

2660.V

Bibliotheek
Centraal Kantoor TNO
3-Travelbarn
8 NOV. 1990

Lichaamsbouw en -samenstelling van oudere vrouwen met verschil in zorgbehoefte

A.D. Witteveen, M.R.H. Löwik, P. Deurenberg, P. van Houten *

In het kader van een voedingspeiling bij drie groepen oudere vrouwen met verschil in zorgbehoefte zijn lengte, gewicht, impedantie, huidplooidikte en de omtrek van bovenarm, middel en heup gemeten. De groepen bestonden uit 46 somatisch gehandicapte vrouwen (65-95 jr) wonend in een verpleeghuis, 29 vrouwen (70-92 jr) wonend in een serviceflat en 53 zelfstandig wonende oudere vrouwen (65-88 jr). Verschillen in gemiddelde waarden tussen de groepen vrouwen zijn zowel met als zonder correctie voor leeftijd nagegaan met behulp van variantie-analyse. De samenhang tussen variabelen is bestudeerd met behulp van regressie-analyse. Vrouwen in het verpleeghuis waren gemiddeld significant kleiner dan de vrouwen uit de twee andere groepen. Hoewel er verschillen zijn geconstateerd in percentage lichaamsvet (geba-

seerd op huidplooiën en impedantie), bleken deze niet meer significant na correctie voor leeftijd. Voor de overige variabelen zijn geen noemenswaardige verschillen tussen de groepen geconstateerd. Derhalve is geconcludeerd dat de gemiddelde waarden van de onderzochte parameters van de lichaamssamenstelling van de drie groepen niet wezenlijk verschilden. Wel bleek de verdeling van de Quetelet-index van de vrouwen in het verpleeghuis te verschillen van de meer zelfstandig wonende vrouwen. De relatief hoge correlatiecoëfficiënten tussen middelomtrek enerzijds en gewicht ($r=0,82$) en Quetelet-index ($r=0,85$) anderzijds, geven aan dat de middelomtrek mogelijk een alternatieve meting voor de schatting van het lichaamsgewicht en de Quetelet-index kan zijn.

Trefwoorden: lichaamssamenstelling, oudere vrouwen, antropometrie, verpleeghuis, zorgbehoefte

Door de huidige vergrijzing van de Nederlandse samenleving wordt een beter inzicht in de voedingstoestand van ouderen steeds belangrijker. Een wezenlijk onderdeel van de voedingstoestand is de lichaamssamenstelling, daar deze een indruk geeft van de energievoorziening over langere tijd bij een bepaalde lichamelijke activiteit. Met toenemende leeftijd treden er doorgaans veranderingen op in de lichaamssamenstelling waarbij de vetvrije massa kleiner wordt (Novak 1972, Forbes 1976 en 1987) en de vetmassa in het algemeen groter (Novak 1972, Durnin & Womersley 1974, Noppa e.a. 1979, Forbes 1987). In de vetvrije massa treden eveneens veranderingen op, in de zin dat de hoeveelheid mineralen en water kleiner en de verhouding van extracellulair water groter wordt (Forbes 1987). Een belangrijke oorzaak voor deze veranderingen met het ouder worden is de geringere lichamelijke activiteit en lichamelijke validiteit in vergelijking met jongere volwassenen. Dit laatste geldt in versterkte mate voor somatisch gehandicapte personen. Zonder beperking van de energie-innemings kan een toename van de vetmassa worden verwacht, wat kan resulteren in overgewicht. Een sterke beperking van lichamelijke activiteit kan echter ook resulteren in een sterk verminderde eetlust en eventueel ondergewicht (Morley & Silver 1988).

Om meer inzicht in de lichaamsbouw en -samenstelling van lichamelijk minder valide ouderen te verkrijgen is nagegaan in hoeverre oudere vrouwen in een verpleeghuis verschillen van meer zelfstandig wonende vrouwen voor wat betreft een aantal antropometrische variabelen. Aangezien antropometrische technieken voornamelijk zijn ontwikkeld en gevalideerd voor lichamelijk valide mensen (doorgaans jongere volwassenen) is eveneens aandacht besteed aan de praktische problemen bij antropometrisch onderzoek bij somatisch gehandicapte oudere vrouwen en de geschiktheid van de verschillende technieken. Hiertoe is onder andere nagegaan in hoeverre antropometrische maten, geschat met verschillende technieken, onderling samenhangen bij de onderzochte oudere vrouwen.

ONDERZOEKSPOPULATIE

In het kader van het voedingspeilingssysteem (Löwik & Hermus 1988) is er in 1988 door het Instituut CIVO-Toxicologie en Voeding TNO een onderzoek uitgevoerd naar de voeding en voedingstoestand van oudere vrouwen met verschillende zorgbehoefte met speciale aandacht voor de vitamine C voorziening. In dit artikel worden de resultaten aangaande lichaamsbouw en -samenstelling gepresenteerd.

