Voedingsprotocol Kinder Intensive Care

Auteur: L.S. Veling

Mede-auteurschap:
- Wilhelmina kinderziekenhuis
  - Kinder Intensive Care: J.C. Walker, V.D. Slooff, C.M. van de Brug, E. Wichink-Kruit, D. van Hattum
  - Kindercardiologie: G.G. van Iperen
  - Kinderchirurgie: S.H.A. Tytgat, J. Ruiterkamp
  - Apotheek: T.B.Y. Liem
  - Diëtetiek: J.W.M. Renken
- Prinses Máxima Centrum
  - Kinderoncologie: W.J.E. Tissing
  - Kinderchirurgie: C.C.C. Hulsker
  - Diëtetiek: N.C. van der Linden, I. Ophorst

Verantwoordelijke afdeling: Eenheid intensieve zorg

Datum: 01-05-2022

Doelgroep: (Kinder IC) Verpleegkundigen, Kinder Intensivisten (in opleiding), PA'ers, Arts-assistenten in opleiding werkzaam op de Kinder IC, Diëtisten (WKZ en Máxima)

Inhoud

Inleiding ... 3
Figuur 1: meting bovenarm omtrek ... 3
Stappenplan ... 4
Ondervoeding ... 5
Basale energiebehoefte ... 6
De energiebehoefte tijdens ernstige ziekte(n) ... 8
Oraal, enteraal of parenteraal ... 10
Beslisboom toedieningsweg voeding ... 11
Kritisch zieke kinderen ... 12
Hoog risico abdomen protocol ... 13
Laag risico abdomen protocol enterale voeding (per MAAGsonde) ... 14
Laag risico abdomen protocol enterale voeding (per DUODENUMsonde) ... 16
Oncologie patiënten ... 19
Bijlage 1: Middenbovenarmomtrek normaalwaarden ... 20
Bijlage 2: Eiwitbehoefte ... 21
Bijlage 3: Groeisnelheden ... 22
Bijlage 4: Aanbevolen vocht-, eiwit-, vet-, koolhydraat-, vitaminen- en elektrolyt intake ... 23
Bijlage 5: Werkafspraken artsen ... 25
Bijlage 6: Samenstelling parenterale voeding vanaf dag 8 en labcontroles ... 26
Bijlage 7: Assortiment enterale Voeding ... 27
Bijlage 8 Werkafspraken verpleegkundigen ... 30
Literatuur ... 31

Inleiding

Optimalisering en regelmatige evaluatie van de voedingsstatus is een belangrijk onderdeel van de behandeling van een kind op de kinder intensive care. De voedingsstatus wordt geëvalueerd ahv lengte, gewicht of middenbovenarmomtrek. De middenbovenarmomtrek is relevant bij kinderen met oedemen of waarbij er geen gewicht gemeten kan worden (bijvoorbeeld wanneer een kind in kritieke conditie op de Kinder Intensive Care ligt). De middenbovenarmomtrek is de omtrek van de linker bovenarm in het midden tussen het acromion aan de schouder en het olecranon aan de elleboog. De armomtrek wordt steeds aan de niet-dominante arm gemeten. Wanneer patiënt te jong is of het is onduidelijk wat de niet-dominante arm is, dan de linkerarm nemen. Zie voor een illustratie figuur 1 en voor normaalwaarden hieronder (bijlage 1. Middenbovenarmomtrek normaalwaarden).
Een optimale voedingsstatus, aangepast aan de fase van de ziekte, heeft een significante rol in het verbeteren van de uitkomst, het verminderen van het aantal beademingsdagen en het verkorten van de IC opname. Het doel van een optimale voedingsstatus zorgt voor minder stress respons in de acute fase en vermindert de lange termijn consequenties van ondervoeding.

Er zijn verschillende studies die aantonen dat het starten van enterale voeding binnen 24 uur na opname van kritisch zieke kinderen zorgt voor een betere uitkomst. De PEPaNIC studie toont dat het vroeg (< 7 dagen) starten van parenterale voeding juist zorgt voor een slechtere uitkomst.
Het heeft dus de voorkeur om binnen 24 uur te starten met enterale voeding en bij onvoldoende mogelijkheid tot (volledig) enterale voeding dit aan te vullen met glucose, electrolieten en vitaminen parenteraal (en met name géén eiwitten parenteraal) tot dag 8 na opname.

Niet bij alle patiënten is enterale voeding zonder risico's. Derhalve wordt er in dit protocol onderscheid gemaakt tussen laag risicopatiënten (hoofdstuk 4) en hoog risicopatiënten (hoofdstuk 5).

Daarnaast zijn er patiënten waarbij het gecontra-indiceerd is om enterale voeding op te starten (hoofdstuk 3).

Figuur 1: meting bovenarm omtrek

Stappenplan

Stap 1. Bepaal voedingstoestand: • Meet lichaamsgewicht en lengte • Meet middenbovenarmomtrek van de niet-dominante of linker bovenarm (midden tussen acromion en olecranon), pagina 3.	Verpleegkundige
Stap 2. Bepaal STRONGkids waarde, pagina 5.	Verpleegkundige
Stap 3. Bepaal energiebehoefte, zie tabel energiebehoefte pagina 8 en 9 .	Arts
Stap 4. Bepaal eiwitbehoefte, pagina 21.	Arts
Stap 5. Bepaal maximale vochtbehoefte.	Arts
Stap 6. Kies soort voeding, pagina 27.	Arts
Stap 7. Bepaal toedieningsroute voeding, pagina 11.	Arts en verpleegkundige
Stap 8. • Kritisch ziek? pagina 12. • Hoog risico abdomen: pagina 13 • Laag risico abdomen maagsonde: pagina 15 • Laag risico abdomen duodenumsonde: pagina 16	Arts en verpleegkundige
Stap 9. • evaluatie voedingsinname dagelijks • gewicht 2x per week • lengte 1x per maand • armomtrek 1x per week	Arts en verpleegkundige

Voor artsen: zie bijlage 5 **werkafspraken artsen**

Voor verpleegkundigen: zie bijlage 8 **werkafspraken verpleegkundigen**

Ondervoeding

19% van de kinderen die wordt opgenomen is ondervoed (22% academische ziekenhuizen, 17% algemene ziekenhuizen). Bij 70% van alle opnames wordt ondervoeding niet herkend en dus niet behandeld. Een recente systematische review laat zien dat STRONGkids één van de meest gevalideerde screeningstools is.

Screening op ondervoedingsrisico met STRONG$_{kids}$ bij kinderen (leeftijd > 1 maand tot 18 jaar)

Screeningsvragen bij opname in het ziekenhuis (< 24 uur na opname)	**Score indien ja** (max score is 5)
1) Is er sprake van een ziektebeeld met een verhoogd risico op ondervoeding? (zie onderstaande **tabel**)	**2**
2) Verkeert de patiënt in een slechte voedingstoestand beoordeeld op basis van uw klinische blik? Inschatting ingevallen gelaat en/of verlies subcutaan vet en/of verlies spiermassa?	**1**
3) Is er sprake van 1 van onderstaande punten? • Overmatig diarree (>5x daags dunne ontlasting) en/of braken (>3x daags) gedurende de laatste 1-3 dagen, en/of • Bestaande voedingsinterventie met drink- of sondevoeding, en/of • Duidelijk verminderde inname gedurende de laatste 1-3 dagen, en/of • Belemmering van voedselinname door pijn?	**1**
4) Is er sprake van gewichtsverlies of stilstand (kinderen < 1jaar) in groei/gewicht gedurende de laatste weken tot maanden?	**1**

Tabel risicovolle ziektebeelden			
• Anorexia nervosa • Brandwonden • Bronchopulmonale dysplasie (< 2 jaar) • Coeliakie (actief) • Cystic fibrose	• Dysmaturitas/prematuritas (tot 6 mnd gecorrig leeftijd) • Hartziekten, chronisch • Infectieziekten • Inflammatoire darmziekten • Kanker	• Leverziekten, chronisch • Nierziekten, chronisch • Niet nader gespecificeerd (inschatting arts) • Pancreatitis • Short bowel syndrome	• Spierziekten • Stofwisselingsziekten • Trauma • Verstandelijke handicap/ retardatie • Verwachte grote operatie

Risico op ondervoeding en bijbehorend voedingsadvies		
4-5 punten	**Hoog risico**	• Specifiek voedingsadvies in overleg met diëtist • Controleer gewicht 2x/week en evalueer voedingsadvies • Evalueer risico na 1 week
1-3 punten	**Matig risico**	• Overleg voedingsbeleid, evt. met diëtist • Controleer gewicht 2x/week • Evalueer risico na 1 week
0 punten	**Laag risico**	• Geen voedingsinterventie • Controleer gewicht regelmatig • Evalueer risico na 1 week

Bron: *Hulst et al. Dutch national survey to test the STRONGkids nutritional risk screening tool in hospitalized children. Clin Nutrition, 2010:106–111.*

Basale energiebehoefte

De basale energiebehoefte van een kind tijdens ziekte wordt berekend aan de hand van het rustmetabolisme, activiteitfactor en ziektefactor.

Totale dagelijkse energiebehoefte (kcal/dag) =

Rustmetabolisme × (Activiteitfactor + Ziektefactor -1)

Bij het bepalen van de energiebehoefte staat het *rustmetabolisme* centraal.
Het rustmetabolisme is het energieverbruik in rust in een thermo neutrale omgeving van een wakker maar liggend persoon na 8-12 uur vasten. De meest gebruikte formules om het rustmetabolisme te schatten zijn de WHO-formule en Schofield formule. Wij gebruiken de Schofield formule met gewicht en lengte.

Berekening van het rustmetabolisme volgens Schofield (kcal/dag)

Leeftijd	Jongens	Meisjes
Gebaseerd op gewicht		
0-3 jaar	59,5 × (gewicht in kg) – 30,3	58,3 × (gewicht in kg) – 31,1
3-10 jaar	22,7 × (gewicht in kg) + 504	20,3 × (gewicht in kg) + 486
10-18 jaar	17,7 × (gewicht in kg) + 658	13,4 × (gewicht in kg) + 692
Gebaseerd op lengte en gewicht		
0-3 jaar	0,2 × (gewicht in kg) + 1516,7 × (lengte in m) – 681,8	16,3 × (gewicht in kg) + 1022,7 × (lengte in m) – 413,3
3-10 jaar	19,6 × (gewicht in kg) + 130,2 × (lengte in m) + 414,7	17,0 × (gewicht in kg) + 161,7 × (lengte in m) + 371,0
10-18 jaar	16,2 × (gewicht in kg) + 137,1 × (lengte in m) + 515,3	8,4 × (gewicht in kg) + 465,4 × (lengte in m) + 200,0

Bron: Stuurgroep Ondervoeding **(*1 kcal = 4,186 kJ*)**

Formules kunnen een overschatting of onderschatting geven. Indirecte calorimetriemeting is meer accuraat, deze meet het rustmetabolisme + toeslag voor ziekte. De indirecte caloriemeting is mogelijk iom de diëtiste.

