

Addendum Dieetbehandelingsrichtlijn Dieet bij hemodialyse

Intradialytische parenterale voeding (IDPN)

Doelgroep: volwassenen met eindstadium nierfalen (stadium G5D) - hemodialyse

Dit addendum op de richtlijn is geschreven door Inez Jans (Ziekenhuis Gelderse Vallei Ede) namens de DNN werkgroep richtlijnen met medewerking van Wesley Visser (Erasmus MC Rotterdam).

Dit addendum vervangt:

- DNN Addendum dieetbehandelingsrichtlijn dieet bij hemodialyse – IPDN, versie 9, 12-2023.

De belangrijkste wijzigingen:

- Update o.b.v. nieuwe internationale richtlijnen.
- Het productoverzicht is geactualiseerd.

In de richtlijn zijn links geplaatst naar achtergrondinformatie.

Deze richtlijn bevat aanbevelingen van algemene aard. Het is mogelijk dat in een individueel geval deze aanbevelingen niet van toepassing zijn. Het is de verantwoordelijkheid van de behandelend diëtist te beoordelen of de richtlijn voor de individuele patiënt toepasbaar is. Er kunnen zich feiten of omstandigheden voordoen waardoor, in het belang van een goede zorg voor de patiënt, van deze richtlijn moet worden afgeweken.

Inhoud

1. Begripsbepaling en samenstelling
2. Indicatie en contra-indicaties
3. Onderzoekresultaten behandeling IDPN
4. Toediening IDPN: verantwoordelijkheden, bevoegdheden en werkwijze
5. Follow up en monitoring
6. Mogelijke bijwerkingen
7. Samenstelling van de in Nederland beschikbare soorten IDPN
8. Literatuur

Een slechte voedingstoestand, veelvoorkomend bij patiënten behandeld met hemodialyse, is een belangrijke voorspeller voor morbiditeit, mortaliteit en lagere kwaliteit van leven.

Als met orale en enterale voeding de voedingsbehoefte niet kan worden gedekt, kan het toedienen van intradialytische parenterale voeding (IDPN) worden overwogen. In dit addendum worden de aandachtspunten besproken.

1. Begripsbepaling en samenstelling

Intradialytische parenterale voeding is een vloeibare, steriele voedingsoplossing die tijdens de hemodialyse behandeling wordt toegediend. Het is een aanvullende voeding (niet te verwarren met totale parenterale voeding, TPV), die gebruikt kan worden bij de behandeling van ondervoeding van hemodialyse patiënten. IDPN is geen lange termijn voedingstherapie, maar een voorlopige maatregel om de vicieuze cirkel van Protein-Energy Wasting (PEW) te doorbreken. ^[31]

Er kan een keuze worden gemaakt tussen IDPN **met** en **zonder** elektrolyten. In het algemeen heeft IDPN zonder elektrolyten de voorkeur. ^[10] 1 liter IDPN levert 1000-1100 kcal in de vorm van glucose en lipiden en 50-60 g essentiële en niet essentiële aminozuren. Dit wordt echter niet volledig opgenomen.

2. Indicatie en contra-indicaties

2.1 Indicatie IDPN

Hemodialyse is geassocieerd met een hoog risico op morbiditeit, mortaliteit en lagere kwaliteit van leven. Een belangrijke indicator hiervoor is een slechte voedingstoestand. ^[10]

De indicatie voor IDPN bestaat wanneer er sprake is van (dreigende) ondervoeding én wanneer de patiënt niet in staat is tot de inname van voldoende enterale voeding. Dit zijn veelal patiënten met een matige tot hoge metabole stress, bij wie drinkvoeding in combinatie met intensieve dieetbegeleiding of met sondevoeding niet heeft geleid tot stabilisatie of verbetering van de voedingstoestand. In de literatuur wordt gesteld dat aanvulling met IDPN alleen adequaat kan zijn als er sprake is van een enterale inname van >20 kcal/kg lichaamsgewicht en 0,8 g eiwit/kg lichaamsgewicht. ^[10,28]

In de overweging om IDPN te starten moet, naast de ernst van de ondervoeding en de voedingsbehoefte, de eerdere pogingen die ondernomen zijn met behulp van dieetadvies en dieetbegeleiding, het toedienen van orale supplementen en/of sondevoeding (aanvullend of volledig) meegenomen worden. Ook het kostenaspect en de risico's op het ontstaan van complicaties moeten worden meegenomen in de overweging IDPN te starten. Het voordeel van IDPN is dat het toegediend kan worden zonder rekening te houden met de eetlust van de patiënt of de vochtbeperking. Toediening kan 3-4x per week gedurende 3½-4 uur plaatsvinden.

