



# **Sportspesifieke inoefening en antropometriese, fisieke en motoriese vereistes van 15- tot 17-jaar oue vroulike netbalspelers**

**Y. WILLEMSE**  
**MA Sportwetenskap**

**Verhandeling voorgelê ter gedeeltelike nakoming van die vereiste vir die graad Philosophiae Doctor in die skool vir Biokinetika, Rekreasie en Sportwetenskap aan die Noordwes-Universiteit, Potchefstroomkampus**

**Promotor: Prof DDJ Malan**  
**POTCHEFSTROOM**  
**2010**

## **VOORWOORD**

'n Dankwoord op skrif kan nie die waardering verwoord wat in my hart bestaan vir die hulp, leiding, bystand, advies en aanmoediging van sekere persone en ook instansies nie.

- Prof Dawie Malan, wat as my promotor opgetree het. My waardering teenoor hom vir sy geduld, raad en bystand tydens hierdie studie. Ten spyte van 'n besige program het hy altyd tyd ingeruim om my te woord te staan. Ook vir sy wetenskaplike benadering en kennis waarmee hy deurgaans leiding aan my gegee het.
- Mev Cecilia van der Walt vir die noukeurige taalversorging van hierdie studie.
- Mev Anneke Coetzee vir die nagaan van my bronnelyste.
- Dr Suria Ellis by die Departement Statistiese Konsultasiedienste vir haar hulp tydens die verwerking van resultate.
- Mev Leone Wolmarans vir die tegniese versorging van die studie. Dankie dat elke nou en dan 'n paar minute van jou tyd kon steel.
- Die skole, afrigters en spelers in die Noordwes Provinsie wat vir die studie gebruik is.
- Aan al die netbalspelers wat deel uitgemaak het van hierdie studie. Baie dankie aan die afrigters vir die beskikbaarstelling van die spelers en al die tyd wat daaraan gekoppel was.
- Die 2004-2005 M-studente in Sportwetenskap vir hulle hulp en wetenskaplike benadering met die afneem van die toetse.
- My skoonma en aangetroude boeties en sussies. Dankie vir die motivering en aanmoediging!!

- My ouers en suster vir al hulle bystand, dryfkrag en entoesiasme gedurende die studie. Dankie vir al die dae waarop julle met die kinders gehelp het. Ek waardeer al julle liefde, geduld en hulp opreg.
  
- My man Francois vir al die GEDULD, LIEFDE en ONDERSTEUNING. Dankie vir al die hulp en bystand tydens die studie. Dit beteken vir my ongelooflik baie, **lief jou baie!**
  
- My KINDERS wat altyd met die bietjie tyd wat hulle saam met mamma kon spandeer, tevrede moes wees.
  
- Die res van my familie, vriende en kollegas vir al hulle ondersteuning en belangstelling tydens die studie.
  
- Aan my Skepper al die eer vir wat hier vermag is. Sonder gesondheid, verstand en insig sou hierdie studie nie moontlik gewees het nie.

**Die Skrywer**

**2010**

# ABSTRACT

---

## SPORT SPECIFIC TRAINING AND ANTHROPOMETRIC, PHYSICAL AND MOTOR REQUIREMENTS FOR 15 TO 17 YEAR OLD FEMALE NETBALL PLAYERS

---

In the light of the facts given in literature it is evident that players in the game of netball need to meet specific anthropometric (body length, body mass, percentage body fat and percentage muscle mass), physical (pliancy, abdominal power, aerobic endurance and anaerobic endurance) and motor (speed over 5 m and 10 m, agility and explosive power) requirements. This consequently necessitates specific attention to be given to the mentioned requirements. In spite of the fact that a few studies do exist that enter into the requirements of the profile of netball players in different positions, as well as into what the effect of a periodization programme is on anthropometric, physical and motor requirements, voids do exist regarding the positional profile of 15 to 17 year old netball players and as to what the effect is of a sport specific periodization programme in the course of a season on 15 to 17 year old netball players.

In the light of the above-mentioned, this study was undertaken with the aim to:

- 1) Determine the requirements for 15 to 17 year old netball players;
- 2) Compile positional profile scales of netball specific requirement for 15 to 17 year old players in the Tlokwe region;
- 3) Establish the effect of a sport specific periodization programme on anthropometric, physical and motor requirements for 15 to 17 year old female netball players, of a specific school in the Tlokwe region, in the course of a season.

96 players (28 goalkeepers, 44 centre court players and 24 defenders) between ages 15 and 17 years from two high schools in the North-West Province were used in the study to determine positional differences. A group of only 22 player of one school was exposed to a sport specific periodization programme for purposes of the study, since the coach and players from only one school's teams were prepared to participate in the sport scientific intervention programme for the full duration of the netball season. The afore-mentioned group was evaluated over a period of two years, namely prior to the

start of the season (T1), after conclusion of the season once the sport specific periodization programme was completed (T2), prior to the start of the season in the subsequent year (T3) and after conclusion of the season without the sport specific being followed. The data is processed on the basis of descriptive statistics. Furthermore, the practical significance of test result changes between the respective groups and different test sessions were compared using Cohen's effect size.

Literature was consulted to determine whether specific requirements exist for netball players and whether differences occur in the three positional groups. However, no literature could be traced in which only netball specific requirements for 15 to 17 year old players were focused on. The literature did indeed point out clear anthropometric differences between the three positional groups, namely attacking, centre court and defence players in club and elite netball players. The goalkeeper and defence players are, according to literature, considerably taller and heavier than the centre court players. Literature also indicated that differences do indeed occur regarding physical and motor requirements. Centre court players are significantly faster and more agile than the goalkeeper and defenders. However, there were components of which the differences were not prominent concerning the three positional groups.

Where a specific positional profile of anthropometric, physical and motor requirements for 15 to 17 year old female netball players was composed from available data of players in the North-West Province, Tlokwe region, the results of the anthropometric requirements indicated that body length showed a large significant difference between the three positional groups, with defenders being the tallest, followed by goalkeepers, and the centre court players being the shortest. Body mass also showed a medium significant difference between goalkeepers and centre court players as well as between centre court players and defence players. Goalkeepers were heavier than centre court players, and defenders also showed a higher body mass than centre court players. The other two variables, namely percentage fat and percentage muscle mass, only showed small practically significant differences, in this group of netball players, between the test sessions.

With the physical and motor requirements, results indicated that large practically significant differences occurred in vertical jumping, 5 m speed, 10 m speed and agility

between the groups. The general trend observed in the profiles was that the largest significant differences occurred between goalkeepers and defence players on the one hand and centre court players on the other. Vertical jump and speed showed a large significant difference between goalkeepers and centre court players as well as between centre court players and defenders, although the goalkeepers and defenders' results corresponded considerably. Other large significant differences occurred in the 10 m speed as well as in 505-agility to the left between centre court players and defenders.

In summary it can be mentioned that the most and the largest significant differences occurred between goalkeepers and centre court players as well as between defenders and centre court players. Only one medium significant difference occurred between the goalkeepers and defenders, which is ankle dorsiflexion and which can be ascribed to injuries. From this it can be inferred that a positional profile can indeed be compiled for the different positional groups in netball, but that the requirements of positional variables between goalkeepers and defenders correspond largely and that the large difference between the last-mentioned two groups occur when compared with those of the centre court players of this specific group.

The results of the group of twenty-two players that were evaluated twice during the course of both netball seasons indicate that the variable that showed a large significant difference between T1 and T2, following the sport specific periodization program, was body mass (inverted difference). Although there was no large significant difference, it can clearly be deduced from the graphs presented in the study that a visible difference (improvement) was observed in most of the variables. The variables that showed a large practically significant difference with the training of the coach's general programme, were ankle dorsiflexion on the left, abdominal power and 5 m speed (inverted effect). A number of variables indeed existed that also showed medium and small significant differences during the course of both seasons, but it will not be mentioned here.

A number of shortcomings and recommendations did indeed come to the fore during and after the course of the study. It should, however, be borne in mind that such a structured periodization programme is very important for the development of netball potential.

Keywords: Netball, basketball, ball sports codes, anthropometric, fat percentage, Muscle mass percentage, physical components, motor components pliancy, speed, agility, power, explosive power, periodization programme

# OPSOMMING:

---

## SPORTSPESIFIEKE INOEFENING EN ANTROPOMETRIESE, FISIEKE EN MOTORIESE VEREISTES VAN 15- TOT 17-JAAR OUE VROULIKE NETBALSPELERS

---

In die lig van die literatuur blyk dit dat spelers in die spel netbal aan bepaalde antropometriese (liggaamslengte, liggaamsmassa, persentasie liggaamsvet en persentasie spiermassa), fisieke (soepelheid, abdominale krag, aërobiese uithouvermoë en anaërobiese uithouvermoë) en motoriese (spoed oor 5 m en 10 m, ratsheid en eksplosiewe krag) vereistes moet voldoen. Dit noodsaak gevolglik dat spesifieke aandag aan genoemde vereistes gegee moet word. Ten spyte van die feit dat daar wel enkele studies bestaan wat op die vereistes van die profiel van netbalspelers in verskillende posisies ingegaan het, asook op wat die effek van 'n periodiseringsprogram op antropometriese, fisieke en motoriese vereistes is, bestaan daar wel leemtes wat betref die posisionele profiel van 15- tot 17-jaar oue netbalspeler en ten opsigte van wat die effek van 'n sportspesifieke periodiseringsprogram met verloop van 'n seisoen op 15- tot 17-jaar oue netbalspelers is in die Tlokwe distrik.

In die lig van bogenoemde is hierdie studie onderneem met die doel om:

- 1) die vereistes van 15- tot 17-jaar oue netbalspelers te bepaal;
- 2) posisionele profielskale van netbalspesifieke vereistes vir 15- tot 17-jaar oue spelers saam te stel uit twee skole in die Tlokwe distrik;
- 3) die effek van 'n sportspesifieke periodiseringsprogram op antropometriese, fisieke en motoriese vereistes vir 15- tot 17-jarige vroulike netbalspelers uit een skool in die Tlokwe distrik met verloop van 'n seisoen te bepaal.

96 spelers (28 doele, 44 middelbaanspelers en 24 verdedigers) tussen die ouderdomme 15 en 17 jaar van twee hoërskole in die Tlokwe distrik, Noordwesprovinsie, is in die studie gebruik om die posisionele verskille te bepaal. 'n

Groep van slegs 22 spelers is vir die doel van die studie aan 'n sportspesifieke periodiseringsprogram blootgestel, aangesien die afrigter en spelers van slegs een betrokke skool se spanne bereid was om oor die hele duur van die netbalseisoen aan die sportwetenskaplike intervensieprogram deel te neem. Laasgenoemde groep is oor 'n tydperk van twee jaar geëvalueer. Voor die aanvang van die seisoen (T1), na afloop van die seisoen nadat die sportspesifieke periodiseringsprogram gevolg is (T2), voor die aanvang van die seisoen in die daaropvolgende jaar (T3) en na afloop van die seisoen sonder dat die sportspesifieke periodiseringsprogram gevolg is. Die data is aan die hand van beskrywende statistiek verwerk. Voorts is die praktiese betekenisvolheid van toetsresultaatveranderinge tussen die onderskeie groepe en verskillende toetsgeleenthede aan die hand van Cohen se effekgrootte met mekaar vergelyk.

Literatuur is geraadpleeg om vas te stel of daar spesifieke vereistes vir netbalspelers is en of verskille in die drie posisionele groepe voorkom. Daar kon egter geen literatuur opgespoor word waarin slegs op netbalspesifieke vereistes vir 15- tot 17-jaar oue netbalspelers gefokus is nie. Die literatuur het wel duidelike antropometriese verskille tussen die drie posisionele groepe, naamlik aanvallende, middelbaan- en verdedigende spelers by klub- en elite netbalspelers uitgewys. Die doel en verdedigende spelers is hiervolgens aansienlik langer en swaarder as die middelbaanspelers. Die literatuur het ook aangedui dat daar wel verskille in fisieke en motoriese vereistes voorkom. Middelbaanspelers is betekenisvol vinniger en ratser gevind as die doele en verdedigers. Daar is egter komponente waarby die verskille nie opvallend was ten opsigte van die drie posisionele groepe nie.

Waar 'n spesifieke posisionele profiel van antropometriese, fisieke en motoriese vereistes vir 15- tot 17-jaar oue vroulike netbalspelers saamgestel is uit beskikbare data van spelers in die Tlokwe distrik het die resultate van die antropometriese vereistes daarop gedui dat liggaamslengte 'n groot betekenisvolle verskil tussen die drie posisionele groepe gehad het, met verdedigers wat die langste was, gevolg deur doele, en die middelbaanspelers wat die kortste was. Liggaamsmassa het ook 'n medium betekenisvolle verskil tussen doele en middelbaanspelers asook tussen

middelbaanspelers en verdedigers getoon van die betrokke skole. Doele was swaarder as middelbaanspelers, en verdedigers het ook 'n hoër liggaamsmassa as middelbaanspelers getoon. Die ander twee veranderlikes, naamlik persentasie vet en persentasie spiermassa, het slegs klein prakties betekenisvolle verskille tussen die toetsgeleenthede getoon.

