

Parenterální výživa (PV)

Parenterální výživa

- Indikace PV
 - Situace, kdy příjem stravy p.o. či enterální příjem je kontraindikován (tzn. totální PV)
 - Malfunkce GIT: ileus, stenóza, píštěle, těžký zánět
 - Polytrauma, sepse, popáleniny, selhání orgánů (jater, ledvin..) atd.
 - Situace, kdy je zachován per os příjem, či možnost podávání enterální výživy (EV), ale příjem není sufficientní. (tzn. doplňková PV)
 - Maldigestce, malabsorbce, syndrom krátkého střeva

Parenterální výživa

- Kontraindikace PV:
 - Pokud lze využít k živení funkční zažívací trakt
 - Šokový stav s oběhovou nestabilitou
 - Terminální stavy (Etický problém; Umělá výživa = léčivo)
 - Odmítnutí podání umělé výživy pacientem

Parenterální výživa

- Výhody PV:
 - Úprava složení výživy dle aktuálních potřeb
 - Snadnější kontrola metabolické, iontové dysbalance
 - Účinnější způsob živení s dosažením definovaného množství živin
- Nevýhody PV:
 - Nefyziologický způsob živení
 - Cena
 - Vyšší riziko nežádoucích účinků (NÚ) spojených s parenterálním živením (viz dále)

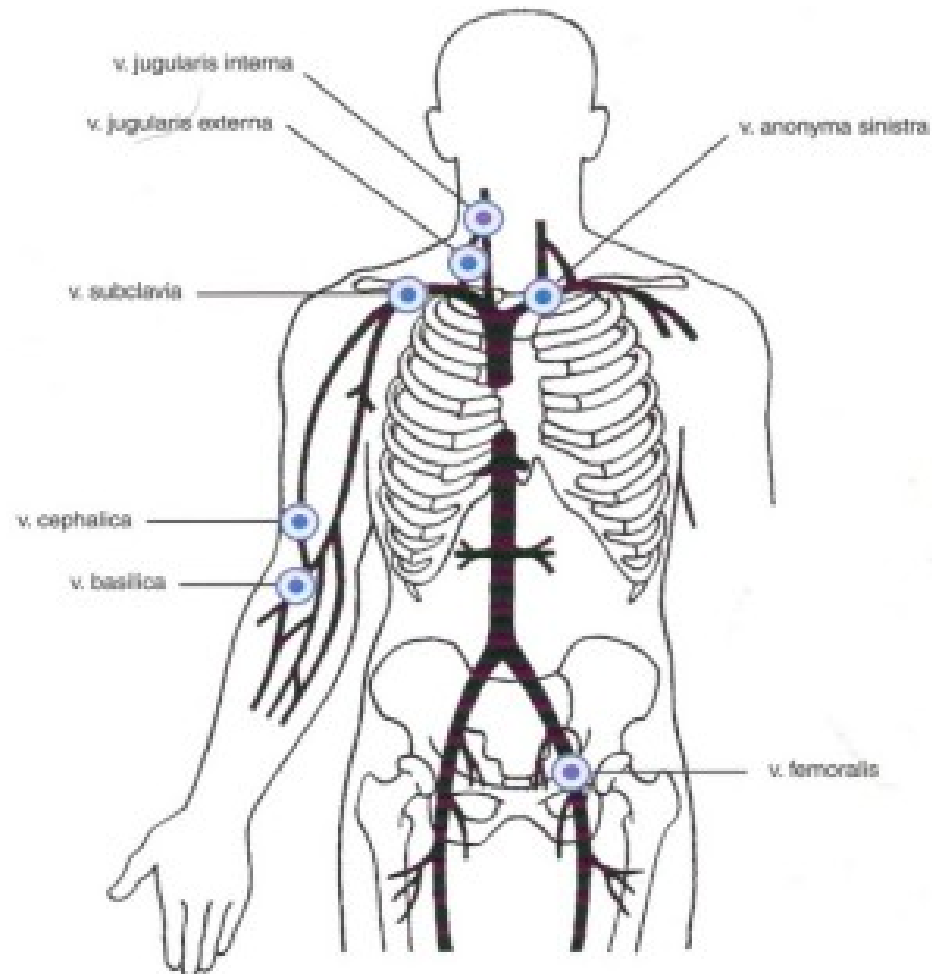
Parenterální výživa

- Nežádoucí účinky PV:
 - Infekce
 - spojený s hyperglykemií při podávání vyšších dávek Glu
 - Katetrová infekce (infekce žilních vstupů)
 - Střevní atrofie (přerůstání bakterií ve střevě s translokací do cévního řečiště- bakteriemie)
 - Poškození jater (hepatopatie)
 - Rizikové faktory- střevní klid, dlouhodobá závislost na PV, podvýživa nebo naopak předávkování Glu a tuky, opakované sepse v anamneze.
 - Technické chyby
 - Při ordinaci PV, jejího složení ...