Energiebehoefte wordt beïnvloed door de onderliggende ziekte(n). Dit wordt uitgedrukt in een *ziektefactor*. Wanneer het metabolisme niet is verhoogd spreekt men van ziektefactor 1.0. Wanneer het metabolisme 10% in verhoogd spreekt men van ziektefactor 1.1.

Ziektefactoren bij specifieke aandoeningen		
Aandoening	**Bijzonderheden**	**Ziektefactor**
Brandwonden	>20% verbrand oppervlak	1,2 -1,4
Cystic Fibrosis	FEV1 > 80%	1,0
	FEV1 40-80%	1,2
	FEV1 < 40%	1,3
Hartziekten	Grote L-R shunt met decompensatie	1,35

	Chronische decompensatie of cyanose	1,2
Leverziekten	Chronisch	1,3 – 1,5
HIV	Bij ondervoeding	1,2 – 1,3
FEV1: geforceerd expiratoir volume (1secondewaarde) normaal 100%		

Bron: Stuurgroep Ondervoeding.

Bij ziekte en ondervoeding wordt als eerste bekort op de energie voor activiteit omdat de beschikbare energie eerst gebruikt wordt voor het rustmetabolisme om de vitale functies te behouden. De *activiteitfactor* = totale dagelijkse energieverbruik/rustmetabolisme (incl. ziektefactor).

Activiteitsfactoren in relatie tot leeftijd	
Leeftijd	**Activiteitsfactor**
Alle leeftijden: slaap	1,0
Gezonde pasgeborenen	1,1
Zuigelingen>1 maand	1,1 – 1,3
1-3 jaar normaal actief	1,4
>3 - < 10 jaar:	
Beperkt actief (wakker zitten/rustig liggen)	1,4
Redelijk actief	1,6
Zeer actief (intensieve sportbeoefening)	1,8
10 – 18 jaar:	
Beperkt actief	1,6
Redelijk actief	1,8
Zeer actief	2,0

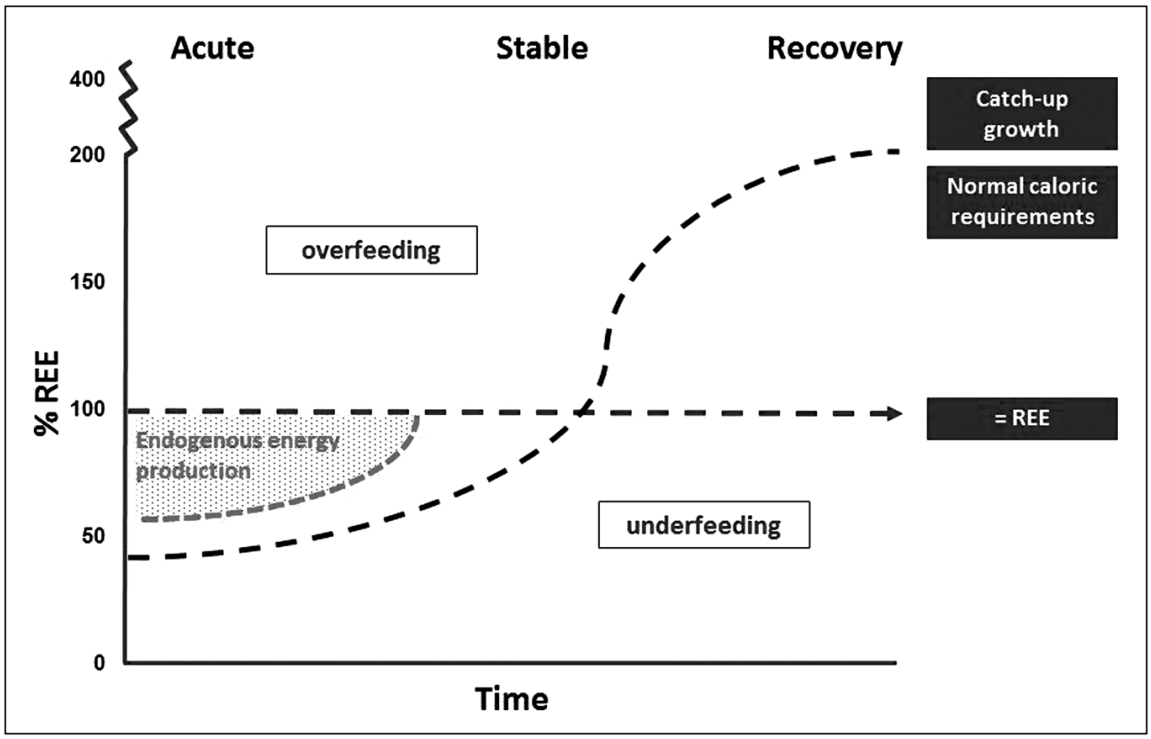
Bron: Stuurgroep Ondervoeding

Voor het bewerkstelligen van *inhaalgroei* moet er een streefgewicht bepaald worden. Door het verschil tussen het streefgewicht en actuele gewicht te bepalen kan men de extra benodigde energie berekenen. Met 5 kcal per dag extra wordt 1 gram groei behaald. (Bron: Stuurgroep Ondervoeding)

De energiebehoefte tijdens ernstige ziekte(n)

De energiebehoefte tijdens ernstige ziekte(n) kan onderverdeeld worden in 3 fases.

- De acute fase
- De stabiele fase
- De herstelfase



Bron: Energy expenditure in critically ill children. Veldscholte, Joosten. 2020.

Acute fase
Tijdens de acute fase is er sprake van ernstige stress metabolisme. Derhalve lijkt voeding geïndiceerd. De PEPaNIC studie (en studies bij volwassenen) laat echter zien dat laat parenteraal voeden (>7 dagen) versus vroeg parenteraal voeden leidt tot minder infecties, kortere IC opname, betere architectuur en functie van spieren en betere neurocognitieve ontwikkeling 2 jaar na opname. Dit is mogelijk het gevolg van de zogenoemde autofagie tijdens de acute fase. Autofagie houdt in dat het lichaam intracellulaire beschadigde componenten afbreekt en essentiële nutriënten recyclet waarbij het lichaam energie genereert (endogene energieproductie). In deze fase is er geen behoefte aan eiwitten parenteraal, deze zouden dit proces juist verstoren. Wel is er behoefte aan glucose, electrolieten, sporen, vitaminen en kleine hoeveelheid vetten.
De energiebehoefte in de acute fase komt overeen met het rustmetabolisme te berekenen met de Schofield formule (zonder toeslagen).

Stabiele fase
Het tijdstip van de stabiele fase en daarmee overgang naar herstelfase is niet goed vast te leggen. In de PEPaNIC studie hebben ze 7 dagen genomen voor de acute fase. Hiermee hebben ze aangetoond dat dit kantelpunt positieve resultaten op de outcome geeft. Of dit kantelpunt echter misschien op dag 6 of dag 8 of nog anders ligt weten we niet.

Herstelfase
Tijdens de herstelfase wordt de behandeling omgezet naar de behandeling voor de herstelfase waarin er sprake is van hypermetabolisme en juíst behoefte aan eiwit voor herstel van de spierafbraak en daarmee sneller herstel van ziekte en kortere IC opname. Zie bijlage eiwitbehoefte. In deze fase is het ook belangrijk om naast de eiwit toediening de continuatie van de spierafbraak tegen te gaan door vroeg te mobiliseren. Zie hiervoor het protocol vroeg-mobiliseren op de PICU (https://infoland-prod.umcutrecht.nl/iprova/QC/2-CHT-25).
Uitzonderingen voor het toedienen van extra eiwit in deze fase zijn kinderen met acuut/chronisch leverfalen en acuut/chronisch nierfalen waarbij er al een hoog ureum is. Het toedienen van eiwit moet dan in overleg met respectievelijk de maag darm leverarts, nefroloog en diëtiste.

Adequate voeding en vroege mobilisatie zorgen voor sneller herstel en kortere IC opname. De herstelfase en daarmee het hypermetabolisme kan tot 1 jaar na opname voortduren.

Tabel energiebehoefte:

Energiebehoefte tijdens verschillende fases van ernstige ziekte (Kcal/kg/dag)

	Acuut (= dag 1-7)	Stabiel	Herstel
0 – 1 jaar	45 - 50	60 - 65	75 - 85
1 – 7 jaar	40 - 45	55 - 60	65 - 75
7 – 12 jaar	30 – 40	40 - 55	55 - 65
12 – 18 jaar	20 - 30	25 – 40	30 - 55