Voor het antropometrisch onderzoek bestonden de populaties uit 46 vrouwelijke patiënten van 65-95 jaar, die tenminste 3 maanden in een verpleeghuis verbleven (respons 65%), 29 vrouwen van 70-92 jaar, wonend in een serviceflat, die de warme maaltijd-faciliteiten van het betreffende verpleeghuis betrokken (respons 56%) en 53

* A.D. Witteveen, M.R.H. Löwik, Afdeling Voeding, Instituut CIVO-Toxicologie en Voeding TNO
P. Deurenberg, Vakgroep Humane Voeding, Landbouwniversiteit Wageningen
P. van Houten, Verpleeghuis 'Vreugdehof', Amsterdam

zelfstandig wonende oudere vrouwen van 65-88 jaar. Selectiecriteria waren: 65 jaar en ouder; geen gebruik van vitamine C-preparaten of sondevoeding en behorend tot het Kaukasische ras.

De onderzoeksofzet en -methoden zijn goedgekeurd door de externe Medisch-Ethische Commissie van het Instituut CIVO-Toxicologie en Voeding TNO. Alle respondenten verleenden, na schriftelijk en mondeling geïnformeerd te zijn over de doelstelling en aard van het onderzoek, vrijwillig medewerking.

De aan het verpleeghuis verbonden arts voerde een eerste selectie van de patiënten uit op grond van de criteria: goede oriëntatie en goede passieve en actieve communicatie. De recrutering van de zelfstandig wonende oudere vrouwen vond plaats via een oproep in lokale weekbladen en via ouderenverenigingen.

METHODEN

Bij de respondenten is met behulp van een gestructureerde vragenlijst onder andere de zelfredzaamheid mondeling nagevraagd. Alle antropometrische metingen zijn 's ochtends uitgevoerd, zoveel mogelijk na het ontbijt en voor de lunch. De vrouwen in het verpleeghuis en in de serviceflat zijn thuis bezocht, de zelfstandig wonende vrouwen zijn gemeten op het Instituut CIVO-Toxicologie en Voeding TNO. De antropometrische metingen zijn zoveel mogelijk verricht conform de procedures die zijn gebruikt in een landelijk onderzoek bij zelfstandig wonende ouderen (Löwik e.a. 1990). De staande lengte is gemeten zonder schoenen, bij de zelfstandig wonenden met een Microtoise en in de serviceflats en bij enkele mensen van het verpleeghuis met een metalen meetlint, op 0,1 cm nauwkeurig. Bij de zelfstandig wonenden en in de serviceflats is de lengte liggend gemeten met behulp van een plankje onder de voeten en boven het hoofd en een meetlint, op 0,1 cm nauwkeurig. In het verpleeghuis is de lengte liggend gemeten met een metalen meetlint, op 1 cm nauwkeurig. In geval er sprake was van kyphose en/of kromme benen is het lint langs de kromming gelegd. De zelfstandig wonende ouderen zijn gewogen met een elektronische weegschaal (Berkel) zonder schoenen en zware bovenkleding, op 0,1 kg nauwkeurig. Voor de kleding is een correctie toegepast van 1 kg. Het gewicht van de vrouwen in het verpleeghuis en de serviceflats is bepaald met behulp van een regelmatig geijkte zitweegschaal (Seca) op 0,1 kg nauwkeurig. Indien de weging plaatsvond met schoeisel is een extra correctie van 0,5 kg toegepast; bij vrouwen die in ondergoed of nachtkleding zijn gewogen is geen correctie toegepast. Er is niet gecorrigeerd voor eventuele gewrichtsprotheses. Vrouwen met missende ledematen zijn uitgesloten van de statistische analyse voor wat betreft gewicht en daarvan afgeleide variabelen. Impedantie is uitgevoerd volgens de methode zoals beschreven door Lukaski e.a. (1985). In geval de benen ongelijk waren is de meting aan het langste been verricht. Bij één zelfstandig wonende vrouw is de impedantiemeting vanwege een pacemaker niet uitgevoerd. De omtrek van de bovenarm (zoveel mogelijk links) is in duplo gemeten met behulp van een rolmaat, halverwege de afstand acromionolecranon, op 0,1 cm nauwkeurig. Op deze hoogte zijn de huidplooi-

