

Az Egészségügyi Minisztérium szakmai protokollja
Teljes parenterális táplálás (TPT) csecsemő- és gyermekkorban

Készítette: A Csecsemő- és Gyermekgyógyászati Szakmai Kollégium

I. Alapvető megfontolások

Definíció

Teljes parenterális táplálásra akkor szorul valaki, ha az életműködéshez elengedhetetlen tápanyagok beviteléről nem tud gondoskodni.

Javallatok mesterséges táplálásra:

- jól táplált beteg, ha táplálkozási képtelenség több mint 1 hétig fennáll
- rosszul táplált beteg, ha táplálkozási képtelenség több mint 5 nap
- rosszul táplált beteg, ha a szükséges táplálék 60 %-t 1 hétig nem fogyasztja el
- leromlott beteg, ha a szükséges táplálék 80 %-t több mint 3 napig nem fogyasztja el
- bármilyen okból az életkornak megfelelő, átlagosnál magasabb energiaigény, ha ez a táplálék felvételének fokozásával nem biztosítható (hosszan tartó stressz, trauma, sepsis, krónikus légzőszervi vagy emésztőszervi megbetegedés)

Gyermekkorban a táplálékfüggőség nagyobb a felnőttekénél.

A felnőttekhez képest kortól függően a gyermekek napi energia felhasználása nagyobb, energiatartaléka pedig sokkal kevesebb.

A felnőtt energiatartaléka kb. 3 hónapra elég, míg a koraszülötteknek 4 napra, érett újszülöttnak 20-25 napra, egy éves gyermeknek is csak 40-50 napra elég.

Ezért tehát gyorsan kialakulhat a malnutrició minden hosszabb betegség, infekció, trauma következtében.

Teljes parenterális táplálás (TPT) azt az állapotot jelenti, amikor az életkornak megfelelő tápanyagigény bevitelére hosszabb időn keresztül csak intravénás oldatokkal valósítható meg. A definíció általánossága azt is jelenti, hogy a TPT bevezetése előtt az enterális táplálás elégtelenségéről alaposan meg kell győződni (megkísérélhető pl. a duodeno-jejunális szondatáplálás). Nehezített enterális tápanyagbevitel esetén részleges parenterális táplálás alkalmazásáról beszélünk. TPT alkalmazása esetén törekedni kell minimális enterális tápanyag bevitelre, az enterális mucosa boholiatrophiájának elkerülése miatt.

II. Diagnózis

Indikáció

Minden olyan kórállapot, amely során az adekvát enterális tápanyag bevitel elégtelen.

1. **Akut, intenzív ellátást igénylő kórképek** neonatológiai betegségek sebészi ellátást igénylő kórképek elhúzódó posztoperatív időszaka szepszis trauma akut veseelégtelenség akut légzési elégtelenség
2. **Gasztrointesztinális kórképek** súlyos, enterális eredetű malnutrició bélmotilitási zavar kissúlyú koraszülöttek esetében NEC rövid-bél szindróma gyulladós bélbetegségek akut fázisában pancreatitis májbetegségek
3. **Krónikus, sorvadással járó betegségek** daganatos betegségek AIDS krónikus urémia

A gasztrointesztinális és krónikus betegségek esetében az indikáció átmeneti és visszatérő időre is szólhat.

Kontraindikáció

1. Bármilyen eredetű shock akut szakasza
2. Szérum laktát > 3-4 mmol/l
3. Hypoxia (arteriás $pO_2 < 50$ Hgmm, relatív kontraindikáció)
4. Súlyos acidózis ($pH < 7.2$; $pCO_2 > 80$ Hgmm)
Csak relatív kontraindikációt ill. a TPT összetételének megváltoztatását jelenti a:
5. Májműködési zavar.

