

Enteral ve Parenteral Beslenmede Vitaminler

Prof. Dr. Yeşim ÖZTÜRK

Çocuk Gastroenteroloji, Hepatoloji
ve Beslenme Uzmanı, İzmir

Enteral ve Parenteral Beslenmede Vitaminler

Plan

Giriş – Genel bilgi

Parenteral beslenmede vitaminler

Bilinenler bilinmeyenler

İhtiyaçlar

Sorunlar

Öneriler

Enteral beslenmede vitaminler

İhtiyaçlar

Sorunlar

Öneriler



- Enteral veya parenteral beslenmeye ihtiyacı olan çocukların büyüme ve gelişmelerini sürdürebilmeleri için **vitamin desteği şart**
- Son 30 yıldır bu konuda yayınlanmış bilgi az

A microscopic view of cells, likely from a plant or animal tissue, showing a network of interconnected cells with prominent cell walls. The image is overlaid with a semi-transparent teal rectangle containing white text. A large, faint watermark 'yesimozturk.com' is visible across the image.

PARENTERAL BESLENMEDE VİTAMİNLER

- **Parenteral** beslenen çocuklara **parenteral** vitamin verilmeli
- Parsiyel parenteral beslenenlere oral vitamin verilmeli

- Yenidođan ve çocuklar için vitaminlerin optimal dozu?, infüzyon şekli ? İhtiyaçları?
- Akut ve kronik hastalıkları olanlarda vitamin ihtiyaçları konusunda da bilgi az!

Literatür  Uzman görüşü

Yağda ve suda eriyen vitaminler,

- ▶ lipit emilsiyonlarına eklenmeli
- ▶ her gün verilmeli
- ▶ haftada 2-3 kez, aralıklı verilmemeli

geçici yüksek konsantrasyonlardan kaynaklanan yan etkiler 💣

- Parenteral vitaminler **değişik vitaminlerin karışımı** şeklinde verilmekte
- Bazı vitaminlerin etkinliği ↓
 - tüpe yapışma
 - ışıkla indirgenme
 - etkileşim
 - çevresel ısı ve nem

Sonuç:

Amaçlanandan daha farklı, genelde düşük dozlarda vitamin desteği

- Yenidoğanlar ve prematürler için uygun çok az vitamin preparatı +
- Vücut ağırlığına göre doz ayarlama?
- Erişkin vitamin preparatlarında bulunan PEG ve polisorbatlar çocuklarda potansiyel toksisiteleri nedeniyle önerilmemekte

Rutin serum konsantrasyonları bakılması

Farklı görüşler:

ESPGHAN/ESPEN/CSPEN

- ▶ D vitamini hariç önerilmemekte, yararı gösterilememiş..
- ▶ Uzun süre parenteral beslenen çocuklarda klinik gereklilik halinde

ABD

- ▶ Yıllık ya da yılda iki kez kontrol

Parenteral beslenme endikasyonuna göre: intestinal yetmezlik

Recommended doses for parenteral supply of fat soluble and water soluble vitamins for preterm infants, infants and children.

	Preterm infants	Infants – 12 months	Children and adolescents 1–18 years
Vitamin A ^a	700–1500 IU/kg/d (227–455 ug/kg/d)	150–300 ug/kg/d or 2300 IU/d (697 ug/d)	150 ug/d
Vitamin D ^b	200–1000 IU/d or 80–400 IU/kg/d	400 IU/d or 40–150 IU/kg/d	400–600 IU/d
Vitamin E ^c	2.8–3.5 mg/kg/d or 2.8–3.5 IU/kg/d	2.8–3.5 mg/kg/d or 2.8–3.5 IU/kg/d	11 mg/d or 11 IU/d
Vitamin K	10 ug/kg/d (recommended, but currently not possible) ^d	10 ug/kg/d (recommended, but currently not possible) ^d	200 ug/d
Vitamin C	15–25 mg/kg/d	15–25 mg/kg/d	80 mg/d
Thiamine	0.35–0.50 mg/kg/d	0.35–0.50 mg/kg/d	1.2 mg/d
Riboflavin	0.15–0.2 mg/kg/d	0.15–0.2 mg/kg/d	1.4 mg/d
Pyridoxine	0.15–0.2 mg/kg/d	0.15–0.2 mg/kg/d	1.0 mg/kg/d
Niacin	4–6.8 mg/kg/d	4–6.8 mg/kg/d	17 mg/d
Vitamin B12	0.3 ug/kg/d	0.3 ug/kg/d	1 ug/d
Pantothenic acid	2.5 mg/kg/d	2.5 mg/kg/d	5 mg/d
Biotin	5–8 ug/kg/d	5–8 ug/kg/d	20 ug/d
Folic acid	56 ug/kg/d	56 ug/kg/d	140 ug/d