dikten boven de musculus biceps en musculus triceps (in mm) van de bovenarm in duplo gemeten met behulp van een Holtain huidplooidiktemeter, volgens de richtlijnen van Tanner (1969), op 0,2 mm nauwkeurig. De armomtrek en huidplooiën zijn gemeten in een zittende positie van de respondent. De middelomtrek is gemeten ter hoogte van de navel en de heupomtrek ter hoogte van de grote trochanter (Weits 1988), met behulp van een rolmaat op 0,5 cm nauwkeurig, terwijl de handen zo mogelijk op het hoofd rustten. De metingen zijn over de kleding heen verricht. De lichaamslengte alsmede de middel- en heupomtrek zijn zo mogelijk staand en liggend gemeten. Uit gewicht en lengte is de Quetelet-index (kg/m^2) berekend. Quetelet-index (QI) ≤ 18 is aangemerkt als ondergewicht en QI ≥ 30 als overgewicht (Garrow 1981). Het lichaamsvetpercentage (vet%) is berekend uit de som van de twee huidplooiën (biceps en triceps) volgens de regressievergelijking van Durnin en Womersley (1974) die betrekking heeft op het betreffende geslacht en leeftijdstraject. De berekening van het vetpercentage uit impedantie is gebaseerd op een regressievergelijking voor vetvrije massa (kg) = $0,672 \cdot \text{lengte}^2 (\text{cm}^2) / R (\text{ohm}) + 3,9$ van Deurenberg e.a. (1990) op basis van gegevens van 37 oudere vrouwen en 35 mannen (SEE = 4,6%, leeftijd 60-83 jr). Gecorrigeerde armomtrek (AMC) (in cm) is berekend volgens de formule van Burr en Phillips (1984). Vetverdeling als intra-abdominaal vetoppervlak/subcutaan vetoppervlak, is berekend op basis van de regressievergelijkingen opgesteld door Weits (1988), namelijk:

- subcutaan vetoppervlak (cm^2) = $-505,06653 + 12,47853 \cdot \text{QI} (\text{kg/m}^2) + 4,43236 \cdot \text{heupomtrek} (\text{cm})$;
- intra-abdominaal vetoppervlak (cm^2) = $-319,21927 + 2,00558 \cdot \text{middelomtrek} (\text{cm}) + 2,32435 \cdot \text{heupomtrek} (\text{cm})$.

Met behulp van regressie- en variantie-analyse is nagegaan in hoeverre de onderzochte groepen oudere vrouwen van elkaar verschilden in lichaamsbouw en -samenstelling. Alle berekeningen zijn uitgevoerd met de computerprogramma's van BMDP (Dixon e.a. 1983). Alle statistische toetsen waren tweezijdig, waarbij een p-waarde kleiner dan 0,05 als significant is beschouwd. Verschillen tussen de groepen vrouwen opgesplitst naar woonvorm zijn zowel voor als na correctie voor leeftijd nagegaan. De correctie voor leeftijd vond plaats met behulp van de methode van Miettinen (1976).

De staande en liggende meting van lengte, middelomtrek en heupomtrek bleken significant te verschillen. Daarom is bij diegenen waarbij geen liggende meting is verricht de staande meting gecorrigeerd met behulp van de volgende regressievergelijkingen:

Gecorrigeerde lichaamslengte = $\text{lengte staand} - (13,548 - 0,102 \cdot \text{lengte staand})$.

Gecorrigeerde middelomtrek = $\text{middelomtrek staand} + (9,986 - 0,130 \cdot \text{middelomtrek staand})$.

Gecorrigeerde heupomtrek = $\text{heupomtrek staand} + (16,000 - 0,171 \cdot \text{heupomtrek staand})$.

Deze regressievergelijkingen zijn ontleend aan de groep oudere vrouwen waarvan zowel liggende als staande metingen bekend waren. De staande meting was hierbij de onafhankelijke en het verschil tussen staand en liggend was de afhankelijke variabele.

Zelfstandig in staat ^b	Verpleeghuis N=46 ^a %	Serviceflat N=27 %	Zelfstandig N=52 %	Pearson Chisquare p-waarde
Eten en drinken	94	100	100	ns
Verplaatsen van kamer naar kamer	79	100	100	*
Gaan zitten en opstaan uit stoel	52	100	100	*
In/uit bed stappen	33	100	100	*
Zichzelf volledig wassen	11	89	100	*
Langer dan 10 min. lopen	4	61	94	*

^a Aantallen variëren van 43 tot 46; ^b Eventueel met hulpmiddel;
* p < 0,001; ns = niet significant

Tabel 1

Aantal karakteristieken van de zelfredzaamheid van oudere vrouwen met verschillende zorgbehoeften

RESULTATEN

In tabel 1 zijn een aantal gegevens over de zelfredzaamheid van de verschillende groepen vrouwen weergegeven. Hieruit blijkt dat de zelfstandig wonenden en de serviceflatbewoners in het algemeen geen problemen hadden met een aantal algemene dagelijkse levensverrichtingen. Dit gold in mindere mate voor de vrouwen in het verpleeghuis. Bij het 'verplaatsen van kamer naar kamer' werden vrouwen die zich in een rolstoel verplaatsen zonder hulp van een persoon geacht deze dagelijkse activiteit zelfstandig (met hulpmiddel) te kunnen verrichten.