III. Terápia

1. A TPT kivitelezése. A tápanyag oldatok beadásának módja

Perifériás vénán keresztül történő alkalmazás

- Fenntarthatóság időtartama limitált, általában maximálisan 72 óra
- Maximálisan 900 mosm/l ozmolalitású oldatok alkalmazhatók

Centrális vénán keresztül történő alkalmazás

- 1 vagy több lumenű speciális katéterek. Tunelizált katéterek (pl.: Hickman) alkalmazása 3 héten túl történő TPT esetén indikált.
- Preferált véna: v. jugularis, v. subclavia.
- Behelyezés módja: punkció vagy sebészi technika (tunelizált katéterek)
- A katéter alkalmazási idejét szövődmenymentes esetben nem korlátozzák.
- A katéter speciális ápolása (lásd külön módszertani útmutató!)
- Hosszantartó és teljes értékű TPT biztosítható.
- Magas ozmolalitású (>900 mosm/l) oldatok

A TPT kivitelezése infúziós pumpák segítségével történik. Infúziós szereléken keresztül történő alkalmazás esetén a dózishiba nagyobb lehet, ezért ezt csak nagyobb gyerekeknél, ú.n. „all in one” oldat formájában, (egész napra kiszerezelt adag) használjuk!

A TPT felépítése

A táplálás kezdete az akut eseményt követően általában 12-14 órával, ill. a stabil klinikai állapot kialakulása után. [1] (Ia, A)

A tápoldat bejuttatásának üteme

A TPT felépítéskor általában három nap alatt építsük fel a szükséges energiamennyiséget.

A tápoldat napi elosztása

Magasabb tápanyagigény, ill., beszűkült metabolikus tolerancia esetében a TPT-t folyamatosan, 24 órán keresztül alkalmazzuk. Hosszantartó TPT-nál és stabil anyagcsere helyzetben az infúzió 8-14 óra alatt is beadható.

2. Tápanyagszükséglet

A tápanyagoknak fedezetet kell nyújtani a szervezet energiaszükségletére. Az energiaszükségletet az alábbiak határozzák meg:

- Alapanyagcsere (nyugalomban, vagy alvás alatti, legalább 12 óra éhezés utáni energiaszükséglet)
- Fizikai aktivitással, növekedéssel kapcsolatos energiaigény.
- Kiválasztással elvesztett kalóriaigény
- A táplálkozás okozta specifikus dinámiás hatás.
- Fokozott hőtermelés energiaigénye (láz, stressz, sepsis, fokozott hővesztés).

Energiaigény csecsemő –és gyermekkorban

Energia igény	
Újszülött	85-100 kcal/kg/die
Csecsemő- és gyermek	
<10 kg	100 kcal/kg/die
10-20 kg	1000 + 50 kcal/kg/die minden 10 kg feletti kg-ra
> 20 kg	1500 + 20 kcal/kg/die minden 20 kg feletti kg-ra

Az energiaigény kiszámítása mellett figyelembe kell venni a szervezet folyadékigényét is. Az energiaigény kiszámolása után a szükséges fehérje-, zsír- és szénhidrátoldatok alkalmazott koncentrációját úgy kell megválasztani, hogy az összesen beadott oldat megfeleljen a szervezet folyadékigényének, ozmolaritása a választott beadási módnak, és az egyes alkotórészek össz mennyisége és eloszlása a szervezet tűrőképességének.

Testtömegre (kg) vonatkoztatott napi folyadékszükséglet	
1. életnap	50-70 ml
2. életnap	70-90 ml
3. életnap	80-100 ml
4-7. életnap	100-130 ml
1. életév	100-140 ml
2. életév	80-120 ml
3-4. életév	80-100 ml
6-10. életév	60-80 ml
10-14. életév	50-70 ml

A szervezet tápanyagigényét makro-tápanyagok és mikro-tápanyagok együttesen biztosítják.