Bron: stuurgroep ondervoeding

Oraal, enteraal of parenteraal

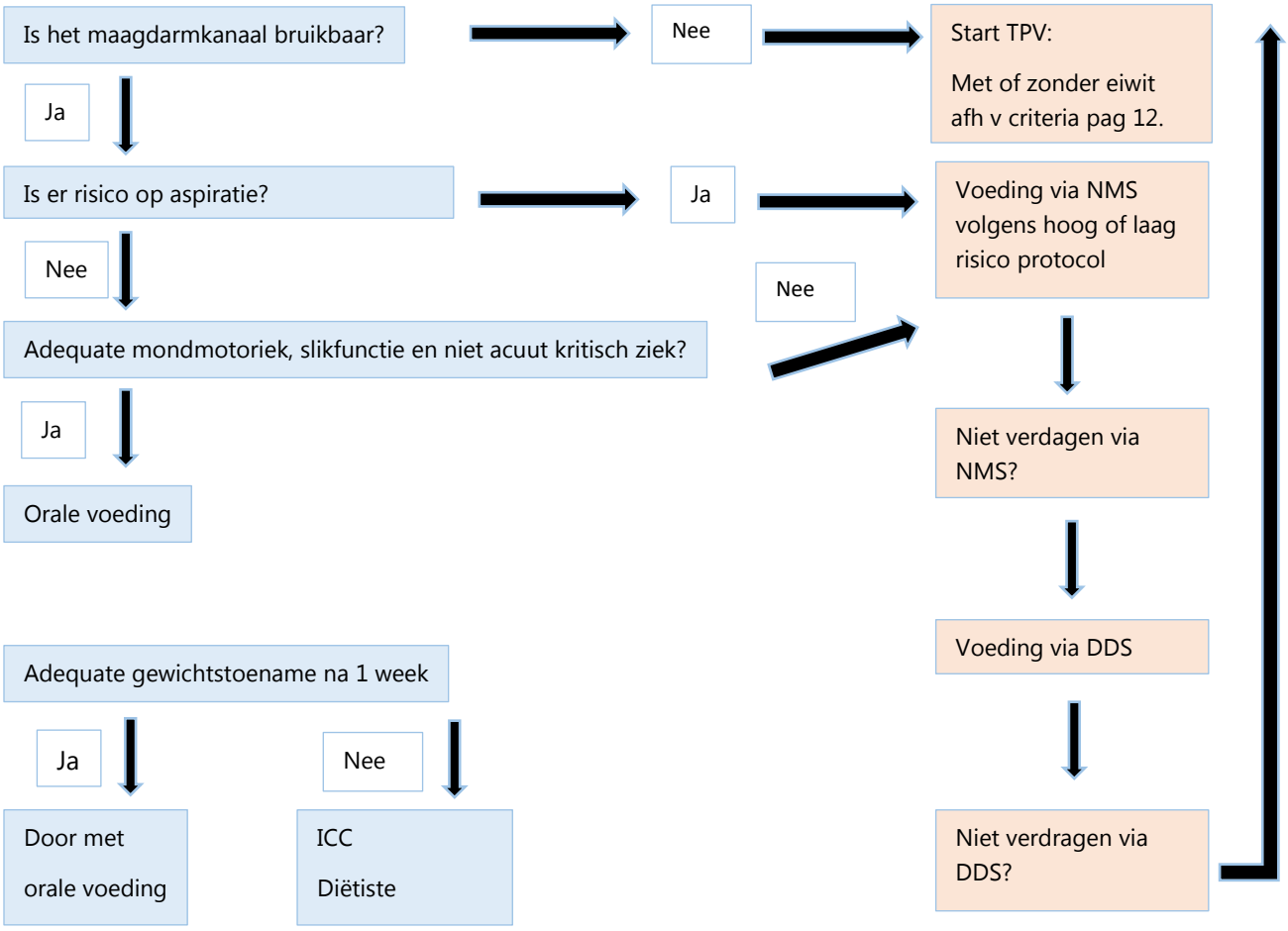
Oraal
In principe is oraal de eerste keus, tenzij niet mogelijk of ernstig ziek. Aanvullende orale voeding komt in aanmerking als na evaluatie van de actuele inname blijkt dat de gewenste behoefte niet wordt behaald maar er wel mogelijkheden zijn om de inname te verhogen: bv verrijken van voeding, concentreren van de voeding of door gebruik van kant en klare drinkvoeding (in plaats van vaste voeding).

Enteraal
Enterale voeding komt in aanmerking wanneer de patiënt niet kan of wil eten maar wel een functionerende darm heeft (zoals meestal ook bij ernstig zieke kinderen) en als er een sonde kan worden ingebracht of een gastrostoma kan worden aangelegd. Indien voeding over een neusmaagsonde niet wordt verdragen wordt er een sonde in het duodenum geplaatst.

Parenterale voeding
Parenterale voeding is pas geïndiceerd wanneer enterale voeding is uitgesloten omdat het maagdarmkanaal niet bruikbaar is of niet volledig wordt verdragen. Bij acuut kritisch zieke kinderen wordt dit pas op dag 8 gestart. Dag 0 tot en met 7 zal de patiënt een glucose-/electroliet-/vet- en vitaminemengsel krijgen.
Zie onderstaande contra-indicaties voor enterale voeding.

Contra-indicaties enterale voeding
- Verstoorde werking van het maag-darmkanaal door obstructies of perforatie
- Ernstige motiliteitsstoornis of ileus
- Enterocutane fistels met veel uitscheiding (>1000ml/dag), wanneer er getracht wordt deze conservatief (niet operatief, maar herstel door het lichaam zelf) te laten sluiten.
- Ernstige chyluslekkage bij chylothorax (> 20% van het circuleren volume van een kind) ondanks adequate therapie met MCT dieet.
- Ernstige diarree op basis van onbehandelbare infectie met ernstig gewichtsverlies of ernstige graft versus host disease (GvHD) van de darm. Bij kinderen met GvHD geldt een andere behandeling *(Protocol voeding bij kinderen met GvHD, in ontwikkeling in het Máxima)*
- Grote intestinale bloedingen
- Darmischemie of necrose
- Toxisch megacolon
- Naadlekkage distaal in de darm

Beslisboom toedieningsweg voeding



TPV = totaal parenterale voeding
NMS = neusmaagsonde
DDS = duodenumsonde
Adequate gewichtstoename: zie bijlage

Kritisch zieke kinderen

Kritisch zieke kinderen: ALLE kinderen die op de PICU worden opgenomen, behoudens de postoperatieve kinderen en/of kinderen waarvan verwacht ontslag < 24u.

Volg onderstaand protocol vanaf dag 1**, tenzij**:

- Overname van andere PICU/NICU na dag 7, dan start protocol vanaf dag 8 ('normaal TPN en/of normaal voedingsschema)
- STRONGkids 1 (zie bijlage) en/of verwacht ontslag < 24u (niet kritisch ziek), dan start protocol vanaf dag 8 ('normaal TPN en/of normaal voedingsschema)
- Prematuur en/of dysmatuur, dan start voedingsprotocol neonatologie
- Diabetische ketoacidose, dan start protocol diabetische ketoacidose
- (Verdenking) metabole afwijking, dan start voeding iom metabole specialist
- *Géén enterale voeding mogelijk, dan start TPV/Samenstelling zónder eiwitten op dag 1-7 en 'gewone' TPV vanaf dag 8*

Pasgeborenen (aterme) - 1 week	**1 week -1 maand**	>1 **maand**
Dag 1: Start gluc 10% volgens basis vochtbehoefte **Glucose controles a 3u** Start SV na 6 uur (volgens hoog risico of laag risico protocol)*	**Dag 1:** Start gluc 10% volgens basis vochtbehoefte Start SV na 6 uur (volgens hoog risico of laag risico protocol)*	**Dag 1:** Start gluc 5%- NaCl 0.9% of vanaf 40kg NaCl 0.9% volgens basis vochtbehoefte Start SV na 6 uur (volgens hoog risico of laag risico protocol)*

Dag 2 – 7:
Hoog SV op volgens schema*
+ start samenstelling (glucose-/electroliet-/vet- en vitaminemengsel)**

NB risico op hypoglycaemie

bij risicogroepen (neonaten, sepsis, postoperatief)

Glucose co a 3-4 uur tot 4x > 2.6 mmol/L.

* Ophogen SV volgens schema **hoog risico (pagina 13,14), laag risico (pagina 15,16) en oncologie (pagina 19)**

Dag 8 en verder: 'normaal' TPN (=incl eiwitten) als SV nog onvoldoende (<80% van totale hoeveelheid)/ 'normaal' voedingsschema als SV > 80% van totale hoeveelheid

** **BELANGRIJK voor werkafspraken ARTSEN:**
Eenmalig handmatig samenstelling maken met vocht, glucose, electrolieten, vetten en vitamines volgens dagelijkse behoefte zie bijlage 5.

Hoog risico abdomen protocol

Het starten en ophogen van enterale voeding is bij sommige patiënten niet zonder risico's. Patiënten waarbij er sprake is van verminderde darmperfusie zijn een risico voor het ontwikkelen van een NEC of perforatie. *NB zijn er contra-indicaties enterale voeding? Zie hoofdstuk 3*

Cardio chirurgische patiënten pre-operatief:

Alle patiënten met een ductus afhankelijke systeemcirculatie

Cardio chirurgische patiënten postoperatief:

* Hoog complexe hartchirurgie (Norwood/Single ventricle/Biventriculaire repair/Neonatale boogreconstructie/Neonatale klepreconstructie/Truncus arteriosus)
* Chirurgie aan aorta
* Shuntfysiologie
* ECLS
* Bewezen of verdenking NEC in afgelopen 4 weken

Chirurgische patiënten: Acute buik, abdominale chirurgie

Oncologische patiënten: Graft versus Host disease, ernstige mucositis, typhlitis

Circulatoire insufficiëntie: Adrenaline > 0.05 ug/kg/min en/of noradrenaline >0.05 ug/kg/min waarbij geen mogelijkheid tot afbouw, verhoogd lactaat en/of vullingsbehoefte > 40ml/kg

Aandachtspunten

Cardiochirurgie:

- **Pasgeboren baby's !!** met een congenitale hartafwijking waarbij hoog risico abdomen die *niet* aan de beademing liggen en in afwachting zijn van hun cardiale correctie mogen de hoeveelheid vocht zelf drinken beginnend met 8x5ml. Als dit goed verdragen wordt kan de volgende dag opgehoogd worden naar 8x10ml. Indien niet goed verdragen (spugen) en/of niet goed gedronken (kost te veel energie) dan wordt er een sonde geplaatst en overgegaan op het hoog risico protocol. Als het wel goed verdragen wordt kan over worden gegaan tot een dagelijkse ophoging van 20ml/kg/dag tot de maximale afgesproken hoeveelheid vocht iom arts.

Algemene chirurgie:

- Bewezen NEC: tijdstip start enterale voeding in overleg met chirurg
- Verdenking acute buik: tijdstip start enterale voeding in overleg met chirurg
- Na abdominale chirurgie: tijdstip start enterale voeding in overleg met chirurg
- Bij intra abdominale anastomose tijdstip start enterale voeding in overleg met chirurg én start 'normale TPN' na 48u i.p.v. na 7 dg (ivm eiwitbehoefte bij herstel van naden)

(Hoog risico abdomen protocol)

Stap 0

Eerste (+/-)6 uur: Niets per os

Stap 1

Start enterale voeding **1ml/u** (tot 1 jaar), **0.5ml/kg/u** (>1 jaar tot **max 10ml/u**) **gedurende 24 uur**. Controleer maagretentie na 24 uur:

- maagretentie **< 5ml/kg** of **< 200ml (>40kg)**?
- 5ml/kg of >200ml(>40kg) stop voeding en controleer na 2 uur.
  -> Na 2 uur maagretentie < 5ml/kg of < 200ml (>40kg)?

JA: geef maagretentie terug en ga naar **stap 2**

NEE: geef maagretentie terug, stop voeding voor 24 uur en ga terug naar **stap 1**

Stap 2

Hoog op met **1ml/u** (tot 1 jaar**), 0.5ml/kg/u** (tot **max 10ml/u**) **gedurende 12 uur**. **Infuus (Samenstelling) evenredig afbouwen**! Controleer maagretentie na 12 uur:

- maagretentie **< 5ml/kg** of **< 200ml (>40kg)**?
- 5ml/kg of >200ml(>40kg) stop voeding en controleer na 2 uur.
  -> Na 2 uur maagretentie < 5ml/kg of < 200ml (>40kg)?