In tabel 2 zijn de gemiddelde waarden van de antropometrische metingen weergegeven, opgesplitst naar woonvorm. De gemiddelde leeftijd van de vrouwen in het verpleeghuis en de serviceflat was hoger dan van de zelfstandig wonenden. Vrouwen in het verpleeghuis hadden zowel met als zonder correctie voor leeftijd een significant kleinere lichaamslengte dan de twee andere groepen. Het vet% geschat op basis van de huidplooiën was bij de zelfstandig wonenden het hoogst, terwijl op basis van de impedantiemeting het vet% onder de verpleeghuisbewoners gemiddeld het hoogst was. Na leeftijdcorrectie was het verschil in vet% gebaseerd op huidplooiën en op de impedantie niet meer significant. Voor andere variabelen is zowel voor als na correctie voor

leeftijd geen significant verschil geconstateerd tussen de drie groepen.

Alleen bij vrouwen in het verpleeghuis hing het vet% geschat op basis van impedantie ($r = -0,41$; $p = 0,02$) en de Quetelet-index ($r = -0,38$; $p = 0,02$) invers samen met de leeftijd. Er is geen significante associatie geconstateerd tussen vet% geschat op basis van impedantie en de lichaamslengte. In zowel de totale onderzochte populatie als de afzonderlijke groepen is geen significante associatie waargenomen tussen de Quetelet-index enerzijds en de lengte anderzijds. De hoogste ($r = -0,17$) niet significante ($p = 0,39$) correlatiecoëfficiënt is waargenomen bij de vrouwen in de serviceflats. De correlatie ($r = 0,001$) tussen de Quetelet-index en de lichaamslengte bij de vrouwen in het verpleeghuis was opvallend laag. Ook na correctie voor leeftijd was de lichaamslengte niet significant geassocieerd met de Quetelet-index ($p > 0,40$). Vet% geschat op basis van huidplooiën hing invers samen met leeftijd, met name bij de vrouwen die zelfstandig woonden en de vrouwen in het verpleeghuis. Gewicht en leeftijd bleken significant invers samen te hangen, met name bij vrouwen in het verpleeghuis. Bij de zelfstandig wonenden is een invers verband geconstateerd tussen lichaamslengte en leeftijd. De overige antropometrische variabelen bleken bij geen van de groepen significant samen te hangen met de leeftijd.

Variabele	Verpleeghuis N=46 ^a $\bar{X} \pm SA$	Serviceflat N=29 ^b $\bar{X} \pm SA$	Zelfstandig N=53 $\bar{X} \pm SA$	F-test p-waarde
Leeftijd (jr)	84,0 ± 7,8	81,1 ± 5,9	74,2 ± 5,8	***
Gewicht (kg)	63,6 ± 15,8	63,7 ± 10,9	67,0 ± 9,5	ns
Lengte (cm) ^c	156,5 ± 6,4	159,1 ± 6,6	161,2 ± 4,9	***
Quetelet-index (kg/m ²)	26,0 ± 6,1	25,6 ± 4,0	25,7 ± 3,2	ns
Biceps (mm)	18,7 ± 10,7	18,5 ± 8,0	21,5 ± 9,0	ns
Triceps (mm)	21,4 ± 9,8	23,9 ± 7,1	27,1 ± 7,8	**
Vet% uit bi+tri	38,9 ± 7,8	40,7 ± 5,2	42,7 ± 5,5	*
Impedantie (ohm)	616, ± 95	570, ± 82	560, ± 57	**
Vet% uit impedantie	49,9 ± 8,5	45,6 ± 7,3	46,4 ± 6,5	ns
AMC (cm)	22,4 ± 3,3	17,9 ± 2,3	17,0 ± 2,1	ns
Vetverdeling (cm ² /cm ²) ^d	0,45 ± 0,05	0,43 ± 0,06	0,43 ± 0,05	ns
Middel/heupratio (cm/cm) ^c	0,97 ± 0,06	0,95 ± 0,06	0,96 ± 0,05	ns

^a Aantallen variëren van 31 tot 46; ^b Aantallen variëren van 26 tot 29;

^c Staand waar mogelijk, anders liggend gemeten; ^d Intra-abdominaal/subcutaan vetoppervlak

* p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001; ns = niet significant

Tabel 2

Gemiddelde (\bar{X}) en standaard afwijking (SA) van de ongecorrigeerde antropometrische variabelen en leeftijd van oudere vrouwen met verschillende zorgbehoeften

Quetelet-index	Verpleeghuis n=36	Serviceflat n=28	Zelfstandig n=53
QI ≤ 18,0 ^b	8 (8) ^a	0 (4)	0 (2)
18 < QI < 30,0	64 (64)	86 (89)	91 (90)
QI ≥ 30,0	28 (28)	14 (7)	9 (8)

Pearson Chisquare = 9,046 (9,773), 4 vrijheidsgraden, p = 0,06 (0,04)