DR-addendum HD - IDPN - versie 10, 11/2024 - status definitief - geldig tot 2029

Eindverantwoordelijk : DNN WG richtlijnen

Contactperso(o)n(en) : Inez Jans, diëtist nierziekten Ziekenhuis Gelderse Vallei Ede
Wesley Visser, diëtist nierziekten Erasmus MC Rotterdam

Goedgekeurd door : DNN WG richtlijnen, met instemming van NFN sectie richtlijnen

Afdrukdatum : 19-12-2024

De verantwoordelijkheid voor het starten met IDPN ligt bij de nefroloog in samenspraak met de diëtist nierziekten. IDPN kan alleen worden toegediend als hiervoor opdracht vanuit de behandelend nefroloog is. De bevoegdheid tot het uitvoeren van de handeling ligt bij de dialyseverpleegkundige.

Bij de indicatiestelling IDPN worden meerdere aspecten beoordeeld:

- de voedingstoestand, zie [DNN PP Nutritional Assessment](#);
- de voedingsbehoefte;
- het resultaat van eerdere dieetinterventies met drinkvoeding of sondevoeding;
- de oorzaak van de PEW, is de oorzaak een overbrugbaar probleem?;
- de verwachte levensduur.

De behoefte aan [eiwit](#) en [energie](#) voor het behoud of de verbetering van de voedings- toestand is afhankelijk van de mate van ondervoeding en de metabole stress. Metabole studies tonen aan dat de meeste patiënten een positieve eiwitbalans hebben of in evenwicht zijn met een eiwitinname van gemiddeld >1,1 g/kg actueel lichaams- gewicht/dag. ^[15] Er gaan stemmen op dat deze aanbevelingen te hoog zijn. ^[21] In Nederland is de aanbeveling voor eiwit bij stabiele hemodialyse patiënten 1,25-1,5 g/kg/dag (e)VVM of 1,0-1,2 g/kg/dag. Houdt er rekening mee dat een hogere eiwitinname negatieve effecten kan geven zoals hyperfosfatemie, hyperkaliëmie en metabole acidose.

Tijdens een sessie over IDPN tijdens de Nederlandse Nefrologiedagen 2018 bleek dat toediening ervan nog niet algemeen is geaccepteerd. In 2023 bleek in ongeveer de helft van de centra IDPN te worden gebruikt (respons 35 centra). Belangrijkste argument om gen IDPN toe te dienen was dat IDPN slechts een geringe bijdrage levert van de eiwit- en energiebehoefte. Uit onderzoek is gebleken dat ongeveer 70 tot 90% van de IDPN daadwerkelijk wordt opgenomen in het lichaam. De overige 10 tot 30% van eiwit en energie gaat verloren tijdens de dialyse-behandeling. ^[1,12]

IDPN is ook opgenomen in internationale richtlijnen:

- *ESPEN guideline on clinical nutrition in hospitalized patients with acute or chronic kidney disease 2021*
Recommendation 4: Intradialytic parenteral nutrition (IDPN) shall be applied in malnourished non-critically ill hospitalized patients with CKD and KF on hemodialysis, or the same patients if at risk of malnutrition that fail to respond or do not tolerate ONS or EN. Grade of recommendation A e Strong consensus (91,7% agreement) ^[14]
- *ESPEN guidelines for adult parenteral nutrition: Adult renal failure 2009*
Recommendation (23) is PN indicated in HD patients: IDPN improves nutritional status in undernourished HD patients (A). In outpatients, if nutritional counseling and oral nutritional supplements (ONS) are unsuccessful, IDPN should be proposed (C). ^[8]
- *ESPEN guidelines on adult enteral nutrition: Renal failure 2006*
Recommendation 3.6 Patients on maintenance haemodialysis therapy (HD): In undernourished HD patients with poor compliance to ONS (oral nutritional supplements) and not requiring daily EN (enteral nutrition) by TF (tube feeding), intradialytic parenteral nutrition can be proposed. ^[5]
- *KDOQI Clinical Practice Guideline for Nutrition in CKD: 2020 update*
Guideline 4 Nutritional supplementation: In adults with CKD with protein-energy wasting, we suggest a trial of TPN for CKD 1-5 patients (2C) and IDPN for CKD 5D on MHD patients (2C), to improve and maintain nutritional status if nutritional requirements cannot be met with existing oral and enteral intake. ^[19]
- *Consensus statement ISRNM 2013*
Although the gastrointestinal route is the preferred choice for nutritional supplementation, parenteral provision of nutrients, especially during the HD

DR-addendum HD - IDPN - versie 10, 11/2024 - status definitief - geldig tot 2029

Eindverantwoordelijk : DNN WG richtlijnen

Contactperso(o)n(en) : Inez Jans, diëtist nierziekten Ziekenhuis Gelderse Vallei Ede
Wesley Visser, diëtist nierziekten Erasmus MC Rotterdam

Goedgekeurd door : DNN WG richtlijnen, met instemming van NFN sectie richtlijnen

Afdrukdatum : 19-12-2024

procedure, has been shown to be a safe and convenient approach for individuals who cannot tolerate oral or enteral administration of nutrients. Multiple studies including several RCTs showed evidence for nutritional improvements with the use of IDPN in MHD patients with overt PEW. [18]

