

Gäller för: Flera enheter - se eftersättsblad

Innehållsansvar: Timo Käppi, (timka1), Överläkare

Granskad av: Gabriella Olander Seidal, (gabol2), Specialistläkare

Godkänd av: Joanna Pestalozzi, (joape14), Verksamhetschef

Giltig från: 2025-08-11

Giltig till: 2027-08-11

# Parenteral nutrition för barn och ungdomar på Drottning Silvias barnsjukhus – dosering och ordination

## Förändringar sedan föregående version

Ersatt Peditrace med Peditrace Novum. Redaktionella ändringar.

### Innehållsförteckning

Förändringar sedan föregående version .....	1
Syfte.....	2
Bakgrund .....	2
Termer och begrepp.....	2
Specifika patientpopulationer.....	4
Indikationer för insättning av PN .....	4
Val av lämplig PN-lösning och administreringsätt.....	5
Bestämning av vätske- och nutritionsbehov.....	6
Upptrappning av PN.....	9
Ordination av PN till barn >2,5 kg och <2 år med central infart .....	9
Ordination av PN till barn >2,5 kg och <2 år med perifer infart.....	11
Ordination av PN till barn >2 år med central infart .....	12
Ordination av PN till barn >2 år med perifer infart.....	14
Vid ordination av 2-kammarpåse och separat fettemulsion .....	15
Monitorering av mät- och labvärden vid PN.....	17
Komplikationer under PN-behandling .....	19



	parenteral näring och resterande tillförs enteralt eller peroralt
Extemporetillverkning	Sjukhusapoteksfunktion som bereder eller tillverkar extemporeläkemedel däribland PN-lösningar
Osmolaritet	koncentration av en lösning uttryckt som antalet lösta partiklar per liter
Refeeding syndrome	en grupp kliniska symtom som vanligen ses hos gravt undernärda eller kakektiska patienter. Symtomen uppkommer p.g.a. vätske- och elektrolytrubbningar i samband med tillförsel av näring (oralt, enteralt, parenteralt) efter en längre period undernäring eller svält [2]. För fördjupad information, se Boateng et al. [2].

## Specifika patientpopulationer

Prematura barn <2,5 kg	Se <a href="#">rutin för neonatal PN</a>
Barn >2,5 kg som inte vårdas på Neonatal	Behandlas enligt denna rutin
Barn som vårdas på IVA	Detta PM kan huvudsakligen användas även till barn på IVA. Vid dialysbehandling se även rutin ( <a href="#">CRRT med PrisMax på BIVA</a> ).
Patienter med njur- och/eller leversvikt	Kontakta njur- eller gastrokonsult på barnmedicin
Patienter med tarmsvikt (t.ex. kort tarm)	Kontakta gastrokonsult på barnmedicin
Patienter i hemsjukvård	Se mer information senare i detta PM

## Indikationer för insättning av PN

PN insätts när barnets näringsbehov inte kan tillgodoses med peroral och/eller enteral nutrition. I den mån det är möjligt bör PN kombineras med enteral nutrition. Påbörja PN om näringsintaget är mindre än 50 % av behovet under längre tid än vad som anges i tabell 1 (tumregel). Undantaget prematura barn där nutritionsbehandling kan behöva påbörjas direkt efter födseln.

Tabell 1: Maximal tidsperiod med näringsintag <50% av energibehov innan PN startas [1]

Barnets ålder	Dygn
Prematurt födda barn	Se <a href="#">rutin för neonatal PN</a>
Fullgångna barn	
<1 mån	2
1 mån – 1 år	3
>1 år	4-5

Enligt den senaste forskningen är det inte fördelaktigt att påbörja PN-behandling inom de första 5-7 dyggen hos kritiskt sjuka barn som vårdas på intensivvårdsavdelning [3, 4]. Undantaget från detta är barnkirurgiska patienter med isolerad tarmproblematik (t. ex. medfödda tarmmissbildningar) där parenteral nutrition kan med fördel startas tidigt.

## Val av lämplig PN-lösning och administreringsätt

I de flesta situationer där behovet av PN uppstår krävs infusion via central infart för att kunna använda produkter som täcker barnets hela energibehov (t.ex. Numeta G16E<sup>®</sup>, Numeta G19E<sup>®</sup> eller SMOFKabiven<sup>®</sup>).

Perifer PN kan vara en tillfällig lösning innan barnet kan få en central infart eller då behovet av parenteralt nutritionsstöd är mycket kortvarigt och barnet kan samtidigt få en del av nutritionen enteralt. PN-lösningar som kan administreras via perifer infart (t.ex. SMOFKabiven Perifer<sup>®</sup>), räcker oftast inte för att tillgodose barnets energibehov om det enterala intaget samtidigt är lågt. Även med maximal rekommenderad dosering kan PN-produkter för perifer administrering enbart täcka så lite som 40–50% av det totala energibehovet beroende på barnets ålder.

Begränsningen är osmolariteten i lösningarna som måste vara tillräckligt låg för att kunna ges via perifer infart vilket i sin tur begränsar mängden av makronutrientier (dvs. glukos, aminosyror och fett) som lösningarna

kan innehålla. Vidare innehåller dessa produkter otillräckligt med elektrolyter för att täcka hela dygnsbehovet.

För att ge optimal PN till patienterna bör man välja nutritionellt kompletta PN-produkter som kräver administrering via central infart.

**OBS!** Det är viktigt att vara uppmärksam på eventuella födoämnesallergier i samband med val av PN-lösningar. Numeta ska inte ordineras till patienter med överkänslighet mot soja- eller jordnötsprotein och SMOFKabiven till patienter med överkänslighet mot fisk-, soja- eller jordnötsprotein. Båda innehåller även äggfosfolipider, men mängden av äggprotein brukar vara försumbar. Därför behöver lösningarna vanligen undvikas endast hos patienter med mycket svår äggallergi.