By die fisieke en motoriese vereistes dui resultate daarop dat groot prakties betekenisvolle verskille by vertikale sprong, 5 m spoed, 10 m spoed en ratsheid tussen die groepe voorgekom het. Die algemene tendens wat by die profiele waargeneem word, is dat die grootste betekenisvolle verskille tussen doele en verdedigers enersyds en verdedigers en middelbaanspelers andersyds voorgekom het. Vertikale sprong en spoed het 'n groot betekenisvolle verskil tussen doele en middelbaanspelers getoon asook tussen middelbaanspelers en verdedigers, alhoewel die doele en verdedigers se resultate heelwat ooreengestem het. Nog groot betekenisvolle verskille het voorgekom by die 10 m spoed asook by 505-ratsheid na die linkerkant tussen middelbaanspelers en verdedigers.

Opsommend kan daar genoem word dat die meeste en die grootste betekenisvolle verskille in hierdie studie tussen doele en middelbaanspelers asook tussen verdedigers en middelbaanspelers voorkom. Slegs een medium betekenisvolle verskil kom tussen die doele en verdedigers voor, wat enkeldorsifleksie is en moontlik aan beserings toegeskryf kan word. Hieruit kan afgelei word dat 'n posisionele profiel wel saamgestel kan word vir die verskillende posisionele groepe in netbal, maar dat die vereistes vir die posisionele veranderlikes tussen doele en verdedigers grootliks ooreen kom en dat die groot verskil tussen laasgenoemde twee groepe voorkom as dit met dié vir middelbaanspelers vergelyk word.

Die resultate van die groep van twee-en-twintig spelers wat twee maal met verloop van beide netbalseisoene geëvalueer is, wys daarop dat die veranderlike wat 'n groot betekenisvolle verskil tussen T1 en T2, na afloop van die sportspesifieke periodiseringsprogram, getoon het, liggaamsmassa (omgekeerde verskil) was.

Alhoewel daar nie 'n groot betekenisvolle verskil was nie, kan daar duidelik uit die grafieke wat in die studie voorgehou word, afgelei word dat 'n waarneembare verskil (verbetering) in die meeste veranderlikes waargeneem word. Die veranderlikes wat met die inoefening van die afrigter se algemene program 'n groot prakties betekenisvolle verskil getoon het, was enkeldorsifleksie aan die linkerkant, abdominale krag en 5 m spoed (omgekeerde effek). Daar is wel 'n aantal veranderlikes wat ook medium en klein betekenisvolle verskille getoon het met verloop van beide seisoene maar dit sal nie hier genoem word nie.

Daar het wel 'n paar tekortkominge en aanbevelings na vore gekom tydens en na die afloop van die studie. Daar moet egter net in gedagte gehou word dat so 'n gestruktureerde periodiseringsprogram baie belangrik is vir die ontwikkeling van netbalpotensiaal.

Sleutelwoorde: Netbal, basketbal, balsportsoorte, antropometrie, persentasie vet, persentasie spiermassa, fisieke komponente, motoriese komponente soepelheid, spoed, ratsheid, krag, eksplosiewe krag, periodiseringsprogram.

# INHOUDSOPGAWE

	<b>Bladsy</b>
VOORWOORD	i
ENGELSE OPSOMMING	iii
AFRIKAANSE OPSOMMING	vii
INHOUDSOPGAWE	xi
LYS VAN BYLAES	xv
LYS VAN FIGURE	xvi
LYS VAN TABELLE	xvii
LYS VAN GRAFIEKE	xviii

## HOOFSTUK 1

### INLEIDING, PROBLEEMSTELLING EN DOELWITTE

<b>1.1</b>	<b>Inleiding en probleemstelling</b>	<b>2</b>
<b>1.2</b>	<b>Doelstelling</b>	<b>6</b>
<b>1.3</b>	<b>Hipotese</b>	<b>7</b>
<b>1.4</b>	<b>Navorsingsmetode</b>	<b>7</b>
1.4.1	Literatuuroorsig	7
1.4.2	Empiriese ondersoek	7
1.4.2.1	<i>Navorsingsontwerp</i>	7
1.4.2.2	<i>Keuse van proefpersone</i>	7
1.4.2.3	<i>Toetsprosedures en metodes van data insameling</i>	8
1.4.2.4	<i>Toetsbattery</i>	9
1.4.2.5	<i>Statistiese analise</i>	9
<b>1.5</b>	<b>Voorgestelde hoofstukindeling</b>	<b>10</b>

## HOOFSTUK 2

### FISIEKE, MOTORIESE EN ANTROPOMETRIESE VEREISTES VIR SPORTLUI IN NETBAL EN ANDER VERWANTE SPANBALSPORTSOORTE

<b>2.1</b>	<b>Geskiedkundige agtergrond</b>	<b>12</b>
<b>2.2</b>	<b>Die spel netbal</b>	<b>13</b>

<b>2.3</b>	<b>Prestasiedeterminante van sportlui in balsportsoorte</b>	<b>15</b>
2.3.1	Inleiding	15
2.3.2	Antropometrie	17
2.3.3	Fisieke en motoriese vermoëns	19
2.3.3.1	<i>Soepelheid</i>	20
2.3.3.2	<i>Spoed</i>	21
2.3.3.3	<i>Ratsheid</i>	24
2.3.3.4	<i>Spierkrag</i>	26
2.3.4	Aërobiese vermoë en kapasiteit	28
2.3.5	Anaërobiese vermoë en kapasiteit	30
<b>2.4</b>	<b>Opsomming</b>	<b>33</b>

### HOOFSTUK 3

#### RIGLYNE VIR DIE SAAMSTEL VAN 'N SPORTSPESIFIEKE PERIODISERINGS-PROGRAM EN DIE EFFEK DAARVAN OP SPORTPRESTASIEVEREISTES

<b>3.1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>35</b>
<b>3.2</b>	<b>Riglyne vir die saamstel van 'n sportspesifieke periodiseringsprogram</b>	<b>37</b>
3.2.1	Periodisering	38
3.2.2	Komponente van 'n periodiseringsprogram	41
3.2.2.1	<i>Volume</i>	41
3.2.2.2	<i>Intensiteit</i>	42
3.2.2.3	<i>Frekwensie</i>	44
3.2.2.4	<i>Kompleksiteit en spesifisiteit</i>	44
<b>3.3</b>	<b>Die effek van verskille in periodiseringsprogramme op antropometriese, fisieke en motoriese vereistes in verskillende sportsoorte</b>	<b>45</b>
<b>3.4</b>	<b>Die waarde van vereistes vir fisieke toetsings vir die saamstel van 'n oefenprogram</b>	<b>49</b>
<b>3.5</b>	<b>Opsomming</b>	<b>50</b>

### HOOFSTUK 4

#### METODE EN PROSEDURE VAN DIE ONDERSOEK

<b>4.1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>53</b>
<b>4.2</b>	<b>Ondersoekgroep</b>	<b>54</b>
<b>4.3</b>	<b>Inligtingsvorms</b>	<b>56</b>

4.3.1	Inligtingsbrief	56
4.3.2	Ingeligtetoestemmings-vorm	57
4.3.3	Algemene inligting	57
4.3.4	Datakaart	58
<b>4.4</b>	<b>Data-insamelingsprosedure</b>	<b>59</b>
<b>4.5</b>	<b>Toetsprotokol</b>	<b>61</b>
4.5.1	Baantoetsings	61
<b>4.6</b>	<b>Toetsbattery</b>	<b>62</b>
4.6.1	Antropometriese komponente	62
4.6.1.1	<i>Liggaamsmassa</i>	62
4.6.1.2	<i>Liggaamslengte</i>	63
4.6.1.3	<i>Velvoumates</i>	63
4.6.1.4	<i>Omtrekke</i>	65
4.6.1.5	<i>Deursneemates</i>	67
4.6.1.6	<i>Berekenings</i>	67
4.6.2	Fisieke en motoriese komponente	68
4.6.2.1	<i>Soepelheid</i>	68
4.6.2.2	<i>Spoed</i>	71
4.6.2.3	<i>Ratsheid</i>	72
4.6.2.4	<i>Eksplosiewe krag</i>	73
4.6.2.5	<i>Krag</i>	74
4.6.2.6	<i>Aërobiese uithouvermoë</i>	79
4.6.3	Die aanbieding van die sportspesifieke perioderingsprogram	80
<b>4.7</b>	<b>Statistiese analise</b>	<b>83</b>

## HOOFSTUK 5

### RESULTATE EN BESPREKING

<b>5.1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>86</b>
<b>5.2</b>	<b>Netbalspesifieke posisionele profiele</b>	<b>87</b>
5.2.1	Antropometriese profiel	88
5.2.1.1	<i>Totale groep</i>	89
5.2.1.2	<i>Vergelyking van posisionele groepe</i>	89
5.2.2	Fisieke en motoriese profiel	93
5.2.2.1	<i>Totale groep</i>	93
5.2.2.2	<i>Vergelyking van posisionele groepe</i>	93

<b>5.3</b>	<b>Die effek van 'n sportspesifieke seisoenale periodiseringsprogram op netbalspesifieke baanvereistes</b>	<b>102</b>
5.3.1	Antropometriese vereistes	102
5.3.2	Fisieke en motoriese vereistes	110
<b>5.4</b>	<b>Opsomming</b>	<b>132</b>

## **HOOFSTUK 6**

### **SAMEVATTING, GEVOLGTREKKINGS, AANBEVELINGS EN TEKORTKOMINGE**

<b>6.1</b>	<b>Samevatting</b>	<b>134</b>
<b>6.2</b>	<b>Gevolgtrekkings</b>	<b>136</b>
<b>6.3</b>	<b>Aanbevelings</b>	<b>138</b>
<b>6.4</b>	<b>Tekortkominge</b>	<b>139</b>

	<b>BRONNELYS</b>	<b>141</b>
--	------------------	------------

## LYS VAN BYLAES

Bylaag A	Inligtingsbrief	162
Bylaag B1	Individuele netbalverslag – na eerste toetsgeleentheid	163
Bylaag B2	Individuele netbalverslag – na tweede toetsgeleentheid	171
Bylaag C	Ingeligte toestemming	181
Bylaag D	Algemene inligting	182
Bylaag E	Datakaart: baantoetsings	184
Bylaag F	Groepverslag aan afrigter	186
Bylaag G	Opwarming en soepelheid: baan	201
Bylaag H	Afkoeling: baan	206
Bylaag I	Antropometriese definisies en terminologie	208
Bylaag J	Training program	210
Bylaag K	Verklaring deur taalversorger	243

**LYS VAN FIGURE**

Figuur 4.1	Data-insamelingsfases en toetsgroepe	56
Figuur 4.2	Enkelplantaar en –dorsifleksie	70
Figuur 4.3	0-, 5- en 10 m spoedtoets	71
Figuur 4.4	505-Ratsheidstoets	72
Figuur 4.5	Abdominale krag vlak 1	75
Figuur 4.6	Abdominale krag vlak 2	76
Figuur 4.7	Abdominale krag vlak 3	76
Figuur 4.8	Abdominale krag vlak 4	77
Figuur 4.9	Abdominale krag vlak 5	77
Figuur 4.10	Abdominale krag vlak 6	78
Figuur 4.11	Abdominale krag vlak 7	78
Figuur 4.12	Fases van die seisoenale periodiseringsprogram	82

## LYS VAN TABELLE

Tabel 3.1	Riglyne van oefeningsintensiteit aan die hand van die harttempo	44
Tabel 4.1	Riglyne vir effekgrootte	84
Tabel 5.1	Beskrywende statistiek van enkele antropometriese veranderlikes by 15- tot 17-jarige netbalspelers in verskeie posisionele groepe	91
Tabel 5.2	Praktiese betekenisvolheid van verskille tussen enkele antropometriese veranderlikes by 15- tot 17-jarige netbalspelers in verskeie posisionele groepe	92
Tabel 5.3	Beskrywende statistiek van fisieke en motoriese veranderlikes by 15- tot 17-jarige netbalspelers in verskeie posisionele groepe	98
Tabel 5.4	Praktiese betekenisvolheid van verskille tussen fisieke en motoriese veranderlikes by 15- tot 17-jarige netbalspelers in verskeie posisionele groepe	101
Tabel 5.5	Beskrywende statistiek van antropometriese veranderlikes by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede	108
Tabel 5.6	Effekgroottes van antropometriese veranderlikes by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede	109
Tabel 5.7	Beskrywende statistiek van fisieke en motoriese veranderlikes by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede	126
Tabel 5.8	Effekgroottes van fisieke en motoriese veranderlikes by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede	129