^a Ongecorrigeerde waarden; tussen haakjes gecorrigeerd naar liggend (gecorrigeerde lichaamslengte)

^b Criteria ontleend aan Garrow (1981)

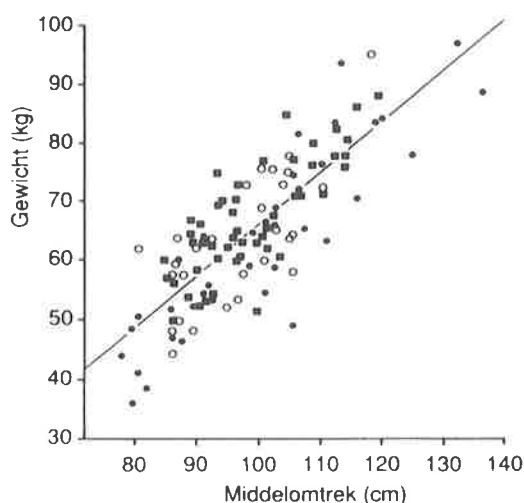
Tabel 3 Prevalentie (in %) van over- en ondergewicht op basis van Quetelet-index (QI) opgesplitst naar zorgbehoefte

Wanneer in plaats van de staande metingen de naar liggend gecorrigeerde metingen werden gebruikt zijn vergelijkbare resultaten voor wat betreft verschillen tussen de groepen waargenomen, behalve dat vrouwen in het verpleeghuis relatief een hogere vetverdeling (cm^2/cm^2) en een hogere middel/heup-ratio hadden, en dat het verschil in lichaamslengte groter werd. Na correctie voor leeftijd was het verschil in vetverdeling niet meer significant.

In tabel 3 is de prevalentie van over- en ondergewicht, opgesplitst naar woonvorm, gepresenteerd. Bij vrouwen in het verpleeghuis bleek de verdeling van de Quetelet-index te verschillen in de zin dat meer lage en hoge waarden voorkwamen dan bij de zelfstandig wonende ouderen. Bij de meeste antropometrische variabelen zijn grotere standaardafwijkingen waargenomen bij de vrouwen in het verpleeghuis dan bij de meer zelfstandig wonende vrouwen.

Tabel 4 geeft de samenhang weer tussen enerzijds middel- en heupomtrek en anderzijds gewicht, Quetelet-index en vet%. Hieruit blijkt dat middel- en heupomtrek vooral goed correleerden met gewicht en Quetelet-index (zie ook figuren 1 en 2). Ook voor de drie groepen afzonderlijk waren de correlaties hoog ($r > 0,72$).

Figuur 1 Samenhang tussen gewicht en middelomtrek



Regressielijn: $y = -21,127 + 0,874 x$ $n = 119$; $r = 0,82$; $p < 0,001$

- = verpleeghuis
- = serviceflat
- = zelfstandig wonend

Onafhankelijke variabele	Afhankelijke variabele			
	Gewicht (kg)	QI (kg/m^2)	Vet% uit huidplooien	Vet% uit impedantie

Middelomtrek (cm)

Intercept	-21,12743	-7,51960	9,54246	-0,07323
Regressie-coëfficiënt	0,8738	0,3362	0,3199	0,4777
SEE	7,0	2,3	5,3	5,5
Correlatie-coëfficiënt	0,82 *	0,85 *	0,57 *	0,69 *

Heupomtrek (cm)

Intercept	-49,54111	-15,24465	-1,01168	-10,40302
Regressie-coëfficiënt	1,1165	0,3987	0,4106	0,5602
SEE	5,7	2,2	5,2	5,7
Correlatie-coëfficiënt	0,89 *	0,87 *	0,62 *	0,66 *

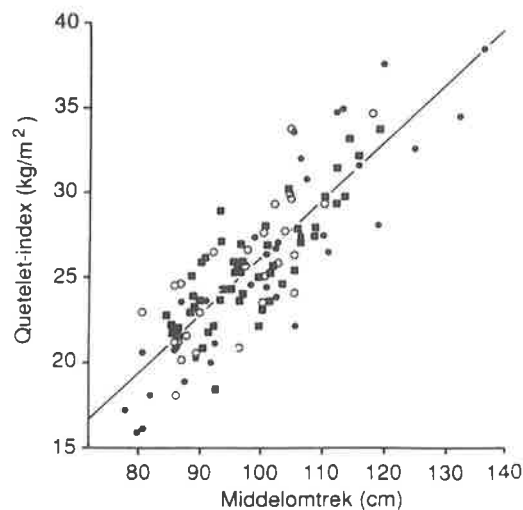
* $p < 0,001$; QI = Quetelet-index

Tabel 4 Lineaire regressievergelijkingen voor de schatting van gewicht en verschillende parameters van lichaamssamenstelling uit de middel- en heupomtrek