Parenterální výživa

- Dělení PV dle způsobu podávání:
 - do periferní žíly
 - osmolarita do 900mosmo/l
 - žíly nejčastěji na horních končetinách
 - žílní vstup:
 - Periferní venozní katetr- životnost 3dny
 - Mini midline, midline- životnost i 14 dní, možnost i odběry
(kater zaveden nejčastěji přes v. basilica/brachialis a konec katetru v úrovni v.axilaris, subclavia)
 - do centrální žíly
 - osmolarita nad 900mosmol/l
 - žíly : v.subclavia, v.jugularis interna, v. femoralis..
 - POZOR: Centrální kater ≠ zavedení katetru cestou centrální žíly!!!,
Rozhoduje poloha konce katetru optimálně v oblasti kavoatriálního ústí
- což odpovídá poloze cca 5,5cm pod bifurkací trachei na kontrolním snímku rtg hrudníku.
- další možnost kontroly polohy CVK je při jejím zavádění metodou solný můstek .
 - Žílní vstup:
 - Dočasný vstup:
 - » Centrální venozní katetr (CVK) (k intenzivní péči na JIP)
 - Dlouhodobé vstupy:
 - » PICC- line (periferně zavedený centrální katetr) 6-12měs..
 - » Tunelizovaný Broviak, Hickman katetr (léta)
 - » Venozní port preferenčně pro onkologickou léčbu, než pro podávání PV

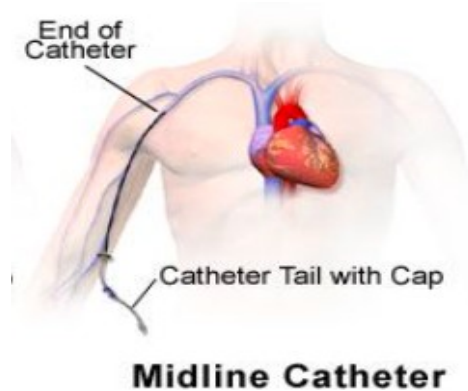
Žilní přístupy



Periferní žilní vstupy

- Midline

- Zavedení z v.basilica, či v. brachialis, konec katetru v oblasti v. axilaris/subclavia



