

**Neonatologie**

# Parenterale Ernährung auf Neonatologie

## Inhalt

Parenterale Ernährung auf Neonatologie	1
1 Indikation und Zeitpunkt für PEN auf Neonatologie	2
1.1 Indikationen für den Beginn einer PEN	2
1.1.1 Am 1. Lebenstag	2
1.1.2 Ab dem 4. Lebenstag	2
1.2 Indikationen für den Beginn einer PEN, wenn die enterale Ernährung gestoppt werden musste	2
2 PEN bei Frühgeborenen mit GG <1500g	3
2.1 Übersicht	3
2.2 Bemerkungen	3
3 PEN bei Neugeborenen mit GG 1500-1999g	4
3.1 Übersicht	4
4 Fertig-PEN bei Früh- und Termingeborenen mit GG ≥2000g	5
4.1 Zufuhrübersicht von 2- und 3-Kammerbeutel	5
4.2 Bemerkungen	5
5 Laborkontrollen bei Patienten mit PEN	7
5.1 BGA mit Na, K, iCa, BZ	7
5.2 Magnesium und Phosphat	7
5.3 PEN-Labor	7
5.4 Monatlich	7

Redaktionelle Verantwortung: Dr. M. Fontana, Neonatologie	Gültig ab: 21.10.2023
Datei: Parenterale Ernährung bei Neugeborenen 1.docx	Seite: 1 von 8

# 1 Indikation und Zeitpunkt für PEN auf Neonatologie

## 1.1 Indikationen für den Beginn einer PEN

Am Tag der Geburt fangen wir mit der Start-PEN an (Glucose, Aminosäure, Calcium), die PEN mit Fette, Vitaminen und ggf. weitere E'lyte starten wir ab den nächsten 14:00.

### 1.1.1 Am 1. Lebenstag

- Frühgeburtlichkeit < 32+0 SSW
- Geburtsgewicht < 1500g

### 1.1.2 Ab dem 4. Lebenstag

- Frühgeborenen  $\geq 32+0$  –  $34+6$  SSW, wenn in den ersten 72 Lebensstunden keine ausreichenden Fortschritte mit der enteralen Ernährung erzielt wurde
- Ab 35+0, wenn eine ausreichende enterale Ernährung unwahrscheinlich ist oder erfolglos ist, zB bei Sepsis, Asphyxie (insbesondere nach therapeutischer Hypothermie).
- kongenitaler Darmstörung (zB. kongenitale Zwerchfellhernie, Gastroschisis/Omphalocele, Atresien).

## 1.2 Indikationen für den Beginn einer PEN, wenn die enterale Ernährung gestoppt werden musste

Unabhängig vom Schwangerschaftsalter:

- Wenn es unwahrscheinlich ist, dass die enterale Ernährung innerhalb von 48 Stunden wieder aufgenommen werden kann (zB Perforation, NEK).
- Wenn die enterale Ernährung seit >24 Stunden gestoppt werden musste und es ist unwahrscheinlich, dass sie innerhalb von weiteren 48 Stunden wieder aufgenommen werden kann (zB Blut im Stuhl, NEK nicht bestätigt)

adaptiert von <https://www.nice.org.uk/guidance/ng154>

## 2 PEN bei Frühgeborenen mit GG <1500g

### 2.1 Übersicht

	Menge	Bei Aufnahme	Erste 14:00	"Tag 2"	"Ab Tag 3"
<b>Glucose</b> G5-50%	mg/kg/min	5	5-7	Schrittweise bis 8-10 (min 4 - max 12)	
<b>Aminosäuren</b> Aminoven infant 10%	g/kg/d	1.5	2.5	3	3.5
<b>Fett</b> SMOFlipid 20%	g/kg/d		1.5	3	4
<b>Calcium</b> Ca-Gluconat 10%	mmol/kg/d	0.8	0.8	0.8-2	
<b>Phosphat</b>	mmol/kg/d			0.5-1(-2) erwägen	
<b>Fettlösliche Vitamine</b> Vitalipid	ml/kg/d		4 solange Fett parenteral		
<b>Wasserlösliche Vitamine</b> Soluvit	ml/kg/d		1 solange Aminosäure parenteral		
<b>Spurenelemente</b> Peditrace	ml/kg/d		1 solange Aminosäure parenteral		

