

Hoe berekenen we de eiwitbehoefte bij ondergewicht en overgewicht?

Geeft de formule van Gallagher een betere schatting?

Larissa Velzeboer BSc^{1,2}, Madelein Huijboom BSc^{1,2}, Peter Weijs PhD^{1,2}, Mariëlle Engberink PhD², Hinke Kruizenga PhD¹

Inleiding

De eiwitbehoefte wordt voornamelijk bepaald door de hoeveelheid vetvrije massa (VVM) in het lichaam. In de praktijk wordt de eiwitbehoefte echter gebaseerd op het lichaamsgewicht. In dit onderzoek is de eiwitbehoefte op basis van gemeten VVM vergeleken met de eiwitbehoefte bepaald op basis van gemeten lichaamsgewicht, gecorrigeerd lichaamsgewicht en geschatte VVM met de formule van Gallagher. De onderzoeksvraag luidde: 'Welke methoden om de eiwitbehoefte te berekenen zijn het beste vergelijkbaar met de referentiemethode: gemeten VVM x 1,5 g eiwit/kg?'

Methode

Deze vraag werd onderzocht in twee populaties. De eerste populatie was de ANAC-populatie (Amsterdam Nutritional Assessment Center, Hogeschool van Amsterdam): relatief gezonde volwassenen met overgewicht en obesitas. De tweede populatie was de VUmc-populatie: klinische en poliklinische patiënten met zeer uiteenlopende ziektebeelden. De VVM werd gemeten met BOD POD (ANAC) en bio-elektrische impedantie-analyse (BIA) (VUmc). Drie methoden om de eiwitbehoefte te berekenen werden vergeleken met de referentiemethode (gemeten VVM x 1,5 g eiwit/kg):

- Gemeten lichaamsgewicht x 1,2 g eiwit/kg
- Gecorrigeerd lichaamsgewicht x 1,2 g eiwit/kg (correctie: gewicht bij BMI 20 voor personen met ondergewicht (BMI<18,5) en gewicht bij BMI 27,5 voor personen met overgewicht (BMI>30))
- Geschatte VVM x 1,5 g eiwit/kg. De schatting is uitgevoerd met de formule van Gallagher.

De gemiddelde afwijking met spreiding en standaardafwijking werd gebruikt om de validiteit te toetsen van de drie methoden om de eiwitbehoefte te berekenen. Een over- of onderschatting van 5% werd gedefinieerd als klinisch relevant.

Resultaten

De afwijking bij methode A was klein in de groep met ondergewicht en groot bij de groep met overgewicht en obesitas. Slechts bij 1% van de obese personen werd de eiwitbehoefte met methode A juist geschat. Dit verbeterde met methode B naar 15-33%. Methode C was voor alle groepen, met uitzondering van de personen met ondergewicht, het gunstigst. De afwijking varieerde van 14 gram onderschatting tot 28 gram overschatting. Bij 38-54% van de personen met overgewicht en obesitas werd de eiwitbehoefte juist geschat.

Conclusie

Er is vooral bij overgewicht en obesitas een forse variatie tussen de verschillende methoden voor het berekenen van de eiwitbehoefte. De berekening van de eiwitbehoefte op basis van de gemeten VVM heeft de voorkeur. Als dit niet mogelijk is, volstaat bij deze groep een aanpassing van het gewicht in de berekening naar een gewicht bij BMI 27,5 niet. Toepassing van de formule van Gallagher om de VVM te schatten en daarmee de eiwitbehoefte te berekenen, geeft vooral voor personen met overgewicht en obesitas een betere overeenkomst met de eiwitbehoefte per kilogram gemeten VVM.

Trefwoorden

Eiwitbehoefte, vetvrije massa, formule van Gallagher

CORRESPONDENTIE

h.kruizenga@vumc.nl

- Afdeling Diëtetiek & Voedingswetenschappen, Interne Geneeskunde, VU medisch centrum Amsterdam
- Opleiding Voeding en Diëtetiek, Lectoraat Gewichtsmanagement, Faculteit Beweging Sport en Voeding, Hogeschool van Amsterdam

Belangenverklaring

Er is geen sprake van een belangenconflict.

Financiering

Er is geen sprake van externe financiering.