## Bestämning av vätske- och nutritionsbehov

Barnets energibehov styr vilken mängd PN som ordineras. PN-lösningar är energitäta och en ordination utifrån vätskebehov kan ge för höga intag av energi och näringsämnen. Om patienten behöver ytterligare vätsketillförsel ordinerar det i form av annan infusionsvätska. Volymen av PN ska aldrig överskrida patientens dygnsmängd av vätska. Vid förluster från tarm (drän, stomi), pleura (drän) eller centrala nervsystemet (likvordrän) ska dessa förluster ersättas separat genom isotona infusionsvätskor och inte inom ordinerade PN-volymer.

Eventuell dehydrering, syra/bas- eller elektrolytrubbning bör korrigeras innan PN-behandling påbörjas. Om barnet har en påtagligt nedsatt njur- eller leverfunktionfunktion kan PN eventuellt behöva modifieras (t.ex. reducering av protein- eller fettmängd). Detta bör diskuteras med njur- eller gastrokonsulten på barnmedicin.

Det finns en Excelfil som kan användas för att få hjälp med val av PN-lösning samt beräkningar av mängd PN-lösning och eventuell extra vätska att ordinera. Filen räknar även ut mängder tillsatser, förslag till upptrappningsmängder och eventuella justeringar av tillsatser när del av en påse används. Observera att Excelfilen enbart ska användas för PN via en central infart. Filen med beräkningshjälpen finns [här](#).

1. Energitillbehovet beräknat per kg kroppsvikt minskar med stigande ålder. Vidare påverkas energitillbehovet av nutritionsstatus och sjukdomstillstånd. Barnets normala totala energitillbehov i olika åldrar framgår av tabell 2.

Tabell 2. Normalt energitillbehov per kg kroppsvikt [1][3]

<b>Ålder (år)</b>	<b>kcal/kg kroppsvikt/dygn</b>
Barn födda <v.37 och under neonatalperioden	Se <a href="#">rutin för neonatal PN</a>
Fullgångna nyfödda-1	75-85
1-7	65-75
7-12	55-65
12-18	30-55

Energibehovet per kg minskar med stigande ålder.

Hos kritiskt sjuka barn med metabol stress (t.ex. sepsis, intensivvård) reduceras energibehovet till ca 50-70 % av det normala.

2. Barnets totala proteinbehov i olika åldrar framgår av tabell 3.

Tabell 3. Proteinbehov per kg kroppsvikt [1][5]

<b>Åldersgrupp</b>	<b>Kroppsvikt/dygn</b>
Barn födda <v.37 och under neonatalperioden	Se <a href="#">rutin för neonatal PN</a>
Fullgångna spädbarn	1,5 - 3,0 g/kg
2 mån – 3 år	1,0 - 2,5 g/kg
3-18 år	1,0 - 2,0 g/kg

3. Barnets totala vätskebehov under 24 timmar beräknad utifrån kroppsvikt framgår av tabell 4.

Tabell 4. Vätskebehov per kg kroppsvikt (Holliday-Segar) [6][7]

<b>Vikt (kg)</b>	<b>Mängd/dygn</b>
Barn födda <v.37 och under neonatalperioden	Se <a href="#">rutin för neonatal PN</a>
<5	150 ml/kg
5-10	100 ml/kg
11-20	1000 ml + 50 ml för varje kg över 10 kg
>20	1500 ml + 20 ml för varje kg över 20 kg

4. Vitaminer (Soluvit, Vitalipid) och spårämnen (Peditrace, Peditrace Novum, Addaven) bör helst ingå redan från dag 1 vid start av PN (För dosering se tabell 5). I de produkter som beställs från beredningsenheten är dessa redan tillsatta, men i de standardiserade trekammarpåsarna behöver dessa sättas till. De tillsatser som används i kombination är Soluvit, Vitalipid och Peditrace/Peditrace Novum/Addaven. Peditrace utgår under juni 2025 och ersätts av Peditrace Novum som har ett innehåll av spårämnen som är uppdaterat enligt ESPGHANs riktlinjer. Observera att doseringen skiljer sig och att det ännu inte finns fullständig information om ytterligare tillsatser av elektrolyter.

Tabell 5. Dosering av vitaminer och spårämnen per dygn

	<11 år			>11 år
	<10 kg	10-15 kg	>15 kg	
Soluvit <sup>®</sup>	1 ml/kg	10 ml	10 ml	10 ml
Vitalipid infant <sup>®</sup>	10 ml	10 ml	10 ml	
Vitalipid adult <sup>®</sup>				10 ml
Peditrace Novum <sup>®</sup> (från juni 2025)	0,5 ml/kg	0,5 ml/kg		
<i>Peditrace<sup>®</sup> (utgår juni 2025)</i>	<i>1 ml/kg</i>	<i>1 ml/kg (max 15 ml)</i>		
Addaven <sup>®</sup>			0,1 ml/kg (max 10 ml)	0,1 ml/kg (max 10 ml)

### Del av påse

Vid ordination av del av påse under begränsad tid (t.ex. <2 veckor) behöver en justering av ovanstående tillsatser inte göras.

### Flera påsar

Om mer än en trekammarpåse ges under samma dygn rekommenderas att tillsatser av vitaminer görs enbart i den första påsen.

5. Elektrolyter ingår i de PN-lösningar som rekommenderas enligt detta PM. Om ytterligare elektrolyter behöver tillsättas i påsarna, se avsnitt Tillsatser.

## Upptrappning av PN

Ordinera upptrappning av PN om mer än 50 % av energibehov kommer från PN för att underlätta den metabola omställningen i kroppen och undvika biverkningar. Upptrappning av PN sker utifrån barnets tillstånd. Under upptrappningen skall den resterande mängden vätska som fattas för att uppnå vätskebehovet ges separat. Nedan ges ett förslag på upptrappningstakten av PN i situationen då huvuddelen av det totala energibehovet kommer från PN (Tabell 6). PN-lösningar för perifert bruk kan trappas upp på kortare tid eftersom de innehåller mindre energi och makronutrientier jämfört med nutritionellt kompletta PN-lösningar avsedda enbart för administrering via central infart.

