

Position paper

Energie - Chronische nierschade

Doelgroep: volwassenen met chronische nierschade met matig en sterk verhoogd risico (oranje en rood in de stadiëringstabel; stadia G1A3, G2A3, G3aA2, G3aA3, G3b, G4 en G5)

Deze position paper is geschreven door Inez Jans (Ziekenhuis Gelderse Vallei Ede) namens de DNN werkgroep richtlijnen.

Inhoud

1. Inleiding
2. Totale energiebehoefte
3. Rustmetabolisme
4. Energiebehoefte bij chronische nierschade
5. Overgewicht
6. Advies DNN werkgroep richtlijnen
7. Literatuur

De gouden standaard voor meting van het rustmetabolisme (REE) is indirecte calorimetrie. Is meting niet mogelijk dan kan de REE worden ingeschat met de WHO 1985 formule. Bij BMI ≥ 30 kg/m² geeft de formule van Harris & Benedict 1919 een betere schatting. Hanteer het actuele gewicht, indien van toepassing gecorrigeerd voor overvulling.

Uit kleinschalig onderzoek in enkele kleine specifieke doelgroepen is gebleken dat inschatting van de REE met formules op basis van de VVM (Katch-McArdle of Cunningham) minder nauwkeurig is dan indirecte calorimetrie, maar mogelijk accurater dan schattingen op basis van lichaamsgewicht (zoals de WHO-formule of formule van Harris & Benedict). Onderzoek bij chronische nierschade is niet verricht.

Voor bepaling van de energiebehoefte is een algemene toeslag van 30% veelal toereikend, aangezien bij toenemende ziekte-ernst de mate van lichamelijke activiteit over het algemeen vermindert. Alleen bij gemiddelde tot hoge activiteiten ligt de factor hoger.

Om te beoordelen of de energiebehoefte juist is ingeschat is het belangrijk om de energie-inname, het gewichtsverloop en de voedingstoestand te monitoren. Streven is het handhaven of bereiken van een gezond gewicht. Gewichtsreductie bij overgewicht is niet aantoonbaar van invloed op de nierfunctie, maar wel raadzaam in het kader van cardiovasculair risicomanagement, diabetesregulatie, vermindering gewrichtsklachten en eventuele toekomstige niertransplantatie. Naarmate de nierfunctie slechter wordt, neemt het risico op ondervoeding toe.

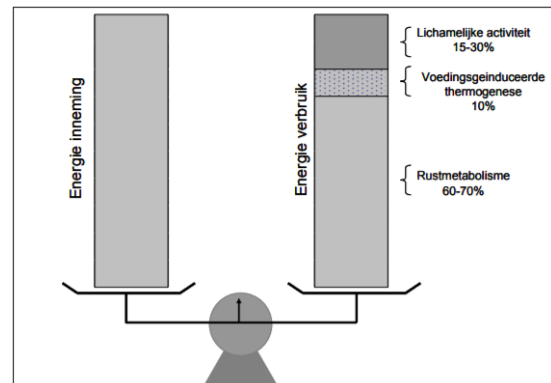
1. Inleiding

Verlies van eetlust komt voor bij 35-50% van de patiënten met chronische nierschade, met name bij patiënten met een sterk verhoogd risico in de KDIGO stadiëring. Er is een verband tussen eiwit-energie ondervoeding (PEW, proteïne-energie-wasting) en morbiditeit en mortaliteit. Het percentage patiënten met ondervoeding stijgt naarmate de nierfunctie slechter is. [10,12]

2. Totale energiebehoefte

De totale energiebehoefte (total energy expenditure, TEE) van de patiënt bestaat uit een drietal onderdelen:

- de ruststofwisseling (resting energy expenditure, REE)
- de specifiek dynamische werking van voeding ($\pm 10\%$)
- een toeslag voor lichamelijke activiteit (physical activity level, PAL). De PAL ligt over het algemeen tussen de 1,2 en 2 en is afhankelijk van de soort en duur van de activiteiten per dag. [10]



Figuur 1 Energiebalans [7]

3. Rustmetabolisme

De meest nauwkeurige bepaling van de REE is meting met indirecte calorimetrie. De invloed van ziekte wordt hierin meegenomen. Als de meting in nuchtere toestand wordt uitgevoerd, wordt de specifiek dynamische werking van voeding ($\pm 10\%$ van de REE) niet meegeteld.

