

**FISIEKE AKTIWITEIT EN
BEVOLKINGSGROEPE SE
VERBAND MET FISIEKE FIKSHEID
VAN 13 – 15 JARIGE DOGTERS
IN DIE NOORDWES PROVINSIE**

**Charlene Engelbrecht
(MA.BA)**



Potchefstroomse Universiteit
vir Christelike Hoër Onderwys

FISIEKE AKTIWITEIT EN BEVOLKINGSGROEPE SE VERBAND MET FISIEKE FIKSHEID VAN 13 – 15 JARIGE DOGTERS IN DIE NOORDWES PROVINSIE

**Charlene Engelbrecht
(MA.BA)**



Skripsie voorgelê vir die nakoming van die vereistes vir die graad Magister in die Skool vir Biokinetika, Rekreasie en Sportwetenskap aan die Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys

Studieleier: Dr. A.E. Pienaar
Hulpleier: Mnr. B. Coetzee

Potchefstroom
November 2001

ABSTRACT

Inactive lifestyles have increased worldwide among children in developed and developing countries. Reasons for this decline in physical activity (PA) could be attributed to lower physical activity patterns and improved technology (TV and computer). Adequate physical activity is, however, known to improve aerobic fitness which in turn can lower the risk for cardiovascular diseases.

The aim of this study is to investigate the relationship between physical activity (PA) and physical fitness (PF) (VO_2 max, arm strength, abdominal strength, grip strength and flexibility) in 13- to- 15 year old girls, as well as amongst the different racial groups living in the North- West Province.

A total of 290, 13 to 15 year old girls were recruited from 16 randomly selected schools in the North-West Province. Physical activity data were obtained through the standardise questionnaire (Previous day physical activity recall (PDPAR, Trost *et al.*, 1999). Physical fitness status was obtained through a physical fitness test battery (seven level abdominal strength test, bent-arm hang, handgrip strength, bleep-test and the modified sit-and-reach test measuring flexibility). Anthropometric data including height, weight, BMI and skin folds were also collected. Results indicated that 73.3 % of the participants were classified in the low intensity PA level which is in accordance with and even lower than those in other studies elsewhere in the world.

Physical activity was not significantly associated with PF, although definite trends were found which showed that PF increased with increasing FA levels. Further analysis of contributing factors to VO_2 max was done through a regression analysis. Fat-percentage, strength, age and flexibility showed a statistical contribution of moderate practical significance to VO_2 max.

ABSTRACT

Physical activity patterns significantly contributed to differences in body stature, abdominal strength, bent-arm hang and flexibility among white, black and Indian girls. Indian girls were less active than coloured, blacks and white girls, which may be attributed to their culture, since a great deal of their time is spent attending religious schooling in the afternoons.

In developing countries, with low socio-economic status and under-nutrition, a lack of opportunities and education play a role in their PA and PF levels. Teachers should be educated to teach children the importance of PA and to uphold their PF skills.

INHOUDSOPGAWE

<i>VOORWOORD</i>	<i>I</i>
<i>ABSTRACT</i>	<i>II</i>
<i>INHOUDSOPGAWE</i>	<i>IV</i>
<i>LYS VAN TABELLE</i>	<i>VIII</i>
<i>LYS VAN FIGURE</i>	<i>IX</i>
<i>LYS VAN AFKORTINGS</i>	<i>X</i>
 <i>HOOFSTUK 1</i>	
<i>PROBLEEMSTELLING EN DOEL VAN ONDERSOEK</i>	
<i>1.1 INLEIDING</i>	<i>2</i>
<i>1.2 PROBLEEMSTELLING</i>	<i>3</i>
<i>1.3 DOELSTELLINGS</i>	<i>5</i>
<i>1.4 HIPOTEESES</i>	<i>5</i>
<i>1.5 STRUKTUUR VAN SKRIPSIE</i>	<i>5</i>
<i>1.6 BIBLIOGRAFIE</i>	<i>6</i>

HOOFSTUK 2

**‘N LITERATUUROORSIG OOR FISIEKE AKTIWITEITSVLAKKE,
VOORKEURE EN FISIEKE FIKSHEID BY DOGTERS**

2.1 INLEIDING	11
2.2 VERBANDHOUDENDE TERME	12
2.3 FISIEKE AKTIWITEIT	13
2.3.1 <i>Vlakke van fisieke aktiwiteit</i>	13
2.3.2 <i>Aktiwiteitsvoorkeure en patrone van dogters</i>	14
2.3.2.1 <i>Aktiwiteitsvoorkeure en patrone van bevolkingsgroepe</i>	<u>16</u>
2.3.3 <i>Fisieke aktiwiteit ten opsigte van weksdae en naweke</i>	16
2.3.4 <i>Ouderdom en FA</i>	17
2.3.5 <i>Fisieke aktiwiteit van verskillende bevolkingsgroepe</i>	18
2.4 FISIEKE AKTIWITEIT SE ROL IN FISIEKE FIKSHEID	19
2.4.1 <i>FA en kardiovaskulêre fiksheid van dogters</i>	19
2.4.1.1 <i>Ontwikkeling van aërobiese kapasiteit</i>	20
2.4.1.2 <i>Ouderdom, FA en FF</i>	20
2.4.1.3 <i>Bevolkingsgroepe, FA en FF</i>	22
2.4.1.4 <i>Samevatting</i>	24
2.4.2 <i>FA en Soepelheid</i>	25
2.4.3 <i>FA, krag en spieruithou vermoë</i>	26
2.4.3.1 <i>Ontwikkeling, FA en krag</i>	26
2.4.3.2 <i>Ouderdom, FA en krag</i>	27
2.4.3.3 <i>Krag van verskillende bevolkingsgroepe</i>	28
2.4.3.4 <i>Samevatting, FA en krag</i>	29
2.4.4 <i>FA en Liggaamsamestelling</i>	29
2.5 SAMEVATTING	30

2.6	BIBLIOGRAFIE	32
-----	---------------------	----

HOOFSTUK 3

***DIE VERBAND TUSSEN FA EN FF VAN 13 TOT 15 JARIGE DOGTERS
IN DIE NOORDWES PROVINSIE***

3.1	INLEIDING	44
3.2	METODE	46
3.2.1	<i>Navorsingsontwerp</i>	46
3.2.2	<i>Ondersoekgroep</i>	46
3.2.3	<i>Meetsinstrument</i>	47
3.2.4	<i>Fisieke fiksheidtoetse</i>	48
3.2.5	<i>Statistiese analise</i>	49
3.3	RESULTATE EN BESPREKINGS	49
3.4	SAMEVATTING	55
3.5	BRONVERWYSINGS	56

HOOFSTUK 4

***DIE VERBAND TUSSEN FA EN FF VAN 13 TOT 15 JARIGE DOGTERS
VAN VERSKILLENDE BEVOLKINGSGROEPE IN DIE NOORDWES
PROVINSIE***

4.1	INLEIDING	62
4.2	METODE	64
4.2.1	<i>Navorsingsontwerp</i>	64
4.2.2	<i>Ondersoekgroep</i>	64

4.2.3	<i>Meetinstrument</i>	64
4.2.4	<i>Fisieke fiksheidstoets</i>	66
4.2.5	<i>Statistiese analise</i>	66
4.3	RESULTATE EN BESPREKINGS	67
4.4	SAMEVATTING	73
4.5	BRONVERWYSINGS	74

HOOFSTUK 5

SAMEVATTING, GEVOLGTREKKINGS EN AANBEVELINGS

5.1	SAMEVATTING	78
5.2	GEVOLTTREKKINGS	80
5.3	AANBEVELINGS	81

BYLAES

BYLAE A: THUSA BANA Ingeligte toestemmingsvorm

BYLAE B: THUSA BANA Kontrole kaart

BYLAE C: THUSA BANA Demografiese vraelys

BYLAE D: THUSA BANA Fisieke aktiwiteitsvraelys

BYLAE E: THUSA BANA Fisieke fiksheidsprotokol

BYLAE F: THUSA BANA Fisieke aktiwiteit kompendium met METS indeling

BYLAE G: Riglyne van Journal for PHE, Recreation and Dance

LYS VAN TABELLE

- Tabel 3.1** Beskrywende inligting en betekenisvolheid van verskille van verskillende FF veranderlikes en liggaamssamestelling van dogters tussen 13 tot 15 jaar wat in die lae, matig en hoë aktiwiteitsvlakke geklassifiseer is (N=289)
- Tabel 3.2** 'n Stapsgewyse regressie analise van veranderlikes wat tot lae VO_2 maks waardes bydra
- Tabel 4.1** FA- vlak persentasie van dogters van verskillende bevolkingsgroepe en die gemiddeld van die FA-vlak van elke bevolkingsgroep
- Tabel 4.2** Aktiwiteite van lae aktiewe dogters van verskillende bevolkingsgroepe (N=213)
- Tabel 4.3** Aktiwiteitspatrone van matige en hoë aktiewe dogters van verskillende bevolkingsgroepe (N=77)
- Tabel 4.4** Betekenisvolheid van verskille tussen FF veranderlikes en lae intensiteitsvlak van verskillende bevolkingsgroepe

LYS VAN FIGURE

Figuur 3.1 Die invloed van armkrag en vetpersentasie op VO_2 maks van laag tot hoë aktiewe dogters tussen die ouderdom van 13 tot 15 jaar

LYS VAN AFKORTINGS

ANOVA	Eenrigtingvariëansie-analise
BMI	Liggaamsmassa-indeks
FA	Fisieke aktiwiteit
FF	Fisieke fiksheid
Kg	Kilogram
MANOVA	Twee rigtingvariëansie-analise
MAKS	Maksimumwaarde
MET	Metaboliese tempo van 'n kind tydens rus
N	Aantal respondente
PDPAR	Previous day physical activity recall
PU vir CHO	Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys
SA	Standaardafwyking
THUSA BANA	Transition and Health during Urbanisation of South African children
VO ₂	Aërobiese fiksheid

Swart kinders by die skool se groente tuin



HOOFSTUK 1

PROBLEEM EN DOEL VAN DIE STUDIE

INHOUDSOPGAWE

<i>1.1</i>	<i>INLEIDING</i>	<i>2</i>
<i>1.2</i>	<i>PROBLEEMSTELLING</i>	<i>3</i>
<i>1.3</i>	<i>DOELSTELLING</i>	<i>5</i>
<i>1.4</i>	<i>HIPOTESSES</i>	<i>5</i>
<i>1.5</i>	<i>STRUKTUUR VAN SKRIPSIE</i>	<i>5</i>
<i>1.6</i>	<i>BIBLIOGRAFIE</i>	<i>6</i>

1.1 INLEIDING

Die belang van navorsing oor fisieke fiksheid (FF) en fisieke aktiwiteitspatrone (FA) van kinders word deur navorsers en gesondheidsorganisasies beklemtoon omdat jong kinders toenemend aan risikofaktore soos koronêre hartvatsiektes en obesiteit blootgestel word, (Katzmarzyk *et al.*, 1998:709, Leupker, 1999:S13, Marsh & Johnson, 1994:83; Taras *et al.*, 1989:176). Dit word algemeen aanvaar dat die risiko van koronêre hartvatsiektes deur fisieke aktiwiteit en fiksheid bepaal word (Boreham *et al.*, 1997:788, Pate *et al.*, 1994:434, Riddoch & Boreham, 1995:87; Trost *et al.*, 1999:2). In dié verband word beklemtoon dat fisieke aktiwiteitspatrone reeds in die kinderjare neergelê word (Katzmarzyk *et al.*, 1998:709, Leupker, 1999:S13, Marsh & Johnson, 1994:83, Taras *et al.*, 1989:176; Trost *et al.*, 1999:2). Voorts toon resente navorsingsbevindinge in 'n toenemende mate dat fisieke aktiwiteit en fiksheidsvlakke van adolessente 'n belangrike impak op hul kort- en langtermyn gesondheid, sowel as hul optimale groei en ontwikkeling het (Anderson *et al.*, 1998:938, Fairweather *et al.*, 1999:413, Katzmarzyk *et al.*, 1998:709, Leupker, 1999:S13, Pate *et al.*, 1994:434; Riddoch & Boreham, 1995:87).

Dit is om dié rede belangrik dat strategieë ter voorkoming van dié lewenstyltendense reeds op 'n vroeë ouderdom by kinders toegepas moet word, aangesien 'n algemene afname in fisieke aktiwiteit en fiksheid van kinders deur navorsers gerapporteer word (Baeke *et al.*, 1982:936, Boreham *et al.*, 1997:788, Caspersen & Kriska, 1997:5, Corbin & Pangrazi, 1992:96, Crocker *et al.*, 1997:1344, Davis *et al.*, 1994:65, Greaves *et al.*, 1989:26, Leupker, 1999:S14). Volgens Katzmarzyk *et al.* (1998:709), Marsh en Johnson (1987:88) en Rowlands *et al.* (1999:1428) is daar 'n positiewe korrelasie tussen fisieke aktiwiteitsvlakke en fisieke fiksheid. 'n Lae vlak van fisieke fiksheid is volgens Rowlands *et al.* (1999:1433) die gevolg van onaktiwiteit wat weer aanleiding kan gee tot verhoogde liggaamsvet. Kinders spandeer volgens verskeie literatuurbevindinge toenemend meer tyd voor die televisie, wat moontlik aanleiding kan gee tot 'n verhoogde risiko van obesiteit (Du Randt *et al.*, 1994:449, Leupker, 1999:14, Rowlands *et al.*, 1999:1433, Taras *et al.*, 1989:176).

1.2 PROBLEEMSTELLING

Verskeie navorsers (Andersen *et al.*, 1998:940, Boreham *et al.*, 1997:788, Leupker, 1999:S14, Pate *et al.*, 1994:434; Trost *et al.*, 1999:341) rapporteer dat aktiwiteitsvlakke by adolessente dogters 'n skerper daling toon in vergelyking met dié van adolessente seuns. Op die ouderdom van 9,5 jaar daal die deelname aan fisieke aktiwiteit van dogters met 50 %, wat moontlik toegeskryf kan word aan die aanvang van puberteit en menarg (Van Mil *et al.*, 1999:S42). Navorsing in Nederland het in dié verband aangetoon dat fisieke aktiwiteit van dogters vanaf die ouderdom van 11 tot 21 jaar afneem (Van Mil *et al.*, 1999:S42). Navorsing wat deur die Health Education Authority (1998:6) met betrekking tot internasionale navorsingsbevindinge van fisieke aktiwiteitsvlakke gerapporteer word, stel dit duidelik dat dogters tussen die ouderdom 12-18 jaar 'n risikogroep is met betrekking tot aktiwiteitsvlakke en dat hulle derhalwe as 'n teikengroep geïdentifiseer is vir navorsing en intervensie in dié verband. Aangesien daar min Suid-Afrikaanse studies voorkom wat op die fisieke aktiwiteitsvlakke van dogters fokus (Hudgson, 1984), is dit noodsaaklik om navorsing met betrekking tot hierdie teikengroep te bekom.

Die volgende gesondheidsverwante FF-parameters hou volgens die literatuur moontlik verband met FA, nl.: kardio-vaskulêre fiksheid, krag, soepelheid en liggaamsamestelling. Rowland en Freedson (1994:670) het na 'n deeglike studie oor fisieke aktiwiteit en gesondheidsverwante kardio-vaskulêre fiksheid tot die gevolgtrekking gekom dat gereelde fisieke aktiwiteit 'n groter bydrae lewer tot kardio-vaskulêre fiksheid as fisieke fiksheid opsigself. Fisieke fiksheid het in die studie geen betekenisvolle verband met gesondheidsverwante kardio-vaskulêre fiksheid by kinders getoon nie, maar wel by volwassenes. Volgens Bouchard *et al.* (1997:323) en Treuth *et al.* (1998:1131) het fisieke aktiwiteit by dogters 'n positiewe verband met krag. Met betrekking tot soepelheid noem Bouchard *et al.*, (1997:329) dat dit eerder 'n morfologiese eienskap van die spiervesel is, as 'n fisieke fiksheidseienskap, en daarom word soepelheid grootliks deur genetiese eienskappe as deur fisieke aktiwiteit bepaal (Bouchard *et al.*, 1997:329 & Raudsepp *et al.*, 1996:260). Liggaamsamestelling is 'n verdere belangrike faktor wat ondersoek verg wanneer verbande tussen FA en FF ondersoek word, omdat inligting hieromtrent gebruik kan word om die risiko van kardio-vaskulêre siektes en diabetes mellitus te meet. Liggaamsamestelling beïnvloed ook sportprestasie en die uitvoering van fisieke aktiwiteit

(Bouchard *et al.*, 1997:175). Bouchard *et al.* (1997:183) toon in dié verband aan dat daar 'n 40-70 % verband tussen liggaamsmassa en genetiese faktore bestaan.

Die kompleksiteit van die Suid-Afrikaanse bevolking skep 'n probleem wanneer sodanige studies onderneem word, aangesien min Suid-Afrikaanse studies bestaan wat eerstens: FA en FF vergelyk; en tweedens: verskeie bevolkingsgroepe ten opsigte van fisieke aktiwiteit en fiksheid met mekaar vergelyk. Verskille met betrekking tot verbande tussen FA en FF word in die literatuur by verskillende bevolkingsgroepe gedokumenteer (Prista, 1998:153; Pate *et al.*, 1997:245). Literatuurbevindinge van studies wat verskille tussen bevolkingsgroepe se FA-patrone ontleed het (Van Deventer, 1999:3), dui aan dat daar wel verskille voorkom in die FA-voorkeure van dogters van verskillende bevolkingsgroepe. 'n Studie wat deur Pienaar en Spamer (1996:91) in Suid-Afrika gedoen is, vergelyk wel fisieke fiksheid by 10-jarige seuns van blank, swart- en kleurling groepe met mekaar, maar geen navorsing in dié verband oor Suid-Afrikaanse dogters, kon gevind word nie. Dit is noodsaaklik om in dié verband navorsing te doen, ten einde vas te stel of daar verskille in die voorkoms van fisieke fiksheid en onaktiwiteit by Suid-Afrikaanse dogters van verskillende bevolkingsgroepe bestaan.

Die navorsingsvrae wat derhalwe in die navorsing beantwoord moet word, is eerstens of daar by 13 tot 15-jarige dogters in die Noordwes Provinsie 'n verband bestaan tussen fisieke fiksheid en hul fisieke aktiwiteitsvlakke. 'n Tweede vraag is of daar 'n verband bestaan tussen lae fisieke aktiwiteitsvlakke en die vlak van fisieke fiksheid en die bevolkingsgroep waaraan 13 tot 15-jarige dogters behoort. Beantwoording van dié vrae sal die Kinderkinetikus in staat stel om een van die moontlike oorsake van obesiteit te bepaal, inspraak te kan lewer oor fisieke aktiwiteit en fiksheid van verskillende bevolkingsgroepe, en om programaanpassings te maak waar daar tekortkominge bestaan.

1.3 DOELSTELLING

Die doel van die studie is:

1.3.1 om te bepaal of daar verbande bestaan tussen fisieke fiksheid en hoë, matige en lae aktiwiteitsvlakke by 13 tot 15-jarige dogters in die Noordwes Provinsie.

1.3.2 om te bepaal of daar 'n verband is tussen 'n lae fisieke aktiwiteitsvlak en fisieke fiksheid van 13 tot 15-jarige dogters van verskillende bevolkingsgroepe in die Noordwes Provinsie.

1.4 HIPOTEESES

Hierdie studie is op die volgende hipoteses gegrond:

1.4.1 'n Lae fisieke aktiwiteitsvlak by 13 tot 15-jarige dogters in die Noordwes Provinsie het 'n lae vlak van fiksheid tot gevolg.

1.4.2 'n Lae fisieke aktiwiteitsvlak by 13 tot 15-jarige dogters van verskillende bevolkingsgroepe sal nie verskil in fisieke fiksheid tot gevolg hê nie.

1.5 STRUKTUUR VAN DIE SKRIPSIE

Die skripsie word in artikelformaat aangebied en lyk soos volg:

1.5.1 Hoofstuk 1 bevat die probleem en doel van die studie.

1.5.2 Hoofstuk 2 bied 'n bondige literatuuroorsig van verbandhoudende literatuur van die studie. Die bronverwysings sowel as bronaanhalings binne teksverband van hoofstuk 1 en 2 is volgens PUK-voorskrifte gefinaliseer.

1.5.3 Die resultate van die studie word in hoofstuk 3 en 4 in die vorm van twee artikels soos onderskeidelik aangebied vir die "African Journal for Physical Health Education, Recreation and Dance", voorgelê. Die metode van ondersoek wat met hierdie studie gevolg is, word in die artikels beskryf. Bronverwysings wat in hierdie hoofstuk aangebied word, is volgens die joernaal se voorskrifte en kan in die bylae (Aanhangsel A) gevind word.

1.5.4 Hoofstuk 5 bied die samevatting, gevolgtrekkings en aanbevelings van die studie aan.

1.6 **BIBLIOGRAFIE**

✓ ANDERSON, R.E., CRESPO, C.J., BARTLETT, S.J., CHESKIN, L.J. & PRATT, M. 1998. Relationship of physical activity and television watching with body weight and level of fatness among children. *Journal of the American medical association*, 279(12):938-942.

BAEKE, A.H., BUREMA, J. & FRIJTERS, J.E.R. 1982. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *The American journal of clinical nutrition*, 36:936-942.

✓ BOREHAM, C.A., TWISK, J., SAVAGE, M.J., CRAN, G.W. & STRAIN, J.J. 1997. Physical activity, sport participation and risk factors in adolescents. *Medicine science in sport and exercise*, 29:788-793. †

BOUCHARD, C., MALINA, R.M. & PERUSSE, L. 1997. Genetics of fitness and physical performance. USA: Human Kinetics. 175, 183, 323, 329 p.

CASPERSEN, C.J. & KRISKA, A.M. 1997. Introduction to a collection of physical activity questionnaires. *Medicine and science in sports and exercise*, 29:5-9.

CORBIN, C.B. & PANGRAZI, R.P. 1992. Are American children and youth fit? *Research quarterly for exercise and sport*, 63:96-106.

CROCKER, P.R.E., BAILEY, D.A., FAULKNER, R.A., KOWALSKI, K.C. & ROBERT, M. 1997. Measuring general levels of physical activity: preliminary evidence for the physical activity questionnaire for older children. *Medicine and science in sports and exercise*, 29(10):1344-1349.

DAVIS, K.L., ROBERTS, T.C., SMITH, R.R. & ORMOND, F. 1994. North Carolina children and youth fitness study. *Journal of physical education, recreation and dance*, 4:65-71.

DU RANDT, R.H., BARANOWSKI, T., JOHNSON, M. & THOMPSON, W.O. 1994. The relationship among television watching, physical activity and body composition of young children. *Pediatrics*, 94:449-454.

FAIRWEATHER, S.C., REILLY, J.J., GRANT, S., WHITTAKER, A. & PATON, J.Y. 1999. Using the computer science and application activity monitor in preschool children. *Pediatric exercise science*, 11:413-420.

GREAVES, K., HOYT, M. & BARANOWSKI, T. 1989. Children's activity rating scale: Description and calibration. *Research quarterly*, 61:26-36.

✓ HEALTH EDUCATION AUTHORITY. 1998. Young and active? Policy framework for young people and health-enhancing physical activity. ENGLAND: Technical publication services. 14p.

HUDGSON, N.M. 1984. The establishment of standard scores on selected physical fitness tests for white girls between the ages ten years and seventeen years in Durban metropolitan area. Durban: University of Durban-Westville. (Thesis: MEd). 100p.

KATZMARZYK, P.T., MALINA, R.M., SONG, M.K. & BOUCHARD, C. 1998. Physical activity and health-related fitness in youth: a multivariate analysis. *Medicine science in sports and exercise*, 30:709-714.

✓ LEUPKER, R.V. 1999. How physically active are American children and what can we do about it? *International journal of obesity*, 23(2):S12-S17.

MARSH, H.W. & JOHNSON, S. 1994. Physical activity: Relations to field and technical indicators of physical fitness for boys and girls aged 9-15 year. *Journal of sport and exercise psychology*, 16:83-101.

PATE, R.P., LONG, B.J. & HEATH, G. 1994. Descriptive epidemiology of physical activity in adolescents. *Pediatric exercise science*, 6:434-447.

✓ PATE, R.P., TROST, S.G., FELTON, G.M., WARD, D.S., DOWDA, M. & SAUNDERS, R. 1997. Correlates of physical activity behavior in rural youth. *Research quarterly for exercise and sport*, 68(3):241-248.

✓ PIENAAR, A.E. & SPAMER, E.J. 1996. Motoriese en fisieke vermoëns van 10-jarige seuns met en sonder vorige ervaring in rugby. Suid-Afrikaanse tydskrif vir navorsing in sport, liggaamlike opvoeding en ontspanning, 19(1&2):91-99.

✓ PRISTA, A. 1998. Nutritional status, physical fitness and physical activity in children and youth in Maputo, Mozambique. *Medicine sport science*, 43:94-104.

RAUDSEPP, L. & JURIMAE, T. 1996. Physical activity, fitness, and adiposity of prepubertal girls. *Pediatric exercise science*, 8:259-267.

✓ RIDDOCH, C.J. & BOREHAM, C.A.G. 1995. The health-related physical activity of children. *Sports medicine*, 19:86-102.

ROWLAND, T.W. & FREEDSON, P.S. 1994. Physical activity, fitness and health in children: a close look. *Pediatrics*, 93(4):669-672.

ROWLANDS, A.V., ESTON, R.G. & INGLEDEW, D.K. 1999. Relationship between activity levels, aerobic fitness and body fat in 8-10 year old children. *Journal of applied physiology*, 4:1428-1435.

TARAS, H.L., SALLIS, J.F., PATTERSON, T.L., NADER, P.R. & NELSON, J.A. 1989. Television's influence on children's diet and physical activity. *Developmental and behavioral pediatrics*, 10:176-180.

TREUTH, M.S., HUNTER, G.R., PICHON, C., FIGUEROA-COLON, R. & GORAN, M.I. 1998. Fitness and energy expenditure after strength training in obese prepubertal girls. *Medicine and science in sports and exercise*, 30(7):1130-1136.

✓ TROST, S.G., WARD, D.S., MCGRAW, B. & RUSSEL, R.P. 1999. Validity of the previous day physical activity recall in fifth-grade children. *Pediatric exercise science*, 11:341-348.

✓ VAN DEVENTER, K.J. 1999. Youth at risk: Physical education and school sport as an impetus for an African renaissance. Africa association for health, physical education, recreation, sport and dance pre-scientific congress, Johannesburg.

✓ VAN MIL, F.G.A.H., GORIS, A.H.S. & WESTERTERP, K.R. 1999. Physical activity and the prevention of childhood obesity – Europe versus the United States. *International journal of obesity*, 23(S3):S41-44.

HOOFSTUK 2

‘N LITERATUUROORSIG OOR FISIEKE AKTIWITEITSVLAKKE, VOORKEURE EN FISIEKE FIKSHEID BY DOGTERS

INHOUDSOPGAWE

2. INLEIDING	11
2. VERBANDHOUDENDE TERME	12
2.3 FISIEKE AKTIWITEIT	13
2.3.1 <i>Vlakke van fisieke aktiwiteit</i>	13
2.3.1 <i>Aktiwiteitsvoorkeure en patrone van dogters</i>	14
2.3.2.1 <i>Aktiwiteitsvoorkeure en patrone van bevolkingsgroepe</i>	16
2.3.2 <i>Fisieke aktiwiteit ten opsigte van weksdae en naweke</i>	16
2.3.3 <i>Ouderdom en FA</i>	17
2.3.4 <i>Fisieke aktiwiteit van verskillende bevolkingsgroepe</i>	18
2.4 FISIEKE AKTIWITEIT SE ROL IN FISIEKE FIKSHEID	19
2.4.1 <i>FA en kardiovaskulêre fiksheid van dogters</i>	19
2.4.1.1 <i>Ontwikkeling van aërobiese kapasiteit</i>	20
2.4.1.2 <i>Ouderdom, FA en FF</i>	20

<i>2.4.1.3 Bevolkingsgroepe, FA en FF</i>	22
<i>2.4.1.4 Samevatting en kardiovaskulêre fiksheid</i>	24
<i>2.4.2 FA en Soepelheid</i>	25
<i>2.4.3 FA, krag en spieruithouvermoë</i>	26
<i>2.4.3.1 Ontwikkeling van krag</i>	26
<i>2.4.3.2 Ouderdom, FA en krag</i>	27
<i>2.4.3.3 Krag van verskillende bevolkingsgroepe</i>	28
<i>2.4.3.4 Samevatting, FA en krag</i>	29
<i>2.4.4 FA en Liggaamsamestelling</i>	29
2.5 SAMEVATTING	30
2.6 BIBLIOGRAFIE	32

2.1 INLEIDING

Hierdie studie het ten doel om fisieke aktiwiteitsvlakke (FA) –aktiwiteitsvoorkeure en die verband daarvan met fisieke fiksheid (FF) van dogters tussen die ouderdom van 13-15 jaar te ondersoek met betrekking tot die intensiteit, sowel as die aard van die aktiwiteite wat deur hulle in die tydperk verkies word. Dit is derhalwe belangrik geag om vir hierdie literatuuroorsig verbandhoudende literatuur weer te gee. In diè opsig sal aktiwiteitsvoorkeure van verskillende bevolkingsgroepe ook afsonderlik ondersoek word, aangesien die bevolking van Noordwes uit ‘n samestelling van swart (meestal Setswana), blank, kleurling en Indiër kinders bestaan.

Fisieke fiksheid (FF) en moontlike verbande wat dit met FA toon, kom in hierdie studie onder die soeklig as gevolg van ‘n algemene daling van fisieke aktiwiteit wat onder hedendaagse jeug deur navorsers uitgelig word (Ignico, 1998:1; Pate *et al.*, 1997:245). Literatuur met betrekking tot gesondheidsverwante aspekte van fiksheid sal gevolglik bestudeer word met die fokus op dogters tussen die ouderdom van 13-15 jaar.

Die belang van navorsing oor die fisieke fiksheid en aktiwiteitspatrone van kinders word beklemtoon, omdat jong kinders weens onaktiwiteit in ‘n groter mate aan risikofaktore soos koronêre hartvatsiektes, hipertensie, diabetes, osteoperose en obesiteit blootgestel is (Baily *et al.*, 1999:S237, Katzmarzyk *et al.*, 1998:709, Leupker, 1999:S13, Marsh & Johnson, 1994:83; Taras *et al.*, 1989:176). Dit word algemeen aanvaar dat fisieke aktiwiteit en fiksheid die risiko van koronêre hartvatsiektes beïnvloed (Boreham *et al.*, 1997:788, Pate *et al.*, 1994:434, Riddoch & Boreham, 1995:87; Trost *et al.*, 1999:2). Resente navorsingsbevindinge toon in ‘n toenemende mate ook dat fisieke aktiwiteit en fiksheidsvlakke van adolessente ‘n belangrike impak op hul kort- en langtermyn gesondheid, sowel as hul optimale groei en ontwikkeling het (Anderson *et al.*, 1998:938, Fairweather *et al.*, 1999:413, Katzmarzyk *et al.*, 1998:709, Leupker, 1999:S13, Pate *et al.*, 1994:434; Riddoch & Boreham, 1995:87). Voldoende fisieke aktiwiteit en fiksheid is derhalwe veral by kinders belangrik in die voorkoming van bogenoemde risikofaktore.

Vervolgens word die terme FA en FF beter omskryf waarna navorsingsbevindinge oor FA en FF beskryf sal word. Dit sal eerstens vir dogters as ‘n groep gedoen word waarna literatuur

met betrekking tot tendense by verskillende bevolkingsgroepe gerapporteer sal word.

2.2.1 VERBANDHOUDENDE TERME

Fisieke aktiwiteit (FA) verwys na enige spierskeletale beweging wat tot energieverbruik lei (Armstrong, 1992:73). FA word ook gedefinieer as die hoeveelheid daaglikse beweging van 'n individu (Rowland & Freedson, 1994:699), en sluit vrye spel, oefening, liggaamlike opvoeding en georganiseerde sport in. Die FA-vlak van 'n persoon word meestal vanuit 'n gesondheidsperspektief geklassifiseer as laag, matig of hoog. Klassifikasie van fisieke aktiwiteitsvlak word soos volg volgens die literatuur bepaal: hoog aktief wanneer daar 1 of meer 30-minuut-periodes per dag met 6 METS (een metaboliese ekwivalent verteenwoordig die energieverbruik wat met rus geassosieer word – 1 kkal/kg/uur of 3,5 ml O₂/kg/min) gekodeer is; 'n matig aktiewe klassifikasie wanneer daar twee of meer 30 minuut periodes as 3 METS gekodeer is (Weston *et al.*, 1997:138). 'n Persoon word as laag-aktief geklassifiseer wanneer daar nie aan die hoë of matige aktiwiteitstandaarde voldoen word nie (Weston *et al.*, 1997:138).

Fisieke fiksheid (FF) daarenteen, verwys na die atletiese vermoë van die kind (Armstrong, 1992:74). FF word ook beskryf as die vermoë van die individu om 'n oefeningopdrag suksesvol uit te voer en word gekoppel aan ouderdom en geslagstandaarde (Rowland & Freedson, 1994:699). FF word meestal volgens Armstrong (1992:74) in twee komponente verdeel, naamlik gesondheidsverwante fiksheid (kardiovaskulêre fiksheid, spierkrag, spieruithouvermoë, soepelheid, liggaamsamestelling) en vaardigheidsverwante-fiksheid (reaksietyd, ratsheid, balans, koördinasie, spoed). Vir hierdie betrokke studie is gesondheidsverwante fiksheid van belang, aangesien die studie ten doel het om vanuit 'n gesondheidsperspektief verbande tussen FA en FF te ondersoek. In die ondersoek word dogters sowel as van verskillende bevolkingsgroepe se fisieke aktiwiteitsvlakke, aktiwiteitsvoorkeure en patrone vervolgens bespreek ten einde hul fisieke aktiwiteitsvlakke te bepaal en redes vir lae fisieke aktiwiteit by dogters te vind.

2.3 FISIEKE AKTIWITEIT

2.3.1 Vlakke van fisieke aktiwiteit

Navorsingsbevindinge toon aan dat die fisieke aktiwiteitsvlak van adolessente met 'n verhoging in ouderdom skerp daal. Die daling is veral by dogters kommerwekkend (Ignico, 1998:1). Pate *et al.* (1997:245) het bevind dat dogters van 11-jarige ouderdom gemiddeld 25 % minder aktief is as seuns van dieselfde ouderdom, en dat fisieke aktiwiteit met 7,4 % per jaar by dogters daal in vergelyke met 2,7 % by seuns. Resultate van die "Youth risk behaviour survey" van 1990 (aangehaal deur Pate *et al.*, 1997:245) het getoon dat hoë intensiteit aktiwiteite by dogters met 11,9 % daal vanaf graad 9 tot graad 12. Schmidt *et al.* (1998:112) se navorsing bevestig ook dat dogters vanaf die ouderdom van 13 jaar in 'n mindere mate aan fisieke aktiwiteit deelneem. Hierdie afname in aktiwiteitsvlakke van dogters maak dit noodsaaklik om te fokus op die fisieke aktiwiteit van dogters en die "Health Education Authority" (1998:6) het dogters dan ook as 'n prioriteitgroep vir navorsing op hierdie terrein geïdentifiseer.