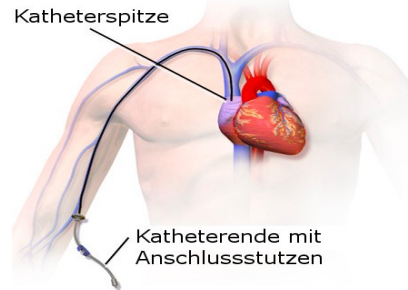
- Periferní kanyla

- 6 velikostí, průtok 0,8 až 20 litrů/hod



Centrální žilní vstupy

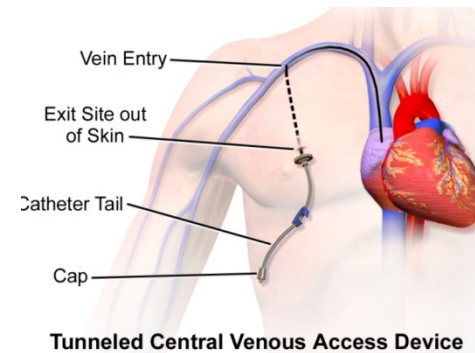
- Centrální žilní katetr



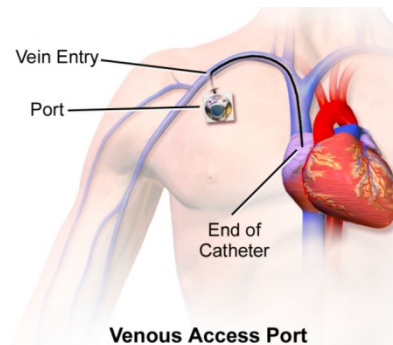
- PICC line

PICC-Katheter

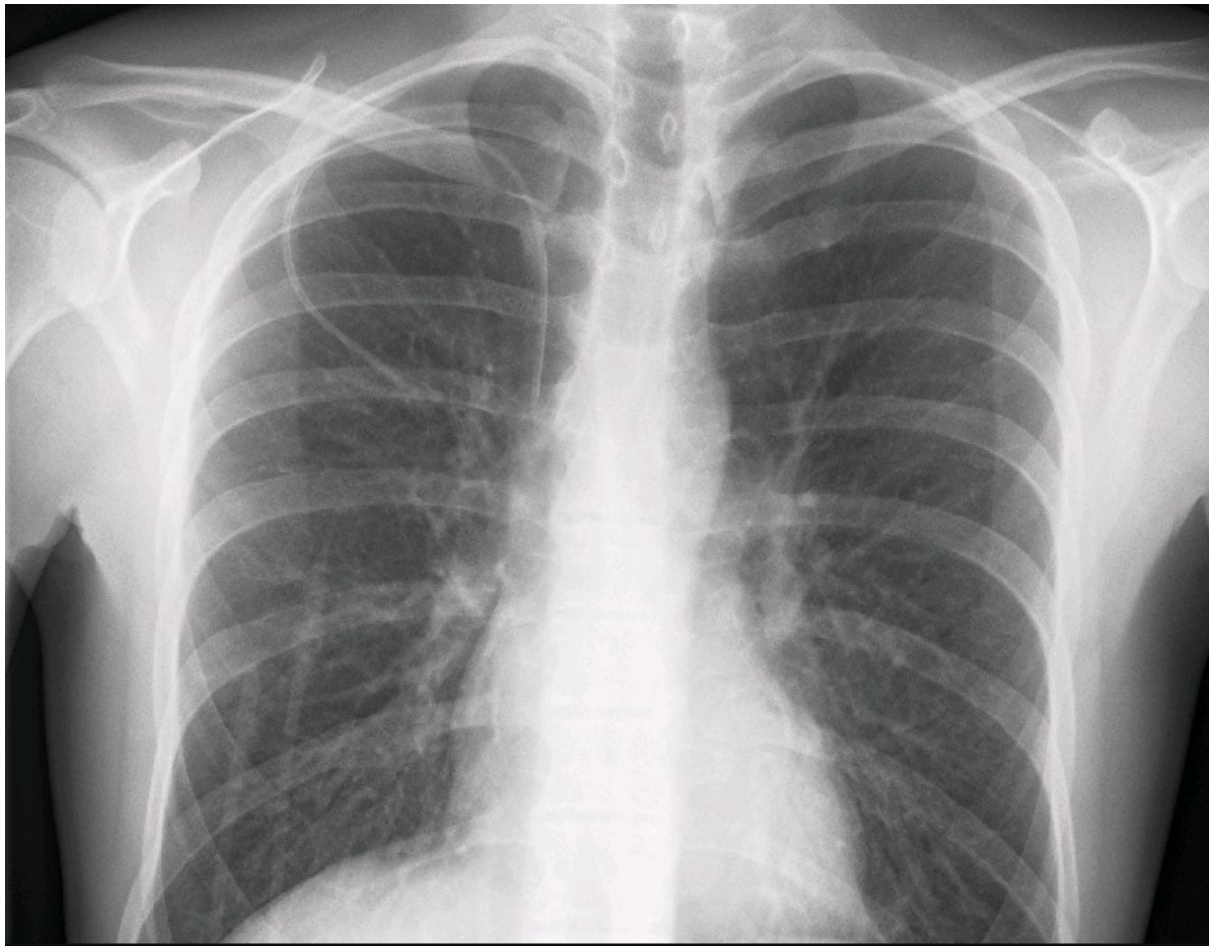
- Broviak, Hickman katetr



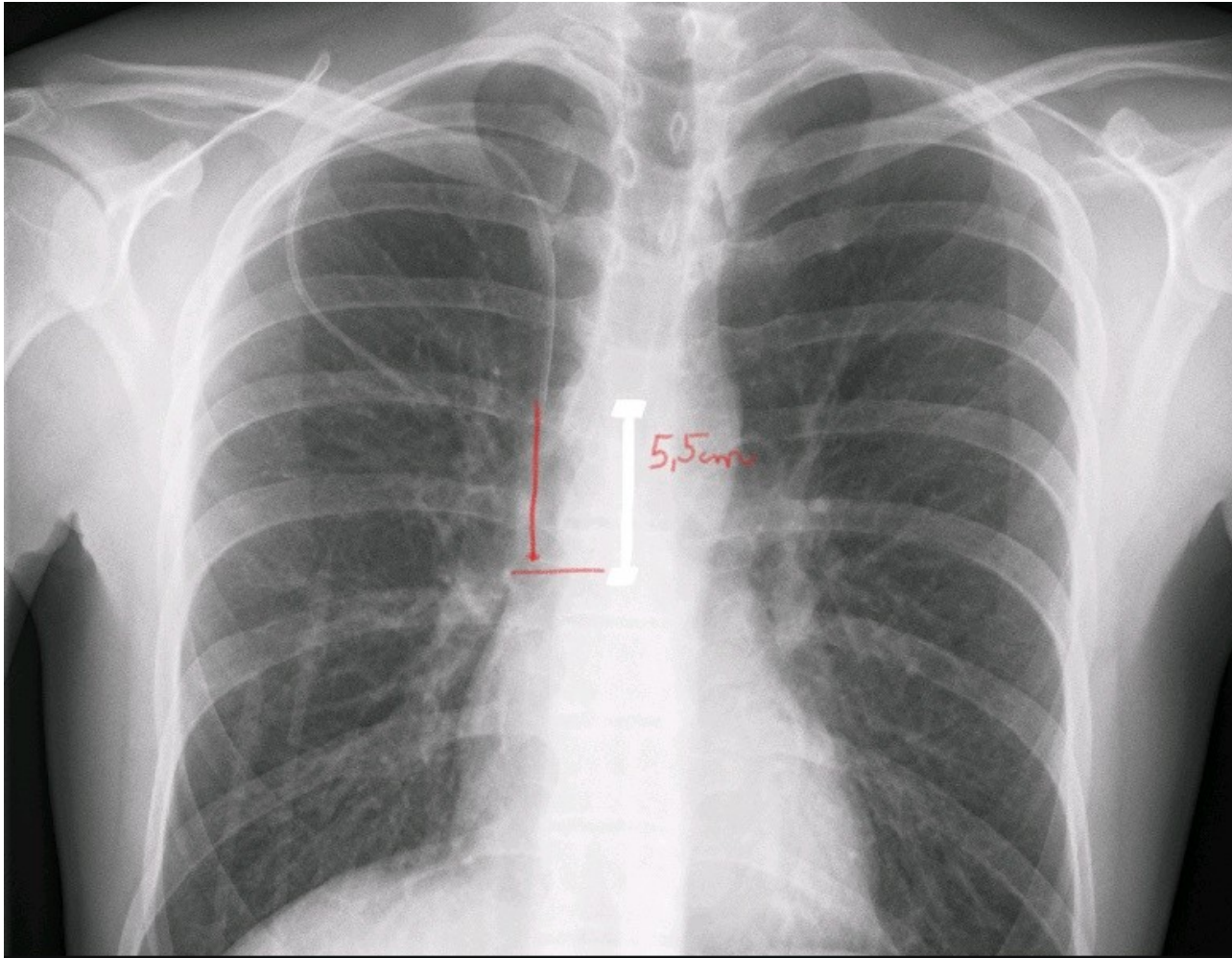
- Venozní port



Poloha centrálního žilního katetru na rtg hrudníku



Správná poloha centrálního žilního katetru na rtg hrudníku



Systemy aplikace

- System jednotlivých lahví („multibottle systém“)
 - Výhoda: cena
 - Nevýhoda: použití více setů a propojovacích hadiček, požadavek samostatné žilní linky (riziko interakcí složek výživy s jinými podávanými léky), více práce pro sestry + vyšší riziko infekce!
- System vše v jednom (system AIO „All in one“)
 - Nevýhoda: cena
 - Výhoda: komerčně či individualní vaky připravované lékárnou mají definované složení makronutrientů, minerálů, vitamínů a stopových prvků (zaručena stabilita složek výživy); technicky méně náročné pro personál s napojním vaku, menší riziko infekce

Preformované, komerčně připravované parenterální vaky (2-,3- komorové)

Nutriflex Peri	2000ml	80	160	0	640	960	50:1
Nutriflex Basal	2000ml	64	250	0	1000	1256	109:1
Nutriflex Plus	2000ml	96	300	0	1200	1584	78:1
Nutriflex Special	1500ml	105	360	0	1440	1860	85:1
Aminomix Novum I	1500ml	75	300	0	1200	1500	100:1
	2000ml	100	400	0	1600	2000	100:1
Aminomix Novum II	1500ml	75	180	0	720	1020	50:1
	2000ml	100	240	0	960	1360	60:1