I. Makro tápanyagok:

	Összenergia Részarány	Energiatartalom / gramm	Parenterális bejuttatás	Respirációs Hányados
Aminosavak	15 – 20 %	4 kcal	Aminosavak dipeptidek	0.8
Szénhidrátok	40 – 60 %	4 kcal	glukóz	1.0
Zsírok	30 – 50 %	9.1 kcal	Trigliceridek (LCT,MCT)	0.7

Aminosavak

Teljes spektrumú aminosav oldatok (esszenciális, nem esszenciális és feltételesen esszenciálissá váló aminosavak, mint Cystein-Tyrosin-Glutamin-Arginin-Taurin).

Normál oldatok: 7,5- 10 %

Májelégtelenség esetén: speciális készítmények (több valin, leucin, isoleucin elágazó szénláncú aminosav tartalom). Intermittáló bevétel csökkenti a cholestasis kialakulását.

Veseelégtelenség esetén: Speciális nephro-oldatok (AS-k nitrogén nélküli szénvázsal)

Speciális aminosavak:

- Glutamin (Alanil-L-glutamin). Nem stabil, ezért csak dipeptid formában adható. Adagolás: 0,3-0,4 g/ttkg/nap. Koraszülötteknél kedvező hatása nem bizonyított. [2] (Ib,A)
- Arginin – stressz esetén emelt bevétel javasolt. Koraszülöttek esetén csökkentheti a necrotisalo enteroclitis gyakoriságát. [3] (Ib,A)
- L-karnitin: máj- és veseelégtelenségben, MODS-ban szenvedő betegeknek. Magas lipid tartalmú oldatok kiegészítőjeként.

Szénhidrátok: glukóz 10, 20, 40 %-os infúziók formájában

Zsíremulziók

10-20 %-os zsíremulzió oldatok, egyesek MCT tartalommal
isopropil-fenol-anaesthesia 10 % lipidemulziót figyelembe kell venni!

Lipidek adása ellenjavalt:

Hiperlipidemia
Shock
Mikrocirculációs zavar
Acidózis pH <7.2
Hypoxia
DIC

Lipidek adása nem ellenjavallt:

Hepatitiszben,
Veseelégtelenségben,
Hiperdinámiás szepszisben,
Pankreatitiszben,
Légzési elégtelenségben

II. Mikro-tápanyagok: (adalékok formájában) a táblázatok adatai egészséges egyedekre vonatkoznak

Elektrolitok

TPT esetén alkalmazható	átlagos napi elektrolit szükséglet	testtömeg kg-ra vonatkoztatva
Nátrium	3-5 mmol	
Kálium	1-3 mmol	

Kalcium	0.1-1-3 mmol*
Magnézium	0.1-0.7 mmol
Klorid	3-5 mmol
Foszfát	0.5-1-2.5 mmol*

* a kalcium és foszfát bevitel erősen függ az életkortól. Nagyobb a koraszülöttek igénye!

Vitaminok *:

Napi vitamin igény	
A vitamin (µg)	700
D vitamin (IU)	400
E vitamin (mg)	7.0
K vitamin (µg)	200
Thiamin (mg)	1.2
Riboflavin (mg)	1.4
Niacin (mg)	17
Pantothensav (mg)	5.0
Pyridoxin (mg)	1.0
Biotin (µg)	20
B-12 vitamin (mg)	1.0
C-vitamin (mg)	80
Folsav (µg)	140

*Pediatric Nutrition Handbook 4. kiadás. Committee on Nutrition, American Academy of Pediatrics, Elk Grove Village, Illinois 1998.

Soluvit vízben oldódó vitaminok. Adagolás: 1 ml/ttkg/nap

Vitalipid-N zsírban oldódó vitaminok. Adagolás: 1 ml/ttkg/nap

Nyomelemek*:

Napi nyomelem igény (µg/kg/die)	
Cink	50
Réz	20
Mangán	1
Króm	0.2
Molibdén	0.25
Szelén	2

*Pediatric Nutrition Handbook 4. kiadás. Committee on Nutrition, American Academy of Pediatrics, Elk Grove Village, Illinois 1998.