Inleiding

Volgende inname van eiwitten is belangrijk voor de opbouw en het herstel van het menselijk lichaam.¹ De huidige eiwitaanbeveling voor volwassenen met ondervoeding of ziekte is 1,2 tot 1,5 gram eiwit per kilogram (kg) lichaamsgewicht per dag.^{2,3}

Er zijn weinig fundamentele onderzoeksresultaten beschikbaar over de optimale eiwitbehoefte bij ziekte. De studie van Ishibashi uit 1998 vormt de basis van de huidige eiwitaanbeveling.⁴ In het Auckland Hospital in Nieuw-Zeeland werd bij 5 septicke en 18 traumapatiënten op de intensive care gedurende 10 dagen de lichaamssamenstelling gevolgd. De lichaamssamenstelling werd gemeten met een directe methode: *in vivo neutron activation analysis* (IVNAA). IVNAA is een nauwkeurige, maar ook dure en op weinig plaatsen beschikbare methode, waarbij met behulp van radioactieve straling de hoeveelheid stikstof in het lichaam wordt gemeten. De populatie werd niet-willekeurig verdeeld in drie groepen, die 1,1, 1,5 of 1,9 gram eiwit per kg vetvrije massa (VVM) kregen. De groep die 1,5 gram eiwit per kg VVM kreeg, verloor de geringste hoeveelheid lichaamseiwit.⁴

De eiwitbehoefte is in de studie van Ishibashi uitgedrukt per kg Vet Vrije Massa (VVM) en bij deze onderzoeksgroep stond de hoeveelheid 1,5 gram eiwit per kg VVM gelijk aan 1,2 gram eiwit per kg lichaamsgewicht. Deze manier van terugrekenen leverde bij personen met een gezond gewicht weinig problemen op. Bij ondergewicht en overgewicht was dat anders. Bij ondergewicht bevat het lichaam meer eiwit per kg lichaamsgewicht en wordt de eiwitbehoefte onderschat. Bij overgewicht geldt het tegenovergestelde en is er sprake van overschatting van de eiwitbehoefte als het huidige lichaamsgewicht wordt aangehouden. Het heeft daarom de voorkeur om de eiwitbehoefte te berekenen op basis van de VVM in plaats van het lichaamsgewicht.

Het bepalen van de lichaamssamenstelling is nog geen vast onderdeel van de diagnostiek door de diëtist. Redenen hiervoor zijn onbekendheid met de meetmethoden en interpretatie van de uitslagen, de kosten, de tijd en meetomstandigheden die een betrouwbare meting onmogelijk maken (oedeem, ascites, koorts). In de praktijk wordt dit ondervangen door de eiwitbehoefte bij ondergewicht (BMI<20) te berekenen met het gewicht bij BMI=20 en de eiwitbehoefte van personen met obesitas (BMI>30) te berekenen met het gewicht bij BMI=27,5. Zo krijgen lichte

personen meer eiwit voorgeschreven en wordt er bij overgewicht niet te veel eiwit gegeven.⁵

Een alternatief voor het gebruik van de gemeten VVM in de berekening van de eiwitbehoefte is het gebruik van een formule om de VVM te schatten. Er zijn twee formules beschikbaar: de formule van Hume en de formule van Gallagher.^{6,7} Uit een vergelijking bleek de formule van Gallagher het meest betrouwbaar.⁸ Deze formule is gebaseerd op een onderzoekspopulatie van 671 gezonde volwassenen (43% man, 57% vrouw), waarbij de VVM gemeten was met het 4-compartementenmodel. De populatie bestond uit blank-Europese en Afro-Amerikaanse personen uit Engeland en Amerika.

In deze publicatie vergelijken we de eiwitbehoefte op basis van gemeten lichaamsgewicht, gecorrigeerd lichaamsgewicht en de met de formule van Gallagher geschatte VVM, met de eiwitbehoefte op basis van gemeten VVM.

Methode

De vraagstelling is getoetst in twee populaties:

- 1) De ANAC-populatie (Amsterdam Nutritional Assessment Center, Hogeschool van Amsterdam): relatief gezonde volwassenen met overgewicht en obesitas die deelnamen aan verschillende onderzoeken naar effectief afvallen, gedurende de periode van 2006 tot en met 2013.
- 2) De VUmc-populatie: klinische en poliklinische patiënten met zeer uiteenlopende ziektebeelden, waarbij als onderdeel van de diagnostiek voedings-toestand door de diëtist een impedantiemeting is uitgevoerd in de periode van 2005 tot 2015. Alle deelnemers waren ouder dan 18 jaar. Alleen de eerste meting is gebruikt in dit onderzoek.