Clinimix N9	2000ml	55	200	0	800	1020	89:1
Clinimix N14	2000ml	85	300	0	1200	1540	87:1
Clinimix N17	2000ml	100	350	0	1400	1800	88:1
typ	objem	B(g)	S(g)	T(g)	nebílk. E(kcal)	celk. E(kcal)	NPC:N (kcal:g)
Nutriflex Lipid Peri	1875ml	60	120	75	1155	1395	120:1
	2500ml	80	160	100	1540	1860	120:1
Nutriflex Lipid Plus	1875ml	72	225	75	1575	1863	138:1
	2500ml	96	300	100	2100	2484	138:1
Nutriflex Omega Plus	1250ml	48	150	50	1050	1242	138:1
	1875ml	72	225	75	1575	1863	138:1
	2500ml	96	300	100	2100	2484	138:1
Nutriflex Omega Special	625ml	35	90	25	585	725	105:1
	1000ml	56	144	40	1180	1404	106:1
	1250ml	72	180	50	1170	1458	100:1
	1875ml	108	270	75	1755	2187	100:1
	2500ml	144	360	100	2340	2916	100:1
Kabiven Peripheral	1440ml	34	97	51	847	983	153:1
	1920ml	45	130	68	1132	1312	157:1
	2400ml	57	162	85	1413	1593	154:1
Kabiven	1540ml	51	150	60	1140	1344	140:1
	2053ml	68	200	80	1520	2240	140:1
	2566ml	85	250	100	1900	2240	140:1
SMOF Kabiven	493ml	25	63	19	396	492	99:1
	986ml	50	125	38	842	1042	105:1
	1477ml	75	187	56	1252	1552	104:1
	1970ml	100	250	75	1675	2075	104:1
	2463ml	125	313	94	2098	2598	105:1
SMOF Kabiven Extra N	1012ml	66	86	29	635	900	60:1
	1518ml	99	129	44	952	1350	60:1
	2025ml	133	171	58	1270	1800	60:1
SMOF Kabiven E Free	1970ml	100	250	75	1675	2200	105:1
Periolimel N4E	2000ml	51	150	60	1140	1344	137:1
Olimel N5E	2000ml	66	230	80	1640	1904	155:1
Olimel N7E	1000ml	44	140	40	920	1096	127:1
	2000ml	88	280	80	1840	2192	127:1
Olimel N9E	2000ml	114	220	80	1600	2056	88:1
Olimel N9	2000ml	114	220	80	1600	2056	88:1