- *European Best Practice Guidelines (EBPG). Guideline on Nutrition 2007*
Guideline 5.3. Intradialytic parenteral nutrition: When intensive dietary support, oral supplements and enteral nutrition have failed, a course of parenteral nutrition is recommended (Evidence level IV). Intradialytic parenteral nutrition (IDPN) is recommended in malnourished patients only if spontaneous nutrient intake is >20 kcal/kg IBW and 0.8 g protein/kg IBW/day. Otherwise, total parenteral nutrition infused over the entire day is indicated (Opinion). [15]

2.2 Contra-indicaties IDPN

Contra-indicaties voor IDPN kunnen zijn: [28,30,31]

- overgevoeligheid, bijvoorbeeld voor ei- of sojaproteïnen of voor hulpstoffen; dit is uiteraard afhankelijk van de soort en samenstelling van de gekozen IDPN
- ernstige leverinsufficiëntie
- ernstige hyperlipidemie (niet starten bij een triglyceridenwaarde >5,5 mmol/L) [10]
- acuut longoedeem, hyperhydratie, niet gecompenseerd hartfalen
- acute fase van circulatoire shock, acuut myocardinfarct, ernstige sepsis
- persisterende inadequate dialyse
- slecht gereguleerde diabetes
- IDPN mag niet gelijktijdig worden toegediend met intraveneus antibiotica, intraveneus ijzer of bloedproducten. Suppletie van kalium en/of fosfaat kan alleen met een spuitpomp via een aparte lijn (Y-site) worden gegeven. Hiervoor gelden maximale doseringen. Vooraf is afstemming met de ziekenhuisapotheker is noodzakelijk.

3. Onderzoeksresultaten behandeling met IDPN

Het eerste onderzoek met IDPN is al in 1975 uitgevoerd door Heidland en Kult. [10] Veel onderzoek is gedaan naar de effecten van IDPN op het gebied van eiwithomeostase, biochemische en voedingsparameters en mortaliteit. Toch zijn harde onderzoeksresultaten nog steeds schaars en tegenstrijdig. [28]

Tijdens een hemodialyse behandeling treedt tussen de 10 en 12 gram eiwitverlies op per sessie. [16] De dialyse behandeling op zich verlaagt het plasma aminozuurgehalte, waardoor de synthese van intracellulair spiereiwit wordt geremd. Als gevolg van het lage aminozuurgehalte in het plasma vindt er een verhoogde afbraak plaats van spiereiwit om het aminozuurgehalte van het plasma en in de cel op peil te houden. Dit kan uiteindelijk resulteren in spierafbraak. Caglar et al. (2002) [3] en Veeneman et al. (2003) [32] onderzochten het effect van een eiwitrijk voedingssupplement tijdens de dialyse als de katabolie het grootst is. In beide studies veranderde de eiwitbalans van negatief naar positief. Pupim et al. (2002) [26] hebben aangetoond dat zowel orale eiwitintake als toediening van aminozuren direct in het bloed tijdens dialyse de eiwitsynthese verbetert en verandert naar een anabole situatie. De eiwitsynthese bleef in de 2 uur na dialyse alleen positief na orale eiwitintake. In het onderzoek van Cherry en Shalansky (2002) kreeg de patiënt 30 minuten voor het einde van de dialyse een snack of sap. De reden ervan is niet beschreven, waarschijnlijk is dit om een reactieve hypoglycemie na afsluiten te voorkomen. In theorie is het ook denkbaar dat door het nuttigen van een eiwitrijke snack voor afsluiten het anabole effect van de IDPN langer aanhoudt. [11]

IDPN in combinatie met 15 minuten fietsen aan het begin van de dialyse versterkte het anabole effect op de eiwithomeostase aanzienlijk. [27]

Er zijn voor het merendeel retrospectieve en enkele prospectieve gerandomiseerde studies gedaan naar het effect op de voedingstoestand op de korte termijn en overleving op de lange termijn [2,13,25,27] en in niet gecontroleerde vergelijkende onderzoeken [9,12,17,

DR-addendum HD - IDPN - versie 10, 11/2024 - status definitief - geldig tot 2029

Eindverantwoordelijk : DNN WG richtlijnen

Contactperso(o)n(en) : Inez Jans, diëtist nierziekten Ziekenhuis Gelderse Vallei Ede
Wesley Visser, diëtist nierziekten Erasmus MC Rotterdam

Goedgekeurd door : DNN WG richtlijnen, met instemming van NFN sectie richtlijnen

Afdrukdatum : 19-12-2024

^{24]} en gerandomiseerde onderzoeken. ^[4,8,22] De studies verschillen qua opzet, hoeveelheid IDPN, aantallen patiënten, duur van de interventie en de voedingsparameters. Bij patiënten met een laag albumine nam de mortaliteit af. ^[6]