'n Studie wat deur Pate *et al.* (1997:245) gedoen is, het bevind dat 57,3 % van 11 jarige Afrika-Amerikaanse kinders nie aan die hoë intensiteit-aktiwiteitstandaard voldoen het nie. Volgens vasgestelde kriteria (Pangrazi *et al.*, 1996:39), naamlik dat 11 jarige dogters 'n maksimale harttempo bo 140 slae/minuut vir 20 minute per dag moet handhaaf, was 88 % dogters uit die ewekansige steekproef onaktief. Slegs 12 % van die dogters het aan die kriteria voldoen. Ander navorsing deur Armstrong (aangehaal deur Welk *et al.*, 2000:62) het getoon dat jong kinders vir 31-68 minute lank aktief was met 'n harttempo bo 140 slae/min. Die resultaat dui daarop dat jong kinders wel aktief is, maar dat hul aktiwiteitsvlakke verskil van dië van volwassenes. Dit blyk dat jong kinders nie vir lang periodes (30 minute) aaneen aktief is nie, maar wel verskeie kere in die dag vir kort periodes (5 minute) (Pangrazi *et al.*, 1996:39).

Ander resente navorsing (Baily, 1999:S238) in dië verband, toon dat daaglikse deelname aan verskeie hoë en lae intensiteit fisieke aktiwiteite alternatiewelik deur die dag, die groei en ontwikkelingsproses van 'n kind wel voordelig beïnvloed. Dië navorser beweer dat herhaalde, korter vrystelling van energie wel 'n bydrae tot aërobiese fiksheid lewer. Kinders verskil van volwassenes deurdat hulle aanhou speel totdat hul aktiwiteitsbehoefte vervul is, en ook

omdat hulle meer vrye tyd vir 'n groter volume aktiwiteit het. Dit is heel natuurlik vir jong kinders om aan matige oefening deel te neem en daarna te rus, en dié roetine word dan om die beurt afgewissel (Pangrazi *et al.*, 1996:39). Volgens Pangrazi *et al.* (1996:39) toon jonger kinders 'n weerstand teen hoë langdurige intensiteit aktiwiteite en kan gou uitgebrand en negatief raak as hulle te vroeg daaraan blootgestel word.

Armstrong (aangehaal deur Pangrazi *et al.*, 1996:40) het verder gevind dat jonger dogters 59 minute deur die dag in so 'n mate aktief was en dat die standaard aanbeveling van 3 kal/kg/dag energieverbranding, oorskry word. Welk *et al.* (2000:60) het ook jonger kinders se intensiteit van aktiwiteit elke 3 sekondes oor 'n 12 uur periode bepaal. Dit het die navorsers in staat gestel om die aktiwiteitsintervalle te karakteriseer, wat beskryf word as die natuurlike proses waar tempo, intensiteit en intervale van aktiwiteite afgewissel word. Die gemiddelde duur van lae tot matige intensiteit aktiwiteite was 6 sekondes terwyl die duur van hoë intensiteit aktiwiteite 3 sekondes was. Rusperiodes was langer as die aktiwiteite self, maar kinders bly nie vir lang periodes onaktief nie (Welk *et al.*, 2000:60). Dit blyk ook dat herhaalde hoë intensiteit fisieke aktiwiteitspatrone van jonger dogters na lae fisieke aktiwiteite by adolessente dogters verander. Dit is egter volgens Pangrazi *et al.* (1996:40) noodsaaklik dat daar aan die kriteria van matige aktiwiteit van 3 of meer sessies van 20 minute elk voldoen moet word om hul gesondheid positief te beïnvloed.

Opsommenderwys met betrekking tot FA, blyk dit uit die navorsingsbevindinge wat bestudeer is, dat jong kinders nie vir lang periodes (30 minute) aaneen aktief is nie, maar wel verskeie kere in die dag vir korter periodes (5 minute) (Pangrazi *et al.*, 1996:39).

2.3.2 Aktiwiteitsvoorkéure en aktiwiteitspatrone van dogters

Binnenshuise take en tradisionele spele het 'n betekenisvolle impak op fisieke fiksheid en bepaal 75 % van Mosambiekse dogters se fisieke fiksheidvlakke tussen die ouderdom van 9-12 jaar, aldus Prista *et al.* (1998:153). Hierdie navorser (Prista *et al.*, 1998:153) beweer verder dat ryping 'n groot invloed op die fisieke fiksheid van dogters uitoefen en dat georganiseerde sport in 'n hoër mate die fisieke fiksheid van die ouderdom van 12 jaar en ouer bepaal as huishoudelike take (Prista *et al.*, 1998:153). Prista (1994:456) het ook in 'n ander navorsingstudie gevind dat gereelde aktiwiteite wat teen lig tot matige intensiteite uitgevoer word, die kind se uithouvermoë positief beïnvloed.

Van Deventer (1999:3) het navorsing gedoen oor die aktiwiteitspatrone van 1243 hoërskoolkinders in die Wes-Kaap, waarvan 650 dogters tussen die ouderdomme van 13 en 17 jaar was. In die bestudering van hulle daaglikse aktiwiteite het Van Deventer (1999:7) onder andere gevind dat lae intensiteit aktiwiteite meer by dogters voorkom as by seuns. Dit sluit aktiwiteite in soos huiswerk, lees, musiek luister en die bywoning van religieuse byeenkomste. Dogters het rekreasie-aktiwiteite, skoolsport en klubsport baie laag op hul prioriteitslys geplaas, aldus Van Deventer (1999:7). Resultate van die "Life in New Zealand" - vraelys (aangehaal deur Dovey *et al.*, 1998:37) bevestig dat kunsaktiwiteite meer populêr by dogters tussen die ouderdomme van 15-18 jaar is, as sport. Individueel beoefende fisieke aktiwiteite wat fietsry, swem, hardloop en draf insluit, is ook populêre aktiwiteite wat deur ander navorsers uitgewys word, wat deur dogters in die ouderdomsgroep beoefen word (Dovey *et al.*, 1998:37; Hovell *et al.*, 1999:158-168). Hovell *et al.* (1999:164) voeg dans, fietsry en gimnastiek by as van die mees populêre aktiwiteite onder tienerdogters. Volgens navorsingsbevindinge van Kriska (2000:50) is aktiwiteite wat kenmerkend is van laer sosio-ekonomiese groepe die volgende: loop, familie-versorging en huishoudelike take. TV-kyk is egter een van die aktiwiteite wat die meeste voorkom, en navorsing het bevind dat pre-adolesente dogters (gemiddelde ouderdom van 11 jaar) wat meer as 3 ure voor die TV spandeer, 2,9 keer meer daartoe geneig is om onaktief te wees (Pate *et al.*, 1997:245). Pate *et al.* (1999:373) het lae aktiewe gedragpatrone soos televisie kyk nagevors en vasgestel dat 57 % van kinders (9-11 jariges), wat as laag aktief geklassifiseer is, nog steeds na 'n periode van 6 jaar in die gesondheidsrisiko groep val. Daar is ook bevind dat kinders wat 'n lae fisieke fiksheidstatus vanaf 10-jarige ouderdom gehandhaaf het, nog steeds in dieselfde klassifikasie val tydens 13 jarige ouderdom. Die bevindinge beklemtoon die belang van intervensie-programme vanaf die laerskooljare (Pate *et al.*, 1999:373). Die afleiding wat hieruit gemaak kan word, is dat fisieke aktiwiteit 'n betekenisvolle korrelasie met fisieke fiksheid behoort te hê en dat lae intensiteit aktiwiteite meer by dogters voorkom (Marsh & Johnson, 1994:88, Van Deventer, 1999:7). Dit is verder duidelik dat dogters heelwat tyd aan lae intensiteit aktiwiteite soos TV-kyk, musiek luister en huiswerk bestee (Van Deventer, 1999:7).

2.3.2.1 *Fisiese aktiwiteitsvoorkeure van verskillende bevolkingsgroepe*

Navorsing wat in die Kaapprovinsie deur Van Deventer (1999:5) uitgevoer is, met betrekking tot die tipe fisiese aktiwiteit wat by drie etniese groepe dogters (swart, kleurling en blank) in die ouderdomskategorie van 13-17 jaar voorkom, toon dat skoolhuiswerk bo aan die aktiwiteitslys is. Verdere aktiwiteite wat by swart kinders tussen die ouderdomme van 13 tot 17 jaar voorgekom het, was lees, familiebyeenkomste, musiek luister, TV-kyk, sport, religieuse byeenkomste en huishoudelike take. Schmidt *et al.* (1998:113) meld dat basketbal, dans en tusspring meer by swart kinders in Singapore voorgekom het, teenoor sokker en gimnastiek by blanke kinders. By gekleurde Kaapse kinders neem huiswerk, huishoudelike take, religieuse byeenkomste, lees en familie-aktiwiteite heelwat van hul tyd in beslag. Hierteenoor staan blanke groepe heelwat tyd af aan besoeke aan vriende en familie, terwyl huishoudelike take glad nie op die prioriteitslys van die groep kinders was nie (Van Deventer, 1999:5). Volgens Ching *et al.* (1995:393) spandeer pre-adolescente dogters (gemiddelde ouderdom van 10 jaar) in Engeland die meeste tyd aan slaap en sit-aktiwiteite, en die minste aan fisiese aktiwiteite. Die afleiding wat uit die literatuurbevindinge gemaak kan word, is dat die aktiwiteitsvoorkeure van dogters van verskillende bevolkingsgroepe in die ouderdomsgroep van 10 tot 15 jaar val, verskil en meestal in die lae intensiteit klassifikasie vir.

2.3.3 *Fisiese aktiwiteit ten opsigte van weksdae en naweke*

Die vraag wat dikwels in die navorsing ondersoek word, is of dogters meer aktief is tydens weksdae of oor naweke. Kelly (2000:101) het in dié verband navorsing gedoen oor die fisiese aktiwiteitspatrone van 40 Amerikaanse kinders tussen 9 en 10-jarige ouderdom, deur hul fisiese aktiwiteitsvlakke deur middel van hartmonitors te bepaal. Die fisiese aktiwiteit harttempovlakke is gebruik soos deur Du Randt *et al.* (aangehaal deur Kelly, 2000:103) in sy studie aanbeveel. Die intensiteit van die fisiese aktiwiteite is op grond van die persentasie toename in rustende harttempo, in sewe vlakke verdeel. Dit het dié navorsers in staat gestel om verbande tussen absolute harttempo-waardes en fisiese fiksheidvlak te vind deur middel van die kategorië van die 7 harttempovlakke. 'n Gemiddeld van 60 % van die 9-10-jarige kinders wat aan die studie deelgeneem het, het vir 10 minute aaneen 'n harttempovlak (HTV) van 4 (75-99 van die maksimale HT %) oor naweke gehandhaaf en 79 % van die kinders het

'n harttempovlak van 4 op weksdae gehandhaaf (Kelly, 2000:108). Seuns en dogters het dieselfde hoeveelheid minute fisieke aktiwiteit met 'n harttempo vlak bo 4 gedurende naweke (81 en 83,4 min.) en weksdae (114,7 en 109,7 HTV) uitgevoer. Kelly (2000:108) het ook gevind dat meer dogters (30 %) as seuns (25 %) 'n harttempo bo 4 vir 30 minute en langer kon handhaaf, alhoewel seuns (40%) 'n groter deelname aan hoë intensiteit fisieke aktiwiteit vir 10 minute aaneen as dogters (27 %) getoon het.

Gilbey en Gilbey (aangehaal deur Kelly, 2000:107) het ook in dië verband navorsing in Singapore gedoen op 114 seuns en dogters, en bevind dat slegs 11 % van die 9-10- jariges in hulle studie aan 10 minute van daaglikse hoë intensiteit aktiwiteit met 'n harttempo van bo 140 slae/min deelgeneem het. Vyftig persent van die dogters het glad nie 'n daaglike tydskuur van 10 minute aan hoë intensiteit aktiwiteit deelgeneem nie (Kelly, 2000:108). Volgens Ching *et al.* (1995:393) spandeer dogters meer tyd aan slaap-, staan-, loop- en TV-kyk aktiwiteite gedurende naweke as weksdae. Die studie van Hovell *et al.* (1999:163) het ook bevestig dat dogters meer lae intensiteit aktiwiteite gedurende naweke uitvoer. Verdere bevestiging kom van die studie van LeMura *et al.* (2000:334) wat aandui dat 6 tot 11- jarige Amerikaanse seuns en dogters meer fisiek aktief is tydens skooldae as naweekdae. Volgens dië navorsers was kinders in hul studie op Maandae fisiek die aktiefste en die navorsers skryf die tendens toe aan die voorafgaande naweek se lae aktiwiteitsvlakke (LeMura *et al.*, 2000:335). Uit hierdie literatuurbevindinge blyk dit dat dogters 'n laer fisieke aktiwiteitspeil handhaaf as seuns. Beide geslagte is gedurende naweke minder aktief as tydens weksdae, as gevolg van beperkte speelruimtes tuis en lang, onproduktiewe TV – kyk - ure oor naweke.

2.3.4 Ouderdom en FA

Dogters in graad 11 en 12 het minder hoë intensiteit fisieke aktiwiteit getoon as dogters in graad 9 (Heath *et al.*, 1994:1132). Verder het navorsing in Nederland aangetoon dat fisieke aktiwiteit wat tot hoër energieverbruik lei, by dogters vanaf die ouderdom van 11 tot 21 jaar afneem (Van Mil *et al.*, 1999:S42). Volgens die navorsers daal die deelname van dogters aan fisieke aktiwiteit wat tot energieverbruik lei, met 50 % op die ouderdom van 9,5 jaar, wat moontlik toegeskryf kan word aan die aanvang van puberteit en menarg (Van Mil *et al.*, 1999:S42). Hulle toon verder aan dat fisieke aktiwiteit vanaf 4 ure per week op 13- jarige leeftyd, na 2 ure en 1 uur per week verminder op 16- en 21- jarige ouderdom onderskeidelik

(Van Mil *et al.*, 1999:S42). Die resultate van die “National Children and Youth Fitness Study” (NCYFS) ondersteun die navorsingbevinding van Trost *et al.* (1999:2) deur te toon dat slegs 50 % van Amerikaanse kinders tussen die ouderdomme van 10 tot 17 jaar aan die standaard van fisieke aktiwiteit voldoen, wat dinamiese beweging van groot spiere, vir 20 minute per dag, 3 maal per week teen 60 % van maksimum aërobie se kapasiteit behels (Raithel, 1988:146). ‘n Noord-Ierse studie het byvoorbeeld getoon dat 18- jarige seuns en dogters se fisieke aktiwiteitsvlak met 50 % gedaal het vanaf 10- jarige leeftyd (Riddoch en Boreham, 1995:96). Die navorser het ook gevind dat fisieke aktiwiteitsvlakke by seuns en dogters by die ouderdom van 13-14 jaar piek, waarna dit afneem.

2.3.5 Fisieke aktiwiteit se verband met verskillende bevolkingsgroepe

Studies wat met behulp van navorsing gedoen is deur Schmidt *et al.* (1998:112) meld verder dat obesiteit onder jong kinders in Singapore toeneem as gevolg van ‘n daling in aktiwiteitsvlakke. Meyers (aangehaal deur Schmidt *et al.*, 1998:112) rapporteer dat lae intensiteit aktiwiteite meer by swart dogters voorkom as by blanke of gekleurde kinders. Nasionale vraelysondersoeke wat in Amerika uitgevoer is, het vasgestel dat net 53 % van die swart bevolking aan die gestandaardiseerde kriteria van fisieke aktiwiteit voldoen het, teenoor 67 % van die blanke bevolking (Trost *et al.*, 1999:2). Vyf en sewentig persent van Amerika se adollesente neem nie daaglik deel aan ligte tot matige intensiteit aktiwiteite nie, aldus Ignico (1998:1). Die “National Health Interview Survey”, “Behavioral Risk Factor Surveillance” en die “Surgeon General’s Report” (aangehaal deur Kriska, 2000:47) het bevind dat swart en gekleurde kulture laer fisieke aktiwiteitsvlakke toon as blanke kulture, grootliks as gevolg van sosio-ekonomiese en omgewings-omstandighede. Bevindinge van nasionale vraelyste bevestig ook dat blanke groepe meer aktief is as swart en gekleurde bevolkingsgroepe (Pratt *et al.*, 1999:S528). Navorsing deur Heath *et al.* (1994:1132) bevestig ook hierdie statistieke deurdat hulle gevind het dat swart seuns (graad 9-12) in hulle studie minder hoë intensiteit aktiwiteite as blanke seuns beoefen.

Samevattend kan gerapporteer word dat daar wel verskille in die aktiwiteitspatrone van dogters van verskillende bevolkingsgroepe voorkom, dat toename in ouderdom tot ‘n verlaging in aktiwiteitsvlakke lei, en dat dogters van verskillende bevolkingsgroepe meestal nie aan dieselfde tipe aktiwiteite deelneem nie.

Vervolgens word die rol wat fisieke aktiwiteit met die verskillende fiksheidskomponente van dogters van verskillende bevolkingsgroepe speel, bespreek.

2.4 FISIEKE AKTIWITEIT SE ROL IN FISIEKE FIKSHEID

2.4.1 FA en kardiovaskulêre fiksheid van dogters

Kardiovaskulêre uithouvermoë verwys na die vermoë van die respiratoriese sisteem (longe en bloedvate) en sirkulêre sisteem (hart, arteries, kapillêres en venes) om suurstof en voedingstowwe aan die spierselle te lewer sodat die aktiwiteit vir 'n lang tyd kan voortduur (Pearl & Moran, 1986:57). Volgens Drabik (1989:379) verwys uithouvermoë na die liggaam se vermoë om langdurige ritmiese oefening vol te hou, 'n vermoë wat met toename in ouderdom verbeter. 'n Lae fisieke aktiwiteit- en sportdeelnamevlak word deur navorsers geassosieer met obesiteit en kardiovaskulêre fiksheid (Boreham *et al.*, 1990:19). Die kardiovaskulêre fiksheid van kinders is veral belangrik weens die verband tussen fisieke aktiwiteit en koronêre hartvatsiektes wat deur navorsers uitgelig word (Boreham *et al.*, 1990:19; Cooley & McNaughton, 1999:188). In dië verband rapporteer Cooley en McNaughton (1999:188) dat twaalfjarige kinders in Amerika 'n veertig persent risiko vir koronêre hartvatsiektes toon. Heelwat navorsing het getoon dat gereelde hoë intensiteit aktiwiteite die kardiovaskulêre fiksheid van kinders verhoog, aldus Boreham *et al.* (1997:792). Matig tot hoë aktiwiteitsvlakke het 'n positiewe verband met aërobiese fiksheid en vetneerlegging by volwassenes getoon, alhoewel 'n laer verband by kinders gevind word, aldus Baranowski *et al.* (1992:S237) en Raudsepp & Jurimae. (1996:263).

Volgens Morrow en Freedson (1994:315) is die meting van VO_2 maks veral noodsaaklik om die gesondheidstatus van populasies te bepaal en die effek van intervensieprogramme te meet. Morrow en Freedson (1994:315) het 'n meta-analitiese ondersoek uitgevoer oor die matige verband wat daar bestaan tussen fisieke aktiwiteit en aërobiese fiksheid, en hiervolgens uitgewys dat verskeie outeurs (Baranowski *et al.*, 1992:S237, Baily *et al.*, 1999:S237) 'n swak korrelasie tussen VO_2 maks en fisieke aktiwiteit van kinders en adolessente toon. Dië moontlike tendens kan verklaar word aan die hand van moontlike swak evalueringsmetodes van fisieke aktiwiteit en die algemene lae norm wat vir aërobiese fiksheid van adolessente gestel word.

2.4.1.1 Ontwikkeling van aërobiese kapasiteit

'n Toename in die maksimale aërobiese kapasiteit vind tot en met die ouderdom van 12 jaar by kinders plaas waarna 'n plato bereik word en 'n afname by dogters waargeneem word (Rowland, 1990:257, 259). Navorsing het voorts getoon dat maksimale suurstof opname-kapasiteit wat per liggaamsmassa uitgedruk word, by seuns tussen die ouderdomme van 6 en 16 jaar konstant bly, terwyl 'n effense afname by dogters tydens dieselfde ouderdomme voorkom (Rowland *et al.*, 1997:263). Diè navorsers het egter met longitudinale navorsing oor 'n periode van 5 jaar gevind dat seuns 'n betekenisvolle verhoging in VO_2 maks (ml/kg/min) toon, terwyl dogters se VO_2 maks waardes in die tydperk konstant bly. Hiervolgens kan 'n agtjarige dogter met 'n VO_2 maks van 50 ml/kg/min, 'n verlaging van 10 ml/kg/min verwag teen die ouderdom van 16 jaar. Hierdie tendens kan moontlik toegeskryf word aan verhoogde vetneerlegging wat met menarg gepaard gaan, aldus Rowland (1990:257, 259). Maksimale suurstofopname verhoog gemiddeld met 200 ml/min. per jaar by seuns en ook by dogters, alhoewel net tydens puberteit by dogters (Rowland *et al.*, 1997:262). Diè verhoging in VO_2 maks word toegeskryf aan die verandering van suurstofoordragstelsels (hart, longe, spier en bloedvolume) tydens die groeiproses (Rowland *et al.*, 1997:262). Aan die begin van die 5 jaar studie van Rowland *et al.* (1997:265) was die verskil in die VO_2 maks waardes (9 %) van seuns en dogters klein, maar teen die einde van die studie was die VO_2 maks waardes van seuns betekenisvol hoër (29 %). Drabik (1989:379) se studie betreffende die uithouvermoë van 5000 Poolse kinders tussen die ouderdomme van 8-12 jaar het ook bevestig dat seuns se vermoë om met langdurige ritmiese oefening aan te hou, beter ontwikkel is as diè van dogters. Seuns het in die studie tydens die 12 min hardlooptoets 272 m verder as dogters gehardloop (Drabik, 1989:379). Dit wil voorkom of dogters se VO_2 maks vroeër 'n plato bereik en afneem as die van seuns, wat ook 'n moontlik rede kan wees vir die lae fisieke aktiwiteitsvlakke van dogters.

2.4.1.2 Ouderdom, FA en FF

Morrow en Freedson (1994:318) het betekenisvolle korrelasies gevind tussen fisieke aktiwiteit en VO_2 maks by dogters en seuns, alhoewel 'n regressie-analise getoon het dat sportaktiwiteite nie betekenisvol tot VO_2 maks-waardes bydra nie, maar wel ouderdom en genetica. Die gevolgtrekking wat dus gemaak kan word, is dat sosiale sportdeelname nie

genoegsaam bydra tot die voorkoming van 'n daling in aërobiese fiksheid nie. Rowland (1996:304) rapporteer verder dat VO_2 maks-waardes van kinders met toename in ouderdom verlaag. Volgens Malina en Bouchard (1991:210) is daar 'n verhoging in VO_2 maks tot op die ouderdom van 13 jaar, waarna daar 'n plato tydens adolessensie voorkom. Voor die ouderdom van 10 tot 12 jaar, bereik dogters se gemiddelde VO_2 maks waardes 85 % tot 90 % van die gemiddelde waardes van die seuns. Gutin *et al.* (1996:22) het in hul navorsing 12 obese swart dogters tussen die ouderdomme van 7-11 jaar in Georgia vir 10 weke lank aan fisieke inoefening onderwerp. Bevindinge van diè studie het getoon dat fisieke inoefening tot 'n verbetering in aërobiese fiksheid en liggaamsamestelling lei (Gutin *et al.*, 1996:22). Cunningham (1981:210) en LeMura *et al.* (2000:334) het ook 'n positiewe verband tussen fisieke aktiwiteit en fisieke fiksheid (VO_2 maks) by seuns en dogters gevind. Falgairette, (soos aangehaal deur LeMura *et al.*, 2000:34) het ook gevind dat VO_2 maks 'n positiewe verband met fisieke aktiwiteit by kinders tussen die ouderdomme van 6 tot 11 jaar toon.

Cooley en McNaughton (1999:191) het die aërobiese fiksheid van 3080 Tasmaanse dogters tussen die ouderdomme van 11 tot 16 jaar deur middel van die beep-multivlak-wissellooptoets bepaal. Uit die resultate is gevind dat ouer dogters (15 en 16- jariges) hoër waardes in die beeptoets behaal het as jonger dogters (11-13 jaar) (Cooley & McNaughton, 1999:191). Dogters toon ook laer beeptoets waardes as diè van seuns en het dus ook 'n laer fiksheidsvlak as seuns (Cooley & McNaughton, 1999:194). Die studie van Cooley en McNaughton (1999:191) het verder getoon dat Tasmaanse dogters (11 en 14 jaar) in 1999 laer VO_2 maks waardes (53 en 54 ml/kg/min) getoon het, vergeleke met dieselfde ouderdomsgroep wat in 1986 ondersoek is. Die "Fitness program, 1992" (soos aangehaal deur Cooley en McNaughton, 1999:195) het egter getoon dat Tasmaanse kinders se aërobiese fiksheidsvlakke goed vergelyk het met die van internasionale standaarde.

Barnett *et al.* (1993:42) het 55 Chinese kinders tussen die ouderdom van 14 tot 15 jaar getoets. Die veertienjariges se VO_2 maks-waardes het gewissel tussen 44 ml/kg/min en 64 ml/kg/min, terwyl dit by 15- jarige kinders gewissel het tussen 43 ml/kg/min en 63 ml/kg/min. Die studie het voorts getoon dat daar 'n verlaging in VO_2 maks-waardes onder Chinese kinders voorgekom het namate die groep se ouderdom verhoog het (Barnett *et al.*, 1993:49). Figueroa-Colon *et al.* (2000:867) het die VO_2 maks-waardes van Amerikaanse pre-adolessente dogters getoets deur middel van die trapmeul en diè prestasie gemeet aan die volgende drie kriteria: Respirasie-verwisseling-verhouding $RER < 1.00$; Harttempo ($HR >$

85 %); maksimum persentasie van toepaslike ouderdom; en VO_2 maks plato. Twee-en-negentig persent van die getoetsde dogters het aan die kriteria voldoen, alhoewel ouer dogters (15 tot 18 jaar) meer daartoe in staat was om die VO_2 maks-kriteria te bereik as die jonger dogters (10-12 jaar) (Figuroa-Colon *et al.*, 2000:867). Hierdie literatuuroorsig regverdig egter die aanname dat ouderdom 'n rol kan speel in FA en dat dit nodig is om fisieke aktiwiteit in kinders se lewenstyl te verhoog, voordat dit tot gesondheidsvoordele sal lei.

2.4.1.3 Bevolkingsgroepe, FA en FF

Vir die doel van die studie was dit belangrik om ook vas te stel of daar verskille in die mate van fisieke fiksheid en onaktiwiteit by dogters van verskillende bevolkingsgroepe voorkom. Min Suid-Afrikaanse studies bestaan wat verskeie bevolkingsgroepe ten opsigte van fisieke aktiwiteit en fiksheid met mekaar vergelyk. 'n Studie wat deur Pienaar en Spamer (1996) in Suid-Afrika gedoen is, het wel etlike fisieke fiksheidsveranderlikes by 10- jarige seuns van blanke, nie-blanke- en kleurlinggroepe met mekaar vergelyk, terwyl Hemraj (1975) die fisieke fiksheid van Indiër- dogters tussen die ouderdom van 10-17 jaar in Natal nagevors het. Die bevindinge is egter nie aan FA gekoppel nie. Van Deventer (1999) het weer FA by swart, kleurling en blanke kinders tussen die ouderdom van 13-17 jaar in die Kaapprovinsie ondersoek, maar dit nie met FF in verband gebring nie.

Navorsing wat in ander lande betreffende die aërobiese fiksheid van verskillende bevolkingsgroepe uitgevoer is, het die volgende getoon: Atomi (soos aangehaal deur Morrow & Freedson, 1994:318) het met 'n studie op Japanese pre-adolescente gevind dat gereelde daaglikse fisieke aktiwiteit met 'n intensiteit van 60 % van die maksimale harttempo tot aërobiese fiksheid bydra. AAHPERD se gemiddelde slaagpersentasie vir 'n klein Amerikaanse adolessente groep met betrekking tot aërobiese fiksheid, is 60 % van maksimale harttempo vergeleke met 'n oorhoofse gemiddeld van die totale Amerikaanse bevolking van 48 % van maksimale harttempo wat deur Morrow en Freedson (1994:320) gerapporteer word. Wat vergelykende studies met betrekking tot verskillende nasies en bevolkingsgroepe betref, het 'n studie waar Duitsers en Egiptenare tussen die ouderdomme van 11 tot 14 jaar met mekaar vergelyk is, getoon dat Duitsers 'n hoër vlak van fisieke fiksheid as Egiptenare het (Fares, 1984:30). Jones & Regimbal (1986:169) het vasgestel dat swart dogters van graad 2-6 volgens die AAHPERD toetsbattery in 5 toetse (vertikale sprong, opsitte, gebuigde

armhang, sit-en-reik en 1 km uithouvermoë toets) beter vaar as blanke kinders van dieselfde ouderdom. Plimpton *et al.* (1992:401) verkry soortgelyke resultate deur te toon dat Afrika-Amerikaanse kinders in hulle studie beter vaar in hardloop en kragvaardighede as blanke kinders. In teenstelling daarmee het Pivarnik *et al.* (1995:1635) gevind dat aërobiese fiksheid (uitgedruk in verhouding tot liggaamsmassa) betekenisvol laer in swart adolessente (13,5 jaar) dogters was as diè van blanke dogters van dieselfde ouderdom. Nie-blanke dogters se tydsduur van volgehoue oefening was betekenisvol laer as diè van blanke kinders wat moontlik die gevolg is van 'n laer energievrystelling deur die aërobiese energiesisteme tydens maksimale oefening. Aangesien die gemiddelde VO_2 maks-waardes uitgedruk word in verhouding tot liggaamsmassa en progressief verlaag soos wat die dogter groei, kan die aanname gemaak word dat swart kinders 'n kleiner persentasie spiermassa het wat tydens maksimale oefening gebruik word (Pivarnik *et al.*, 1995:1635). Pivarnik *et al.* (1998:23) het wel in 'n studie op Afrika-Amerikaanse adolessente gevind dat die gemiddelde VO_2 maks waardes van graad 12 tot 15 jarige dogters met 12 % gedaal het. Daar is ook gevind dat Afrika-Amerikaanse adolessente dogters se aërobiese fiksheidswaardes laer was in vergelyking met die waardes van Kaukasiërs (blanke dogters) (Pivarnik *et al.*, 1998:21).

'n Aannee word deur die meeste navorsers gemaak dat die fisieke fiksheidvlak van kinders regoor die wêreld 'n daling gedurende die laaste aantal jare getoon het (Rowland, 1996:304, Ignico, 1998:1; Pate *et al.*, 1997:245). In teenstelling hiermee het Finkenbergh *et al.* (1995:387) gevind dat Oos-Texas- kinders tussen die ouderdomme van 10-13 jaar gedurende die laaste twee dekades geen verandering in hul fisieke fiksheidvlakke getoon het nie.

'n Skerp daling in fisieke aktiwiteit oor 'n tydperk van 2 jaar, met geen verandering in fisieke fiksheid nie, is onder Sweedse en Ierse adolessente (16 tot 18 jaar) gevind. Diè verlaagde FA kan die gevolg wees van moontlike lewenstylveranderinge, aldus Anderson (1994:395). Die "President's Council on Physical Fitness and Sports" het 'n aanmerklike verhoging in fisieke fiksheid by Amerikaanse adolessente tussen 1958-1965 gevind. 'n Hertoetsing wat in 1986 plaasgevind het, het egter getoon dat fisieke fiksheid vanaf 1965 tot en met 1986 'n plato bereik het (Raithel, 1988:146). In die groeiare (10-15 jaar) word 'n laer vlak van fisieke fiksheid as in die verlede by Amerikaanse kinders gedokumenteer, veral met betrekking tot kardio-vaskulêre fiksheid, lae-rug soepelheid sowel as arm- en skouergordelkrag (Corbin & Pangrazi, 1992:99). Die laagste slaagpersentasie van die AAHPERD standaard vir

kardiovaskulêre fiksheid van Amerikaanse dogters (tussen die ouderdom van 13 tot 15 jaar) was 48 % en die hoogste was 62 % (Corbin & Pangrazi, 1992:100; Davis *et al.*, 1994:65).

Hemraj (1975:113) het navorsing op Indiër- kinders in Suid-Afrika tussen die ouderdom van 11-15 jaar gedoen om vas te stel of daar verbetering plaasgevind het na die eerste toetsbattery in 1958 uitgevoer is. 'n Verbetering het voorgekom in die 12 min hardlooptoets by 11-13-jarige dogters, terwyl 'n betekenisvolle afname van 1 % by 13 en 14- jariges voorgekom het (Hemraj, 1975:113). In die "Leuven Growth Study of Belgian" het aktiewe dogters beter in die 12 min hardlooptoets gevaar as onaktiewe dogters (Anderson, 1994:390). Positiewe korrelasies is gevind tussen fisieke aktiwiteit en kardiovaskulêre fiksheid, maar swak tot matige korrelasies tussen FA en ander gesondheidsverwante fiksheidsveranderlikes het voorgekom (Anderson, 1994:390). Vier van die fiksheidstoetse (sit-en-reik, beep-toets, vertikale sprong en gebuigde armhangtoets) het met fisieke aktiwiteit gekorreleer, alhoewel nie betekenisvol nie. Moontlike redes wat deur navorsers vir die swak korrelasies aangevoer word, is dat 'n kind se genetiese samestelling, groei en hormonale veranderinge 'n groot rol in FF speel, dat groei en hormonale veranderinge tydens adolessensie 'n groter invloed op oefening het as die oefenstimulus tydens die oefening self, en dat herhaaldelike hoë intensiteit fisieke aktiwiteite benodig word om 'n effek op fisieke fiksheid uit te oefen (Anderson, 1994:390, 395).

2.4.1.4 Samevatting: FA en kardiovaskulêre fiksheid

Kennis oor die kardiovaskulêre fiksheid van kinders is belangrik weens die verband tussen fisieke aktiwiteit en koronêre hartvatsiektes wat deur navorsers uitgelig word (Boreham *et al.*, 1990:19; Cooley & McNaughton, 1999:188). Dit blyk dat gereelde hoë intensiteit aktiwiteite die kardiovaskulêre fiksheid van kinders verhoog (Boreham *et al.*, 1997:792). Met betrekking tot die ontwikkeling van kardiovaskulêre fiksheid blyk 'n toename in die maksimale aërobiese kapasiteit by kinders tot en met die ouderdom van 12 jaar plaas te vind, waarna 'n plato bereik word en 'n afname by dogters voorkom (Rowland, 1990:257, 259). Rowland (1996:304) en ander navorsers rapporteer dat VO_2 maks-waardes van kinders met toename in ouderdom verlaag en dat positiewe verbande tussen fisieke aktiwiteit en fisieke fiksheid (VO_2 maks) vir seuns en dogters gerapporteer word (Cunningham, 1981:210 en LeMura *et al.*, 2000:334).