## LYS VAN GRAFIEKE

Grafiek 5.1	Die verandering in die liggaamslengte by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede	104
Grafiek 5.2	Die verandering in die liggaamsmassa by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede	105
Grafiek 5.3	Die verandering in die persentasie liggaamsvet by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede	106
Grafiek 5.4	Die verandering in die persentasie spiermassa by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede	107
Grafiek 5.5	Die verandering in hampese soepelheid van die linkerbeen by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede	110
Grafiek 5.6	Die verandering in hampese soepelheid van die regterbeen by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede	111
Grafiek 5.7	Die verandering in enkelplantaarfleksie van die linkerbeen by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede	112
Grafiek 5.8	Die verandering in enkelplantaarfleksie van die regterbeen by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede	113
Grafiek 5.9	Die verandering in enkeldorsifleksie van die linkerbeen by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede	115
Grafiek 5.10	Die verandering in enkeldorsifleksie van die regterbeen by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede	116
Grafiek 5.11	Die verandering in vertikale sprong by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede	117
Grafiek 5.12	Die verandering in basketbalgooi by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede	118
Grafiek 5.13	Die verandering in abdominale krag by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede	119
Grafiek 5.14	Die verandering in 5 m spoed by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede	121
Grafiek 5.15	Die verandering in 10 m spoed by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede	122

Grafiek 5.16	Die verandering in ratsheid na die linkerkant by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede	123
Grafiek 5.17	Die verandering in ratsheid na die linkerkant by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede	124
Grafiek 5.18	Die verandering in aërobiese vermoë by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede	125

# HOOFSTUK 1

---

## INLEIDING, PROBLEEMSTELLING EN DOELWITTE

---



- 1.1 Inleiding en probleemstelling**
  - 1.2 Doelstelling**
  - 1.3 Hipotese**
  - 1.4 Navorsingsmetode**
    - 1.4.1 Literatuuroorsig**
    - 1.4.2 Empiriese ondersoek**
      - 1.4.2.1 Navorsingsontwerp**
      - 1.4.2.2 Keuse van proefpersone**
      - 1.4.2.3 Toetsprosedures en metodes van data-insameling**
      - 1.4.2.4 Toetsbattery**
        - a. Antropometrie komponente**
        - b. Fisieke en motoriese komponente**
      - 1.4.2.5 Statistiese analise**
  - 1.5 Voorgestelde hoofstukindeling**
- 

## **1.1 Inleiding en probleemstelling**

Netbal, soos baie ander spansportsoorte, word internasionaal gekenmerk deur 'n meer professionele benadering, wat gevolglik hoër eise aan die spelers stel in die algehele voorbereiding vir die spel (Knight, 2001:3). Hoewel netbal nie 'n Olimpiese sportsoort is nie, word dit beskou as die spansport vir vroue met die hoogste aantal deelnemers in Suid-Afrika (Knight, 2001:3; SISA, 2001:6). 'n Netbalspan bestaan tegnies uit sewe spelers wat elk 'n individuele en unieke funksie in hul onderskeie posisies vervul. Hoewel daar 'n sekere graad van aanpasbaarheid tussen die onderskeie posisies bestaan, is spelers geneig om ten opsigte van slegs een van die speelposisies te spesialiseer (SISA, 2001:6). Hierdie posisionele voorkeure mag deur faktore soos vaardigheid, somatotipe en fiksheidseienskappe beïnvloed word (Bell *et al.*, 1994:149; Hopper, 1997:198).

Volgens Uys *et al.* (2004:14) kan die spel *netbal* beskryf word as 'n onderbroke spansport met herhalende kort bewegings van hoë intensiteit, waartydens al sewe spelers van die span hul vaardighede en fisieke vermoëns moet aanwend wat verband hou met die vereistes van die speelposisie op die baan. Netbal kan dus beter beskryf word as 'n reeks individuele kompetisies wat staatmaak op die spelvaardighede en fisieke vermoëns van die spelers (Uys *et al.*, 2004:14).

'n Analise van dié spel toon dat dit nie slegs die tegniese vaardigheid van 'n speler is wat in aanmerking geneem moet word nie, maar ook die fiksheid en fisieke eienskappe in verhouding tot die vereistes van die onderskeie speelposisies (Chad & Steele, 1990:23). Met die variasie in die posisionele vereistes het Otago (1983:24) asook Chad en Steele (1990:23), dit gestel dat eienskappe soos antropometrie, fisieke en motoriese vermoëns van spelers in verskillende posisies van die spel ook dienooreenkomstig sal varieer. Dit is dus nodig om kortliks die wetenskaplike belangrikheid en toepaslikheid van elk van genoemde eienskappe in die spel *netbal* te bespreek.

Bale en Hunt (1986:16) beskou antropometrie as 'n belangrike vereiste rakende die fisieke eienskappe van netbalspelers, aangesien liggaamsamestelling 'n belangrike rol in die uitvoeringsvermoë van die bewegings van hierdie spelers vervul. Hawley en Burke (1998:234) verklaar dat top-atlete die tipiese antropometriese eienskappe toon wat vir prestasie in hul sportsoort vereis word. Sommige atlete moet egter hard werk om die verlangde antropometriese eienskappe vir hulle speelposisie in netbal te behou, terwyl ander oor 'n natuurlike liggaamsbou beskik wat ideaal vir prestasie ten opsigte van hul spesifieke sportsoort is (Woodford *et al.*, 1993:24). As daar na die effek van antropometrie of fisieke en motoriese vereistes gekyk word, is daar in 'n studie rakende netbalspelers deur Bale en Hunt (1986:16) gevind dat antropometriese eienskappe van liggaamsbou en -samestelling 'n duidelike rol in prestasie speel. So het verhoogde persentasie liggaamsvet algemeen tot vroeër uitputting gelei (Woodford *et al.*, 1993:24). In 'n sportsoort soos netbal word 'n lang liggaamsbou, relatief lae liggaamsmassa en 'n relatief lae persentasie liggaamsvet beskou as 'n besliste voordeel betreffende prestasievermoë (Hawley & Burke, 1998:234). Volgens dié navorsers, sluit die voordele van 'n lae persentasie liggaamsvet fisieke en meganiese voordeel in, en hulle skryf dit toe aan verhoogde krag-tot-massaverhouding, of aan 'n verlaging in die "dooie gewig" (liggaamsvet) wat deur 'n speler op die baan rondbeweeg moet word. Laasgenoemde is 'n besondere voordeel wanneer die atleet eie liggaamsmassa moet dra, of vertikale bewegings teen die uitwerking van swaartekrag moet uitvoer.

Bale en Hunt (1986:16) wys daarop dat middelbaanspelers in netbal meer grondoppervlakte moet dek as spelers in ander posisies en in hulle geval sal 'n leniger liggaamsbou dus voordeliger wees om stamina en ratsheid te ontwikkel, soos deur hul spelposisie vereis word. Bale en Hunt (1986:16) en Bell *et al.* (1994:149) het gevind dat aanvallers en verdedigers in die spel beduidend langer ( $p < 0.001$ ) en swaarder ( $p < 0.05$ ) is as middelbaanspelers, hoewel daar

geen betekenisvolle verskille gevind kon word tussen die liggaamslengte van aanvallers en verdedigers nie. Hulle het ook gevind dat middelbaanspelers wat beduidend korter en ligter is, die laagste vlakke van persentasie liggaamsvet, kleiner beendeursnee en kleiner liggaamsomtrekke het, vergeleke met spelers in ander spelposisies. Daar word dus in sommige spansoorte soos netbal dikwels gemerk dat die spelers in die vinnig bewegende posisies of diegene met 'n meer mobiele spelstyl se persentasie liggaamsvet laer is as dié van hul spanmaats (Bale & Hunt, 1986:16; Bell *et al.*, 1994:150; Hawley & Burke, 1998:235).

Fisieke en motoriese ontwikkeling word deur navorsers beskou as die belangrikste grondslag waarop verskeie komponente (spoed, ratsheid, krag en vele meer) berus (Hazeldine & McNab, 1991:128). Daar is verskeie fisieke en motoriese veranderlikes waardeur die fisieke vermoëns beïnvloed word. Hawley en Burke (1998:235) verklaar ook dat 'n hoë spierkrag-tot-massaverhouding 'n rol speel in "stop-gaan"-sportsoorte, soos netbal, deur die toename in spelers se spoed, ratsheid en die vermoë om vinnig van rigting te verander. Hierdie navorsers het tot die slotsom gekom dat selfs al is daar 'n verhouding tussen die persentasie liggaamsvet en prestasie, dit nie altyd van toepassing is op elke individuele deelnemer nie. Met betrekking tot spierkrag verklaar Hawley en Burke (1998:36) dat sportwetenskaplikes kan bepaal of die speler se oefenprogram voldoende fisiologiese stimulus verskaf vir die ontwikkeling van krag wat vir optimale prestasie benodig word. Allison (1978:10) en Otago (1983:25) het fundamentele eienskappe soos tipiese liggaamsbewegings, duur van werkperiodes en die verhouding werk-tot-rus betreffende netbal geïdentifiseer wat die aard van inspanning tydens die wedstryd bepaal, aangesien netbal beperk is tot 'n klein baan met 14 spelers wat konstant by aanvallende/verdedigende bewegings betrokke is.

Aërobiese en anaërobiese kapasiteit word ook beskou as belangrike fisieke eienskap vir optimale prestasie in 'n sportsoort soos netbal. Hawley en Burke (1998:49) het aangedui dat vroulike spelers wat op 'n hoë vlak wil presteer, aan die volgende fisieke vereistes moet voldoen:

- a) 'n gemiddelde maksimale suurstofinname ( $VO_2$  maks) van tussen 50 en 55 ml/kg/min afhangende van die spelposisie. Aansluitend hierby het Withers en Roberts (1981:585) en Bell *et al.* (1994:153) gevind dat die gemiddelde aërobiese kapasiteit van netbalspelers 53 ml.kg.min is;
- b) die vermoë om 'n gemiddelde tot hoë persentasie van aërobiese krag vir die duur van die wedstryd te kan volhou;

- c) oor 'n hoë anaërobiese krag moet beskik. Bell *et al.* (1994:153) het bevind dat die anaërobiese kapasiteit van netbalspelers (soos gemeet in watt by piek-kraguitset) tussen 694 watt en 712 watt moet wees; en
- d) oor die vermoë moet beskik om vinnig tussen hoë-intensiteit werksessies te herstel. Otago (1983:25) het gevind dat die meerderheid hoë-intensiteit werksessies in die spel netbal korter as 10 sekondes is, waarna spelers gedurende ten minste 3 maal die duur van die werkperiode herstel (werk-tot-rusverhouding 1:3).

Geen navorsing kon gevind word wat op die aërobiese en anaërobiese kapasiteit van skoolgaande sportlui in balsportsoorte gedoen is nie.

Ter aansluiting by bogenoemde vereistes word 'n hoë vlak van spierkrag, bo-gemiddelde bo- en onderlyf- eksplosiewe krag, 'n hoë verhouding krag-tot-liggaamsmassa en uitsonderlike vertikale spronghoogte by sportsoorte soos basketbal, volleybal en netbal vereis (Hawley & Burke, 1998:150). Die intensiteit van die spel *netbal* is baie hoog; dit is dus 'n goeie aanduiding van wat die fisieke vereistes daaraan verbonde is (Jordaan, 2001:109).

Afgesien van bogenoemde eienskappe (antopometriese, fisieke en motoriese vereistes) is daar 'n gebrek aan wetenskaplike bewyse rakende die fisieke eienskappe van spelers in 'n sportsoort soos netbal en ook die verband daarvan met die spelers se inoefenings- en prestasievermoë. Daar bestaan egter nog leemtes met betrekking tot die effek van 'n sportspesifieke seisoenale inoefeningsprogram op die antropometriese, fisieke en morfologiese vereistes van 15- tot 17-jaar oue vroulike netbalspelers. Die doel van dié seisoenale program is om optimale resultate op die doeltreffendste manier moontlik te verkry deur van die korrekte samestelling van spesifieke oefeninge gebruik te maak. Om 'n sportspesifieke seisoenale inoefensprogram te ontwerp, vereis kennis van basiese sportwetenskaplike beginsels. Met die snelle kennisontploffing betreffende fisiologiese oefeningresponse word voortdurende ontwikkeling in die voorbereidingstegnieke van elite-sportlui verwag (Kraemer *et al.*, 1998:117). Dit is egter 'n oorvereenvoudiging om te glo dat 'n sportspesifieke inoefenprogram alleen tot verbetering van sportprestasie sal lei. Sportprestasie sal slegs verbeter indien die oefenprogram aangepas word om spesifieke spelsituasies (byvoorbeeld bewegings, energiesteme, spiergroepe) te stimuleer, aldus Kraemer *et al.*, (1998:117). Hierdie seisoenale program moet gestruktureer word om by die behoeftes van die spel en speler aan te pas.

Uit bogenoemde probleemstelling kom die volgende navorsingsvrae na vore:

- a) Watter antropometriese, fisieke en motoriese vereistes blyk aanwesig te wees by 15- tot 17-jaar oue vroulike netbalspelers in verskillende spelposisies?
- b) Is dit moontlik om 'n profiel van die bogenoemde vereistes vir 15- tot 17-jaar oue vroulike netbalspelers saam te stel?
- c) Watter invloed sal 'n sportspesifieke seisoenale inoefeningsprogram op die bogenoemde vereistes vir 15- tot 17-jaar oue vroulike netbalspelers hê?

