proti střevnímu obsahu,
  - Dochází k zmnožení patogenních mikroorganismů ve střevě a díky atrofii střevní sliznice k jejich přestupu do krevního oběhu

---

---

---

---

---

---

---

---

## Parenterální výživa - strategie.

- Optimální složení pro daného nemocného
- Energetický obsah a celkový objem živin.
- Potřebu a rychlost podání jednotlivých živin (aminokyseliny, cukry, tuky)
- Potřebu a rychlost ostatních látek. (minerály, vitamíny, stopové prvky)

---

---

---

---

---

---

---

---

## Metabolismus při akutních onemocněních- reakce na kritický stav.

- 1.hypometabolická fáze : reakce následující po traumatu, operaci, krvácení, endotoxinovém šoku
  - potlačení metabolické aktivity tkání
- 2.hypermetabolická fáze : nastupuje cca za 48 h.
  - zvýšená potřeba energetických substrátů rychlé spotřebování zásob proteinů a po obnovení oxidace MK tukových rezerv

---

---

---

---

---

---

---

---

## Význam nutričního stavu pro hojení

- **Zánětová reakce podmiňuje charakteristickou změnu metabolismu**
- Hojení = proteosyntetický proces
- Malnutrice zhoršuje výsledek operace
  - Nedostatečná funkční rezerva objemu proteinů → přechodná pooperační ztráta bílkovin → kritické snížení imunitní aktivity → infekční komplikace

---

---

---

---

---

---

---

---

## Hojení a místní metabolická reakce

- **Hojení - obnovení porušené homeostázy organismu:**
  - Eliminace aktivních forem kyslíku
  - antigenních buněčných fragmentů
  - Obnovení celistvosti tkání a přirozených bariér
- **Fáze:**
  - **Hemostáza**
    - koagulum
  - **Reaktivní fáze - zánět**
    - likvidace volných radikálů, narušených molekul proteinů a buněčných fragmentů
  - **Proliferační fáze**
    - angiogeneze, fibroplázie, epitelizace
  - **Jizvení**
    - resorpce granulační tkáně, reorganizace kolagenových fibril

---

---

---

---

---

---

---

---

## Nutriční podpora a hojení

- V případě malnutrice je vhodná dvou týdenní nutriční příprava nemocného
- Maximální stimulace proteosyntézy - 1,5-2,0 g aminokyselin na kg hmotnosti
- Hladovění několik dnů před operací je patrně významnějším rizikovým faktorem než celková deplece netukové hmoty organismu
- Čím větší operační zátěž, tím je kladen větší důraz na stabilitu normoglykémie za cenu kontinuálního podávání inzulinu
  - (časté kontroly glykémie)

---

---

---

---

---

---

---

---

**Smyslem pooperační nutriční podpory**  
 → **stimulace proteosyntézy**  
 → **snížení ztráty vlastní proteinové hmoty**

- U nemocných s dostatečnou nutriční rezervou převládá riziko PV nad jejím benefitem
- Při indikované PV je rizikem „podvyživování“ pacientů na umělé nutriční podpoře
- Proteinově/energeticky deficitní nutriční podpora krytá inzulinem → normoglykémie →
  - snížení mobilizace vlastních energetických zdrojů
  - Hypoaminoacidaemie
  - **Poruchy hojení**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Závěr**

- Podávání PE výživy u většiny nemocných po operaci může být riziková/škodlivé
- Malnutrice /snížený předoperační příjem stravy i v řádu několika dnů - rizikové faktory vzniku komplikací
- Nutriční péče na chronicky nemocné
  - IBD, radioterapie, imunodeficience, ...
- ERAS (Fast Track)

---

---

---

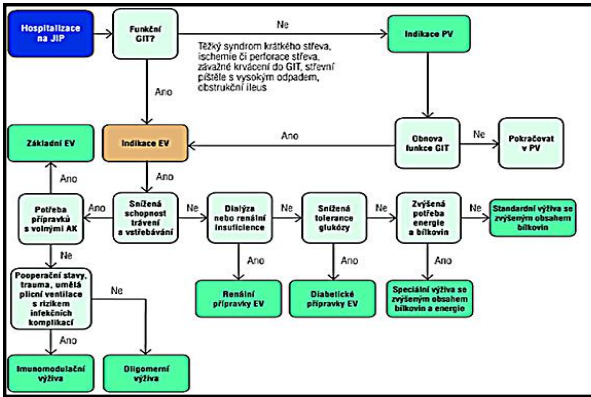
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---