JA: geef maagretentie terug en ga naar **stap 3**

NEE: geef maagretentie terug, stop voeding voor 24 uur en ga terug naar **stap 1**

Stap 3

Hoog op met **1ml/u** (tot 1 jaar), **0.5ml/kg/u** (tot **max 10ml/u**) **gedurende 4 uur**. **Infuus (Samenstelling) evenredig afbouwen**! Als maagretentie na 4 uur

- maagretentie **< 5ml/kg** of **< 200ml (>40kg)**?
- 5ml/kg of >200ml(>40kg) stop voeding en controleer na 2 uur.
  -> Na 2 uur maagretentie < 5ml/kg of < 200ml (>40kg)?

JA: geef maagretentie terug en ga naar **stap 4**

NEE: geef maagretentie terug, terug naar **voorgaande getolereerde hoeveelheid** en verhoog met 1ml/u of 0.5ml/kg/u (max 10ml/u) elke 12 uur **gedurende 24 uur:**

- gaat goed -> ophogen als in stap 3

- gaat niet goed -> elke 12 uur langzaam ophogen

Stap 4

Wanneer nog altijd hoog risico maar niet veel maagretenties, blijf ophogen (zoals bovenstaande) tot **maximaal afgesproken vochtintake** is bereikt**. Infuus (Samenstelling) evenredig afbouwen!** Als maagretentie na 4 uur

- maagretentie **< 5ml/kg** of **< 200ml (>40kg)**?
- 5ml/kg of >200ml(>40kg) stop voeding en controleer na 2 uur.
  -> Na 2 uur maagretentie < 5ml/kg of < 200ml (>40kg)?

JA: geef maagretentie terug en ga naar **stap 4**

NEE: geef maagretentie terug, terug naar **voorgaande getolereerde hoeveelheid** en verhoog met 1ml/u of 0.5ml/kg/u (max 10ml/u) elke 12 uur **gedurende 24 uur:**

- gaat goed -> ophogen als in stap 3

- gaat niet goed -> elke 12 uur langzaam ophogen

Geen hoog risico abdomen meer? (bij stap 4 geen retenties en geen circulatoire insufficiëntie zoals beschreven bij criteria hoog risico abdomen)

dan over op laag risico abdomen protocol, pagina 15,16

Laag risico abdomen protocol enterale voeding (per MAAGsonde)

NB zijn er contra-indicaties enterale voeding? Zie hoofdstuk 3.

Stap 0

Eerste (+/-)6 uur: Niets per os

Stap 1

Start sondevoeding op **0,5ml/kg/u** (neonaten), **1ml/kg/u** (>4wk) of **20ml/u** (>20kg). Let op maximale afgesproken vochtintake!

Continueer dit volume gedurende 4 uur*

Controleer maagretenties na 4 uur: **< 5ml/kg of < 200ml (>40kg)?**

NEE

Geef maagretentie terug en pauzeer voeding gedurende 4 uur.

Controleer maagretenties na 4 uur: **< 5ml/kg of <200ml (>40kg)?**

JA

NEE

Overweeg plaatsen duodenumsonde

NB sluit obstipatie uit

Ga naar schema enterale voeding per duodenumsonde

JA

Stap 2

Geef maagretentie terug en verhoog met **0,5ml/kg/u** (neonaten), **1ml/kg/u** (>4wk) of **20ml/u** (>20kg). Let op maximale afgesproken vochtintake! **Infuus (Samenstelling) evenredig afbouwen!**

Stap 3

Controleer maagretentie elke 4 uur en volg bovenstaande stappen tot maximale afgesproken vochtintake is bereikt

Als patiënt stabiel is met continue voeding kan over gegaan worden op porties. De patiënt hoeft nog niet op volledige voeding te staan!

Bij onvoldoende groei overweeg toevoegingen iom diëtiste.

Extra informatie maagretenties:

- Maagretenties bevatten verteringsenzymen, electrolieten, medicatie en vocht en moet daarom terug worden gegeven tenzij het bloed, gal of faecaal vocht is.
- Bij bloed, gal of faecaal vocht waarschuw arts.
- **Bij het geven van porties hoeven de maagretenties niet gecontroleerd te worden.**

*Maagretentie controle/ SV Ophoog tijden: 06.00u-10.00u-14.00u-18.00u-22.00u-02.00u-06.00u-….etc

Laag risico abdomen protocol enterale voeding (per DUODENUMsonde)

NB zijn er contra-indicaties enterale voeding? Zie hoofdstuk 3.

Stap 0

Eerste (+/-)6 uur: Niets per os

Stap 1

Start sondevoeding op **0,5ml/kg/u** (neonaten), **1ml/kg/u** (>4wk) of **20ml/u** (>20kg). Let op maximale afgesproken vochtintake!

Als patiënt al meer volume via de maagsonde had, start dan 50% van dat

Continueer dit volume gedurende 4 uur.*

Controleer maagretentie via maagsonde, is het sondevoeding?

JA ⇒ Stop voeding en controleer positie duodenumsonde. Positie goed? Stop enterale voeding gedurende 4 uur, tot die tijd vocht aanvullen met (PICU) Samenstelling/TPV (afhankelijk van dag vanaf opname bij kritisch zieke kinderen, zie H4)

NEE ⇓

Maagretentie **< 5ml/kg of < 200ml (>40kg)?**

JA ⇓

NEE → Geef maagretentie terug en pauzeer voeding gedurende 4 uur.

Stap 2

Geef maagretentie terug en verhoog met **0,5ml/kg/u** (neonaten), **1ml/kg/u** (>4wk) of **20ml/u** (>20kg). Let op maximale afgesproken vochtintake! Infuus (Samenstelling) evenredig afbouwen!

JA ⇐ Maagretentie **< 5ml/kg of < 200ml (>40kg)?**

NEE ⇓

Stop enterale voeding gedurende 24 uur, tot die tijd vocht aanvullen met Samenstelling/TPV (afhankelijk van dag vanaf opname bij kritisch zieke kinderen, zie H4). Na 24 uur herstart enterale voeding volgens laag of hoog risico abdomen protocol, afhankelijk van kliniek

Stap 3

Controleer maagretentie elke 4 uur en volg bovenstaande stappen tot maximale afgesproken vochtintake is bereikt.

Als patiënt stabiel is met continue voeding kan over gegaan worden op porties per MAAGsonde. De patiënt hoeft nog niet op volledige voeding te staan!

Bij onvoldoende groei overweeg toevoegingen iom diëtiste.

Extra informatie duodenumsonde

- Altijd continue voeden per duodenumsonde, NOOIT porties
- Elke 4 uur maagretenties meten om positie duodenumsonde te beoordelen
- Alle maagretenties teruggeven via maagsonde tenzij bloed, gal, faecaal vocht. Dan waarschuw arts.
- Alle patiënten met een duodenumsonde moeten maagbeschermer krijgen.
- Geen sondevoeding met voedingsvezels bij neusjejunumsonde kleiner dan charriere 8 of gastrojejunum sonde met een jejunumlumen < charriere 8.
- Bij buikpijn of spugen waarschuw arts.

*Maagretentie controle/ SV Ophoog tijden: 06.00u-10.00u-14.00u-18.00u-22.00u-02.00u-06.00u-….etc

Voorbeeld ophogingsschema's hoog risico abdomen

Patiënt X, **3 kg**, hoog risico abdomen

Eerste 6 uur: NPO
Volgende 24 uur: sondevoedingpompstand **1ml/u**
- Na 24 uur: maagretenties controle -> geen

Volgende 12 uur: sondevoedingpompstand **2ml/u**
- Na 12 uur: maagretentie controle -> geen

Volgende 4 uur: sondevoedingpompstand **3ml/u**
- Na 4 uur: maagretentie controle -> geen

Volgende 4 uur: sondevoedingpompstand **4ml/u**
- Na 4 uur: maagretentie controle -> geen

Volgende 4 uur: sondevoedingpompstand **5ml/u**
- Na 4 uur: maagretentie controle -> geen

Volgende 4 uur: sondevoedingpompstand **6ml/u**
- Etc. tot maximale afgesproken hoeveelheid vocht!

****NB Samenstelling evenredig afbouwen**

Dus: Pasgeborene met cyanotisch cor vitium, hoog risico abdomen, maximale hoeveelheid vocht op dag 3 = 80ml/kg/dag. NB maximale hoeveelheid vocht is iom arts! Met dit schema (zonder retenties) na 58u= dag 2,4 op 10ml/u = 80ml/kg/dag (bij gewicht van 3kg). Dat betekent dat een patiënt dus even snel op adequate hoeveelheid enteraal vocht zit, alleen is het ophogen meer gecontroleerd.

NB! Pasgeboren patiënt met cyanotisch cor vitium, hoog risico abdomen, niet aan beademing mag gewoon zelf drinken! Zie opmerkingen pagina 13.

Patiënt Y, **20 kg**, hoog risico abdomen

Eerste 6 uur: NPO
Volgende 24 uur: sondevoedingpompstand **10ml/u**
- Na 24 uur: maagretenties controle -> geen

Volgende 12 uur: sondevoedingpompstand **20ml/u**
- Na 12 uur: maagretentie controle -> geen

Volgende 4 uur: sondevoedingpompstand **30ml/u**
- Na 4 uur: maagretentie controle -> geen

Volgende 4 uur: sondevoedingpompstand **40ml/u**
- Na 4 uur: maagretentie controle -> geen

Volgende 4 uur: sondevoedingpompstand **50ml/u**
- Na 4 uur: maagretentie controle -> geen

Volgende 4 uur: sondevoedingpompstand **60ml/u**
- Etc. tot maximale afgesproken hoeveelheid vocht!

****NB Samenstelling evenredig afbouwen.**

Dus: Patiënt status na reanimatie, 'normale' maximale hoeveelheid vocht op dag 3= 1500ml=60ml/u. NB maximale hoeveelheid vocht is iom arts! Met dit schema (zonder retenties) na 58u= dag 2,4 op 60ml/u.