Tabell 6. Upptrappningstakt av PN-lösningar avsedda för infusion via central respektive perifer infart.

Administreringssätt	Dag 1	Dag 2	Dag 3
Central infart	33 %	67 %	100 %
Perifer infart	50 %	100 %	

## Ordination av PN till barn >2,5 kg och <2 år med central infart

Som förstahandsval används Numeta G16E® (500 ml), som är ett trekammasystem.

Näringsinnehåll i Numeta G16E®: 103 kcal och 2,6 gram aminosyror per 100ml.

1. Bestäm barnets totala energibehov, se nedan. Ta hänsyn till patientens sjukdomstillstånd för att bestämma energibehovet. Då energiinnehållet är cirka 1 kcal/ml, kan det lätt räknas om till volym, se nedan.

Ålder (år)	kcal/kg kroppsvikt/dygn	ml/kroppsvikt/dygn
Fullgångna nyfödda-1	75-85	75-85
1-7	65-75	65-75

2. Bestäm hur stor andel PN utgör av barnets totala energibehov. Minska mängden PN för eventuellt näringsintag peroralt eller enteralt.

3. Vitaminer och spårämnen ordineras enligt nedanstående rekommendation. För övriga tillsatser, t.ex. elektrolyter, se avsnitt Tillsatser.

Detta avser totalt dygnsbehov:

- a. Barn <10 kg
  - Soluvit<sup>®</sup>: 1 ampull späds med 10 ml sterilt vatten, dosering 1 ml/kg
  - Vitalipid infant<sup>®</sup>: 10 ml
  - Peditrace Novum<sup>®</sup>: 0,5 ml/kg
- b. Barn >10 kg
  - Vitaminer: 1 ampull Soluvit<sup>®</sup> löses i 1 ampull Vitalipid Infant<sup>®</sup>. Hela ampullen tillsätts.
  - Peditrace Novum<sup>®</sup>: 0,5 ml/kg
- c. Barn >15 kg
  - Vitaminer: 1 ampull Soluvit<sup>®</sup> löses i 1 ampull Vitalipid Infant<sup>®</sup>. Hela ampullen tillsätts.
  - Addaven<sup>®</sup> 0,1 ml/kg (max 10 ml)  
(Peditrace Novum<sup>®</sup>: 10 ml – används ej i denna patientgrupp pga. avsaknad av tillräckliga stabilitetsdata)

Särskild hänsyn behöver tas till stabilitet när man frångår standarddoser eller tillsätter elektrolyter.

4. Ordinerad upptrappning av PN om mer än 50 % av energibehov kommer från PN. Se avsnitt om [Upptrappning](#).

5. Ordinerad mängd bör ges på så stor del av dygnet som möjligt. Rekommenderad infusionstid är inledningsvis 20 timmar med undantag för patienter under ca 2 månaders ålder där längre infusionstid kan behövas. Tänk på att patienten får de lediga timmarna under dagtid (dvs. infusionsstart mellan kl. 16-20).

Infusionstid kan senare kortas enligt nedan:

- a. Full mängd PN (=TPN) bör inte ges på kortare tid än 16 timmar/dygn.
- b. Partiell PN (=PPN) kan ges på kortare tid, men infusionshastigheten får inte överskrida den maximala infusionshastigheten enligt produktresumén som är 5,5 ml/kg/timme.

## Ordination av PN till barn >2,5 kg och <2 år med perifer infart

*Observera att perifer PN kan vara otillräckligt för att tillgodose barnets energibehov om det enterala intaget är lågt. Överväg användning av en alternativ PN-lösning via central infart i stället.*

En trekammarpåse Numeta G16E® (500 ml) späds med 200 ml sterilt vatten för att uppnå tillräckligt låg osmolaritet för att möjliggöra infusion via perifer infart.

Näringsinnehåll i den färdiga lösningen av Numeta G16E® utspädd enligt ovan är:

- 74 kcal och 1,9 gram aminosyror per 100ml.
1. Beräkna barnets totala energibehov, se nedan. Ta hänsyn till patientens sjukdomstillstånd för att bestämma energibehovet. Energiinnehållet är cirka 0,74 kcal/ml och räknas om till volym, se nedan.

Ålder (år)	kcal/kg kroppsvikt/dygn	ml/kroppsvikt/dygn
Fullgångna nyfödda-1	75-85	101-115
1-7	65-75	88-101

2. Räkna hur stor andel den perifera PN utgör av barnets totala energibehov. Överstig inte den totala dygnsmängden vätska när du väljer vilken volym som ska ges.  
**Energiinnehållet i den utspädda lösningen av Numeta G16E® är 0,74 kcal/ml.**
3. Vitaminer och spårämnen ordinerar på samma sätt som för PN-lösningar som ges via central infart enligt nedanstående rekommendation. För övriga tillsatser, t.ex. elektrolyter, se avsnitt Tillsatser.

Detta avser totalt dygnsbehov:

- a. Barn <10 kg
  - Soluvit®: 1 ampull späds med 10 ml sterilt vatten, dosering 1 ml/kg
  - Vitalipid infant®: 10 ml
  - Peditrace Novum®: 0,5 ml/kg
- b. Barn >10 kg

- **Vitaminer:** 1 ampull Soluvit<sup>®</sup> löses i 1 ampull Vitalipid Infant<sup>®</sup>. Hela ampullen tillsätts.
  - **Peditrace Novum<sup>®</sup>:** 0,5 ml/kg
- c. Barn >15 kg
- **Vitaminer:** 1 ampull Soluvit<sup>®</sup> löses i 1 ampull Vitalipid Infant<sup>®</sup>. Hela ampullen tillsätts.
  - **Addaven<sup>®</sup>** 0,1 ml/kg (max 10 ml)  
(Peditrace Novum<sup>®</sup>: 10 ml – används ej i denna patientgrupp pga. avsaknad av tillräckliga stabilitetsdata)
- Särskild hänsyn behöver tas till stabilitet när man frångår standarddoser eller tillsätter elektrolyter.
4. Ordinera upptrappning av PN om mer än 50 % av energibehov kommer från PN.  
Se avsnitt om [Upptrappning](#).
5. För infusionstiden gäller samma allmänna riktlinjer som redovisats på sida 6 för PN via central infart. För att minska kärlirritation som lätt uppstår kan det dock vara fördelaktigt att ge infusionen under så lång tid som möjligt. Den maximala infusionshastigheten för den utspädda lösningen av Numeta G16E<sup>®</sup> är 7,7 ml/kg/timme.