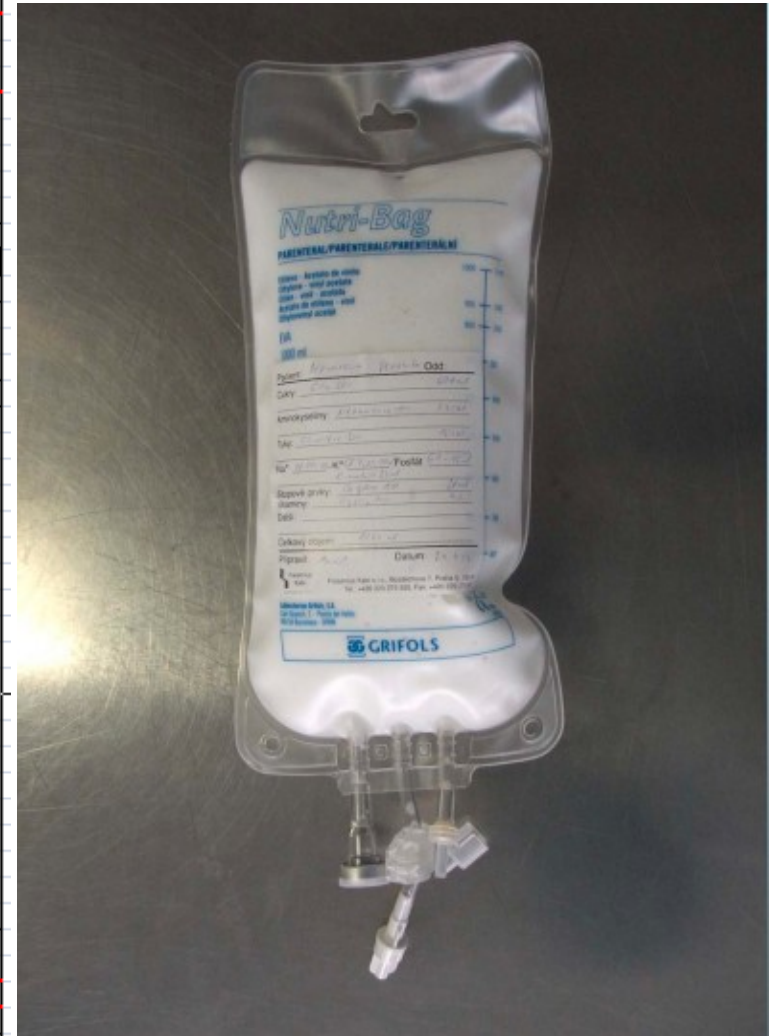


Preformované, komerčně připravované parenterální vaky (2-,3- komorové)

- Výhody:
 - Nižší cena
 - Dlouhá expirace 2 roky (komorový systém)
 - Možnost skladovat při pokojové teplotě
 - Jednoduché smíchání, bez nutnosti aseptické přípravy
- Nevýhody:
 - Fixní složení, složení nelze upravovat
 - Málo druhů na trhu, chybí speciální směsi (pro renální, jaterní selhání..)
 - Vysoký podíl tuku ve vacích, nízký podíl bílkovin (zlepšeno s dostupností high nitrogen vaků-viz tabulka)
- 2-komorové vaky obsahují aminokyseliny, cukr + minerály
- 3-komorové vaky obsahují aminokyseliny, cukry, tuky + minerály

Individuálně připravovaný vak AIO

A - I - O			REŽIM č.	
Pacient			Pojistovna	111
Rodné číslo			Dg.	A418
Bydliště			Tel.č.pracoviště	3814
Hmotnost	55	kg	Datum předpisu	
Výška	180	cm	Název oddělení	
BMI	17,0	kg/m ²	Nákladové středisko	
Potřeba energie		kcal/den	Lékař	
Potřeba bílkovin		g/den	Podpis	
Komponenta	Předepsané množství	Jednotky		Expirace 7+1 dnů
Aminokyseliny	100	g	Počet vaků	3
Sacharidy	200	g		
Tuky	30	g	Razítko oddělení	
Celkový dusík	16	g		
Celková energie	1500	kcal		
Neonutrin 15%		ml	Aqua pro injekce ml	
Neonutrin 10%	500	ml	Poznámka pro lékaře:	
Aminoplasma Hepa1	500	ml		
Nephrosool 10%		ml		
Aminoventos Paed 10%		ml		
Primene 10%		ml		
Nutramin VLI		ml		
Dipeptiven 20%		ml		
Glukóza 5%		ml		
Glukóza 10%		ml		
Glukóza 20%	1000	ml		
Glukóza 40%		ml		
Omegaven 10%	100	ml		
SMOF-lipid 20%	100	ml		
NaCl 10%	90	ml		
KCl 7,5%	30	ml		
KH ₂ PO ₄ 13,6%	30	ml		
Kalium malát		ml		
Natrium glycerofosfát *		ml		
Ca glucon. 10%	20	ml		
Mg sulf.10%	10	ml		* neregistrovaný LP
Viant (13 vtl- 5ml)	5	ml	Peditrace(stop.pr.-10ml) ml	
Cernevit (12 vtl - 5ml)		ml	Nutryvit (stop.pr.-10ml)	10
Solvit (9 vtl- 10ml)		ml	Celkový objem (ml):	2395
Vitalipid INFANT(4 vtl-10ml)		ml	Datum přípravy	
Addaven (stop.pr.- 10ml)		ml	Připravil	