Het aantal studies naar de REE van patiënten met chronische nierschade is beperkt en de uitkomsten zijn tegenstrijdig. Cuppari en Avesani (2004) hebben een review geschreven. [3] Specifiek voor patiënten met chronische nierschade die niet dialyseerden zijn onderstaande studies hierin opgenomen:

- Monteon (1986) heeft aangetoond dat de REE, gecorrigeerd voor lichaamsoppervlak, van patiënten met CNS niet afwijkt van die van gezonde personen. Dit gold zowel in rust als tijdens activiteiten en na het gebruik van voeding. De REE was wel verhoogd bij patiënten met acuut nierfalen, maar dat werd toegeschreven aan de bijkomende sepsis. Zijn conclusie is dat de REE van patiënten met CNS niet afwijkt zolang er geen sprake is van een ernstige infectie.
- O'Sullivan (2002) heeft de REE via indirecte calorimetrie gemeten bij oudere patiënten met CNS (zonder dialyse). Gecorrigeerd voor leeftijd, geslacht, lengte en gewicht bleek de REE significant lager te zijn in vergelijking met gezonde mensen.
- Cuppari et al. (2004) hebben in een vergelijkbaar onderzoek gevonden dat de REE ongeveer 100 kcal/dag lager is. Een deel van de verklaring ligt mogelijk in de metabole ontregeling als gevolg van uremie, zoals verminderde glucose oxidatie en afgenomen energie metabolisme van de skeletspieren. Andere verklaringen zijn een lagere lean body mass, aanpassing van het lichaam aan een lagere energie intake en het lagere energiegebruik van de nieren (bij gezonde personen is 7% van het energieverbruik nodig voor de werking van de nieren). Hoewel dit laatste nog onduidelijk is. Kuhlman (2001) vond namelijk een omgekeerde relatie tussen REE en mate van nierfunctieverlies terwijl Panesar (2003) wel een direct verband heeft aangetoond.
- In het onderzoek van Cuppari (2001) bleek de REE van patiënten met CNS én diabetes 12,5% hoger te zijn dan van patiënten met een vergelijkbare nierfunctie zonder diabetes.

- Kopple (1986) en Kaufmann (1994) hebben bij patiënten met CNS (zonder (hemo)dialyse) aangetoond dat met een energiebehoefte van 35 kcal/kg/dag de lean body mass in stand gehouden kon worden met een neutrale stikstofbalans.

Cuppari en Avesani (2004) concluderen tenslotte in hun review: Vroegere studies suggereerden dat de REE van patiënten met CNS gelijk was aan die van gezonde personen. ^[3] Uit latere studies blijkt dat de REE mogelijk lager is bij patiënten met CNS zonder dialyse. Mogelijke redenen zijn een afname van vetvrije massa, de gevolgen van uremie (verminderd energie-metabolisme van de skeletspieren en verminderde glucose oxidatie) en verminderde energiegebruik door de nieren (bij gezonde nieren is dit $\pm 7\%$ van de REE). De REE is mogelijk verhoogd bij de aanwezigheid van complicaties, zoals diabetes, inflammatie, secundaire hyperparathyreoïdie en cardio-vasculaire aandoeningen. ^[1,2] Omdat meting van de REE praktisch niet haalbaar is, zijn er formules waarmee de REE geschat kan worden. In onderzoek van Kamimura is de REE geschat met de formules van Harris & Benedict uit 1919 en Schofield (WHO) vergeleken met de REE gemeten met indirecte calorimetrie. ^[7] De formules bleken voor patiënten met chronische nierschade zonder katabolie een overschatting te geven. Als er wel sprake was van inflammatie, slecht gereguleerde diabetes of ernstige hyperparathyreoïdie, dan kwam de gemeten REE overeen met de geschatte hoeveelheid volgens de formules.

4. Energiebehoefte bij chronische nierschade

Patiënten met chronische nierschade geven aan minder actief te zijn. ^[1] Een toenemend deel van de patiënten met chronische nierschade is 65 jaar of ouder. Kwetsbaarheid, verminderde fysieke prestaties, handicaps en geriatrische syndromen komen in deze groep veel voor, en zijn vaak gerelateerd aan verminderde lichamelijke activiteit. Een verhoogde REE als gevolg van complicaties en comorbiditeit gaat vaak samen met afname van lichamelijke activiteiten, zodat de totale energiebehoefte zelfs lager kan zijn. ^[11]

Omdat meting van de REE in de praktijk niet voor elke patiënt haalbaar is, zijn in internationale richtlijnen vaak standaard aanbevelingen opgenomen. De *EBPG Guideline on nutrition* (2007) en de *Clinical practice guideline undernutrition in chronic kidney disease* (2019) van de UK Kidney Association (UKKA) adviseren 30-40 kcal/kg ideaal gewicht/dag geadviseerd, afgestemd op leeftijd, geslacht en mate van lichamelijke activiteit. ^[4,16] De *KDOQI Clinical practice guideline for nutrition in CKD: 2020 update* adviseert een energie-inname van 25-35 kcal/kg/dag, afhankelijk van leeftijd, geslacht, lichamelijke activiteit, voedingstoestand, gewichtsdoel en mate van ziekte/inflammatie. ^[6] De *ESPEN guideline on clinical nutrition in hospitalized patients with acute or chronic kidney disease* (2021) hanteert 30-35 kcal/kg/dag. ^[4]

