

## Teljes parenteralis táplálás (TPT) csecsemő- és gyermekkorban

• Csecsemő- és Gyermekgyógyászati Szakmai Kollégium •

Az irányelvet összeállította: dr. Machay Tamás, dr. Tulassay Tivadar

### Definíció és alapvető megállapítások

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

#### Javallatok mesterséges táplálásra:

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

Gyermekkorban a táplálékfüggőség nagyobb a felnőttkorinál.

A felnőttekhez képest kortól függően a gyermekek napi energiafelhasználása nagyobb, energiataraléka pedig sokkal kisebb.

A felnőtt energiataraléka kb. 3 hónapra elég, míg a koraszülötteknek 4 napra, érett újszülöttnak 20–25 napra, egyéves gyermeknek is csak 40–50 napra elég.

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

Teljes parenteralis táplálás (TPT) azt az állapotot jelenti, amikor az életkornak megfelelő tápanyagigény bevitele 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 (alkalmazható pl. a duodenojejunalis szondatáplálás). Neheztett enterális tápanyagbevitel esetén részleges parenteralis táplálás alkalmazásáról beszélünk. A részleges parenteralis táplálásról a TPT-re történő átállás egyedi mérlegelés alapján történik. TPT alkalmazása esetén is törekedni kell a minimális enterális tápanyagbevételre, az enterális mucosaboholy-atrófia elkerülése miatt.

## Indikáció

Minden olyan kórállapot, amely során az adekvát enterális tápanyagbevétel elégtelen.

### I. Akut, intenzív ellátást igénylő kórképek:

- n* neonatológiai betegségek
- n* sebészi ellátást igénylő kórképek elhúzódó posztoperatív időszaka
- n* szepszis
- n* trauma
- n* akut veseelégtelenség
- n* akut légzési elégtelenség

### 2. Gastrointestinalis kórképek:

- n* súlyos, enterális eredetű malnutritio
- n* bélmotilitási zavar kis súlyú koraszülöttek esetében
- n* NEC
- n* rövid bél szindróma
- n* gyulladós bélbetegségek akut fázisában
- n* pancreatitis
- n* májbetegségek

### 3. Krónikus, sorvadással járó betegségek:

- n* daganatos betegségek
- n* AIDS
- n* krónikus urémia

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

## Kontraindikáció:

- n* bármilyen eredetű sokk akut szakasza;
- n* szérumlaktát  $>3-4$  mmol/l;
- n* hypoxia ( $pO_2 < 50$  Hgmm, relatív kontraindikáció);
- n* súlyos acidózis ( $pH < 7,2$ ;  $pCO_2 > 80$  Hgmm).

**Relatív kontraindikációt,** ill. a TPT összetételének megváltoztatását jelenti a

- n* májműködési zavar.

## A TPT kivitelezése, a tápanyagoldatok beadásának módja

### Perifériás vénán keresztül történő alkalmazás:

- n* fenntartás időtartama max. 72 óra;
- n* maximálisan 900 mosm/l ozmolaritású oldatok alkalmazhatók.

### Centrális vénán keresztül történő alkalmazás

- n* 1 vagy több lumenű speciális katéterek. Tunellizált katéterek (pl. Hickman) alkalmazása 3 héten túl történő TPT esetén indikált.
- n* Preferált véna: v. jugularis, v. subclavia.
- n* Behelyezés módja: punkció vagy sebészi technika (tunellizált katéterek).
- n* A katéter alkalmazási idejét szövődésmenyes esetben nem korlátozzák.
- n* A katéter speciális ápolása (lásd külön módszertani útmutató!).
- n* Hosszan tartó és teljes értékű TPT biztosítható.
- n* Magas ozmolaritású (>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, ún. „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.

### A tápoldat bejuttatásának üteme

A TPT felépítésekor általában három nap alatt építjük fel a szükséges energiamennyiséget.