Opsommenderwys met betrekking tot literatuurbevindinge oor kardiovaskulêre fiksheid van verskillende bevolkingsgroepe, blyk dit dat swart dogters 'n laer kardiovaskulêre fiksheid as dië van blanke dogters toon en dat dit dalk met spiervolumes te make het. Ander statistieke van Finkenberg *et al.* (1995:387) en Anderson (1994:395) waar spesifieke bevolkingsgroepe se fisieke fiksheid met die van vorige dekades vergelyk is, toon dat geen veranderinge van fisieke fiksheid by Oos-Texasse, Belgiese en Ierse adolessente dogters oor 'n tydperk voorgekom het nie, terwyl Amerikaanse adolessente dogters swakker gevaar het in meer resente evalueringe van die AAPERD aërobiese fiksheidstoets.

2.4.2 FA en Soepelheid

Soepelheid word as 'n gesondheidsverwante FF faktor beskou omdat pyn-vrye beweging van gewigte tydens aktiewe sportdeelname benodig word, asook handhawing van 'n goeie postuur, sowel as die voorkoming van ortopediese probleme en spierverrekking (Prentice, 1994:4). Soepelheid neem volgens meeste aanduidings in die literatuur af vanaf 6 jaar tot en met puberteit, waarna dit tot en met adolessensie verhoog, daarna vinnig afneem met die verdere verloop van ouderdom (Coetzee, 1999:376). Soepelheid van jong kinders tussen die ouderdom van 6-12 jaar neem tot 'n groot mate af as gevolg van die bene wat vinniger groei as wat die spiere strek, wat tot spier-tendon-styfheid om die gewrig bydra (Leard, 1984 soos aangehaal deur Coetzee, 1999:377). Dië afname word voorts verklaar deur 'n toenemende onaktiewe populasie (gereelde sit met geboë rug veroorsaak 'n verkorting van die hampese)(Coetzee, 1999:377). Navorsing het ook getoon dat dames meer soepel is as mans (Haily *et al.*, 1986; Gabbard & Tanny, 1988) (soos aangehaal deur Coetzee, 1999:211).

Siniarska *et al.* (1998:38) het navorsing gedoen met Poolse en Meksikaanse kinders tussen die ouderdom van 7-14 jaar, rakende soepelheidsontwikkeling met verhoging in ouderdom. Daar is vasgestel dat soepelheid vinnig tydens die vroeë adolessente tydperk toeneem, waarna dit tydens latere ontwikkeling afplat. In die betrokke studie is geen betekenisvolle verandering van soepelheid by dogters tussen die ouderdomme van 7-14 jaar gevind nie (Siniarska *et al.*, 1998:38). Volgens Finkenberg (1995:392) se navorsingsresultate was die sit-en-reik soepelheid van Mexikaanse kinders tussen die ouderdomme van 10-13 jaar in lyn met die norm (AAHPERD) wat daargestel word. Corbin *et al.* (1992:99) het gevind dat 72-92 % van Amerikaanse adolessente dogters aan die soepelheidstandaard van die AAHPERD-

toets voldoen het.

Fisieke aktiwiteit blyk nie 'n betekenisvolle korrelasie met soepelheid te hê nie, aldus Raudsepp en Jurimae (1996:259-267) sowel as Marsh en Johnson (1994:88). 'n Twee jaar opvolgstudie met betrekking tot fiksheidsveranderinge gedurende adolessensie (16-18 jaar) wat deur Anderson (1994:393) uitgevoer is, het ook geen verandering in die soepelheid van dogters getoon nie.

Dit wil samevattend voorkom of verbande tussen soepelheid en FA tot 'n mindere mate deur navorsers ondersoek word, dat soepelheid van kinders grootliks deur genetiese eienskappe bepaal word; en dat dit nie soseer deur fisieke aktiwiteit beïnvloed word nie (Malina & Bouchard, 1991).

2.4.3 FA, krag en spieruithouvermoë

2.4.3.1 Ontwikkeling van krag en spieruithouvermoë

Die term spierkrag verwys na 'n spier se vermoë om 'n weerstand in een maksimale poging te kan teenstaan (Payne *et al.*, 1997:80). Spieruithouvermoë daarenteen, verwys na die vermoë van 'n spier of spiergroep om herhaalde kontraksies uit te voer oor 'n lang periode teen 'n ligte tot matige intensiteit (Malina & Bouchard, 1991:347). Spierkrag en uithouvermoë verbeter as gevolg van verhoogde liggaamsfunksies, volwassewording van die senuweestelsel, verhoogde inoefening en die verhoging van sekere hormone tydens adolessensie (Payne *et al.*, 1997:80). Daar bestaan 'n teorie wat daarop dui dat die verbetering van maksimale spierkrag as gevolg van oefening moeiliker by pre-adolescente as by volwassenes plaasvind (Payne *et al.*, 1997:80). In dië verband het studies wat die effek van inoefening op spierkrag by pre-adolescente ondersoek het, 'n klein verbetering in spierkrag in vergelyking met volwassenes gevind (Payne *et al.*, 1997:80). Daar word ook aangevoer dat veranderinge van spierkrag en uithouvermoë meer 'n resultaat van neuromuskulêre faktore as spierhipertrofie in die pre-adolessensie tydperk is. The 'National Strength and Conditioning Association' (1985) toon voorts dat kragverbetering deur inoefening tydens pre-adolessensie, sportprestasie kan verbeter en beserings kan voorkom. Treuth *et al.* (1998:113) bevestig dat kraginoefening deur obese kinders effektief is en toon in dië verband dat 'n 20 % maksimum verhoging in een repetisie en 'n 35 % verhoging van

isometriese krag plaasgevind het. By 10 tot 12- jarige seuns en dogters is kragtoenames meer konstant en sistematies as by 7- jariges, wat die moontlike gevolg is van ontwikkeling van neuro-muskulêre koördinasie (Shephard & Lavallee, 1994:85).

2.4.3.2 Ouderdom

Spierkrag verhoog liniêr met verhoging in chronologiese ouderdom tot op die ouderdom van 15 jaar en geen duidelike tekens van 'n groeiversnelling kom voor nie, aldus Armstrong en Welsman (1997:139). Navorsing (Raithel, 1988:147) het getoon dat kinders by weerstandsprogramme baat, alhoewel daar geen betekenisvolle tekens van hipertrofie by hulle voorgekom het nie. Kinders van alle ouderdomme het 'n verbetering in maksimale krag en uithouvermoë na inoefening getoon. Jonger kinders se waardes het voorts nie baie van die ouer kinders se waardes verskil nie (Payne *et al.*, 1997:84). Dit blyk ook dat die spiergrootte spierkrag bepaal, met ander woorde, die grootte en die hoeveelheid vesels van die spier. Dogters tussen die ouderdom van 5 en 13 jaar se spiermassa verhoog van 40 tot 45 % van hul liggaamsmassa, waarna daar 'n afname voorkom as gevolg van vetneerlegging gedurende adolessensie (Armstrong & Welsman, 1997:139). Volgens Payne *et al.* (1997:85) bereik dogters nie hul maksimum potensiaal in die uitvoering van aktiwiteite waar spierkrag en uithouvermoë vereis word nie, wat moontlik toegeskryf kan word aan die vroeë seksuele ontwikkeling, asook minder blootstelling aan fisieke aktiwiteit wat spierkrag en uithouvermoë behels.

Ter opsomming blyk dit dat spierkrag en uithouvermoë met ouderdomstoename verhoog en dat dit met behulp van weerstand-oefening in die pre-adolessente fase verhoog kan word. Die gesondheidsvoordele wat daaruit voortspruit, moet benadruk word. By dogters het puberteit 'n stabiliserende effek op kragtoename. Hieruit kan ook afgelei word dat FA 'n rol kan speel in die mate van krag wat 'n 13 tot 15- jarige kind sal hê.

2.4.3.3 *Krag van verskillende bevolkingsgroepe*

Navorsing oor veranderinge van fiksheidskomponente wat gegaar gaan met adolessensie by dogters van verskillende bevolkingsgroepe, het by Duitse dogters betekenisvolle verbetering in arm- en maagkrag getoon (Anderson, 1994:393). Volgens die resultate van die AAHPERD fisieke toetsbattery (1988) (soos aangehaal deur Corbin & Pangrazi, 1992:96) het 28 tot 44 % van die Amerikaanse adolessente dogters aan die gebuigde armhang en skouergordelkrag-toetsvereistes voldoen, terwyl 50-77 % aan die abdominale kragtoets se standarde voldoen het. Dit het egter geblyk dat dogters in een area aan die fiksheidstandaard voldoen, maar nie noodwendig in 'n ander area nie. Veertig persent kinders van alle ouderdomme het 1 tot 2 toetse geslaag, terwyl slegs 8,2 % van die 17- jarige dogters aan die vereistes van al die toetse voldoen het (Corbin & Pangrazi, 1992:101). Sewe-en-dertig persent 14- jarige dogters het 3 van die AAHPERD fisieke toetse geslaag (Corbin & Pangrazi, 1992:101), terwyl 'n groter persentasie 10 tot 12 jarige dogters drie fisieke toetse geslaag het (Corbin & Pangrazi, 1992:101). Dogters het die swakste in die arm- en skouerkrachttoets gevaar (Corbin & Pangrazi, 1992:101). Volgens 'n studie wat deur Corlett (1984:136) op Tswanakinders tussen die ouderdom van 7-12 jaar gedoen is, en die waardes met Kanadese kinders vergelyk het, het Kanadese kinders beter in die greepkrachttoets gevaar as die Tswanakinders. Kanadese kinders is morfologies groter en word ook meer aan georganiseerde sport en liggaamlike opvoeding blootgestel as Tswanakinders, wat as 'n moontlik rede vir diè groep se beter resultate aangevoer kan word (Corlett, 1984:136).

'n Fisieke toetsbattery wat op Japanese kinders herhaal is en vertikale sprong, greepkrag, rugkrag, opstaptoets, staande vooroor-fleksie en rughiperekstensie ingesluit het, het getoon dat die groepe (tussen die 1966 en 1976) in die rugkrachttoetsresultate 'n daling getoon het (Ishiko, 1984:108). Betekenisvolle verskille in greepkrag het by dogters tussen die ouderdomme van 7-14 jaar voorgekom wat hoofsaaklik deur diè navorsers aan genetika toegeskryf word.

Greepkrag en vertikale sprongprestasie is hoër by Meksikaanse kinders, vergeleke met Poolse kinders gevind (Siniarska *et al.*, 1998:30,31). Texaskinders tussen die ouderdom van 10-13 jaar het die nasionale standarde vir die maagkrachttoets oorskry, terwyl die 14- jariges se prestasie onder die nasionale standaard was (Finkenberg *et al.*, 1995:392). Nie-blanke

kinders in graad 4 en 6 het beter presteer as blanke kinders met been- en algemene krag (Jones en Buis, 1986:170). 'n Studie gedoen deur Hemraj (1975:112) waar Indiërseuns en -dogters in Durban se kragprestasies met diè van vorige metings vergelyk is, het getoon dat daar geen verandering van krag tussen die ouderdomme van 11-15 jaar plaasgevind het nie, maar wel na die ouderdom van 15 jaar. 'n Betekenisvolle daling van 1 % kom tussen 15 en 16 jaar voor (Hemraj, 1975:112). Verbetering het by die opsittoets tot die ouderdom van 12 jaar voorgekom, waarna die prestasie afneem (Hemraj, 1975:113). By die optrektoets was die gemiddelde punt van die 10 en 11- jariges hoër as by die ander ouderdomsgroepe. 'n Afname van 1 % en 5 % onderskeidelik kom tussen 11-12 jariges en 13-14- jariges voor (Hemraj, 1975:113). 'n Progresiewe verhoging in die balstoot-waardes met ouderdom kom voor, met verskille van 1 % tussen die ouderdomme van 10-14 jaar, terwyl waardes by 14, 15, 16 en 17- jariges nie betekenisvol verskil nie (Hemraj, 1975:113). Volgens Bouchard *et al.* (1997:323) en Treuth *et al.* (1998:1131) toon fisieke aktiwiteit by dogters 'n positiewe verband met krag.

2.4.3.4 Samevatting, FA en krag

Ter opsomming van die literatuur wat bestudeer is met betrekking tot krag, blyk dit dat daar beduidende verskille in die vier kragtoetswaardes (greep-, maag-, arm- en skouerkrage) by verskillende bevolkingsgroepe voorkom. By die Amerikaanse kinders toon die arm- en skouerkrage die swakste prestasie in vergeleke met die ander fisieke parameters. Dit wil egter voorkom of studies in 'n meerdere mate toon dat fisieke fiksheid met betrekking tot krag van kinders min afgeneem het oor die afgelope twee dekades en dat ouer dogters (15-17 jaar) in 'n mindere mate aan fiksheidstandaarde voldoen as jongeres (10-13 jaar). 'n Afname in die meeste van die fisieke kragtoetse kom na die ouderdom van 15 jaar voor, en beter resultate vind tussen die ouderdom van 10-12 jaar plaas.

2.4.4 FA en liggaamsamestelling

Volgens navorsing het fisieke aktiwiteit 'n negatiewe korrelasie met vetneerlegging, en word gewigsverlies veroorsaak deur verhoogde fisieke aktiwiteit (Baranowski *et al.*, 1992:S237). Volgens Williams *et al.* (1987) (soos aangehaal deur Ross *et al.*, 1987:77) het kinders met 'n velvoudikte binne die voorgeskrewe standard, 'n bevredigende vetpersentasie asook 'n lae risiko vir koronêre hartvatsiektes en diabetes, alhoewel dit volgens die navorsers kommerwekkend is dat die velvoudikte van 6-9 jarige dogters oor 'n periode van 20 jaar sistematies verhoog het. Geen betekenisvolle verandering in liggaamsamestelling as gevolg van deelname aan aërobiese programme is egter deur Rowland (1996:307) waargeneem nie. Volgens Drabik (1989:382) verhoog die som van velvoue van 10- jarige dogters baie vinniger as by 9 jarige dogters. Rutenfranz *et al.* (1981:123) het 'n studie gedoen waar 8-15- jarige Duitse en Noorweegse kinders se liggaamsamestelling met mekaar vergelyk is. Die resultate het getoon dat dogters tot en met die ouderdom van 13 jaar 'n konstante vetpersentasie handhaaf, waarna 'n afname voorkom (Rutenfranz *et al.*, 1981:123). Na die ouderdom van 14 jaar vind daar 'n verhoging van liggaamsvet by die dogter plaas, en bereik dit 'n piek op die ouderdom van 15 tot 16 jaar, waarna 'n daling weer plaasvind.

2.5 SAMEVATTING

Hierdie literatuuroorsig het ten doel gehad om literatuur met betrekking tot FA en FF te ontleed, en dan meer spesifiek by dogters as 'n groep, sowel as by dogters van verskillende bevolkingsgroepe in die adolessente jare. Dit het aan die lig gebring dat 'n algemene afname in fisieke aktiwiteit onder kinders met toename in ouderdom, toenemend deur navorsers gerapporteer word, sowel as die feit dat fisieke aktiwiteitspatrone reeds in die kinderjare vasgelê word. Die vlak van fisieke aktiwiteit van dogters blyk om reeds teen die ouderdom van 9 jaar al te begin verlaag. Dit blyk ook uit die navorsingsbevindinge wat bestudeer is, dat jong kinders nie vir lang periodes (30 minute) aaneen aktief is nie, maar wel verskeie kere in die dag vir korter periodes (5 minute), word beweer. Navorsers beweer egter dat herhaalde korter vrystelling van energie op 'n jong ouderdom wel 'n bydrae tot aërobiese fiksheid lewer.

In die bestudering van daaglikse aktiwiteite het Van Deventer (1999:7) gevind dat lae

intensiteit aktiwiteite meer by dogters as by seuns tussen die ouderdom van 13 tot 17 jaar voorkom. Dit sluit aktiwiteite in soos huiswerk, lees, musiek luister en die bywoning van religieuse byeenkomste. Dit blyk verder dat dogters minder fisiek aktief as seuns is en dat beide groepe gedurende naweke meer onaktief is as tydens die week. Samevattend kan gerapporteer word dat daar wel verskille in die aktiwiteitspatrone van verskillende bevolkingsgroepe voorkom, dat toename in ouderdom tot 'n verlaging in aktiwiteit lei en dat kinders van verskillende bevolkingsgroepe se aktiwiteitspatrone en voorkeure meestal verskil.

Wat literatuur betref wat bestudeer is oor moontlike verbande tussen FA en gesondheidsverwante fisieke fiksheidsveranderlikes, het die volgende geblyk: 'n meta-analitiese ondersoek het aangedui dat daar nagenoeg 20 studies is wat rapporteer dat FA 'n betekenisvolle korrelasie met FF het. Daar is egter ook studies wat lae tot matige korrelasies tussen die twee veranderlikes rapporteer. Oor die algemeen blyk dit dat daling in fisieke aktiwiteit wat aangedui word, nie die fisieke fiksheid van kinders oor die afgelope twee dekades ernstig beïnvloed het nie.

Daar word ook aangetoon dat gereelde hoë intensiteit aktiwiteite die kardiovaskulêre fiksheid van dogters verhoog en FA van 'n matige tot hoë intensiteit nodig is weens die verband tussen fisieke aktiwiteit en koronêre hartvatsiektes. Met betrekking tot die ontwikkeling van kardiovaskulêre fiksheid blyk daar 'n toename in die maksimale aërobiese kapasiteit by kinders tot en met die ouderdom van 12 jaar te wees, waarna 'n plato bereik word en 'n afname by dogters voorkom. Daar word ook 'n positiewe verband tussen FA en VO_2 maks by seuns en dogters aangedui. Met betrekking tot die kardiovaskulêre fiksheid van verskillende bevolkingsgroepe, toon die literatuur dat swart dogters meestal oor 'n laer kardiovaskulêre fiksheid as diè van blanke dogters beskik. Studies wat spesifieke bevolkingsgroepe se fisieke fiksheid met diè van vorige dekades vergelyk het, het geen veranderinge van fisieke fiksheid by onder andere Oos-Texas, Belgiese en Ierse adolessente dogters aangedui nie.

Dit wil voorkom of soepelheid van kinders grootliks deur genetiese eienskappe bepaal word en nie as sodanig deur FA beïnvloed word nie. Beduidende verskille in vier kragtoetse (greep-, maag-, arm- en skouerkrug) word in die literatuur met betrekking tot verskillende

bevolkingsgroepe uitgewys. Prestasie in arm- en skouerkrug was die laagste vergeleke met ander fisieke kragtoetse. Dit wil egter voorkom of studies in 'n meerdere mate toon dat die fisieke fiksheid van kinders min afgeneem het oor die afgelope twee dekades en dat ouer dogters (15-17 jaar) in 'n mindere mate aan fiksheidstandaarde voldoen as jongeres (10-13 jaar). 'n Afname in die meeste van die fisieke fiksheidstoetse kom na die ouderdom van 15 jaar voor en 'n beter prestasie word tussen die ouderdom van 10-12 jaar gevind. Literatuurbevindinge betreffende liggaamsamestelling toon geen betekenisvolle verandering in liggaamsamestelling as gevolg van deelname aan aërobiese programme nie (Rowland, 1996:307). Daarteenoor het Rowland *et al.* (2000) 'n meta-analise van 50 studies oor die verband tussen FA en liggaamsamestelling gedoen en FA het 'n 4 % invloed op liggaamsvet getoon.

Met hierdie inligting as agtergrond, word die resultate van die studie vervolgens in hoofstuk 3 en 4 in die vorm van artikels aangebied.

2.6 BIBLIOGRAFIE

ANDERSEN, R.E., CRESPO, C.J., BARLETT, S.J., CHESKIN, L.J., PRATT, M. 1998. Relationship of physical activity and television watching with body weight and level of fatness among children. *Journal of the American medical association*, 279(12):938-942.

ANDERSEN, L.B. 1994. Changes in physical activity are reflected in changes in fitness during late adolescence. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 34:390-397.

ARMSTRONG, N. 1992. New directions in physical education. Vol 2. Human Kinetics Publishers: Europe. 73, 74 p.

ARMSTRONG, N. & WELSMAN, J. 1997. Young people and physical activity. Oxford University Press: Oxford. 139, 141 p.

BAILY, R.C., OLSON, J., PEPPER, S.L., PORSZAZ, J., BARSTOW, T.L., 1999. Assessment, prevalence, and cardiovascular benefits of physical activity and fitness in youth. *Medicine and science in sports and exercise*, 24(6):S237-S246.

BARANOWSKI, T., BOUCHARD, C., BAR-OR, O., BRICKER, T., HEATH, G., KIMM, S.Y.S., MALINA, R., OBERZANEK, E., PATE, R., STRONG, W.B., TRUMAN, B., & WASHINGTON, R. 1992. Assessment, prevalence and cardiovascular benefits of physical activity and fitness in youth. *Medicine and science in sports and exercise*, 24(6):S237-S247.

BARNETT, A., CHAN, L. & BRUCE, I.C. 1993. A preliminary study of the 20-m multistage shuttle run as a predictor of peak VO₂ in Hong Kong Chinese children. *Pediatric exercise science*, 5:42-50.

BOREHAM, C.A.G., PALICZKA, V.J. & NICHOLS, A.K. 1990. A comparison of the PWC 170 and 20-MST test of aerobic fitness in adolescent school children. *Journal of sports medicine physical fitness*, 30(1):19-23, March.

- BOREHAM, C.A., TWISK, J., SAVAGE, M.J., CRAN, G.W. & STRAIN, J.J. 1997. Physical activity, sport participation and risk factors in adolescents. *Medicine science in sport and exercise*, 29:788-793.
- BOUCHARD, C., MALINA, R.M. & PERUSSE, L. 1997. Genetics of fitness and physical performance. U.S.A: Human Kinetics.
- CHING, L.Y.H. & DIETZ, W.H. 1995. Reliability and validity of activity measures in pre-adolescent girls. *Pediatric exercise science*, 7:389-399.
- COETZEE, B. 1999. Toegepaste oefenfisiologie. Handleiding vir MBW735. 370, 371, 372 p.
- COOLEY, D. & McNAUGHTON, L. 1999. Aerobic fitness of Tasmanian secondary school children using the 20 m shuttle run test. *Perceptual and motor skills*, 88:188-198.
- CORLETT, J.T. 1984. Power function analysis of physical performance by Tswana children. *Journal of sports sciences*, 2:131-137.
- CORBIN, C.B. & PANGRAZI, R.P. 1992. Are American children and youth fit? Research quarterly for exercise and sport, 63(2):96-106.
- CUNNINGHAM, D.A., STAPLETON, J.J., MACDONALD, I.C. & PATERSON, D.H. 1981. Daily energy expenditure of young boys as related to a maximal aerobic power. *Canadiann journal of applied sports sciences*, 4:207-211.
- DAVIS, K.L, ROBERTS, T.C., SMITH, R.R. & ORMOND, F. 1994. North Carolina children and youth fitness study. *Journal of physical education, recreation and dance*, 4:65-71.
- DOVEY, S.M., REEDER, A.I. & CHALMERS, D.J. 1998. Continuity and change in sporting and leisure time physical activities during adolescence. *British journal of sports medicine*, 32:53-57.

DRABIK, J. 1989. The general endurance of children aged 8-12 years in the 12 min run test. *The journal of sports medicine and physical fitness*, 29(4):379-383.

FAIRWEATHER, S.C., REILLY, J.J., GRANT, S., WHITTAKER, A. & PATON, J.Y. 1999. Using the computer science and application activity monitor in preschool children. *Pediatric exercise science*, 11:413-420.

FIGUEROA-COLON, R., HUNTER, G.R., MAYO, M.S., ALDRIDGE, R.A., GORAN, M.I. & WEINSIER, R.L. 2000. *Medicine and science sports and exercise*, 32(4):865-869.

✓ FINKENBERG, M.E. & BUNUCCI, J.M. 1995. *Perceptual and motor skills*, 80:387-393.

GUTIN, B., CUCUZZO, N., ISLAM, S., SMITH, C. & STACHURA, M.E. 1996. Physical training, lifestyle education and coronary risk factors in obese girls. *Medicine and science in sports and exercise*, 28(1):19-23.

HEALTH EDUCATION AUTHORITY. 1998. Young and active? Policy framework for young people and health-enhancing physical activity. ENGLAND: Technical publication services. 14p.

HEATH, G.W., PRATT, M., WARREN, C.W. & KANN, L. 1994. Physical activity patterns in American high school students. *Arch pediatric adolescence medicine*, 148:1131-1136.

HEMRAJ, R. 1975. The composition and establishment of standard scores on selected physical fitness tests for Indian girls between the ages 10-17 years. Durban: University of Durban Westville. (Dissertation, 113, 114p).

HOVELL, M.F., SALLIS, J.F., KOLODY, B. & MCKENZIE, T.L. 1999. Children's physical activity choices: A developmental analysis of gender, intensity levels and time. *Pediatric exercise science*, 11:158-168.

- IGNICO, A. 1998. Children's sedentary lifestyle: A forerunner of unhealthy adulthood. [Web:] <http://globalvgw11.global.epnet.com/fulltext>. [Date of access: 1 Feb. 2001]
- ISHIKO, T. 1984. Physical fitness status of the Japanese population. *South Africa journal for research in sport, physical education and recreation*, 7(2):65-78.
- JONES, M.A. & REGIMBAL. 1986. (In JONES, M.A. & BUIS, J.M. 1986. Relationship of race and sex to physical and motor measures. *Perceptual and motor skills*, 63:169-170).
- KATZMARZYK, P.T., MALINA, R.M., SONG, M.K. & BOUCHARD, C. 1998. Physical activity and health-related fitness in youth: a multivariate analysis. *Medicine science in sports and exercise*, 30:709-714.
- KELLY, L.E. 2000. Patterns of physical activity in 9-10 year old American children as measured by heart rate monitoring. *Pediatric exercise science*, 12:101-110.
- KRISKA, A. 2000. Ethnic and cultural issues in assessing physical activity. *Research quarterly for exercise and sport*, 71(2):47-53.
- LEMURA, L.M., ANDREACCI, J., CARLONAS, R., KLEBEZ, J.M., CHELLAND, S. 2000. Evaluation of physical activity measured via eccelerometry in rural fourth-grade children. *Perceptual and motorskills*, 90:329-337.
- LEUPKER, R.V. 1999. How physically active are American children and what can we do about it? *International journal of obesity*, 23(2):S12-S17.
- ✓ MALINA, R.M. & BOUCHARD, C. 1991. Growth, maturation and physical activity. Human Kinetics: Illinois.
- ✓ MARSH, H.W. & JOHNSON, S. 1994. Physical activity: Relations to field and technical indicators of physical fitness for boys and girls aged 9-15 year. *Journal of sport and exercise psychology*, 16:83-101.

- MORROW, J.R. & FREEDSON, P.S. 1994. Relationship between habitual physical activity and aerobic fitness in adolescents. *Pediatric exercise science*, 6:315-329.
- NATIONAL STRENGTH AND CONDITIONING ASSOCIATION. 1985. *National strength and conditioning journal*, 1(1).
- PANGRAZI, R.P., CORBIN, C.B. & WELK, G.J. 1996. Physical activity for children and youth. *Journal of physical education, recreation and dance*, 67(4):38-43.
- PATE, R.P., LONG, B.J. & HEATH, G. 1994. Descriptive epidemiology of physical activity in adolescents. *Pediatric exercise science*, 6:434-447.
- PATE, R.P., TROST, S.G., FELTON, G.M., WARD, D.S., DOWDA, M. & SAUNDERS, R. 1997. Correlates of physical activity behavior in rural youth. *Research quarterly for exercise and sport*, 68(3):241-248.
- PATE, R.P., TROST, S.G., DOWDA, M., OTT, A.E., WARD, D.S., SAUNDERS, R & FELTON, G. 1999. Tracking of physical activity, physical inactivity, and health-related physical fitness in rural youth. *Pediatric exercise science*, 11:364-376.
- PAYNE, V.G., MORROW, J.R., JOHNSON, L. & DALTON, S.N. 1997. Resisitance training in youth: A meta-analysis. *Research quarterly for exercise and sport*, 68(1):80-88.
- PEARL, B. & MORAN, G.T. 1986. Getting stronger: weight training for men and women: sports training, general conditioning, body building. Shelter: California.
57 p.
- PIENAAR, A.E. & SPAMER, E.J. 1996. Motoriese en fisieke vermoëns van 10-jarige seuns met en sonder vorige ervaring in rugby. *Suid-Afrikaanse tydskrif vir navorsing in sport, liggaamlike opvoeding en ontspanning*, 19(1&2):91-99.

- PIVARNIK, J.M., TAYLOR, W.C. & CUMMINGS, S.S. 1998. Longitudinal assessment of aerobic fitness in middle school African-American girls. *Pediatric exercise science*, 10:21-27.
- PIVARNIK, J.M., BRAY, M.S., HERGENROEDER, A.C., HILL, R.B. & WONG, W.W. 1995. Ethnicity affects aerobic fitness in U.S. adolescent girls. *Medicine and science in sport and exercise*, 27(12):1635-1638.
- PLIMPTON, C.E. & REGIMBAL, C. 1992. Differences in motor proficiency according to gender and race. *Perceptual and motor skills*, 74:399-402.
- PRATT, M., MACERA, C.A. & BLANTON, C. 1999. Levels of physical activity and inactivity in children and adults in the United States: current evidence and research issues. *Medicine and science in sports and exercise*, 31(11):S526-533.
- PRENTICE, W. 1994. Fitness for college and life. Fourth edition. USA: Brown Publishers. 4p.
- PRISTA, A. 1994. Influence of physical activity and socioeconomic factors in the components of fitness structure related to the health. A study with Mozambican children and youth. Doctoral dissertation, University of Oporto, Portugal.
- PRISTA, A., MAIA, J.A.R. & MARQUES, A.T. 1997. Relationship between physical activity, socioeconomic status, and physical fitness of 8-15 year old from Mozambique. *American journal of human biology*, 9:449-457.
- PRISTA, A. 1998. Nutritional status, physical fitness and physical activity in children and youth in Maputo, Mozambique. *Medicine sport science*, 43:94-104.
- PRISTA, A., MAIA, J.A.R. & MARQUES, A.T. 2000. Impact of physical activity and maturation in physical fitness. Physical activity and health simposium.
- RAITHEL, K.S. 1988. Are American children really unfit? *The physician and sportsmedicine*, 16(10):146-154.

RAUDSEPP, L. & JURIMAE, T. 1996. Physical activity, fitness, and adiposity of prepubertal girls. *Pediatric exercise science*, 8:259-267.

RIDDOCH, C.J. & BOREHAM, C.A.G. 1995. The health-related physical activity of children. *Sports medicine*, 19:86-102.

ROSS, J.G., PATE, R.R., LOHMAN, T.G. & CHRISTENSON, G.M. 1987. Changes in the body composition of children. *Journal of physical education, recreation and dance*, 52(5):74-77.

ROWLAND, T.W. & FREEDSON, P.S. 1994. Physical activity, fitness and health in children: a close look. *Pediatrics*, 93(4):669-672.

ROWLAND, T.W. 1996. Is there a scientific rationale supporting the value of exercise for the present and future cardiovascular health of children? The con argument. *Pediatric exercise science*, 8:303-309.

ROWLAND, T.W. 1990. Developmental aspects of physiological function relating to aerobic exercise in children. *Journal of Sport Medicine*, 10(4):255-266.

ROWLAND, T., VAN DER BURGH, P. & CUNNINGHAM, L. 1997. Body size and the growth of maximal aerobic power in children: A longitudinal analysis. *Pediatric exercise science*, 9:262-274.

ROWLAND, A.V., INGLEDEW, D.K. & ESTON, R.G. 2000. The effect of type of physical activity measure on the relationship between body fatness and habitual physical activity in children: a meta analysis. *Annals Human Biology*, 27(5):479-97.

RUTENFRANZ, J., ANDERSON, K.L., SELIGER, V., KLIMMER, F., BERNDT, I. & RUPPEL, M. 1981. Maximum aerobic power and body composition during the puberty growth period: Similarities and differences between children of two European countries. *European journal pediatrics*, 136:123-133.

SCHMIDT, G.J., WALKUSKI, J.J. & STENSEL, D.J. 1998. The Singapore youth coronary risk and physical activity study. *Medicine and science in sports and exercise*, 30(1),105-113.

SHEPHARD, R.J. & LAVALLEE, H. 1994. Impact of enhanced physical education of muscle strength of the prepubescent child. *Pediatric exercise science*, 6:75-87.

SINIARSKA, A., JEZIOREK, A. & NOWAKOWSKA, M. 1998. Physical fitness of 7-14 year old schoolchildren in Mexico and Poland. *Medicine and sport science*, 43:27-43.

TARAS, H.L., SALLIS, J.F., PATTERSON, T.L., NADER, P.R. & NELSON, J.A. 1989. Television's influence on children's diet en physical activity. *Developmental and behavioral pediatrics*, 10:176-180.

TREUTH, M.S., HUNTER, G.R., PICHON, C., FIGUEROA-COLON, R. & GORAN, M.I. 1998. Fitness and energy expenditure after strength training in obese prepubertal girls. *Medicine and science in sports and exercise*, 30(7):1130-1136.

TROST, S.G., PATE, R.R., WARD, D.S., SAUNDERS, R. & RINER, W. 1999. Determinants of physical activity in active and low-active, sixth grade African-American youth. *Journal of school health*, 69(1):29-34. Department of health and human performance, Beard-Eaves-Memorial Coliseum, Auburn University, AL 36840-5323, USA.trostst@mail.auburn.edu. [Date of access: 19 Mei 2000].

TROST, S.G., WARD, D.S., MCGRAW, B. & PATE, R.R. 1999. Validity of the previous day physical activity recall in fifth-grade children. *Pediatric exercise science*, 11:341-348.

VAN DEVENTER, K.J. 1999. Youth at risk: Physical education and school sport as an impetus for an African renaissance. Africa association for health, physical education, recreation, sport and dance pre-scientific congress, Johannesburg.

VAN MIL, F.G.A.H., GORIS, A.H.S. & WESTERTERP, K.R. 1999. Physical activity and the prevention of childhood obesity – Europe versus the United States. *International journal of obesity*, 23(S3):S41-44.

WELK, G.J., CORBIN, C.B. & DARREN, D. 2000. Measurement issues in the assessment of physical activity in children. *Research quarterly for exercise and sport*, 71(2):59-73.

WESTON, A.T., PETOSA, R. & RUSSELL, R.P. 1997. Validation of an instrument for measurement of physical activity in youth. *Medicine and science in sports and exercise*, 29(1):138-143.