Yağda eriyen vitaminler

- ▶ Bebeklerin ve düşük doğum ağırlıklı yenidoğanların vitamin depoları ↓
- ▶ Preterm bebeklerde yağda eriyen vitamin eksikliği riski ↑:
 - Yağ depoları az
 - Yağda eriyen vitamin depoları az
 - Protein ve lipoprotein transport aktiviteleri düşük
- ▶ A ve E vitamini ışıktan çok etkilenir

A vitamini

- ▶ **A vitamini** = retinoidler grubu = retinol + beta-karoten + karotenoidler
 - görme,
 - epitelyal farklılaşma,
 - immün fonksiyon (T hücreli),
 - üreme sağlığı,
 - büyüme ve gelişme *için esansiyel*

A vitamini eksikliği riski

- Enfeksiyonlar (sepsis, HIV)
- Yanıklar
- Mekanik ventilasyon
- Steroid kullanımı
- Hepatobiliyer disfonksiyon
- Böbrek yetmezliği
- Travma
- Hemato-onkolojik sorunlar
- İntestinal disfonksiyon (Abetalipoproteinemi)
- PEM
- Çinko eksikliği
- Kistik fibrozis

A vitamini eksikliği

Prematürlerde,

- ▶ Serumda $< 200\mu\text{g/l}$ ($0.7\ \mu\text{mol/l}$) A vitamini eksikliği
 $<100\ \mu\text{g/l}$ ($0.35\ \mu\text{mol/l}$) Ağır A vitamini eksikliği
- Akciğer enfeksiyonları
- Bronkopulmoner displazi gelişimi
- Çok düşük doğum ağırlıklı yenidoğanlarda (%76), term yenidoğanlara göre yüksek (%63) oranda
- Doğum ağırlığı ↓, gestasyonel hafta ↓ → A vitamini eksikliği sıklığı ↑

A vitamini eksikliği nedenleri

- Işığa maruziyet
- Suda eriyen vitaminlerle birlikte verilmesi
- Glukoz ve amino asit solüsyonlarıyla birlikte verilmesi
amacın %40 ↓

Çözüm,

- Kısa infüzyon tüpü, yavaş infüzyon
- Retinil palmitat esterinin tercihi
- SMOF lipit emülsiyonlarının tercih edilmesi
- Lipit emülsiyonu ile birlikte verilmesi
- Suda eriyen vitaminlerle birlikte verilmemesi

A vitamini desteği

Prematürlerde,

- ROP sıklığını ↓
- BPD gelişimini ↓, oksijen ihtiyacı azalır.
- İntrakranial kanama, PDA'nın spontan kapanması, nazokomiyal sepsiste etkinliği?