Die implikasies van hierdie bevindinge vir die afrigter en die sportwetenskaplike is dat oefenprogramme vaardigheidsoefening moet insluit wat die eienskappe ontwikkel volgens die spesifieke vereistes van die spelposisie deur van gepaste intensiteite gebruik te maak. Gepaste voorseisoen-fiksheidstoetsings kan basiswaardes verskaf vir die gereelde monitering van inoefenintensiteit regdeur inoefening en wedstryde. Identifisering van die energiebehoefte maak dit moontlik om fiksheidstoetse te ontwikkel en ontwerp wat spesifiek vir die spelersposisie bedoel is (Ellis & Smith, 2000:303). Ellis en Smith (2000:303) noem ook dat baantoetse wat gedurende oefening uitgevoer word, meer omvattend deur afrigters en sportwetenskaplikes (betrokke by die Australiese nasionale netbalspanne) gebruik word. Die veldtoetse meet sommige van die vernaamste fisieke vereistes wat nodig is vir die speel van netbal, naamlik antropometrie, ratsheid of voetwerk, versnelling, uithouvermoë, soepelheid en eksplosiewe krag (Ellis & Smith, 2000:303).

Antwoorde op hierdie vrae kan die afrigter en sportwetenskaplike met 'n beter begrip bied van wat die spesifieke antropometriese, fisieke en motoriese vereistes vir junior netbalspelers is. Dit kan ook 'n aanduiding gee van die effektiewe ontwerp van 'n oefenprogram vir hierdie spelers.

## **1.2 DOELSTELLINGS**

Die doel en oogmerk van hierdie studie is om:

- a) te bepaal wat die netbalspesifieke vereistes vir 15- tot 17-jaar oue vroulike netbalspelers in verskillende spelposisies is,
- b) 'n netbalspesifieke posisionele profiel van die antropometriese, fisieke en motoriese vereistes vir 15- tot 17-jaar oue vroulike netbalspelers uit beskikbare data van spelers in die Tlokwe distrik saam te stel en te kyk watter verskille is tussen die posisionele groepe voorkom, en

- c) die effek van 'n sportspesifieke seisoenale inoefensprogram op bogenoemde netbalspesifieke vereistes by 15- tot 17-jaar oue vroulike netbalspelers uit die Tlokwe distrik te bepaal.

### **1.3 HIPOTESE**

- a) Daar bestaan netbalspesifieke vereistes vir 15- tot 17-jaar oue vroulike netbalspelers in verskillende spelposisies.
- b) Daar kan 'n spesifieke posisionele profiel van antropometriese, fisieke en motoriese vereistes vir 15- tot 17-jaar oue vroulike netbalspelers saamgestel word asook beduidende verskille tussen posisionele groep waargeneem word uit beskikbare data van spelers in die Tlokwe distrik.
- c) 'n Seisoenale sportspesifieke periodiseringsprogram het 'n beduidende effek op die ontwikkeling van netbalspesifieke vereistes by 15- tot 17-jaar oue vroulike netbalspelers uit die Tlokwe distrik.

### **1.4 NAVORSINGSMETODE**

#### **1.4.1 Literatuuroorsig**

Vir die voorbereiding van hierdie voorlegging is die volgende soekenjins en databasisse geraadpleeg: EBSCOHost (Academic Search Elie), Google, High Wire tydskrifte, Medline, Sciencedirect, Sport Discus, SA Journals en databasisse van S.A. tydskrifte. Navorsing m.b.t. fisieke, motoriese en antropometriese vereistes ten opsigte van netbal is geanaliseer.

#### **1.4.2 Empiriese ondersoek**

##### **1.4.2.1 Navorsingsontwerp**

Die navorsingsontwerp om die effek van 'n sportspesifieke periodiseringsprogram te bepaal is 'n eengroep pre- en posttoetsontwerp wat oor twee jaar (2004 en 2005) heen gestrek het, gebruik. Vir die res van die studie is data deur middel van baantoetsings oor 'n tydperk van vier jaar (2004 tot 2007) ingesamel om posisionele vereistes en profielskale saam te stel.

##### **1.4.2.2 Keuse van proefpersone**

Die proefpersone wat by die studie betrokke is, sluit 'n groep van 96 vroulike netbalspelers in, wat bereid was om aan die studie deel te neem. Die ondersoekgroep in hierdie studie is 15- tot 17-jaar oue vroulike netbalspelers van twee hoërskole in die Noordwesprovinsie. Beide skole

het 'n geskiedenis van uitmuntende prestasie in netbal vir hierdie ouderdomsgroepe. Slegs 'n groep van 22 spelers was bereid om aan die periodiseringsprogram deel te neem en die betrokke spelers is gebruik om die effek van 'n sportspesifieke periodiseringsprogram te bepaal.

#### **1.4.2.3 Toetsprosedure en metodes van data-insameling**

Na die identifisering van die skole is 4 afrigters van die verskillende spanne genader en die doel van die studie aan hulle verduidelik. Die ouers van al die spelers het na aanleiding van die riglyne wat deur die navorser verskaf is, toestemming tot die deelname van die spelers aan die studie verleen. Van die 96 spelers wat in die studie gebruik is, was twee-en-veertig o/16 (n=52) en drie-en-veertig o/17 (n=43) spelers. Slegs 'n groep van 22 spelers is gebruik om die effek van 'n sportspesifieke periodiseringsprogram te bepaal aangesien dit die grootte van die groep was wat ingestem het om aan die program deel te neem.

Ten einde die effek van die seisoenale periodiseringsprogram te kon evalueer, is die spelers oor 'n periode van twee jaar geëvalueer. Gedurende elk van die twee jaar, was daar 2 toetsgeleenthede waartydens alle spelers getoets is, naamlik 'n voorseisoen-toetsgeleentheid en 'n toetsgeleentheid aan die einde van die seisoen.

Na die eerste jaar se voortoetsing het die spelers 'n netbal-spesifieke wetenskaplik gebaseerde oefenprogram gevolg onder leiding en toesig van 'n sportwetenskaplike. Dié sessies het plaasgevind voordat die spelers by die afrigter gaan oefen het. Die afrigter was nie teenwoordig tydens die sportwetenskaplike se sessies nie. Die oefenprogram is ontwerp om te fokus op die tekortkominge ten opsigte van die inoefenbare vereistes van die netbalspelers soos in die vooraftoetsing (pretoets1) uitgewys is. Aan die einde van die seisoen is die spelers weer getoets (posttoets1) om die effek van die sportspesifieke oefenprogram op die baan te evalueer. In die tweede jaar van die studie is dieselfde groep spelers weer aan die begin van die seisoen (pretoets2) getoets deur dieselfde toetsprosedure as gedurende die eerste jaar te volg. Die verskil in die protokol van die tweede jaar was egter dat die spelers nie aan 'n wetenskaplik gebaseerde oefenprogram op die baan onderwerp is nie en hulle het ook nie onder leiding van 'n sportwetenskaplike geoefen nie. Die spelers het slegs hul eie roetine-oefening op die baan onder leiding van die afrigter gevolg. Aan die einde van die seisoen is die netbalspelers weer getoets (posttoets2).

Vir die vergelyking van die data, is sorg gedra dat dieselfde protokol (d.i toetssekwensie/opvolg, tyd van die dag, oppervlak, ens.) gevolg is met die toetsing van die onderskeie netbalvereistes. Op die dag van toetsing is die spelers tussen verskillende toetsstasies geroteer. Die toetssekwensie en die rusperiodes (5 - 20 minute) tussen toetse is só uitgevoer dat geen vorige toetse die daaropvolgende toetse kon beïnvloed nie. Die res van die 96 spelers se baantoetsings is op dieselfde metode ingesamel vanaf 2004 tot 2007.

#### **1.4.2.4 Toetsbattery**

##### **a) Antropometriese komponente**

Om die antropometriese liggaamsamestelling van die spelers in hierdie studie te bereken is die protokol gevolg wat deur die Internasionale Vereniging vir die Bevordering van Kinantropometrie (ISAK) beskryf is (Norton *et al.*, 1996). Vir die antropometriese mates is vier gestandaardiseerde veranderlikes gebruik, naamlik persentasie liggaamsvet (deur die gebruik van 6 velvoue: trisepsvelvou, subskapulêre velvou, abdominale velvou, supra-spinalevelvou, middyvelvou en die kuitvelvou); liggaamslengte (deur die gebruik van 'n stadiometer); liggaamsmassa (deur gebruik te maak van 'n gekalibreerde elektroniese skaal) en spiermassa (deur omtrekbeplanning van die ontspanne armomtrek, middy-omtrek en kuitomtrek en sommige van bogenoemde velvoue, naamlik trisepsvelvou, middyvelvou en kuitvelvou) (Norton *et al.*, 1996:25).

##### **b) Fisieke en motoriese komponente**

Vir die bepaling van die fisieke en motoriese vereistes is van tien toetse uit die Australiese protokol vir die assessering van netbalspelers gebruik gemaak (Ellis & Smith, 2000:303). Die toetse was as volg: soepelheid; 5 m en 10 m spoed; 505 ratsheid; vertikale sprong vir plofkrag van die bene; basketbalgooi vir plofkrag van die bolyf; die Beep-toets vir aërobiese fiksheid en die 7-vlak abdominale toets vir abdominale krag.

#### **1.4.2.5 Statistiese analise**

1) Om (hipotese b) 'n netbalspesifieke posisionele profiel van antropometriese, fisieke en motoriese vereistes van 15- tot 17-jaar oue vroulike netbalspelers saam te stel en te kyk watter verskille tussen die posisionele groepe voorkom, is beskrywende statistiek (gemiddeld, mediane, standaard afwyking) gebruik. Die 15- tot 17-jaar oue vroulike netbalspelers is vir dié doeleindes in drie groepe gedeel naamlik: doele, middelbaanspelers en verdedigers. Verkennende data-analises sal gebruik word om te ondersoek of daar posisionele verskille ten opsigte van antropometriese, fisieke en motoriese vereistes bestaan.

- 2) Om (hipotese c) die effek van die program op antropometriese, fisieke en motoriese vereistes te bepaal sal daar van beskrywende statistiek gebruik gemaak word omdat hier nie van 'n ewekansige steekproef gebruik gemaak is nie maar slegs van 'n beskikbaarheidsproef. Praktiese betekenisvolheid (effekgrootte) van die verskil tussen gemiddeldes van twee tye is gebruik, waar die effekgrootte die gestandaardiseerde verskil tussen twee gemiddeldes is. Effekgroottes sal tussen die tydstippe bepaal word sodat daar gesien kan word of die effek wat die program gehad het groter was as tydens gewone oefening wat in die 2de jaar plaasgevind het.

Effekgrootte (d)	Effek
d=0.2	klein
d=0.5	medium
d=0.8	groot

**Tabel 1.1: Riglyne vir effekgrootte(Ellis & Steyn, 2003)**

## 1.5 Voorgestelde hoofstukindeling

- Hoofstuk 1: Inleiding, probleemstelling en doelwitte.
- Hoofstuk 2: Literatuuroorsig: Fisieke, motoriese en antropometriese vereistes vir sportlui in netbal en ander verwante spanbalsportsoorte.
- Hoofstuk 3: Literatuuroorsig: Riglyne vir die samestel van 'n sportspesifieke periodiseringsprogram en die effek daarvan op sportprestasievereistes.
- Hoofstuk 4: Metode en prosedure van die ondersoek
- Hoofstuk 5: Resultate en bespreking
- Hoofstuk 6: Samevatting, gevolgtrekkings, aanbevelings en tekortkominge.

---

# HOOFSTUK 2

---

## FISIEKE, MOTORIESE EN ANTROPOMETRIESE VEREISTES VIR SPORTLUI IN NETBAL EN ANDER VERWANTE SPANBALSPORTSOORTE

---



- 2.1 Geskiedkundige agtergrond**
  - 2.2 Die spel netbal**
  - 2.3 Prestasiedeterminante van sportlui in balsportsoorte**
    - 2.3.1 Inleiding**
    - 2.3.2 Antropometrie**
    - 2.3.3 Fisieke en motoriese vermoëns**
      - 2.3.3.1 Soepelheid**
      - 2.3.3.2 Spoed**
      - 2.3.3.3 Ratsheid**
      - 2.3.3.4 Spierkrag**
    - 2.3.4 Aërobiese vermoë en kapasiteit**
    - 2.3.5 Anaërobiese vermoë en kapasiteit**
  - 2.4 Opsomming**
- 

## **2.1 Geskiedkundige agtergrond**

In die moderne samelewing speel sport 'n besonder belangrike rol en maak dit deel uit van bykans elke mens se bestaan. Dit word aangewakker deur die gewildheid van sportprogramme, sportstudies, sportkanale op televisie, sporttydskrifte en sportsupplemente asook die voordele wat deelname aan sport vir die deelnemer inhou, naamlik verbeterde fisieke en emosionele welstand, ontspanning en plesier (Weinberg & Gould, 1999:538; Horne *et al.*, 2000:298; Venter *et al.*, 2005:3). Netbal het in die laat-negentiende eeu sy ontstaan in die Verenigde State gehad uit damesbasketbal wat op sy beurt deur James Naismith in 1891 ontdek en ontwikkel is. Netbal is oor 'n tydperk heen uit basketbal aangepas en ontwikkel tot die balsportsoort soos dit tans gespeel word. Alhoewel fisieke aktiwiteit vir vroue in daardie tyd beperk was, het opvoedkundiges wel toegegee dat die vroue aan basketbal en netbal mag deelneem. Dié opvoedkundiges het aangevoer dat, alhoewel albei sportsoorte as kontak sport beskou is, dit wel vroulikheid na vore bring en dat dit ook breinstimulasie aan vroue verskaf. Opvoedkundiges het ook 'n voorspelling gemaak dat netbal as vrouesport in die twintigste eeu die leiding onder die Statebondlande sou neem. Deesdae word beide basketbal en netbal beskou as kulturele kunste wat by wyse van sport die waardes van hulle tyd tot uitdrukking bring (Treagus, 2005:88). Van Engeland se amptelike kodifikasie in 1901 tot vandag toe het

netbal oor die wêreld heen ontwikkel as een van die grootste damesportsoorte met internasionale toetsreekse en 'n wêreldbeker-kampioenskap (Nauright & Broomhall, 1994:389).