Gebuigde armhang



Handgreep krag



Abdominale krag



Beep toets



Sit en Reik toets

HOOFSTUK 3

NAVORSINGSARTIKEL 1

INHOUDSOPGAWE

3.1	INLEIDING	44
3.2	METODE	46
3.2.1	Navorsingsontwerp	46
3.2.2	Ondersoekgroep	46
3.2.3	Meetsinstrument	47
3.2.4	Fisieke fiksheidtoetse	48
3.2.5	Statistiese analise	49
3.3	RESULTATE EN BESPRESINGS	49
3.4	SAMEVATTING	54
3.5	BRONVERWYSINGS	55

DIE VERBAND TUSSEN FISIEKE AKTIWITEIT EN FISIEKE FIKSHEID VAN 13- TOT 15- JARIGE DOGTERS IN DIE NOORDWES PROVINSIE

C. Engelbrecht, A.E. Pienaar en B. Coetzee

Die doel van die studie was om moontlike verbande tussen fisieke aktiwiteit (FA) en fisieke fiksheid (FF) van 13- tot 15- jarige dogters (N=290) in die Noordwes Provinsie in Suid-Afrika te ondersoek. Die 13- tot 15- jarige dogters (N=290) was deel van 'n groter populasie (N=1257) wat uit 10- tot 15- jarige seuns en dogters bestaan het wat ewekansig, uit 44 skole in die Noordwes Provinsie geselekteer is. Die PDPAR (Previous day physical activity recall, Trost et al., 1999) is gebruik om inligting oor daaglike fisieke en roetine- aktiwiteite in te win, waarvolgens dogters as laag, matig of hoog aktief geklassifiseer is. Abdominale krag, greepkrag, armkraguithouvermoë, soepelheid en VO₂ maks is as FF-veranderlikes gemeet (Docherty, 1996; Wood, 1997). Die data wat deur middel van Statistica for Windows (1999) en SAS (1991) verwerk is, het onder andere getoon dat 73,3 % dogters as laag aktief geklassifiseer kon word. Geen betekenisvolle verband tussen die drie fisieke aktiwiteitsvlakke en FF van 13- tot 15- jarige dogters kon gevind word nie, alhoewel 'n duidelike tendens wel voorgekom het dat die hoër aktiewe dogters die hoogste gemiddeldes vir die meeste van die FF- veranderlikes behaal het. 'n Verdere analise van moontlike bydraende faktore tot VO₂ maks deur middel van 'n regressie-analise het duidelik getoon dat verhoogde fisieke aktiwiteitsvlakke, krag en lae vetpersentasie tot beter aërobiese vermoëns bygedra het. Dit het geblyk dat VO₂ maks positief beïnvloed word wanneer dogters oor goeie armkrag en 'n lae vetpersentasie beskik.

Sleutelwoorde: Fisieke aktiwiteit, fisieke fiksheid, bevolkingsgroep, dogters, kinders, pre-adolescente, adolessente, gesondheid, obesiteit, frekwensie, intensiteit, duur

INLEIDING

Navorsers is oor die algemeen van mening dat die risiko vir koronêre hartvatsiektes deur fisieke aktiwiteit (FA) en fisieke fiksheid (FF) verlaag word (Boreham *et al.*, 1997; Pate *et al.*, 1994) en dat voldoende FA en FF belangrik is vir die voorkoming van bogenoemde risikofaktore (Riddoch & Boreham, 1995; Trost *et al.*, 1999). Navorsingsbevindinge toon ook in 'n toenemende mate dat FA en fiksheidsvlakke van adolessente 'n belangrike impak het op hul kort- en langtermyn gesondheid, wat betref aspekte soos osteoperose, obesiteit en diabetes, sowel as op optimale groei en ontwikkeling (Andersen *et al.*, 1998, Baily *et al.*, 1999, Baranowski *et al.*, 1992, Fairweather *et al.*, 1999, Katzmarzyk *et al.*, 1998, Leupker, 1999, Marsh & Johnson, 1994, Pate *et al.*, 1994, Riddoch & Boreham, 1995; Taras *et al.*, 1999).

1989). Fisieke fiksheidsvermoëns wat 'n invloed hierop sal uitoefen, sluit in aërobiese kapasiteit, krag, soepelheid en liggaamsamestelling (Wilmore & Costill, 1994), terwyl die mate van FA van 'n kind ook 'n deurslaggewende rol met betrekking tot gesondheidsinstandhouding kan speel.

'n Algemene daling van FA onder hedendaagse jeug word deur navorsers uitgelig (Ignico, 1998; Pate *et al.*, 1997). Dit blyk dat die fisieke aktiwiteitsvlakke van veral dogters met verhoging in ouderdom verlaag, veral in die tydperk van 9 tot 21 jaar (Ignico, 1998, Pangrazi *et al.*, 1996, Pate *et al.*, 1997, Schmidt *et al.*, 1998; Van Mill *et al.*, 1999). Aktiwiteite met 'n lae intensiteit word ook meer by dogters as by seuns gedokumenteer, veral oor naweke (Ching *et al.*, 1995, Hovell *et al.*, 1999; Kelly, 2000). Navorsing wat deur die Health Education Authority (1998) met betrekking tot internasionale navorsingsbevindinge van fisieke aktiwiteitsvlakke gerapporteer word, toon dat dogters tussen die ouderdom van 12- tot 18- jaar 'n risikogroep is met betrekking tot lae aktiwiteitsvlakke en is hierdie ouderdomsgroep dogters as 'n teikengroep geïdentifiseer vir navorsing en intervensie in dië verband.

Rowland en Freedson (1994) het 'n meta-analise van meer as 20 verbandhoudende studies oor FA en FF gedoen en tot die gevolgtrekking gekom dat daar positiewe verbande tussen FA en FF by dogters bestaan. Navorsers beklemtoon veral hoë intensiteit FA wat die kardiovaskulêre fiksheid van kinders kan verhoog (Baily *et al.*, 1999; Raudsepp *et al.*, 1996). Hierdie bevinding is belangrik weens die verband tussen FA en koronêre hartvatsiektes (Boreham *et al.*, 1990; Cooley & McNaughton, 1999), daarom beklemtoon Morrow and Freedson (1994) dat die meting van VO₂ maks noodsaaklik is om die FF en gesondheidstatus van 'n populasie te bepaal, en ook om die effek van intervensieprogramme te kan meet.

Dit wil voorkom of studies in 'n meerdere mate toon dat die FF van kinders, anders as FA, min afgeneem het oor die afgelope twee dekades, alhoewel ouer dogters (15-17 jaar) in 'n mindere mate aan fiksheidstandaarde voldoen as jongeres (10-13 jaar) (Anderson, 1994, Corbin *et al.*, 1992, Corlett, 1984, Davis *et al.*, 1994, Finkenbergh *et al.*, 1995; Rowland, 1996).

Volgens die literatuur (Rowland, 1990) verhoog die maksimale aërobiese kapasiteit van dogters tot op die ouderdom van 12 jaar, waarna 'n plato bereik word en daarna 'n afname voorkom. Prista *et al.* (1997) stel dit dat gereelde FA wat teen 'n lae tot matige intensiteit uitgevoer word tot die aërobiese kapasiteit van kinders kan bydra. Met verwysing na spierkrag se verband met FA rapporteer Payne *et al.* (1997) 'n klein verskil in die kragwaardes van ouer dogters (15 jaar) teenoor jonger dogters (10 jaar). Navorsing met

betrekking tot FA se verband met liggaamsamestelling toon 'n swak tot matige verband (Rowland, 1996). Verbande tussen soepelheid en FA word in 'n mindere mate deur navorsers ondersoek, maar dit wil voorkom of soepelheid van kinders grootliks deur genetiese eienskappe bepaal word en nie soseer deur fisieke aktiwiteit beïnvloed word nie (Corbin *et al.*, 1992, Marsh & Johnson, 1994; Raudsepp *et al.*, 1996).

Resultate met betrekking tot Suid-Afrikaanse dogters (13-17 jaar) se aktiwiteitsvoorkeure is deur Van Deventer (1999) beskikbaar gestel. Geen Suid-Afrikaanse studies waar FA en FF vergelyk word, kon egter gevind word nie. Omdat die verband tussen FA en FF verwantskappe met gesondheid toon, en die feit dat daar 'n leemte bestaan met betrekking tot kennis in dië verband by adolossente dogters in Suid-Afrika, het hierdie studie ten doel om fisieke aktiwiteitsvlakke van dogters tussen die ouderdom van 13- tot 15- jaar met betrekking tot intensiteit, die aard van die aktiwiteit en die verband met FF te ondersoek. Die studie is gegrond op die hipotese dat daar wel 'n verband tussen FF en FA by 13-15 jarige dogters sal wees.

METODE

Navorsingsontwerp

Daar is van 'n eenmalige dwarsdeursnitnavorsingsontwerp gebruik gemaak en die navorsing is van beskrywende aard. Hierdie studie maak deel uit van 'n multidissiplinêre navorsingsprojek (*Thusa Bana*) wat deur die Fakulteit Gesondheidswetenskap van die PU vir CHO uitgevoer is. Die projek is deur die etiekkomitee van die PU vir CHO goedgekeur. Inligting is oor 'n periode van 15 maande (April 2000 tot Junie 2001) vanuit die navorsingspopulasie ingewin. Die steekproef is in samewerking met die Statistiese Konsultasiediens van die PU vir CHO gedoen. 'n Lys van skole is by die Onderwysdepartement van die Noordwes Provinsie verkry, waarvan 44 skole uit 5 streke ewekansig geselekteer is. Die steekproef het 2 tradisionele swart hoër- en 4 laerskole in elke streek betrek, asook een blanke hoër- en laerskool. Uit streke 3 en 4 is een hoërskool en twee laerskole van kleurlinge en Indiërs elk gekies.

Ondersoekgroep

1257 seuns en dogters tussen die ouderdomme van 10- tot 15- jaar, woonagtig in die Noordwes Provinsie van Suid-Afrika, is vir die doel van die studie ewekansig getoets. 'n Sub-populasie van die totale steekproef, naamlik 290 dogters tussen die ouderdomme van 13- tot 15 jaar en afkomstig van 16 skole is vir die studie gebruik. Die dogters in die studie is in drie sosio-ekonomiese groepe geklassifiseer. 35,7 % dogters val in die lae sosio-ekonomiese status terwyl 76,3 % in die lae tot matige sosio-ekonomiese status geklassifiseer is. Slegs 26,7 % dogters leef in hoë sosio-ekonomiese omstandighede.

Meetinstrument

Die meetinstrument wat vir hierdie ondersoek gebruik is, is die "Previous day physical activity recall" (PDPAR), saamgestel deur Trost *et al.* (1999). Demografiese inligting wat ouderdom, geslag en ras behels is bykomend tot die vraelys van elke proefpersoon ingewin. Die "PDPAR" word deur Weston *et al.* (1997) as betroubaar en geldig verklaar en rapporteer 'n toets-hertoets-betroubaarheidskoeffisiënt van 0,99 ($p < 0,01$). Verder het verskeie navorsers (Pate *et al.*, 1997 en Prista *et al.*, 1997) dië vraelys reeds met welslae gebruik.

Met behulp van die PDPAR-vraelys is inligting ten opsigte van fisieke aktiwiteit van die proefpersoon oor die voorafgaande dag in die week (1 nm tot 11 nm) sowel as een dag in 'n naweek (8 vm tot 11 nm) ingewin. 'n Lae maar betekenisvolle korrelasie tussen die week- en naweekaktiwiteitsvlakke van 13- tot 15 jarige dogters het daartoe gelei dat die studie weens die omvang daarvan slegs tot 'n weeksdag beperk is. Daar is van die proefpersoon verwag om terug te dink aan die vorige dag en die aktiwiteite wat hulle uitgevoer het te herroep. Die aktiwiteitslys word dan gebruik om vir elke 30 minute die vraelys te voltooi. Die tipe aktiwiteit en intensiteit van die aktiwiteit word op die vraelys ingevul. Die intensiteit van die aktiwiteit word dan deur middel van 'n vermoeidheidsfaktor as hoog, matig of laag geklassifiseer. 'n Uitbeelding van die verskillende intensiteitklassifikasies (laag (<3 METS), matig (>3 METS) en hoog (>6METS)) deur middel van sketse is gebruik om dië klassifikasie aan kinders te verduidelik.

Byvoegings met betrekking tot kodering van aktiwiteite is op aanbeveling van die outeur (Trost *et al.*, 2000) tot die lys van moontlike aktiwiteite gemaak as gevolg van kulturele verskille in verskillende lande. Enkele byvoegings van aktiwiteite is vanuit die "Compendium of physical activities" en 'n vraelys vir Maputo-jeug gemaak, wat onderskeidelik deur Ainsworth *et al.* (1993), Ainsworth *et al.* (2000) en Prista en Marques

(2000) ontwikkel is. 'n Aktiwiteitslys wat onder die volgende hoofopskrifte ressorteer, is daaruit saamgestel, naamlik selfversorging, vervoer, huistake, buitelugtake, rekreasie-aktiwiteite-, fisieke aktiwiteit, sport en laastens spele. Tradisionele spele wat aan Tswana-kinders bekend is en deur hulle gespeel word, is bygevoeg. Die metaboliese ekwivalent (MET)-waarde van elke spel is deur middel van hartmonitors tydens die spel bepaal (Prista *et al.*, 1997). 'n MET-waarde word gebruik om die intensiteit van die aktiwiteit as 'n metaboliese waarde uit te druk (Trost *et al.*, 1999), waar een MET 'n rustende metaboliese waarde wat gedurende stilsit bereik word (1 kkal/kg/uur of 3,5 ml O₂/kg/min), verteenwoordig (Ainsworth *et al.*, 2000).

Die MET-waardes van die fisieke aktiwiteit word direk vanuit die "Compendium of physical activities" en energieverbruiklys van die "PDPAR" geneem (Ainsworth *et al.*, 1993; Weston *et al.*, 1997). 'n Relatiewe energieverbruikswaarde van 1 MET (1 kkal/kg/uur) word per 30-minuutruitblok toegeken. Die waardes word gebruik om die totale daaglikse energieverbruik, vanaf die energieverbruik gedurende spesifieke tydperodes en in spesifieke aktiwiteite, te bereken. Die hoeveelheid 30 minute met 'n MET-waarde wat gelyk is aan 3 METS of meer, sowel as die 30 minute met 'n MET-waarde gelyk aan 6 METS of meer word bymekaar getel. Proefpersone se aktiwiteitsvlak word dan soos volg geklassifiseer: hoog aktief is wanneer daar 1 of meer 30-minuutperodes met 6 METS gekodeer is en matig aktief is wanneer daar twee of meer 30-minuutperodes as 3 METS gekodeer is (Pate *et al.*, 1997). Proefpersone word as laag-aktief geklassifiseer wanneer daar nie aan die hoë of matige aktiwiteitstandaarde voldoen word nie (Pate *et al.*, 1997).

Fisieke fiksheidstoetsbattery

Fisieke fiksheid is gemeet deur die telling wat behaal is in 'n spesifieke fisieke fiksheidstoets wat die meting van krag, soepelheid, aërobiese uithouvermoë en liggaamsamestelling ingesluit het. Die volgende parameters is getoets:

- Sewe- fase- opsittoets wat abdominale spierkrag toets en wat volgens vlak 0 tot 7 (swak tot goed) geklassifiseer word (Docherty, 1996)
- Gebuigde armhang wat die kraguithouvermoë van die bo-arm, skouer en borsspiere in sekondes meet (Wood, 1997)
- Linker- en regterhandgrypkrug (kg) is gemeet deur van die Lafayette handgryp-dinamometer gebruik te maak (Wood, 1997)

- Die gemodifiseerde sit-en-reiktoets meet die soepelheid van die lae rug en hampese deur middel van 'n standaard kas en maatstok (Docherty, 1996)
- 'n Bieptoets is 'n indirekte meting van VO_2 maks. Die aërobiese kapasiteit word bepaal volgens die 20 m-wisselloopvlak waarby die proefpersoon nie meer die progressiewe pasverhoging kan haal nie (Brewer *et al.*, 1988). In die studie is indirekte waardes van VO_2 maks gebruik omdat 'n hoë korrelasie ($r=0,79$) tussen die direkte en indirekte VO_2 maks gerapporteer word (Ramsbottom *et al.*, 1988)
- Liggaamsamestelling, liggaamslengte, liggaamsmassa, LMI (lengte/massa²) en vetpersentasie is bykomend gemeet vir interpretasie van FF resultate. Die vetpersentasieformule van Boileau *et al.* (1985) is gebruik.

Statistiese analise

Die Statistica-rekenaarverwerkingspakket van die PU vir CHO (Statsoft S.A., 1999) is gebruik om die ingesamelde data mee te verwerk. Rekeningkundige gemiddeldes, standaardafwykings, maksimum- en minimumwaardes is eerstens vir beskrywende doeleindes bepaal. Variansieanalises (ANOVA) is gebruik om die inligting statisties te interpreteer en is met 'n Tukey post hoc-analise opgevolg (Thomas & Nelson, 1996). 'n Regressie-analise is gedoen om die faktore wat die grootste invloed op kardiovaskulêre fiksheid uitoefen te bepaal. 'n P-waarde van kleiner as 0,05 (95 % betekenisvolheid) is as statisties betekenisvol aanvaar. Praktiese betekenisvolheid is by die regressie-analise deur middel van effekgroottes (EG) bereken (Cohen, 1977).

RESULTATE EN BESPREKINGS

Die proefpersone (N=290) is volgens hulle aktiwiteitsvlakke wat in Tabel 1 aangetoon word in 'n lae fisieke aktiwiteitsvlak (n=213), matige aktiwiteitsvlak (n=61) en hoë aktiwiteitsvlak (n=16) geklassifiseer, wat daarop dui dat 73,3 % van die dogters laag-aktief was. Van Amerika se adolessente is 75 % onaktief, aldus Ignico (1998), wat ooreenstem met hierdie studie se bevindinge. Longitudinale data met betrekking tot FA het ook 'n verlaging in FA gedurende die oorgang van jong kinders na adolessente bevestig (Kimm *et al.*, 2000). 'n Noord-Ierse studie het byvoorbeeld getoon dat 18-jarige seuns en dogters se fisieke aktiwiteitsvlak met 50 % gedaal het vanaf 10- jarige leeftyd (Riddoch *et al.*, 1995). Uit die resultate van die studie blyk dit dat FA- vlakke met toename in ouderdom verlaag het by 13-

jarige ($\bar{x}=1,39$), 14- jarige ($\bar{x}=1,25$) en 15- jarige dogters ($\bar{x}=1,31$). Riddoch *et al.* (1995) bevestig dië bevindinge deurdat hulle aan toon dat fisieke aktiwiteitsvlakke van seuns en dogters by die ouderdom van 13-14 jaar piek, waarna dit afneem. Schmidt *et al.* (1998:112) se navorsing bevestig ook dat dogters vanaf die ouderdom van 13 jaar in 'n mindere mate aan fisieke aktiwiteit deelneem.

Tabel 1 dui die gemiddelde waardes van verskillende FF- veranderlikes in die drie FA- vlakke van 13- tot 15- jarige dogters aan. Uit die gemiddeldes is dit duidelik dat die dogters wat in die hoë aktiewe groep geklassifiseer is die hoogste gemiddeldes vir die meeste van die FF- veranderlikes behaal het, behalwe by soepelheid waar hulle die swakste vertoon het. Gutin *et al.* (1996) het gevind dat fisieke inoefening tot 'n verbetering in aërobiese fiksheid lei, wat hierdie studie se resultate bevestig. Die laag aktiewe groep het swak in handgreepkrag, arm-skouerkrags- uithouvermoë (R) en VO_2 maks gevaar, terwyl die matige aktiewe groep die swakste in die handgreepkrag (L) en abdominale krag gevaar het. 'n Klein verskil het tussen die gemiddeldes van die lae en matige aktiwiteitsgroepe voorgekom, terwyl duideliker verskille tussen lae en hoë aktiewe groepe voorgekom het. Geen van die verskille was egter betekenisvol nie ($p>0,05$).

Tabel 1. Beskrywende inligting en betekenisvolheid van verskille van verskillende FF veranderlikes en liggaamsamestelling van 13- tot 15- jarige dogters wat in die lae, matig en hoë aktiwiteitsvlakke geklassifiseer is (N=290).

Veranderlikes	Lae FA (n=213)			Matig FA (n=61)			Hoë FA (n=16)			p- waarde
	n	\bar{x}	SA	n	\bar{x}	SA	n	\bar{x}	SA	
Ouderdom	212	14,05	0,80	61	13,90	0,85	16	14,0	0,89	>0,05
Vetpersentasie (%)	210	24,89	6,63	61	23,02	6,11	15	24,35	5,02	>0,05
Liggaamsmassa (kg)	211	47,84	10,93	61	46,41	9,89	15	50,20	11,35	>0,05
Liggaamslengte (cm)	212	155,3	10,06	61	154,6	7,27	15	160,2	5,24	>0,05
LMI	211	19,77	4,04	61	19,25	3,14	15	19,31	2,64	>0,05
Handgreep R (kg)	212	24,82	5,15	61	24,95	4,63	16	26,71	5,35	>0,05
Handgreep L (kg)	212	23,29	5,14	61	22,44	4,80	16	25,5	4,46	>0,05
Sit-en- reik (cm)	212	31,58	7,90	61	33,80	7,54	16	30,22	8,50	>0,05
Abdominale krag (vlak)	209	2,85	1,80	61	2,67	1,85	16	3,06	1,76	>0,05
Armkrag (sek)	212	3,89	4,70	60	4,85	5,67	16	5,23	4,60	>0,05
VO_2 maks ($ml/kg^{-1}min^{-1}$)	204	28,7	4,78	61	29,84	5,09	16	30,28	3,69	>0,05

LMI=Liggaamsmassa-indeks

P waarde = betekenisvolheid van verskille

Die hoë aktiewe groep het die hoogste gemiddeldes getoon met betrekking tot liggaamslengte en massa, wat bydraende faktore tot die hoër kraguithou vermoë en VO_2 maks- waardes van die groep kan wees. In verband hiermee rapporteer Bouchard *et al.* (1997) dat daar 'n 40-70 % -verband tussen liggaamsmassa en VO_2 maks is.

Geen betekenisvolle verband is tussen lae kardiovaskulêre fiksheid en 'n lae FA- vlak gevind nie, alhoewel 'n tendens voorgekom het dat die lae aktiewe groep laer kardiovaskulêre fiksheid getoon het. Die bevinding word ondersteun deur Baranowski *et al.* (1999) en Raudsepp *et al.* (1996) wat toon dat daar 'n betekenisvolle verband bestaan tussen hoë intensiteit kardiovaskulêre fiksheid en FA waaruit die aanname gemaak kan word dat daar ook 'n verband tussen lae kardiovaskulêre fiksheid en FA sal wees.

Alhoewel FF verhoog het namate FA verhoog het, kon geen betekenisvolle verbande egter tussen die 6 fisieke fiksheidsveranderlikes en FA gevind word nie. Anderson (1994) se navorsing bevestig dié bevinding deurdat 4 fisieke fiksheidstoetsresultate (sit-en-reik, beep, vertikale sprong en gebuigde armhang) in sy studie ook 'n verband met FA toon, alhoewel nie betekenisvol nie.

Volgens Payne *et al.* (1997) bereik dogters nie hul maksimum potensiaal in die uitvoering van aktiwiteite waar spierkrag en uithou vermoë vereis word nie, wat moontlik toegeskryf kan word aan vroeë seksuele volwassenheid asook minder blootstelling aan fisieke aktiwiteit wat spierkrag en uithou vermoë behels. 'n Soortgelyke tendens wat van die resultate van die lae aktiewe groep (gebuijgde armhang, greepkrag en abdominale krag) verkry is, word dus gestaaf. Dogters tussen die ouderdom van 5 en 13 jaar se spiermassa verhoog van 40 - 45 % van hul liggaamsmassa, waarna daar 'n afname voorkom as gevolg van vetneerlegging gedurende adolessensie. Dit kan ook as 'n rede aangevoer word vir laer kraguithou vermoëwaardes na die ouderdom van 13 jaar (Armstrong & Welsman, 1997).

Geen verband tussen FA en soepelheid is gevind nie. Bouchard *et al.* (1997) en Raudsepp *et al.* (1996) bevestig hierdie resultaat deur aan te voer dat soepelheid in dié ouderdomsgroep eerder deur genetiese faktore as FA bepaal word.

VO_2 maks het 'n duidelike tendens van verhoging getoon soos wat FA toeneem het, alhoewel ook nie betekenisvol nie. Volgens Rowland en Freedson (1994) bestaan daar geen betekenisvolle verband tussen FA en gesondheidsverwante kardiovaskulêre fiksheid nie, hoewel Gutin *et al.* (1996) en Prista (1994) aantoon dat FA en FF wel tot 'n verbetering in aërobiese fiksheid lei.

Dit word algemeen in die literatuur aangetoon dat vetpersentasie en krag 'n verband met VO_2 maks toon (Leelarthaepin en Clesworth, 1983). 'n Meervoudige regressie-analise is

derhalwe in die studie uitgevoer om verdere moontlike verbande tussen lae aktiwiteitsvlakke en VO_2 maks te ondersoek. Die volgende veranderlikes is in die stapsgewyse meervoudige regressie-analise in dië verband geanaliseer: ouderdom, liggaamsmassa, vetpersentasie, handgreekrag, abdominale krag, kraguithouvermoë, soepelheid en VO_2 maks. Tabel 2 toon die veranderlikes wat 'n moontlike bydrae tot VO_2 maks lewer.

Tabel 2: 'n Stapsgewyse regressie-analise van veranderlikes wat tot lae VO_2 maks-waardes bydra

Stap	Veranderlike	R ²	Effek grootte	Bydra tot R ²	P-waarde	Effek grootte
1	Vetpersentasie	0,1359		0,1359*	0,0000	0,16*
2	Kraguithou	0,1902		0,0542	0,0000	0,06*
3	Ouderdom	0,2041		0,0139	0,0311	
4	Soepelheid	0,2122*	0,27*	0,0081	0,0980	

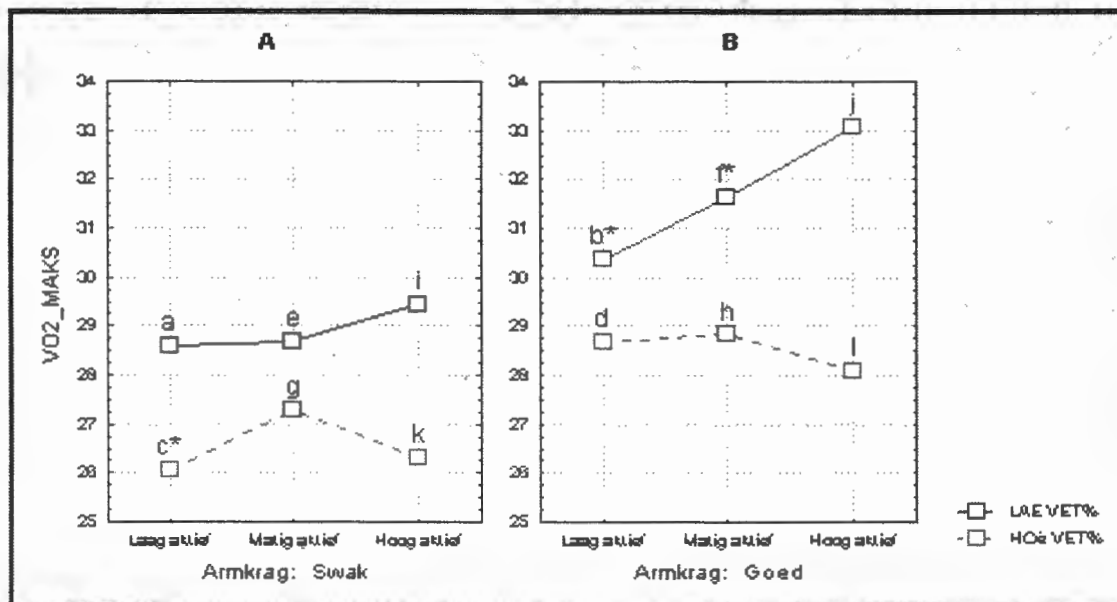
Effekgrootte $\leq EG=0,02$ (Klein praktiese betekenisvolheid); $\ast=EG \geq 0,15$ (Matige praktiese betekenisvolheid); $EG \geq 0,3$ (Hoë praktiese betekenisvolheid)

Vier veranderlikes het in die meervoudige regressie-analise tot 21,2 % van die totale variansie van VO_2 maks bygedra en hierdie bydrae het matige praktiese betekenisvolheid getoon ($EG=0,27$). Vetpersentasie, krag en ouderdom het 'n statisties betekenisvolle invloed op VO_2 maks getoon, en dië bydrae het by vetpersentasie 'n matige en by gebuigde armhang 'n klein praktiese betekenisvolheid getoon ($EG = 0,16$ en $0,06$). Tabel 1 bevestig die bevindinge dat die lae aktiewe groep die hoogste vetpersentasie met die laagste VO_2 maks-waardes behaal het. Volgens Wilmore en Costill (1994) benadeel 'n hoë vetpersentasie aspekte soos uithouvermoë, terwyl Rowland *et al.* (2000) in dië verband met 'n meta-analise 'n matige verband tussen liggaamsvet en FA by kinders uitgewys het. Die gevolgtrekking kan dus gemaak word dat vetpersentasie 'n negatiewe invloed op VO_2 maks uitoefen.

'n Verdere tendens waar kraguithouvermoë (gebuidde armhang, Tabel 2) 'n positiewe invloed op VO_2 maks uitoefen, word bevestig deur die resultate in Tabel 1, wat daarop dui dat die hoë aktiewe groep beter in die VO_2 maks-toets gevaar het, terwyl hulle kraguithouvermoëwaardes ook die hoogste was in vergelyking met die ander groepe. Bouchard *et al.* (1997) en Treuth *et al.* (1998) bevestig dië bevindinge deurdat 'n positiewe verband tussen FA en kraguithouvermoë deur hulle gerapporteer word.

Met betrekking tot ouderdom toon die literatuur 'n verhoging in VO_2 maks by dogters tot op die ouderdom van 13 jaar, waarna 'n plato tydens adolessensie aangedui word (Rowland, 1990). In hierdie studie was die 13- jarige dogters se VO_2 maks- waardes ($30,33 \text{ ml/kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$) hoër as die van die 14- jarige ($25,5 \text{ ml/kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$) en 15- jarige dogters ($28,35 \text{ ml/kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$), wat literatuurbevindinge in dië verband bevestig. Morrow en Freedson (1994) het ook 'n betekenisvolle verband tussen FA en VO_2 maks by dogters gevind. 'n Meervoudige regressie-analise wat deur die navorsers uitgevoer is, het aangedui dat ouderdom en genetiese faktore 'n groter bydrae tot VO_2 maks maak as deelname aan sportaktiwiteite. Die resultate van die studie het aangedui dat soepelheid 'n omgekeerde verhouding met VO_2 maks toon, omdat die sterkste groep met die hoogste VO_2 maks- waardes die laagste soepelheid toon.

'n Verdere analise (MANOVA) wat die verband tussen vetpersentasie, kraguithou vermoë en fisieke aktiwiteitsvlakke met VO_2 maks ondersoek het, word in Figuur 1 aangedui. Proefpersone is ingedeel in 'n lae en hoë vetpersentasie groep (50 ste persentiel), asook in 'n goeie en swak kraguithou vermoë groep in ooreenstemming met hul armkraguithou vermoë (50 ste persentiel).



c* verskil betekenisvol van b* (0,0036) f* verskil betekenisvol van c*(0,0034)

Figuur 1: Die invloed van armkraguithou vermoë en vetpersentasie op VO_2 maks van laag tot hoë aktiewe dogters tussen die ouderdom van 13 tot 15 jaar.

Uit Figuur 1 is dit duidelik dat die groep met 'n lae vetpersentasie en goeie armkraguithou vermoë (b*) 'n beter VO_2 maks getoon het as die groep met 'n hoë vetpersentasie en goeie armkraguithou vermoë. Dit bevestig die bevindinge dat vetpersentasie 'n betekenisvolle invloed op VO_2 maks het (Crews, 1985). Rowlands *et al.* (1999) rapporteer in dië verband dat 'n lae vlak van fisieke fiksheid die gevolg is van onaktiwiteit, wat weer aanleiding gee tot verhoogde liggaamsvet. Liggaamsamestelling beïnvloed ook sportprestasie en die uitvoering van fisieke aktiwiteit, aldus Bouchard *et al.* (1997). Figuur 1 (a) dui ook 'n tendens aan dat die lae vetpersentasiegroep se VO_2 maks verhoog namate hul fisieke aktiwiteitsvlakke verhoog, terwyl daar 'n daling in die VO_2 maks- waardes van die hoë vetpersentasiegroep plaasvind namate die fisieke aktiwiteitsvlakke verhoog.

Volgens Figuur 1 het die dogters met 'n lae vetpersentasie en goeie armkraguithou vermoë die beste in die aërobiese toets gevaar. Die groep dogters met 'n hoë vetpersentasie en swak armkraguithou vermoë het swakker in die drie verskillende fisieke aktiwiteitsvlakke gevaar in vergelyking met dogters wat oor lae vetpersentasies en hoë armkrag waardes beskik. Die groep met lae vetpersentasie, matige fisieke aktiwiteitsvlak en goeie armkraguithou vermoë (f*) verskil betekenisvol van die (c*)- groep (hoë vetpersentasie, lae FA en swak armkraguithou vermoë). In dië verband is dit duidelik dat hoër FA tot hoër kraguithou vermoëwaardes bydra en as gevolg hiervan weer tot verhoogde VO_2 maks aanleiding kan gee. Uit die resultate is dit duidelik dat kraguithou vermoë 'n betekenisvolle effek op die VO_2 maks van dogters het.

Beide groepe met swak armkraguithou vermoë, lae en hoë vetpersentasie se aërobiese vermoë was laag. 'n Moontlike faktor wat tot die swak VO_2 maks- waardes kon bydra, is wanvoeding by die groep met 'n lae vetpersentasie, en oorvoeding by die groep met hoë vetpersentasie. In dië verband het die Europese Pediatriese Fisiologiegroep gevind dat 'n lae massaverwante VO_2 maks in die afwesigheid van ander gesondheidsprobleme tot 'n gesondheidsrisiko kan bydra (Armstrong & McManus, 1996). Die gevolgtrekking wat dus gemaak word, is dat wanvoeding 'n negatiewe effek op die aërobiese vermoë van dogters kan uitoefen. Uit Figuur 1 kan saamgevat word dat daar wel 'n duidelike verband tussen FA en aërobiese fiksheid by 13- tot 15- jarige dogters is wanneer kraguithou vermoë en vetpersentasie in berekening gebring word.

SAMEVATTING

In die Noordwes Provinsie is 73,3 % dogters tussen die ouderdomme van 13 tot 15 jaar in die lae fisieke aktiwiteitsvlak geklassifiseer, wat tot lae (alhoewel nie betekenisvolle laer) waardes in krag en VO_2 maks, asook hoër vetpersentasie-waardes aanleiding gegee het. Pate *et al.* (1999) het navorsing oor lae aktiwiteitspatrone van kinders gedoen en bevind dat 57 % kinders (graad 4-6) as laag aktief geklassifiseer kan word en steeds na 6 jaar in dië risiko- groep geval het. Die hoë persentasie van lae FA wat by 13- tot 15- jarige dogters in die studie gevind is, is kommerwekkend en daar wil aanbeveel word dat daar op dogters se FA-vlakke en dieet vanaf 'n vroeë ouderdom gelet moet word, en opvoedkundige inligting oor die belang van gereelde deelname aan FA aan hulle beskikbaar gestel moet word. Dit is ook belangrik dat skole meer klem op liggaamlike opvoeding of enige vorm van FA lê, wat FA en FF sal bevorder. Intervensieprogramme moet ook verdere aspekte soos sosio-ekonomiese status, opvoeding en agtergrond van FA en FF in ag neem.

Verdere analises van die bydraende faktore tot VO_2 maks het 'n duidelike tendens getoon waar verhoogde fisieke aktiwiteitsvlakke, kraguithouvermoë en lae vetpersentasie tot beter aërobiese vermoëns gelei het. Dit het geblyk dat VO_2 maks positief beïnvloed word wanneer dogters goeie armkraguithouvermoë en lae vetpersentasiewaardes toon. Hierdie inligting is belangrik wanneer intervensieprogramme beplan word.