Standaard aanbevelingen blijken echter niet goed overeen te komen met de daadwerkelijke energiebehoefte. Voor patiënten met een laag of hoog gewicht is dit een slechte schatting, en aanpassing van het gewicht levert geen betere schatting op. ^[9,17]

5. Overgewicht

De prevalentie overgewicht bij patiënten met chronische nierschade (stadia 3-5) wordt geschat op 20-60%. ^[1] De obesitas paradox (lagere mortaliteit bij hogere BMI) aangetoond bij hemodialyse is bij chronische nierschade onwaarschijnlijk. ^[12] Het nastreven van een gezond gewicht wordt dan ook aanbevolen.

Observationele studies suggereren dat overgewicht een onafhankelijke risicofactor is voor cardiovasculaire aandoeningen en diabetes. Er is onvoldoende bewijs voor een relatie tussen overgewicht en chronische nierschade als er geen sprake is van hypertensie, diabetes of andere cardiovasculaire risicofactoren.

6. Advies DNN werkgroep richtlijnen

De DNN adviseert de REE, als meting via indirecte calorimetrie niet uitvoerbaar is, te schatten met de formules. Hanteer daarvoor de WHO 1985 formule (met lengte en gewicht). Bij BMI ≥ 30 kg/m² is de schatting met de Harris & Benedict 1919 het meest betrouwbaar.

Omdat de energiebehoefte gerelateerd is aan de VVM, kan als deze is gemeten worden overwogen de REE in te schatten met de formules van Katch-McArdle of Cunningham. Er is echter maar beperkt onderzoek naar verricht. In enkele kleine specifieke doelgroepen bleek dat inschatting van de REE met formules op basis van de VVM minder nauwkeurig was dan indirecte calorimetrie, maar mogelijk accurater dan schattingen op basis van lichaamsgewicht (zoals de WHO-formule of formule van Harris & Benedict). Onderzoek bij chronische nierschade is niet verricht. ^[9,10,12,17]

Zie tabel 1 voor de formules.

Op theoretische gronden zou het wenselijk kunnen zijn om bij onder- of overgewicht een gecorrigeerd gewicht te gebruiken. Correctie bij overgewicht naar het gewicht passend bij BMI 27 kg/m² kan echter een onderschatting van het werkelijke energieverbruik geven. Aanpassing bij ondergewicht naar het gewicht passend bij BMI 20 kg/m² geeft mogelijk een betere schatting aangezien er bij ondergewicht een selectief behoud van orgaanmassa is. Uit onderzoek van Kruizenga en collega's bleek echter dat bij gebruik van een gecorrigeerd gewicht in de formules de geschatte REE niet beter overeen te komen met de gemeten REE in vergelijking met gebruik van het actuele gewicht. Daarom wordt geadviseerd het actuele gewicht te gebruiken in de formules. ^[9] Als er evident veel vocht wordt vastgehouden moet het gewicht hiervoor worden gecorrigeerd.

WHO 1985 formule	
Mannen	
18-30 jaar	REE = 15,4 x actueel gewicht (kg) - 27 x lengte (m) + 717
30-60 jaar	REE = 11,3 x actueel gewicht (kg) - 16 x lengte (m) + 901
>60 jaar	REE = 8,8 x actueel gewicht (kg) + 1128 x lengte (m) - 1071
Vrouwen	
18-30 jaar	REE = 13,3 x actueel gewicht (kg) + 334 x lengte (m) + 35
30-60 jaar	REE = 8,7 x actueel gewicht (kg) - 25 x lengte (m) + 865
>60 jaar	REE = 9,2 x actueel gewicht (kg) + 637 x lengte (m) - 302

Harris & Benedict formule 1919	
Mannen	REE = 66,4730 + (13,7516 x gewicht in kg) + (5,0033 x lengte in cm) - (6,7550 x leeftijd in jaren)
Vrouwen	REE = 655,0955 + (9,5634 x gewicht in kg) + (1,8496 x lengte in cm) - (4,6756 x leeftijd in jaren)

Katch-McArdle formule	REE = 370 + (21,6 x VVM)
Cunningham formule	REE = 500 + (22 x VVM)

Tabel 1 Formules voor inschatten energiebehoefte.