In de eerste prospectieve gerandomiseerde studie (FineS) werd bij 182 ondervoede patiënten gedurende 1 jaar IDPN gegeven naast drinkvoeding. Onafhankelijk van de soort voeding die werd toegediend steeg gedurende de eerste 3 maanden met name het serum pre-albumine met >30 mg/L. Dit was geassocieerd met een lagere morbiditeit en toename van 50% in de 2-jaars overleving. De toevoeging van IDPN gaf geen verbetering te zien van mortaliteit, opnameduur, lichamelijke conditie, of voedings-toestand, maar wel van kwaliteit van leven. Cano et al. (2007) concluderen dat IDPN moet worden gereserveerd voor degenen die met orale voedings-supplementen onvoldoende resultaat bereiken, deze niet verdragen of contra-indicaties hebben voor orale suppletie. ^[8]

Recenter onderzochten Marsen et al. (2017) in een prospectieve, multicenter, gerandomiseerde, open-label, gecontroleerd onderzoek bij 107 patiënten met energie- en eiwitondervoeding wat het effect van IDPN is op de voedingstoestand. De interventie groep kreeg dieetbegeleiding en 3x per week IDPN gedurende 16 weken gevolgd door een behandelingsvrije periode van 12 weken. De controle groep kreeg alleen dieet-begeleiding. Inclusiecriteria waren matige tot ernstige ondervoeding (SGA score 3-4-5 of SGA score 1-2), minimaal 6 maanden hemodialyse 3x per week en twee van de volgende criteria: serum albumine <35 g/L, pre-albumine <250 mg/L en/of fasehoek bij de BIA <4,5°. Na 28 weken bleek er bij de patiënten uit de interventiegroep een significante stijging te zijn van het pre-albumine, een surrogaat marker voor voedingstoestand en overleving. Het effect was bij patiënten met matige ondervoeding (SGA score 3-4-5) beter dan bij patiënten met ernstige ondervoeding (SGA score 1-2). Er was geen significant verschil in het optreden van infecties, ziekenhuisopname of kwaliteit van leven (volgens de SF-12). De conclusie is dat kortdurend IDPN superieur is aan de interventie middels een voedingsadvies. ^[23]

4. Toediening IDPN

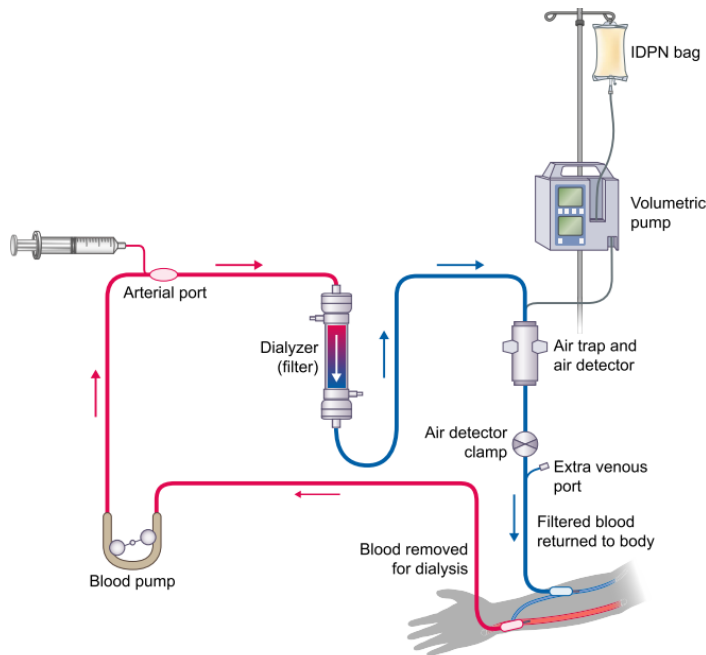
4.1 Dosering

IDPN wordt geleverd in een drie componenten zak van 1 of 1,25 liter (lipiden-, glucose- en aminozuren compartiment). Door druk uit te oefenen op de voedingszak breken de lasnaden tussen de compartimenten en kunnen de vloeistoffen worden gemengd. Het voordeel hiervan is dat de houdbaarheid op kamertemperatuur langer is, ongeveer 2 jaar. De lipidenoplossing heeft een melkachtig uiterlijk. De glucose- en aminozuur-oplossing zijn kleurloos of lichtgeel.

Standaard wordt er 1 liter IDPN in 4 uur toegediend, maar er kan voor gekozen worden om hier van af te wijken en 1 liter IDPN in 3½ uur toe te dienen. Maximaal kan er tot 300 ml per uur gegeven worden. Tijdens nachtdialyse gedurende 7-8 uur kan 2 liter IDPN gegeven worden.

4.2 Toediening

Vanwege de hoge osmolariteit kan IDPN niet via een perifere veneuze lijn gegeven worden. IDPN dient via de veneuze kant van het extracorporale circuit toegediend te worden. Om dit te kunnen doen is druk (een pomp) nodig.