Dozlar:

- Prematür : 227-455µg/kg/gün (700-1500IU/kg/gün)
- Term yenidođan: 150-300µg/kg/gün (2300 IU/gün)
- Çocuk :150µg/gün

A vitamini toksisitesi

- Nadir
- **Akut toksisite:** $>150\ 000\mu\text{g}$
intrakranial basınç artışı (başağrısı, bulantı, kusma, vertigo, görmede bulanıklık, kas koordinasyonsuzluğu)
- **Kronik toksisite:** $30\ 000\mu\text{g}$
kemik kırıkları, dermatit, alopesi, ataksi, kas ağrıları, cheilitis, görme bozuklukları, psödotümör serebri, hepatosellüler nekroz, hiperlipidemi, K vitamini inhibisyonu
- **Tanı:** Serum retinil ester düzeyleri

D vitamini

- ▶ Ana işlevi kalsiyum ve fosfor regülasyonu, kemik sağlığı için esansiyel
- ▶ İmmun aracılı, enfeksiyonlar, kanser, kalp damar hastalıklarından koruyucu destek dozu hakkında kaliteli veri yok
- ▶ ESPGHAN, AAP önerisi doz:
Bebekler: **400 IU/gün**, çocuk ve ergenler: 600 IU/gün
- ▶ Serum 25 (OH) vit D konsantrasyonu **>50 nmol/L YETERLİ**

D vitamini dozu:

- Parenteral beslenen preterm : 80-400 IU/kg/gün
term-12 ay: 400 IU/gün (40-150 IU/kg/gün)
>12 ay : 400-600 IU/gün
- Uzun süre parenteral beslenen çocuklarda serum 25 (OH) D düzeyi bakılmalı, <50nmol/L ise ayrıca D vitamini desteği verilmeli
- Parsiyel parenteral beslenenlerde **oral** D vitamini verilmeli

D vitamini toksisitesi

- Serum 25(OH)D vitamini: **240 nmol/L GÜVENLİ**
- >375 nmol/L → akut hiperkalsemi, hiperfosfatemi
- **Akut zehirlenme:**
 - sık değil
 - 10.000 IU/gün alınması gerekir
- Tolere edilebilen tepe doz:

0-6 aylık bebekler	: 1000 IU/gün
7-12 aylık bebekler:	1500 IU/gün
1-3 yaş	: 2500 IU/gün
4-8 yaş	: 3000 IU/gün
9-18 yaş	: 4000 IU/gün

E vitamini

- Güçlü bir antioksidan
- Tokoferol izoformları (α , β , γ , δ)
- 3. trimesterde fetal lipid depolarının artması ve feto-maternal vitamin alışverişinin artmasıyla depolanır

E vitamini eksikliği

- Preeklampsi, Gestasyonel diabet } prematürlerde eksiklik riskini ↑
- Klinik olarak tespit etmek zor
- Plazma konsantrasyonu doku konsantrasyonunu yansıtmaz.
- Serum E vitamini/ total lipit oranı: <0.8 mg/g

E vitamini

- Işıktan etkilenmez, tüpe yapışmasını en aza indirmek için lipit emülsiyonları ile birlikte verilmeli
- Pretermlere erkenden başlanması ve serum seviyelerinin 1-3.5mg/dL tutulması:

ROP ve körlük şiddetini ↓
intrakranial kanama şiddetini ↓
bronkopulmoner displazi şiddetini ↓

Ancak,

Plazma seviyesi >3.5mg/dL → sepsis ve NEK riski ↑ 💣

E vitamini

- 3. jenerasyon yağ emilsiyonlarında yüksek miktarda E vitamini + ✓
 - Yüksek miktarda LC-PUFA, MUFA, omega-3
 - Yüksek LC-PUFA içeriği lipit peroksidasyonundan korur
 - Karaciğer koruyucu
- %20'lik LCT/MCT içeren lipitler ✓

E vitamini

- Balık yağındaki **α -tokoferol** 'parenteral beslenme ilişkili karaciğer hastalığı'ndan koruyucu

- Eskiye göre daha yüksek dozlar öneriliyor:

Preterm : 2.8-3.5mg/kg/gün. 11mg/gün'ü geçmemeli !