Een toeslagfactor van 1,3 zal vaak toereikend zijn. Om te beoordelen of de energiebehoefte juist is ingeschat is het belangrijk om de energie-inname, het gewichtsverloop en de voedingstoestand te blijven monitoren. Zie [DNN PP Nutritional Assessment](#).

Voor een gewichtstoename van 1 kg zijn ongeveer 5000 kcal extra nodig; inname van 5000 kcal minder levert ± 1 kg gewichtsverlies op.

7. Literatuur

1. Avesani, C. M., Cuppari, L., Silva, A. C., Sigulem, D. M., Cendoroglo, M., Sesso, R., & Draibe, S. A. (2001). Resting energy expenditure in pre-dialysis diabetic patients. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 16(3), 556-565.
<https://doi.org/10.1093/ndt/16.3.556>
2. Avesani, C. M., Kamimura, M. A., & Cuppari, L. (2011). Energy expenditure in chronic kidney disease patients. *Journal of Renal Nutrition*, 21(1), 27-30.
<https://doi.org/10.1053/j.jrn.2010.10.013>
3. Cuppari, L., & Avesani, C. M. (2004). Energy requirements in patients with chronic kidney disease. *Journal of Renal Nutrition*, 14(3), 121-126.
<https://doi.org/10.1053/j.jrn.2004.04.001>
4. 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>
5. 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). EBPG Guideline on Nutrition. *Nephrology, Dialysis Transplantation*, 22(suppl 2), ii45-ii87.
<https://doi.org/10.1093/ndt/gfm020>
6. 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: 2020 update. *American Journal of Kidney Diseases*, 76(3 (suppl 1), S1-S107.
<https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2020.05.006>
7. Kamimura, M. A., Avesani, C. M., Bazanelli, A. P., Baria, F., Draibe, S. A., & Cuppari, L. (2011). Are prediction equations reliable for estimating resting energy expenditure in chronic kidney disease patients? *Nephrology Dialysis Transplantation*, 26(2), 544-550. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfq452>
8. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD work group. (2012). KDIGO 2012 Clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. *Kidney International Supplements*, 3(1), 1-150.
<https://doi.org/10.1038/kisup.2012.63> t/m <https://doi.org/10.1038/kisup.2012.77>
9. Kruizenga, H. M., Hofsteenge, G., & Weijs, P. J. M. (2016). Predicting resting energy expenditure in underweight, normal weight, overweight and obese adult hospital patients. *Nutrition & Metabolism*, 13:85.
<https://doi.org/10.1186/s12986-016-0145-3>
10. Kruizenga, H., & Wierdsma, N. (2020). *Zakboek diëtetiek*. (2^e herziene dr.). VU University Press.
11. Milder, I. E. J., Boer, J. M. A., & Bemelmans, W. J. E. (2010). *Effect van verandering in de energie-inname of de lichamelijke activiteit op het lichaamsgewicht*. Briefrapport RIVM 260464001/2010. Geraadpleegd op 10 oktober 2017, van <http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/260464001.pdf>
12. Moonen, H. P. F. X., & van Zanten, A. R. H. (2021). Bioelectric impedance analysis for body composition measurement and other potential clinical applications in critical illness. *Current Opinion in Critical Care*, 27(4), 344-353.
<https://doi.org/10.1097/MCC.0000000000000840>
13. Nitta, K., & Tsuchiya, K. (2016). Recent advances in the pathophysiology and management of protein-energy wasting in chronic kidney disease. *Renal Replacement Therapy*, 2(4), 1-12. <https://doi.org/10.1186/s41100-016-0015-5>

14. Obi, Y., Qader, H., Kovesdy C. P., & Kalantar-Zadeh, K. (2015). Latest consensus and update on protein energy-wasting in chronic kidney disease. *Current Opinion Clinical Nutr Metab Care*, 18(3), 254-262.
<https://doi.org/10.1097/MCO.0000000000000171>
15. Park, J., Ahmadi, S.-F., Streja, E., Molnar, M. Z. Flegal, K. M., Gillen, D., Kovesdy, M.Z., Kalantar-Zadeh, K. (2014). Obesity paradox in end-stage kidney disease patients. *Progress in Cardiovascular Disease*, 56(4), 415-425.
<https://doi.org/10.1016/j.pcad.2013.10.005>
16. UK Kidney Association (UKKA, 2019). *Clinical Practice Guideline Undernutrition in Chronic Kidney Disease*. Geraadpleegd op 17 juni 2023, van
<https://ukkidney.org/sites/renal.org/files/FINAL-Nutrition-guideline-June-2019-RNG-endorsed.pdf>
17. Weijs, P. J. M., & Kruizenga, H. M. (2009). Wat is de energiebehoefte van mijn patiënt? *Nederlands Tijdschrift voor Voeding en Diëtetiek*, 64(5), s1-s7.