DISCUSSIE

In verschillende bevolkingsgroepen is bij ouderen een lagere respons geconstateerd dan bij jongere volwassenen (Haveman 1985, Forthofer 1983). De relatief lage respons in ons onderzoek vormt hierop geen uitzondering. Mogelijk heeft er enige selectie plaatsgevonden, waarbij gedacht kan worden aan een geringere participatie van ernstig zieke vrouwen. De drie onderzochte groepen vrouwen verschilden echter aanzienlijk in een aantal karakteristieken van de zelfredzaamheid. Gezien de respons, de wijze waarop de zelfstandig wonende vrouwen zijn geselecteerd en het feit dat slechts één verpleeghuis is onder-

Figuur 2 Samenhang tussen Quetelet-index en middelomtrek



Regressielijn: $y = -7,520 + 0,336 x$ $n = 115$; $r = 0,85$; $p < 0,001$

- = verpleeghuis
- = serviceflat
- = zelfstandig wonend

zocht kunnen op basis van ons onderzoek slechts oriënterende uitspraken worden gedaan. Te meer daar een aantal aanpassingen noodzakelijk waren bij de antropometrische metingen in het verpleeghuis.

De resultaten geven aan dat de vrouwen in het verpleeghuis voor wat betreft gemiddelde lichaamsbouw en -samenstelling redelijk vergelijkbaar waren met de lichamelijke meer valide oudere vrouwen. Zo verschilde de Quetelet-index niet significant tussen de groepen. Dit 'verschil' werd zelfs kleiner wanneer rekening werd gehouden met de gemeten kleinere lichaamslengte bij de verpleeghuisbewoonsters. Echter de spreiding in de Quetelet-index van de vrouwen in het verpleeghuis was wel groter. De grotere standaardafwijkingen die bij de meeste lichaamsmaten van deze zorgbehoeftige vrouwen zijn waargenomen is hiermee in overeenstemming.

Het vet% van het lichaam geschat op basis van de impedantiemeting was hoger in de groep verpleeghuisbewoonsters. Na correctie voor leeftijd was dit verschil statistisch niet significant. Een lagere impedantie is waargenomen bij ouderen op hoge leeftijd (Deurenberg e.a. 1990), waardoor de vetvrije massa mogelijk wordt overschat en de vetmassa onderschat. De regressievergelijking voor de berekening van het vet% op basis van de impedantie is gebaseerd op gegevens van een populatie van gemiddeld 70 jaar. Bij de verpleeghuisbewoonsters is het grootste verschil tussen de gemiddelde waarden van het vet% uit huidplooiën en van het vet% uit impedantie waargenomen. Op basis van de huidplooiën was het gemiddelde vet% van de zelfstandig wonenden hoger dan van de overige groepen. Het vet% geschat op basis van de huidplooiën hoeft niet overeen te komen met de hoeveelheid intern vet, zodat het vet% van het lichaam mogelijk verkeerd is geschat. Vergelijking van de vetverdeling (omtrek en oppervlakte) geeft aan dat de vrouwen in het verpleeghuis niet sterk verschilden van de overige groepen; mogelijk hadden zij relatief meer intra-abdominaal vet (gecorrigeerd naar liggende lengte; maar zonder correctie voor leeftijd). Deze vrouwen waren minder valide waardoor verwacht mag worden dat een groot aantal spieren minder werden gebruikt, resulterend in minder vetvrije massa. Dit alles zou kunnen leiden tot een onderschatting van het vet% op basis van huidplooiën. De schatting van het vet% op basis van impedantie en de Quetelet-index is afhankelijk van de lichaamslengte. Een gemiddeld kleinere lengte is waargenomen bij de vrouwen in het verpleeghuis. Mogelijk is deze lagere lichaamslengte gedeeltelijk toe te schrijven aan de praktische problemen bij het meten en ernstiger vormen van kyphose en/of osteoporose. Er is echter geen significante samenhang waargenomen tussen de lengte enerzijds en de Quetelet-index en het vet% gebaseerd op de impedantiemeting anderzijds.

Evenals door Chumlea e.a. (1988) is geconstateerd, stuit antropometrisch onderzoek bij lichamelijk gehandicapte ouderen op een aantal praktische problemen. De metingen konden minder gestandaardiseerd worden uitgevoerd. Lengte, heup- en middelomtrek moesten liggend worden gemeten, waardoor vooral de lengtemeting minder nauwkeurig was. Wegen moest op een zitweegschaal gebeuren, soms was wegen niet mogelijk (vanwege pijn,

ongemak, niet kunnen zitten) en er was een grote afhankelijkheid van het verplegend personeel wat onder andere consequenties had voor het tijdstip van meten en hulp bij het wegen. De correlatie tussen gewicht enerzijds en middelomtrek en heupomtrek anderzijds was hoog, zodat het vaststellen van het lichaamsgewicht mogelijk vervangen kan worden door de gemakkelijker te meten middelomtrek. Bovendien geeft de middelomtrek een indruk van de vetmassa, daar er hoge correlaties zijn geconstateerd tussen middelomtrek enerzijds en Quetelet-index en vet% (geschat op basis van huidplooiën en impedantie) anderzijds. De heupomtrek gaf wat hogere correlaties en wat lagere standaard afwijkingen van de schattingen (SEE), maar deze was bij een deel van de somatisch gehandicapten beduidend moeilijker te meten dan de middelomtrek. Mogelijk zou de impedantie, die in liggende positie wordt gemeten, eveneens een deel van de praktische problemen kunnen ondervangen.