11 yaş altı: ≤ 11 mg/gün

K vitamini

- ▶ Koagülasyon faktörlerinin (Faktör II,VII,IX,X, protein C, protein S) karboksilasyonunu düzenler, kemik yapımında belirleyici olan osteokalsinin sentezinde rol oynar
- ▶ **Eksikliği:**
Kanamalar – gis,cilt, intrakranial,..
- ▶ **Riskli bebekler:**
 - Kistik fibrozis
 - α -1 antitripsin eksikliği
 - Kolestaz
 - Maternal ilaç kullanımı: varfarin, antikonvulzanlar, tuberkulostatikler

K vitamini

- **Doz:**

Parenteral beslenen preterm, ≥ 12 ay bebeklerde $10\mu\text{g}/\text{kg}/\text{gün}$

büyük çocuklarda $200\mu\text{g}/\text{gün}$

- Oral K vitamini alamayan yenidoğanlar veya annesi K vitamini ile etkileşen ilaç kullanan bebeklerde özel destek protokolleri uygulanmalı

K vitamini

- **Klasik koagülasyon testleri** düşük riskli bebeklerde K vitamini durumunu belirlemede kullanılabilir ancak **spesifik değil !**
- **PIVKA-II** sublinik K vitamini eksikliğini belirlemede kullanışlı bir biyo-belirteç

Suda eriyen vitaminler

- **Parenteral beslenmede önerilen dozlar, oral dozların birkaç katı**
ihtiyaç fazla, idrarla atılımları fazla
- **Her gün düzenli verilmeleri gerekir**
B12 hariç depoları yok
- Çocuklar çok farklı doz aralıklarına kolay adapte olurlar.
- **Lipit emülsiyonları içinde verilmesi** lipit peroksidasyonunu azaltırken vitamin kaybını da sınırlar

C vitamini

- ▶ Birçok enzimin kofaktörü
- ▶ Güçlü bir antioksidan
- ▶ Çocuklarda ihtiyaç miktarı?
- ▶ Ağır C vitamini eksikliği: Skorbüt

▶ **Parenteral beslenmede doz:**

Preterm, term bebekler ve >12 ay: 15-25mg/kg/gün, daha büyük çocuklar için 80mg/gün

Tiamin (B1 vitamini)

- ▶ İhtiyacı karbonhidrat alımına göre belirlenir
- ▶ Parenteral beslenen çocuklarda eksikliği:
 - Ağır laktik asidoz
 - Wernicke ensefalopatisi
 - Birkaç gün ya da haftada ölüm
 - Karın cerrahisi !
- ▶ **Doz:** eskiye göre çok arttırıldı

Preterm ve tüm yaşlarda: 200-350 μ g/kg/gün, 500 μ g/kg/gün olabilir.

Riboflavin (B2 vitamini)

- Enerji metabolizmasında yer alır, B6 ve niasinin fonksiyonları için de gerekli
 - Plazma konsantrasyonu eritrosit glutatyon redüktaz testi (EGRAC) ile ölçülür.
 - **Eksikliği:** stomatit, dermatit, anemi, göz problemleri
 - Işığa hassas
- Preterm, term bebekler ve >12 ay: 0.15-0.2 mg/kg/gün, daha büyük çocuklar için 1.4 mg/gün

Pridoksin (B6 vitamini)

- ▶ >100 enzimin kofaktörü
Glikoliz, glikoneogenez, amino asit metabolizması, nörotransmitterler (dopamin, serotonin, glutamat,..)
- ▶ **Eksikliği:** dermatit, anemi, nöbet, depresyon, ensefalopati, immun fonk. boz, hiperhomosisteinemi
- ▶ **Yüksek dozda:** ağrılı nöropati, cilt lezyonları (aksonal dej. bağlı)
- ▶ Preterm bebeklerin B6 içeren enzim sistemleri immatür
- ▶ **Doz:** Preterm, term bebekler ve >12 ay: 0.15-0.2mg/kg/gün, daha büyük çocuklar için 1 mg/gün

Kobalamin (B12 vitamini)

- **Eksiklik riski:** Distal ileum rezeksiyonu, gastrektomi, bariatrik cerrahi
- **Prematüre anemisinin düzeltilmesinde !**
- **Doz:** eskiye göre çok arttırıldı