### A tápoldat napi elosztása

Magasabb tápanyagigény, ill. beszűkült metabolikus tolerancia esetében a TPT-t folyamatosan, 24 órán keresztül alkalmazzuk. Hosszan tartó TPT-nél és stabil anyagcserehelyzetben az infúzió 8–14 óra alatt is beadható.

### Tápanyagszükséglet

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

- n* alapanyagcsere (nyugalomban vagy alvás alatti, legalább 12 óra éhezés utáni energiaszükséglet);
- n* fizikai aktivitással, növekedéssel kapcsolatos energiaigény;
- n* kiválasztással elvesztett kalóriaigény;
- n* a táplálkozás okozta specifikus dinamias hatás;
- n* fokozott hőtermelés energiaigénye (láz, stressz, szepszis, fokozott hővesztés).

## Energiaigény csecsemő- és gyermekkorban

	Energiaigény
Újszülött	85–100 kcal/kg/nap
<b>Csecsemő és gyermek</b>	
< 10 kg	100 kcal/kg/nap
10–20 kg	1000 + 50 kcal/kg/nap minden 10 kg feletti kg-ra
> 20 kg	1500 + 20 kcal/kg/nap minden 20 kg feletti kg-ra

Az energiaigény kiszámítása mellett figyelembe kell venni a szervezet folyadékigényét is. Az energiaigény kiszámolása után a rendelkezésre álló és szükséges fehérje-, zsír- és szénhidrátoldatok alkalmazott koncentrációját úgy kell megválasztani, hogy az összesen beadott oldat megfeleljen a szervezet folyadékigényének, az ozmolaritás a választott beadási módnak, és az egyes alkotórészek összmenyisége 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- és mikrotápanyagok együttesen biztosítják.

### I. Makrotápanyagok:

	Összenergia-résarány	Energiatartalom (gramm)	Parenterális bejuttatás	Respirációs hányados
Aminosavak	15–20%	4 kcal	Aminosavak, dipeptidek	0,8
Szénhidrátok	40–60%	4 kcal	glükóz	1,0
Zsírok	30–50%	9,1 kcal	Trigliceridek (LCT, MCT)	0,7

## Aminosavak

Teljes spektrumú aminosavoldatok (esszenciális, nem esszenciális és feltételesen esszenciálissá váló aminosavak, mint cisztein-tirozin-glutamin-arginin-aurin).

Normál oldatok: 7,5–10%.

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

Veseelégtelenség esetén: Speciális nefrooldatok (AS-ek nitrogén nélküli szénvázsal).

Speciális aminosavak: *n* Glutamin (Alanil-L-glutamin). Nem stabil, ezért csak dipeptid formában adható. Adagolás: 0,3–0,4 g/ttkg/nap.

*n* Arginin - stressz esetén emelt bevitel javasolt.

*n* L-karnitin: máj- és veseelégtelenségben, MODS-ban szenvedő betegeknek. Magas lipidtartalmú oldatok kiegészítőjeként.

Szénhidrátok: glükóz 10, 20, 40%-os infúziók formájában.

## Zsíremulziók

10–20%-os zsíremulzió-oldatok, egyesek MCT-tartalommal.

Izopropil-fenol-anesztézia 10% lipidemulziót figyelembe kell venni!

### Lipidek adása ellenjavallt:

- n* Hyperlipidaemia
- n* Sock
- n* Mikrocirkulációs zavar
- n* Acidózis-pH <7,2
- n* Hypoxia
- n* Dic

### Lipidek adása nem ellenjavallt:

- n* Hepaticus diszfunkciókban
- n* Veseelégtelenségben
- n* Hyperdynamias szepszisben
- n* Pancreatitisben
- n* Légzési elégtelenségben

## II. Mikrotápanyagok (adalékok formájában): a táblázatok adatai egészséges egyedekre vonatkoznak

### Elektrolitok

TPT esetén alkalmazható átlagos napi elektrolitszükséglet testtömegkg-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 foszfátbevitel erősen függ az életkortól. Nagyobb a koraszülöttek igénye!