Figuur 1. Overzicht van aansluiting IDPN bij hemodialyse [overgenomen uit Carrero et al. (2022)]

Bij toediening via de arteriële kant gaat het voedingsrijk bloed eerst door het filter van de kunstnier, waardoor 70-80% van de voedingsstoffen direct door het dialysefilter wordt uitgedialyseerd.

4.3 Toedieningssnelheid

- Bij start IDPN de eerste week een toedieningssnelheid van 125 ml/uur aanhouden.
- Verhoog de 2^e week de toedieningssnelheid naar 250–300 ml/uur indien de IDPN in de 1e week goed wordt getolereerd. ^[10]

4.4 Ultrafiltratie

Om overvulling te voorkomen moet het toegediende vocht uit de IDPN worden opgeteld bij de berekende ultrafiltratie. Houd er hierbij rekening mee dat 1000 ml IDPN 80-85% water levert. Doorgaans zal dit er dus op neerkomen dat er 800 tot 850 ml vocht (extra) onttrokken moet worden bij toediening van 1000 ml IDPN. Als hoge ultrafiltratie gepaard gaat met ernstige bloeddrukdaling, kan een ultrafiltratie tot 50% van het IDPN-volume dit voorkomen. ^[30]

Cano et al. adviseren voor elke 1000 ml extra UF 75 mmol Natrium te compenseren. ^[5] In latere richtlijnen is dit advies niet opgenomen. In de praktijk wordt geadviseerd alleen iets aan een negatieve natriumbalans als gevolg van de extra UF bij IDPN te doen als bloeddrukdalingen optreden.

5. Follow up en Monitoring

5.1 Klachten

Controleer tijdens de toediening van IDPN op het ontstaan van klachten gerelateerd aan hemodynamische ontregeling, zoals misselijkheid, braken, hypotensie, benauwdheid of hartritmestoornissen. Evalueer regelmatig of het drooggewicht aangepast moet worden.

5.2 Bloedwaarden

Regelmatig bloedonderzoek is vereist, om eventuele metabole stoornissen snel te kunnen corrigeren. Geadviseerd wordt bij de start van de IDPN en vervolgens elke 4-6 weken de leverfuncties (bilirubine, ASAT, ALAT, gamma GT) en het triglyceride gehalte te controleren.

5.3 Glucosecontrole:

Start IDPN bij patiënten zonder diabetes:

De eerste 2 weken bij alle dialysebehandelingen met IDPN:

- Na 2 uur toediening IDPN glucose meten.
- Indien glucose <12 mmol/L: geen verdere actie.
- Indien glucose >12 mmol/L: overleg met nefroloog over eventueel toedienen van kortwerkende insuline. Zie verder bij IDPN bij patiënten *met* diabetes.

Start IDPN bij patiënten bekend met diabetes:

De eerste 2 weken bij alle dialysebehandelingen met IDPN:

- voor dialyse (en voor start IDPN) glucose meten;
- na 2 uur toediening IDPN glucose meten;
- indien glucose <12 mmol/L: geen verdere actie;
- indien glucose >12 mmol/L: overleg met nefroloog over bijspuiten kortwerkende insuline.

Na 3 dialyses waarbij glucose 2 uur na start toediening IDPN >12 mmol/L is:

- standaard 1 uur na start dialyse afgesproken dosering kortwerkende insuline bijspuiten;
- glucose controle direct na de dialyse.

Indien de glucosewaarde stabiel blijft:

- 1 x per week direct na dialyse glucosecontrole;
- als na 1 maand de glucosewaarde stabiel blijft, overleg met nefroloog over frequentie controle.

Gebruik van een koolhydraatrijke snack \pm 30 minuten voor het einde van de dialyse kan bijdragen aan het voorkomen van een post-IDPN hypoglycemie. ^[10]

5.4 Voedingstoestand

Het is belangrijk om het voedingsbeleid individueel vast te stellen, afgestemd op voedingsbehoefte en omstandigheden. Zie hiervoor ook de [DNN PP Nutritional Assessment](#). Het belang van het monitoren van de voedingstoestand wordt door velen onderschreven. ^[5,15,20]

5.5 Staken IDPN

De IDPN moet worden gestaakt als er complicaties optreden, de patiënt de IDPN niet blijkt te verdragen of als de serum triglyceridenwaarde >5.5 mmol/L komt. ^[10,28,31]

Bij een optimale voedingsinname kan na ongeveer 3 maanden verbetering van de voedingsparameters worden verwacht ^[10,28] ongeacht de soort van de interventie. ^[6]

Als er na 6 maanden IDPN geen verbetering van de voedingsparameters optreedt, overweeg dan de toediening te staken. ^[11,25]

De IDPN kan ook worden gestaakt als het doel is bereikt: ^[11,28]

- de voedingstoestand is verbeterd (toename VVM en/of klinische blik) of de SGA is een klasse gestegen;
- de spontane intake is gestegen waarbij de eiwit- en energiebehoefte wordt gedekt;
- de patiënt zegt zich goed te voelen;
- er is sprake van voldoende gewichtsherstel;
- het albuminegehalte is gedurende 3 maanden >38 g/L.

