

DIE BASAALMETABOLISME-SNELHEID VAN BLANKE- EN BANTOEVERPLEEGSTERS

J. BOOYENS, M.Sc., Ph.D. (CANTAB.) en B. J. MEYER, M.B., Ch.B., D.Sc. (PRETORIA), *Departemente van Fisiologie en Biochemie, Universiteit van Pretoria, en*

J. J. THERON, M.B., Ch.B., M.Sc. (PRETORIA) en E. R. STRICKLER, *Nasionale Voedingnavorsingsinstituut, Wetenskaplike en Nywerheidsnavorsingsraad, Pretoria*

'n Verskeidenheid van faktore, sowel fisiologies as klinies van aard, beïnvloed die basaalmetabolisme-snelheid (B.M.S.). Twee van hierdie faktore, nl. klimaat en ras, is vir ons in Suid-Afrika van spesiale belang vanweë die moontlike praktiese implikasies. Op die oomblik is die standaard waarvan ons gebruik maak uitgewerk en opgestel vir klimaatomstandighede en rasse-groepe wat aansienlik verskil van ons eie. Omdat daar aanduidings is dat die B.M.S. wel in verband mag staan met ras¹ en omdat ons hier in Suid-Afrika met verskillende rasse-groepe te doen het, is dit van praktiese belang om hierdie probleem na te gaan.

Die gegewens wat hier beskryf word, is 'n voorlopige verslag van 'n reeks B.M.S.-bepalings wat op 'n 'vergelijkbare' groep Blankes en Bantoes uitgevoer is om vas te stel of daar wel plaaslik 'n korrelasie tussen ras en B.M.S. bestaan.

Omdat daar tot nog toe geen B.M.S.-standaarde vir die Suid-Afrikaanse bevolking opgestel is nie, sal die gemiddelde waardes vir Blankes en Bantoes vergelyk word met standaardwaardes wat onlangs vir die Britse bevolking uitgewerk is.²

PROEFPERSONE EN METODE

Altesaam 130 fisies gesonde Blanke- en 167 fisies gesonde Bantoeverpleegsters tussen die ouderdomme van 18 en 26 jaar is in die voorlopige studie as proefpersone gebruik.

Vir die doel van hierdie ondersoek is die volgende algemene prosedure deurgaans gevolg: 'n Ligte maaltyd met 'n lae proteïeninhoud is om 6:00 nm. deur die proefpersone genuttig, waarna hulle na bed is. Die saal waarin die proefpersone geslaap het, is by 'n temperatuur van tussen 20°C. en 25°C. gehou. Die volgende oggend is die suurstofverbruik om 7:00 vm. bepaal nog voordat die proefpersone opgestaan het.

Geen proefpersone is gedurende die menstruele periode ondersoek nie. Die polsspoed en mondtemperatuur van elke proefpersoon is ook vooraf bepaal. Persone met 'n abnormale hoë polsspoed of mondtemperatuur is nie in die eksperiment ingesluit nie.

Die suurstofverbruik is deur middel van twee 'Sanborn metabulators' wat vooraf teenoor mekaar gekalibreer is, bepaal. Noukeurigheidshalwe is duplikaatbepalings op 'n reeks proefpersone uitgevoer met behulp van die 'Sanborn metabulator' en die Douglassak-Haldane-apparaat-tegniek.³

Om die invloed van fisiologiese en psigologiese faktore in die toetsprosedure sover moontlik uit te skakel, is meerdere bepalinge van die suurstofverbruik op elke persoon uitgevoer totdat die suurstofverbruik geen verdere afname getoon het nie. Soms was soveel as 5 of 6 bepalinge nodig. Die laagste waarde wat op hierdie manier verkry is, is toe vir die berekening van die B.M.S. gebruik. Die kalorieverbruik is vanaf die suurstofverbruik bereken en wel deur aan te neem dat 4·825 kalorieë geproduseer is vir elke liter suurstof wat verbruik is.⁴

Vervolgens is die proefpersoon toegelaat om van die toilet gebruik te maak voordat die liggaamsgewig deur middel van 'n gekalibreerde Lindells-skaal bepaal is. Die naakte gewig is bereken deur 1½ lb. af te trek vir die slaapkler. Hierna is die lengte tot die naaste kwartduim gemeet. Die liggaamsoppervlakte in vierkante meters (m²) is bereken deur gebruik te maak van die nomogram vir liggaamsoppervlakte bereken vanaf die naakte gewig en staanlengte volgens die formule van Du Bois.⁵

Die B.M.S. is bereken uit die aantal kalorieë wat per minuut verbruik is en die liggaamsoppervlakte. Die finale resultaat word dan aangegee as kalorieë/m²/uur.