Die Internasionale Federasie en Netbal Assosiasie (IFNA) het gerapporteer dat meer as 20 miljoen mense in meer as 70 lande netbal speel, met net minder as 60 nasionale netbalassosiasies wat geaffilieer is by die wêreldwye regeringsliggaam IFNA (IFNA, 2008:6). In lande soos Australië en Nieu-Seeland word netbal beskou as die gewildste damesport met die grootste aantal deelnemers, en is ook 'n gewilde damesport in die "Commonwealth of Nations", ingeslote Amerika, Suid Afrika en Jamaika (Australian Bureau of Statistics, 2008:1). Volgens Sport en Rekreasie Suid Afrika (SRSA, 2008:4) word netbal beskou as die sport in Suid Afrika met die hoogste aantal vroulike deelnemers, alhoewel hulle tans nie aan die Olimpiese Spele deelneem nie.

Oor die laaste drie dekades heen het die bemarking van sportprogramme 'n groot invloed op sportdeelname gehad (Horne *et al.*, 2000:298). As gevolg hiervan begin kinders van 'n jong ouderdom af reeds aan georganiseerde sport deelneem (Micheli, 1983:337; Armstrong & Welsman, 1997:369; Caine & Maffulli, 2005:1). Onder kinders het die gewildheid van die deelname aan sport van so vroeg as 9 jaar ontwikkel (Malina & Bouchard, 1991:501). Daar is ook bevind dat die deelname aan sport aanleiding gee tot verbeterde fisieke en psigologiese gesondheid, verhoogde fiksheidsvlak en verhoogde ontspanning; derhalwe kan dit ook algemene waarde tot die mens se lewensstyl en welstand toevoeg (Neely, 1998:395; Vanden Auweele *et al.*, 1999:518; ACSM, 2000:368).

## 2.2 Die spel netbal

Netbal word gespeel op 'n relatief klein baan (15,25 m by 30,5 m) met veertien spelers wat vir die tydsduur van vier kwarte van 15 minute elk, permanent in 'n aanvallende of verdedigende posisie speel. In wedstryde waaraan junior skoolgaande spelers deelneem, duur die wedstryd op dieselfde grootte baan slegs 40 minute, bestaande uit twee helftes van 20 minute elk (NSA, 2007:9).

Die doel van die spel netbal is om binne die amptelike tydsduur van die spel soveel punte (doele) as moontlik aan te teken deur die bal vanuit 'n bepaalde area (doelderde), deur 'n ring (380 mm in deursnee) te gooi wat op 'n hoogte van 3.05 m aan 'n paal vas is. Bell *et al.*

(1994:149) en Hopper (1997:197) beskryf netbal as 'n spansport wat bestaan uit sewe spelers wat elk 'n unieke funksie in hulle speelposisie moet vervul. 'n Netbalspan bestaan uit:

Hoofdoel	D
Hulpdoel	HD
Aanvallende Vleuel	AV
Senter	S
Verdedigende Vleuel	VV
Hulpdoelverdediger	HV
Hoofdoelverdediger	V

wat elkeen 'n bepaalde speldoel en -funksie op die baan vervul (Dawson, 1991:11).

Die reëls van die spel bepaal dat geen span vir 'n wedstryd met minder as vyf (5) spelers op die baan mag wees nie en 'n senterposisie ten alle tye diens moet doen (NSA, 2003:8). 'n Speler wat in besit is van die bal moet dit binne 3 sekondes deur middel van 'n gooi uitgee (NSA, 2007:8). Volgens Dawson (1991:15) is dit baie belangrik om beheer oor die bal uit te oefen deur oor die vermoë te beskik om die bal akkuraat en vinnig uit te gooi tesame met 'n gekontroleerde vang- en voetwerktegniek. Die spel is gebaseer op gooi- en vangtegnieke en is ontwerp vir enkelgeslagmededinging (NSA, 2007:8).

Alhoewel daar spelooreenkomste tussen verskillende speelposisies is, spesialiseer spelers gewoonlik in slegs een posisie. Die voorkeur en vereistes van 'n spesifieke posisie in die span mag egter deur faktore soos antropometriese samestelling, spelvaardighede en die fiksheidsvlak van spelers beïnvloed en bepaal word (Bell *et al.*, 1994:151 en Hopper, 1997:198).

Deelname aan 'n spanbalsportsoort soos netbal vereis bepaalde antropometriese, fisieke, motoriese, psigologiese, biomeganiese en fisiologiese eienskappe waardeur sukses in dié spesifieke sportsoort bepaal sal word (Coetzee, 1999:178). Weens 'n gebrek aan internasionale literatuur wat op netbal van toepassing is, sal daar in hierdie hoofstuk aandag geskenk word aan die literatuur wat betrekking het op bogenoemde komponente van sportlui in netbal asook verskillende balsportsoorte (behorende tot netbal) wat tot prestasievermoë kan bydra. Voorts sal die effek wat 'n sportspesifieke inoefeningsprogram op enkele

antropometriese, motoriese en fisieke komponente van sportlui het ook na aanleiding van die literatuur bespreek word.

## **2.3 Prestasiedeterminante van sportlui in balsportsoorte**

### **2.3.1 Inleiding:**

Vanweë die toenemend hoë eise wat gestel word ten opsigte van prestasielewering en 'n meer professionele afrigtingsbenadering van balsportsoorte wys McGrath en Ozanne-Smith (1998:47) daarop dat dit belangrik geword het om vas te stel watter spesifieke fisieke komponente vir spelers se spelvermoë in verskillende balsportsoorte van belang is, en hoe dit deur 'n sportspesifieke inoefeningsprogram verbeter kan word. Netbal is 'n spel waarin fiksheid en hoogs ontwikkelde motoriese koördinasie vereis word. Netbalspelers moet derhalwe oor 'n aantal prestasiedeterminante beskik om gedurende die spel vinnige bewegings uit te voer, hetsy vorentoe, agtertoe of vertikaal en horisontaal. Spelers moet vinnig, rats en slank wees met goeie uithouvermoë- en kragwaardes, aangesien daar van hulle verwag word om herhaaldelik hoë-intensiteitbewegings uit te voer met min rusperiodes tussenin (Venter *et al.*, 2005:5).

Volgens Crouch (1984:1) moet spelers in verskillende balsportsoorte aan spesifieke fisieke vereistes voldoen asook algehele verbetering of instandhouding toepas om te verseker dat dit tot voordeel van die span en sportsoort sal strek. Om die beste sportlui te selekteer wat tot die sukses van die span sal bydra, is een van die belangrikste maar moeilikste besluite wat die afrigter en die keurders moet neem (Crouch, 1984). Woodlands (2006:195) is die mening toegedaan dat instandhouding van een van die prestasiedeterminante, naamlik piek fisieke fiksheid, 'n uitdaging vir enige sportman of -vrou is. Dit is ook die boustene waarop gesteun word om sportlui in hul sportsoort of posisie ten beste te ontwikkel, aldus Woodlands (2006:195). Die fisieke eise van 'n vinnige, aaneenlopende spel soos netbal, basketbal en volleybal vereis nie net die ideale antropometriese liggaamsbou en -profiel nie, maar ook 'n goeie fisieke fiksheidstoestand (Woodlands, 2006:195). Uit 'n studie wat in rugby gedoen is, kon die afleiding gemaak dat rugby ook bestaan uit verskeie aktiwiteite wat sekere antropometriese, fisieke, motoriese en rugby-spesifieke komponente vereis (De La Port, 2004:7). Ten spyte van die gewildheid van netbal, het navorsers hulle kommer uitgespreek oor hoe skaars navorsing met betrekking tot antropometriese eienskappe, evalueringsprotokolle en die regte oefenveranderlikes in balsportsoorte soos netbal, basketbal en volleybal is (Scates & Linn, 2003:3; Woodlands, 2006:195).

Die spel in netbal, soos ook in ander balsportsoorte, vereis dat 'n hele aantal fisieke veranderlikes gevalueer moet word omdat prestasievermoë in netbal afhang van sodanige fisieke komponente (Ellis & Smith, 2000:302). Volgens Ellis en Smith (2000:302) bestaan bogenoemde fisieke komponente uit 'n hoë vlak van spelvaardighede in kombinasie met hoë vlakke van aërobiese en anaërobiese fiksheid. Bloomfield *et al.* (1994:17) wys daarop dat sportlui in netbal gereeld deur middel van 'n verskeidenheid toetse geëvalueer word, maar dit is gewoonlik heel informeel en die resultate word minimaal gebruik om vir die betrokke spelers 'n sportspesifieke fisieke profiel saam te stel. Die saamstel van sodanige profiel het verskeie belangrike funksies. Bloomfield *et al.* (1994:17) dui aan dat daar 'n algemene profiel van die speler aan die begin van die seisoen saamgestel word om die sterk- en swakpunte te identifiseer, asook om intervensieprogramme te ontwerp en dit aan die spelers te gee. Deur toepaslike toetse deur die seisoen met gereelde intervalle te herhaal kan die effektiwiteit van die intervensieprogram geëvalueer word deur vas te stel of die swakpunte verbeter het en die sterkpunte in stand gehou is. Terugvoering oor sterk- en swakpunte van die toetsresultate kan die speler ook motiveer om in 'n spesifieke area te verbeter of daarin te volhard deur sportspesifieke inoefeningsprogramme, aldus Bloomfield *et al.* (1994:18).

Een van die redes waarom Suid-Afrika as een van die beste lande in wêreldrugby beskou word, is dat hulle kondisioneringsprogramme volg wat tot die kondisionering van die spelers bydra (Gilbert, 2004:21). Volgens Heyneke Meyer, voormalige assistent Springbokafrigter, word rugby as 'n aërobiese sport beskou waarin sportspesifieke fiksheids-, stamina- en kragtoetse as uiters belangrik beskou word. In netbal behels 'n toetsprotokol die evaluering van onder andere antropometrie, soepelheid, spoed, ratsheid, krag, eksplosiewe krag, spieruithou vermoë en die aërobiese uithou vermoë (McGrath & Ozanne-Smith, 1998:47; Ellis & Smith, 2000:302; Venter *et al.*, 2005:5). Bogenoemde toetse bepaal die resultate van die hoë fisieke eise wat aan sportlui wat netbal speel gestel word (Ellis & Smith, 2000:302). Volgens hierdie navorsers is daar egter ook ander veranderlikes van belang wat nie by bogenoemde protokol ingesluit is nie, maar wat ook 'n invloed kan hê op netbalspelers se prestasievermoë, naamlik isokinetiese krag en anaërobiese uithou vermoë. Volgens Ellis en Smith (2000:302) is al bogenoemde evaluerings belangrik voordat die volgende deel van 'n program vir die sportlui van verskillende ouderdomme aangebied word, om daardeur te bepaal of die spesifieke doel van die fisieke en motoriese prestasiedeterminante van die vorige program bereik is.

Volgens Dick (1992:125) is die adolessente fase die beste tydperk vir die ontwikkeling van fisiek-motoriese kenmerke. Die adolessent se groei en motoriese ontwikkeling speel 'n belangrike rol ten opsigte van die sportprestasie en is dus belangrik om die invloed van groei en motoriese ontwikkeling van die adolessent te verstaan (De La Port, 2004:8). In die lig van die verskeie komponente wat uitgewys is as dat dit bydra tot die lewering van prestasievermoë in spanbalsportsoorte word die belangrikheid van hierdie komponente met betrekking tot prestasielewering vervolgens kortliks bespreek.