Addamel-N: adagolás: 0.5 ml/ttkg/nap

Peditrace : adagolás: 1 ml/ttkg/nap

Komplett tápoldatok (KTO) kiegészítve vitaminokkal, nyomelemekkel és elektrolitokkal

Előnye:

- Egyenletes a tápanyag bejuttatása
- Jobb higiénia, kisebb a fertőzés veszély
- A tápoldat stabilitása kiszámítható
- Könnyebb ellenőrizhetőség

Előállíthatók osztályon, gyógyszerárban (gyermek összetétel Magyarországon nincs még OGYI által engedélyezve).

Iparilag optimális körülmények között gyártott „All-in-One” három osztatú zacskós kiszerezés.

Könnyű, gyors kezelhetőség mellett azonban az adott összetétel miatt kevésbé alkalmas a szükségleteknek megfelelő napi változtatásra.

3. A TPT ellenőrzése

Kezdeti fázis

1. hét:

Naponta: Fizikális vizsgálat, anthropometria. RR. Vércukor,
kb. 2x: CRP, vérkép. Szérumból elektrolitok, kreatinin, UN, GOT, GPT, LDH. Gamma-GT, AP, bilirubin, albumin, triglycerid, koleszterin, Quick, PTI.

2.hét:

Naponta: Fizikális vizsgálat, anthropometria. RR.
kb. 1x: CRP, vérkép. Szérumból glukóz, elektrolitok, kreatinin, UN, GOT, GPT, LDH. Gamma-GT, AP, bilirubin, albumin, triglycerid, koleszterin, Quick, PTI. Vizelet Ca- és P-ürítés (creatininre vonatkoztatva).

Hosszantartó tpt esetében

Minden 4-6 héten

Fizikális vizsgálat, súlymérés. RR. A katéter és katéter szájadék ellenőrzése.
CRP, vérkép. Szérumból elektrolitok, kreatinin, UN, GOT, GPT, LDH. Gamma-GT, AP, bilirubin, albumin, triglycerid, koleszterin, húgysav. Quick, PTI. Vérgáz analízis. Vizelet Ca- és P-ürítés (creatininre vonatkoztatva).

Minden 3 hónapban

A fentiekén kívül az alábbi vizsgálatok szükségesek.
Szérum ammónia, laktát, vas, ferritin, cink, folsav, réz, aminosavak.
Amennyiben elérhető: szelén, egyéb vitaminok koncentrációi, esszenciális zsírsavak.

Percentilis görbék használata a fejlődés megítélésére.

Ultrahang vizsgálat a katéter végéről (thrombus).

Minden 12 hónapban

A 3 havonként szükséges vizsgálatokon kívül fejlődés diagnosztika és csontkor meghatározás.

4. A TPT szövődményei

Metabolikus szövődmények

- Hypo- hyperglycaemia
- Elektrolit zavarok
- Ozmotikus diurézis
- Hyperlipidaemia

- Dysproteinaemia
- Metabolikus acidózis
- UN és ammónia felszaporodás
- Hyperbilirubinaemia (cholestasis)
- Cholelythiasis
- Hepatocelluláris károsodás
- Nephrocalcinosis

Hiány állapotok

- Nyomelemek
- Vitaminok
- Esszenciális zsírsavak

Infekciók

- Kanül szövődmények. Percutan és centralis vénák szövődményráta újszülöttkorban azonos. [4] (Ib,A)
- Nosocomiális fertőzések