Die relatiewe lae VO_2 maks- waardes wat by die groep 13- tot 15- jarige dogters gevind is, en veral ook in die lae aktiewe groep, is 'n verdere kommerwekkende verskynsel omdat voldoende aërobiese fiksheid die risiko vir koronêre hartvatsiektes verlaag (Cooley & MacNaughton, 1999). Hierdie resultate benadruk die belang van verdere navorsing oor die onderwerp (soos onder andere die invloed van dieet) om daardeur die oorsake van lae FA- en FF- waardes by dogters te bepaal sodat dit aangespreek kan word. Hierdie studie se resultate het tekortkominge, omdat dit gebaseer is op vraelysinligting, en derhalwe wil aanbeveel word dat longitudinale opvolgstudies die blywende effek van lae fisieke aktiwiteit probeer vasstel en dat gebruik van hartmonitors oorweeg sal word.

BRONVERWYSINGS

Ainsworth, B.E., Haskell, W.L., Leon, A.S., Jacobs, D.R., Montoye, H.J., Sallis, J.F. & Paffenbarger, R.S. (1993). Compendium of physical activities: classification of energy costs of human physical activities. *Medicine and science in sports and exercise*, 25:71-80.

Ainsworth, B.E., Haskell, W.L., Whitt, M.C., Irwin, M.L., Swartz, A.M., Strath, S.J., O'Brien, W.L., Bassett, D.R., Schmitz, K.H., Emplaincourt, P.O., Jacobs, D.R., Leon, A.S. (2000). Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Medicine and science in sports and exercise*, 32(9):S498-S516.

Andersen, R.E., Crespo, C.J., Barlett, S.J., Cheskin, L.J., Pratt, M. (1998). Relationship of physical activity and television watching with body weight and level of fatness among children. *Journal of the American medical association*, 279(12):938-942.

Andersen, L.B. (1994). Changes in physical activity are reflected in changes in fitness during late adolescence. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 34:390-397.

Armstrong, N & McManus, A. (1996). Growth, maturation and physical education. Chapter 2. 24p.

Armstrong, N. & Welsman, J. (1997). Young people and physical activity. Oxford University Press: Oxford. 139, 141 p.

Baily, R.C., Olson, J., Pepper, S.L., Porszaz, J., Barstow, T.L. (1999). Assessment, prevalence, and cardiovascular benefits of physical activity and fitness in youth. *Medicine and science in sports and exercise*, 24(6):S237-S246.

Baranowski, T., Bouchard, C., Bar-Or, O., Bricker, T., Heath, G., Kimm, S.Y.S., Malina, R., Oberzanek, E., Pate, R., Strong, W.B., Truman, B., & Washington, R. (1992). Assessment, prevalence and cardiovascular benefits of physical activity and fitness in youth. *Medicine and science in sports and exercise*, 24(6):S237-S247.

Blanksby, B.A., Bloomfield, J., Ackland, T.R., Elliott, B.C. and Morton, A.R. (1994). Athletics, Growth, and Development in Children: The University of Western Australia Study. Australia: Harwood Academic Publishers. 62, 69 p.

Boileau, R.A., Lohman, T.G. and Slaughter, M.H. (1985). Exercise and body composition of children and youth. *Scandinavian journal of sport science*, 7(1):17-27.

Boreham, C.A.G., Paliczka, V.J. & Nichols, A.K. (1990). A comparison of the PWC 170 and 20-MST test of aerobic fitness in adolescent school children. *Journal of sports medicine physical fitness*, 30(1):19-23, March.

Boreham, C.A., Twisk, J., Savage, M.J., Cran, G.W. & Strain, J.J. (1997). Physical activity, sport participation and risk factors in adolescents. *Medicine science in sport and exercise*, 29:788-793.

Bouchard, C., Malina, R.M. & Perusse, L. (1997). Genetics of fitness and physical performance. U.S.A: Human Kinetics.

Brewer, J., Ramsbottom, R. & Williams, C. (1988). Multistage fitness test. Belconnen act: Australian Coaching Council. 10p.

Ching, L.Y.H. & Dietz, W.H. (1995). Reliability and validity of activity measures in pre-adolescent girls. *Pediatric exercise science*, 7:389-399.

- Cohen, J. (1977). *Statistical power analysis for the analysis for the behavioral sciences*. Orlando, F.L.: Academic Press.
- Cooley, D. & Mcnaughton, L. (1999). Aerobic fitness of Tasmanian secondary school children using the 20 m shuttle run test. *Perceptual and motor skills*, 88:188-198.
- Corlett, J.T. (1984). Power function analysis of physical performance by Tswana children. *Journal of sports sciences*, 2:131-137.
- Corbin, C.B. & Pangrazi, R.P. (1992). Are American children and youth fit? *Research quarterly for exercise and sport*, 63(2):96-106.
- Crews, T.R. (1985). The effect of body fat on steady rate oxygen consumption. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 25(4):198-210.
- Davis, K.L., Roberts, T.C., Smith, R.R., Ormond, F., Pfohl, S.Y., Bowling, M. (1994). *Journal of physical education, recreation and dance*, 65(8):65-72.
- Docherty, D. (1996). *Measurement in pediatric exercise science*. Canada: Human Kinetics. 11p.
- Fairweather, S.C., Reilly, J.J., Grant, S., Whittaker, A. & Paton, J.Y. (1999). Using the computer science and application activity monitor in preschool children. *Pediatric exercise science*, 11:413-420.
- Finkenber, M.E. & Dunucci, J.M. (1995). Age, ethnic and gender differences in physical fitness of middle school children in East Texas. *Perceptual and motor skills*, 80:387-393.
- Gutin, B., Cucuzzo, N., Islam, S., Smith, C. & Stachura, M.E. (1996). Physical training, lifestyle education and coronary risk factors in obese girls. *Medicine and science in sports and exercise*, 28(1):19-23.
- Health Education Authority. (1998). *Young and active? Policy framework for young people and health-enhancing physical activity*. ENGLAND: Technical publication services. 14p.
- Hovell, M.F., Sallis, J.F., Kolody, B. & Mckenzie, T.L. (1999). Children's physical activity choices: A developmental analysis of gender, intensity levels and time. *Pediatric exercise science*, 11:158-168.
- Ignico, A. (1998). Children's sedentary lifestyle: A forerunner of unhealthy adulthood. [Web:] <http://globalv gw11.global.epnet.com/fulltext>. [Date of access: 1 Feb. 2001]
- Katzmarzyk, P.T., Malina, R.M., Song, M.K. & Bouchard, C. (1998). Physical activity and health-related fitness in youth: a multivariate analysis. *Medicine science in sports and exercise*, 30:709-714.
- Kelly, L.E. (2000). Patterns of physical activity in 9-10 year old American children as measured by heart rate monitoring. *Pediatric exercise science*, 12:101-110.
- Kimm, S.Y.S., Glynn, N.W., Kriska, A.M., Fitzgerald, S.L., Aaron, D.J., Similo, S.L., McMahon, R.P. and Barton, B.A. (2000). Longitudinal changes in physical activity in a biracial cohort during adolescence. *Medicine and science in sports and exercise*, 32(8):1445-1454.
- Leelarthae-pin, B. & Chesworth, E. (1983). Physical performance in a group of school children aged 10-17 years. *Transactions of the menzies foundation*, 5:19-33.
- Leupker, R.V. (1999). How physically active are American children and what can we do about it? *International journal of obesity*, 23(2):S12-S17.
- Marsh, H.W. & Johnson, S. (1994). Physical activity: Relations to field and technical indicators of physical fitness for boys and girls aged 9-15 year. *Journal of sport and exercise psychology*, 16:83-101.
- Morrow, J.R. & Freedson, P.S. (1994). Relationship between habitual physical activity and aerobic fitness in adolescents. *Pediatric exercise science*, 6:315-329.

- Pangrazi, R.P., Corbin, C.B. & Welk, G.J. (1996). Physical activity for children and youth. *Journal of physical education, recreation and dance*, 67(4):38-43.
- Pate, R.P., Long, B.J. & Heath, G. (1994). Descriptive epidemiology of physical activity in adolescents. *Pediatric exercise science*, 6:434-447.
- Pate, R.P., Trost, S.G., Felton, G.M., Ward, D.S., Dowda, M. & Saunders, R. (1997). Correlates of physical activity behavior in rural youth. *Research quarterly for exercise and sport*, 68(3):241-248.
- Pate, R.P., Trost, S.G., Dowda, M., Ott, A.E., Ward, D.S., Saunders, R & Felton, G. (1999). Tracking Of Physical Activity, Physical Inactivity, And Health-Related Physical Fitness In Rural Youth. *Pediatric Exercise Science*, 11:364-376.
- Payne, V.G., Morrow, J.R., Johnson, L. & Dalton, S.N. (1997). Resistance training in youth: A meta-analysis. *Research quarterly for exercise and sport*, 68(1):80-88.
- Prista, A. (1994). Influence of physical activity and socio-economic factors in the components of fitness structure related to the health. A study with Mozambique children and youth. Doctoral dissertation, University of Oporto, Portugal.
- Prista, A., Maia, J.A.R. & Marques, A.T. (1997). Relationship between physical activity, socio-economic status, and physical fitness of 8-15 year old from Mozambique. *American journal of human biology*, 9:449-457.
- Prista, A. & Marques, A.T. (2000). Empirical validation of an instrument to measure habitual physical activity in youth from Maputo, Mozambique. *American journal of human biology*, 12(4):437-446.
- Ramsbottom, R., Brewer, J. & Williams, C. (1988). A progressive shuttle run test to estimate maximal oxygen uptake. *British journal of sports medicine*, 22(4):141-144.
- Raudsepp, L. & Jurimae, T. (1996). Physical activity, fitness, and adiposity of prepubertal girls. *Pediatric exercise science*, 8:259-267.
- Riddoch, C.J. & Boreham, C.A.G. (1995). The health-related physical activity of children. *Sports medicine*, 19:86-102.
- Rowland, T.W. (1990). Developmental aspects of physiological function relating to aerobic exercise in children. *Journal of Sport Medicine*, 10(4):255-266.
- Rowland, T.W. & Freedson, P.S. (1994). Physical activity, fitness and health in children: a close look. *Pediatrics*, 93(4):669-672.
- Rowland, T.W. (1996). Is there a scientific rationale supporting the value of exercise for the present and future cardiovascular health of children? The con argument. *Pediatric exercise science*, 8:303-309.
- Rowlands, A.V., Eston, R.G. & Ingledeu, D.K. (1999). Relationship between activity levels, aerobic fitness and body fat in 8-10 year old children. *Journal of applied physiology*, 4:1428-1435.
- Rowlands, A.V., Ingledeu, D.K. & Eston, R.G. (2000). The effect of type of physical activity measure on the relationship between body fatness and habitual physical activity in children: a meta-analysis. *Annals of Human Biology*, 27(5):479-497.
- Schmidt, G.J., Walkuski, J.J. & Stensel, D.J. (1998). The Singapore youth coronary risk and physical activity study. *Medicine and science in sports and exercise*, 30(1),105-113.
- Statsoft (1995). Statistica for Windows: General conventions and statistics. Tilsa, Okla.:Statsoft.

Taras, H.L., Sallis, J.F., Patterson, T.L., Nader, P.R. & Nelson, J.A. (1989). Television's influence on children's diet en physical activity. *Developmental and behavioral pediatrics*, 10:176-180.

Thomas, J.R. & Nelson, J.K. (1996). Research methods in physical activity. Third edition. USA: Human Kinetics. 3p.

Treuth, M.S., Hunter, G.R., Pichon, C., Figueroa-Colon, R. & Goran, M.I. (1998). Fitness and energy expenditure after strength training in obese prepubertal girls. *Medicine and science in sports and exercise*, 30(7):1130-1136.

Trost, S.G., Pate, R.R., Ward, D.S., Saunders, R. & Riner, W. (1999). Determinants of physical activity in active and low-active, sixth grade African-American youth. *Journal of school health*, 69(1):29-34. Department of health and human performance, Beard-Eaves-Memorial Coliseum, Auburn University, AL 36840-5323, USA. trostst@mail.auburn.edu. [Date of access: 19 May 2000].

Van Deventer, K.J. (1999). Youth at risk: Physical education and school sport as an impetus for an African renaissance. Africa association for health, physical education, recreation, sport and dance pre-scientific congress, Johannesburg.

Van Mil, F.G.A.H., Goris, A.H.S. & Westerterp, K.R. (1999). Physical activity and the prevention of childhood obesity - Europe versus the United States. *International journal of obesity*, 23(S3):S41-44.

Weston, A.T., Petosa, R. & Pate, R.R. (1997). Validation of an instrument for measurement of physical activity in youth. *Medicine and science in sports and exercise*, 29:138-143.

Wilmore, J. & Costill, D. (1994). Physiology of sport and exercise. USA: Human Kinetics. 549p.

Wood, R. (1997). Fitness testing. [Web:] <http://fitness.testing.8m.com/anaerob.htm> [Date of access: 18 Jan. 2000].

Dank aan die volgende instansies vir die finansiële steun verleen: NRF-Finansiële beurs en South Africa Sugar Assosiation Medical Research Council Department of Trade and Industry through the THRIP System PU for CHE; Dr. L. Dreyer vir sy bydrae tot die statistiese ontleding van die studie.



Kinders loop stadig huis toe na skool: Die fisieke aktiwiteit wat die meeste voorgekom het.



Tolke (Baby & Thabo) wat die PDPAR-vraelyste ingevul het

HOOFSTUK 4

NAVORSINGSARTIKEL 2

INHOUDSOPGAWE

<i>4.1</i>	<i>INLEIDING</i>	<i>62</i>
<i>4.2</i>	<i>METODE</i>	<i>64</i>
<i>4.2.1</i>	<i>Navorsingsontwerp</i>	<i>64</i>
<i>4.2.2</i>	<i>Ondersoekgroep</i>	<i>64</i>
<i>4.2.3</i>	<i>Meetinstrument</i>	<i>64</i>
<i>4.2.4</i>	<i>Fisieke fiksheidstoets</i>	<i>66</i>
<i>4.2.5</i>	<i>Statistiese analise</i>	<i>66</i>
<i>4.3</i>	<i>RESULTATE EN BESPREKINGS</i>	<i>67</i>
<i>4.4</i>	<i>SAMEVATTING</i>	<i>73</i>
<i>4.5</i>	<i>BRONVERWYSINGS</i>	<i>74</i>

DIE VERBAND TUSSEN FISIEKE AKTIWITEIT EN FISIEKE FIKSHEID VAN 13- TOT 15- JARIGE DOGTERS VAN VERSKILLENDE BEVOLKINGSGROEPE IN DIE NOORDWES PROVINSIE

C. Engelbrecht, A.E. Pienaar en B. Coetzee

Die doel van die studie was om aktiwiteitspatrone en moontlike verbande tussen fisieke aktiwiteit en fisieke fiksheid van 13- tot 15- jarige dogters (N=290) van verskillende bevolkingsgroepe (blank, swart, kleurling, Indiër) in die Noordwes Provinsie in Suid-Afrika te ondersoek. Dogters van 13 tot 15 jaar wat deel was van 'n groter studie van 10- tot 15- jarige kinders (n = 1257) is ewekansig geselekteer uit 44 skole in die Noordwes Provinsie. Die PDPAR (Previous day physical activity recall, Trost et al.,1999) is gebruik om inligting oor daaglikse fisieke en roetineaktiwiteite in te win, waarvolgens dogters as laag, matig of hoog aktief geklassifiseer kan word. FF is vasgestel deur 'n fisieke fiksheidsbattery (Docherty, 1996 en Wood, 1997) wat uit die sewefase-opsit-, gebuigde armhang-, handgreepkrag-, gemodifiseerde sit-en-reik- en beertoets bestaan het. Die resultate wat deur middel van 'n variansie-analise, opgevolg met Tukey post hoc- toetse ontleed is, het getoon dat alle dogters as laag aktief geklassifiseer word, met kleurling- en Indiërdogters wat die laags aktiefste was en dat FA- vlakke ooreenstem met die lae FA- vlakke van oorsese lande. 'n Verdere gevolgtrekking wat gemaak word, is dat die aktiwiteitsvlakke en -patrone sowel as die FF van dogters van verskillende bevolkingsgroepe wel verskille toon. 'n Verband bestaan wel tussen die lae FA van die blanke, swart en Indiërbevolkingsgroepe en sekere fisieke fiksheidsveranderlikes, naamlik liggaamsamestelling, kraguithou vermoë en soepelheid.

Sleutelwoorde: Fisieke aktiwiteit, fisieke fiksheid, bevolkingsgroep, dogters, kinders, pre-adolescente, adolessente, gesondheid, obesiteit, frekwensie, intensiteit, duur, aktiwiteitsvoorkeure en patrone

INLEIDING

Die aktiwiteitsvoorkeure en aktiwiteitspatrone van dogters van verskillende bevolkingsgroepe toon volgens navorsers ooreenkomste, maar ook verskille. In die verband toon Heath *et al.* (1994), Schmidt *et al.* (1998) en Van Mill *et al.* (1999) dat die FA van dogters van alle bevolkingsgroepe afneem soos ouderdom verhoog. Meyers (soos aangehaal deur Schmidt *et al.*, 1998) en Van Deventer (1999) rapporteer in dië verband dat swart dogters se fisieke aktiwiteitsvlakke laer is as blanke en kleurlingdogters. Die "National Health Interview Survey", "Behavioral Risk Factor Surveillance" en die "Surgeon General's

Report” (soos aangehaal deur Kriska, 2000) bevestig ook dat swart en gekleurde bevolkingsgroepe laer fisieke aktiwiteitsvlakke as dogters van die blanke bevolkingsgroep toon, grootliks as gevolg van swakker sosio-ekonomiese en omgewingsomstandighede. Die afleiding wat uit die literatuurbevindinge gemaak kan word, is dat die aktiwiteitsvoorkeure van dogters van verskillende bevolkingsgroepe verskil en meestal in die lae FA- klassifikasie in die ouderdomsgroep 10 tot 15 jaar val. Navorsers soos Boreham *et al.* (1997) en Pate *et al.* (1994) is oor die algemeen van mening dat die risiko vir koronêre hartvatsiektes deur fisieke aktiwiteit (FA) en fisieke fiksheid (FF) verlaag word en dat voldoende FA en FF belangrik is vir die voorkoming van bogenoemde risikofaktore (Riddoch & Boreham, 1995; Trost *et al.*, 1999). Fisieke fiksheidsvermoëns wat hierop ‘n invloed sal uitoefen, sluit in aërobieese kapasiteit, krag, soepelheid en liggaamsamestelling (Wilmore & Costill, 1994), terwyl die mate van FA van ‘n kind ook ‘n deurslaggewende rol met betrekking tot gesondheidsinstandhouding kan speel.

Met betrekking tot aërobieese kapasiteit toon navorsers (Corlett, 1984, Fares, 1984; Pivarnik *et al.*, 1995) dat swart dogters oor ‘n laer kardiovaskulêre fiksheid (VO₂ maks) as blanke dogters beskik. Beduidende verskille word ook met betrekking tot verskillende kragkomponente (greep-, maag-, arm- en skouerkrags) by verskillende bevolkingsgroepe gerapporteer (Andersen, 1994, Corbin *et al.*, 1992, Corlett, 1984, Hemraj, 1975, Ishiko, 1984; Siniarska *et al.*, 1998). In dië verband bevestig Bouchard *et al.* (1997) en Treuth *et al.* (1998) ‘n positiewe verband tussen FA en krag. Met betrekking tot FA se verband met liggaamsamestelling toon navorsing ‘n swak tot matige verband (Rowland, 1996). Verbande tussen soepelheid en FA word in ‘n mindere mate deur navorsers ondersoek, maar dit wil voorkom of soepelheid van kinders grootliks deur genetiese eienskappe bepaal word en nie soseer deur fisieke aktiwiteit beïnvloed word nie (Corbin *et al.*, 1992, Marsh & Johnson, 1994; Raudsepp en Jurimae, 1996).

Geen Suid-Afrikaanse studies waar FA en FF van verskillende bevolkingsgroepe vergelyk word, kon egter gevind word nie. Omdat die verband tussen FA en FF relevante verwantskappe met gesondheid toon en die feit dat daar ‘n leemte bestaan met betrekking tot kennis in dië verband by adolessente dogters in Suid-Afrika, het hierdie studie ten doel om fisieke aktiwiteitsvlakke en -patrone van dogters tussen die ouderdom van 13-15 jaar van verskillende bevolkingsgroepe met betrekking tot intensiteit, die aard van die aktiwiteit en die verband met FF te ondersoek. Die studie is gegrond op die hipotese dat dogters van verskillende bevolkingsgroepe sal verskil wat hierdie verbande betref.

METODE

Navorsingsontwerp

Daar is van 'n eenmalige dwarsdeursnitnavorsingsontwerp gebruik gemaak en die navorsing is van beskrywende aard. Hierdie studie maak deel uit van 'n multidissiplinêre navorsingsprojek (*Thusa Bana*) wat deur die Fakulteit van Gesondheidswetenskap van die PU vir CHO uitgevoer en deur die etiekkomitee van die PU vir CHO goedgekeur is. Inligting is oor 'n periode van 15 maande (April 2000 tot Junie 2001) vanuit die navorsingspopulasie ingewin. Die steekproef is in samewerking met die Statistiese Konsultasiediens van die PU vir CHO geselekteer. 'n Lys van skole is by die Onderwysdepartement van die Noordwes Provinsie verkry, waarvan 44 skole uit 5 streke ewekansig geselekteer is. Die steekproef het 2 tradisionele swart hoër- en 4 laerskole in elke streek betrek asook een blanke hoër- en laerskool. Uit streke 3 en 4 is een hoërskool en twee laerskole van kleurling en Indiërs elk gekies.

Ondersoekgroep

Daar is 1257 seuns en dogters tussen die ouderdomme van 10-15 jaar woonagtig in die Noordwes Provinsie van Suid-Afrika vir die doel van die studie ewekansig getoets. 'n Sub-populasie van die totale steekproef, naamlik 290 dogters tussen die ouderdomme van 13 tot 15 jaar afkomstig van 16 skole is vir die studie gebruik. Dogters van verskillende bevolkingsgroepe was proporsioneel soos volg hierin verteenwoordig; swart (n=214), blank (n=42), kleurling (n=16) en Indiër (n=17).

Meetinstrument

Die meetinstrument wat vir hierdie ondersoek gebruik is, is die "Previous day physical activity recall" (PDPAR), saamgestel deur Trost *et al.* (1999). Demografiese inligting wat ouderdom, geslag en ras behels, is bykomend tot die vraelys van elke proefpersoon ingewin. Die "PDPAR" word deur Weston *et al.* (1997) as betroubaar en geldig gerapporteer met 'n toets-hertoets betroubaarheidskoeffisiënt van 0,99 ($p < 0,01$). Verder het verskeie navorsers (Pate *et al.*, 1997 en Prista *et al.*, 1997) die vraelys reeds met welslae gebruik. Met behulp van die PDPAR-vraelys is inligting ten opsigte van fisieke aktiwiteit oor die voorafgaande dag in die week (1 nm tot 11 nm) sowel as een dag in 'n naweek (8 vm tot 11 nm) van die proefpersoon ingewin. 'n Lae maar betekenisvolle

korrelasie tussen die week- en naweekaktiwiteitsvlakke van 13- tot 15- jarige dogters het daartoe gelei dat die studie weens die omvang daarvan slegs tot 'n weekdag beperk is. Daar is van die proefpersone verwag om terug te dink aan die vorige dag en die aktiwiteite wat hulle uitgevoer het te herroep. Die aktiwiteitslys word dan gebruik om vir elke 30 minute die vraelys te voltooi. Die tipe aktiwiteit en intensiteit van die aktiwiteit word op die vraelys ingevul. Die intensiteit van die aktiwiteit word dan deur middel van 'n vermoeidheidsfaktor as hoog, matig of laag geklassifiseer. 'n Uitbeelding van die verskillende intensiteitklassifikasies van laag (<3 METS), matig (>3 METS) en hoog (>6METS) om dië klassifikasie aan die kinders te verduidelik. Byvoegings met betrekking tot kodering van aktiwiteite is op aanbeveling van die outeur (Troost *et al.*, 2000) tot die lys van moontlike aktiwiteite gemaak weens die kulturele verskille in verskillende lande. Enkele byvoegings van aktiwiteite is vanuit die "Compendium of physical activities" en 'n vraelys vir Maputo-jeug gemaak, wat onderskeidelik deur Ainsworth *et al.* (1993), Ainsworth *et al.* (2000) en Prista en Marques (2000) ontwikkel is. 'n Aktiwiteitslys wat onder die volgende hoofopskrifte ressorteer, is daaruit saamgestel, naamlik selfversorging, vervoer, huistake en, buitelugtaker, rekreasieaktiwiteite, fisieke aktiwiteit, sport en laastens spele. Tradisionele spele wat aan Tswana-kinders bekend is en deur hulle gespeel word, is bygevoeg. Die metaboliese ekwivalent (MET-waarde) van elke spel is deur middel van hartmonitors tydens die spel bepaal (Prista *et al.*, 1997). 'n MET-waarde word gebruik om die intensiteit van die aktiwiteit as 'n metaboliese waarde uit te druk (Troost *et al.*, 1999), waar een MET 'n rustende metaboliese waarde wat gedurende stilsit bereik word (1 kkal/kg/uur of 3,5 ml O₂/kg/min) verteenwoordig (Ainsworth *et al.*, 2000).

Die MET-waardes van die fisieke aktiwiteit word direk vanuit die "Compendium of physical activities" en energieverbruiklys van die "PDPAR" geneem (Ainsworth *et al.*, 1993; Weston *et al.*, 1997). 'n Relatiewe energieverbruikswaarde van 1 MET (1 kkal/kg/uur) word per 30- minuut-ruitblok toegeken. Die waardes word gebruik om die totale daaglikse energieverbruik vanaf die energieverbruik gedurende spesifieke tidsperiodes en in spesifieke aktiwiteite te bereken. Die hoeveelheid 30- minuutperiodes met 'n MET-waarde wat gelyk is aan 3 METS of meer, sowel as die 30- minuutperiodes met 'n MET-waarde gelyk aan 6 METS of meer word bymekaar getel. Proefpersone se aktiwiteitsvlak word dan soos volg geklassifiseer: hoog aktief is wanneer daar 1 of meer 30- minuutperiodes met 6 METS gekodeer is en matig aktief is wanneer daar twee of meer 30- minuutperiodes as 3 METS gekodeer is (Pate *et al.*, 1997). Proefpersone word as laag-aktief geklassifiseer wanneer daar nie aan die hoog of matige aktiwiteitstandaarde voldoen word nie (Pate *et al.*, 1997).

Fisieke fiksheidstoetsbattery

Fisieke fiksheid is gemeet deur die telling wat behaal is in 'n spesifieke fisieke fiksheidstoets wat die meting van krag, soepelheid, aërobiese uithouvermoë en liggaamsamestelling ingesluit het. Die volgende parameters is getoets:

- Sewefase- opsitstoets wat abdominale spierkrag toets, en wat volgens vlak 0 tot 7 (swak tot goed) geklassifiseer word (Docherty, 1996)
- Gebuigde armhang wat die kraguithouvermoë van die bo-armspier, skouer en borspiere in sekondes meet (Wood, 1997)
- Linker- en regterhandgreepkrag (kg) is gemeet deur van die Lafayette handgreepdinamometer gebruik te maak (Wood, 1997)
- Die gemodifiseerde sit-en-reik toets meet die soepelheid van die lae rug en hampese deur middel van 'n standaard kas en maatstok (Docherty, 1996)
- Bieptoets is 'n indirekte meting van VO_2 maks. Die aërobiese kapasiteit word bepaal volgens die 20 m- wisselloopvlak waarby die proefpersoon nie meer die progresiewe pasverhoging kan handhaaf nie (Brewer *et al.*, 1988).
- Inligting rakende liggaamsamestelling, liggaamslengte, liggaamsmassa en vetpersentasie is bykomend gemeet vir interpretasie van FF- resultate. Die vetpersentasieformule van Boileau *et al.* (1985) is gebruik.

Statistiese analise

Die Statistica-rekenaarverwerkingspakket van die PU vir CHO, Statsoft S.A. (1999) sowel as SAS (1991) is gebruik om die ingesamelde data te verwerk. Rekeningkundige gemiddeldes, standaardafwykings, maksimum- en minimumwaardes is eerstens vir beskrywende doeleindes bepaal. Meervoudige variansie analises (ANOVA) is gebruik om die inligting statisties te interpreteer (Thomas & Nelson, 1996). Daar is van tweerigtingvariensie-analise, korrelasies asook 'n Tukey post hoc- toets gebruik gemaak om verskille in FF van verskillende bevolkingsgroepe aan te dui. 'n P-waarde van kleiner of gelyk aan 0,05 (95 % betekenisvolheid) is as statisties betekenisvol aanvaar. Aktiwiteite waaraan die dogters deelgeneem het, is deur middel van die SAS-program volgens gemiddelde voorkoms in halfure, in volgorde gerankskik (SAS, 1991).

RESULTATE EN BESPREKING

Uit die hoeveelheid dogters in elke bevolkingsgroep wat tydens die week as laag, matig en hoog aktief geklassifiseer is, blyk dit uit Tabel 1 dat minder blanke dogters (61 %) as laag aktief geklassifiseer is, teenoor swart (72,9 %), kleurling (87 %) en Indiërdogters (94 %). Geen Indiërdogters was aktief genoeg om in die hoë intensiteitsvlak gekategoriseer te word nie, terwyl slegs een kleurling dogter in die hoë intensiteitaktiwiteitsvlak geklassifiseer kon word. Een Indiër dogter is as matig aktief geklassifiseer. Die bevindings van 'n studie van Trost *et al.* (1999) waar die resultate toon dat blanke dogters (67 %) meer aktief is vergeleke met swart dogters (53 %) stem ooreen met hierdie studie se bevindinge. Verder het Gordon-Larsen *et al.* (1999) in 'n longitudinale studie oor die verband tussen FA en verskillende bevolkingsgroepe ook tot die gevolgtrekking gekom dat swart en Indiër-adolesente dogters die laagste FA toon.

Tabel 1: FA- vlak persentasie van dogters van verskillende bevolkingsgroepe en die gemiddeld van die FA-vlak van elke bevolkingsgroep

Bevolking	Laag %	Matig %	Hoog %	N		SA
Blank	61,0	21,4	16,6	42	1,5	0,77
Swart	73,0	23,2	3,7	215	1,3	0,53
Kleurling	87,5	6,2	6,2	16	1,2	0,54
Indiër	94,1	5,8	0	17	1,1	0,24

Die tipe aktiwiteite waarmee dogters hulle besig hou en wat in 'n rangorde in Tabel 2 aangedui word, verteenwoordig die proefpersone (N=213) wat in die lae- intensiteit-aktiwiteitsklas van elke bevolkingsgroep geklassifiseer is. Aktiwiteite is volgens METS-waardes in passiewe en aktiewe aktiwiteite gegroepeer ($\bar{x} < 3$), om sodoende beter perspektief te kry op die dogters se aktiwiteitsklassifikasie. Hieruit blyk dit dat die grootste hoeveelheid dogters (73,3 %) in die steekproef in die lae- intensiteitskategorie val. Volgens Tabel 2 het blanke dogters meer tyd aan georganiseerde sportsoorte soos atletiek, jukseki en netbal bestee as dogters van ander bevolkingsgroepe, wat korreleer met Van Deventer (1999) se bevindinge dat skoolsport meer by blanke dogters voorkom. Dit is duidelik dat binnenshuise take, maar veral tradisionele speletjies meer by swart dogters voorgekom het

(Tabel 2 en 3). Prista (1998) bevestig diè bevindinge met betrekking tot swart dogters en beweer dat binnenshuise take en tradisionele spele 'n betekenisvolle impak op hul FF het.

Tabel 2: Aktiwiteite van lae aktiewe dogters van verkskillende bevolkingsgroepe (N=213)

BLANK (n=26)						SWART (n=157)									
PASSIEF			AKTIEF			PASSIEF			AKTIEF						
R	AKTIWITEIT	MET	M	R	AKTIWITEIT	MET	M	R	AKTIWITEIT	MET	M	R	AKTIWITEIT	MET	M
1	Slaap	0.9	3.60	6	Loop stadig	2.8	1.50	1	Slaap	0.9	4.77	4	Loop stadig	2.8	1.26
2	Kyk TV	1.5	3.00	18	Swem (rekreatief)	5.0	0.15	2	Kyk TV	1.5	4.19	16	Was klere	3.0	0.25
3	Huiswerk	1.4	1.92	22	Fietsry	3.0	0.08	3	Eet	1.5	1.57	21	Dra water aan	3.8	0.13
4	Eet	1.5	2.00	27	Draf	7.0	0.08	5	Sit	1.0	1.10	26	Loop vinnig	5.0	0.05
5	Studeer	1.8	1.46	29	Speel met troeteldier	3.0	0.08	6	Huiswerk	1.4	0.99	27	Netbal	6.0	0.05
7	Bad	2.0	1.46	30	Atletiek/Jukskei	5.0	0.08	7	Studeer	1.8	0.79	28	Sokker	7.0	0.05
8	Kuier	1.5	1.00	31	Loop viinig	5.0	0.04	8	Was skottelgoed	1.6	0.70	29	Touspring	10.0	0.04
9	Sit	1.0	0.80	32	Was klere	3.0	0.04	9	Kook	2.1	0.68	30	Babaversorging	3.0	0.04
10	Ry in motor	1.5	0.73	33	Netbal	6.0	0.04	10	Huistake	2.1	0.80	32	Speel met klippe	3.0	0.03
11	Inkopies	2.0	0.53	34	Wegkruipertjie	3.0	0.04	11	Skryf	1.8	0.59	33	Speel bilkkies	3.0	0.03
12	Kook	2.1	0.46					12	Lees boek	1.3	59%	34	Pak goedere af	5.0	0.03
13	Luister musiek	1.5	0.40					13	Kuier	1.5	36%	35	Skop bal	3.0	0.03
14	Naaldwerk	1.5	0.40					14	Was	2.0	0.35	36	Huis-huis	3.0	0.02
15	Lees boek	1.3	0.26					15	Ry in motor	1.5	0.28	38	Laai hout	5.0	0.02
16	Veerpyltjie	2.5	0.26					17	Godsdiens	1.5	0.24	39	Basketbal	6.7	0.01
17	Was skottelgoed	1.6	0.26					18	Sing	2.0	0.19	40	Tennis	7	0.01
19	Godsdiens	1.5	0.26					19	Inkopies	2.0	0.15				
20	Telefoon	1.5	0.11					20	Stryk	2.3	0.13				
21	Sing	2.0	0.11					22	Luister musiek	1.5	0.11				
23	Huistake	2.1	0.07					23	Berei bed voor	2.0	0.10				
24	Kaarte	1.5	0.07					24	Telefoon	1.5	0.08				
25	Speel klavier	2.5	0.07					25	Kaarte	1.5	0.06				
26	Rekenaar/TV- spele	1.5	0.07					31	Rekenaar/TV- spele	1.5	0.03				
								45	Vertel stories	1.5	0.01				

KLEURLING (n=14)						INDIËR (n=16)									
PASSIEF			AKTIEF			PASSIEF			AKTIEF						
R	AKTIWITEIT	MET	M	R	AKTIWITEIT	MET	M	R	AKTIWITEIT	MET	M	R	AKTIWITEIT	MET	M
1	Slaap	0.9	5.85	7	Loop stadig	2.8	1.00	1	Kyk TV	1.5	6.06	9	Loop stadig	2.8	0.73
2	Kyk TV	1.5	3.85	15	Speel met troeteldier	3.0	0.28	2	Slaap	0.9	2.60	15	Deeltydae werk	5.0	0.26
4	Studeer	1.8	2.35	17	Was klere	3.0	0.07	3	Eet	1.5	2.30	17	Tradisionele dans	3.0	0.13
5	Kuier	1.5	1.42	19	Loop vinnig	5.0	0.07	4	Sit	1.0	1.93	21	Krieket	5.0	0.06
6	Huiswerk	1.4	1.28					5	Huiswerk	1.4	1.60				
8	Sit	1.0	0.85					6	Godsdiens	1.5	1.06				
9	Ry in motor	1.5	0.50					7	Studeer	1.8	0.93				
10	Bad	2.0	0.42					8	Kuier	1.5	0.73				
11	Godsdiens	1.5	1.35					10	Inkopies	1.5	0.60				
12	Was skottelgoed	1.6	0.28					11	Bad	2.0	0.53				
13	Sing	2.0	0.28					12	Huistake	2.1	0.40				
14	Luister musiek	1.5	0.28					13	Ry in motor	1.5	0.33				
16	Kook	2.1	0.07					14	Luister musiek	1.5	0.26				
18	Inkopies	2.0	0.07					16	Internet	1.5	0.13				
								18	Was skottelgoed	1.6	0.06				
								19	Lees boek	1.3	0.03				
								20	Rekenaar/TV- spele	1.5	0.06				

\bar{x} = gemiddeld R = rangorde MET = Metaboliese waarde

Kriska (2000) het volgens sy navorsingsbevindinge tot die gevolgtrekking gekom dat loop, familie-versorging en huishoudelike take kenmerkend is van laer sosio-ekonomiese groepe wat ooreenstem met die aktiwiteite wat in Tabel 2 onder die swart en kleurlingdogters voorkom. Die bevolkingsgroepe kom meerendeels uit laer sosio-ekonomiese omstandighede.