### 2.2 Bemerkungen

- Bei Frühgeborenen GG <1500g sollte die Glucosezufuhr eine Menge von 10mg/kg/min nicht überschreiten; dieser Wert sollte nur bei Hypoglykämiebehandlung überschritten werden.
- Wenn immer möglich sollten am 1. Lebenstag 24ml Glu 10% in der PEN sein, damit bei Katecholaminbedarf diese in Glu 10% gelöst werden können.
- Um Flüssigkeit zu sparen, kann bei Frühgeborenen mit GG <1500g die NAK-Lösung mit Aminoven gemacht werden. (Gialamas S et al. Amino acid infusions in umbilical artery catheters enhance protein administration in infants born at extremely low gestational age. Acta Paediatr. 2022 Mar;111(3):536-545)
- Die Zufuhrzielwerte von Glucose, Aminosäuren, Fett, Calcium, Phosphat sind enteral + parenteral
- Vitalipid® nur wenn parenteral Fette verabreicht werden.
- Soluvit und Peditrace können auch ohne parenterale Fettzufuhr zugesetzt werden.
- Die übliche initiale maximale Calciumsubstitution parenteral beträgt 10ml Calciumgluconat 10% entsprechend 2.25 mmol Calcium.
- Bei gleichzeitiger Verabreichung von Calcium und Phosphat (sei Kaliumhydrogenphosphat oder Natriumglycerophosphat) soll man auf das Calcium/Phosphat-Verhältnis achten, damit es zu keiner Auskristallisierung der Lösung kommt, die mit Katheterverschlüssen oder sogar mikrovaskulären Lungenembolien führen könnte.

### 3 PEN bei Neugeborenen mit GG 1500-1999g

#### 3.1 Übersicht

	Menge	Bei Aufnahme	Erste 14:00	"Tag 2"	"Ab Tag 3"
<b>Glucose</b> G5-50%	mg/kg/min	5	5	Schrittweise 8-10 (min 2.5 - max 12)	
<b>Aminosäuren</b> Aminoven infant 10%	g/kg/d	1.5	2	2.5	3
<b>Fett</b> SMOFlipid 20%	g/kg/d		1.5	3	4
<b>Calcium</b> Ca-Gluconat 10%	mmol/kg/d	0.8	0.8	0.8-2	
<b>Phosphat</b>	mmol/kg/d			0.5-1(-2) erwägen	
<b>Fettlösliche Vitamine</b> Vitalipid	ml/kg/d		4 solange Fette parenteral		
<b>Wasserlösliche Vitamine</b> Soluvit	ml/kg/d		1 solange Aminosäure parenteral		
<b>Spurenelemente</b> Peditrace	ml/kg/d		1 solange Aminosäure parenteral		

- Die Zufuhrzielwerte von Glucose, Aminosäuren, Fett, Calcium, Phosphat sind enteral + parenteral
- Vitalipid® nur wenn parenteral Fette verabreicht werden.
- Soluvit und Peditrace können auch ohne parenterale Fettzufuhr zugesetzt werden.
- Die übliche initiale maximale Calciumsubstitution parenteral beträgt 10ml Calciumgluconat 10% entsprechend 2.25 mmol Calcium.
- Bei gleichzeitiger Verabreichung von Calcium und Phosphat (sei Kaliumhydrogenphosphat oder Natriumglycerophosphat) soll man auf das Calcium/Phosphat-Verhältnis achten, damit es zu keiner Auskristallisierung der Lösung kommt, die mit Katheterverschlüssen oder sogar mikrovaskulären Lungenembolien führen könnte.

## 4 Fertig-PEN bei Früh- und Termingeborenen mit GG $\geq 2000\text{g}$

Im Moment verfügen wir nur über die Fertig-PEN **Numeta 16%**, die wir für Patienten ab einem Gewicht von 2000g verwenden. Für die Indikationen s. oben.

### 4.1 Zufuhrübersicht von 2- und 3-Kammerbeutel

	2 Kammerbeutel (Glucose, Aminosäure, Elektrolyte)			3 Kammerbeutel ( 2KB + Fette)		
Pro Volumeneinheit	376 ml	1ml/kg/h	4ml/kg/h = <b>96ml/kg/d</b>	500 ml	1ml/kg/h	5ml/kg/h = <b>120ml/kg/d</b>
<b>Aminosäuren (g)</b>	13.0	0.8	3.3	13.0	0.6	3.1
Glucose (g)	77.5	4.9	19.8	77.5	3.7	18.6
<b>Glucose (mg/kg/min)</b>		3.4	13.7		2.6	12.9
<b>Lipide (g)</b>		0.0	0.0	15.5	0.7	3.7
<b>Gesamtkalorien (kcal)</b>	362.0	23.1	92.4	517.0	24.8	124.1
<i>Natrium (mmol)</i>	11.6	0.7	3.0	12.0	0.6	2.8
<i>Kalium (mmol)</i>	11.4	0.7	2.9	11.4	0.5	2.7
<i>Magnesium (mmol)</i>	1.6	0.1	0.4	1.6	0.1	0.4
<i>Calcium (mmol)</i>	3.1	0.2	0.8	3.1	0.1	0.7
<i>Phosphat (mmol)</i>	3.2	0.2	0.8	4.4	0.2	1.1
<i>Acetat (mmol)</i>	14.5	0.9	3.7	14.5	0.7	3.5
<i>Chlorid (mmol)</i>	13.8	0.9	3.5	13.8	0.7	3.3
<i>Osmolarität ca. (mOsm/L)</i>	1585			1230		