Lichaamssamenstelling, lengte en gewicht

In de populatie van het ANAC werd de VVM gemeten met Air Displacement Plethysmography (BOD POD Life Measurement Inc, Concord, USA).⁹ In de populatie van het VUmc werd de VVM gemeten met behulp van Bio elektrisch Impedantie Analyse (BIA) (Bodystat 1500 MDD, UK). De Kyle-formule werd gebruikt om de VVM te berekenen.¹⁰

De lengte en het gewicht werden in de ANAC-populatie bij iedereen gemeten volgens protocol. In de VUmc-populatie werd de lengte bij 87% nagevraagd en bij 13% gemeten. Het gewicht werd bij 49% gemeten op een

Tabel 1. Basiskkenmerken van de beide onderzoekspopulaties.

	ANAC	VUmc
N	335	661
Geslacht (m / v)	83 / 252	414 / 247
Leeftijd (jaren)	41, 2 ± 12,2	59,4 ± 14,2
Leeftijd ≥ 65 jaar	7 (1,5%)	252 (38%)
BMI gemiddeld ± SD	32,2 ± 4,3	24,4 ± 5,3
Ondergewicht (BMI ≤ 18,5) n(%)	-	80 (12%)
Gezond gewicht (BMI 18,5-25) n(%)	-	308 (47%)
Overgewicht (BMI 25-30) n(%)	161 (48%)	174 (26%)
Obesitas (BMI ≥ 30) n(%)	174 (52%)	99 (15%)

gekalibreerde weegschaal en bij 51% nagevraagd of overgenomen uit de status van de patiënt.

Hierbij werd gebruik gemaakt van SPSS (versie 23, IBM SPSS) en Excel.

Berekening van de eiwitbehoefte

Drie methoden om de eiwitbehoefte te berekenen werden vergeleken met de referentiemethode: (gemeten VVM x 1,5 g eiwit/kg).

- Gemeten lichaamsgewicht x 1,2 g eiwit/kg
- Gecorrigeerd lichaamsgewicht x 1,2 g eiwit/kg (correctie: gewicht bij BMI 20 voor personen met ondergewicht (BMI < 18,5) en gewicht bij BMI 27,5 voor personen met overgewicht (BMI > 30))
- Geschatte VVM x 1,5 g eiwit/kg. Deze schatting is uitgevoerd met de formule van Gallagher.⁷

Klinisch relevant verschil?

Om een klinisch relevante afwijking te bepalen voor het schatten van de eiwitbehoefte bij volwassen personen, werd aan tien onafhankelijke diëtisten gevraagd wat voor hen een klinisch relevant verschil was. Hierbij konden ze kiezen uit een absoluut verschil van ±2,5 gram, ±5 gram, ±10 gram per dag of een procentuele afwijking. Op basis van de antwoorden van de diëtisten werd een klinisch relevante afwijking gekozen.

Statistische analyse

De gemiddelde afwijking met range en standaardafwijking werden gebruikt om de validiteit te toetsen van de drie methoden om de eiwitbehoefte te berekenen.

Resultaten

De volgende resultaten werden verkregen uit het onderzoek.

Kenmerken van onderzoekspopulaties

De kenmerken van de ANAC en VUmc-populatie zijn weergegeven in tabel 1.

Acht diëtisten waren van mening dat 'meer dan 5%' een klinisch relevant verschil is en twee diëtisten 'meer dan 10%'. Over- en onderschattingen van meer dan 5% zijn daarom gedefinieerd als klinisch relevant.

Het verschil tussen de eiwitbehoefte op basis van gemeten lichaamsgewicht, gecorrigeerd lichaamsgewicht en geschatte VVM met de formule van Gallagher ten opzichte van de eiwitbehoefte op basis van gemeten VVM, voor de totale populatie en per BMI-groep is weergegeven in tabel 2 en de figuren 1 en 2.

De afwijking van de berekening op basis van het huidige gewicht was voor de personen met ondergewicht heel klein (0,8 gram ± 6,3 gram). Het percentage personen met een juiste schatting was 33%. Voor personen met overgewicht en obesitas was de overschatting van de eiwitbehoefte hoog. Slechts bij 1% van de obese personen werd de eiwitbehoefte met deze berekeningsmethode juist geschat.

Tabel 2. Het verschil tussen de eiwitbehoefte op basis van gemeten lichaamsgewicht, gecorrigeerd lichaamsgewicht en geschatte VVM met de formule van Gallagher ten opzichte van de eiwitbehoefte op basis van gemeten VVM in de VUmc-populatie en de ANAC-populatie, opgesplitst in BMI-groepen.