Patiënt X, **8 kg**, hoog risico abdomen

Eerste 6 uur: NPO
Volgende 24 uur: sondevoedingpompstand **1ml/u**
- Na 24 uur: maagretenties controle -> geen

Volgende 12 uur: sondevoedingpompstand **2ml/u**
- Na 12 uur: maagretentie controle -> geen

Volgende 4 uur: sondevoedingpompstand **3ml/u**
- Na 4 uur: maagretentie controle -> **JA, teveel, stop voeding 2 uur, nog steeds teveel retenties, terug naar stap 1**

Volgende 24 uur: sondevoedingpompstand **1ml/u**
- Na 12 uur: maagretentie controle -> geen

Volgende 4 uur: sondevoedingpompstand **2ml/u**
- Na 4 uur: maagretentie controle -> geen

Volgende 4 uur: sondevoedingpompstand **3ml/u**
- Na 4 uur: maagretentie controle -> geen

Volgende 4 uur: sondevoedingpompstand **4ml/u**
- Na 4 uur: maagretentie controle -> geen

Volgende 4 uur: sondevoedingpompstand **5ml/u**
- Na 4 uur: maagretentie controle -> **JA, teveel, stop voeding 2 uur, nog steeds teveel retenties, terug naar laatst getolereerde stap = 4ml/u en verhoog met 1ml/u elke 12 uur gedurende 24 u**

Volgende 12 uur: sondevoedingpompstand **4ml/u**
- Na 12 uur: maagretentie controle -> geen

Volgende 12 uur: sondevoedingpompstand **5ml/u**
- Na 12 uur: maagretentie controle -> geen

Volgende 4 uur: sondevoedingpompstand **6ml/u**
- Na 4 uur: maagretentie controle -> geen

Volgende 4 uur: sondevoedingpompstand **7ml/u**
- Etc. tot maximale afgesproken hoeveelheid vocht!

****NB Samenstelling evenredig afbouwen.**

VB: Stel patiënt 8kg, hoog risico abdomen, Wanneer de voeding niet goed verloopt en er dus sprake is van **retenties** is de patiënt pas **na een week** op volledig enterale voeding.

Oncologie patiënten

Bij de kinderoncologie zijn er een aantal ziektebeelden waarbij het maagdarmstelsel aangetast is en er speciale sondevoeding gegeven wordt om de absorptie van nutriënten te optimaliseren. Het gaat om mucositis en graft versus host disease van de darm. Bij deze ziektebeelden wordt er gekozen voor het dieetpreparaat Nutrini Peptisorb, Peptamen Junior (<45kg), Nutrison Advanced Peptisorb (>45kg) of Neocate LCP < 9 kg en Neocate Junior> 9 kg (Als Peptisorb/Peptamen niet wordt verdragen).

In de acute kritisch zieke fase van oncologische patiënten hoeft er behoudens een eventuele andere keuze in enterale voeding geen aanpassing te zijn in dit protocol.

Bijlage 1: Middenbovenarmomtrek normaalwaarden

	MUAC, cm																	
	Male									Female								
	L	*S*	3rd	5th	10th	50th (*M*)	90th	95th	97th	*L*	*S*	3rd	5th	10th	50th (*M*)	90th	95th	97th
Age, y																		
1.0	−1.2654	0.0607	13.9	14.2	14.6	15.8280	17.3	17.9	18.4	−0.6662	0.0618	13.5	13.8	14.2	15.4888	17.0	17.6	18.1
1.5	−1.3434	0.0629	14.1	14.3	14.7	16.0192	17.6	18.2	18.7	−0.7745	0.0643	13.7	14.0	14.4	15.7878	17.4	18.0	18.5
2.0	−1.4215	0.0651	14.2	14.5	14.9	16.2009	17.9	18.5	19.0	−0.8818	0.0669	13.9	14.2	14.6	16.0462	17.7	18.4	18.9
2.5	−1.4995	0.0674	14.4	14.6	15.0	16.3874	18.1	18.8	19.3	−0.9872	0.0696	14.0	14.3	14.8	16.2550	18.0	18.8	19.3
3.0	−1.5768	0.0698	14.5	14.8	15.2	16.6307	18.5	19.2	19.8	−1.0889	0.0725	14.2	14.5	14.9	16.4756	18.4	19.1	19.7
3.5	−1.6520	0.0725	14.7	14.9	15.4	16.8484	18.8	19.6	20.2	−1.1849	0.0755	14.3	14.7	15.1	16.7231	18.7	19.5	20.2
4.0	−1.7238	0.0753	14.8	15.1	15.5	17.0558	19.1	19.9	20.6	−1.2719	0.0789	14.5	14.8	15.3	16.9880	19.1	20.0	20.7
4.5	−1.7903	0.0784	14.9	15.2	15.7	17.2840	19.5	20.4	21.0	−1.3465	0.0825	14.7	15.0	15.5	17.2485	19.5	20.5	21.2
5.0	−1.8471	0.0818	15.1	15.4	15.8	17.4935	19.8	20.8	21.5	−1.4039	0.0863	14.8	15.1	15.6	17.4733	19.9	20.9	21.7
5.5	−1.8902	0.0854	15.1	15.4	15.9	17.6331	20.1	21.1	21.9	−1.4409	0.0905	14.9	15.2	15.7	17.6657	20.3	21.4	22.2
6.0	−1.9179	0.0892	15.1	15.4	15.9	17.6969	20.3	21.4	22.3	−1.4566	0.0949	14.9	15.2	15.8	17.7761	20.6	21.7	22.7
6.5	−1.9299	0.0932	15.1	15.4	15.9	17.8185	20.6	21.8	22.7	−1.4522	0.0995	14.9	15.2	15.8	17.8944	20.9	22.1	23.1
7.0	−1.9266	0.0973	15.3	15.6	16.1	18.0980	21.1	22.3	23.3	−1.4308	0.1042	14.9	15.3	15.9	18.1418	21.3	22.7	23.7
7.5	−1.9084	0.1016	15.5	15.8	16.3	18.4327	21.6	23.0	24.1	−1.3962	0.1089	15.1	15.5	16.1	18.4720	21.9	23.3	24.4
8.0	−1.8760	0.1059	15.7	16.0	16.6	18.8214	22.2	23.7	24.9	−1.3518	0.1136	15.3	15.8	16.4	18.9023	22.5	24.1	25.3
8.5	−1.8302	0.1101	15.9	16.3	16.8	19.1971	22.8	24.4	25.7	−1.3013	0.1180	15.6	16.1	16.7	19.3871	23.2	24.9	26.2
9.0	−1.7726	0.1142	16.1	16.5	17.1	19.5866	23.4	25.1	26.5	−1.2481	0.1221	15.9	16.4	17.1	19.8822	24.0	25.7	27.1
9.5	−1.7050	0.1180	16.3	16.7	17.4	20.0158	24.1	25.9	27.3	−1.1956	0.1257	16.1	16.6	17.4	20.2857	24.6	26.4	27.8
10.0	−1.6288	0.1214	16.6	17.0	17.7	20.4757	24.8	26.6	28.2	−1.1488	0.1288	16.4	16.9	17.6	20.6871	25.1	27.0	28.5
10.5	−1.5454	0.1243	16.9	17.3	18.0	20.8940	25.4	27.3	28.9	−1.1121	0.1311	16.7	17.2	18.0	21.1251	25.7	27.6	29.1
11.0	−1.4566	0.1265	17.1	17.6	18.3	21.3582	26.0	28.0	29.5	−1.0885	0.1328	17.1	17.6	18.4	21.6429	26.4	28.4	29.9
11.5	−1.3646	0.1280	17.5	18.0	18.7	21.8568	26.6	28.6	30.2	−1.0791	0.1337	17.5	18.0	18.9	22.2130	27.1	29.1	30.7
12.0	−1.2720	0.1288	17.9	18.4	19.2	22.4244	27.3	29.3	30.9	−1.0850	0.1339	18.0	18.5	19.4	22.8495	27.9	29.9	31.5
12.5	−1.1821	0.1289	18.3	18.8	19.7	23.0236	27.9	30.0	31.5	−1.1054	0.1334	18.5	19.1	19.9	23.4701	28.6	30.7	32.3
13.0	−1.0993	0.1282	18.8	19.4	20.2	23.6916	28.7	30.7	32.2	−1.1371	0.1325	19.0	19.6	20.4	24.0074	29.2	31.4	33.0
13.5	−1.0268	0.1269	19.4	20.0	20.9	24.4146	29.4	31.4	32.9	−1.1767	0.1311	19.4	20.0	20.9	24.4522	29.7	31.9	33.5
14.0	−0.9653	0.1252	20.1	20.6	21.5	25.1483	30.2	32.1	33.6	−1.2223	0.1295	19.8	20.4	21.2	24.8291	30.1	32.3	33.9
14.5	−0.9160	0.1231	20.6	21.2	22.2	25.8222	30.9	32.8	34.2	−1.2719	0.1278	20.2	20.7	21.6	25.1492	30.4	32.6	34.3
15.0	−0.8819	0.1209	21.2	21.8	22.8	26.4633	31.5	33.4	34.8	−1.3228	0.1260	20.5	21.0	21.9	25.4407	30.7	32.9	34.6
15.5	−0.8635	0.1185	21.8	22.4	23.3	27.0597	32.1	33.9	35.3	−1.3721	0.1244	20.8	21.3	22.1	25.7045	31.0	33.2	34.8
16.0	−0.8579	0.1162	22.3	22.9	23.9	27.5911	32.6	34.4	35.8	−1.4169	0.1229	21.0	21.5	22.4	25.9214	31.2	33.4	35.1
16.5	−0.8609	0.1141	22.8	23.4	24.3	28.0378	33.0	34.8	36.1	−1.4551	0.1217	21.2	21.7	22.5	26.0662	31.3	33.5	35.2
17.0	−0.8677	0.1121	23.2	23.8	24.8	28.4863	33.4	35.2	36.5	−1.4852	0.1206	21.3	21.8	22.7	26.1730	31.4	33.6	35.4
17.5	−0.8727	0.1103	23.7	24.3	25.3	28.9794	33.9	35.7	37.0	−1.5066	0.1198	21.4	21.9	22.7	26.2504	31.5	33.7	35.5
18.0	−0.8710	0.1086	24.2	24.8	25.7	29.4727	34.4	36.2	37.5	−1.5209	0.1191	21.4	22.0	22.8	26.3489	31.6	33.9	35.6
18.5	−0.8587	0.1071	24.6	25.2	26.1	29.8809	34.8	36.5	37.8	−1.5289	0.1187	21.6	22.1	23.0	26.4942	31.8	34.1	35.9
19.0	−0.8343	0.1057	24.9	25.5	26.4	30.1808	35.0	36.8	38.1	−1.5311	0.1185	21.7	22.2	23.1	26.6642	32.0	34.3	36.2
19.5	−0.7970	0.1044	25.1	25.7	26.6	30.3865	35.2	36.9	38.2	−1.5276	0.1185	21.8	22.3	23.2	26.8144	32.2	34.6	36.5
20.0	−0.7477	0.1033	25.2	25.8	26.8	30.5285	35.3	37.0	38.2	−1.5203	0.1187	21.8	22.4	23.3	26.9355	32.4	34.8	36.7

Middenbovenarmomtrek (MUAC) voor leeftijd. (Addo, 2017)