Volgens Van Deventer (1999) is huiswerk, huishoudelike take, religieuse byeenkomste en familie-aktiwiteite veral van belang by gekleurde Kaapse kinders wat ook ooreenstem met die voorkoms van aktiwiteite by kleurlingdogters in Tabel 2. Slegs 'n klein aantal aktiwiteite wat by die kleurlingdogters voorgekom het, val in die hoër aktiwiteitsvlak, wat die moontlike oorsaak van hul lae FA klassifikasie is.

By al die bevolkingsgroepe was stadig loop heel eerste op die lys van meer aktiewe aktiwiteite. Die PDPAR het oor weeksdag aangetoon dat die kinders na skool huis toe loop en na maats en winkels toe stap. Die Indiërgroep wat as die laagste FA-groep geklassifiseer is se gemiddeld vir stadig loop ($\bar{x}=0,73$ halfure) was ook die laagste van al die groepe.

In die bestudering van daaglikse aktiwiteite van verskillende bevolkingsgroepe tussen die ouderdom van 14 tot 17 jaar het Van Deventer (1999) onder andere gevind dat lae-intensiteitaktiwiteite meer by dogters voorgekom het as by seuns. Hierdie bevindinge stem ooreen met die passiewe aktiwiteite (slaap en TV kyk) wat eerste by al die verskillende bevolkingsgroepe voorgekom het. By die Indiërs was TV kyk ($\bar{x}=6,06$ halfure) bo aan die lys, terwyl slaap ($\bar{x}=5,85$ halfure) die meeste tyd by kleurlingdogters in beslag geneem het. Volgens die literatuur is TV kyk een van die aktiwiteite waaraan dogters die meeste tyd afstaan en navorsing het bevind dat pre-adolesente dogters (gemiddelde ouderdom van 11 jaar) wat meer as 3 ure voor die TV bestee, 2,9 keer meer daartoe geneig is om onaktief te wees wat by die Indiërdogters in die studie wel die geval was (Pate *et al.*, 1997). Verder het Andersen *et al.* (1998) gevind dat 26 % van Amerikaanse kinders meer as 4 ure per dag aan TV kyk spandeer en 67 % van die kinders 2 ure per dag. Van die swart kinders het 42 % in bogenoemde studie meer as 2 ure aan TV kyk bestee en hul liggaamsvet- en liggaamsmassa-indeks was hoër as die groepe wat minder as 2 ure per dag aan TV kyk bestee het (Andersen *et al.*, 1998). Die voorafgaande bevindinge kan as redes vir die lae aktiwiteitsvlakke van die betrokke groepe aangevoer word, waar blanke en kleurlingdogters tussen 1½ uur en 2 ure per dag voor die TV en rekenaar bestee het, terwyl swart en Indiërdogters tussen 2 en 3 ure per dag aan TV kyk en rekenaar/TV -speletjies bestee. Die rede wat vir die afname in FA gegee word, is die tegnologiese vooruitgang van die 20 ste eeu (Harten, 1999). 'n Duidelike tendens van lae FA was merkbaar waar Indiërdogters makliker toegang tot tegnologie (rekenaar en TV) het. Die enigste kontroversie wat uit die resultate voorgekom het, is dat die swart dogters waarskynlik hoër FA- vlakke sou toon as gevolg van plattelandse omstandighede (groter ruimtes, minder blootstelling aan tegnologie en aktiewe tradisionele take), maar die FA- vlak van die groep is

as tweedehoogste geklassifiseer. Dië aktiwiteitspatrone van verskillende bevolkingsgroepe het volgens die resultate van Tabel 2 'n groot invloed op hierdië dogters se aktiwiteitsvlakke.

Tabel 3 verteenwoordig die passiewe en aktiewe aktiwiteitsvoorkeure van dogters (n=77) wat in die matige tot hoë aktiwiteitsvlakke val, en is volgens die voorkoms van die aktiwiteite in 'n rangorde gerangskik. Van die dogters is 21 % as matig aktief geklassifiseer, teenoor 16 dogters (5.5 %) wat in die hoog aktiewe groep geval het. Van Mechelen *et al.* (2000) rapporteer dat dogters tussen die ouderdom van 13 tot 17 jaar 'n verhoging in die deelname aan matige aktiwiteite toon, maar dat die hoeveelheid tyd wat aan hoë-intensiteitaktiwiteite bestee word, afneem. Volgens Van Mechelen *et al.* (2000) wat die intensiteit van aktiwiteite in drie vlakke ingedeel het, naamlik 4-7 METS (matig), 7-10 METS (hoog) en meer as 10 METS (baie hoog), val baie van die aktiwiteite in Tabel 3 in die matige intensiteit kategorie. Dit impliseer dat dogters meer aan matige aktiwiteite deelneem as aan hoë intensiteitaktiwiteite en stem dan ook ooreen met die klein aantal dogters wat as hoog aktief geklassifiseer is.

Met betrekking tot spesifieke aktiwiteite het georganiseerde sportsoorte grootliks tot die matige aktiwiteite bygedra (Van Mechelen *et al.*, 2000), wat in hierdie studie die geval was by blanke dogters. Dit is opvallend dat die hoog aktiewe blanke dogters meer tyd aan passiewe aktiwiteite soos slaap, TV kyk, huiswerk en rekenaarspeletjies bestee het as die laag aktiewe blanke dogters het (Tabel 2), hoewel hul 'n hoër fisieke fiksheidsvlak toon. Hulle hoër aktiwiteitsklassifikasie kan waarskynlik toegeskryf word aan 'n groter aantal hoë-intensiteitaktiwiteite soos dans, swem, fietsry, draf en aërobiese oefeninge waaraan hulle deelgeneem het.

By swart dogters wat as matig en hoog aktief geklassifiseer is vergeleke met laag aktief geklassifiseerde swart dogters kom 'n groter verskeidenheid van aktiwiteite soos touspring, vlugbal, sokker, basketbal en tennis voor, asook 'n verskeidenheid van speletjies, tradisioneel en andere (Tabel 3).

Tabel 3: Aktiwiteitspatrone van matige en hoë aktiewe dogters van verskillende bevolkingsgroepe

BLANK (n=16)						SWART (n=57)									
PASSIEF			AKTIEF			PASSIEF			AKTIEF						
R	AKTIWITEIT	MET	M	R	AKTIWITEIT	MET	M	R	AKTIWITEIT	MET	M	R	AKTIWITEIT	MET	M
1	Slaap	0.9	4.75	5	Dans	3.0	1.00	1	Slaap	0.9	5.00	4	Netbal	6.0	0.96
2	g TV	1.5	3.37	7	Loop stadig	2.8	0.93	2	TV	1.5	3.94	7	Loop stadig	2.8	0.84
3	Eet	1.5	1.75	12	Swem	5.0	0.73	3	Eet	1.5	1.58	15	Touspring	10	0.25
4	Huiswerk	1.4	1.50	13	Netbal	6.0	0.31	5	Huiswerk	1.4	1.50	17	Tennis - sport	7.0	0.2
6	Bad	2.0	0.93	15	Raak rugby	5.0	0.31	6	Sit	1.0	0.75	18	Was klere	3.0	0.18
8	Sit	1.0	0.75	16	Fietsry (stadige pas)	3.0	0.25	8	Skotelgoed	1.6	0.81	21	Sokker	7.0	0.17
9	Studeer	1.8	0.68	17	Fietsry (stadige pas)	5.0	0.25	9	Huistake	2.1	0.60	24	Draf	7.0	0.1
10	Computer	1.5	0.56	19	Draf	7.0	0.25	10	Bad	2.0	0.58	25	Loop vinnig	5.0	0.1
11	Ry in motor	1.5	0.43	20	Bergklim	7.0	0.25	11	Kook	2.1	0.58	26	Klippies	3.0	0.1
14	Kuier	1.5	0.31	23	Deeltydse werk	5.0	0.18	12	Lees	1.3	0.53	28	Dra water aan	3.8	0.08
18	Kook	2.1	0.25	27	Aerobiese oefening	5.0	0.12	14	Kerk	1.5	0.29	30	Vlugbal	4.0	0.08
21	Lees boek	1.3	0.18	28	Speel met troeteldier	3.0	0.12	16	Kuier	1.5	0.22	31	Tennis - rekreatief	7.0	0.08
24	Huistake	2.1	0.12	33	Krieket	5.0	0.06	19	Inkopies	2.0	0.17	33	Skop bal	3.0	0.07
26	Luister musiek	1.5	0.12	36	Dra goedere	3.0	0.13	20	Skryf	1.8	0.17	34	Babaversorging	3.0	0.07
29	Skotelgoed	1.6	0.06	37	L.O.	5.0	0.06	22	Ry motor	1.5	0.12	35	Fietsry (vinnige pas)	5.0	0.05
30	Skryf	1.8	0.06					23	Stryk	2.3	0.12	36	Hoela hoep	5.0	0.05
32	Telefoon	1.5	0.06					27	Toneelspeel	2.0	0.10	37	Speel met troeteldier	3.0	0.03
								29	Kaarte	1.5	0.08	38	Basketbal	6.7	0.03
								32	Maak bed reg	2.0	0.06	40	Popspeel	2.5	0.03
								41	Maak vuur	2.0	0.03	42	Rakertjie	5.0	0.03
												43	Fietsry (stadige pas)	3.0	0.02
												45	Kap hout	6.0	0.02
												47	Trompoppies	6.0	0.02
												48	Hop scotch	5.0	0.02
												49	Albaster	3.0	0.02
												50	Wegkruipertjie	3.0	0.02
												51	Tol spin	2.0	0.02

KLEURLING (n=2)						INDIËR (n=1)									
PASSIEF			AKTIEF			PASSIEF			AKTIEF						
R	AKTIWITEIT	MET	M	R	AKTIWITEIT	MET	M	R	AKTIWITEIT	MET	M	R	AKTIWITEIT	MET	M
1	Slaap	0.9	6.0	3	Netbal	6.0	3.5	1	Huiswerk	1.4	5.0	7	Loop vinnig	5.0	4.0
2	TV	1.5	5.0	5	Klippies	3.0	1.5	2	TV	1.5	4.0				
4	Eet	1.5	2.0	9	Was klere	3.0	0.5	3	Eet	1.5	4.0				
6	Bad	2.0	1.0					5	Studeer	1.8	3.0				
7	Skotelgoed	1.6	0.5					6	Sit	1.0	1.0				
8	Kook	2.1	0.5												
10	Popspeel	2.5	0.5												

x =gemiddeld R=rangorde METS= Metaboliese waarde

'n Groot verskil in hoë- intensiteitaktiewe kom by die hoog en laag aktiewe kleurlingdogters voor. 'n Moontlike rede vir die hoër aktiwiteitsklassifikasie by die hoog aktiewe kleurling dogters is omdat meer tyd aan netbal en klippiespeel bestee word, wat hoër MET-waardes toon as die stadig stap en speel met troeteldiere van die laag aktiewe kleurlingdogters. Die matig aktiewe Indiërgroep het vinnig loop eerste op die lys in vergelyking met stadig loop by die laag aktiewe groep (Tabel 2). Die matige aktiwiteite was egter verteenwoordigend van slegs een Indiërdogter. Blanke, swart en Indiërdogters wat in die matig tot hoog aktiewe groep geklassifiseer is, bestee meer tyd aan loopaktiwiteite, as hulle laag aktiewe eweknieë wat moontlik tot hulle hoër aktiwiteitsklassifikasie bygedra het.

Tabel 4 toon die betekenisvolheid van verskille in fisieke fiksheid van dogters van verskillende bevolkingsgroepe met lae aktiwiteitsvlakke. Die resultate toon dat blanke dogters hoër waardes in meeste van die krag (handgreekrag) en kraguithouvermoë (gebuigde armhang) veranderlikes as ander bevolkingsgroepe behaal het en betekenisvol beter as swart dogters in gebuigde armhang presteer het.

Table 4: Betekenisvolheid van verskille tussen FF veranderlikes en lae intensiteitsvlak van verskillende bevolkingsgroepe

Liggaamssamestelling en FF veranderlikes	Bevolkingsgroepe (N=213)				Betekenisvolheid van verskille	
	Blank (n=26)	Swart (n=157)	Kleurling (n=14)	Indiër (n=16)	p-waarde	Bevolkingsgroepe
Liggaamsmassa (kg)	51.9	46.3	47.7	48.0	>0.05	Blank/Swart
Liggaamslengte (cm)	162.9	153.2	159.6	159.2	=0.00	
Vetpersentasie (%)	24.7	24.4	23.3	27.0	>0.05	
LMI	20.0	19.6	19.0	19.2	>0.05	
Handgreek R (kg)	27.1	24.4	23.3	24.0	>0.05	Indiër/Swart
Handgreek L (kg)	25.5	22.8	21.9	23.2	>0.05	
Abdominale krag	3.7	2.5	2.7	4.4	=0.03	Blank/Swart
Gebuige armhang (min)	8.0	2.8	6.0	5.1	=0.00	Swart/Blank
Sit-en-reik (cm)	2.5	33.0	28.6	24.3	=0.03	Swart/Indiër
VO ₂ maks (ml kg ⁻¹ min ⁻¹)	30.4	28.5	30.22	27.2	>0.05	

Die resultate stem ooreen met die literatuur wat bevestig dat blanke dogters beter vaar met betrekking tot kragvaardighede as swart dogters (Corlett, 1984). Tabel 4 toon ook dat blanke dogters se liggaamslengte betekenisvol hoër as swart dogters is. Alhoewel die LMI van verskillende bevolkingsgroepe nie betekenisvol verskil nie, kan die lengte/massa verhouding as 'n moontlike rede vir hoër tellings by die blanke dogters aangevoer word (Corlett, 1984).

Uit Tabel 1 blyk dit dat die blankes ook die mees aktiewe groep van al die bevolkingsgroepe was, daarom kon meer aktiwiteite om armkrag te verbeter en die nodige voeding bygedra het tot beter kraguithouvermoë by blanke dogters. Uit hulle aktiwiteitspatrone (Tabel 3) blyk dit dat swem dalk 'n bydrae kon lewer. Volgens Bouchard *et al.* (1997) en Treuth *et al.* (1998) toon FA 'n positiewe verband met krag by dogters, wat dié resultate ondersteun.

Swart dogters toon die hoogste soepelheid, wat betekenisvol van die blanke en Indiër-dogters verskil het. Die literatuur (Malina & Bouchard, 1991) toon dat soepelheid grootliks deur genetiese faktore beïnvloed word, alhoewel die wye verskeidenheid van aktiwiteite waaraan swart dogters deelgeneem het (Tabel 3) ook kon bydra tot dié resultaat.

Indiërdogters se abdominale spierkrag was die hoogste en ook betekenisvol beter as dië van swartdogters. Die Indiërdogters is die laags aktiewe groep, daarom is hulle hoër abdominale spierkrag teenstrydig met dit wat veronderstel is om die norm te wees. Die PDPAR het krieket en tradisionele danse as aktiwiteite waaraan Indiërdogters deelneem uitgewys, wat anders was as by die ander bevolkingsgroepe. Tradisionele dans kan moontlik tot hoër abdominale krag bydra, alhoewel genetiese faktore waarskynlik die grootste invloed hierop kon uitoefen (Malina & Bouchard, 1991).

Geen betekenisvolle verskille het by VO_2 maks voorgekom nie, alhoewel blanke dogters die hoogste VO_2 maks- waardes behaal het. Literatuur bevestig dat blanke dogters beter in aërobiese fiksheid as swart dogters vaar, as gevolg van 'n kleiner spiermassa-persentasie wat by swart dogters gevind word (Pivarnik *et al.*, 1995). Volgens Morrow en Freedson (1994) bestaan daar 'n swak tot matige verband tussen FA en VO_2 maks. Die PDPAR het getoon dat blanke dogters meer aan georganiseerde sport en draf deelneem, wat 'n verdere bydrae tot die resultate kon lewer. Uit die resultate wat behaal is, kan die gevolgtrekking gemaak word dat die fisieke aktiwiteitsvlakke en -patrone van dogters van verskillende bevolkingsgroepe wel 'n verband met hul fisieke fiksheid toon, veral wat betref liggaamslengte, krag en soepelheid. Daarbenewens verskil die fisieke aktiwiteitsvlakke en -patrone van dogters van verskillende bevolkingsgroepe.

SAMEVATTING

'n Vraelys is gebruik om die inligting met betrekking tot aktiwiteitspatrone van die proefpersone in hierdie studie in te samel. 'n Tekortkoming van die studie, is dat slegs een dag se aktiwiteitspatrone gebruik kon word. Groter betroubaarheid van die bevindinge kon waarskynlik verkry word sou meer inligting van die proefpersone beskikbaar wees. Die aktiwiteitspatrone van dogters van verskillende bevolkingsgroepe het volgens die bevindinge van die studie wel 'n invloed op hulle aktiwiteitsvlakke (wat as groep in die laag aktiewe kategorie val) uitgeoefen. Hierdie bevindinge stem ooreen met Van Deventer (1999) wat aandui dat kleurlinge meer tyd aan lae- intensiteitsaktiwiteite soos huiswerk, huistake, godsdiensbeoefening en lees bestee, wat tot lae FA- vlakke aanleiding gee.

Aktiwiteite wat tot 'n hoër energieverbruik aanleiding gee, verskil in 'n groot mate tussen die onderskeie bevolkingsgroepe, terwyl passiewe aktiwiteite redelik ooreenstem. Die meeste aktiwiteite val egter in die lae- intensiteitklassifikasie. Betekenisvolle verskille wat

ten gunste van blanke dogters vergeleke met swart dogters gevind is met betrekking tot liggaamsamestelling en kraguithouvermoë, kan ook tot 'n groot mate deur fisieke aktiwiteitsvlakke verklaar word. Genetiese faktore kon egter ook 'n rol in die resultate met betrekking tot FF- veranderlikes gespeel het. Veral hoë abdominale krag by Indiërdogters en tot 'n mindere mate soepelheid by swartes kan eerder hieraan toegeskryf word as aan FA. Uit hierdie bevindinge kan die gevolgtrekking gemaak word dat daar wel 'n verband bestaan tussen FA en fisieke fiksheidsveranderlikes, veral kraguithouvermoë, liggaamsamestelling en soepelheid by 13- tot 15-jarige dogters van verskillende bevolkingsgroepe woonagtig in die Noordwes Provinsie van Suid-Afrika. Hierdie bevindinge is in ooreenstemming met navorsing van Marsh en Johnson (1994) en Rowland en Freeson (1994) wat 'n matige verband tussen FA en FF bevestig.

Aanbevelings wat uit die studie gemaak kan word, is dat indringende aandag aan alle 13- tot 15- jarige dogters, maar veral kleurling- en Indiërdogters gegee moet word om hulle FA- vlakke te verhoog. Die belang van FA moet by dogters beklemtoon word en kundiges moet opgelei word om die kind te lei tot in die verbetering en verhoging van FA en FF. James (1993) rapporteer dat onvoldoende data oor die verband tussen FA en FF met betrekking tot ras, sosio-ekonomiese status en ander belangrike populasiekaraktertrekke beskikbaar is, wat dus die belangrikheid van verdere navorsing op die terrein onderstreep. Meer navorsing oor die FF van hedendaagse Suid-Afrikaanse kinders is nodig om toepaslike norms van die Suid-Afrikaanse kind daar te stel. Heelwat inligting van toepaslike MET-waardes vir tradisionele aktiwiteite waarmee kinders in Suid-Afrika hulle besig hou, word ook benodig. Verder kan die steekproef na verskillende streke/provinsies uitgebrei word en kinders woonagtig in groter stede kon ook betrek word.

BRONVERWYSINGS

Ainsworth, B.E., Haskell, W.L., Leon, A.S., Jacobs, D.R., Montoye, H.J., Sallis, J.F. & Paffenbarger, R.S. (1993). Compendium of physical activities: classification of energy costs of human physical activities. *Medicine and science in sports and exercise*, 25:71-80.

Ainsworth, B.E., Haskell, W.L., Whitt, M.C., Irwin, M.L., Swartz, A.M., Strath, S.J., O'brien, W.L., Bassett, D.R., Schmitz, K.H., Emplainscourt, P.O., Jacobs, D.R., Leon, A.S. (2000). Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Medicine and science in sports and exercise*, 32(9):S498-S516.

Andersen, R.E., Crespo, C.J., Barlett, S.J., Cheskin, L.J., Pratt, M. (1998). Relationship of physical activity and television watching with body weight and level of fatness among children. *Journal of the American medical association*, 279(12):938-942.

Andersen, L.B. (1994). Changes in physical activity are reflected in changes in fitness during late adolescence. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 34:390-397.

Boileau, R.A., Lohman, T.G. and Slaughter, M.H. (1985). Exercise and body composition of children and youth. *Scandinavian journal of sport science*, 7(1):17-27.

Boreham, C.A., Twisk, J., Savage, M.J., Cran, G.W. & Strain, J.J. (1997). Physical activity, sport participation and risk factors in adolescents. *Medicine science in sport and exercise*, 29:788-793.

Bouchard, C., Malina, R.M. & Perusse, L. (1997). Genetics of fitness and physical performance. U.S.A: Human Kinetics.

Brewer, J., Ramsbottom, R. & Williams, C. (1988). Multistage fitness test. Belconnen act: Australian Coaching Council. 10p.

Corlett, J.T. (1984). Power function analysis of physical performance by Tswana children. *Journal of sports sciences*, 2:131-137.

Corbin, C.B. & Pangrazi, R.P. (1992). Are American children and youth fit? *Research quarterly for exercise and sport*, 63(2):96-106.

Docherty, D. (1996). Measurement in pediatric exercise science. Canada: Human Kinetics. 11p.

Fares, M. (1984). Physical fitness and motor agility. *International journal of physical education*, 21:27-31.

Gordon-Larsen, P., McMurray, R.G. en Popkin, B.M. (1999). Adolescent physical activity and inactivity vary by ethnicity: The national longitudinal study of adolescent health. *Journal of pediatrics*, 135(3):301-306.

Harten, N. (1999). The evolution of body size and shape in Australian children. Australia: University of Australia. (Thesis submitted for the degree of Bachelor of applied science 80 p.)

Heath, G.W., Pratt, M., Warren, C.W. & Kann, L. (1994). Physical activity patterns in American high school students. *Arch pediatric adolescence medicine*, 148:1131-1136.

Hemraj, R. (1975). The composition and establishment of standard scores on selected physical fitness tests for Indian girls between the ages 10-17 years. Durban: University of Durban Westville. (Dissertation, 113, 114p).

Ishiko, T. (1984). Physical fitness status of the Japanese population. *South Africa journal for research in sport, physical education and recreation*, 7(2):65-78.

James, F.S. (1993). Critical reviews in food science and nutrition, 33(415):403-408.

Kriska, A. (2000). Ethnic and cultural issues in assessing physical activity. *Research quarterly for exercise and sport*, 71(2):47-53.

Malina, R.M. & Boucard, C. (1991). Growth, maturation and physical activity. Human Kinetics: Illinois.

Marsh, H.W. & Johnson, S. (1994). Physical activity: Relations to field and technical indicators of physical fitness for boys and girls aged 9-15 year. *Journal of sport and exercise psychology*, 16:83-101.

- Morrow, J.R. & Freedson, P.S. (1994). Relationship between habitual physical activity and aerobic fitness in adolescents. *Pediatric exercise science*, 6:315-329.
- Pate, R.P., Long, B.J. & Heath, G. (1994). Descriptive epidemiology of physical activity in adolescents. *Pediatric exercise science*, 6:434-447.
- Pate, R.P., Trost, S.G., Felton, G.M., Ward, D.S., Dowda, M. & Saunders, R. (1997). Correlates of physical activity behavior in rural youth. *Research quarterly for exercise and sport*, 68(3):241-248.
- Pivarnik, J.M., Bray, M.S., Hergenroeder, A.C., Hill, R.B. & Wong, W.W. (1995). Ethnicity affects aerobic fitness in U.S. adolescent girls. *Medicine and science in sport and exercise*, 27(12):1635-1638.
- Prista, A., Maia, J.A.R. & Marques, A.T. (1997). Relationship between physical activity, socio-economic status, and physical fitness of 8-15 year old from Mozambique. *American journal of human biology*, 9:449-457.
- Prista, A. (1998). Nutritional status, physical fitness and physical activity in children and youth in Maputo, Mozambique. *Medicine sport science*, 43:94-104.
- Prista, A. & Marques, A.T. (2000). Empirical validation of an instrument to measure habitual physical activity in youth from Maputo, Mozambique. *American journal of human biology*, 12(4):437-446.
- Raudsepp, L. & Jurimae, T. (1996). Physical activity, fitness, and adiposity of prepubertal girls. *Pediatric exercise science*, 8:259-267.
- Riddoch, C.J. & Boreham, C.A.G. (1995). The health-related physical activity of children. *Sports medicine*, 19:86-102.
- Rowland, T.W. (1996). Is there a scientific rationale supporting the value of exercise for the present and future cardiovascular health of children? The con argument. *Pediatric exercise science*, 8:303-309.
- Rowland, T.W. & Freedson, P.S. (1994). Physical activity, fitness and health in children: a close look. *Pediatrics*, 93(4):669-672.
- SAS. (1991). SAS User's Guide: Basics STH ed. 214p.
- Schmidt, G.J., Walkuski, J.J. & Stensel, D.J. (1998). The Singapore youth coronary risk and physical activity study. *Medicine and science in sports and exercise*, 30(1),105-113.
- Siniarska, A., Jeziorek, A. & Nowakowska, M. (1998). Physical fitness of 7-14 year old schoolchildren in Mexico and Poland. *Medicine and sport science*, 43:27-43.
- Statsoft (1995). Statistica for Windows: General conventions and statistics. Tulsa, Okla.:Statsoft.
- Thomas, J.R. & Nelson, J.K. (1996). Research methods in physical activity. Third edition. USA: Human Kinetics. 3p.
- Treuth, M.S., Hunter, G.R., Pichon, C., Figueroa-Colon, R. & Goran, M.I. (1998). Fitness and energy expenditure after strength training in obese prepubertal girls. *Medicine and science in sports and exercise*, 30(7):1130-1136.
- Trost, S.G., Pate, R.R., Ward, D.S., Saunders, R. & Riner, W. (1999). Determinants of physical activity in active and low-active, sixth grade African-American youth. *Journal of school health*, 69(1):29-34. Department of health and human performance, Beard-Eaves-Memorial Coliseum, Auburn University, AL 36840-5323, USA.trostst@mail.auburn.edu. [Date of access: 19 May 2000].
- Trost, S.G. (Strost@Sophe.Sph.Sc.Edu) (2000). Discussion of "Previous day physical activity recall". [E-mail to:] Dr. Pienaar, A.E. (MBWAEP@puknet.puk.ac.za). Febr. 22.

Van Deventer, K.J. (1999). Youth at risk: Physical education and school sport as an impetus for an African renaissance. Africa association for health, physical education, recreation, sport and dance pre-scientific congress, Johannesburg.

Van Mechelen, W., Twisk, J.W., Post, G.B., Snel, J. and Kemper, H.C. (2000). Physical activity of young people: the Amsterdam longitudinal growth and health study. *Medicine and science in sports and exercise*, 32(9):1610-1616.

Van Mil, F.G.A.H., Goris, A.H.S. & Westerterp, K.R. (1999). Physical activity and the prevention of childhood obesity - Europe versus the United States. *International journal of obesity*, 23(S3):S41-44.

Wilmore, J. & Costill, D. (1994). *Physiology of sport and exercise*. USA: Human Kinetics. 549 p.

Weston, A.T., Petosa, R. & Pate, R.R. (1997). Validation of an instrument for measurement of physical activity in youth. *Medicine and science in sports and exercise*, 29: 138-143.

Wood, R. (1997). Fitness testing. [Web:] <http://fitness.testing.8m.com/anaerob.htm> [Date of access: 18 Jan. 2000].

Dank aan die volgende instansies vir die finansiële steun verleen: NRF-Finansiële beurs en South Africa Sugar Assosiation Medical Research Council Department of Trade and Industry through the THRIP System PU for CHE; Dr. L. Dreyer vir sy bydrae tot die statistiese ontleding van die studie.

HOOFSTUK 5

Samevatting, Gevolgtrekkings en Aanbevelings

INHOUDSOPGAWE

<i>5.1</i>	<i>SAMEVATTING</i>	<i>78</i>
<i>5.2</i>	<i>GEVOLTREKKINGS</i>	<i>80</i>
<i>5.3</i>	<i>AANBEVELINGS</i>	<i>81</i>

5.1 Samevatting

Die doel van die studie was om te bepaal of daar in die Noordwes Provinsie enige verband bestaan tussen die fisieke fiksheid van 13- tot 15-jarige dogters en hul fisieke aktiwiteitsvlakke en tweedens of daar 'n verband bestaan tussen lae fisieke aktiwiteitsvlakke en die vlak van fisieke fiksheid en die bevolkingsgroep waaraan 13- tot 15- jarige dogters behoort.

Ten einde die doelstellings en hipoteses van die studie, soos vervat in Hoofstuk 1 van hierdie ondersoek, te verwesenlik is daar eerstens in Hoofstuk 2 'n literatuuroorsig aangebied. Hierin is aandag gegee aan die FA- patrone en FF by dogters van verskillende

bevolkingsgroepe, asook ontwikkelingstendense van gesondheidsverwante fisieke fiksheid by dogters tussen die ouderdom van 13 tot 15 jaar. Hieruit blyk 'n toenemende daling in FA-vlakke van dogters met verhoging in ouderdom wel die geval te wees. Dogters toon laer fisieke aktiwiteitsgedragpatrone as seuns en is naweke meer onaktief as gedurende die week. Fisieke aktiwiteitsvoorkeure en -patrone verskil by dogters van verskillende bevolkingsgroepe, alhoewel passiewe aktiwiteite redelik ooreenstem.

Moontlike verbande wat FA afsonderlik met elke fisieke fiksheidsveranderlike het, naamlik kardiovaskulêre fiksheid, krag, soepelheid en liggaamsamestelling is ook ondersoek. Dit het aan die lig gebring dat daar 'n matige verband tussen FA, kraguithou vermoë, liggaamsmassa en VO_2 maks bestaan. Literatuur bevestig ook dat gereelde hoë-intensiteitaktiwiteite die kardiovaskulêre fiksheid van dogters verhoog en 'n positiewe verband tussen FA en kardiovaskulêre fiksheid word gerapporteer. FA blyk ook 'n positiewe verband met krag by dogters te hê. Liggaamsamestelling speel ook 'n rol in sportprestasie en die uitvoering van fisieke aktiwiteit. 'n 40-70 % verband tussen liggaamsmassa en genetiese faktore word aangedui. Verder dui literatuur daarop dat soepelheid grootliks deur genetiese faktore beïnvloed word, en nie deur FA nie.

Met betrekking tot fisieke fiksheid van verskillende bevolkingsgroepe, blyk dit uit die literatuur dat swart dogters 'n laer kardiovaskulêre fiksheid as blanke dogters toon. Verskillende bevolkingsgroepe se fisieke fiksheid is ook met studies van vorige dekades vergelyk, wat geen veranderinge in fisieke fiksheid by Oos-Texasse, Belgiese en Ierse adolessente dogters uitgewys het nie, alhoewel Amerikaanse adolessente dogters swakker gevaar het in meer resente evalueringe van die AAPHERD aërobiese fiksheidtoets.

In Hoofstuk 3 is daar ondersoek ingestel na moontlike verbande tussen die drie FA-vlakke (laag, matig en hoog) en FF-veranderlikes (liggaamsamestelling, handgreepkrag, armkraguithou vermoë, abdominale krag, hampese en laerug-soepelheid en VO_2 maks) van 13- tot 15-jarige dogters in die Noordwes Provinsie. Geen betekenisvolle verbande het voorgekom nie, alhoewel daar 'n tendens voorgekom het wat toon dat FF-waardes verbeter het soos FA verhoog het. 'n Verdere analise is gedoen waar die invloed van kraguithou vermoë en vetpersentasie op VO_2 maks by laag aktiewe dogters ondersoek is. Dit

het aangetoon dat dogters met goeie armkraguithouvermoë en 'n lae vetpersentasie 'n positiewe invloed op VO_2 maks-waardes by 13- tot 15- jarige dogters gehad het.

In Hoofstuk 4 is 'n ondersoek gedoen oor moontlike verbande tussen lae fisieke aktiwiteit en fisieke fiksheid van dogters van verskillende bevolkingsgroepe tussen die ouderdom van 13 tot 15 jaar in die Noordwes Provinsie. Die fisieke fiksheid van die dogters van verskillende bevolkingsgroepe is aan die hand van hulle aktiwiteitspatrone, soos in die PDPAR-vraelys beskryf, ontleed. Hierdie ontleding het getoon dat Indiërdogters (93 %) gevolg deur kleurling- (87 %) swart (72 %) en blanke (61 %) dogters, die laagste FA- vlakke getoon het. Die lae- intensiteitaktiwiteite van dogters van verskillende bevolkingsgroepe het meestal ooreen gestem, terwyl daar verskille by fisieke aktiwiteite wat tot hoër energieverbruik lei, gevind is. Verbande tussen FA- en FF- veranderlikes soos liggaamsamestelling, krag en soepelheid is by blanke, swart en Indiërdogters gevind.