RESULTATE

In Tabel I word die gemiddelde waardes vir lengte, gewig, liggaamsoppervlakte en B.M.S., sowel as getal proefpersone in elke ouderdomsgroep vir die Blankes, aangegee. Die-

TABEL I. GEMIDDELDE LENGTE, GEWIG, LIGGAAMSOPPERVLAKTE EN B.M.S. EN DIE GETAL BLANKE VERPLEEGSTERS IN DIE VERSKILLENDE OUDERDOMSGROEPE*

Ouderdom (jaar)	Getal	Lengte (duim)	Gewig (lb.)	Liggaamsoppervlakte (m ²)	B.M.S. (Kal./m ² /uur)
18	40	65·8 (2·7)	140·1 (27·4)	1·68 (0·2)	34·3 (2·3)
19	42	65·7 (2·1)	142·3 (20·0)	1·69 (0·1)	35·1 (2·8)
20	26	65·6 (2·3)	135·5 (18·1)	1·68 (0·1)	35·6 (2·2)
21	14	65·0 (2·3)	129·9 (11·3)	1·63 (0·1)	35·0 (1·6)
22	4	66·3 (1·7)	132·6 (15·1)	1·67 (0·1)	35·0 (0·9)
24	1	66·0	129·0	1·65	29·8
25	2	65·0	120·0	1·59	31·0
26	1	69·5	134·0	1·74	33·5

* Standaard-afwykings word waar moontlik tussen hakies aangegee.

selfde gegewens vir die Bantoes word in Tabel II aangegee.

Vir elke ouderdomsgroep is die Blankes en Bantoes statisties vergelyk ten opsigte van lengte, gewig, liggaamsoppervlakte en B.M.S., en wel deur gebruik te maak van die Mann-Whitney-Wilcoxon U-toets.⁶ As gevolg van die onderlinge afhanklikheid van hierdie kwantiteite is 'n 2% betekenisvolle vlak aangeneem. Dus dui p-waardes wat gelyk is aan of kleiner as 0·02, statisties betekenisvolle verskille aan. Die p-waardes wat so bereken is, word in Tabel III aangegee.

Alhoewel statisties betekenisvolle verskille in lengte, gewig, en liggaamsoppervlakte in die 19-jarige groep; lengte, en liggaamsoppervlakte in die 20-jarige groep; en B.M.S. in die 21-jarige groep gevind is, kon geen deurlopende statistiese verskil vir al die kwantiteite aangedui word nie. Die gemiddelde lengte, gewig, en liggaamsoppervlakte van die Blankes was, met 'n enkele uitsondering egter, deurgaans hoër as die ooreenstemmende

TABEL II. GEMIDDELDE LENGTE, GEWIG, LIGGAAMSOPPERVLAKTE EN B.M.S. EN DIE GETAL BANTOEVERPLEEGSTERS IN ELKE OUDERDOMSGROEP*

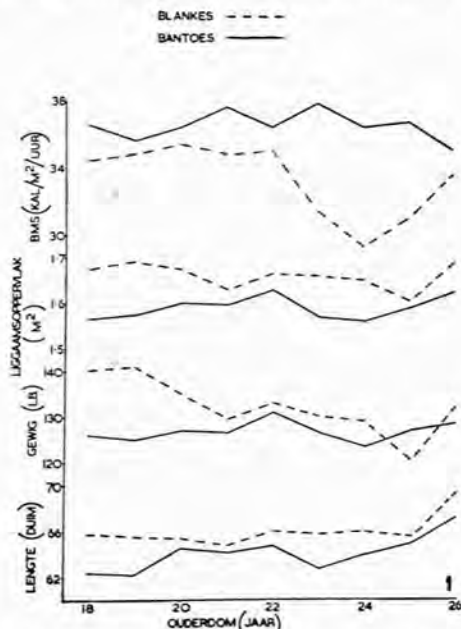
Ouderdom (jaar)	Getal	Lengte (duim)	Gewig (lb.)	Liggaamsoppervlakte (m ²)	B.M.S. (Kal./m ² /uur)
18	3	62.3 (0.7)	126.7 (15.3)	1.57 (0.1)	36.8 (2.3)
19	13	62.3 (3.5)	124.5 (16.8)	1.57 (0.1)	35.5 (2.8)
20	35	63.3 (2.2)	127.3 (17.5)	1.59 (0.1)	36.5 (2.8)
21	39	63.4 (1.8)	127.0 (14.8)	1.59 (0.1)	36.8 (2.6)
22	32	63.6 (2.4)	132.1 (19.3)	1.63 (0.1)	36.4 (2.3)
23	15	62.2 (2.2)	126.9 (13.7)	1.57 (0.1)	37.9 (3.4)
24	14	63.1 (1.7)	123.6 (16.8)	1.57 (0.1)	36.4 (2.5)
25	10	63.8 (3.0)	128.0 (13.5)	1.60 (0.1)	36.5 (2.7)
26	6	64.7 (2.6)	129.2 (10.2)	1.63 (0.1)	35.0 (2.3)

* Standaard-afwykings word tussen hakies aangedui.