Populatie	Totale groep		Ondergewicht (BMI ≤ 18,5)		Gezond gewicht (BMI 18,5-25)		Overgewicht (BMI 25-30)		Obesitas (BMI ≥ 30)	
	ANAC	VUmc	ANAC	VUmc	ANAC	VUmc	ANAC	VUmc	ANAC	VUmc
N	335	661	-	80 (12%)	-	308 (47%)	161 (48%)	174 (26%)	174 (52%)	99 (15%)
Gemeten lichaamsgewicht x 1,2 g eiwit/kg										
Gemiddelde afwijking (g) ± SD	27,6 ± 13,3	11,2 ± 11,8	-	0,8 ± 6,3	-	6,2 ± 7,3	19,5 ± 8,0	14,5 ± 7,2	35,4 ± 12,7	29,6 ± 10,8
Range (g)	-7 - 88	-16 - 56	-	-15 - 17	-	-16 - 23	-7 - 35	-1 - 33	-1 - 88	4 - 56
Juiste schatting (<5% onder- of overschatting) (%)	3%	20%	-	33%	-	30%	6%	8%	1%	1%
Gecorrigeerd lichaamsgewicht x 1,2 g eiwit/kg										
Gemiddelde afwijking (g) ± SD	15,4 ± 9,1	9,1 ± 8,4	-	11,6 ± 6,7	-	6,2 ± 7,3	19,5 ± 8,0	14,5 ± 7,2	11,6 ± 8,5	6,7 ± 9,4
Range (g)	-16 - 38	-22 - 33	-	-2 - 25	-	-16 - 23	-7 - 35	-1 - 33	-16 - 38	-22 - 23
Juiste schatting (<5% onder- of overschatting) (%)	10%	23%	-	19%	-	30%	6%	8%	15%	33%
Geschatte VVM met Gallagher x 1,5 g eiwit/kg										
Gemiddelde afwijking (g) ± SD	1,9 ± 6,1	4,4 ± 4,5	-	8,4 ± 8,3	-	4,8 ± 4,7	1,3 ± 1,4	3,5 ± 3,3	2,4 ± 1,7	1,7 ± 1,4
Range (g)	-14 - 28	-14 - 25	-	-7 - 20	-	-11 - 19	-13 - 24	-12 - 25	-14 - 28	-14 - 20
Juiste schatting (<5% onder- of overschatting) (%)	52%	40%	-	9%	-	38%	53%	49%	51%	54%

De afwijking van de berekening op basis van het gecorrigeerde lichaamsgewicht was kleiner. De overschatting bij de personen met overgewicht was gelijk aan de schatting op basis van het huidige gewicht, aangezien de correctie pas geldt vanaf BMI ≥ 30. Bij de obese personen verbeterde het percentage personen met een juist geschatte eiwitbehoefte van 1% naar 15-33%. De berekening van de eiwitbehoefte op basis van de formule van Gallagher was voor alle groepen het gunstigst, met uitzondering van de personen met ondergewicht. De afwijking varieerde van 14 g onderschatting tot 28 g overschatting. Bij 38-54% van de personen met overgewicht en obesitas werd de eiwitbehoefte juist geschat.

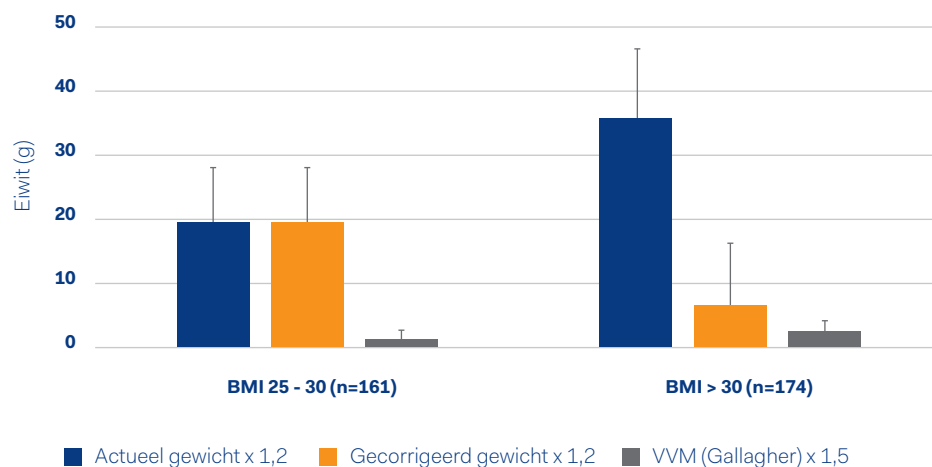
Discussie

Deze resultaten geven forse verschillen weer tussen de methoden. Vooral bij overgewicht en obesitas is dit het geval. De berekening van de eiwitbehoefte op basis van de gemeten VVM heeft de voorkeur. De formule van Gallagher voor het schatten van de VVM en daarmee het berekenen van de eiwitbehoefte geeft vooral voor personen met overgewicht en obesitas een betere overeenkomst met gemeten VVM.