5.2 *Gevolgtrekkings*

Die gevolgtrekkings in hierdie studie word gevorm aan die hand van die hipoteses wat gestel is.

HIPOTESE 1: 'n Lae fisieke aktiwiteitsvlak by 13- tot 15-jarige dogters in die Noordwes Provinsie sal 'n lae vlak van fisieke fiksheid tot gevolg hê.

Geen betekenisvolle verbande kon by die drie fisieke aktiwiteitsvlakke en FF van 13- tot 15-jarige dogters gevind word nie. FF het wel verhoog soos FA toegeneem het. 'n Meervoudige regressie-analise van die bydraende faktore tot VO_2 maks by laag aktiewe dogters het getoon dat verhoogde fisieke aktiwiteitsvlakke, arm- kraguithouvermoë en lae vetpersentasie tot beter aërobiese vermoëns lei. VO_2 maks is ook positief beïnvloed wanneer dogters goeie armkraguithouvermoë en 'n lae vetpersentasie gehad het.

Alhoewel tendense voorgekom het wat met die hipotese van die studie ooreenstem, kan Hipotese 1 nie aanvaar word nie, aangesien geen betekenisvolle verbande tussen die drie FA- vlakke en FF gevind kon word nie.

HIPOTESE 2: 'n Lae fisieke aktiwiteitsvlak by 13- tot 15-jarige dogters van verskillende bevolkingsgroepe sal nie tot verskille in fisieke fiksheid bydra nie.

Daar word tot die gevolgtrekking gekom dat daar wel verskille in die aktiwiteitsvlakke en patrone van 13- tot 15- jarige dogters van verskillende bevolkingsgroepe voorkom en dat bevolkingsgroep 'n verband met dogters se liggaamsamestelling, krag en soepelheid by lae fisieke aktiwiteitsvlakke het. Geen verskille is met betrekking tot liggaamsmassa, vetpersentasie, LMI, handgreepkrag en VO_2 maks tussen die dogters van verskillende bevolkingsgroepe gevind nie.

In die lig van die bogenoemde word Hipotese 2 slegs gedeeltelik aanvaar.

5.3 Aanbevelings en Tekortkominge

Uit die resultate van die studie kan aanbeveel word dat die PDPAR-vraelys gebruik kan word om die FA- vlakke en patrone van dogters tussen die ouderdom van 13 tot 15 jaar mee te ondersoek. Die voordeel van die metode is dat dit 'n goedkoop, vinnige en praktiese metode is om tydens veldnavorsingsomstandighede te gebruik. Kennis wat met hierdie studie met betrekking tot aktiwiteitspatrone en -vlakke verkry is, kan gebruik word om strategieë te bepaal om aktiwiteitspatrone te wysig, wat tot hoër aktiwiteitsvlakke aanleiding kan gee. Daar wil derhalwe aanbeveel word dat die resultate tot 'n bewusmaking van alle pediatriese beroepe moet lei, met die belang om na kinders se FA- vlakke en voedingstatus om te sien. Daar wil ook aanbeveel word dat daar ondersoek ingestel word na intervensieprogramme wat dogters se FA- vlak en voeding van so jonk moontlik af sal verbeter, aangesien dië leefstylpatrone en -agterstande langtermyngevolge het.

Enige studie het tekortkominge. Die volgende aanbevelings wil gemaak word tot verbetering van die studie. Vraelysmetodes het beperkinge en daar wil vir verdere studies aanbeveel word dat die gebruik van hartmonitors oorweeg word om meer eksakte inligting daar te stel wat tot 'n meer presiese beeld van 'n kind se daaglikse FA- vlak kan bydra.

In die studie is 'n sub-populasie, wat deel van 'n volledige steekproef was gebruik, wat die getalle dogters per bevolkingsgroep relatief klein gemaak het. Daar wil aanbeveel word dat meer dogters per bevolkingsgroep by opvolgstudies of soortgelyke studies betrek word, wat die veralgemeenbaarheid van die studie kan verhoog.

Die "Compendium" van aktiwiteite wat noodwendig vir die studie gebruik moes word (alhoewel baie volledig), is nie spesifiek vir Suid-Afrikaanse kinders opgestel nie. Ter verbetering van die studie wil derhalwe aanbeveel word dat navorsing onderneem moet word om aktiwiteite wat eie aan Suid-Afrikaanse kinders en omstandighede is te ontleed met betrekking tot die energieverbruik daarvan. Sodoende kan meer spesifieke inligting oor die MET waardes van aktiwiteite van kinders in Suid-Afrika beskikbaar gestel word vir navorsingsdoeleindes.

THUSA BANA PROJECT INFORMATION



PU FOR CHO

SCHOOL OF PHYSIOLOGY, NUTRITION AND FAMILY ECOLOGY
SCHOOL FOR BIOKINETICS, AND SPORTSCIENCE

PROF. HH VORSTER (DIRECTOR)¹
PROF. JH DE RIDDER (DIRECTOR)²

THUSA BANA (2000-2001)



Potchefstroomse Universiteit
vir Christelike Hoër Onderwys

THUSA BANA PROJECT: INFORMATION ON THE STUDY

THE PROJECT HAS BEEN APPROVED BY THE ETHICS COMMITTEE OF THE PU FOR CHE.
ETHICS COMMITTEE NUMBER (XXXXXXXX)

I CONFIRM THAT:

It has been explained to me, that:

1. The purpose of the research study is to collect information on the problem of overweight and obesity among schoolchildren aged 10-15 years in the North West Province of South Africa.
2. I have been told that the researchers will obtain anthropometric variables of a random sample of children aged 10-15 years
3. The participant will be weighed and his/her height as well as circumferences and skinfolds of his/her arm will be measured without causing any pain to the child. For those measurements boys and girls in separate groups will be asked to undress in privacy of a class-room, because some measurements must be taken with the children dressed in underwear only. The different age groups will be measured separately. The researchers and fieldworkers will work in a professional way, not to embarrass the children.
4. Appropriate methodology to classify overweight and obesity in these age groups will be developed
5. The prevalence of obesity in children in the North West Province will be determined
6. The anthropometry of the different ethnic groups will be compared
7. The relationship between body mass index and adiposity in stunted children (low-height-for-age) will be determined
8. The role of dietary practices in the development of overweight and obesity will be determined
9. The role of physical activity levels and patterns in the development of obesity
10. Influences of ethnicity and urbanisation on the causative factors of overweight and obesity will be determined
11. Perceptions regarding overweight and obesity in these age groups will be measured
12. The general health status of obese children with controls, regarding absence from school due to illness will be compared
13. Guidelines for appropriate, culture sensitive, practical and sustainable intervention programmes for these age groups will be developed
14. I have also been told that this research is being done for the benefit of the children, and that 1200 children will take part in this study
15. It was also explained to me that the information I will give shall be kept confidential, but that it will be used anonymously for making known the findings to other scientist
16. It was also clearly explained to me that I can refuse to participate in this research study or I can stop answering the questions at any time during the interview

The information in this consent form was explained to me by _____ (name of interviewer) in _____ (language) and I confirm that I have a good command in this language and understood the explanations, OR it was translated to me by _____ (Name of translator) in my language _____. I was also given the opportunity to ask questions on things I did not understand clearly.

I the participant (child) hereby agree voluntarily to take part in this research survey.

Signed/confirmed at _____ on _____ 2000

Witness _____

Participant's/representative of participant (parent) _____

THUSA BANA PROJECT

Subject

name: _____ No: _____ Gender: _____

		CHECK CONTROL
STATION 1	RECRUITMENT DEMOGRAPHIC QUESTIONNAIRE	
STATION 2	BLOOD PRESSURE	
STATION 3	ANTHROPOMETRY	
STATION 4	ANTHROPOMETRY: CLOTHING	
STATION 5	PSYCHOLOGICAL QUESTIONNAIRE A	
STATION 6	DIETARY QUESTIONNAIRE:24 HOUR	
STATION 7	MOTOR DEVELOPMENT A	
STATION 8	PSYCHOLOGICAL QUESTIONNAIRE B	
STATION 9	EATING HABITS	
STATION 10	FAMILY CIRCUMSTANCES AND HIV TRM	
STATION 11	PHYSICAL ACTIVITY	
STATION 12	MOTOR DEVELOPMENT B	
STATION 0	BACK TO STATION 1	
		_____ SIGNATURE



Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys

1 Subject number	
2 Date	D M Y
3 Place and region	
Interviewer	
Home address	

4 Stratum of urbanisation:	Rural *	1
	Informal town	2
<i>(Classify stratum of urbanisation)</i>	Urban	3

*Rural = tribal land, farm schools; informal town = corrugated iron house; urban = formal town/city

5 Gender	Male	1
	Female	2

6 Age	
Date of birth (for control purposes, do not code)	D M Y

7 First Language	Setswana	1
	Afrikaans	2
	English	3
	Xhosa	4
	Zulu	5
	Other:	6

8 Second Language	Setswana	1
	Afrikaans	2
	English	3
	Xhosa	4
	Zulu	5
	Other:	6

BYLAE C DEMOGRAFIESE VRAELYS

9 Do you receive treatment for any chronic disease?	Yes	1
	No	2
10 If yes - what disease?		
11 Girls only: Have you started menstruating (seeing periods) yet?	Yes 1	No 2
If yes, at what age (year)?		

12 Do you take snuff?	Yes	1
	No	2
13 Do you smoke?	Yes	1
	No	2
14 If no - have you smoked regularly before?	Yes	1
	No	2
15 If yes - what do you smoke?	Cigarettes	1
	Tobacco/pipe	2
	Other:	3
If other - describe		
16 How much do you smoke?	per day	<input type="text"/>
	per week	<input type="text"/>
17 For how long have you been smoking (years)	<input type="text"/>	
18 Calculate pack years	<input type="text"/>	

19 In which grade are you this year?	Grade 1-3	1
	Grade 4	2
	Grade 5	3
	Grade 6	4
	Grade 7	5
	Grade 8	6
	Grade 9	7

20 Does any member of your household have the Right to use any property (house/flat/room) as his/her own?	Yes	1
	No	2

21 What type of property?	<input type="text"/>
---------------------------	----------------------

BYLAE C DEMOGRAFIESE VRAELYS

22 Please name the members of your household

Member	Age	Education (grade passed)	Present job

23 Who is the breadwinner in your home?

24 Does he/she have a job at the moment?	Yes	1
	No	2

25 If yes – what kind of job?	Doctor/nurse/teacher/professional	1
	Business/taxi/self employed formal	2
	Typist/assistant/office work	3
	Domestic worker/garden/contract	4
	Hawker/car washer/informal sector	5

26 On which days of the week does he/she work?	Irregular (piece work)	1
	Part time (1-4 days/week)	2
	Full time (5-6 days/week)	3

27 Does someone in your household receive any additional pensions?	Yes	1
	No	2

28 What type of house do you live in?	Traditional hut	1
	Mokuku	2
	Brick house	3
	Other	4
Specify other <input type="text"/>		

29 Do you share a toilet with other households?	Yes	1
	No	2

BYLAE C DEMOGRAFIESE VRAELYS

30 What type of toilet do you have?	None	1
	Communal	2
	Bucket system	3
	Outside pit toilet	4
	Outside chemical	5
	Outside water flush	6
	Inside water flush	7

31 Where do you get your drinking water from?	Fountain, river	1
	Communal tap	2
	Tap on premises	3
	Tap in house	4
	Other	5
If other specify		

32 Do you have access to electricity inside your house?	Yes	1
	No	2

33 What type of stove do you have?	None	1
	Coal/wood	2
	Gas or paraffin	3
	Electric	4

34 What type of fridge do you have?	None	1
	Paraffin	2
	Gas	3
	Electric	4

35 Do you watch television every week?	Yes	1
	No	2

36 Do you listen to the radio every week?	Yes	1
	No	2

37 Do you have a computer in your home?	Yes	1
	No	2
38 If yes, do you play/work on the computer on most days?	Yes	1
	No	2
39 If yes, how many hours do you play/work on the computer on most days?hour	

40 Does your school week include a physical activity/training period ?	Yes	1
	No	2

BYLAE D FISIEKE AKTIWITEITSVRAELYS

PREVIOUS DAY PHYSICAL ACTIVITY RECALL

Subject Number

Name: School:

Grade: Age: Gender: Male Female Teacher:

Race: White Black Coloured Indian Date: / /
 Classification:

Think back yesterday after you finished school. For each of the 30 minutes periods, select a primary activity that you performed and write the type of activity in the type of activity column.

Mark the day of the week that you fill in this form

M T W TH F Sa Su



DAY	TIME	TYPE OF ACTIVITY	METS	Intensity Level			
				Very Light	Light	Medium	Hard
Afternoon	1:00	<input type="text"/>	<input type="text"/> • <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1:30	<input type="text"/>	<input type="text"/> • <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2:00	<input type="text"/>	<input type="text"/> • <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2:30	<input type="text"/>	<input type="text"/> • <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3:00	<input type="text"/>	<input type="text"/> • <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3:30	<input type="text"/>	<input type="text"/> • <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4:00	<input type="text"/>	<input type="text"/> • <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4:30	<input type="text"/>	<input type="text"/> • <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Supper	5:00	<input type="text"/>	<input type="text"/> • <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	5:30	<input type="text"/>	<input type="text"/> • <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	6:00	<input type="text"/>	<input type="text"/> • <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	6:30	<input type="text"/>	<input type="text"/> • <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Evening	7:00	<input type="text"/>	<input type="text"/> • <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	7:30	<input type="text"/>	<input type="text"/> • <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8:00	<input type="text"/>	<input type="text"/> • <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8:30	<input type="text"/>	<input type="text"/> • <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	9:00	<input type="text"/>	<input type="text"/> • <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	9:30	<input type="text"/>	<input type="text"/> • <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Night	10:00	<input type="text"/>	<input type="text"/> • <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	10:30	<input type="text"/>	<input type="text"/> • <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	11:00	<input type="text"/>	<input type="text"/> • <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

FISIEKE FIKSHEIDSPROTOKOL

PP No:

Naam:

Ras: B S K I
1 2 3 4

Ouderdom:

Geslag: manlik vroulik

Graad:

Liggaamslengte*: .

Liggaamsmassa*: .

Sithoogte*: .

Armspan*: .

Handgreekrag*L: .

Handgreekrag*R: .

Sit en reik*: .

Maagspierkrag*:

Gebuigde armhang*: .

Optrekke*:

Basketbalgooi: .

Vertikale sprong: .

Vangtoets R:

Vangtoets L:

Ratsheidstoets: .

Vangtotaal:

Bleptoets: .

Spiedoets: .

ABC - CL - CS/ES

L.O. Periode: Ja Nee

CL - CM/ES

ABC - MD - T/Pegs

CL - CS/EM

MD - T/Nuts/Cut

CL - CM/EM

MD - T/Flower

CL - BP

MD - T/Total

CL - Motor score

MD - Percentile

CL - Percentile

ABC - Bal - T/Board

ABC - BS - T/Catch

Bal - T/Hop/Jump

BS - T/Throw

Bal - T/B Ball/Back

BS - T/Total

Bal - T/Total

BS - Percentile

Bal - Percentile

ABC/Total/Score

ABC/Percentile



FISIEKE AKTIWITEITSKODELYS

	A. SELFVERSORGING		86.	Blikkies	3.0
1.	Eet	1.5	87.	Tennis	7.0
2.	Sit stil	1.0	88.	Huis-huis	3.0
3.	Slaap	0.9	89.	Speel pop	2.5
4.	Stort/bad/was	2.0	90.	Polisieman	5.0
	B. VERVOER		91.	Kettie	3.0
5.	Motor/Bus/Trein	1.5	92.	Topspel	2.0
6.	Loop stadig	2.8	93.	Speel met motor	2.0
7.	Loop vinnig	5.0	94.	Kettingspel	3.0
8.	Loop opdraende	6.0	95.	Hula-hoop	5.0
9.	Loop afdraende	5.0	96.	Dumbordspel <i>Dames</i>	2.0
10.	Ry stadig fiets	3.0	97.	Handwerk	1.3
11.	Ry vinnig fiets	5.0	98.	Speel met troeteldiere	3.0
	C. WERK BINNENSHUIS		99.	Speel met vlieër	3.0
12.	Huiswerk	1.4	100.	Kuier by vriende	1.5
13.	Huistake/ Vee	2.1	101.	Godsdiensbeoefening	1.5
14.	Was skottelgoed	1.6	102.	Sing	2.0
15.	Kook	2.1	103.	Snoeker	2.5
16.	Pak kruideniersware weg	2.5	104.	Maak vuur	2.0
17.	Inkopies	2.0	105.	Braaivleis	2.0
18.	Was klere	3.0	106.	Geweer skiet	3.0
19.	Stryk	2.3	107.	Kontak rugby	5.0
20.	Maak bed op	2.0	108.	Rakertjie	5.0
	WERK BUITENSHUIS		109.	Bordspel	2.0
21.	Dra/laai hout	5.0	110.	Klim boom	4.0
22.	Kap hout	6.0	111.	Skaatsbord	5.0
23.	Skaapwagter	4.0	112.	Krappe en kraaie	3.0
24.	Dra water	3.8	113.	Vroteier	3.0
25.	Erf skoonmaak	5.0	114.	Draadkar	5.0
26.	Grawe sandput	5.0	115.	Bergklim	7.0
27.	Maak tuin met gereedskap	6.0	116.	Bou 'n model	2.5
28.	Lê stene/klippe	5.0	117.	Pak goedere	3.0
29.	Spit/grawe	5.0	118.	Pak goedere af	5.0
30.	Sny gras	5.5	119.	L.O.	5.0
31.	Plant saailinge	4.0	120.	Weermagspel	5.0
32.	Hark gras	4.0	121.	Skop bal	3.0
33.	Snoei bome	4.5	122.	"Mafrodens"	3.0
34.	Maak tuin nat	1.5	123.	Swaai	2.8
	REKREASIE AKTIWITEITE		124.	Atletiek	10
35.	Kyk TV	1.5	125.	Gimnasium	8.0
36.	Kyk fliel/konsert	1.5	126.	Tafeltennis	3.0
37.	Luister na musiek	1.5	127.	Deeltydse werk	5.0
38.	Sit, speel kaarte	1.5	128.	Marsjeer	5.0
39.	Sit, skryf/teken	1.8	129.	Vang vis	2.0
40.	Sit, lees boek	1.3	130.	Gee diere kos	2.0
41.	Sit, praat op telefoon	1.5	131.	Geld insameling	3.0
42.	Sit, studeer	1.8	132.	Aap in die middel	3.0
43.	Speel klavier/trompet	2.5	133.	Geheue spel	2.0
44.	Speel viool	2.5	134.	"Flee a flee"	2.8
45.	Speel guitar <i>uitpas</i>		135.	Jagertjie	5.0
	FISIEKE AKTIWITEIT		136.	"Musical chairs"	4.0
46.	Draf/ hardloop rekreatief	7.0	137.	Jag	3.0
47.	Dans	3.0	138.	Monopoly	2.0

BYLAE F FISIEKE AKTIWITEIT KOMPENDIUM MET METS INDELING

	SPORT		139.	Bons en vang bal	2.5
48.	Basketbal	6.7	140.	Naaldwerk	1.5
49.	Boks	10.0	141.	Internet	1.5
50.	Krieket	5.0	142.	Motorherstelwerk	3.0
51.	Sokker	7.0	143.	Babaversorging	3.0
52.	Gholf	4.5	144.	Was en polêtoer motor <i>polêtoer</i>	4.5
53.	Gimnastiek	4.0	145.	Jeug vergadering	1.5
54.	Handbal	6.7	146.	Rook	1.5
55.	Hokkie	8.0	147.	Vingerbord	1.5
56.	Perd ry	4.0	148.	Maak 'n kostuum	2.0
57.	Netbal	6.0	149.	Konsert	2.0
58.	Trompoppies	6.0	150.	Prentraaisel	1.5
59.	Karate	10.0	151.	Vertel stories	1.5
60.	Rots klim	11.0	152.	Oueraand	2.0
61.	Rugby	10.0	153.	Wegkruipertjie	1.5
62.	Skaats	7.0	154.	Stoeigeveg	2.0
63.	Bofbal		155.	Sny en plak papier	1.5
64.	Muurbal	12.0	156.	Speel werk-werk	2.0
65.	Tennis	7.0	157.	Maak swembad skoon	2.1
66.	Springmat	3.5	158.	Skiet met pen	3.0
67.	Vlugbal	4.0	159.	Gallop	2.5
68.	Stoei	6.0	160.	Speel met buitebande	2.5
69.	Aerobiese oefening	5.0	161.	Melk koeie	2.5
70.	Swem	10.0	162.	Speel skool	2.0
71.	Gewigte oefening	4.0	163.	Brandbal	3.0
	REKREASIE SPELE		164.	Speel in sand	2.5
72.	"Hopschotch	5.0	165.	Skiet	2.0
73.	"4-square dodgeball"	5.0	166.	Glyplank	2.0
74.	Albaster	3.0	167.	Houtwerk	3.0
75.	Rekenaarspeletjies	1.5	168.	Ski	3.5
76.	Rolskaats	5.0	169.	Toneelspel	3.5
77.	Ysskaats	7.0	170.	Skop dié bord	3.0
78.	Ry fiets	5.5	171.	"Kaizer"	3.0
79.	Swem (rekreatief)	5.0	172.	Watergewere	3.0
80.	Water polo	10.0	173.	Krabbelspel	1.5
81.	Speel wegkruipertjie	3.0	174.	Mev-mev	3.0
82.	Spring tou	10.0	175.	Kruiwastoot	3.0
83.	Klippies	3.0	176.	Legkaart bou	1.5
84.	Rondtespel	5.0	177.	Swaai bal	2.0
85.	Klei gooi	4.0	178.	"Cowboys and crooks"	3.0
			179.	Soldeer	2.5
			180.	Veerpyltjie	2.0

BYLAE F FISIEKE AKTIWITEIT KOMPENDIUM MET METS INDELING

in movement efficiency; however, variation in how physical activities are recorded can be reduced by providing instruction to participants on how to classify energy expenditure (i.e., 3 mph is moderate walking), standardizing data recording techniques, and having trained interviewers review the data with participants for clarity before energy costs are calculated.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

The Compendium of Physical Activities is a unique coding system that classifies the energy cost of physical activities. Based on previously published data, it groups activities by purpose and intensity expressed as METs. The Compendium is easy to use and provides flexibility in calculating the energy cost of various types of physical activities. Despite its possible limitations, the Com-

pendium of Physical Activities is useful for coding physical activity questionnaires or records used in physical activity research, education, and clinic settings.

We wish to thank M. Carl McNally, Mark Richardson, Terri Hartman, and Yvonne Gupta (University of Minnesota) and Martin Yee (Stanford University) for their contributions in creating and organizing the Compendium of Physical Activities. We offer a special thank you to Carl McNally for writing the SAS data analysis program to score the Compendium of Physical Activities.

This work was supported by grants NHLBI (RFA-86-90-P) to Drs. Leon and Jacobs; NHLBI (5-R01-HL-37561) to Dr. Montoye; NHLBI (HL-362-72) to Dr. Haskell; and NHLBI (RFA-86-HL-9-P) to Dr. Sallis.

Dr. Barbara Ainsworth was a post-doctoral associate in the Division of Epidemiology, School of Public Health, University of Minnesota at the time of this project. Dr. Ainsworth is currently with the Applied Physiology Laboratory, Department of Physical Education, Exercise and Sport Science, University of North Carolina at Chapel Hill.

Address for correspondence: Dr. Ainsworth, Department of Physical Education, Exercise, & Sport Science, CB #8700, Fetzer Gym, University of North Carolina at Chapel Hill, Chapel Hill, NC 27599-8700.

REFERENCES

- BANNISTER, E. W. and S. R. BROWN. The relative energy requirements of physical activity. In: *Exercise Physiology*, H. B. Falls (Ed.). New York: Academic Press, 1968.
- BLAIR, S. N., W. L. HASKELL, P. HO, et al. Assessment of habitual physical activity by a 7-day recall in a community survey and controlled experiment. *Am. J. Epidemiol.* 122:794-804, 1985.
- BURKE, E. J., J. A. AUCHINCLOSS, R. HAYDEN, and J. M. LOFTIN. Energy cost of wheelchair basketball. *Physician Sportsmed.* 13:99-105.
- FISHER, S. V. and R. P. PATTERSON. Energy cost of ambulation with crutches. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 62:250-256, 1981.
- FULSOM, A. R., C. J. CASPERSEN, H. L. TAYLOR, et al. Leisure time physical activity and its relationship to coronary risk factors in a population-based sample: the Minnesota Heart Survey. *Am. J. Epidemiol.* 121:570-579, 1985.
- HOWLEY, E. T. and M. E. GLOVER. The caloric costs of running and walking one mile for men and women. *Med. Sci. Sports Exerc.* 6:235, 1974.
- KATCH, F. I. and W. D. MCARDLE. *Nutrition, Weight Control, and Exercise*, 3rd Ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1988.
- LEON, A. S. Approximate energy expenditures and fitness values of sports and recreational and household activities. In: *The Book of Health Physical Fitness*, Chap. 5. E. L. Wynder (Ed.). 1981, pp. 283-341.
- MCARDLE, W. D., F. I. KATCH, and V. L. KATCH. *Exercise Physiology: Energy, Nutrition, and Human Performance*, 2nd Ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1988, pp. 642-649.
- MINNESOTA LEISURE TIME PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE MANUAL. Division of Epidemiology, School of Public Health, University of Minnesota, Minneapolis, MN 55455.
- O'CONNELL, E. R., P. C. THOMAS, L. D. CADY, et al. Energy costs of simulated stair climbing as a job-related task in fire fighting. *J. Occup. Med.* 28:282-284, 1986.
- PASSMORE, R. and J. V. G. A. DURBIN. Human energy expenditure. *Physiol. Rev.* 35:801-840, 1955.
- REIFF, G. G., H. J. MONTYOYE, R. D. REMINGTON, J. A. NAPIER, H. L. METZNER, and H. H. EPSTEIN. Assessment of physical activity by questionnaire and interview. In: *Physical Activity and the Heart*, M. J. Karvonen and A. J. Barry (Eds.). Springfield, IL: Charles C Thomas, 1967, pp. 336-371.
- REIFF, G. G., H. J. MONTYOYE, R. D. REMINGTON, J. A. NAPIER, H. L. METZNER, and F. H. EPSTEIN. Assessment of physical activity by questionnaire and interview. *J. Sports Med. Phys. Fitness* 7:1-32, 1967.
- TAYLOR, H. L., D. R. JACOBS JR., B. SHUCKER, J. KNUDSEN, A. S. LEON, and G. DEBACKER. A questionnaire for the assessment of leisure time physical activities. *J. Chronic Dis.* 31:741,755, 1978.
- TOWN, G. P., N. SOH, and W. E. SIMINKI. The effect of rope skipping rate on energy expenditure of males and females. *Med. Sci. Sport Exerc.* 12:295-298, 1980.

APPENDIX 1. Compendium of Physical Activities.

01009	8.5	Bicycling,	Bicycling, BMX or mountain	02012	5.5	Conditioning exercise,	Bicycling, stationary, 100 W, light effort
01010	4.0	Bicycling,	Bicycling, <10 mph, general, leisure, to work or for pleasure (T115)	02013	7.0	Conditioning exercise,	Bicycling, stationary, 150 W, moderate effort
01020	6.0	Bicycling,	Bicycling, 10-11.9 mph, leisure, slow, light effort	02014	10.5	Conditioning exercise,	Bicycling, stationary, 200 W, vigorous effort
01030	8.0	Bicycling,	Bicycling, 12-13.9 mph, leisure, moderate effort	02015	12.5	Conditioning exercise,	Bicycling, stationary, 250 W, very vigorous effort
01040	10.0	Bicycling,	Bicycling, 14-15.9 mph, racing or leisure, fast, vigorous effort	02020	8.0	Conditioning exercise,	Calisthenics (e.g., pushups, pullups, situps), heavy, vigorous effort
01050	12.0	Bicycling,	Bicycling, 16-19 mph, racing/not drafting or >19 mph drafting, very fast, racing general	02030	4.5	Conditioning exercise,	Calisthenics, home exercise, light or moderate effort, general (T 150) (example: back exercises), going up & down from floor
01060	16.0	Bicycling,	Bicycling, >20 mph, racing, not drafting	02040	8.0	Conditioning exercise,	Circuit training, general
01070	5.0	Bicycling,	Unicycling	02050	6.0	Conditioning exercise,	Weight lifting (free weight, nautilus or universal-type), power lifting or body building, vigorous effort (T 210)
02010	5.0	Conditioning exercise,	Bicycling, stationary, general				
02011	3.0	Conditioning exercise,	Bicycling, stationary, 50 W, very light effort				

BYLAE F FISIEKE AKTIWITEIT KOMPENDIUM MET METS INDELING

COMPENDIUM OF PHYSICAL ACTIVITIES

Official Journal of the American College of Sports Medicine 7

APPENDIX 1. Continued

02060	5.5	Conditioning exercise,	Health club exercise, general (T 180)	05080	1.5	Home activities,	Sitting, knitting, sewing, light wrapping (presents)
02065	6.0	Conditioning exercise,	Stair-treadmill ergometer, general	05090	2.0	Home activities,	Implied standing-laundry, fold or hang clothes, put clothes in washer or dryer, packing suitcase
02070	9.5	Conditioning exercise,	Rowing, stationary ergometer, general	05095	2.3	Home activities,	Implied walking-putting away clothes, gathering clothes to pack, putting away laundry
02071	3.5	Conditioning exercise,	Rowing, stationary, 50 W, light effort	05100	2.0	Home activities,	Making bed
02072	7.0	Conditioning exercise,	Rowing, stationary, 100 W, moderate effort	05110	5.0	Home activities,	Maple syruping/sugar bushing (including carrying buckets, carrying wood)
02073	8.5	Conditioning exercise,	Rowing, stationary, 150 W, vigorous effort	05120	6.0	Home activities,	Moving furniture, household
02074	12.0	Conditioning exercise,	Rowing, stationary, 200 W, very vigorous effort	05130	5.5	Home activities,	Scrubbing floors, on hands and knees
02080	9.5	Conditioning exercise,	Ski machine, general	05140	4.0	Home activities,	Sweeping garage, sidewalk or outside of house
02090	6.0	Conditioning exercise,	Stairnastics	05145	7.0	Home activities,	Moving household items, carrying boxes
02100	4.0	Conditioning exercise,	Stretching, hatha yoga	05148	3.5	Home activities,	Standing-packing/unpacking boxes, occasional lifting of household items
02110	6.0	Conditioning exercise,	Teaching aerobic exercise class	05147	3.0	Home activities,	Implied walking-putting away household items-moderate effort
02120	4.0	Conditioning exercise,	Water aerobics, water calisthenics	05150	9.0	Home activities,	Move household items upstairs, carrying boxes or furniture
02130	3.0	Conditioning exercise,	Weight lifting (free, nautilus or universal-type), light or moderate effort, light workout, general	05160	2.5	Home activities,	Standing-light (pump gas, change light bulb, etc.)
02135	1.0	Conditioning exercise,	Whirlpool, sitting	05165	3.0	Home activities,	Walking-light, noncleaning (ready to leave, shut/lock doors, close windows, etc.)
03010	6.0	Dancing,	Aerobic, ballet or modern, twist	05170	2.5	Home activities,	Sitting-playing with child(ren)-light
03015	6.0	Dancing,	Aerobic, general	05171	2.8	Home activities,	Standing-playing with child(ren)-light
03020	5.0	Dancing,	Aerobic, low impact	05175	4.0	Home activities,	Walk/run-playing with child(ren)-moderate
03021	7.0	Dancing,	Aerobic, high impact	05180	5.0	Home activities,	Walk/run-playing with child(ren)-vigorous
03025	4.5	Dancing,	General	05185	3.0	Home activities,	Child care: sitting/kneeling-dressing, bathing, grooming, feeding, occasional lifting of child-light effort
03030	5.5	Dancing,	Ballroom, fast (disco, folk, square) (T 125)	05186	3.5	Home activities,	Child care: standing-dressing, bathing, grooming, feeding, occasional lifting of child-light effort
03040	3.0	Dancing,	Ballroom, slow (e.g., waltz, foxtrot, slow dancing)	06010	3.0	Home repair,	Airplane repair
04001	4.0	Fishing and hunting,	Fishing, general	06020	4.5	Home repair,	Automobile body work
04010	4.0	Fishing and hunting,	Digging worms, with shovel	06030	3.0	Home repair,	Automobile repair
04020	5.0	Fishing and hunting,	Fishing from river bank and walking	06040	3.0	Home repair,	Carpentry, general, workshop (T 620)
04030	2.5	Fishing and hunting,	Fishing from boat, sitting	06050	6.0	Home repair,	Carpentry, outside house (T 640), installing rain gutters
04040	3.5	Fishing and hunting,	Fishing from river bank, standing (T 660)	06060	4.5	Home repair,	Carpentry, finishing or refinishing cabinets or furniture
04050	6.0	Fishing and hunting,	Fishing in stream, in waders (T 670)	06070	7.5	Home repair,	Carpentry, sawing hardwood
04060	2.0	Fishing and hunting,	Fishing, ice, sitting	06080	5.0	Home repair,	Caulking, chinking log cabin
04070	2.5	Fishing and hunting,	Hunting, bow and arrow or crossbow	06090	4.5	Home repair,	Caulking, except log cabin
04080	6.0	Fishing and hunting,	Hunting, deer, elk, large game (T 710)	06100	5.0	Home repair,	Cleaning gutters
04090	2.5	Fishing and hunting,	Hunting, duck, wading	06110	5.0	Home repair,	Excavating garage
04100	5.0	Fishing and hunting,	Hunting, general	06120	5.0	Home repair,	Hanging storm windows
04110	6.0	Fishing and hunting,	Hunting, pheasants or grouse (T 680)	06130	4.5	Home repair,	Laying or removing carpet
04120	5.0	Fishing and hunting,	Hunting, rabbit, squirrel, prairie chick, raccoon, small game (T 690)	06140	4.5	Home repair,	Laying tile or linoleum
04130	2.5	Fishing and hunting,	Pistol shooting or trap shooting, standing	06150	5.0	Home repair,	Painting, outside house (T 650)
05010	2.5	Home activities,	Carpet sweeping, sweeping floors	06160	4.5	Home repair,	Painting, papering, plastering, scraping, inside house, hanging sheet rock, remodeling (T 630)
05020	4.5	Home activities,	Cleaning, heavy or major (e.g., wash car, wash windows, mop, clean garage), vigorous effort	06170	3.0	Home repair,	Put on and removal of tarp-sailboat
05030	3.5	Home activities,	Cleaning, house or cabin, general	06180	6.0	Home repair,	Roofing
05040	2.5	Home activities,	Cleaning, light (dusting, straightening up, vacuuming, changing linen, carrying out trash), moderate effort	06190	4.5	Home repair,	Sanding floors with a power sander
05041	2.3	Home activities,	Wash dishes-standing or in general (not broken into stand/walk components)	06200	4.5	Home repair,	Scrape and paint sailboat or powerboat
05042	2.3	Home activities,	Wash dishes: clearing dishes from table-walking	06210	5.0	Home repair,	Spreading dirt with a shovel
05050	2.5	Home activities,	Cooking or food preparation-standing or sitting or in general (not broken into stand/walk components)	06220	4.5	Home repair,	Wash and wax hull of sailboat, car, powerboat, airplane
05051	2.5	Home activities,	Serving food, setting table-implied walking or standing	06230	4.5	Home repair,	Washing fence
05052	2.5	Home activities,	Cooking or food preparation-walking	06240	3.0	Home repair,	Wiring, plumbing
05055	2.5	Home activities,	Putting away groceries (e.g., carrying groceries, shopping without a grocery cart)	07010	0.9	Inactivity, quiet	Lying quietly, reclining (watch television), lying quietly in bed-awake
05056	8.0	Home activities,	Carrying groceries upstairs				
05060	3.5	Home activities,	Food shopping, with grocery cart				
05065	2.0	Home activities,	Standing-shopping (non-grocery shopping)				
05066	2.3	Home activities,	Walking-shopping (non-grocery shopping)				
05070	2.3	Home activities,	Ironing				