## Ordination av PN till barn >2 år med central infart

1. Vilken PN ska väljas
- **Numeta G19E<sup>®</sup>:** barn <40 kg med behov av total PN
  - **SMOFKabiven<sup>®</sup>:** barn <40 kg med behov av partiell PN  
barn ≥40 kg med behov av PN

Observera att den maximala infusionshastigheten (2-2,4 ml/kg/t) kan vara en begränsande faktor för hur mycket SMOFKabiven kan administreras och då kan Numeta G19E<sup>®</sup> vara ett bättre alternativ även vid partiell PN.

	Näringsinnehåll	Förpackningsstorlek
Numeta G19E <sup>®</sup>	114 kcal och 2,3 g aminosyror /100 ml	1000 ml
SMOFKabiven <sup>®</sup>	114 kcal och 5,1 g aminosyror /100 ml	493, 986, 1477 och 1970 ml

**OBS!** Vid ordination av SMOFKabiven kan det vara praktiskt att runda den beräknade totalvolymen nedåt till närmaste påsstorlek (förutsatt skillnaden är ≤15%)

- Bestäm barnets totala energibehov, se nedan. Ta hänsyn till sjukdomstillstånd för att bestämma energibehovet. Då energiinnehållet är cirka 1 kcal/ml, kan det lätt räknas om till volym.

Ålder (år)	kcal/kg kroppsvikt/dygn	ml/kroppsvikt/dygn*
1-7	65-75	65-75
7-12	55-65	55-65
12-18	30-55	30-55

\*denna dosering överskrider den som anges i FASS.

- Bestäm hur stor andel PN utgör av barnets totala energibehov. Minska mängden PN för eventuellt näringsintag peroralt eller enteralt.
- Vitaminer och spårämnen ordineras enligt nedanstående rekommendation. För övriga tillsatser, t.ex. elektrolyter, se avsnitt Tillsatser.

Detta avser totalt dygnsbehov:

a. Barn <11 år

- Vitaminer: 1 ampull Soluvit® löses i 1 ampull Vitalipid Infant®. Hela ampullen tillsätts.
- Peditrace Novum®: 0,5 ml/kg (max 8,5 ml pga stabilitetsskäl)  
*alternativt*
- Addaven® 0,1 ml/kg (max 10 ml)

b. Barn >11 år

- Vitaminer: 1 ampull Soluvit® löses i 1 ampull Vitalipid Adult®. Hela ampullen tillsätts.
- Addaven® 0,1 ml/kg (max 10 ml)  
(Peditrace Novum® – används ej i denna patientgrupp pga. avsaknad av tillräckliga stabilitetsdata)

Särskild hänsyn behöver tas till stabilitet när man frångår standarddoser eller tillsätter elektrolyter.

- Ordinera upptrappning av PN om mer än 50 % av energibehov kommer från PN.  
Se avsnitt om [Upptäppning](#).
- Ordinerad mängd skall ges på så stor del av dygnet som möjligt. Rekommenderad infusionstid är inledningsvis 20 timmar. Tänk på att patienten får de lediga timmarna under dagtid (dvs.

infusionsstart mellan kl. 16-20). Infusionstid kan senare kortas enligt nedan:

- a. Fullmängd PN (=TPN) bör inte ges på kortare tid än 16 timmar/dygn.
- b. Partiell PN (=PPN) kan ges på kortare tid, men infusionshastigheten får inte överskrida den maximala infusionshastigheten enligt produktresumén.

Numeta G19E<sup>®</sup>: 4,6 ml/kg/timme

SMOFKabiven<sup>®</sup> (barn 2-11 år): 2,4 ml/kg/timme

SMOFKabiven<sup>®</sup> (barn 11-18 år): 2 ml/kg/timme

## Ordination av PN till barn >2 år med perifer infart

**Observera att perifer PN kan vara otillräckligt för att tillgodose barnets energibehov om det enterala intaget är lågt. Överväg användning av en alternativ PN-lösning via central infart i stället.**

I första hand rekommenderas en trekammarpåse SMOFKabiven Perifer<sup>®</sup> (1206, 1448 eller 1904 ml).

**OBS!** Vid ordination av SMOFKabiven kan det vara praktiskt att runda den beräknade totalvolymen nedåt till närmaste påsstorlek (förutsatt skillnaden är ≤15%)

Näringsinnehåll i SMOFKabiven Perifer<sup>®</sup> är: 70 kcal och 3,2 gram aminosyror per 100ml.

1. Beräkna barnets totala energibehov. Ta hänsyn till sjukdomstillstånd för att bestämma energibehovet. Energiinnehållet är 0,70 kcal/ml som räknas om till volym nedan

Ålder (år)	kcal/kg kroppsvikt/dygn	ml/kroppsvikt/dygn*
1-7	65-75	93-107
7-12	55-65	78-93
12-18	30-55	43-78

\*denna dosering överskrider den som anges i FASS.

2. Räkna hur stor andel den perifera PN utgör av barnets totala energibehov. Minska mängden PN för eventuellt näringsintag peroralt eller enteralt.

**Energiinnehållet i SMOFKabiven Perifer<sup>®</sup> är 0,70 kcal/ml.**

3. Vitaminer och spårämnen ordineras på samma sätt som för PN-lösningar som ges via central infart. För övriga tillsatser, t.ex. elektrolyter, se avsnitt Tillsatser.