Preterm ve >12 ay: 0.3 μ g/kg/gün. Büyük çocuklar: 1 μ g/gün

Niasin

- **Eksik bulguları:** Pellegra (cilt, GİS, nörolojik bulgular)
- **Eksiklik riski:** Karsinoid sendrom
- **Yüksek dozlarda:** Flushing, bulantı, kusma, kc toksisitesi, bulanık görme, glukoz intoleransı
- **Doz:** Preterm, term bebekler ve >12 ay: 4-6.8mg/kg/gün. Büyük çocuklar: 17 mg/gün

Pantotenik asit (B5 vitamini)

- ▶ Yağ asit metabolizması için esansiyel
- ▶ Eksikliği: Nadir
- ▶ **Doz:** ? Eksper görüşü

Preterm, term bebekler ve >12 ay: 2.5 mg/kg/gün

Biotin

- ▶ **Uzun süre biotinsiz PB + uzun süre geniş spektrumlu antibiotik kullanımı sonrası:** laterji, hipotoni, irritabilite, alopesi, dermatit, anoreksi, solukluk, glossit, bulantı, hiperestezi, kas ağrıları, serum kolesterol ve safra pigment artışı,
Tekrarlayan laktik asidoz (kısa bağırsak sendromunda biotin eks. nedeniyle)
- ▶ **Doz:** Preterm, term bebekler ve >12 ay: 5-8µg/kg/gün. Büyük çocuklar: 20 µg/gün

Folik asit (B9 vitamini)

- ▶ Pürin, pirimidin sentezi, mitotik hücre bölünmesi, histidin katabolizması, DNA metilasyonu, gen ekspresyonu, nörotransmitter sentezi, DNA onarımı, fetal büyüme ve gelişmede rol oynar
- ▶ Pretermlerde eksiklik riski ↑
 - ▶ Hızlı büyüme,
 - ▶ Eritropoez artışı,
 - ▶ Antibiyotik, antikonvulzan kullanımı,
 - ▶ İntestinal malabsorpsiyon → karaciğer depoları azalır

Folik asit (B9 vitamini)

- ▶ Hayatın ilk ayında serum folik asit düzeyini en çok etkileyenler:
 - Annenin folik asit kullanımı
 - Annenin sigara kullanımı
- ▶ Folik asit eksikliği: megaloblastik anemi, homosistein yüksekliği
- ▶ Pediatrikte homosistein yüksekliği:
 - İskemik inme
 - İntraventriküler kanama
 - Periventriküler lokomalazi
 - ROP
 - NEK ile ilişkili.

Folik asit (B9 vitamini)

- **Doz:**

Preterm, term bebekler ve >12 ay: 56 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{g}\ddot{u}\text{n}$. B\ddot{u}\ddot{y}\ddot{u}\ddot{k} \u00e7ocuklar: 140 $\mu\text{g}/\text{g}\ddot{u}\text{n}$

- Y\ddot{u}\ddot{k}\ddot{s}\ddot{e}\ddot{k} dozları toksik de\u011fil. Ancak:

- Pernisy\ddot{o}\ddot{z} aneminin n\dd{o}\dd{r}olojik bulgularını maskeler
- Antikonvulzanların etkisini azaltır

- Premat\dd{u}\dd{r}lerde anemi tedavisinde kullanılan eritropoietin folik asit eksikli\u011fini \u2191

A microscopic view of cells, likely from a plant or animal tissue, showing a network of interconnected cells with prominent cell walls. The image is overlaid with a semi-transparent teal rectangle containing white text. A large, faint watermark 'yesimozturk.com' is visible across the image.

ENTERAL BESLENMEDE VİTAMİNLER

Avrupa komisyonu önerileri

FOODS FOR SPECIAL MEDICAL PURPOSES (FSMPS)

Annex II: Suggested limit for vitamins, mineral and trace elements in nutritionally complete foods values per 100 kcal for infants (0-12 months).