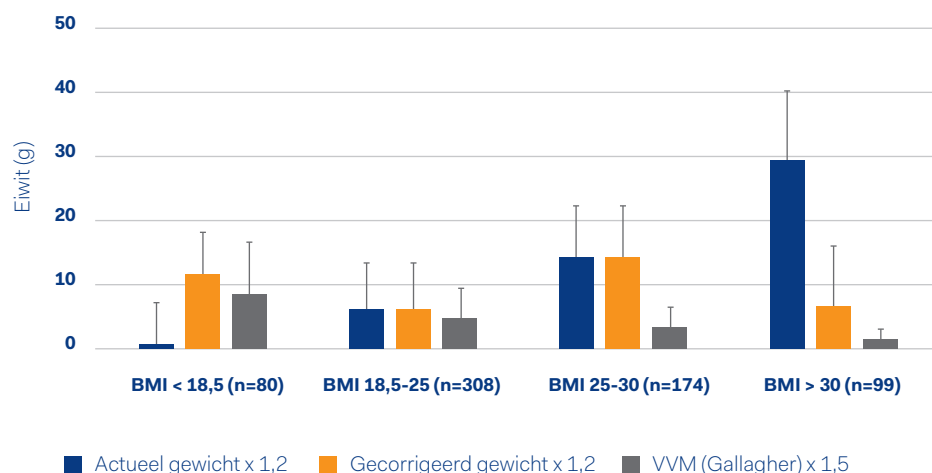
Maakt de formule van Gallagher VVM-meting voor de eiwitbehoefteberekening overbodig?

De formule van Gallagher is ontwikkeld op basis van een generieke, grote en gezonde Amerikaanse populatie.

Figuur 1. Afwijking in gram eiwit van de standaard voor de drie berekeningsmethoden in de ANAC-populatie.



Figuur 2. De afwijking in gram eiwit van de standaard voor de drie berekeningsmethoden in de VUmc-populatie.



Dat zorgt ervoor dat de formule van Gallagher toepasbaar is op brede populatiegroepen. Toch blijft het een formule en geen vervanging voor een meting. Een formule is via regressieanalyse tot stand gekomen, waarbij alle individuen geforceerd op een rijtje worden gezet. Individuele variatie, en zeker ziektegerelateerde variatie, kan hiermee minder goed worden ondervangen. Het percentage personen met overgewicht en obesitas met een juiste schatting van de eiwitbehoefte verbetert van 1% naar 54%. Dat is een mooi resultaat. Toch had 46% van de personen met deze methodiek meer dan 5% afwijking van de werkelijke eiwitbehoefte. De overeenkomst van de uitslag van de Gallagher-formule ten

opzichte van het gemeten VVM met densitometrie in de VUmc-populatie is weergegeven in kader 1. Deze waarden laten zien dat de berekening van de eiwitbehoefte op basis van de gemeten VVM niet vervangen kan worden door een formule en daarom de voorkeursmethode blijft. We gaan er hierbij van uit dat de actuele eiwitbehoefte gebaseerd is op de gemeten VVM, maar ook daarover is geen internationale consensus.

In de groep met ondergewicht komt de eiwitbehoefteberekening op basis van het actueel gewicht ($\times 1,2\text{g/kg}$) goed overeen met de referentiemethode (gemeten VVM). De verklaring hiervoor is dat de omrekening van gram eiwit per kg VVM naar kg lichaamsgewicht is

Kader 1. De formule van Gallagher (voor niet-Aziatische personen).

Mannen: $VVM \text{ (kg)} = 0,446 \times \text{gewicht} - 0,00087 \times \text{leeftijd} \times \text{gewicht} + 9,438 \times \text{lengte}^2$

Vrouwen: $VVM \text{ (kg)} = 0,24 \times \text{gewicht} - 0,00053 \times \text{leeftijd} \times \text{gewicht} + 10,978 \times \text{lengte}^2$

(gewicht in kg, lengte in meter en leeftijd in jaren)

In de ANAC-populatie werd de nauwkeurigheid van de formule van Gallagher gemeten. De VVM werd gemeten met de indirecte methode voor bepaling van lichaamssamenstelling densitometrie (BOD POD). De gemiddelde afwijking van de uitslag van de formule van Gallagher ten opzichte van het gemeten VVM was $-1,2 \pm 1,0 \text{ kg}$ ($-2,4 \pm 2,1\%$). De range van het verschil was $-18,4$ - $9,4 \text{ kg}$. De verklaarde variantie (R^2) was $0,87$, de correlatie (R) was $0,93$ en de standaard fout (SE) $0,18$. In deze groep week de uitslag van de formule van Gallagher bij 48% meer dan 5% en bij 16% meer dan 10% af van de gemeten waarde.