De impedantiemeting is een vrij nieuwe methode voor de bepaling van lichaamssamenstelling die voorsnog onvoldoende is gevalideerd (Lukaski e.a. 1985, Jackson e.a. 1988, Segal e.a. 1988, Deurenberg e.a. 1990), waardoor bij de interpretatie van onderzoeksresultaten enige voorzichtigheid moet worden betracht. Te meer omdat validering van de methode onder meer gestandaardiseerde omstandigheden heeft plaatsgevonden.

Door Deurenberg e.a. (1990) is de impedantie alsmede de densiteit bepaald van 37 vrouwen van 65-83 jaar op basis waarvan een regressievergelijking is opgesteld voor het berekenen van het vet% uit de waargenomen impedantie. Deze personen waren minimaal 2 uur nuchter, vertoonden geen dehydratie of oedeem en gebruikten geen diuretica. In ons onderzoek zijn de metingen onder minder gestandaardiseerde omstandigheden uitgevoerd. Vrijwel alle respondenten waren niet nuchter. De impedantie daalt op groepsniveau echter met slechts 13-17 ohm, afhankelijk van de tijd na de maaltijd (Deurenberg e.a. 1988). Er is in ons onderzoek geen correctie voor nuchterheid toegepast. De nuchter gemeten personen weken overigens niet wezenlijk af van de overige respondenten. Opvallend was dat bij de meeste vrouwen in het verpleeghuis na het verwijderen van de plakkertjes (gebruikt voor de impedantiemeting) van de hand de huid enige tijd in een plooi bleef staan. Dit zou mogelijk kunnen samenhangen met dehydratie en/of de verminderde elasticiteit van de huid. Van de verpleeghuisbewoonsters gebruikte 30% diuretica; deze percentages waren 36 en 13 voor de serviceflatbewoonsters en de zelfstandig wonende ouderen. De invloed van dehydratie en diureticagebruik op de impedantie is voor zover ons bekend nog niet onderzocht. Er zijn echter aanwijzingen dat de impedantie stijgt bij dehydratie (Deurenberg, persoonlijke mededeling) wat aangeeft dat nader onderzoek op dit terrein is gewenst.

Concluderend kan gesteld worden dat er geen duidelijke aanwijzingen zijn dat de lichaamsbouw en -samenstelling van de onderzochte lichamelijk gehandicapte oudere vrouwen in het verpleeghuis gemiddeld wezenlijk verschilde van die van meer zelfstandig wonende oudere vrouwen. Bij oudere vrouwen in het verpleeghuis bestond wel een grotere spreiding in de Quetelet-index. De waar-

genomen associatie tussen de middelomtrek enerzijds en de Quetelet-index en lichaamsgewicht anderzijds biedt mogelijk perspectieven aangaande een alternatief voor laatstgenoemde (gangbare doch moeilijk meetbare) lichaamsmaten bij somatische patiënten.

ONDERSTEUNING

Dit onderzoek is uitgevoerd in het kader van het voedingspeilingssysteem met financiële steun van het Ministerie van Welzijn, Volksgezondheid en Cultuur.

ABSTRACT

The body build and body composition of elderly women with different physical validity were investigated. Body height, weight, bio-electrical impedance, skinfold thicknesses and circumferences of upper arm, waist and hip were measured in 46 nonambulant women (65-95 years) living in a nursing home. These women were compared to 29 women (70-92 years) living in a service flat as well as 53 independently living women (65-88 years). Analysis of variance was used to test (with and without adjustment for age) whether mean values differed among groups of elderly women. Linear (multiple) regression was used for studying associations among anthropometric measures. The women in the nursing home had a smaller body height. Although differences were found in percentage body fat (based on skinfolds as well as bio-electrical impedance), these differences were not significant after adjustment for age. The other variables studied showed no relevant differences among the groups studied. Therefore, the average body composition of the three groups can be considered as being similar. However, the distribution of the body mass index was different for the women in the nursing home. Correlation coefficients between the circumference of waist with weight ($r=0.82$) and body mass index ($r=0.85$) were high. This means that waist circumference might be used as an assessor for body weight and body mass index.