6. Mogelijke bijwerkingen

Mogelijke bijwerkingen kunnen optreden ten gevolge van een excessief hoge toedieningssnelheid. Hyperglycemie, metabole acidose, hyperlipidemie (triglyceriden), leverfunctiestoornissen worden vooral beschreven bij het toedienen van TPV. Ook zijn complicaties aan de shunt theoretisch mogelijk. Soms misselijkheid, braken en verlies van eetlust. De frequentie van de bijwerkingen is dosisafhankelijk en kan hoger zijn bij absolute of relatieve overdosering van vetten. Het risico op bijwerkingen is bij IDPN lager dan bij TPV.

DR-addendum HD - IDPN - versie 10, 11/2024 - status definitief - geldig tot 2029

Eindverantwoordelijk : DNN WG richtlijnen

Contactperso(o)n(en) : Inez Jans, diëtist nierziekten Ziekenhuis Gelderse Vallei Ede
Wesley Visser, diëtist nierziekten Erasmus MC Rotterdam

Goedgekeurd door : DNN WG richtlijnen, met instemming van NFN sectie richtlijnen

Afdrukdatum : 19-12-2024

7. Samenstelling van de in Nederland beschikbare soorten IDPN

Over het algemeen heeft elektrolytenvrije IDPN de voorkeur.

Samenstelling per 1000 ml IDPN:

		Fresenius Kabi	Fresenius Kabi	Baxter	Baxter
		SmofKabiven® 1100 centraal EF	SmofKabiven® Extra Amino EF	Olimel® N9	Olimel® N12
		elektrolytenvrij	elektrolytenvrij	elektrolytenvrij	elektrolytenvrij
volume zak	ml	986	1012	1000	650 en 1000
stikstof	g	8	10,6	9	12
aminozuren	g	50	66,3	57	76
glucose	g	125	85,7	110	73
vet	g	38	29,2	40	35
energie	kcal	1100	900	1070	950
water	ml	820	857	830	846
fosfaat	mmol (mg)	2,8 (87)	2,2 (68)	3 (93)	2.6 (81)

Tabel 1 Samenstelling soorten IDPN elektrolytenvrij (per 1000 ml)

		BBraun	BBraun
		NuTRIflex® Lipid 56/144	NuTRIflex® Omega Special
		elektrolytenvrij	elektrolytenvrij
volume zak	ml	1250	1250
stikstof	g	8	8
aminozuren	g	56	56
glucose	g	144	144
vet	g	40	40
energie	kcal	1180	1180
water	ml	803	803
fosfaat	mmol (mg)	?	?

Tabel 1 Samenstelling soorten IDPN elektrolytenvrij (per 1000 ml)

8. Literatuur

- Berneis, K., Iseli-Schaub, J., Garbani, E., Meier, R. & Kiss, D. (1999). Effect of intradialytic parenteral nutrition in chronic hemodialysis patients with malnutrition: a pilot study. *Wiener Klinische Wochenschrift*, 111(21), 876-881.
- Blondin, J. & Ryan, C. (1999). Nutritional status: A continuous quality improvement approach. *American Journal of Kidney Disease*, 33(1), 198-202.
[https://doi.org/10.1016/S0272-6386\(99\)70283-0](https://doi.org/10.1016/S0272-6386(99)70283-0)
- Caglar, K., Fedje, L., Dimmitt, R., Hakim, R. M., Shyr, Y. & Ikizler, T. A. (2002). Therapeutic effects of oral nutritional supplementation during hemodialysis. *Kidney International*, 62(3), 1054-1059.
<https://doi.org/10.1046/j.1523-1755.2002.00530.x>
- Cano, N., Labastie-Coeyrehourq, J., Lacombe, P., Stroumza, P., Di Costanzo-Dufetel, J., Durbec, J. P., Coudray-Lucas, C., & Cynober, L. (1990). Peridialytic parenteral nutrition with lipids and amino acids in malnourished hemodialysis patients. *American Journal of Clinical Nutrition*, 52(4), 726-730.
<https://doi.org/10.1093/ajcn/52.4.726>
- Cano N., Fiaccadori, E., Tesinsky, P., Toigo, G., Druml, W., Kuhlmann, M., Mann, H., & Hörl, W. H. (2006). ESPEN guidelines on enteral nutrition: Adult Renal Failure. *Clinical Nutrition*, 25(2), 295-310. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2006.01.023>
- Cano, N. (2007). Nutritional supplementation in adult patients on hemodialysis. *Journal of Renal Nutrition*, 17(1), 103-105.
<https://doi.org/10.1053/j.jrn.2006.10.018>

DR-addendum HD - IDPN - versie 10, 11/2024 - status definitief - geldig tot 2029

Eindverantwoordelijk : DNN WG richtlijnen

Contactperso(o)n(en) : Inez Jans, diëtist nierziekten Ziekenhuis Gelderse Vallei Ede
Wesley Visser, diëtist nierziekten Erasmus MC Rotterdam