Kader 2. Eiwitbehoefte berekenen met VVM.

In dit onderzoek werd als eiwitbehoefte bij ziekte $1,5 \text{ g eiwit/kg VVM}$ als uitgangswaarde genomen. Dit staat ongeveer gelijk aan $1,2 \text{ g eiwit per kilogram lichaamsgewicht}$. Bij een hogere eiwitbehoefte dan $1,2 \text{ g per kg}$ lichaamsgewicht moet bij de VVM dan ook uitgegaan moeten worden van meer dan $1,5 \text{ g eiwit per kg VVM}$. Ishibashi geeft hiervoor de volgende aanwijzingen:⁴

- $1,1 \text{ g eiwit per kg VVM}$ staat gelijk aan $0,9 \text{ g eiwit/kg}$
- $1,5 \text{ g eiwit per kg VVM}$ staat gelijk aan $1,2 \text{ g eiwit/kg}$
- $1,9 \text{ g eiwit per kg VVM}$ staat gelijk aan $1,5 \text{ g eiwit/kg}$.

gemaakt op basis van de populatie van Ishibashi, die bestond uit slanke personen met een percentage VVM van rond 80% . Deze groep komt overeen met de groep met ondergewicht uit dit onderzoek. Voor alle personen met een percentage VVM van kleiner dan 80% zal de eiwitbehoefte overschat worden met de berekening op basis van het lichaamsgewicht.

Sterktes en zwaktes

De analyses zijn uitgevoerd in twee grote populaties. De resultaten zijn daarmee vertaalbaar naar de klinische en poliklinische populatie en naar een obese gezonde thuiswonende groep.

Een beperking is dat bij de VUmc-populatie de lengte en het gewicht van patiënten deels zijn nagevraagd in plaats van gemeten. Dit is een weerspiegeling van de klinische praktijk, maar gerapporteerde lengte en gewicht resultaten kunnen afwijken van de werkelijke waarde. Gemiddeld gezien overschatten patiënten hun lengte en onderschatten ze hun gewicht.¹¹ Dit kan gezorgd hebben voor een fout in deze analyse.

Verder is de lichaamssamenstelling in populatie B met de dubbelindirecte bio-elektrische impedantie-methode gemeten. Deze methode kent een grotere foutmarge dan de VVM-bepaling met de BOD POD. De resultaten van de subgroep personen met ondergewicht zijn alleen gebaseerd op VVM gemeten met impedantiemeting. Aangezien de gebruikte formule om de VVM te berekenen niet gevalideerd is voor personen met ondergewicht, is de foutmarge mogelijk groot. Juist bij deze groep is analyse met gemeten VVM te prefereren. Daarbij is gezien hun hogere eiwitbehoefte een eiwitbehoefte van meer dan $1,5 \text{ g/kg VVM}$ zeker te overwegen.

Implicaties voor de praktijk

Berekening van de eiwitbehoefte op basis van de VVM heeft de voorkeur. Als het meten van de VVM niet mogelijk is, is het toepassen van de formule van Gallagher een alternatief.

ABSTRACT

Introduction

In general, the underweight body (BMI<20) contains more protein per kg bodyweight and the overweight (BMI>25) / obese body (BMI>30) contains less protein per kg body weight. This results in an underestimation of protein needs in underweight persons and an overestimation of protein needs in overweight and obese persons. Therefore, protein needs can preferably be expressed as recommendation per kg lean mass. When information on lean mass is not available, protein needs can be calculated using actual body weight, adjusted weights or estimated fat free mass (FFM) with the equation of Gallagher. In this study, the research question was: 'Which method of calculating protein needs equals the reference method (measured FFM x 1.5g protein/kg) best?'