LITERATUUR

- Agarwal, N., F. Acevedo, C.G. Cayten & C.S. Pitchumoni, Nutritional status of the hospitalized very elderly from nursing homes and private homes. *Am. J. Clin. Nutr.* 43 (1986) 659
- Boschieter, E.B., Vochtekort bij de oudere mens. *Ned. T. Geront.* 10 (1979) 96-102
- Burr, M.L. & K.M. Phillips, Anthropometric norms in the elderly. *Br. J. Nutr.* 51 (1984) 165-169
- Chumlea, W.C., S. Guo, A.F. Roche & M.L. Steinbaugh, Prediction of body weight for the nonambulatory elderly from anthropometry. *J. Am. Diet. Ass.* 88 (1988) 564-568
- Deurenberg, P., J.A. Weststrate, I. Paymans & K. van der Kooy, Factors affecting bio-electrical impedance measurements in humans. *Eur. J. Clin. Nutr.* 42 (1988) 1017-1022
- Deurenberg, P., K. van der Kooy, P. Evers & T. Hulshof, The assessment of body composition by bio-electrical impedance in a population > 60 y. *Am. J. Clin. Nutr.* 51 (1990) 3-6

- Dixon, W.J., M.B. Brown, L. Engelman, M.A. Hill & R.I. Jennrich, BMDP statistical software, University of California Press, Berkeley 1988
- Durnin, J.V.G.A. & J. Womersley, Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurement on 481 men and women aged 16 to 72 years. *Br. J. Nutr.* 32 (1974) 77-97
- Forbes, G.B., The adult decline in lean body mass. *Hum. Biol.* 48 (1976) 161-173
- Forbes, G.B., *Human Body Composition*. Springer Verlag, New York 1987
- Forthofer, R.N., Investigation of nonresponse bias in NHANES II. *Am. J. Epidemiol.* 117 (1983) 507-515
- Garrow, J.S., *Treat obesity seriously*. Churchill Livingstone, Edinburgh 1981
- Haveman, H.B., Deelname aan bevolkingsonderzoek in Nederland. *T. Soc. Gezondheidsz.* 63 (1985) 649-653
- Jackson, A.S., M.L. Pollock, J.E. Graves & M.T. Mahar, Reliability and validity of bio-electrical impedance in determining body composition. *J. Appl. Physiol.* 64 (1988) 529-534
- Löwik, M.R.H. & R.J.J. Hermus, Dutch nutrition surveillance system. *Food Policy* 13 (1988) 359-365
- Löwik, M.R.H., J. Schrijver, J. Odink, H. van den Berg, M. Wedel & R.J.J. Hermus, Nutrition and aging: Nutritional status of 'apparently healthy' elderly (Dutch nutrition surveillance system). *J. Am. Coll. Nutr.* 9 (1990) 18-27
- Lukaski, H.C., P.E. Johnson, W.W. Bolonchuck & G.I. Lykken, Assessment of fatfree mass using bio-electrical impedance measurements of the human body. *Am. J. Clin. Nutr.* 41 (1985) 810-817
- Miettinen, O.S., Stratification by a multivariate confounder score. *Am. J. Epidemiol.* 104 (1976) 609-620
- Morgan, D.B., H.M.V. Newton, C.J. Schorah, M.A. Jewitt, M.R. Hancock & R.P. Hullin, Abnormal indices of nutrition in the elderly: a study of different clinical groups. *Age and Ageing* 15 (1986) 65-76
- Morley, J.E. & A.J. Silver, Anorexia in the elderly. *Neurobiology of Aging* 9 (1988) 9-16
- Noppa, H., M. Andersson, C. Bengtsson, A. Bruce & B. Isaksson, Body composition in middle-aged women with special reference to the correlation between body fat mass and anthropometric data. *Am. J. Clin. Nutr.* 32 (1979) 1388-1395
- Novak, L.P., Aging, total body potassium, fat free mass and cell mass in males and females between ages 18 and 85 years. *J. Geront.* 27 (1972) 438-443
- Segal, K.R., M. van Loan, P.I. Fitzgerald, J.A. Hodgson & T.B. van Itallie, Lean body mass estimation by bio-electrical impedance analysis: a four-side cross-validation study. *Am. J. Clin. Nutr.* 47 (1988) 7-14
- Smith, J.L., A.A. Wickiser, L.L. Korth, A.C. Grandjean & A.E. Schaefer, Nutritional status of an institutionalized aged population. *J. Am. Coll. Nutr.* 3 (1984) 13-25
- Tanner, J.M., *Growth and physique studies*. IBP Handbook, 1969
- Weits, T., *Body fat: a radiological view*. Dissertatie Rijksuniversiteit Utrecht, 1988

CORRESPONDENTIEADRES

Dr. Ir. M.R.H. Löwik, Afdeling Voeding, Instituut CIVO-Toxicologie en Voeding TNO, Postbus 360, 3700 AJ Zeist, tel. 03404-44770.

Ontvangen 23 mei 1989, geaccepteerd 2 mei 1990