Detta avser totalt dygnsbehov

- a. Barn <11 år

- Vitaminer: 1 ampull Soluvit® löses i 1 ampull Vitalipid Infant®. Hela ampullen tillsätts.
- Peditrace Novum®: 0,5 ml/kg (max 8,5 ml pga. stabilitetsskäl)
- Addaven® 0,1 ml/kg (max 10 ml)

- b. Barn >11 år

- Vitaminer: 1 ampull Soluvit® löses i 1 ampull Vitalipid Adult®. Hela ampullen tillsätts.
- Addaven® 0,1 ml/kg (max 10 ml)  
(Peditrace Novum® – används ej i denna patientgrupp pga. avsaknad av tillräckliga stabilitetsdata)

Särskild hänsyn behöver tas till stabilitet när man frångår standarddoser eller tillsätter elektrolyter.

4. Ordinera upptrappning av PN om mer än 50 % av energibehov kommer från PN.

Se avsnitt om [Upptäppning](#).

5. För infusionstiden gäller samma allmänna riktlinjer som redovisats på sida 8 för PN via central infart. För att minska kärlirritation som lätt uppstår kan det dock vara fördelaktigt att ge infusionen under så lång tid som möjligt. Den maximala infusionshastigheten för SMOFKabiven Perifer® är 3,0 ml/kg/timme.

## Vid ordination av 2-kammarpåse och separat fettemulsion

### *Indikation*

Vid PN-associerad leverpåverkan kan det vara aktuellt att reducera fettmängden och/eller byta sorten av fettemulsionen som patienten får i parenteral nutrition. Behov av fettreducering gäller även för patienter inom intensivvården som behandlas med stora mängder propofol eftersom det innehåller fett. Praktiskt genomförande av detta kräver att glukos-aminosyralösning ges från 2-kammarpåse medan fettemulsionen ges separat. I vanliga fall är det inte indicerat att pausa fetttillförseln helt.

### ***Val av fettemulsion***

Fettemulsionen som ingår i 3-kammarpåsar Numeta är Clinoleic (80% olivolja, 20% sojaolja) medan SMOFKabiven innehåller SMOFLipid (en kombination av sojaolja, medellångkedjiga triglycerider, olivolja och fiskolja). Om det utvecklas en kolestatisk leverpåverkan (dvs. konjugerat bilirubin > 20 µmol/L) under användandet av dessa 3-kammarpåsar är det vanligen indicerat att byta till Omegaven (100% fiskolja) som enda fettkälla eftersom det förefaller effektivt i att reversera kolestasen. Vid leverpåverkan utan kolestas är det däremot oftast tillräckligt med enbart fettreducering, eventuellt i kombination med byte från Clinoleic till SMOFLipid (att använda Clinoleic och Omegaven i kombination kan också vara ett alternativ). För bedömning avseende hur stor reduktion av fetttillförseln är lämpligt diskutera gärna med gastrokonsult (reducering med 25-30% kan vara ett bra riktvärde att börja med).

**Obs!** Det är viktigt att vara uppmärksam på eventuella födoämnesallergier vid val av fettemulsion. Clinoleic ska inte ordinerats till patienter med överkänslighet mot soja- eller jordnötsprotein och Omegaven ska inte ordinerats till patienter med överkänslighet mot fiskproteiner. SMOFLipid får ej ordinerats till personer med överkänslighet mot fisk-, soja- eller jordnötsprotein. Samtliga fettemulsioner innehåller även äggfosfolipider, men mängden av äggprotein brukar vara försumbar. Därför behöver lösningarna vanligen undvikas endast hos patienter med mycket svår äggallergi.

### ***Ordination***

- Ordinera vald trekammarpåse och ange i anvisningen ”OBS! AKTIVERA INTE FETTKAMMAREN”. Volymen av tvåkammarpåsen anpassas efter barnets nutritionsbehov.
- Ordinera vald fettlösning separat. SMOFLipid och Clinoleic anpassas efter barnets behov av fett. Omegaven doseras med 1 (-1.5) g/kg/dygn.
- Infusionshastigheter
  - Fettemulsionen bör i första hand ges på samma tid som 2-kammarpåsen.
  - Omegaven – max 0,5 ml/kg/h
  - SMOFLipid – max 0,75 ml/kg/h
  - Clinoleic – max 0,75 ml/kg/h
- Tillsatser
  - Alla tillsatser doseras enligt ovan (om ej särskild brist föreligger)
  - Vattenlösliga vitaminer (Soluvit) och spårämnen (Peditrace/Addaven) sätts alltid i tvåkammarpåsen.

- Fettlösliga vitaminer (Vitalipid infant/adult) sätts till enligt följande:
  - Vid ordination av Numeta som tvåkammarpåse sätts Vitalipid till fettemulsionen
  - Vid ordination av SmofKabiven som tvåkammarpåse sätts Vitalipid till tvåkammarpåsen eller fettemulsionen
- Särskild hänsyn behöver tas till stabilitet när man frångår standarddoser eller tillsätter elektrolyter.
- Maxtillsatser för de olika lösningar finns i bilaga 2.
- Administrering
  - 2-kammarpåsen bör ljusskyddas under administreringen oavsett patientens ålder

## Monitorering av mät- och labvärden vid PN

### Innan PN-start:

Allmänna vikt, längd

Blodprover Hb, LPK, TPK, B-glukos, Na, K, joniserad Ca, Mg, fosfat, ASAT, ALAT, bilirubin, kreatinin, urea, PK, syra-bas

Triglycerider\* rekommenderas vid förväntad PN >2 veckor.

Under **upptrappning och kortare tids** användning av PN tas följande prover 2 gånger under första veckan och därefter 1 gång per vecka:

Allmänna vikt

Blodprover Hb, Na, K, joniserad Ca, Mg, fosfat, kreatinin, ASAT, ALAT, bilirubin, syra-bas, B-glukos

Vid **längre** tids användning av PN (>4 veckor) tas följande prover Initialt 1 gång per vecka och om allt ser bra ut kan provtagningarna glesas ut i samråd med gastrokonsult:

Allmänna vikt en gång per vecka

Blodprover Hb, LPK, TPK, B-glukos, Na, K, Mg, joniserad Ca, Fosfat, ASAT, ALAT, ALP, gamma-GT, bilirubin, bilirubin konj, kreatinin, urea, syra-bas, ferritin, triglycerider\*

\*Triglycerider tas med fördel efter uppehåll

**OBS!** Hos tarmsviktpatienter får prover **aldrig** tas ur CVK/venport för att minska risk för trombotisering då den centrala infarten utgör en livlina för patienten.