## Vitaminok\*

	Napi vitaminigény
A-vitamin ( $\mu\text{g}$ )	700
D-vitamin (NE)	400
E-vitamin (mg)	7,0
K-vitamin ( $\mu\text{g}$ )	200
Tiamin (mg)	1,2
Riboflavin (mg)	1,4
Niacin (mg)	17
Pantoténsav (mg)	5,0
Piridoxin (mg)	1,0
Biotin ( $\mu\text{g}$ )	20
B <sub>12</sub> -vitamin (mg)	1,0
C-vitamin (mg)	80
Folsav ( $\mu\text{g}$ )	140

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

**Solvit:** vízben oldódó vitaminok. Adagolás: 1 ml/ttkg/nap.

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

## Nyomelemek\*

	Napi nyomelemigény ( $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{nap}$ )
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:

- n* egyenletes a tápanyag bejuttatása;
- n* jobb higiénia, kisebb a fertőzésveszély;
- n* a tápoldat stabilitása kiszámítható;
- n* könnyebb ellenőrizhetőség.

Előállíthatók osztályon, gyógyszerárban (gyermekösszetétel Magyarországon nincs még az OGYI által engedélyezve).

Iparilag optimális körülmények között gyártott „all in one”, háromosztatú, zacskós kiszерelés.

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

## A TPT ellenőrzése

### Kezdeti fázis

**1. hét:**

**Naponta:** Fizikális vizsgálat, antropometria, RR, vércukor.

**kb. 2x:** CRP, vérkép. Szérumból elektrolitok, kreatinin, UN, GOT, GPT, LDH. Gamma-GT, AP, bilirubin, albumin, triglicerid, koleszterin, Quick, PTI.

**2. hét:**

**Naponta:** Fizikális vizsgálat, antropometria, RR.

**kb. 1x:** CRP, vérkép. Szérumból glükóz, elektrolitok, kreatinin, UN, GOT, GPT, LDH. Gamma-GT, AP, bilirubin, albumin, triglicerid, koleszterin, Quick, PTI.

### Hosszan tartó TPT esetében

**Minden 4–6 héten**

Fizikális vizsgálat, súlymérés, RR. A katéter és a katéterszájadék ellenőrzése.

CRP, vérkép. Szérumból elektrolitok, kreatinin, UN, GOT, GPT, LDH. Gamma-GT, AP, bilirubin, albumin, triglicerid, koleszterin, húgysav. Quick, PTI. Vérgázanalízis.

**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.

Percentilgörbék használata a fejlődés megítélésére.

Ultrahangvizsgálat a katéter végéről (thrombus).

**Minden 12 hónapban**

A 3 havonként szükséges vizsgálatokon kívül fejlődésdiagnosztika és csontkor-meghatározás.

## A TPT szövődményei

### Metabolikus szövődmények:

- n* Hypo-, hyperglykaemia
- n* Elektrolitzavarok
- n* Ozmotikus diuresis
- n* Hyperlipidaemia
- n* Dysproteinaemia
- n* Metabolikus acidózis
- n* UN- és ammóniafeszaporodás
- n* Hyperbilirubinaemia (cholestasis)
- n* Cholelithiasis
- n* Hepatocellularis károsodás
- n* Nephrocalcinosis

### Hiányállapotok:

- n* Nyomelemek
- n* Vitaminok
- n* Esszenciális zsírsavak

### Infekciók:

- n* Kanülszövődmények
- n* Nosocomialis fertőzések

## Táblázatok a TPT kivitelezéséhez

I. A TPT-tápoldat makrotápanyag- és elektrolittartalma\*

	1. életév	2. életév	3–5. életév	6–10. életév	10–14. életév
Glükóz 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
<b>Elektrolit tartalma mmol/ttkg/nap</b>					
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
Glükóz 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
Glükóz-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
<b>Folyadék ml/ttkg/nap</b>	75–140	95–130	90–105	70–90	65–70
<b>Energia kcal/ttkg/nap</b>	56-97	72–93	63–72	53–62	45