APPENDIX 1, Continued

07020	1.8	Inactivity, quiet	Sitting quietly (riding in a car, listening to a lecture or music, watch hand-on or a towel)	11020 2.3 Occupation, 11030 8.0 Occupation,	Bookbinding Building steel (including heating ducts, driving heavy machinery) Building road, directing traffic (standing) Carpentry, general Carrying heavy loads, such as bricks Carrying moderate loads up stairs, moving boxes (15-40 pounds) Chambermaid Coal mining, sorting coal, rock Coal mining, enclosing supports Coal mining, general Coal mining, shoveling coal Construction, outside, remodeling Electrical work, plumbing Farming, baling hay, cleaning barn, poultry work Farming, chasing cattle, miscellaneous Farming, driving harvester Farming, driving tractor Farming, leading small animals Farming, loading cattle Farming, loking straw bales Farming, milking by hand Farming, milking by machine Farming, shoveling grain Fire fighter, general Fire fighter, climbing ladder with full gear Fire fighter, hauling hoses on ground Forestry, air dropping, fast Forestry, air dropping, slow Forestry, burning trees Forestry, carrying logs Forestry, felling trees Forestry, general Forestry, planting by hand Forestry, sawing power Forestry, trimming trees Forestry, weeding Farmer Horse grooming Horse racing, galloping Horse racing, trotting Horse racing, walking Locksmith Machine tooling, machining, working sheet metal Machine tooling, operating lathe Machine tooling, operating punch press Machine tooling, tapping and drilling Machine tooling, welding Masonry, concrete Masses, measure (branding) Moving, pushing heavy objects, 75 lb or more (push or moving van work) Operating heavy duty equipment/automated, not driving Operating grow work Pivoting (standing) Police, directing traffic (standing) Police, driving a squad car (patrol) Police, riding in a squad car (patrol) Police, making an arrest (standing) Shoe repair, general Shoveling, digging ditches Shoveling, heavy (more than 15 lb-min ⁻¹) Shoveling, light (less than 10 lb-min ⁻¹) Shoveling, moderate (10-15 lb-min ⁻¹)
07030	0.9	Inactivity, quiet	Sleeping	11035 2.0 Occupation,	
07040	1.2	Inactivity, quiet	Starting quietly (standing in a line)	11040 3.5 Occupation,	
07050	1.0	Inactivity, light	Reading-writing	11050 8.0 Occupation,	
07060	1.0	Inactivity, light	Recalling-reading or talking on phone	11060 8.0 Occupation,	
07070	1.0	Inactivity, light	Recalling-reading		
08010	5.0	Lawn and garden	Carrying, loading or stacking wood, loading/unloading or carrying lumber	11070 2.5 Occupation,	
08020	6.0	Lawn and garden	Chopping wood, splitting logs	11080 6.5 Occupation,	
08030	5.0	Lawn and garden	Clearing and hauling branches	11090 8.5 Occupation,	
08040	5.0	Lawn and garden	Digging sand	11100 8.0 Occupation,	
08050	5.0	Lawn and garden	Digging sandboxes	11110 7.0 Occupation,	
08060	6.0	Lawn and garden	Digging, tamping, filling garden (1-3 sq ft)	11120 5.5 Occupation,	
08070	6.0	Lawn and garden	Garreting with heavy power tools, filling a garden (see occupation, shoveling)	11130 3.5 Occupation,	
08080	5.0	Lawn and garden	Laying crushed rock	11130 3.5 Occupation,	
08090	5.0	Lawn and garden	Laying sod	11140 2.5 Occupation,	
08095	2.5	Lawn and garden	Mowing lawn, general	11170 2.5 Occupation,	
08100	2.5	Lawn and garden	Mowing lawn, riding mower (1-4 hp)	11180 4.0 Occupation,	
08110	6.0	Lawn and garden	Mowing lawn, walk, hand mower (1-3 hp)	11190 4.0 Occupation,	
08120	4.5	Lawn and garden	Moving lawn, walk, power mower (1-5 hp)	11200 11.0 Occupation,	
08130	4.5	Lawn and garden	Operating snow blower, walking	11230 5.5 Occupation,	
08140	4.0	Lawn and garden	Planting seedlings, shrubs	11240 12.0 Occupation,	
08150	4.5	Lawn and garden	Planting trees	11245 11.0 Occupation,	
08160	4.0	Lawn and garden	Raking lawn (1-500)	11250 17.0 Occupation,	
08170	4.0	Lawn and garden	Raking snow	11260 5.0 Occupation,	
08180	3.0	Lawn and garden	Raking roof with snow rake	11270 7.0 Occupation,	
08190	4.0	Lawn and garden	Raking snow, leaves	11280 11.0 Occupation,	
08200	4.0	Lawn and garden	Shoveling, snow, by hand (1-8 ft)	11290 8.0 Occupation,	
08210	4.5	Lawn and garden	Trimming shrubs or trees, manual cutter	11300 8.0 Occupation,	
08215	3.5	Lawn and garden	Trimming shrubs or trees, power cutter	11310 5.0 Occupation,	
08220	2.5	Lawn and garden	Walking, applying fertilizer or seeding a lawn	11320 8.0 Occupation,	
08230	1.5	Lawn and garden	Watering lawn or garden, standing or walking	11330 7.0 Occupation,	
08240	4.5	Lawn and garden	Weeding, cultivating garden (1-50)	11340 4.5 Occupation,	
08245	5.0	Lawn and garden	Weeding, general	11350 8.0 Occupation,	
08250	3.0	Lawn and garden	Washing/sterilizing/packing up yard, light	11360 4.0 Occupation,	
09010	1.5	Miscellaneous	Starg, card playing, playing board games	11370 4.5 Occupation,	
09020	2.0	Miscellaneous	Starg, card playing, playing board games	11380 6.0 Occupation,	
09030	1.5	Miscellaneous	Standing-drawing (writing), casual gambling	11400 8.0 Occupation,	
09040	1.8	Miscellaneous	Starg-reading book, newspaper, etc.	11410 2.0 Occupation,	
09050	1.8	Miscellaneous	Starg-writing, desk work	11420 3.5 Occupation,	
09060	1.8	Miscellaneous	Starg-reading book, newspaper, etc.	11430 2.5 Occupation,	
09070	1.8	Miscellaneous	Starg-writing, desk work	11440 3.0 Occupation,	
09080	1.8	Miscellaneous	Starg-reading book, newspaper, etc.	11450 3.0 Occupation,	
09090	1.8	Miscellaneous	Starg-writing, desk work	11460 4.0 Occupation,	
09100	1.8	Miscellaneous	Sitting-studying, general, including reading and/or writing	11470 3.0 Occupation,	
09110	1.8	Miscellaneous	Sitting-in class, general, including note-taking or class discussion	11480 7.0 Occupation,	
09120	1.8	Miscellaneous	Starg-reading book, newspaper, etc.	11485 4.0 Occupation,	
09130	2.5	Miscellaneous	Starg-writing, desk work	11490 7.0 Occupation,	
09140	2.5	Miscellaneous	Starg-reading book, newspaper, etc.	11500 2.5 Occupation,	
09150	2.5	Miscellaneous	Starg-writing, desk work	11510 4.5 Occupation,	
09160	2.5	Miscellaneous	Starg-reading book, newspaper, etc.	11520 2.3 Occupation,	
09170	2.5	Miscellaneous	Starg-writing, desk work	11525 2.5 Occupation,	
09180	2.5	Miscellaneous	Starg-reading book, newspaper, etc.	11528 2.0 Occupation,	
09190	2.5	Miscellaneous	Starg-writing, desk work	11527 1.3 Occupation,	
09200	2.5	Miscellaneous	Starg-reading book, newspaper, etc.	11528 8.0 Occupation,	
09210	2.0	Miscellaneous	Starg-writing, desk work	11530 2.5 Occupation,	
09220	2.0	Miscellaneous	Starg-reading book, newspaper, etc.	11540 8.5 Occupation,	
09230	2.0	Miscellaneous	Starg-writing, desk work	11550 9.0 Occupation,	
09240	2.0	Miscellaneous	Starg-reading book, newspaper, etc.	11560 6.0 Occupation,	
09250	2.0	Miscellaneous	Starg-writing, desk work	11570 7.0 Occupation,	

APPENDIX 1, Continued

11580	1.5	Occupation,	Sitting light office work, in general	12090 13.5 Running,	
11585	1.5	Occupation,	Sitting moderate office work, in general	12100 14.0 Running,	Running, 8 mph (7.5 min-mile ⁻¹)
11590	2.5	Occupation,	Sitting heavy office work, in general	12110 15.0 Running,	Running, 8.5 mph (7 min-mile ⁻¹)
11600	2.5	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	12120 16.0 Running,	Running, 9 mph (6.5 min-mile ⁻¹)
11610	3.0	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	12130 18.0 Running,	Running, 10 mph (6 min-mile ⁻¹)
11620	3.5	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	12140 8.0 Running,	Running, 10.9 mph (5.5 min-mile ⁻¹)
11630	4.0	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	12150 8.0 Running,	Running, general (7 min-mile ⁻¹)
11640	5.0	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	12160 8.0 Running,	Running, in place
11650	5.5	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	12170 15.0 Running,	Running, stairs (up)
11660	6.0	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	12180 10.0 Running,	Running, on a flat
11670	6.5	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	12190 8.0 Running,	Running, stairs (down)
11680	7.0	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	12195 3.0 Running,	Running, with general
11690	7.5	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	13000 2.5 Self-care,	Standing-general, sitting or bed, in general
11700	8.0	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	13009 1.0 Self-care,	Sitting or bed, in general
11710	8.5	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	13010 2.5 Self-care,	Sitting or bed, in general
11720	9.0	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	13020 2.5 Self-care,	Sitting or bed, in general
11730	9.5	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	13030 1.5 Self-care,	Sitting or bed, in general
11740	10.0	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	13035 2.0 Self-care,	Sitting or bed, in general
11750	10.5	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	13040 2.5 Self-care,	Sitting or bed, in general
11760	11.0	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	13050 4.0 Self-care,	Sitting or bed, in general
11770	11.5	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	14010 1.5 Sexual activity,	Sexual activity, active, vigorous effort
11780	12.0	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	14020 1.5 Sexual activity,	Sexual activity, general, moderate effort
11790	12.5	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	14030 1.0 Sexual activity,	Sexual activity, passive, light effort, walking, hugging
11800	13.0	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	15010 3.5 Sports,	Aerobic (nontraining)
11810	13.5	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	15020 7.0 Sports,	Basketball, competitive (1-450)
11820	14.0	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	15030 4.5 Sports,	Basketball, social singles and doubles, general
11830	14.5	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	16040 6.0 Sports,	Basketball, game (1-430)
11840	15.0	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	16050 6.0 Sports,	Basketball, noncompetitive (1-480)
11850	15.5	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	16060 7.0 Sports,	Basketball, officiating (1-500)
11860	16.0	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	16070 4.5 Sports,	Basketball, shooting baskets
11870	16.5	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	16075 6.5 Sports,	Basketball, wheelchair
11880	17.0	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	16080 2.5 Sports,	Billiards
11890	17.5	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	16090 3.0 Sports,	Boxing (1-390)
11900	18.0	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	16100 12.0 Sports,	Boxing, in ring, general
11910	18.5	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	16110 6.0 Sports,	Boxing, punching bag
11920	19.0	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	16120 9.0 Sports,	Boxing, sparring
11930	19.5	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	16130 7.0 Sports,	Broomball
11940	20.0	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	16135 6.0 Sports,	Children's games (checkered, 4-square, dodgeball, tag) and apparatus (1-200)
11950	20.5	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	16140 4.0 Sports,	Children's games (checkered, 4-square, dodgeball, tag) and apparatus (1-200)
11960	21.0	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	16150 3.0 Sports,	Children's games (checkered, 4-square, dodgeball, tag) and apparatus (1-200)
11970	21.5	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	16160 2.5 Sports,	Children's games (checkered, 4-square, dodgeball, tag) and apparatus (1-200)
11980	22.0	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	16170 4.0 Sports,	Children's games (checkered, 4-square, dodgeball, tag) and apparatus (1-200)
11990	22.5	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	16180 2.5 Sports,	Children's games (checkered, 4-square, dodgeball, tag) and apparatus (1-200)
12000	23.0	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	16190 6.0 Sports,	Children's games (checkered, 4-square, dodgeball, tag) and apparatus (1-200)
12010	23.5	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	16200 6.0 Sports,	Children's games (checkered, 4-square, dodgeball, tag) and apparatus (1-200)
12020	24.0	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	16210 9.0 Sports,	Children's games (checkered, 4-square, dodgeball, tag) and apparatus (1-200)
12030	24.5	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	16220 8.0 Sports,	Children's games (checkered, 4-square, dodgeball, tag) and apparatus (1-200)
12040	25.0	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	16230 2.8 Sports,	Children's games (checkered, 4-square, dodgeball, tag) and apparatus (1-200)
12050	25.5	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	16240 3.0 Sports,	Children's games (checkered, 4-square, dodgeball, tag) and apparatus (1-200)
12060	26.0	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	16250 2.5 Sports,	Children's games (checkered, 4-square, dodgeball, tag) and apparatus (1-200)
12070	26.5	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	16255 4.5 Sports,	Children's games (checkered, 4-square, dodgeball, tag) and apparatus (1-200)
12080	27.0	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	16260 5.5 Sports,	Children's games (checkered, 4-square, dodgeball, tag) and apparatus (1-200)
12090	27.5	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	16270 3.0 Sports,	Children's games (checkered, 4-square, dodgeball, tag) and apparatus (1-200)
12100	28.0	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	16280 3.0 Sports,	Children's games (checkered, 4-square, dodgeball, tag) and apparatus (1-200)
12110	28.5	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	16290 3.8 Sports,	Children's games (checkered, 4-square, dodgeball, tag) and apparatus (1-200)
12120	29.0	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	16300 4.0 Sports,	Children's games (checkered, 4-square, dodgeball, tag) and apparatus (1-200)
12130	29.5	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	16310 12.0 Sports,	Children's games (checkered, 4-square, dodgeball, tag) and apparatus (1-200)
12140	30.0	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	16320 2.8 Sports,	Children's games (checkered, 4-square, dodgeball, tag) and apparatus (1-200)
12150	30.5	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	16330 3.0 Sports,	Children's games (checkered, 4-square, dodgeball, tag) and apparatus (1-200)
12160	31.0	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	16340 3.8 Sports,	Children's games (checkered, 4-square, dodgeball, tag) and apparatus (1-200)
12170	31.5	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	16350 3.0 Sports,	Children's games (checkered, 4-square, dodgeball, tag) and apparatus (1-200)
12180	32.0	Occupation,	Sitting very heavy office work, in general	16360 8.0 Review	Children's games (checkered, 4-square, dodgeball, tag) and apparatus (1-200)

BYLAKE F. FISKEKE AKTIWITEIT COMPENDIUM MET METS INDELING

APPENDIX 1 Continued

15370	4.0	Sports	Horseback riding, general	17130	8.0	Walking	Up stairs, using or climbing up ladder (T 400)
15380	3.5	Sports	Horseback riding, saddle horse	17140	4.0	Walking	Using crutches
15390	6.5	Sports	Horseback riding, trail	17150	2.0	Walking	Walking, less than 2.0 mph, level ground, strolling, household walking, very slow
15400	2.5	Sports	Horseback riding, walking	17160	2.5	Walking	Walking, 2.0 mph, level, slow pace, firm surface
15410	3.0	Sports	Horseback riding, quick	17170	3.0	Walking	Walking, 2.5 mph, firm surface
15420	12.0	Sports	Jai alai	17180	3.0	Walking	Walking, 3.0 mph, level, moderate pace, firm surface
15430	10.0	Sports	Judo, Jujitsu, Karate, Krok, Bouling, Tai Jwain do	17200	4.0	Walking	Walking, 3.5 mph, level, brisk, firm surface
15440	4.0	Sports	Juggling	17210	6.0	Walking	Walking, 3.5 mph, uphill
15450	7.0	Sports	Kickball	17220	4.0	Walking	Walking, 4.0 mph, level, firm surface, very brisk pace
15460	8.0	Sports	Lacrosse	17230	4.5	Walking	Walking, 4.5 mph, level, firm surface, very, very brisk
15470	4.0	Sports	Motor-cross	17240	3.5	Walking	Walking, for pleasure, work break, walking the dog
15480	8.0	Sports	Orienteering	17250	5.0	Walking	Walking, grass track
15490	10.0	Sports	Paddleball, competitive	17270	4.0	Walking	Walking, to work or class (T 015)
15500	8.0	Sports	Paddleball, casual, general (T 460)	18010	2.5	Water activities	Boating, power
15510	4.0	Swims	Polo	18020	4.0	Water activities	Canoeing, on camping trip (T 270)
15520	10.0	Sports	Racketball, competitive	18030	7.0	Water activities	Canoeing, portaging
15530	7.0	Sports	Racketball, casual, general (T 470)	18040	3.0	Water activities	Canoeing, rowing, 2.0-3.0 mph, light effort
15536	11.0	Sports	Rock climbing, ascending rock	18050	7.0	Water activities	Canoeing, rowing, 4.0-5.0 mph, moderate effort
15540	8.0	Sports	Rock climbing, rappelling	18060	12.0	Water activities	Canoeing, rowing, >6 mph, vigorous effort
15548	12.0	Sports	Rope jumping, fast	18070	3.5	Water activities	Canoeing, rowing, for pleasure, general (T 250)
15551	10.0	Sports	Rope jumping, moderate, general	18080	12.0	Water activities	Canoeing, rowing, in competition, or crew or sculling (T 260)
15552	8.0	Sports	Rope jumping, slow	18090	3.0	Water activities	Diving, springboard or platform
15559	10.0	Sports	Rugby	18100	5.0	Water activities	Kayaking
15570	3.0	Sports	Skateboarding, lawn bowling	18110	4.0	Water activities	Paddling
15580	7.0	Sports	Skateboarding	18120	3.0	Water activities	Sailing, boat and board sailing, windsurfing, ice sailing, general (T 235)
15590	7.0	Sports	Skating, roller (T 360)	18130	5.0	Water activities	Sailing, in competition
15600	3.5	Sports	Swimming, competitive	18140	3.0	Water activities	Sailing, Sunfish/Laser/Hobby Cat, keel boats, ocean sailing, yachting
15605	10.0	Sports	Soccer, casual, general (T 540)	18150	8.0	Water activities	Skating, water (T 220)
15610	7.0	Sports	Sofball or baseball, fast or slow pitch, general (T 440)	18160	7.0	Water activities	Swimming
15620	5.0	Sports	Sofball, officiating	18170	12.0	Water activities	Swimming, butterfly, general
15630	4.0	Sports	Sofball, pitching	18180	16.0	Water activities	Swimming, crawl, fast (75 yards-min ²), vigorous effort
15640	8.0	Sports	Sofball, catching	18190	12.5	Water activities	Swimming, crawl, slow (50 yards-min ²), moderate or light effort
15650	12.0	Sports	Sofball, pitching	18200	7.0	Water activities	Swimming, lake, coast, free (T 280, T 295)
15656	4.0	Sports	Table tennis, ping pong (T 410)	18210	5.0	Water activities	Swimming, lake, coast, free (T 280, T 295)
15670	4.0	Sports	Tai chi	18220	3.0	Water activities	Swimming, lake, coast, free (T 280, T 295)
15673	7.0	Sports	Tennis, general	18230	10.0	Water activities	Swimming, leisure, not lap swimming, general
15680	6.0	Sports	Tennis, doubles (T 430)	18250	8.0	Water activities	Swimming, leisure, not lap swimming, general
15688	8.0	Sports	Tennis, singles (T 420)	18260	10.0	Water activities	Swimming, leisure, not lap swimming, general
15700	3.5	Sports	Trampoline	18270	11.0	Water activities	Swimming, leisure, not lap swimming, general
15710	4.0	Sports	Volleyball, competitive, in gymnasium (T 400)	18280	11.0	Water activities	Swimming, leisure, not lap swimming, general
15720	3.0	Sports	Volleyball, noncompetitive, 6-8 member team, general	18290	8.0	Water activities	Swimming, leisure, not lap swimming, general
15725	8.0	Sports	Volleyball, beach	18300	6.0	Water activities	Swimming, leisure, not lap swimming, general
15730	4.0	Sports	Wrestling, tone match = 5 min	18320	8.0	Water activities	Swimming, leisure, not lap swimming, general
15731	7.0	Sports	Wrestling, general	18330	8.0	Water activities	Swimming, leisure, not lap swimming, general
16010	2.0	Transportation	Automobile or light truck (not a taxi) driving	18340	18.0	Water activities	Swimming, leisure, not lap swimming, general
16020	2.0	Transportation	Flying airplane				
16030	2.5	Transportation	Motor scooter, motor cycle				
16040	6.0	Transportation	Pushing plane in and out of hangar				
16050	3.0	Transportation	Driving heavy truck, tractor, bus				
17010	7.0	Walking	Backpacking, general (T 050)				
17020	3.5	Walking	Carrying infant or 15-lb load (e.g., suitcase), level ground or downstairs				
17025	6.0	Walking	Carrying load upstairs, general				
17028	8.0	Walking	Carrying 11- to 15-lb load, upstairs				
17027	6.0	Walking	Carrying 16- to 24-lb load, upstairs				
17028	8.0	Walking	Carrying 25- to 45-lb load, upstairs				
17029	10.0	Walking	Carrying 50- to 74-lb load, upstairs				
17030	12.0	Walking	Carrying 74+ lb load, upstairs				
17035	7.0	Walking	Climbing hills with 0- to 9-lb load				
17040	7.5	Walking	Climbing hills with 10- to 20-lb load				
17050	8.0	Walking	Climbing hills with 21- to 42-lb load				
17060	9.0	Walking	Climbing hills with 42+ lb load				
17070	3.0	Walking	Downstairs				
17080	8.0	Walking	Hiking, cross-country (T 040)				
17090	8.5	Walking	Hiking, rocky, military				
17100	2.5	Walking	Pushing or pulling stroller with child				
17110	8.5	Walking	Race walking				
17120	8.0	Walking	Rock or mountain climbing (T 060)				

APPENDIX 1, Continued

18350	4.8	Water activities	Swimming, tread water, moderate effort, general	19090	8.0	Winter activities	Sliding, cross-country, 4.0-4.8 mph, moderate speed and effort, general
18360	10.0	Water activities	Water polo	19100	9.0	Winter activities	Sliding, cross-country, 5.0-7.8 mph, brisk speed, vigorous effort
18365	3.0	Water activities	Water walking	19110	14.0	Winter activities	Sliding, cross-country, >8.0 mph, racing
18370	8.0	Water activities	Waterwheel riding, kayaking, or canoeing	19120	16.8	Winter activities	Sliding, cross-country, hard snow, uphill maximum
19010	8.0	Winter activities	Moving ice house (out up/down holes, etc.)	19150	5.0	Winter activities	Sliding, downhill, light effort
19020	5.5	Winter activities	Skating, ice, 5 mph or less	19160	8.0	Winter activities	Sliding, downhill, moderate effort, general
19030	7.0	Winter activities	Skating, ice, general (T 380)	19170	8.0	Winter activities	Sliding, downhill, vigorous effort, racing
19040	8.0	Winter activities	Skating, ice, rapidly, more than 8 mph	19180	7.0	Winter activities	Sliding, tobogganing, bobtobogganing, luge (T 370)
19050	15.0	Winter activities	Skating, speed, competitive	19190	3.0	Winter activities	Snow shoveling
19060	7.0	Winter activities	Ski jumping (climb up carrying skis)	19200	2.5	Winter activities	Snowshoeing
19075	7.0	Winter activities	Skating, general				
19080	7.0	Winter activities	Sliding, cross-country, 2.5 mph, slow or light effort, no walking				

APPENDIX 2. Guidelines for assigning activities by major purpose or intent.

- Conditioning exercises include activities with the intent of improving physical condition. This includes stationary ergometers (bicycling, rowing machines, treadmills, etc.) heart rate monitors, calisthenics, and aerobics.
- Home repair includes all activity associated with the repair of a house and does not include housework. This is not an occupational task.
- Sleeping, lying, sitting, and standing are classified as inactivity.
- Home activities include all activities associated with maintaining the inside of a house and include house cleaning, laundry, grocery shopping, and cooking.
- Lawn and garden includes all activity associated with maintaining the yard and includes yard work, gardening, and snow removal.
- Occupation includes all job-related physical activity where one is paid (gain employment). Specific activities may be cross-referenced to other categories (e.g., reading, writing, driving a car, walking) and should be coded in this manner if related to employment. However, a occupational only if the person earning money for the task.
- Ski-care includes all activity related to grooming, eating, bathing, etc.
- Transportation includes energy expended for the primary purpose of going somewhere in a motorized vehicle.

APPENDIX 3. Guidelines for coding specific activities.

- General guidelines: All activities should be coded as "general" if no other information about the activity is given. The codes primarily to intensity ratings. If any additional information is given, activities should be coded accordingly.
- Specific guidelines:
 - Bicycling
 - Stationary cycling using cycle ergometers (all types), wind trainers, or other conditioning devices should be classified under the major heading of Conditioning Exercise, stationary cycling specific activities (code 02010 to 02019).
 - The list does not account for differences in wind conditions.
 - If bicycling is performed in a race, classify it as general racing if no description are given about drafting (code 01050). If information is given about the power or drafting code as 01050 (bicycling, 16-19 mph, racing; not drafting) or >19 mph drafting, very fast) or 01060 (bicycling, ≥20 mph, racing, not drafting).
 - Using a mountain bike in the city should be classified as bicycling, general (code 01010). Cycling on mountain trails or on a BMX course is coded 01020.
 - Conditioning Exercises
 - If a calisthenics program is described as a light or moderate type of activity (e.g., performing back exercises) but indicates a vigorous effort on the part of the participant, code the activity as calisthenics, general (code 02000).
 - Exercises performed at a health club that is not described should be classified as health club, general (code 02000). Other activities performed at a health club (e.g., weight lifting, aerobic dance, circuit training, interval running, etc. at a health club) should be classified under separate major headings.
 - Regardless of whether aerobic dance, conditioning, circuit training, or water calisthenics programs are described by their component parts (e.g., 10 min jogging in place, 10 min sit-ups, 10 min stretching, etc.), code the activity as one activity (e.g., water aerobics, code 02120).
 - Effort, speed, or intensity breakdowns for the specific activities of stationary ergometer (code 02050), ice machine (code 02060), water walking or water calisthenics (code 02070 to 02079), circuit training (code 02080), and gymnastics (code 02090) given. Code these as general, even though effort or intensities may vary in the descriptions of the activity.
- Dancing
 - If the type of dancing performed is not described, code it as dance, general (code 03020).
- Home Activities
 - House cleaning should be coded as light (code 05040) or heavy (code 05020). Examples for each are given in the description of the specific activities.
 - Making the bed on a daily basis is coded 05100. Changing the sheets is coded as cleaning, light (code 05040).
- Home Repair
 - Any painting outside of the house (e.g., fence, the house, barn) is so painting, outside house (code 06150).
- Inactivity
 - Sitting and reading a book or newspaper is listed under the major heading of Miscellaneous, reading, book, newspaper, etc. (code 09030).
 - Sitting and writing is listed under the major heading of Miscellaneous, writing (code 09040).
- Lawn and Garden
 - Working in the garden with a specific type of tool (e.g., hoe, spade) coded as digging, spading, tilling garden (code 08050).
 - Removing snow may be done by one of three methods: shoveling by hand (code 08200), walking and operating a snow blower (code 08100), or using a snow blower (code 08160).
- Music Playing
 - Most variation in music playing will be according to the setting (i.e., end of band, orchestra, marching band, concert band, band, standing of stage, performance, practice, at a church, etc.). The coder should not consider differences in the setting (except for marching band, glee club).
- Occupation
 - Types of occupational activities not listed separately under specific activities (e.g., chemistry laboratory experiments) should be placed under the types of energy expenditure classifications best describing the activity. See sitting, light (code 01050), sitting, moderate (code 01100), standing, light (code 01000), standing, light to moderate (code 01100), standing, moderate (code 01120), standing, moderate to heavy (code 01130).

APPENDIX 3. Continued

- b. Driving an automobile or a light truck for employment (taxicab salesman, contractor, ambulance driver, bus driver), should be listed under the major heading of Transportation, automobile or light truck (not a semi) driving (code 06010).
 - c. Performing skin or SCUBA diving as an occupation is listed under the major heading of Water Activities, and the specific activity of skin diving or SCUBA diving as a frogman (code 18170).
10. Running
- a. Running is not classified as treadmill or outdoor running. Running on a treadmill or outdoors should be coded by the speed of the run (codes 12030 to 12130). If speed is not given, code it as running, general (code 12150).
11. Self-care
- a. The compendium does not account for effort ratings. All items are considered to be general.
12. Transportation
- a. Being a passenger in an automobile is coded under the major heading of Inactivity, sitting quietly (code 07020).
13. Walking
- a. Household walking is coded 17150, regardless if the subject identified a walking speed.
 - b. If the walking speed is unidentified, use 3.0 mph, level, moderate, firm surface as the standard speed (code 17190). This should not be used for household walking.
 - c. Walking during a household move, shopping, or for household work is coded under the major heading of Home Activities. Walking for job-related activities is coded under Occupational Activities.
 - d. If a subject is backpacking, regardless of descriptors attached, the code is backpacking, general (code 17010).
 - e. The compendium does not account for variations in speed or effort while carrying luggage or a child.
 - f. Mountain climbing should be classified as general (rock or mountain climbing, code 17120) if no descriptors are given. If the weight of the load is described, code the activity as climbing hills with the appropriate load (codes 17030 to 17060).
 - g. Walking on a grassy area (golf course, in a park, etc.) should be coded as walking, grass track (code 17260). The compendium does not account for variations in walking speed on a grassy area, so ignore recordings of walking speed or effort. If the walking is not on a grassy area, code the activity according to the walking speed (codes 17150 to 17230).
 - h. Walking to work or to class should be coded as 17270. The compendium does not account for walking speed or effort in this activity. Even though a speed or effort is given for the walking, do not code walking to work or to class in any other walking category.
 - i. Hiking and cross-country walking (code 17080) should be used only if the walking activity lasted 3 h or more. Do not use this category for backpacking, but for day hikes.
14. Water Activities
- a. Swimming should be coded as leisurely, not lap swimming, general (code 18310) if descriptors about stroke, speed, or swimming location are not given.
 - b. Lap swimming should be coded as swimming laps, freestyle, slow (code 18240) if the activity is described as lap swimming, light or moderate effort, but stroke or speed are not indicated. Swimming laps should be coded as swimming, laps, freestyle, fast (code 18230) if the activity is described as lap swimming, vigorous effort, but stroke or speed are not indicated given.
 - c. Swimming crawl should be coded as swimming, crawl, slow (50 yards·min⁻¹) if speed is not given and the effort is rated light or moderate (code 18290). Swimming crawl should be coded as swimming, crawl, fast (75 yards·min⁻¹) if speed is not given, but the effort is rated as vigorous (code 18280).
 - d. The swimming strokes of backstroke (code 18250), breaststroke (code 18260), butterfly (code 18270), and sidestroke (code 18230) are coded as general for speed and intensity.
 - e. If a swimming activity is not identified as lake, ocean, or river swimming (code 18300), assume that the swimming was performed in a swimming pool.
 - f. If canoeing is related to a canoe trip, code as canoeing, on a camping trip (code 18020). Otherwise, code it according to the speed and effort listed.

GUIDELINES FOR CONTRIBUTIONS

The African Journal for Physical, Health Education, Recreation and Dance (AJPHERD) is a refereed journal established to:

- i) Provide a forum for physical educators, health educators and dance specialists and other related professionals in Africa (including sports) the opportunity to report their research findings based on the African setting and also exchange ideas among themselves.
- ii) Afford the professionals and interested individuals in these disciplines the opportunity to learn more about the practices of the disciplines in the different parts of the continent.
- iii) Allow the rest of the world to learn more about the practices of the disciplines in Africa.

AJPHERD publishes researchers that contribute to knowledge and develop theory either as new information, reviews, confirmation of previous findings, application of new teaching/coaching techniques and research notes. All manuscripts should be sent to the Editor-In-Chief. These must represent original works which have not been submitted or published elsewhere. Authors are normally advised about the decision on their manuscripts within 90 days. Authors are, however, reminded to return the revised edition soonest.

Preparation of Manuscripts

Authors should submit three copies of the manuscripts written in English and typed double space on one side with generous margins. In general, manuscripts should not exceed 10 pages on A-4 size paper including a concise abstract of not more than 200 words. Diagrams, tables, charts and plates should be simple and appear at the appropriate positions in the text. Longer manuscripts may be accepted for multiple studies and reviews. Key words must be included at the end of the abstract.

The first page of the paper should show the title, author's name/authors names and addresse(s). Authors are advised to include their telephone numbers. Fax numbers and e-mail addresses. Multiple authors should be listed in order of proportionate work commitment. The next page of the manuscript should begin with the title, abstract and introduction in that order. All manuscripts must conform to the Publication Manual of the American Psychological Association (4th ed). Manuscripts deviating from the recommended format will neither be reviewed nor returned. On final acceptance of a manuscript, the author(s) will be requested to submit a computer disk with file stored in Microsoft Word 5.1, Word Perfect 5.1 MS-DOS. The order of submitted manuscripts is (1) title page (2) abstract (3) text including tables, figures etc. (4) references, and (5) author notes (if any).

Proofreading

The author may receive page proofs for corrections when necessary before publication. In case of multiple authors, proofs will be sent to the first listed author unless otherwise advised. Proofreading of manuscripts should be thoroughly done.

Copyright and Permission to Reprint

LAP Publications Ltd holds the copyright for AJPHERD. In keeping with copyright law, authors may be required whenever legally possible, to assign the copyright of accepted manuscript to LAP Publications Ltd. This ensures that both the publishers and the authors are protected from misuse of copyright materials. Permission requests for copyright should be addressed to the Editor-in-Chief.

Reprints

No charge is made for publication in AJPHERD. On publication, a copy of AJPHERD containing the article of the author will be sent to the author and in case of multiple authors, to the principal author.

Correspondence

All correspondence concerning manuscripts and editorial materials should be directed to the Editor-in-Chief, Professor L.O. Amusa. Department of Physical Education, University of Botswana, Private bag 0022, Gaborone, Botswana. (e-mail:Amusa@noka.ub.bw) or to any member of the Editorial Committee nearest to you.