## Komplikationer under PN-behandling

Komplikation[6]	Orsak	Förslag till åtgärd
CVK-/venportsrelaterad infektion	Mikrobiell kontamination av/via infart	Antibiotikabehandling Överväg byte av infart
Illamående	För snabb tillförsel För hög energinivå Dehydrering	Uteslut annan orsak än PN Sänk energinivå och hastighet Överväg antiemetika
<u>Refeeding syndrom</u> (symtom: hypofosfatemi, hypokalemi, hypomagnesemi, tiaminbrist. Kan leda till organsvikt och död)[2]	För snabb energitillförsel hos undernörd patient	Kontrollera elektrolyter (fosfat, magnesium och kalium sjunker vid refeeding syndrom) Minska energitillförsel Överväg tiamin
<u>Fat overload syndrom</u> (symtom: koagulopatier, hepatomegali, förhöjda leverenzymmer, hyperbilirubinemi, andnöd och trombocytopeni) [1]	För snabb fettillförsel	Koagulationsprover vid fat overload syndrom Minska fettmängd
Stigande kreatinin (indikerar påverkad njurfunktion)	För hög aminosyratillförsel För låg energitillförsel	Kontroll av njurprover (inkl. urea) Minska tillförsel av aminosyror Öka tillförsel av energi
Stigande levervärden	Kolestas Leversteatos Hypertriglyceridemi Leverparenkyminflammation	Minska fettmängd och hastighet Om möjligt stimulera tarmen med enteral nutrition Överväg byte/tillägg Omegaven® Överväg Ursofalk®
Hyperglykemi	Hög glukostillförsel För snabb tillförsel Diabetes	Sänk tillförselhastigheten Överväg insulin
Hypertriglyceridemi	Felaktig provtagning För hög fettillförsel	Omkontroll av S-TG Överväg fettreduktion

Av ovanstående komplikationer behöver man vara synnerligen uppmärksam på infektionstecken, samt Refeeding syndrom hos kraftigt undernärda patienter.

Leverpåverkan vid PN-behandling är vanligt och signalerar pågående inflammation, steatos och/eller kolestas (dvs. konjugerat bilirubin > 20 µmol/L). Även lindrig stegring av levervärden som varar mer än enstaka dagar är anledning att ta kontakt med gastrokonsult. Leverpåverkan som uppträder vid kortvarig användning av PN är oftast godartad och reversibel med rätt åtgärder.

Vid oklarheter eller frågor kring komplikationer kontakta gärna gastrokonsulten på barnmedicin för diskussion.

## Tillsatser

**OBSERVERA!** Det saknas för närvarande fullständig information om tillsatser av extra elektrolyter i infusionspåsar efter övergång till Peditrace Novum. Kontakta en farmaceut vid behov av extra tillsatser.

Vid behov kan man tillsätta mer elektrolyter än vad som redan finns i PN-lösningen samt vissa läkemedel. Vid tillsats av elektrolyter ska följande allmänna regler följas:

- En ny produkt innehållande spårämnen, Peditrace Novum, har lanserats men pga. avsaknad av tillräckliga stabilitetsdata rekommenderas denna ännu inte för användning.
- Vid tillsats av elektrolyter ska den ordinerade mängden fördelas i de påsar som ska administreras över dygnet.
- Fosfat ska tillsättas i form av organiskt fosfat, natriumfosfat (Glycophos). Tillsats av natriumfosfat (Glycophos) innebär fosfat 1 mmol/ml och Na 2 mmol/ml
- Kalium ska tillsättas i form av kaliumklorid (Addex-Kaliumklorid)
- Oorganiskt fosfat och kalium i form av kaliumfosfat (Addex-Kalium) och oorganiskt kalcium (Kalciumklorid) ska inte användas som tillsatser eftersom de orsakar utfällningar.
- Mängden natrium och kalium kan ersättas gentemot varandra om behov finns. Detta gäller inte övriga elektrolyter

Via nedanstående länkar finns information om möjliga tillsatser för respektive produkt.

- [Tillsatser till Numeta](#)
- [Tillsatser till SMOFKabiven](#)

## Kompatibilitet

Parenterala nutritionslösningar kan bestå av flera olika komponenter, såsom glukos, aminosyror, triglycerider och elektrolyter, vilket gör dem komplexa ur kompatibilitetssynpunkt. En trekammarpåse innehåller alla

dessa komponenter, medan övriga nutritionslösningar kan bestå av en eller flera av dessa komponenter.

Fettemulsionen utgör den svagaste länken ur fysikalisk-kemisk synvinkel. Emulsioner kräver en stabil kemisk miljö med avseende på pH, elektrolytkoncentrationer och andra laddade substanser. Om stor mängd elektrolyt tillsätts eller om tillsatsen innebär en förändring av pH i påsen som helhet kan emulsionen spricka, vilket kan orsaka fettembolier i små kärl i t.ex. lungorna vid administrering.

Uppgifter om kompatibilitet för parallella infusioner som ges i samma infart finns i VGR:s [blandbarhetsdatabas](#). Bedömningen gäller för PN-lösning med tillsats av vitaminer och spårämnen. Om ytterligare tillsatser görs ska en ny kompatibilitetsbedömning göras av apotekare.

## Praktisk hantering av PN

All hantering av PN ska ske under goda hygieniska förhållanden, då bakteriell tillväxt kan ske i parenterala nutritionslösningar som kontaminerats pga. brister i hanteringen. För flerkammarpåsar gäller att tillsatser av vitaminer, spårämnen och andra eventuella tillsatser görs efter det att de individuella kamrarna aktiverats (antingen som två- eller trekammarlösning). I parenterala nutritionslösningar som beställts från beredningsenheten får inga tillsatser av vitaminer och spårämnen göras.