TABEL III. P-WAARDES BEREKEN IN DIE STATISTIESE VERGELYKING VAN BLANKE- EN BANTOEVERPLEEGSTERS IN DIESELFDE OUDERDOMSGROEPE TEN OPSIGTE VAN LENGTE, GEWIG, LIGGAAMSOPPERVLAKTE EN B.M.S.*

Ouderdom	Lengte (duim)	Gewig (lb.)	Liggaamsoppervlakte (m ²)	B.M.S. (Kal./m ² /uur)
18	0.038	0.540	0.243	0.139
19	0.0002	0.0046	0.002	0.726
20	0.0005	0.102	0.018	0.341
21	0.026	0.545	0.200	0.018
22	0.047	0.744	0.302	0.282
25	0.364	0.758	0.910	0.044

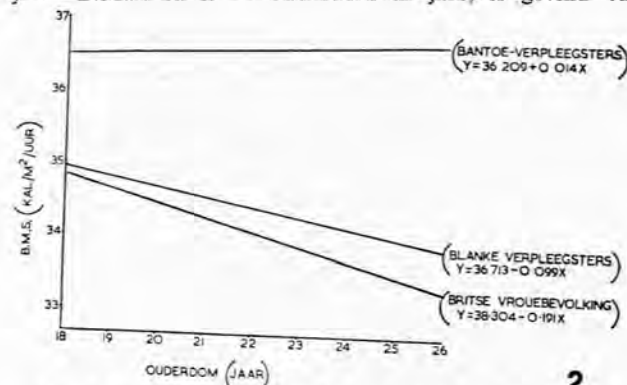
* Statisties betekenisvolle p-waardes is onderstreep.



Afb. 1. Gemiddelde B.M.S., liggaamsoppervlakte, gewig en lengte van Blanke- en Bantoeverpleegsters vir verskillende ouderdomsgroepe.

waardes vir die Bantoes, terwyl die gemiddelde B.M.S. van die Blankes deurgaans laer was as dié van die Bantoes (Afb. 1).

Regressielyne vir B.M.S. op ouderdom is vir Blankes en Bantoes bereken (Afb. 2). Die regressie-koëffisiënte $y = 36.713 - 0.099x$ en $y = 36.209 + 0.015x$, waar $y =$ B.M.S. en $x =$ ouderdom in jare, is gevind van



Afb. 2. Regressielyne vir B.M.S. of ouderdom vir Blanke- en Bantoeverpleegsters en vir vroue in die Britse bevolking.

toepassing te wees op Blankes en Bantoes respektiewelik. Die variasie vir die bepaling het 6.024 vir Blankes en 7.535 vir Bantoes behoop.

Die t-waarde is bereken vir die verskil tussen die regressie-koëffisiënte en behoop < 1 in absolute waarde. Die regressie-koëffisiënte vir Blankes en Bantoes verskil dus nie betekenisvol nie. Voorts is gevind dat die helling van die regressie-koëffisiënt vir Blankes en Bantoes nie betekenisvol is nie.

Die regressielyn vir Britse vroue tussen die ouderdomme 18 en 26 jaar is bereken uit die resultate van Robertson en Reid² en word in Afb. 2 aangetoon. Die regressie-koëffisiënt $y = 38.304 - 0.191x$ is van toepassing gevind. Die variasie vir die berekening het op 5.677 te staan gekom en die helling van die regressie-koëffisiënt in hierdie geval is hoogs betekenisvol ($p = .0001$).

Die regressie-koëffisiënt vir Blanke- en Bantoeverpleegsters is voorts statisties met dié vir Britse vroue vergelyk. Geen betekenisvolle verskil tussen hierdie regressie-koëffisiënte is gevind nie.