Methods

Two populations were used to answer this question. The first was the ANAC population (Amsterdam Nutritional Assessment Center, University of Applied Sciences, Amsterdam): relatively healthy overweight and obese adults. The second was the VUmc population: an in- and outpatient population (all medical specialties) of the VU University Medical Center in Amsterdam. FFM was measured with air displacement plethysmography (ANAC) and bioelectrical impedance analysis (VUmc). Three methods to calculate protein needs were compared with the reference method: measured FFM x 1.5 g protein/kg:

- A. Measured body weight x 1.2 g protein/kg
- B. Adjusted weight of underweight and obese patients for the protein recommendation per BMI group:
 - BMI<20 = protein recommendation x height (m)² x 20
 - BMI 20-30 = no adjustment of protein recommendation
 - BMI>30 = protein recommendation x height (m)² x 27.5
- C. Estimated FFM (Gallagher equation) x 1.5 g protein/kg.

Mean, range and standard deviation were used to test the validity. An under- and overestimation of 5% was defined as a clinically relevant difference.

Results

The deviation of method A was small in underweight and large in overweight and obese persons. In only 1% of the obese persons, the protein requirement was estimated correctly with method A. This improved to 15-33% with method B. Method C had the largest agreement with the reference method in the normal weight, overweight and obese group. Method A had the largest agreement in the underweight group.

Conclusion

There is a large variation in the results of these three methods to calculate protein needs, especially in overweight and obese persons. Protein needs can preferably be expressed as recommendation per kg lean mass. When information on lean mass is not available, protein needs can be calculated best using estimated FFM with the equation of Gallagher.

Keywords

Protein needs, fat free mass, equation of Gallagher

Referenties

- 1 Weijs P. Eiwitbalans bij ziekte, gezondheid en veroudering. *Nederlands Tijdschrift voor Voeding en Diëtetiek* 2015;70(6):12-4.
- 2 Kruizenga HM, Wierdsma N. *Zakboek Diëtetiek*. Vierde druk. Amsterdam: VU University Press; 2015.
- 3 Deutz NEP, Bauer JM, Barazzoni R, et al. Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: Recommendations from the ESPEN Expert Group. *Clin Nutr* 2014;33(6):929-36.
- 4 Ishibashi N, Plank LD, Sando K, et al. Optimal protein requirements during the first 2 weeks after the onset of critical illness. *Crit Care Med* 1998;26:1529-35.
- 5 Weijs PJM, Sauerwein HP, Kondrup J. Protein recommendations in the ICU: g protein/kg body weight - which body weight for underweight and obese patients? *Clin Nutr* 2012;31(5):774-5.
- 6 Hume R. Prediction of lean body mass from height and weight. *J Clin Pathol*. 1966;19(4):389-91.
- 7 Gallagher D, Heymsfield SB, Heo M, et al. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index 1 - 3. *Am J Clin Nutr* 2000;72:694-701.
- 8 Huijboom M, Velzeboer L. Wat is de optimale methode om de eiwitbehoefte van volwassen patiënten te berekenen? Hogeschool van Amsterdam; 2016. Scriptie Hogeschool van Amsterdam, opleiding Voeding en Diëtetiek, januari 2016.
- 9 Fields DA, Goran MI, McCrory MA. Body-composition assessment via air-displacement plethysmography in adults and children: A review. *Am J Clin Nutr* 2002;75(3):453-67.
- 10 Kyle UG, Genton L, Slosman DO, et al. Fat-free and fat mass percentiles in 5225 healthy subjects aged 15 to 98 years. *Nutrition* 2001;17(7-8):534-41.
- 11 Haverkort EB, de Haan RJ, Binnekade JM, et al. Self-reporting of height and weight: valid and reliable identification of malnutrition in preoperative patients. *Am J Surg* 2012 Jun;203(6):700-7.

Bepaling van de eiwitbehoefte: wat extra moeite loont

Hoe stel je het optimale eiwitaanbod vast? Dat is nog niet zo gemakkelijk, zoals ook blijkt uit bijgaand artikel. Omdat de eiwitbehoefte afhangt van de persoonlijke omstandigheden en daarbinnen ook nog interindividuele verschillen kent – iets wat ik hier voor het gemak even laat rusten – zou het echte antwoord moeten worden geleverd door balansstudies. Met wat mitsen en maren kunnen voor groepen personen wel aanbevelingen worden opgesteld, bij voorkeur gebaseerd op de vetvrije massa (VVM).