PN där mer än 5 tillsatser ska göras beställs från extemporetillverkningen. Detta eftersom kontaminationsrisken blir lägre vid beredning i renrum. Se [här](#) för instruktioner för beställning från beredningsenheten.

PN-lösningar till barn <2 år ska ljusskyddas under administrering (påse och aggregat) enligt tillverkarens rekommendation för undvika bildning av peroxider som denna patientgrupp inte kan bryta ned i tillräcklig omfattning.

## Parenteral nutrition i hemmet (PNH)

Patienter med ett kortare eller längre behov av PN och som inte är i behov av sjukhusvård kan erbjudas behandling i hemmet. Detta kan antingen ske via hemsjukvården eller genom att föräldrar eller assistenter lärns upp avseende hantering. Om hemsjukvård används sker initiering enligt den specifika verksamhetens rutin för detta.

Vid administrering av PN i hemmet ska en infusionspump användas. Tänk på att de som ska administrera PN behöver läras upp både vad gäller infusionspumpen och övrig hantering.

Om PN ges av föräldrar/assistenter ska färdigblandade PN-lösningar med tillsatser skrivas på recept. Hållbarheten för dessa är en vecka i kylskåp.

Hemsjukvården kan göra tillsatser av vitaminer och spårämnen till trekammarpåsar. Tänk dock på att hemsjukvården aldrig kan ge PN där mer än en trekammarpåse ges nattetid (kl. 22-07). Om patientens behov inte kan tillgodoses med en trekammarpåse får en individuellt anpassad PN beställas.

Medvetet avsteg från rutinen dokumenteras i journalsystemet om rutinen är kopplad till patient. Övriga orsaker till avsteg från styrdokumentet rapporteras i MedControl PRO.

## Referenser

1. Mihatsch, W.A., et al., *ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition*. Clin Nutr, 2018. **37**(6, Part B): p. 2303-2305.
2. Boateng, A.A., et al., *Refeeding syndrome: treatment considerations based on collective analysis of literature case reports*. Nutrition, 2010. **26**(2): p. 156-67.
3. Joosten, K., et al., *ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Energy*. Clinical Nutrition, 2018. **37**(6, Part B): p. 2309-2314.
4. Fivez, T., et al., *Early versus Late Parenteral Nutrition in Critically Ill Children*. N Engl J Med, 2016. **374**(12): p. 1111-22.
5. van Goudoever, J.B., et al., *ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Amino acids*. Clinical Nutrition, 2018. **37**(6, Part B): p. 2315-2323.
6. Holliday, M.A. and W.E. Segar, *The maintenance need for water in parenteral fluid therapy*. Pediatrics, 1957. **19**(5): p. 823-32.
7. Jochum, F., et al., *ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Fluid and electrolytes*. Clinical Nutrition, 2018. **37**(6, Part B): p. 2344-2353.
8. Telborn, L., et al., *PM: Parenteral nutrition, barn och ungdom*, Skånes Universitetssjukhus, Editor. 2014.
9. Backman, M., *Möjliga tillsatser i Numeta G13E, G16E och G19E*. 2016, Baxter Medical AB.
10. Backman, M., *Medicinsk information Addaven och Peditrace*, Medical Science Liaison MSL Nutrition, Editor., Baxter Medical Affairs,.
11. Backman, M., *Medicinsk information - Addaven*, Medical Science Liaison MSL Nutrition, Editor., Baxter Medical Affairs.

12. Forchielli, M.L., et al., *Parenteral nutrition admixtures for pediatric patients compounded with highly refined fish oil-based emulsion: assessment of physicochemical stability*. Clin Nutr, 2014. **33**(6): p. 1127-31.

## Arbetsgrupp

Liqa Chalabee, apotekare, Vårdfarmaci, VO Läkemedel  
Magnus Dahlander, apotekare, Vårdfarmaci, VO Läkemedel  
Timo Käppi, överläkare, Sektion Gastroenterologi, VO Medicin barn  
Gabiella Seidal, specialistläkare, VO Medicin barn  
Elín Thorlacius, överläkare, VO AnOpIVA neonatal barn,  
Läkemedelsansvarig för Område 1

## Granskare (läkemedelsgruppen för Område 1)

Thomas Bokemark, överläkare, VO Barnhjärtcentrum  
Matilda Bräutigam, överläkare, VO Kirurgi barn  
Kristina Elfving, överläkare, VO Medicin barn  
Cagatay Ermis, ST-läkare, VO Neurologi och psykiatri barn  
Kate Himmelmann, universitetssjukhusöverläkare, VO Neurologi och psykiatri barn  
Ola Ingemansson, överläkare, BIVA, VO AnOpIva neonatal barn  
Mikaela Korner, dietist, Dietistmottagning barn  
Ivett Körhegyi, överläkare, VO Neurologi och psykiatri barn  
Lisa Mellström, specialistläkare, VO Barncancercentrum  
Sara Roos, ST-läkare, VO Medicin barn  
Christofer Saarela Gustavsson, receptarie, Vårdfarmaci, VO Läkemedel  
Magnus Sabel, överläkare, VO Barncancercentrum  
Liv Vallin, specialistläkare, Neonatologi, VO AnOpIva neonatal barn

## Godkänd av

Angela Hanson, verksamhetschef, VO AnOpIva neonatal barn  
Catrine Gatzinsky, verksamhetschef, VO Barnhjärtcentrum  
Catrine Gatzinsky, verksamhetschef, VO Kirurgi barn  
Marie Carlsson verksamhetschef, VO Neurologi och psykiatri barn  
Joanna Pestalozzi, verksamhetschef, VO Medicin barn  
Thorsteinn Gunnarsson, verksamhetschef, VO Barncancercentrum

## Bilaga 1 – Tillsatser – innehåll och funktion

### **Soluvit®**

Soluvit® innehåller de vattenlösliga vitaminerna tiamin (B1), riboflavin (B2), nikotinamid/niacin (B3), pantotensyra (B5), pyridoxin (B6), biotin (B8), folsyra, cyanokobalamin (B12) och askorbinsyra (C). Överskottet elimineras via urinen. *Om Soluvit® ska tillsättas i PN som inte innehåller en fettemulsion ska infusionspåsen skyddas från ljusexponering.*

### **Vitalipid infant/adult®**

Vitalipid® innehåller de fettlösliga vitaminerna A, D, E och K.