Vitamins:

Vitamin A ($\mu\text{g RE}$)	60 - 180
Vitamine D (μg)	1 - 3
Vitamine E (mg α -TE)	0.5 - 1.5
Vitamin K (μg)	4 - 12
Vitamin C (mg)	8 - 25
Thiamin (mg)	0.04 - 0.12
Riboflavin (mg)	0.06 - 0.18
Niacin (mg NE)	0.8 - 2.4
Vitamin B ₆ (mg)	0.035 - 0.1
Folic acid (μg)	4 - 12
Vitamin B ₁₂ (μg)	0.1 - 0.3
Pantothenic acid (mg)	0.3 - 0.9
Biotin (μg)	1.5 - 4.5

FOODS FOR SPECIAL MEDICAL PURPOSES (FSMPS)

Annex I: Suggested limit values per 100 kcal for vitamins, minerals and trace elements in nutritionally complete foods intended for use by children over 10 years of age, adolescents and adults.

Vitamins:

	PRI/RDA ¹	"Acceptable range" ²	Limits/100 kcal
Vitamin A ($\mu\text{g RE}$)	700		35 - 100
Vitamin D (μg)	10*		0.5 - 1.5
Vitamin E (mg α -TE)	10*		0.5 - 1.5
Vitamin K (μg)	70*		3.5 - 10
Vitamin C (mg)	45		2.25 - 12
Thiamin (mg)	1.1		0.06 - 0.18
Riboflavin (mg)	1.6		0.08 - 0.24
Niacin (mg NE)	18		0.9 - 2.7
Vitamin B ₆ (mg)	1.5		0.08 - 0.24
Folic acid (μg)	200		10 - 30
Vitamin B ₁₂ (μg)	1.4		0.07 - 0.21
Pantothenic acid (mg)		3 - 12	0.15 - 0.6
Biotin (μg)		15 - 100	0.75 - 5

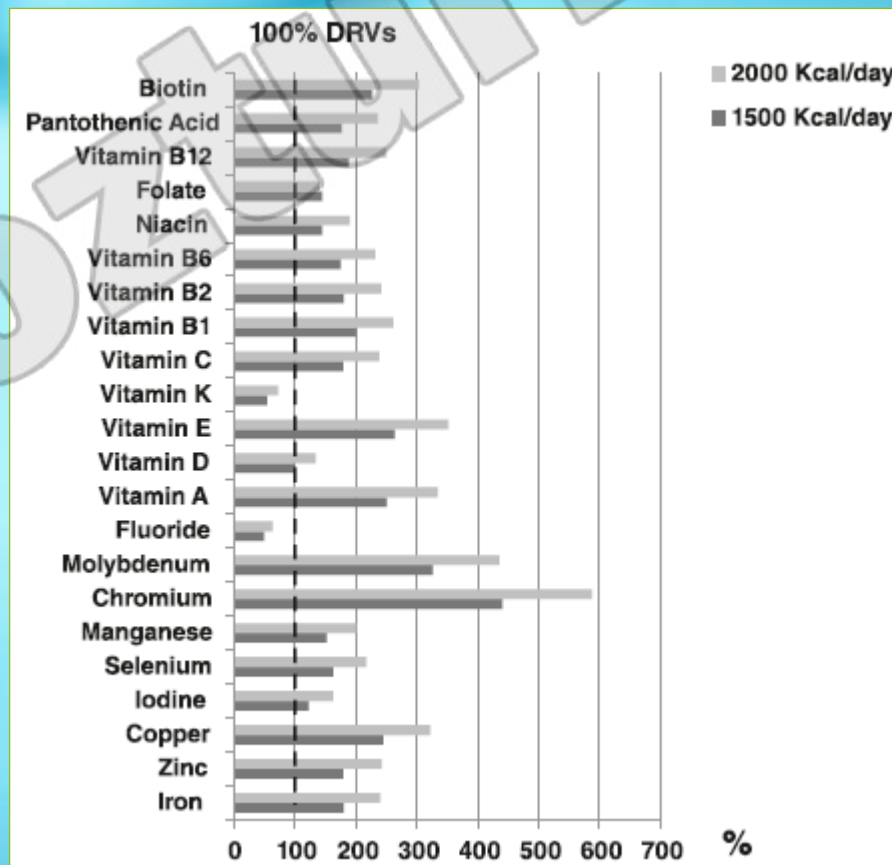
Enteral beslenmede vitaminler

- Tüm enteral ürünler 1500 veya 2000 Kcal/gün verildiğinde mikro-besin ögesi ihtiyaçlarını karşılar