Goedgekeurd door : DNN WG richtlijnen, met instemming van NFN sectie richtlijnen

Afdrukdatum : 19-12-2024

7. Cano, N. J. M., Fouque, D., Roth, H., Aparicio, M., Azar, R., Canaud, B., Chauveau, P., Combe, C., Laville, M., & Lerverve, X. M. (2007). IDPN does not improve survival in malnourished hemodialysis patients: A 2 year multi centre, prospective, randomized study. *Journal of the American Society of Nephrology*, 18(9), 2583-2591. <https://doi.org/10.1681/ASN.2007020184>
8. Cano, N. J. M., Aparicio, M., Brunori, G., Carrero, J. J., Cianciaruso, B., Fiaccadori, E., Lindholm, B., Teplan, V., Fouque, D., & Guarnieri, G. (2009). ESPEN guidelines on parenteral nutrition: Adult renal failure. *Clinical Nutrition*, 28(4), 401-414. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2009.05.016>
9. Capelli, J. P., Kushner, H., Camiscioli, T. C., Shen, S.-M. & Torres, M. A. (1994). Effect of intradialytic parenteral nutrition on mortality rates in end-stage renal disease care. *American Journal of Kidney Disease*, 23(6) 808-816. [https://doi.org/10.1016/S0272-6386\(12\)80134-X](https://doi.org/10.1016/S0272-6386(12)80134-X)
10. Carrero, J. J., Severs, D., Aguilera, D., Fiaccadori, E., Gonzalez, M. G., Haufe, C. C., Teta, D., Molina, P., & Visser, W. (2022). Intradialytic parenteral nutrition (IDPN) for patients on hemodialysis: when, how and to whom? *Clinical Kidney Journal*, 16(1), 5-18. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfac171>
11. Cherry, N. & Shalansky, K. (2002). Efficacy of intradialytic parenteral nutrition in malnourished hemodialysis patients. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 59(18), 1736-1741. <https://doi.org/10.1093/ajhp/59.18.1736>
12. Chertow, G. M., Ling, J., Lew, N. L., Lazarus, J. M. & Lowrie, E. G. (1994). The association of intradialytic parenteral nutrition administration with survival in hemodialysis patients. *American Journal of Kidney Disease*, 24(6), 912-920. [https://doi.org/10.1016/S0272-6386\(12\)81060-2](https://doi.org/10.1016/S0272-6386(12)81060-2)
13. Czekalski, S. & Hozejowski, R. (2004). Intradialytic amino acids supplementation in hemodialysis patients with malnutrition: Results of a multicenter cohort study. *Journal of Renal Nutrition*, 14(2), 82-88. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2004.01.007>
14. Fiaccadori, E., Sabatino, A., Barazzoni, R., Carrero, J. J., Cupisti, A., De Waele, E., Jonckheer, J., Singer, P., & Cuerda, C. (2021). ESPEN guideline on clinical nutrition in hospitalized patients with acute or chronic kidney disease. *Clinical Nutrition*, 40(4), 1644-1668. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.01.028>
15. Fouque, D., Vennegoor, M., Ter Wee, P., Wanner, C., Basci, A., Canaud, B., Haage, P., Konner, K., Kooman, J., Martin-Malo, A., Pedrini, L., Pizzarelli, F., Tattersall, J., Tordoir, J., & Vanholder, R. (2007). EBP Guideline on Nutrition. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 22(Suppl 2), ii45-ii87. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfm020>
16. Fuhman, P. M. (2009). Intradialytic parenteral nutrition and intraperitoneal nutrition. *Nutrition in Clinical Practice*, 24(4), 470-480. <https://doi.org/10.1177/0884533609339072>
17. Hiroshige, K., Iwamoto, M., Kabashima, N., Mutoh, Y., Yuu, K. & Ohtani, A. (1998). Prolonged use of intradialysis parenteral nutrition in elderly malnourished chronic haemodialysis patients. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 13(8), 2081-2087. <https://doi.org/10.1093/ndt/13.8.2081>
18. Ikizler, T. A., Cano, N. J., Franch, H., Fouque, D., Himmelfarb, J., Kalantar-Zadeh, K., Kuhlmann, M. K., Stenvinkel, P., TerWee, P., Teta, D., Wang, A. Y.-M., & Wanner, C. (2013). Prevention and treatment of protein energy wasting in chronic kidney disease patients: a consensus statement by the International Society of Renal Nutrition and Metabolism. *Kidney International*, 84(6), 1096-1107. <https://doi.org/10.1038/ki.2013.147>
19. Ikizler, T. A., Burrowes, J. D., Byham-Gray, L. D., Campbell, K. L., Carrero, J.-J., Chan, W., Fouque, D., Friedman, A. N., Ghaddar, S., Goldstein-Fuchs, D. J., Kaysen, G. A., Kopple, J. D., Teta, D., Wang, A. Y.-M., & Cuppari, L. (2020). KDOQI Clinical practice guideline for Nutrition in CKD: 2020 update. *American Journal of Kidney Disease*, 76(3)(suppl 1), S1-S107. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2020.05.006>