### 4.2 Bemerkungen

- Bei der Verwendung von einem **2-Kammerbeutel** (ohne Lipide), bei einer Zufuhr von **4ml/kg/h** entsprechend **96ml/kg/d** erreicht man eine **hochnormale Zufuhr von Glucose und Aminosäuren**.
- Bei der Verwendung von einem **3-Kammerbeutel (mit Lipiden)**, die Zufuhr von **5ml/kg/h** entsprechend **120ml/kg/d** entspricht eine **volle PEN**.
- Vitaminen und Spurenelemente sollen dazugegeben werden:

- Bei 3 Kammerbeutel (mit Lipiden)

<b>Fettlösliche Vitamine</b> Vitalipid	ml/kg/d	4
<b>Wasserlösliche Vitamine</b> Solvit	ml/kg/d	1
<b>Spurenelemente</b> Peditrace	ml/kg/d	1

- Bei 2 Kammerbeutel

<b>Wasserlösliche Vitamine</b> Solvit	ml/kg/d	1
<b>Spurenelemente</b> Peditrace	ml/kg/d	1

In die Zukunft sollten wir über eine Fertig-PEN **Numeta G13%** verfügen. Diese würde ermöglichen, eine volle PEN bei einer Zufuhr von etwa 150ml/kg/d zu haben, was nicht nur den Kalorienbedarf, sondern den Flüssigkeitsbedarf insbesondere von Frühgeborenen entspricht.

## 5 Laborkontrollen bei Patienten mit PEN

### 5.1 BGA mit Na, K, iCa, BZ

- initial täglich
- bei unveränderter Zufuhr und stabilen Werten => auf 2x/Woche strecken

### 5.2 Magnesium und Phosphat

- am 3. Lebenstag
- 2x/Woche in den ersten beiden Lebenswochen
- bei unveränderter Zufuhr und stabilen Werten => wöchentlich mit PEN
- Magnesium: Start Substitution erst wenn  $< 1 \text{ mmol/l}$  (da häufig Hypermagnesiämie nach Neuroprotektion)
- Phosphat: Start Substitution schon am 3. Lebenstag, wenn keine Hyperphosphatämie

### 5.3 PEN-Labor

- frühestens in den 2. Lebenswoche (ab Alter von 10-14d)
- dann wöchentlich bei voller PEN oder bei Langzeit-Teil-PEN ( $>50\%$  parenteral)
- ASAT, ALAT, direktes Bilirubin, GGT, Triglyceride, Albumin, Harnstoff, Kreatinin, Mg, Phosphat und Hämatogramm
- Merke: bei Werten deutlich ausserhalb der Norm ist eine Kontrolle 2x/Woche denkbar

### 5.4 Monatlich

- Spurenelemente (Zn, Cu, Mn, Se) und Vitamine (A, D und E) nach Beurteilung in der Ernährungsvisite

Referenzen (adaptiert von):

1. Ernährungskommission der Österreichischen Gesellschaft für Kinder- und Jugendheilkunde (ÖGKJ), Ernährungskommission der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (DGKJ), Ernährungskommission der Schweizerischen Gesellschaft für Pädiatrie (SGP). *et al.* Parenterale Ernährung von Früh-, Neugeborenen, Kindern und Jugendlichen. Monatsschrift Kinderheilkunde 168, 634–643 (2020)
2. National Guideline Alliance (UK). Information and support: Neonatal parenteral nutrition: Evidence review I. London: National Institute for Health and Care Excellence (NICE); 2020 Feb. PMID: 32282159. (<https://www.nice.org.uk/guidance/ng154>)

Veröffentlichung	Autor(-en)	geprüft von
26.10.2023	M. Fontana, Neonatologie	M. Stocker, CA Kinderspital; B. Palsdottir, Spitalapotheke; Kaderärzte Neonatologie