### **2.3.2 Antropometrie:**

Die bydrae wat antropometrie tot sukses op die sportveld lewer, is 'n aspek wat die afgelope 20 eeue lank reeds deur wetenskaplikes nagevors word (De Ridder, 1993:10). In die meeste sportsoorte word liggaamsbou of -samestelling – ook bekend as antropometrie – aangewend om talent te identifiseer deurdat daar sodoende bepaal kan word wat die geskikte liggaamsbou of -samestelling vir 'n spesifieke sportsoort is (Carter & Heath, 1990:503). Antropometrie verander voortdurend gedurende die kinderjare as gevolg van beengroei en die ontwikkeling van die skeletale sisteem. In teorie word verwag dat die talentvolste sportlui ook oor die mees geskikte antropometrie vir 'n spesifieke sportsoort sal beskik (Carter & Heath, 1990:503). Antropometriese norme wat aangelê word, moet aan die deelnemer van verskillende sportsoorte sy eie norm stel wat vir kinders of adolessente geskik is. Aspekte soos ouderdom, geslag en die tipe sport of spelposisie tydens sportdeelname moet verder deur die formulering van norme en ideale liggaamsmassa en vetmassa in berekening gebring word (De Ridder, 1993:11).

Docherty en Gaul (1991:525) het bevind dat liggaamsbou 'n betekenisvolle invloed op fisieke deelname, –vermoë en spesialisering het omrede antropometrie 'n groot rol speel in die prestasie van verskillende komponente by sportlui. Daarom word liggaamsmassa, liggaamslengte, persentasie liggaamsvet en spiermassa as belangrike aanduiders van prestasie in veral netbal beskou (Jordaan, 2001:44). Bell *et al.* (1994:151) wys egter daarop dat daar beperkte wetenskaplike literatuur beskikbaar is oor die antropometriese profiel van netbalspelers. Die antropometriese profiel van verskillende netbalspelposisies is in 'n studie deur Bell *et al.* (1994:151) geanaliseer, en die gemiddelde ouderdom van die groep waarmee hulle gewerk het, was  $18.9 \pm 1.15$  jaar. Bell *et al.* (1994) het spesifiek na die liggaamslengte en -massa van die spelers in die verskillende spelposisies gekyk. Bell *et al.* (1994) het gevind dat die gemiddelde lengte van die verdedigers (V en HV)  $174.5 \text{ cm} \pm 4.0$ , middelbaanspelers (AV, S en VV)  $163.9 \text{ cm} \pm 5.6$  en aanvallende spelers (D en HD)  $173.4 \text{ cm} \pm 4.5$  was. Die verdedigers

het 'n gemiddelde liggaamsmassa van  $68.9 \text{ kg} \pm 4.9$ , middelbaanspelers  $60.1 \text{ kg} \pm 4.9$  en aanvallende spelers  $64.7 \text{ kg} \pm 8.0$  gehad (Bell *et al.*, 1994). Ellis en Smith (2000:304) het weer op hul beurt by 16 elite netbalspelers (doele, middelbaanspelers en verdedigers ingesluit) in Australië bevind dat die gemiddelde lengte vir 'n netbalspeler  $173.6 \text{ cm}$  (skaal  $161.8\text{--}182.4 \text{ cm}$ ) was met 'n liggaamsmassa van  $64.6 \text{ kg}$  (skaal  $61.0\text{--}71.7 \text{ kg}$ ), en Telford *et al.* (1984:18) het 'n gemiddelde persentasie liggaamsvet van 24% by elite netbalspelers gevind. Die afleiding wat uit bogenoemde navorsing gemaak kan word, is dat die verdedigende spelers die langste en swaarte spelers op die baan, is met die aanvallende spelers effens korter en ligter as die verdedigende spelers. Die middelbaanspelers word as die kortste spelers met die kleinste liggaamsmassa beskou. Die gemiddelde netbalspeler is volgens dié bogenoemde navorsing ook nie noodwendig klein en fyn nie, aangesien hulle oor 'n relatief hoë liggaamsmassa en persentasie liggaamsvet beskik.

In 'n studie wat Venter *et al.* (2005:5) op die nasionale o/21 spelers in die Boland gedoen het, is daar gevind dat die Boland netbalspelers statisties betekenisvol korter is asook 'n groter som van velvoue het as die nasionale o/21 spelers in Australië. Bale en Hunt (1986:17) het bevind dat die antropometriese data van 29 internasionale spelers van Engeland 'n persentasie vet van  $24.5\% \pm 3.9$  opgelewer het wat volgens Venter *et al.* (2005:5) soortgelyk was aan die  $25.0\% \pm 4.3$  wat by die Boland netbalspelers gevind is. Volgens laasgenoemde resultate kan dit beteken dat die Boland netbalspelers moontlik oor 'n groter persentasie vet kan beskik. Weens die gebrek aan soortgelyke resultate van die o/21 Australiese spelers kon daar geen vergelyking tussen die 2 spanne se persentasie vet getref word nie en die studie van Bale en Hunt (1986:17) het verder aangetoon dat die middelbaanspelers beduidend korter en ligter is, met die laagste persentasie vet, smaller beenmates en kleiner omtrekke as die doelskieters en die verdedigers. Middelbaanspelers gebruik 'n groter oppervlakte van die baan in spel; daarom is dit vir hulle voordelig om 'n kleiner, ligter liggaamsbou vir spoed en ratsheid tydens die beweging op die baan te hê (Bale & Hunt, 1986:17). Ter ondersteuning van die antropometrie van sportlui in balsportsoorte het Withers en Roberts (1981:585) en Hopper *et al.* (1995:215) gevind dat spiermassa 'n dominante komponent in die liggaamsamestelling van elite netbal- en hokkiespelers is en ook 'n dominante komponent in die lewering van prestasievermoë is.

Spesialisering in 'n spesifieke speelposisie het gelei tot die identifisering van antropometriese eienskappe wat in verskillende posisies as belangrik vir optimale prestasie beskou word (Nicolas, 1997:385). Klem moet gelê word daarop dat 'n persoon se antropometrie slegs een van die faktore is wat uiteindelik prestasie in vele balsportsoorte (netbal, rugby, sokker en

basketbal) kan bepaal en dat faktore soos balvaardigheid, goeie hand-oog- en voet-oog-koördinasie, fisiologiese ontwikkeling, psigologiese ingesteldheid en biomeganika elk ook 'n rol speel (Quarrie *et al.*, 1996:53). In antropometrie het Quarrie *et al.* (1996:53) ook bevind dat rugby- en sokkerspelers in hul onderskeie spelposisies oor verskillende antropometriese en fisiologiese komponente beskik. Ondersteunend hiertoe het Bale en Hunt (1986:16) bevind dat die meeste elite netbalspelers lank is, en oor 'n goeie kragbasis, gebalanseerde fisieke ontwikkeling en 'n hoë skraalliggaamsmassa beskik. Hulle het verder bevind dat die langste en swaarste spelers in netbal die aanvallers en verdedigers is.

Liggaamsproporsie verander voortdurend tydens die kinderjare as gevolg van beengroei en die ontwikkeling van die skeletale sisteem (Jordaan, 2006:56). Navorsing op kinders gedurende die vroeë kinderjare toon 'n negatiewe korrelasie tussen liggaamsgewig en spring- en hardloop-komponente (Jordaan, 2001:44). Dit wil sê hoe swaarder die kind is, hoe groter negatiewe invloed sal dit op spoed en spronghoogtes (vertikale sprong) hê. 'n Positiewe korrelasie bestaan egter tussen skraalliggaamsmassa, krag en liggaamsgrootte; dit wil sê hoe groter die liggaamsbou en hoe hoër die skraalliggaamsmassa hoe groter sal die kragtoepassingsvermoë wees (Jordaan, 2001:44). Wat persentasie liggaamsvet betref, het Malina en Bouchard (1991:200) gevind dat 'n toename in persentasie vet by jong spelers 'n afname in motoriese vaardighede en prestasie meebring. Ackland en Bloomfield (1996:60) lig 'n ander belangrike bevinding uit, naamlik dat die groei en ontwikkeling van die boonste ledemate en romp voor adolessensie relatief stabiel is. Dit is dus 'n positiewe indikator vir die ontwikkeling van 'n jong netbalspeler se gooivaardighede, aangesien hierdie liggaamsegment nie groot veranderinge in genoemde tydperk ondergaan nie.

### **2.3.3 Fisieke en motoriese vermoëns:**

Navorsers beskou fisieke en motoriese ontwikkeling as die belangrikste basis waarop die ontwikkeling van verskeie komponente (bv. spoed, ratsheid, krag ens.) wat met prestasie in sport geassosieer word, berus (Hazeldine & McNab, 1991:128). *Fisieke vermoëns* verwys na die vermoë van die liggaam om aan die fisieke eise wat daaraan gestel word wanneer die liggaamsgewig van een punt na 'n ander verplaas word, te voldoen, en behels ook verder die mate van meganiese energie wat tydens die proses van gewigsverplasing deur die liggaam verbrand word (Haywood, 1986; Jordaan, 2006:39). *Motoriese vermoëns* is volgens Haywood (1986) en Schmidt (1988) 'n algemene kenmerk van 'n individu wat betreklik permanent na afloop van die kinderjare vasgelê is en nie maklik verander kan word wanneer volwassenheid bereik word nie. Verder definieer Schmidt (1988) motoriese vermoëns as 'n hipotetiese

konstruksie wat aangebore en redelik stabiel is en die onderliggende bepaler van 'n sekere tipe motoriese respons is.

Daar is verskeie fisieke en motoriese veranderlikes waardeur die fisieke vermoëns van sportlui in spanbalsportsoorte, veral netbal, beïnvloed word. Spesifieke fisieke en motoriese vereistes sal afhang van die spesifieke spelposisie as gevolg van die verskil in die aktiwiteitspatroon van die verskillende individue (Ellis & Smith, 2000:304). Vir die span om sukses te behaal moet sportlui in alle fisieke en motoriese komponente optimaal presteer. Enkele van die relevante veranderlikes wat in die huidige studie van belang is, sal kortliks bespreek word.

### **2.3.3.1 Soepelheid:**

Soepelheid word beskou as die vermoë van 'n spier of gewrig om maklik en stadig deur sy maksimale bewegingsomvang te beweeg (Nicolas, 1997:392; Arheim & Prentice, 2000:868). Verskeie navorsers verwys na soepelheid as die resultaat van strekoefeninge (Shellock & Prentice, 1985:271; Gleim & McHugh, 1997:293). Armstrong en McManus (1994:23) het bevind dat soepelheid 'n belangrike komponent vir prestasielewering is, maar dat dit in baie gevalle afgeskeep word. 'n Toename in soepelheid lei tot groter krag- en eksplosiewekrag-vermoë by sportlui, omdat soepel spiere deur 'n groter bewegingsomvang kan beweeg en dus meer krag vir langer periodes van tyd kan genereer (Nicholas, 1997:392). 'n Gebrek aan soepelheid kan ook verder tot ernstige beserings lei (Armstrong & McManus, 1994:23).

Volgens Nicholas (1997:392) en Schilling (2000:44) geniet soepelheid nie die nodige aandag gedurende voorbereiding van sportlui in balsportsoorte nie, hoewel dit tot die toename in kragvermoë en die afname in beserings onder sportlui kan bydra. Calder (2000:19) asook Hawley en Burke (1998:241) en Gambetta (1997:8) beweer egter dat bogenoemde 'n mite is, aangesien daar geen oortuigende bewyse in die literatuur voorkom waar strekking tydens opwarming en die afname in beserings in verhouding tot mekaar staan nie. In 'n studie wat op Boland netbalspelers onderneem is, is gevind dat die dinamiese strekoefeninge wat gedurende die opwarming van 'n gestruktureerde oefenprogram uitgevoer is, wel 'n betekenisvolle effek op die soepelheid van die hampese spiergroep gehad het (Fourie, 2005:77). Soos talle ander fisieke en motoriese komponente moet soepelheid ook deur inoefening in stand gehou word (Karstens, 2002:46).

Om soepelheid te verbeter kan daar van verskillende strekmetodes gebruik gemaak word. Statiese strekking is die tegniek wat die algemeenste toegepas word en beïnvloed die

meganiese en neurologiese komponente van die spier-tendon-eenheid wat lei tot verhoogde spierskeletale soepelheid. Hoewel statiese strekking effektief is om statiese fleksie by wyse van bewegingsomvang te verbeter is daar gevind dat dit nie dinamiese soepelheid beïnvloed as dit volgens passiewe en aktiewe styfheid gemeet word nie. Dit beïnvloed wel die visko-elastisiteitseienskappe aangesien dit die spanning-ontspanning laat afneem (Magnusson *et al.*, 1996a:294; Magnusson *et al.*, 1996b:324; McNair *et al.*, 2000:355). Dinamiese strekking is op sy beurt weer strekking wat gepaard gaan met beweging en is gewoonlik baie sportspesifiek (Scates & Linn, 2003:16). Dinamiese strekke wat as een van die metodes beskou word om soepelheid te verbeter is belangrik vir prestasie-deelname omdat dit essensieel ontwerp is om ledemate deur 'n onbeweegbare bewegingsomvang te strek (Shellock & Prentice, 1985:271; De Castella *et al.*, 1996:23), asook om 'n optimale omgewing vir kragprodusering daar te stel dat dit kraglewering tydens spronge, gooie en spoed verbeter (Robbins, 2005:74; Sale, 2002:34). Faigenbaum *et al.* (2006:68) ondersteun ook laasgenoemde navorsing deur statisties betekenisvolle verskille op vertikale en horisontale spronge te kry nadat dinamiese opwarming/strekking op junior sportlui (volleybal, sokker, basketbal) uitgevoer is. Nicolas (1997:391) en Williford *et al.* (1994:860) het ook bewys dat soepelheid in verskillende speelposisies en spel-vlak in ander balsportsoorte soos rugby verskil. In die algemeen kan die verskil in soepelheid ook in die verhouding tot die verskille in liggaamsamestelling en ouderdomme geplaas word (Williford *et al.*, 1994:861).