Micronutrient content in enteral nutrition formulas: comparison with the dietary reference values for healthy populations

Roberto Iacone^{1,2*}, Clelia Scanzano¹, Lidia Santarpià, Anna D'Isanto, Franco Costaldo and Fabrizio Pasanisi



Çocuklar ?

Original article

Micronutrients in paediatric Intestinal Failure Patients receiving home parenteral nutrition

Rut Anne Thomassen ^{a, *}, Janne Anita Kvammen ^a, Camilla Sæland ^b, Christina Kjeserud ^b, Joakim Eikeland ^c, Petur Benedikt Juliusson ^{d, e}, Beint Sigmund Bentsen ^a, Christine Henriksen ^b

Baseline characteristics, Gastrointestinal symptoms, Aetiology of Intestinal Failure and Nutritional Treatment.

	Intestinal failure (n = 19)	Healthy (n = 50)
General characteristics		
Gender, Boys %	68%	36%
Age in years, mean (SD)	10.1 (3.51)	10.0 (3.59)
Height SDS, mean (SD)	-1.52 (1.69)	0.65 (1.18)
Weight SDS, mean (SD)	-1.02 (1.57)	0.60 (0.93)
BMI SDS, mean (SD)	0.20 (1.04)	0.02 (1.07)
Parents living together	79%	84%
Gastro intestinal symptoms Daily/weekly		
Gastro intestinal symptoms	95%	16%
Loose stools	68%	2%
Gastro Intestinal pain	63%	4%
Constipation	26%	2%
Regurgitation	16%	4%
Vomiting	15%	0%
Gas	90%	4%

Aetiology	
PIPO	58%
Short Bowel Syndrome	26%
Chronic Malabsorption	16%
Nutritional treatment	
Median age at PN initiation, years (min-max)	3 (0-10)
Median time on PN, years (min-max)	4.4 (0.8-16.4)
Median PN days per week (min-max)	7 (4-7)
Median volume PN, ml (min-max)	1268 (297-2030)
Median time per PN infusion, hours (min-max)	12 (9-15)
EER covered by PN	76%
TPN	21%
PN + Enteral nutrition support	16%
PN + Diet	37%
PN + Enteral nutrition support + Diet	26%

Median vitamin provision from enteral and parenteral nutrition in intestinal failure patients and diet in healthy children (25th-75th percentile).

	Intestinal Failure (n = 19)						Healthy (n = 50)				P values ^a	
	Total		Enteral		PN		Dietary intake		Reference			
	Median	(25-75 p)	Median	(25-75 p)	Median	(25-75 p)	Median	(25-75 p)	RI	PN		
B1 mg	2,6	(2,2-3,0)	0,6	(0,1-1)	2,5	(1,8-2,5)	1,3	(1,1-1,5)	0,6-1,4	1,2	<0,001	<0,001
B2 mg	3,8	(3,2-4,2)	0,8	(0,1-1)	3,5	(2,6-3,6)	1,4	(1,1-1,7)	0,7-1,7	1,4	<0,001	0,001
B6 mg	4,2	(3,6-4,5)	0,5	(0,1-1,4)	3,9	(2,9-4,0)	1,4	(1,1-1,8)	0,7-1,6	1	<0,001	0,001
B12 ug	5,6	(4,9-7,4)	1,9	(0,4-3,0)	4,9	(3,7-5,0)	4,5	(3,3-6,5)	0,8-2,0	1	0,014	<0,001
Folate ug	416	(393-528)	83	(16-182)	393	(300-400)	187	(153-228)	80-300	140	<0,001	<0,001
Niacin mg	42	(36-45)	5,7	(0-12,5)	39,3	(29,4-40)	14,4	(11,4-18,6)	9-19	17	<0,001	<0,001
Vit A ug	1078	(690-1800)	266	(72-600)	690	(525-1035)	485	(371-761)	350-900	150	<0,001	0,015
Vit C mg	109	(100-136)	15	(1-86)	98	(74-100)	65	(44-81)	30-75	80	<0,001	0,004
Vit E mg	13,3	(7,2-17,8)	4,5	(0,3-10)	6,4	(4,7-9,6)	10,5	(7,9-13,6)	5-10	11	0,1	0,003