För barn upp till 11 år används Vitalipid infant®, från 11 år används Vitalipid adult®

### **Cernevit®**

Kan användas till barn över 11 år. Cernevit® innehåller de vattenlösliga vitaminerna tiamin (B1), riboflavin (B2), pantotensyra (B5), pyridoxin (B6), biotin (B8), folsyra, cyanokobalamin (B12), och askorbinsyra (C), samt de fettlösliga vitaminerna A, D, och E. Observera att eventuellt behov av vitamin K får ersättas separat.

### **Addaven®**

Addaven® innehåller spårämnen och nivåerna är baserade på de senaste näringsrekommendationerna. Spårämnena som ingår är järn, kalium, koppar, krom, mangan, fluor, molybden, selen och zink. Kan användas till barn över 15 kg.

### **Peditrace Novum®**

Peditrace Novum® innehåller spårämnen och nivåerna är anpassade för att passa barn under 20 kg. Ingående spårämnen är kalium, koppar, mangan, selen och zink. Observera att Peditrace Novum inte innehåller järn. Halterna är anpassade till ESPGHANs riktlinjer från 2018.

### **Glycophos®**

Glycophos® innehåller fosfat i organisk form (glycerofosfat) och har styrkan 1 mmol/ml. Organiskt fosfat har lägre risk för komplexbindning med kalcium än oorganiskt fosfat, men komplexbindningsrisken måste alltid beaktas vid tillsats av fosfat. Innehåller förutom glycerofosfat även 2 mmol Natrium/ml.

### **Järn**

Spårämnestillskotten innehåller antingen inget (Peditrace®) eller för lite (Addaven®) för att tillgodose barnets järnbehov. Vid TPN som överstiger 3 veckor bör barnet därför insättas på järntillskott om inga

blodtransfusioner ges. Detta görs företrädesvis med peroralt järn (Niferex<sup>®</sup> orala droppar) och om barnet inte kan tillgodogöra sig järn via tarmen som en infusion (Diafer<sup>®</sup>).

### **Selen**

Peditrace<sup>®</sup> och Addaven<sup>®</sup> innehåller det normala dygnsbehovet av selen. Man behöver i vanliga fall inte lägga till extra selen i PN initialt. Vid långtidsanvändning av PN ska serumnivåer av selen monitoreras och extra selen läggas till vid behov med anledning av provsvar. Konsultera gastroenterolog vid behov.

### **Karnitin**

PN-lösningar innehåller inte aminosyraderivatet karnitin som krävs för transport och nedbrytning av långkedjiga fettsyror. Vid längre tids behandling med enbart PN kan plasmakoncentrationerna av detta ämne minska. Tillägg av karnitin i PN-lösningar görs i samråd med gastroenterologkonsult.

### **Omegaven<sup>®</sup>**

Omegaven<sup>®</sup> är en högrenad fiskolja för intravenöst bruk. Vid uppkomst av PNALD eller kolestas kan Omegaven<sup>®</sup> användas som enda fettkälla under begränsad tid som behandling. Omegaven<sup>®</sup> lämpar sig inte för långvarigt bruk, då den inte innehåller några essentiella fettsyror samt att energiinnehållet är för lågt. Omegaven<sup>®</sup> kan blandas med parenteral nutritionslösningar som innehåller mindre än 4,5 mmol kalcium per liter[13].

### **Dipeptiven<sup>®</sup>**

Dipeptiven<sup>®</sup> innehåller alanylglutamin och kan tillföras intravenöst eller enteralt vid behov. Fabrikstillverkade parenterala nutritionslösningar innehåller inte glutamin, då denna aminosyra inte är stabil i lösning i sig själv. Glutamin utgör energisubstrat för enterocyter och lymfocyter, samt har en funktion i upprätthållandet av syra-basbalansen. Hos vuxna kirurg- och intensivvårdspatienter har goda resultat visats i studier där glutamin har tillförts intravenöst. Det finns inga evidens som motiverar rutinmässig användning hos barn.

## Bilaga 2 – Maxtillsatser för enskilda nutritionskomponenter

### Clinoleic

- 20 ml Vitalipid Infant/Adult per 100 ml Clinoleic
- 2 ampuller Soluvit (upplösta i Vitalipid) per 100 ml Clinoleic

### SMOFlipid

- 10 ml Vitalipid Infant/Adult
- 1 ampull Soluvit

### Omegaven

- 10 ml Vitalipid Infant/Adult
- 1 ampull Soluvit

### Vamin 18 EF

- 1 ampull Soluvit per 1000 ml Vamin 18 EF
- 20 ml Addaven per 500 ml Vamin 18 EF

### Vaminolac

- 1 ampull Soluvit per 1000 ml Vaminolac
- 30 ml Peditrace per 500 ml Vaminolac (6 ml per 100 ml Vaminolac)
- För Peditrace Novum saknas data för tillsats till Vaminolac

# Information om handlingen

**Handlingstyp:** Rutin

**Gäller för:** Verksamhet AnOpIva neonatal barn, Verksamhet Barncancercentrum, Verksamhet Neurologi och psykiatri barn, Verksamhet Medicin barn, Barnhjärtcentrum, Verksamhet Kirurgi barn

**Innehållsansvar:** Timo Käppi, (timka1), Överläkare

**Granskad av:** Gabriella Olander Seidal, (gabol2), Specialistläkare

**Godkänd av:** Joanna Pestalozzi, (joape14), Verksamhetschef

**Dokument-ID:** SU9774-1570060579-556

**Version:** 12.0

**Giltig från:** 2025-08-11

**Giltig till:** 2027-08-11