Gedurende die groeifase van kinders (7–12 jaar) vind 'n afname in soepelheid plaas en dit kan tot beserings lei (Micheli, 1983:28, Armstrong & McManus, 1996:37). Jordaan (2001:29) het bevind dat die kritieke periode vir soepelheidsontwikkeling dié tussen 7 en 11 jaar is en dat mobiliteit optimaal op die ouderdom van 15 jaar bereik word. Soepelheid neem weer toe tot adolessensie (18 jaar) en daarna neem dit weer vinnig af en moet derhalwe deur 'n aktiewe lewenstyl in stand gehou word (Coetzee, 1999:25).

### **2.3.3.2 Spoed:**

Spoed word beskou as die vermoë om 'n kort afstand in die vinnigste moontlike periode af te lê (Gallahue, 1996:311). Dit kan ook as die verskynsel beskou word waarin krag teen 'n vinnige tempo agter 'n massa geplaas word. Die spoed van sametrekking en die samestelling van spiervesels (vinnig- en stadig sametrekkende spiervesels) is geneties van aard, maar ware spoed kan wel deur inoefening verbeter word (Jordaan, 2001:156).

Dit blyk dat dogters se spoedontwikkeling tot die ouderdom van 14 jaar plaasvind, waarna dit stelselmatig begin afneem en derhalwe deur korrekte oefening in stand gehou moet word (Gallahue & Ozmun, 1989:313). Daar word ook aangevoer dat daar 'n negatiewe korrelasie tussen spoed en liggaamsgrootte bestaan omdat spoed afneem namate liggaamsgrootte toeneem (Slaughter *et al.*, 1980:190). Volgens Reilly (1979:3) beskik 'n persoon met 'n hoër skraalliggaamsmassa oor beter eksplosiewe krag, spoedvermoë, ratsheid en springvermoë. Reilly (1979:3) se bevindinge ondersteun bogenoemde, aangesien die middelbaannetbalspelers wat ook oor 'n hoër skraalliggaamsmassa beskik, ratser en vinniger is as die doele en verdedigers. Om hoëkapasiteit-bewegings te kan uitvoer moet daar gevolglik na liggaamsgrootte gekyk word (Reilly, 1979:3).

Die belangrikheid van spoed in verskillende spelposisies word ook deur Hazeldine (1994:128) beklemtoon. In samehang hiermee wys Hazeldine (1994:128) daarop dat spoed in spanbalsportsoorte soos basketbal, volleybal, rugby en sokker ook 'n belangrike fisieke vereiste is om goeie prestasie te kan behaal. Volgens Scates en Linn (2003:81) is spoed een van die belangrikste komponente in volleybal. Voor die 1960's was volleybal 'n veel meer passiewe balsportsoort aangesien die spelers verbied was om vorentoe te hardloop en blok en daar selde gebruik gemaak is van 'n duikpoging om die bal te bereik (Scates & Linn, 2003:81). In 2002 het die Universiteit van California, Los Angeles (UCLA) in die openingsronde teen UC Santa Barbara verloor omdat UCLA nie vinnig en rats genoeg was om gereed en op die verdediging te wees om te blok sodra UC Santa Barbara die bal van die net af "gespike" het nie. Aangesien die "spiker" of aanvallende speler se arm vinniger beweeg as die blokker of die verdediger, moet die verdediger al gereed wees voordat die aanvallende speler die bal bereik. Volgens Scates en Linn (2003:82) moet die verdediger dus vinnig en rats wees aangesien hy 10 voet van die net af kan wees as hy die bal by die net teen die aanvallende speler moet verdedig. Badenhorst (1998:21) ondersteun laasgenoemde navorsing deur daarop te wys dat spoed van beweging 'n belangrike vereiste is vir goeie prestasie in verskeie balsportsoorte.

Ter aansluiting hierby het Allison (1978:10) die hoeveelheid spoeddeurlope (5 m–10 m spoedafstande) van verskillende posisies in netbal gemonitor. Sy bevind dat die D en V 4.1% van die tyd aan spoed afgestaan het met 82 spoeddeurlope, die HD en HV het 5.9% van die tyd aan spoedverwante aktiwiteite afgestaan met 148 spoeddeurlope. Die S het 232 spoeddeurlope gedoen en ongeveer 11.8% van haar tyd aan spoed gewy. In teenstelling hiermee het die AV en VV die meeste van hulle tyd, naamlik 16.3% benut om spoed toe te pas met 336 spoeddeurlope en gevolglik minder as die ander spelers te rus. Hieruit kan afgelei

word dat die middelbaanspelers tydens 'n wedstryd die meeste tyd aan die spoedkomponent bestee en dat die inoefening daarvan derhalwe baie belangrik is. Ongepubliseerde resultate van die Protea netbalspan wat in 2001 ingesamel is, wys dat hulle gemiddelde spoed 2,33 sekondes oor 10 m was. In 2002 was dit 1.29 sekondes oor 5 m en 2.10 sekondes oor 10 m (South African Sports Commission, 2002). Ellis en Smith (2000:306) het weer Australiese data publiseer. In 1995 het die Suid-Australiaanse Instituut se spelers 1.15 sekondes oor 5 m, 1.94 sekondes oor 10 m en 3.36 sekondes oor 20 m gehaal waar die o/21 spelers van Australië se Instituut vir Sport 1.15 sekondes oor 5 m, 1.96 sekondes oor 10 m en 3.37 sekondes oor 20 m gehaal het (Ellis & Smith, 2000:306). Oliver (2000:12) sluit hierby aan deur aan te voer dat, wanneer die wêreld se topnetbalspanne geanaliseer word, dit duidelik word dat spoed 'n belangrike komponent van die spel netbal uitmaak, of dit is om die bal met spoed na die volgende speler uit te gee, om spoed te gebruik om 'n kognitiewe besluit te neem of om teen 'n spoed uit te gaan om die bal in besit te neem.

In die algemeen word spoed as 'n fundamentele komponent vir sukses in spansporte (Terblanche & Venter, 2009:140). In 'n sport soos netbal vind beweging nie altyd binne dieselfde ruimte, dieselfde periode van tyd of vir dieselfde afstand plaas nie. Alhoewel spoed oor 'n reguit afstand as 'n belangrike komponent in netbal beskou word, is die vermoë om van rigting te verander en vinnig te kan wegspring en weer tot stilstand te kom baie belangriker. Die bewegings moet gepaard gaan met goeie beheer oor die liggaam asook oor balans om effektief te wees en sukses te behaal (Terblanche & Venter, 2009:140). Chad en Steele (1990:180) wys ook daarop dat netbalspelers baie min maksimale spoed gedurende die wedstryd gebruik, maar dat hulle wel heelwat van bewegings soos draf, skuifel/hop of stilstaande aksies gebruik maak. Chad en Steele (1992:180) dui ook aan dat die spoedaksie nooit langer as 2 sekondes duur nie, maar dat dit wel aangewend word om 'n ruimte te skep, 'n opponent te ontwyk of 'n bal te onderskep. Om bogenoemde redes meen Chad en Steele (1992:180) dat dit wel vir 'n netbalspeler nodig is om oor 'n goeie 5 m en 10 m spoedkomponent te beskik.

Hoewel daar nog relatief min navorsing oor die hardloopspoed van netbal gedoen is, is Chad en Steele (1990:180) van mening dat afrigters en sportwetenskaplikes kennis moet neem van hierdie motoriese komponent aangesien dit 'n belangrike deel van die spelsituasie uitmaak. Spoedinoefening is veronderstel om die speler te help om haar maksimale spoedpotensiaal te verbeter. Volgens Penford en Jenkins (1996:31) kan spoed deur die volgende metodes verbeter word:

1. Reaksie op 'n sein/teken, wat deur reaksievaardigheidsoefeninge verbeter kan word.
2. Versnelling, die vermoë om maksimale spoed binne die kortste moontlike tyd te bereik. Versnelling kan verbeter word deur versnellingsvaardighedsinoefening asook deur middel van pliometrie.
3. Balans, die vermoë om een beweging/tegniek direk na 'n ander beweging/tegniek uit te voer. Balans kan verbeter word deur die inoefening van laterale bewegings en proprioepsie-oefeninge (spronge en stabilisering).
4. Maksimale spoed, kan inge oefen word deur herhaaldelike kort spoedoefeninge.
5. Instandhouding van maksimale spoed wat deur veranderdespoed-oefeninge (hardloop volspoed en op instruksie 4 ritmebewegings kombineer met die spoed) en absolute spoedoefening (30 m spoed) onderhou kan word.

### 2.3.3.3 Ratsheid:

Ratsheid bestaan uit ses fundamentele komponente, naamlik spoed, krag, koördinasie, ritme, balans en liggaamsbeheer (Karstens, 2002:53). Costello (1984:28) voer aan dat tydsberekening en ritme die basis is waarop ratsheid gebou word, terwyl Costello en Kreis (1993:1) ook aangetoon het dat daar 'n direkte korrelasie bestaan tussen verbeterde ratsheid, tydsberekening, ritme en beweging. Ratsheid word volgens Meir (1993:14) en Cilliers (1999:16) beskou as die vermoë om vinnig en effektief van rigting te verander sonder om te veel spoed te verloor. Quarrie *et al.* (1996:55) wys daarop dat ratsheid 'n verwantskap met ander fisieke komponente soos spoed en krag toon, en volgens Hare (1997:45) kan ratsheid deur die ontwikkeling van eksplosiewe krag bevorder word. Daar is nie baie sportsoorte waarin die sportlui net in 'n reguit lyn na die volgende punt moet beweeg nie; intendeel in baie sportsoorte moet ratsheid toegepas word met inagneming van 'n bal wat by die sportsoort betrokke is, soos netbal (Fourie, 2005:18).

Volgens Baley (1997:223) vereis 'n spel, soos netbal en basketbal, verder dat die spiergroepe wat betrokke is, alternerende konsentriese en eksentriese kontraksies moet uitvoer om sodoende 'n opponent met ratse bewegings te klop. Dit vereis dat die bewegings met effense spoedvermindering gepaard gaan ten einde van rigting te kan verander (Baley. 1997:223). Die gevolg is dat daar in dié aksie momentum verloor word. Hierdie alternerende verlaging en versnelling van momentum kan volgens Baley (1997:223) op ratsheid dui.

Volgens Buttifant *et al.* (1999:10) het studies rapporteer dat daar 'n klein persentasie gedeelde variansie tussen spoedtyd en ratsheidprestasie is. Sleg 'n 11% en 22% onderskeidelik van

algemene variansie was gerapporteer vir spoed en 'n sokkerspesifieke ratsheidstoets (Buttifiant *et al.*, 1999:10) asook die Illinois ratsheidstoets (Draper & Lancaster, 1985:17). Volgens Young *et al.* (2001:317) is daar 'n 22% gedeelde variansie tussen spoed en 'n komplekse spoeditvoering met vyf skerp rigtingveranderinge van 100° hoeke. 'n Studie wat gedoen is om die effek van agteruit bewegende oefeninge op spoed, ratsheid en eksploosiewe krag van goed geoefende netbalspelers te bepaal, het bewys dat indien oefening in 'n agteruit beweging gedoen word, dit oor 'n tydperk van 6 weke 'n betekenisvolle effek op ratsheid en verskeie toetse teweeg bring (505-toets, T-toets en ratsheidsleertjie-toets) (Terblanche & Venter, 2009:139).

Ellis en Smith (2000:306) beskou die 505-toets as 'n betroubare netbalspesifiketoets om ratsheid van die spelers te bepaal. Ellis en Smith (2000) rapporteer dat die resultate wat deur die o/21 netbalspelers van die Australiese Instituut vir Sport op die 505-toets behaal is, 2.44 sekondes aan die linkerkant en 2.40 sekondes aan die regterkant was. Daarteenoor het ongepubliseerde data van die Protea netbalspan wat in 2002 getoets is, aangetoon dat hulle onderskeidelik 2.51 sekondes aan die linkerkant en 2.47 sekondes aan die regterkant behaal het (South African Sports Commission, 2002:11).

Navorsing ondersteun die voordele van ratsheidsinoefening vir sportlui wat betrokke is by 'n sportsoort wat ratsheid vereis (Skemp-Arlt *et al.*, 2007:50). Ratsheid, versnelling en balvaardighede stel spelers in balsportsoorte (netbal, sokker, basketbal, rugby ens) verder in staat om by hulle opponente verby te hardloop of om die opponente beter te verdedig. Volgens Skemp-Arlt *et al.* (2007:50) sal die toename in ratsheid onder sportlui ook 'n toename in bewegingstyd meebring, wat weer 'n toename in spoed en vinnigheid van beweging tot gevolg het. DeOreo en Keogh (1980:80) wys daarop dat ratsheid gewoonlik tussen die ouderdomme 5 en 8 jaar ontwikkel, waarna ontwikkeling/verbetering stadiger plaasvind en met spesifieke inoefening versterk moet word. Dit kan gebeur dat kinders se arm- en been reaksietyd nie gelyktydig ontwikkel nie, wat ratsheid aanvanklik kan benadeel of in die wiele ry (DeOreo & Keogh, 1980:80).