DR-addendum HD - IDPN - versie 10, 11/2024 - status definitief - geldig tot 2029

Eindverantwoordelijk : DNN WG richtlijnen

Contactperso(o)n(en) : Inez Jans, diëtist nierziekten Ziekenhuis Gelderse Vallei Ede
Wesley Visser, diëtist nierziekten Erasmus MC Rotterdam

Goedgekeurd door : DNN WG richtlijnen, met instemming van NFN sectie richtlijnen

Afdrukdatum : 19-12-2024

20. Kopple, J. D. (2001). National Kidney Foundation K/DOQI Work Group: The National Kidney Foundation K/DOQI Clinical practice guidelines for dietary protein intake for chronic dialysis patients. *American Journal of Kidney Disease*, 38(4), S68-S73. <https://doi.org/10.1053/ajkd.2001.27578>
21. Kumagai, H. (2007). Nutritional therapy of patients undergoing hemodialysis. In H. Suzuki & P.L. Kimmel, (Reds.). *Nutrition and kidney disease: a new era. Contributions to Nephrology*, (155), 59-71. Karger. <https://doi.org/10.1159/000100997>
22. Lazarus, J. M. (1999). Recommended Criteria for Initiating and Discontinuing Intradialytic Parenteral Nutrition Therapy. *American Journal of Kidney Disease*, 33(1) 211-216. [https://doi.org/10.1016/S0272-6386\(99\)70287-8](https://doi.org/10.1016/S0272-6386(99)70287-8)
23. Marsen, T., Beer, J. & Mann, H. (2017). Intradialytic parenteral nutrition in maintenance hemodialysis patients suffering from protein-energy wasting. Results of a multicentre, open, prospective, randomized trial. *Clinical Nutrition*, 36(1), 107-117. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2015.11.016>
24. Navarro, J. F., Mora, C., León, C., Martín-del Río, R., Macía, M. L., Gallego, E., Chahin, J., Méndez, M. L., Rivero, A., & Carcía, J. (2000). Amino acid losses during hemodialysis with polyacrylonitrile membranes: Effect of intradialytic amino acid supplementations on plasma amino acid concentration and nutritional variables in nondiabetic patients. *American Journal of Clinical Nutrition*, 71(3), 765-773. <https://doi.org/10.1093/ajcn/71.3.765>
25. Piraino, A. J., Firpo, J. J. & Powers, D. V. (1981). Prolonged hyperalimentation in catabolic chronic dialysis therapy patients. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 5(6), 463-477. <https://doi.org/10.1177/0148607181005006463>
26. Pupim, L. B., Flakoll, P. J., Brouillette, J. R., Levenhagen, D. K., Hakim, R. M. & Ikizler, T. A. (2002). Intradialytic parenteral nutrition improves protein and energy homeostasis in chronic hemodialysis patients. *Journal of Clinical Investigation*, 110(4), 483-492. <https://doi.org/10.1172/JCI15449>
27. Pupim L. B., Flakoll, P. J., Levenhagen, D. K. & Ikizler, T. A. (2004). Exercise augments the acute anabolic effects of intradialytic parenteral nutrition in chronic hemodialysis patients. *American Journal of Physiology – Endocrinology and Metabolism*, 286(4), E589-E597. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.00384.2003>
28. Sabatino, A., Regolisti, G., Karupaiah, T., Sahathevan, S., Sadu Singh, B. K., Khor, B. K., Salhab, N., Karavetian, M., Cupisti, A., & Fiaccadori, E. (2017). Protein-energy wasting and nutritional supplementation in patients with end-stage renal disease on hemodialysis. *Clinical Nutrition*, 36(3), 663-671. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.06.007>
29. Snijder, S., Bergen, C., Sigler, M. H. & Teehan, B. P. (1991). Intradialytic parenteral nutrition in chronic hemodialysis patients. *ASAIO Trans*, 37(3), M373-M375.
30. Stover, J. F. & Paul, S. (2014). Administration of parenteral nutrition during dialysis. A technical guide. *Fresenius Kabi*.
31. Tan, T. C. & Debajyoti, R. (2015) Intradialytic Parenteral Nutrition (IDPN): An evidence based review. *Journal of Renal Nutrition and Metabolism*, 1(3), 117-120.
32. Veeneman, J. M., Kingma, H. A., Boer, T. S., Stellaard, F., De Jong, P. E., Reijngoud, D.-J. & Huisman, R. M. (2003). Protein intake during hemodialysis maintains a positive whole body protein balance in chronic hemodialysis patients. *American Journal of Physiology Endocrinology and Metabolism*, 284(5), E954-E965. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.00264.2002>