Složení parenterální výživy

- Aminokyseliny
 - Standardní roztoky aminokyselin
 - Orgánově specifické roztoky aminokyselin
 - Modulaní roztoky
 - Pediatrické
- cukry
- Tukové emulze
- Additiva
 - Elektrolyty
 - Stopové prvky
 - Vitamíny
 - L-karnitin

Roztoky aminokyselin

- Charakteristika:
 - L-forma aminokyselin v roztocích
 - Max. dávky až 3g/kg/den
 - 1g AMK = 4,2 kcal
 - 1g AMK = 0,16 g N (N tvoří 16% hmotnosti bílkovin)
 - 1gN = 6,25g AMK = 25g svalů
 - Respirační kvocient (RQ) $V_{CO_2}/V_{O_2} = 0,81$
- Význam AMK
 - Nezbytná složka výživy, slouží k udržení vyrovnané N bilance, stavební komponenta, zdroj energie

Roztoky aminokyselin

- Standardní přípravky:
 - Vyvážená směs AMK, zastoupení VLI 20%, esenciální AMKS 40%
 - Dostupné v roztocích 5%, 10% (možné periferní podání), 15% roztok (pouze do CVK)
 - Obsah g AMK v 1L roztoku je 50-150g(8-24gN)
 - Přípravky : Aminoplasmal (B.Braun), Aminoven (Fresenius)...

Roztoky aminokyselin

- Orgánově specifické roztoky aminokyseliny
 - Roztoky přizpůsobené aminogramem specifickým klinickým situacím (katabolismus, polytrauma, popáleniny, renální, jaterní selhání...)
 - Přípravky:
 - Pro jaterní selhání: Aminoplasma Hepa 10% (B.Braun)
Aminosteril N Hepa 8%(Fresenius Kabi)
 - Více esenciálních AMK-VLI, arginin, ornithin, kys.jablečna méně tyrosinu, AMK obsahující síru, phenylalaninu
 - Pro renální selhání: Nephroprotect 10% (Fresenius Kabi)
 - Vyšší podíl VLI, histidin, tyrosin, méně glycinu, alaninu

Roztoky aminokyselin

- Roztoky aminokyselin pro použití v pediatrii
 - Aminogram přizpůsobený složení mateřskému mléku, pupečnickové krvi
 - Esencialní jsou taurin a histidin
 - Výživa pro novorozence, děti do věku 5let
 - Přípravky: Primene 10%, Aminovenos 6 a 10%

Roztoky aminokyselin

- Modulační roztoky:
 - Nekompletní směsi používané jako doplněk k jiným roztokům AMK
 - Nelze použít ke komplexnímu živení
 - Obsahují jednu, či několik málo AMK
 - Přípravky:
 - Dipeptiven 20% (Fresubin Kabi):
 - Roztok alaninglutaminu (8 g alanin, 12g glutaminu)
 - Denní dávka 20g = 100ml roztoku (kryje do 20% celkového množství AMK/den)
 - Indikace: popáleniny, střevní zánětlivé onemocnění
 - Kontraindikace: renální selhání, šokový stav
 - Nutramin VLI 3% (Infusia)
 - Obsahuje valin(10g/l), leucin(12,8g/l) a isoleucin (7,2g/l)
 - Kryje do 60% celkového množství AMK/den
 - Indikace: těžký katabolismus, orgánové selhání

Roztoky sacharidů

- Nejdůležitější glukóza
 - 1g Glu = 4,18 kcal
 - Max.dávky až 5g/kg/den
 - RQ 1 (VCO_2/VO_2)
 - Roztoky 5%, 10% (možné i do periferie), 20%, 40% roztoky pouze do CVK

Tukové emulze

- Charakteristika:
 - obsahují 9 kcal/g
 - izosmolární (300-400mosmol/l)
 - koncentrace 10%, 20%
 - jsou substrátem pro tvorbu tuku v adipocytu
 - zdrojem lipofilních vitaminů (A, D, E, K) a esenciálních mastných kyselin (linoleová a alfa-linolenová)
 - mají signální funkci (sekrece inzulínu v postprandiálním stavu)
 - prekursorem eikosanoidů (imunomodulace)
 - ω -3 MK – prekurzor pro PGI₃, TXA₃ – protizánětlivý účinek, ↓ agregace trombocytů, ↓ TNF, IL1, ↑ fluidity membrán
 - ω -6 MK – prekurzor pro PGE₂, TXA₂ – ↑ agregace trombocytů, ↑ propustnost kapilár, imunosuprese
 - max. dávky 1,5g/kg/den (běžně dávka parenterálně 0,7- 1,1g/kg/den)
 - zdrojem tuku v emulzích je sójový, olivový, rybí nebo kokosový olej