Original article

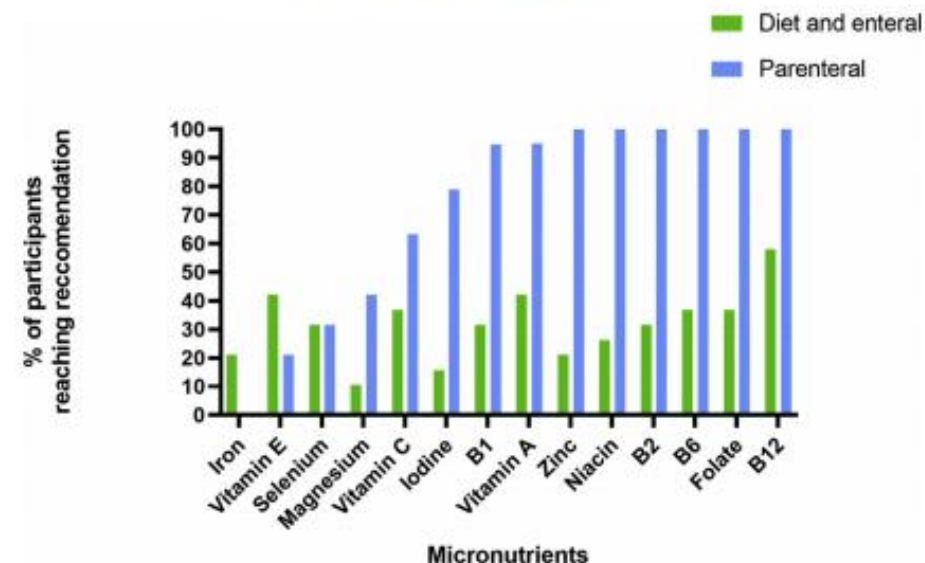
Micronutrients in paediatric Intestinal Failure Patients receiving home parenteral nutrition

Rut Anne Thomassen ^{a, *}, Janne Anita Kvammen ^a, Camilla Sæland ^b, Christina Kjeserud ^b, Joakim Eikeland ^c, Petur Benedikt Juliusson ^{d, e}, Beint Sigmund Bentsen ^a, Christine Henriksen ^b

Median blood values (min/max) of micronutrient status in Intestinal Failure patients and healthy children and frequency of low and elevated levels.

(value)	Intestinal failure n = 19	Healthy n = 49	Reference	p-value	Frequency of low/elevated levels (%)	
					IF	Healthy
Vitamins						
B12 (pmol/L)	717 (432–1912)	436 (162–955)	>150	<0.001	78% elevated	2% deficiency 8% elevated
Folate (mmol/L)	38 (15–46)	20 (5–46)	>7	<0.001		2% deficiency
Vitamin A (umol/L)	1,7 (1,1–4,7)		1,2–3,6		6% deficiency	
6% elevated						
Vitamin E (umol/L)	28 (14–40)		12–43			
Corr Vit E ^d (umol/mmol)	7,5 (4,5–9,8)		3,5–6,4		70% elevated	
Minerals/Trace elements						
Magnesium (mmol/L)	0,81 (0,66–1,05)		0,7–0,94		6% deficiency	
Zinc (umol/L)	17,5 (9–30)		10,1–16,6		6% deficiency 50% elevated	
Selenium (umol/l)	1,3 (0,9–1,5)		0,8–1,6			

R.A. Thomassen et al. / Clinical Nutrition xxx (xxxx) xxx



teşekkürler

yesimozturk.com