Bijlage 2: Eiwitbehoefte

Tabel Eiwitbehoefte en aanbevolen hoeveelheid eiwit (g/kg.dag)[1]				
LEEFTIJD	BEHOEFTE[2]			AANBEVOLEN HOEVEELHEID[3]
	ONDERHOUD	GROEI	TOTAAL	
Jongens en meisjes 0-10 jaar				
1 maand	0,58	0,83	1,41	1,77
2 maanden		0,65	1,23	1,50
3 maanden		0.55	1,13	1,36
4 maanden		0.49	1,07	1,24
6 maanden		0,40	0,98	1,14
1 jaar	0.66	0,29	0,95	1,14
1,5 jaar		0,19	0,85	1,03
2 jaar		0,13	0,79	0,97
3 jaar		0,07	0,73	0,90
4 jaar		0,03	0,69	0,86
5 jaar		0,06	0,69	0,85
6 jaar		0,04	0,72	0,89
7 jaar		0,08	0,74	0,91
8 jaar		0,09	0,75	0,92
9 jaar		0,09	0,75	0,92
10 jaar		0,09	0,75	0,91
Meisjes > 10 jaar				
11 jaar	0,66	0,07	0,73	0,90
12 jaar		0,06	0,72	0,89
13 jaar		0,05	0,71	0,88
14 jaar		0,04	0,70	0,87
15 jaar		0,03	0,69	0,85
16 jaar		0,02	0,68	0,84
17 jaar		0,01	0,67	0,83
18 jaar		0,00	0,66	0,82
Jongens > 10 jaar				
11 jaar	0,66	0,09	0,75	0,91
12 jaar		0,08	0,74	0,90
13 jaar		0,07	0,73	0,90
14 jaar		0,06	0,72	0,89
15 jaar		0,06	0,72	0,88
16 jaar		0,05	0,71	0,87
17 jaar		0,04	0,70	0,86
18 jaar		0,03	0,69	0,85

ESPGHAN-richtlijn parenterale eiwitbehoefte (g/kg/dag)

0-1 maand	1 mnd.- 3 jaar	3-18 jaar
Min 1.5 max 3.0	Min 1.0	Max 1.0-2.0

Bijlage 3: Groeisnelheden

Leeftijd	Gewicht	Lengte	Schedelomtrek
0 tot 1 jaar * 0-3 maanden * 3-6 maanden * 6-9 maanden * 9-12 maanden	 200g/week 130g/week 85g/week 75g/week	25 cm per jaar	 1-2cm/maand 2cm/3 maanden 2cm/3 maanden 2cm/3 maanden
1 tot 3 jaar	2.25kg/jaar		
4 tot 9 jaar	2.75kg/jaar		
10 tot 18 jaar	5-6 kg/jaar		

Bron: Paediatric nutrition in Practice. World Review of Nutrition and Dietetics 2015.

Bijlage 4: Aanbevolen vocht-, eiwit-, vet-, koolhydraat-, vitaminen- en elektrolyt intake

Aanbevolen hoeveelheid/dg	Dag 1	Dag 2	Dag 3	Dag 4	Dag 5	Dag 6	0-3 mnd	3-12 mnd	1-5jr	5-10jr	10-15jr	>15jr
Eiwit (g/kg)	1-2,5	2-3,5	2,5-3,5	2,5-3,5	2,5-3,5	2,5-3,5	2,5	2,0	1,5	1,5	1,0	70gr/ dag
Natrium (mmol/kg)	0	0-4	0-4	2-4	2-4	2-4	2-5	2-5	2-5	2-5	2-5	1-2
Kalium (mmol/kg)	0-2	0-2	1-2	1-2	1-2	1-2	2-4	2-4	2-4	2-4	2-4	1-2
Calcium (mmol/kg)	0,45-0,9	0,45-0,9	0,45-0,9	0,45-0,9	0,45-0,9	0,45-0,9	0,25-2	0,25-2	0,25-2	0,25-2	0,25-2	5-10 mmol/dag
Magnesium (mmol/kg)	0-0,15	0-0,15	0-0,15	0-0,15	0-0,15	0-0,15	0,15-0,25	0,15-0,25	0,15-0,25	0,15-0,25	0,15-0,25	5-10 mmol/dag
Fosfaat (mmol/kg)	1-2,3	1-2,3	1-2,3	1-2,3	1-2,3	1-2,3	0,5-2	0,5-2	0,5-2	0,5-2	0,5-2	10-40 mmol/dag
Vet (g/kg)	1-2	2-3	3-4	3-4	3-4	3-4	3	3	3	3	1	100g/dag
Gluc (mg/kg/min	4-7,5	4-10	4-12	4-12	4-12	4-12	4-12	10	9	7	5	240g/dag
Calorieën (Kcal/kg)	80-100	80-100	80-100	100-120	100-120	100-120	100*	95*	90*	75*	50*	2500kcal/dag
Totaalvocht (ml/kg/dag)	40-80	60-120	80-130	100-150	120-160	140-180	150	110	90	75	59	2000ml/dag

* exclusief ziekte/inhaalgroei

Vitaminen:
Vitaminen (Vit C, B1, B2, B6, foliumzuur, Vit B12, Biotine, Niadine, Pantotheenzuur, Vit A, Vit D, Vit E, Vit K) worden toegevoegd als
Vitintra (vet oplosbare vitaminen) 2ml/kg (neonaten tot 1 maand), 1ml/kg (> 1maand) max 10ml/dag en **Soluvit** (wateroplosbare vitaminen) 1ml/kg, max 10ml/dag.

Bij neonaten die TPV en/of moedermelk krijgen dient vanaf levensdag 8 tot de leeftijd van 3 maanden vitamine K volgens het kinderformularium gestart te worden (eenmaal daags 150mcg per os). Omdat kunstvoeding wel vitamine K bevat en moedermelk niet, wordt in het algemeen afgesproken dat vitamine K gegeven wordt indien minder dan de helft of <500ml/dag van de voeding kunstvoeding is. Kinderen die nog helemaal geen enterale voeding verdragen kunnen wekelijks 1mg vitamine K intraveneus krijgen. (TPV bevat geen vitamine K). Bij alle kinderen die geen of onvoldoende TPV krijgen dient vitamine D volgens het kinderformularium te worden voorgeschreven (eenmaal daags 400 IE per os) tot de leeftijd van 4 jaar.

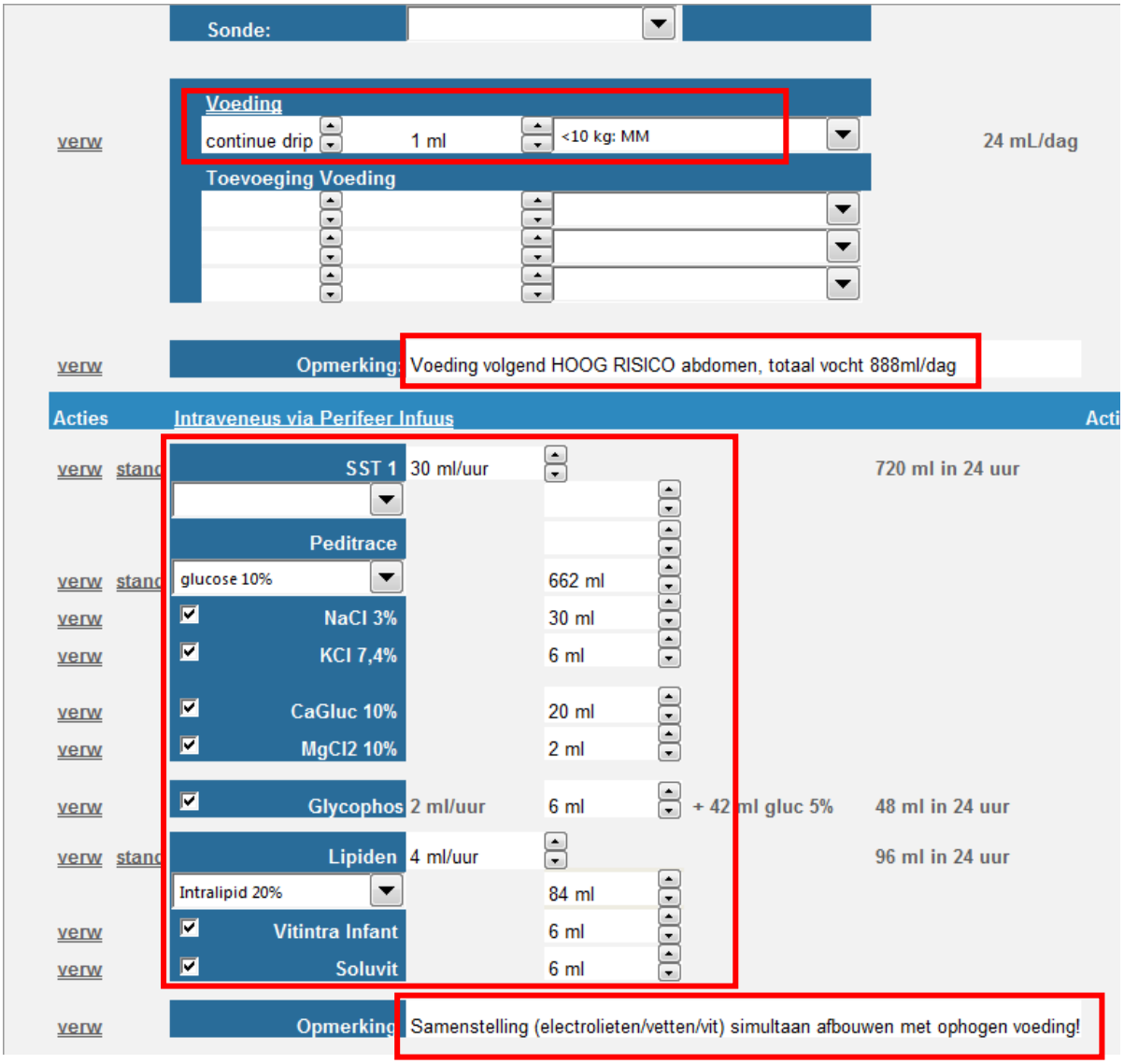
Intralipid of SMOF?
Bij kinderen met **cholestase (geconjugeerd bilirubine >20umol/L of > 20% van totaal bilirubine)** en afhankelijkheid van parenterale voeding wordt SMOF gebruikt i.p.v. intralipid 20%. Hieraan kan op dezelfde manier Vitintra worden toegevoegd, en het wordt in dezelfde hoeveelheden gegeven als

intralipid 20%. Lipiden worden in principe in 24 uur continue intraveneus gegeven. Indien het nodig is de toegang voor andere medicamenten te gebruiken kan de 24uurs behoefte gegeven worden in 19u.