Tukové emulze

- Dělení MK podle pozice dvojně vazby a délky řetězce
 - MK s krátkými řetězci SFA (C1–5)
 - vznikají v tlustém střevě fermentací vlákniny a pro parenterální výživu (PN) jsou zatím nevyužitelné
 - MK se středně dlouhými řetězci MCT (C6–11) jsou rozpustné ve vodě, jsou zdrojem energie a imunoneutrální!
 - MK s dlouhými řetězci LCT (C12–22) jsou rovněž zdrojem energie, prekursorem membránových struktur a vykazují biologickou aktivitu.
 - Podle počtu a pozice dvojných vazeb se MK dělí
 - na saturevané
 - mononenasyčené (MUFA)
 - polynenasycené MK (PUFA).
 - Podle dvojně vazby na n-3 MK (třetí uhlík), n-6 MK (šestý uhlík) a n-9 MK (devátý uhlík).

Tukové emulze

- Typy tukových emulzí:
 - Emulze ze sójového oleje Intralipid (Fresubin Kabi)
 - Nejstarší tuková emulze (50 let na trhu)
 - Emulze s nejvyšším obsahem PUFA (60%), dále MUFA (23%) a SFA (17%)
 - PUFA (poměr n-3:n-6 1:6,7)
 - Emulze s nejvyšším obsahem MUFA:
 - Směs sójového (20%) a olivového (80%) oleje Clinoleic (Baxter)
 - MUFA 65%, PUFA 20%, SFA 15%
 - PUFA (poměr n-3:n-6 1:7)
 - Klasická LCT/MCT emulze obsahující 50 : 50 sójového a kokosového oleje (MCT)
 - Na jedné molekule glycerolu navázány 3xMCT, na jiné 3xLCT (poměr 1:1)
 - Lipofundin MCT (B.Braun)

Tukové emulze

- Kombinované přípravky emulzí:
 - Více druhů olejů s optimalizovaným poměrem složek
 - Lipoplus (B.Braun)
 - » LCT 40%, MCT 50% rybí tuk 10%
 - » PUFA (n-3:n-6 1:3)
 - SMOFlipid (Fresubin kabi)
 - » směs obsahující 30 % sójového oleje + 30 % MCT + 25 % olivového oleje + 15 % rybího oleje
 - » PUFA (poměr n-3:n-6 1:2,5)
- Rybí tuk (Omegaven10%-Fresubin Kabi)
 - Nepoužívá se samostatně, ale ve směsi s jinými tukovými emulzemi
 - Optimalizace poměru n-3:n-6
 - Kryje 10-20% z celkového denního příjmu tuků
 - Složení: omega-3 MK: eikosapentaenovou 28%(EPA), dokosaheptaenová 31%(DHA), zástupce omega-6 MK- kys. Linolová 7% + ostatní
 - Kontraindikace: septický šok, krvácivé projevy

Tukové emulze

- Tukové emulze se liší obsahem LCT, MCT, SFA, fytosterolu a alfa-tokoferolu, EPA a DHA, ale i různým pleiotropním efektem a imunomodulačními vlastnostmi.

Tukové emulze

- Komplikace při i.v. podávání tukové emulze:
 - Nespavost, bolesti hlavy, pocení, třes
 - Alergická reakce
 - infekční (častěji u emulzí s obsahem LCT; méně u Clinoleic, SMOFlipid)
 - PUFA vyšší náchylnost k lipoperoxidaci (buněčné poškození)
 - jaterní poškození způsobené parenterální výživou
 - steatofibroza z důvodu většího příjmu tuku a deficitu esenciálních MK
 - K deficitu esenciálních MK dochází u dlouhodobého podávání PN (např. domácí parenterální výživa), při nedostatečném příjmu kyseliny linoleové a alfa-linolenové a při postižení funkce střeva (syndrom krátkého střeva, IBD, chronická pankreatitida....)
 - Poškození jater lze ovlivnit zařazením n-3 MK (Omegaven)
 - Cholestatické postižení jater vzniká v případě nadměrného přívodu energie, v případě špatného poměru n-6 : n-3, nízké koncentrace vitamínu E, nadbytku fytoosterolů a absence duodenálních stimulů sekrece žluči

Additiva

- Minerály:
 - Natrium Na
 - Infuze: Balancované roztoky např. Ringerfundin, Plasmalyte, Ringer.. (Na 140mmol/l)
 - NaCl 10% 1ml roztoku=1,7mmol Na
 - Kalium K
 - Infuze
 - KCl 7,5% 1ml =1mmol K
 - Hořčík Mg
 - 10%MgSO₄ (0,4mmol/l)
 - 20% MgSO₄ (0,8mmol/l)
 - Vápník Ca
 - Ca gluconicum 8,7 % (0,2mmol/l)
 - Ca chloratum 10% (0,9mmol/l)
 - Fosfor P
 - KH₂PO₄ 13,6% 1ml= 1mmol P i K!
 - NaH₂PO₄ 8,7% 1ml= 0,4mmol P, 1mmol Na!
 - Organický fosfát – Glukoza 1 fosfát