Maar ook dan moet met aannames worden gewerkt. De auteurs gaan uit van een eiwitbehoefte van 1,5 g/kg vetvrije massa (VVM). Dat is gebaseerd op onderzoek bij patiënten met levensbedreigende ziekten ('critical illness'), voor wie een eiwitaanbod van 1,5 g/kg VVM optimaal bleek.¹ Maar in de dagelijkse praktijk meet je het gewicht gemakkelijker dan de VVM. De auteurs toetsen drie veelgebruikte methoden om de op VVM gebaseerde eiwitbehoefte te schatten:

- 1) Vergeet de VVM, gebruik het actuele gewicht en stel de eiwitbehoefte op 1,2 g/kg
- 2) Corrigeer voor 'afwijkend' lichaamsgewicht, stel het reken-gewicht bij ondergewicht naar boven bij en bij overgewicht naar beneden
- 3) Gebruik de formule van Gallagher om de VVM te schatten.

Dat is gedaan bij twee populaties. Groep A omvat relatief gezonde, te zware volwassenen, groep B patiënten met uiteenlopende ziektebeelden en BMI's. De uitkomsten zijn bij groep A vergeleken met luchtverplaatsingsplethysmografie (ADP), bij groep B met bio-impedantieanalyse (BIA). Van veel deelnemers uit groep B zijn lengte en gewicht niet gemeten, maar geschat. Wat gebeurt

er als we deze factoren betrekken bij de interpretatie van de uitkomsten?

Om bij dat laatste te beginnen: iedereen heeft de neiging zijn lengte te overschatten en zijn gewicht te onderschatten.^{2,3} En verder: ADP en BIA scoren verschillend in vergelijkingen met de gouden standaard, dual X-ray absorptiometry (DEXA).⁴⁻⁷ ADP wordt nauwkeuriger geacht dan BIA.⁸ Groep A is dus in het voordeel ten opzichte van groep B: lengte en gewicht zijn gemeten en ADP is betrouwbaarder. De methode van Gallagher scoort dus bij personen met (ernstig) overgewicht gemiddeld goed, onafhankelijk van de BMI. BIA daarentegen, gebruikt in groep B, zou de VVM vaak te laag schatten en een relatief lage precisie hebben.^{4,5} Omdat lengte en gewicht bij veel mensen in groep B zijn nagevraagd en niet gemeten, is het waarschijnlijk dat voor de hele groep de BMI en dus de VVM, afgeleid met de Gallagher-formule, is onderschat. Beide factoren bijeengenomen zou dat kunnen inhouden dat de eiwitbehoefte zowel bij meting als bij berekening te laag uitkomt, wat zou verklaren dat de Gallagher-formule gemiddeld (schijnbaar!) beter presteert bij toenemend gewicht.

Al met al zijn er redenen om de resultaten van deze studie met de nodige voorzichtigheid te interpreteren. Vooreerst houd ik het erop, net als de auteurs, dat de formule van Gallagher deze test beter heeft doorstaan dan de benadering van de eiwitbehoefte op basis van actueel of gecorrigeerd gewicht. Wellicht geldt dat ook bij ondergewicht, mits lengte en gewicht worden gemeten en niet geraden. Het kost wat extra moeite, maar het is voor een goed doel.

FRANK KNEEPKENS MD, PHD, GEPENSIONEERD KINDER-ARTS MAAG-DARM-LEVERZIEKTEN, VUMC AMSTERDAM

Referenties

- 1 Ishibashi N, Plank LD, Sando K, et al. Optimal protein requirements during the first 2 weeks after the onset of critical illness. *Crit Care Med* 1998;26:1529-35.
- 2 Tsai EW, Perng W, Mora-Plazas M, et al. Accuracy of self-reported weight and height in women from Bogotá, Colombia. *Ann Hum Biol* 2014;41:473-6.
- 3 Pérez A, Gabriel K, Nehme EK, et al. Measuring the bias, precision, accuracy, and validity of self-reported height and weight in assessing overweight and obesity status among adolescents using a surveillance system. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2015;12 Suppl 1:S2.
- 4 Battaglini C, Naumann F, Groff D, et al. Comparison of body composition assessment methods in breast cancer survivors. *Oncol Nurs Forum* 2011;38:E283-90.
- 5 Marshall NE, Murphy EJ, King JC, et al. Comparison of multiple methods to measure maternal fat mass in late gestation. *Am J Clin Nutr*. 2016;103:1055-63.
- 6 Lowry DW, Tomiyama AJ. Air displacement plethysmography versus dual-energy x-ray absorptiometry in underweight, normal-weight, and overweight/obese individuals. *PLoS One* 2015;10:e0115086.
- 7 Lara J, Servo M, Bertoli S, et al. Accuracy of three novel predictive methods for measurements of fat mass in healthy older subjects. *Aging Clin Exp Res* 2014;26:319-25.
- 8 Lee SY, Gallagher D. Assessment methods in human body composition. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2008;11:566-72.