Alleen Cholestase	Cholestase en TG > 3 mmol/L	Alleen TG > 3 mmol/L
Stop Intralipid en start SMOF (In gelijke hoeveelheid)	Stop Intralipid en start SMOF Overweeg snelheid te verminderen (min 1g/kg/dag vet). (Bij chlolestase zijn de TG een fractie foutief verhoogd)	Geen indicatie SMOF. Overweeg snelheid te verminderen (min 1 g/kg/dag vet).

Bijlage 5: Werkafspraken artsen

Voorbeeld patiënt 6 maanden, 6 kg, kritisch ziek dag 1-7: GEEN eiwitten parenteraal



1. Soort voeding en startsnelheid invoeren
2. Soort protocol en totale hoeveelheid vocht per dag invoeren
3. Samenstelling maken met de voor de patiënt aanbevolen behoeften (bijlage 4), rekenen met maximale vochtbehoefte en streef naar maximaal haalbare calorische intake (ahv energiebehoefte tabel pagina 8 en 9)
   NB niet alle electrolieten zijn altijd noodzakelijk
   NB vetten toevoegen geeft extra calorische intake en mag perifeer gegeven worden
4. Opmerking toevoegen: samenstelling simultaan afbouwen met ophogen voeding
5. Denk aan de standaard laboratorium controles bij TPV zie volgende pagina
6. Dagelijks bij visite (en zo mogelijk tussendoor) actuele stand aanpassen

NB bij perifere toediening met name rekening houden met concentratie glucose (max 15%)

Bijlage 6: Samenstelling parenterale voeding vanaf dag 8 en labcontroles

Samenstelling per 100ml	NICU mix	Samenstelling B	Samenstelling C	Samenstelling D
Aminozuren 10% (Primene)	80 ml = 8,0 gram aminozuren	74 ml = 7,4 gram aminozuren	80,8 ml = 8 g aminozuren	88 ml = 8,8 g aminozuren
Calcium Cl 3,3% (0,225 mmol/ml)	8 ml = 1,8 mmol calcium	11 ml = 2,5 mmol calcium	12 ml = 2,8 mmol calcium	8 ml = 1,8 mmol calcium
Magnesium Cl 10% (0,5 mmol/ml)	0,6 ml = 0,3 mmol magnesium	1,1 ml = 0,6 mmol magnesium	1,6 ml = 0,8 mmol magnesium	2 ml = 1 mmol magnesium
K Na Fosf (res 1,25; 0,5; 1,5 mmol/ml)	1,6 ml = 2,4 mmol fosfaat en 2,5 mmol kalium	1,4 ml = 2,1 mmol fosfaat en 1,7 mmol kalium	1,6 ml = 2,4 mmol fosfaat en 2 mmol kalium	2 ml = 3 mmol fosfaat en 2,5 mmol kalium
Peditrace	2 ml	2,9 ml	4 ml	-
Soluvit N	2 ml	2,9 ml	-	-
NaCl 2.9%	6 ml	-	-	-
KCl 7.4%	3 ml	-	-	-
Aqua	-	6,7 ml	-	-

Standaard laboratorium controles bij TPV

Dagelijks bij start TPV: Bloedgas, Natrium, Kalium, Glucose
-> bij onveranderde TPV en stabiel lab uitbreiden naar 1-2x/week

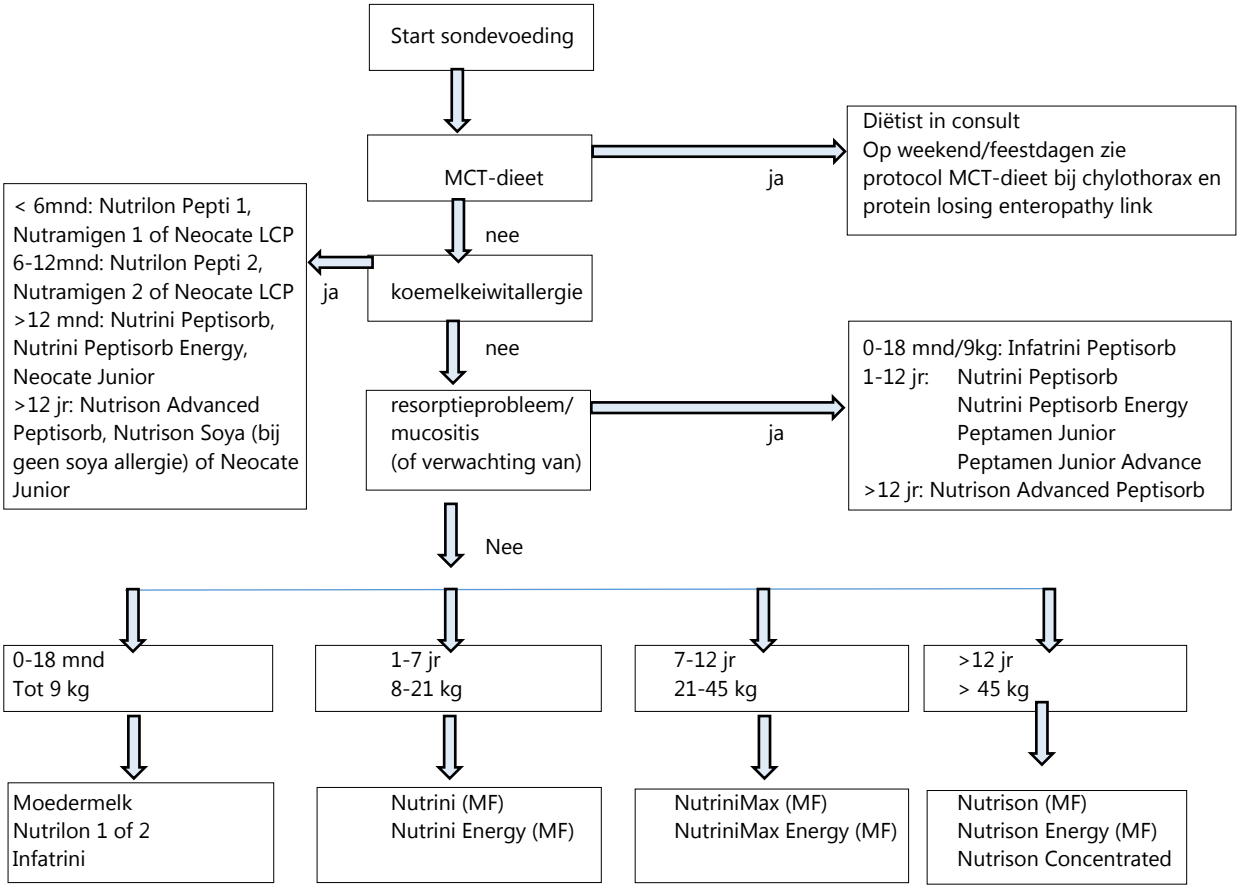
2x/week (dag 1,4,7): Triglyceriden, Hb, Chloor, Calcium, Magnesium, Fosfaat, Ureum, Kreatinine, Albumine, Bilirubine (tot+ dir)
->bij onveranderde TPV en stabiel lab naar 1x per week

Op indicatie: ASAT/ALAT/alkalisch fosfatase/ gamma GT bij cholestase. Urine: natrium/calcium/fosfaat bij malabsorptie/rachitis-screening

Bijlage 7: Assortiment enterale Voeding

Keuzeschema sondevoeding

Leeftijd in combinatie met gewicht is bepalend voor keuze soort sondevoeding.
Vervolgens is eerste keuze polymere voeding. Voor oligomere voeding kan worden overwogen als polymere voeding niet wordt verdragen, bij het hanteren van het hoog risico abdomen protocol, bij gebruik "adrenergica", ondervoede kinderen en langer dan 2 dagen geen voeding heeft gehad.



MF = Multi Fiber. Voeding met vezels heeft altijd de voorkeur boven zonder vezels.

Per 100 ml	Energie kcal	Eiwit gram	Vet gram	KH gram	Na mg (mmol)	K mg (mmol)	Ca mg (mmol)	Mg mg (mmol)	Fosfaat mg (mmol)
< 1jaar/ < 10 kg polymere voeding									
Nenatal Start	80	2,6	3,9	8,4	70 (3,0)	80 (2,1)	100 (2,5)	8 (0,3)	56 (1,8)
Moedermelk	68	1	4	7	20 (0,87)	50 (1,28)	30 (0,75)	3 (0,13)	15 (0,48)
Moedermelk + Nutrilon Nenatal BMF (4,4 gram/100ml)*	83	2,1	4,0	9,7	55 (2,4)	71 (1,9)	96 (2,4)	8 (0,3)	53 (1,7)
Nutrilon 1 (13,8 gram/100 ml)*	66	1,3	3,4	7,4	22 (0,96)	71 (1,82)	60 (1,50)	5 (0,21)	41 (1,32)
Nutrilon 1 verrijkt 16 gram/100 ml	78	1,5	4,0	8,6	22 (1,0)	95 (2,4)	63 (1,6)	6 (0,3)	46 (1,5)
Nutrilon 1 verrijkt 20 gram/100 ml	97	1,9	5,0	10,7	28 (1,2)	119 (3,1)	79 (2,0)	7 (0,3)	57 (1,8)
Infatrini	100	2,6	5,3	10,2	37 (1,61)	111 (2,85)	100 (2,50)	9 (0.38)	50 (1,61)
< 1jaar/ < 10 kg oligomere voeding									
Nutrilon Pepti MCT (13,4gram/100 ml)*	66	1,8	22	7,2	22 0,96)	75 (1,92)	76 (1,9))	5 (0,21)	47 (1,52)
Infatrini Peptisorb	100	2,6	5,4	10,2	37 (1,61)	111 (2,85)	90 (2,25)	9 (0,38)	45 (1,45)
Neocate LCP (13,5gram/100ml)*	67	1,8	3,5	7,1	29 (1,26)	73 (1,87)	77 (1,93)	7 (0,29)	50 (1,61)
1-7jaar/ 10-21 kg polymere voeding									
Nutrini	100	2,7	4,4	12,3	60 (2,61)	110 (2,82)	60 (1,50	11 (0,46)	50 (1,61)
Nutrini MF	101	2,7	4,4	12,3	60 (2,61)	110 (2,82)	60 (1,50	11 (0,46)	50 (1,61)
Nutrini Energy	150	4	6,7	18,5	90 (3,91)	165 (4,23)	90 (2,25)	17 (0,71)	75 (2,42)
Nutrini Energy MF	151	4	6,7	18,5	90 (3,91)	165 (4,23)	90 (2,25)	17 (0,71)	75 (2,42)
7-12jaar/ 21-45 kg polymere voeding									
NutriniMax	100	3,3	4,2	12,3	80 (3,48)	138 (3,54)	70 (1,75)	17 (0,71)	60 (1,94)
NutriniMax MF	101	3,3	4,2	12,3	80 (3,48)	138 (3,54)	70 (1,75)	17 (0,71)	60 (1,94)
NutriniMax Energy	150	6	5,8	18,3	134 (5,83)	201 (5,15)	108 (2,70)	34 (1,42)	108 (3,48)
NutriniMax Energy MF	151	6	5,8	18,3	134 (5,83)	201 (5,15)	108 (2,70)	34 (1,42)	108 (3,48)
1-12jaar/ 10-45 kg oligomere voeding									
Neocate Junior (21,1 gram/100 ml)*	100	2,8	4,6	11,8	60 (2,61)	115 (2,95)	90 (2,25)	14 (0,58)	65 (2,10)
Nutrini Peptisorb	100	2,8	3,9	13,6	58 (2,52)	109 (2,79)	59 (1,48)	11 (0,46)	51 (1,65)