BESPREKING

Die relatiewe klein aantal proefpersone in hierdie proefreeks, nl. 130 Blankes en 167 Bantoes, in vergelyking met meer as 1,300 Blanke vroue in die studie van Robertson en Reid,² regverdig geen besliste gevolgtrekking nie. Dit is egter duidelik uit die gemiddelde waardes vir lengte, gewig en liggaamsoppervlakte (Tabelle I en II en Afb. 1) dat die Bantoeverpleegsters in die huidige ondersoek 'n kleiner liggaamsbou as die Blanke verpleegsters gehad het. Voorts was die gemiddelde B.M.S.-waarde van Blanke verpleegsters vir elke ouderdomsgroep laer as dié van die Bantoeverpleegsters. Hierdie verskille was egter nie statisties betekenisvol nie. Deur 'n vergelykende studie van die antropometrie en B.M.S. van 'n groter groep Blankes en Bantoes van beide geslagte, en met 'n groter ouderdomsverspreiding, te maak, behoort die rasseverskille wat deur die huidige proefreeks aangetoon word, statisties duideliker te wees.

Uit 'n statistiese vergelyking van die B.M.S.-waardes vir plaaslike Blanke- en Bantoeverpleegsters met dié vir Britse vroue, is dit verder duidelik dat die Britse B.M.S.-standaarde vir die betrokke ouderdomsgroepe en geslag plaaslik gebruik kan word. As egter in aanmerking geneem word dat die gemiddelde B.M.S.-waarde van Bantoeverpleegsters feitlik deurgaans 2 kal./m²/uur hoër was as die ooreenstemmende Britse waarde (Afb. 2) is dit duidelik dat 'n hoë normale B.M.S. vir 'n Bantoevrou (+ 10) moontlik abnormaal (+ 15) mag wees wanneer van die Britse standaard gebruik gemaak word.

Dit wil dus voorkom asof die opstel van B.M.S.-standaarde vir beide Blankes en Bantoes in Suid-Afrika geregverdig is.

OPSOMMING

In 'n voorlopige studie is die B.M.S. van 130 Blanke- en 167 Bantoeverpleegsters tussen die ouderdomme 18 en 26 bepaal. Dit is gevind dat:

1. Alhoewel die gemiddelde lengte, gewig, en liggaamsoppervlakte van Blanke verpleegsters in elke ouderdomsgroep hoër was as dié van die Bantoeverpleegsters, en die gemiddelde B.M.S.-waarde van die Blanke verpleegsters vir elke ouderdomsgroep laer was as dié van die Bantoeverpleegsters, hierdie verskille nie statisties betekenisvol is nie.

2. Die B.M.S.-waardes van Blanke- en Bantoeverpleegsters statisties nie betekenisvol verskil van die standaard B.M.S.-waardes vir Britse vroue in dieselfde ouderdomsgroepe nie.

3. Die gevolgtrekking word gemaak dat die opstel van

B.M.S.-standaarde vir die bevolking van Suid-Afrika geregverdig is.

SUMMARY

In a preliminary study the basal metabolic rates of 130 European nurses and 167 Bantu nurses between 18 and 26 years of age, were determined. It was found that:

1. Although the average height, weight and body-surface area of the European nurses were greater than those of the Bantu, the average BMR in Europeans was lower than that of the Bantu subjects. The differences were not statistically significant.

2. The BMR values of European and Bantu nurses did not differ significantly from the standard BMR values for British women in corresponding age groups.

3. It is concluded that the determination of BMR standards for the South African population is justified.

Die apparaat wat gedurende hierdie studie gebruik is, is deur die Nasionale Voedingnavorsingsinstituut tot ons beskikking gestel. Ons wens hiermee matrones M. White en C. Lochner van die Volkshospitaal, Pretoria, en mej. L. Lourens, Prinsipale van die Opleidingskollege vir Verpleegsters, vir hulle hulp i.v.m. die verkryging van proefpersone en akkommodasie, dr. D. J. Stoker, vir die statistiese verwerking van die resultate, en al die verpleegsters wat as proefpersone opgetree het, te bedank.

VERWYSINGS

1. Quenouille, M. H. *et al.* (1951): Commonwealth Bureau of Animal Nutr., Tech. Comm. No. 17.
2. Robertson, J. D. en Reid, D. D. (1952): *Lancet* **1**, 940.
3. Douglas, C. G. en Priestly, J. G. (1948): *Human Physiology, A Practical Course*, 2e dr., pp. 55-66. Oxford: Clarendon Press.
4. Best, C. H. en Taylor, N. B. (1954): *The Physiological Basis of Medical Practice. A Text in Applied Physiology*, 5e dr., p. 614. Baltimore, Md.: Williams & Wilkins.
5. Lamb, F. W. (1930): *An Introduction to Experimental Physiology*, 1ste dr., p. 213. Londen: Longmans, Green.
6. Siegel, S. (1956): *Nonparametric Statistics*, 1ste dr. pp. 116-127. New York: McGraw-Hill.