Additiva

- Stopové prvky:
 - preferovaný Nutryelt 1amp =10ml
 - dříve užívaný Tracutil, Addamel
 - Obsahují 5-10x vyšší dávka manganu (Mn) než v dnes užívaném Nutryeltu!
 - Manganové šílenství- ukládání Mn v bazálních gangliích mozku a pacientů s cholestatickým onemocněním jater
- Vitamíny:
 - preferovaný Viant 1amp=5ml
 - Obsahuje DDD 13 vitamínů včetně vitamínu K
 - Dříve užívaný Cernevit (neobsahoval vitamín K)

Additiva

- Vitamíny a stopové prvky přidáváme do parenterálního vaku (preformovaný, či AIO) 2-3 hodiny před dokapáním (kvůli stabilitě)
- Substituci zahajujeme 5-7. den v případě insuficientního příjmu živin (za hospitalizace)
- Přidáváme navíc Thiamin 1amp =100mg, Pyridoxin 1 amp=50mg, VitC 500mg i.v. 2-3x týdně v případě malnutrice, protražované nemoci na JIP...

Parenterální výživa v intenzivní péči

Parenterální výživa v intenzivní péči

- Zahájení umělé výživy by měla být zajištěna u pacientů, kteří zůstávají na JIP déle 48hod (tito nemocní jsou riziková z hlediska rozvoje malnutrice!)
- PV by neměla být započata, pokud nebyla maximálně podpořena tolerance EV

Indikace PN v intenzivní péči:

- U pacientů v intenzivní péči, kde je kontraindikace per os příjem i enterální výživa, je indikováno nasazení PV až mezi 3.-7.dnem.
(omezuje riziko hyperalimentace)
- Indikace časně, progresivní PV je vhodné zvážit u těžce podvyživených pacientů, kde EV je kontraindikována.
(Cave: riziko realimentačního syndromu)

- **Potřeby Energie:**

- odhadem z *prediktivní rovnice*

- 20-25kcal/kg BW akutní fáze

- 25-30 kcal/kg BW rekonvalescence

- zlatý standard *nepřímá kalorimetrie*

Pozn: ABW(aktualní váha)

IBW(ideální váha výška -100)

Adjustovaná váha $(ABW-IBW) \times 0,33 + IBW$

- **Potřeby bílkovin:**

1,3g /kgBW... (existuje teorie „baby stomach“
exogenní příjem AMK zvyšují hladinu
glukagonu- aktivují autofagii svalových bílkovin
a prohlubuje vlastní katabolismus)
...kompromis vzhledem k riziku vlivu negativní
N bilance s dopadem na imunitní systém,
svalovou sílu...

- **Tuky** by neměly překročit dávku 1,5g/kgBW (včetně zdrojů mimo výživu- propofolem)
- V akutní hypermetabolické fázi vhodné tukové emulze bez LCT, tedy Clinoleic a SMOFlipid.
- Rybí tuk v dávce 0,1-0,2g/kg. Vysoké dávky nejsou indikovány ani v EV ani PV
- **Cukry** max. 5mg/kg/min

- K zajištění dobrého metabolismu substrátů je nutná substituce vitaminy a mikronutrienty (Nutryelt, Viant- zahaj 5-7.den při insuficientní per os, či enterální příjmu spolu s PV)
- **Deficit Vitamínu D** (nizká hl. 25-OH vitamin $D < 50 \text{ nmol/l}$ můžeme v akutní fázi substituovat jednorázově parenterálně Calciferol biotika 300000-500000 IU.
- **Glutamin(Dipeptiven)** není doporučeno podávat v akutním stavu. Pouze u polytraumat a popálenin a to jen enterálně.

Realimentace po stabilizaci

- Obecně v časném akutním stadiu 0-3dny je indikováno <70 % energických potřeb.
- sledujeme glykemii á 4h první 1-2 dny (při glykemii nad 10mmol/l zahajit terapii insulinem)
- Teprve po třech dnech, pokud nejsou známky intolerance výživy (excesivní inzulinová rezistence, dusíkový katabolismus, realimentační projevy) lze bezpečně navýšit na 80-100% potřeb.
- Zlepšení tolerance fyzické zátěže, zahájení rehabilitace je dobrým ukazatelem nástupu rekonvalescence (anabolické fáze)

Realimentační syndrom

- Vznik při realimentaci v akutním stavu
- Rizikové jsou jedinci ve špatném vstupním nutričním stavu
- Příčina deplece minerálů (K, P, Mg) a vitamínů B1
- Fatální komplikace ohrožující život nemocného

Realimentační syndrom

Opatření :

- Pravidelné sledování a substituce minerálů
- 7-10 dni substituce 100mg vit B1 (thiamin)
- Kalorická restrikce v průběhu prvních 48-72h nutriční podpory

- Nutriční intervence nekončí opuštěním lůžka JIP, ale mělo by pokračovat i na oddělení, respektive i ambulantní cestou.

- Děkuji za pozornost