4. Táblázatok a TPT kivitelezéséhez

I. A TPT tápoldat makro-tápanyag és elektrolit tartalma*

	1. életév	2. életév	3-5. életév	6-10. életév	10-14. életév
Glucose g/ttkg/nap	8 - 15	12 –15	12	10	8
Aminosav g/ttkg/nap	1.5 – 2.5	1.5	1.5	1	1
Zsírok g/ttkg/nap	2 - 3	2 - 3	1 - 2	1 - 2	1
Folyadék* ml/ttkg/nap	100**-140	80**-120	80**-100	60**-80	50**-70
Energia kcal/ttkg/nap	60-100	70-90	60-70	50-60	50
Elektrolit tartalma mmol/ttkg/nap					
Nátrium	3 - 5	3 - 5	3 - 5	3 - 5	3 – 5
Kálium	1 –3	1 -3	1 - 3	1 - 3	1 – 3
Kalcium	0.1–1 –3***	0.1 – 1	0.1 -.1	0.1 - 1	0.1 – 1
Magnézium	0.1- 0.7	0.1- 0.7	0.1- 0.7	0.1 –0.7	0.1– 0.7
Foszfát	0.5-1-2.5**	0.5- 1	0.5- 1	0.5- 1	0.5- 1
Klorid	3 - 5	3 - 5	3 - 5	3 - 5	3 – 5

* Empfehlungen zur parenteralen Infusions und Ernährungstherapie im Kindesalter
Infusionstherapie 14: 41-44 (1/1987)

** Alapszükséglet

***Fejlődő koraszülöttnél

ml/ttkg/nap	1. életév	2. életév	3. - 5. életév	6. – 10. életév	10. – 14. életév
Glucose 20%	40 - 75	60 - 75	60	50	40
Aminovenős pad 10%	15 - 25	15	15	10	10
Intralipid 20 %	10 - 15	10 - 15	5 - 10	5 - 10	5
NaCl 10% inj.	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17
Panangin inj.,	3,62	3,62	3,62	3,6	3,62
Calcimusc 10 % inj.	5,12	5,12	5,12	5,12	5,12
Glukóz-1-foszfát Fresenius	1,0	1,0	1,0	1	1,0
KCl 10% inj.	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78

Folyadék ml/ttkg/nap	75-140	95-130	90-105	70-90	65-70
Energia kcal/ttkg/nap	56-97	72-93	63-72	53-62	45

IV. Rehabilitáció

V. Gondozás

VI. Irodalomjegyzék:

Koletzko B, Goulet O, Hunt J, Krohn K, Shamir R for the Parenteral Nutrition Guidelines Working Group. Guidelines on Paediatric Parenteral Nutrition of the European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) and the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN). *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 2005 Nov 41, Supp 2

1. **Simmer K, Rao SC:** Early introduction of lipids to parenterally-fed preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev.* 2005 Apr 18
2. **Thubman TRJ, Thomson SW, McGuire W:** Glutamine supplementation to prevent morbidity and mortality in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev.* 2005 Jan 25
3. **Shah V, Shah P:** Arginine supplementation for prevention of necrotising enterocolitis in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev.* 2004 Oct 18
4. **Ainsworth SB, Clerihew L, McGuire W:** Percutaneous central venous catheters versus peripheral cannulae for delivery of parenteral nutrition in neonates. *Cochrane Database Syst Rev.* 2004

A szakmai protokoll érvényességi ideje: 2008. december 31.

VII. Melléklet

Bizonyos esetekben zárójelben ismertetjük a megállapítás alapjául szolgáló irodalmi bizonyítékok erejét, ill. az ajánlás szintjét. Részletesen lásd alább, angol nyelven!

Statements of evidence

Ia Evidence obtained from the meta-analysis of randomized controlled trials.

- Ib Evidence obtained from at least one randomized controlled trial.
- IIa Evidence obtained from at least one well-designed controlled study without randomization.
- IIb Evidence obtained from at least one other type of well-designed quasi-experimental study.
- III Evidence obtained from well-designed non-experimental descriptive studies, such as comparative studies, correlation studies and case studies.
- IV Evidence obtained from expert committee reports or opinions and/or clinical experiences of respected authorities.

Grades of recommendations

- A Required at least one randomized controlled trial as part of a body literature of overall good quality and consistency addressing the specific recommendations (evidence levels Ia, Ib).
- B Requires the available of well conducted clinical studies but no randomized clinical trials on the topic of recommendations (evidence levels IIa, IIb, III).
- C Requires evidence obtained from expert committee reports or opinions and/or clinical experiences of respected authorities.
Indicates an absence of directly applicable clinical studies of good quality (evidence level IV).