Peptamen Junior	100	3	4	13	52 (2,26)	150 (3,85)	100 (2,5)	18 (0,75)	66 (2,13)
Nutrini Peptisorb Energy	152	4,2	6,7	18,8	95 (4,13)	168 (4,31)	130 (3,25)	23 (0,96)	99 (3,19)
Peptamen Junior Advance	151	4,5	6,6	18	95 (4,13)	180 (4,62)	160 (4,00)	30 (1,25)	80 (2,58)
>12jaar/ >45 kg polymere voeding									
Nutrison	100	4	3,9	12,3	100 (4,35)	150 (3,85)	80 (2,00)	23 (0,96)	72 (2,32)
Nutrison MF	101	4	3,9	12,3	100 (4,35)	150 (3,85)	80 (2,00)	23 (0,96)	72 (2,32)
Nutrison Energy MF	150	6	5,8	18,3	134 (5,83	201 (5,15)	108 (2,7))	34 (1,42)	108 (3,48)
Nutrison Concentrated	200	7,5	10	20,1	100 (4,35)	180 (4,62)	80 (2,00)	35 (1,46)	75 (2,42)
>12jaar/ >45 kg oligomere voeding									
Nutrison Advanced Peptisorb	100	4	1,7	17,7	99 (4,30)	150 (3,85)	80 (2,00)	23 (0,96)	70 (2,26)

* standaard concentratie
Omrekenfactoren mg naar mmol natrium, kalium, calcium, magnesium, fosfaat, resp 23, 39, 40, 24 en 31. Samenstelling www.nutricia.nl en www.nestlehealthscience.nl dd 27-12-2020

Bijlage 8 Werkafspraken verpleegkundigen

1. Bij opname patiënt zorgdragen voor compleet mapje met:

- stroomdiagram actueel protocol
- STRONGkids
- werklijst patiënt

2. Meet bovenarmomtrek en bepaal STRONGkids en vul dit in onder "samenvatting; gastro-intestinaal"

3. Vul werklijst patiënt in

4. Start voeding na 6 uur

5. Noteer op werklijst patiënt veranderingen en genomen stappen
   Belangrijk om bij te houden:

- tijdstip en bijzonderheden per stap
- welke stap actueel is

6. Maak taken aan in metavison om herinnering te krijgen over volgende stap.

- Hoog risico Abdomen:
  Dit is een eenmalige 'taak voeding': a 2 ,4, 12 of 24 uur
  Opmerking 'Controle maagretenties bij **hoog** risico abdomen'.

- Laag risico abdomen:
  Taak voeding; 6x daags op de volgende standaardtijden;
  '02.00u 06.00u-10.00u-14.00u-18.00u-22.00u'.
  Opmerking: Controle maagretenties bij **laag** risico abdomen'

7. Indien het totaal vocht veranderd/ opgehoogd wordt zal de samenstelling veranderen. De voeding blijf je conform het protocol wijzigen.

Literatuur

1. *T. Fivez, D. Kerklaan, D. Mesotten, S. Verbruggen, P.J. Wouters, I. Vanhorebeek, et al. Early versus late parenteral nutrition in critically ill children*
2. *N Engl J Med, 374 (2016), pp. 1111-1122*
3. *S Verstraete, SC Verbruggen, JA Hordijk, et al. Long-term developmental effects of withholding parenteral nutrition for 1 week in the paediatric intensive care unit: a 2-year follow-up of the PEPaNIC international, randomised, controlled trial*
4. *Lancet Respir Med, 7 (2019), pp. 141-153*
5. *An Jacobs, K Dulfer, R Eveleens, J Hordijk, et al. Long-term developmental effects of withholding parenteral nutrition for 1 week in the paediatric intensive care unit: a 2-year follow-up of the PEPaNIC international, randomised, controlled trial*
6. *Lancet Child&Adolescent Health, 4 (2020), pp. 503-514*
7. *E. van Puffelen, I. Vanhorebeek, K.F.M. Joosten, P.J. Wouters, G. Van den Berghe, S.C.A.T. VerbruggenEarly versus late parenteral nutrition in critically ill term neonates: a preplanned secondary subgroup analysis of the PEPaNIC multicentre randomised controlled trial. Lancet Child Adolesc Health, 2 (2018), pp. 505-510*
8. *van Puffelen E, Hulst JM, Vanhorebeek I, Dulfer K, Van den Berghe G, Verbruggen SCAT, Joosten KFM.van Puffelen E, et al. JAMA Netw Open. 2018 Sep 7;1(5 Outcomes of Delaying Parenteral Nutrition for 1 Week vs Initiation Within 24 Hours Among Undernourished Children in Pediatric Intensive Care: A Subanalysis of the PEPaNIC Randomized Clinical Trial.*
9. *Joosten, K., Embleton, N., Yan, W., Senterre, T., Braegger, C., Bronsky, J., ... & Decsi, T. 5 (2018). ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Energy. Clinical Nutrition, 37(6), 2309-2314.*
10. *Joosten, K. F., Eveleens, R. D., & Verbruggen, S. C. (2019). Nutritional support in the recovery phase of critically ill children. Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care, 22(2), 152-158.*
11. *Tume, L. N., Valla, F. V., Joosten, K., Chaparro, C. J., Latten, L., Marino, L. V., ... & Van Rosmalen, J. (2020). Nutritional support for children during critical illness: European Society of Pediatric and Neonatal Intensive Care (ESPNIC) metabolism, endocrine and nutrition section position statement and clinical recommendations. Intensive care medicine, 1-15.*
12. *www.stuurgroepondervoeding.nl*
13. *Joosten KF, Zwart H, Hop WC, Hulst JM National malnutrition screening days in hospitalised children in The Netherlands. .Arch Dis Child. 2010 Feb;95(2):141-5.*
14. *Addo 2017 MUAC*
15. *Addo, O. Y., Himes, J. H., & Zemel, B. S. (2017). Reference ranges for midupper arm circumference, upper arm muscle area, and upper arm fat area in US children and adolescents aged 1–20 y. The American journal of clinical nutrition, 105(1), 111-120.*
16. *Teixeira 2016 ondervoeding opname*
17. *Teixeira AF, Viana KDAL. Nutritional screening in hospitalized pediatric patients: a systematic review. J Pedi atr. 2016;92(4):343-352*
18. *Klansjek 2019 STRONGKIDS*
19. *Klanjsek P, Pajnkihar M, Marcun Varda N, Povalej Brzan P. Screening and assessment tools for early detection of malnutrition in hospitalized*
20. *T. Fivez, D. Kerklaan, D. Mesotten, S. Verbruggen, P.J. Wouters, I. Vanhorebeek, et al. Early versus late parenteral nutrition in critically ill children*
21. *N Engl J Med, 374 (2016), pp. 1111-1122*
22. *S Verstraete, SC Verbruggen, JA Hordijk, et al. Long-term developmental effects of withholding parenteral nutrition for 1 week in the paediatric intensive care unit: a 2-year follow-up of the PEPaNIC international, randomised, controlled trial*
23. *Lancet Respir Med, 7 (2019), pp. 141-153*
24. *An Jacobs, K Dulfer, R Eveleens, J Hordijk, et al. Long-term developmental effects of withholding parenteral nutrition for 1 week in the paediatric intensive care unit: a 2-year follow-up of the PEPaNIC international, randomised, controlled trial*
25. *Lancet Child&Adolescent Health, 4 (2020), pp. 503-514*
26. *E. van Puffelen, I. Vanhorebeek, K.F.M. Joosten, P.J. Wouters, G. Van den Berghe, S.C.A.T. VerbruggenEarly versus late parenteral nutrition in critically ill term neonates: a preplanned secondary*

subgroup analysis of the PEPaNIC multicentre randomised controlled trial. Lancet Child Adolesc Health, 2 (2018), pp. 505-510

27. *van Puffelen E, Hulst JM, Vanhorebeek I, Dulfer K, Van den Berghe G, Verbruggen SCAT, Joosten KFM.van Puffelen E, et al. JAMA Netw Open. 2018 Sep 7;1(5 Outcomes of Delaying Parenteral Nutrition for 1 Week vs Initiation Within 24 Hours Among Undernourished Children in Pediatric Intensive Care: A Subanalysis of the PEPaNIC Randomized Clinical Trial.*
28. *Joosten, K., Embleton, N., Yan, W., Senterre, T., Braegger, C., Bronsky, J., ... & Decsi, T. 5 (2018). ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Energy. Clinical Nutrition, 37(6), 2309-2314.*
29. *Joosten, K. F., Eveleens, R. D., & Verbruggen, S. C. (2019). Nutritional support in the recovery phase of critically ill children. Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care, 22(2), 152-158.*
30. *Tume, L. N., Valla, F. V., Joosten, K., Chaparro, C. J., Latten, L., Marino, L. V., ... & Van Rosmalen, J. (2020). Nutritional support for children during critical illness: European Society of Pediatric and Neonatal Intensive Care (ESPNIC) metabolism, endocrine and nutrition section position statement and clinical recommendations. Intensive care medicine, 1-15.*
31. *www.stuurgroepondervoeding.nl*
32. *Joosten KF, Zwart H, Hop WC, Hulst JM National malnutrition screening days in hospitalised children in The Netherlands. .Arch Dis Child. 2010 Feb;95(2):141-5.*
33. *Addo 2017 MUAC*
34. *Addo, O. Y., Himes, J. H., & Zemel, B. S. (2017). Reference ranges for midupper arm circumference, upper arm muscle area, and upper arm fat area in US children and adolescents aged 1–20 y. The American journal of clinical nutrition, 105(1), 111-120.*
35. *Teixeira 2016 ondervoeding opname*
36. *Teixeira AF, Viana KDAL. Nutritional screening in hospitalized pediatric patients: a systematic review. J Pedi atr. 2016;92(4):343-352*
37. *Klansjek 2019 STRONGKIDS*
38. *Klanjsek P, Pajnkihar M, Marcun Varda N, Povalej Brzan P. Screening and assessment tools for early detection of malnutrition in hospitalized*