Vanweë die vinnige verloop van die spel en die variëring van spoed asook die hoeveelheid geleentheid wanneer die speler in netbal van rigting moet verander, beweer Meir (1993:4) dat daar voortdurend van 'n speler verwag word om ratsheidsvermoëns in aanvallende spel aan die dag te lê asook om verdedigend te speel. Uit bostaande gegewens kan dus afgelei word dat ratsheid ook een van die belangrike komponente is waarvoor goeie netbalspelers moet beskik.

Aan die hand van hierdie bevindings is dit duidelik dat die twee fiksheidskomponente (spoed en ratsheid), horisontale spoed en ratsheid min met mekaar gemeen het en word gevolglik volgens Young *et al.* (2001:317) as onafhanklike fisieke eienskappe beskou.

#### **2.3.3.4 Spierkrag:**

Spierkrag kan bloot gedefinieer word as die hoeveelheid krag wat teen 'n weerstand in een maksimale poging in 'n spiergroep gegenereer kan word terwyl eksplosiewe krag na die eindproduk van die spierkrag gekombineer met spoed in een maksimale poging verwys (Malina & Bouchard, 1991:221). Die behoefte aan spierkrag en kraguithou vermoë word algemeen as 'n belangrike komponent vir prestasie in 'n verskeidenheid sportsoorte aanvaar (Foran, 2001:63). So het Walsh (1990:27) bevind dat krag as 'n belangrike fisieke komponent in balsporte beskou word. Walsh (1990:27) beklemtoon dit dat krag 'n belangrike rol speel in 'n speler se vermoë om die impak van kontak sport (netbal, basketbal, rugby) te weerstaan en terselfdertyd die bal na die ondersteunende spelers te speel. Volgens Hage (1981:115) kan daar dus 'n duidelike verband getrek word tussen die speler se kragkomponent en die gehalte van die spel wat deur die speler gelewer word.

Daar kan gevolglik uit bogenoemde afgelei word dat krag 'n uiters belangrike komponent is, en volgens Stallings (1982:195), Hazeldine (1994:128) en Winch (2004) kan daar met betrekking tot balsporte tussen vyf soorte krag onderskei word, asook die toepassing daarvan in die sportsoorte:

- ❖ Statiese krag ("Muscular strength"): Die maksimale krag wat 'n spier kan genereer sonder dat daar enige beweging plaasvind.
- ❖ Eksplosiewe krag ("Muscular power"): Dinamiese krag vermenigvuldig met die spoed waarteen dit uitgevoer kan word.
- ❖ Dinamiese krag: Die maksimale krag wat 'n spier kan genereer om beweging te laat plaasvind.
- ❖ Isokinetiese krag: Die maksimale krag wat 'n spier kan uitvoer in reaksie op 'n ander krag.
- ❖ Kraguithou vermoë: Die vermoë om teen 'n ligte weerstand vir 'n sekere tyd te beweeg.

Die vermoë om krag in 'n sportsoort toe te pas is gewoonlik afhanklik van hoe vinnig die atleet maksimale krag in sy neuromuskulêre sisteem kan ontwikkel. Krag, of die vermoë om dit te ontwikkel, is die resultaat van die inoefening daarvan. Statische en eksplosiewe krag is twee wesenlike fisieke vereistes wat in moderne sport benodig word, aldus Hazeldine (1994:128). In

'n balsport soos rugby is eksplosiewe krag by voorspelers belangrik, aangesien daar gedurig opgespring en uitgereik moet word na balle in lynstane asook tydens die afskop (Nicolas, 1997:389). Insgelyks is statiese en eksplosiewe krag in netbal ook belangrik, aangesien aksies soos die gryp van die bal na 'n onsuksesvolle doelpoging, onderskepping van die bal asook die vang van die bal as dit vir die speler gegooi word, doeltreffend en akkuraat uitgevoer kan word indien die speler oor goeie statiese krag in die bolyf beskik, en die hoeveelheid krag moet ook bepaal kan word (Allison, 1978:12; Fourie, 2005:12).

Min sportspesifieke data is beskikbaar vir die verskillende kragtoetse wat uitgevoer kan word. Ellis en Smith (2000) het wel 'n paar waardes van Australiese netbalspelers gepubliseer. Netbalspelers van die Suid-Australiese Instituut vir Sport wat in 1995 getoets is, het 'n gemiddelde vertikale sprong van 42.6 cm bereik waar die Australiese ope-span netbalspelers in 1997 'n gemiddelde vertikale spronghoogte van 53.4 cm gehaal het. Die o/21 netbalspelers van die Australiese Instituut het op hulle beurt in 1997 'n spronghoogte van 49,0 cm gehaal. Volgens ongepubliseerde data van die Suid-Afrikaanse Protea netbalspan was hulle gemiddelde waardes vir die vertikale sprong in 2001 slegs 44.0 cm en in 2002 42,0 cm (South African Sports Commission; 2002). Daar kan wel uit die bogenoemde feite afgelei word dat die Protea-spelers swakker getoets het as die Australiese spelers in dieselfde toets, en swakker kondisionering kon moontlik die oorsaak daarvan gewees het.

Indien daar 'n gepaste oefenprogram gevolg word en die oefenprogramontwerp daarvan gerig is op die doel wat bereik wil word, kan 'n verbetering in krag wel bewerkstellig word deur middel van weerstandsoefeninge waar gewigte, isometriese of isokinetiese oefeninge gebruik word (Ramsay *et al.*, 1990:159; Jordaan, 2001:27). Spierkrag kan volgens Coetzee (1999:20) ook deur middel van motoriesevaardigheidsoefeninge verbeter word. Foran (2001:97) beklemtoon dat deur te poog om 'n eksplosiewe atleet te wees, daar na 'n breë spektrum van die atletiese ontwikkeling gekyk moet word, naamlik suiwer kragwerk soos Olimpiese bewegings, pliometrie en spoedontwikkeling. Ramsay *et al.* (1990:159) bevind dat om verbeterde funksionele vermoë van die senuweesistiem asook kragtoename te bewerkstellig, 'n gepaste program gevolg moet word.

'n Verbetering in krag by kinders kan ook verbeter word deur middel van weerstandsoefeninge (Kraemer & Knuttgen, 2003). Toesig moet voltyds gehou word of hulp moet ook verleen word om die korrekte uitvoering van die program by kinders te bewerkstellig (Jordaan, 2001:27). Santos *et al.* (2002:210) dui in navorsing aan dat die maksimum kragontwikkeling by dogters 'n

toename van 66% van die middel-tienerjare af toon. Volgens Gallahue en Ozmun (1989) en Santos *et al.* (2002) is daar 'n liniêre verband tussen toename in liggaamsmassa en spierkrag; daarom kan die toename in spierkrag tesame met die groeiversnellingsfase eers tydens puberteit werklik in perspektief gesien word. Tussen die ouderdomme 10 en 12 jaar is die verandering in maksimale krag minimaal, maar daar kom wel 'n betekenisvolle verandering in maksimale krag tussen die ouderdomme 12 en 17 jaar voor (Santos *et al.*, 2002:207). Kragwaardes blyk tot op die ouderdom van 21 jaar positief te ontwikkel (Jordaan, 2006:55).

#### **2.3.4 Aërobiese vermoë en kapasiteit:**

Aërobiese en anaërobiese kapasiteit word ook as belangrike komponente vir optimale prestasie in netbal beskou (Jordaan, 2001:32). Die bydrae van die aërobiese energiesistiem by netbalspelers word beïnvloed deur faktore soos speelposisie, standaard van die wedstryd en die spelpatroon wat gespeel word (Woodford & Angove, 1991:20). Aangesien spelers oor die algemeen teen hoë-intensiteitsvlakke speel en kort rusperiodes het, moet die aërobiese vermoë van die spelers in enige posisie hoog wees om as basis vir uithouvermoë te dien (Chad & Steel, 1990:87). Chad en Steel (1990:87) het bewys dat 'n netbalspeler wat oor 'n hoë aërobiese kapasiteit beskik, langer aan hoë-intensiteitsoefening en -spel gedurende 'n wedstryd kan deelneem.

Die duur van 'n netbalwedstryd is ongeveer 60 minute met relatief min rus tussenin. Dit beklemtoon dus die noodsaaklikheid van 'n goeie aërobiese kapasiteit. Die maksimale suurstofkapasiteit ( $\dot{V}O_2$  maks) is die wyse waarop die aërobiese kapasiteit uitgedruk word en verwys na die hoeveelheid suurstof wat sportlui inneem, vervoer en gedurende fisieke aktiwiteit gebruik (Prentice, 1999:606). Daar is wel verskeie metodes wat toegepas kan word om die aërobiese kapasiteit te bepaal, naamlik deur die direkte ( $\dot{V}O_2$  maks) of indirekte toets (Beeptoets) waar, in laasgenoemde, die  $\dot{V}O_2$  maks dan afgelei word van die resultaat wat behaal is (ACSM, 2000:368). Ellis en Smith (2000:306) wys daarop dat die meervlakkige wissellooptoets (Beeptoets) suksesvol op die netbalbaan uitgevoer kan word. Dié toets word as sportspesifieke toets vir die bepaling van aërobiese kapasiteit gebruik omdat dit geldig en betroubaar is, maklik en doeltreffend is om te administreer en bewegingspatrone bevat wat met die spel van al die posisies in netbal ooreenstem (Ellis & Smith, 2000:306).

Om te bepaal wat die energiebehoefte van elke speler spesifiek tot sy/haar spelposisie is, moet daar na die verskeidenheid wedstrydintensiteite asook maksimale harttempo's gekyk word (Woolford & Angove, 1991:36). Soos te verwagte, kan daar 'n toename in suurstofverbruik wees met die toename in inoefeningsintensiteit en harttempo (Noakes, 1986:535). McArdle (1994:379), Sheppard (1991:100) en Stickland *et al.* (2003:290) dui aan dat die gemiddelde harttempo van vroue tydens die deelname aan die multivlak-fiksheidstoets vier slae per minuut hoër as dié van mans is. Verder toon genoemde navorsing ook aan dat vroue se maksimale harttempo tydens deelname aan die multivlak-fiksheidstoets (Beeptoets) effens laer is as die voorgestelde waarde (220 – ouderdom).

Aërobiese kapasiteit van sportlui is afhanklik van die liggaam se vermoë om tydens oefening suurstofopname te verhoog en vinnig na afloop van die beweging of oefening te herstel deurdat die harttempo so vinnig as moontlik daal voordat die volgende beweging/aktiwiteit uitgevoer word. Volgens Rowland (1996:10) kan aërobiese kapasiteit verhoog word deur die inoefening van aërobiese aktiwiteite soos deur lang afstande te hardloop asook intervalle (Bishop, 2001:28; Brandon, 2004:1). Brandon (2004:1) het navorsing gedoen op wat die effek van 'n 6-weke intervalprogram op aërobiese kapasiteit is. Dié navorser het gemiddelde sportlui in twee groepe verdeel – die een groep het die interval-inoefeningsprogram gevolg terwyl die ander groep hulle gewone oefenroetine voortgesit het. Daar was 'n statisties betekenisvolle effek van 13% op die  $\dot{V}O_2$  maks -waarde van die groep wat die interval-inoefeningsprogram gevolg het terwyl die ander groep nie 'n betekenisvolle verbetering getoon het nie.

'n Toename in aërobiese kapasiteit kan volgens Williford *et al.* (1994:861) bydra tot vinniger herstel en die afname van ook bewys dat soepelheid in verskillende speelposisies en spel-vlak in ander harttempo na hoë-intensiteit-aktiwiteite. Sportlui met 'n laer aërobiese kapasiteit sal meer fisiologiese stres relatief tot hulle maksimale prestasievlak ervaar. Hawley en Burke (1998:249) het aangetoon dat vroulike elite sportlui wat aan 'n spanbalsport soos netbal op hoë vlak wil deelneem, aan die volgende aërobiese kapasiteit moet voldoen:

- a) 'n gemiddelde suurstofopname van tussen 50-55 ml/kg/min afhangende, van die spelposisie. Withers en Roberts (1981:585) en Bell *et al.* (1994:153) het gevind dat 'n gemiddelde aërobiese kapasiteit ( $\dot{V}O_2$  maks) van netbalspelers 53 ml.kg.min is en

- b) die vermoë het om tydens 'n wedstryd 'n hoë persentasie aërobiese uithouvermoë te behou. Algehele aërobiese fiksheid sal sportlui toelaat om tydens 'n wedstryd teen 'n hoër werkvlak te verrig (Turnbull *et al.*, 1995:116).

Malina en Beunen (1988:518) se navorsing wat op dogters van 6- tot 16- jarige ouderdom uitgevoer is, het getoon dat  $\dot{V}O_2$  maks-waardes van 52.0 ml/kg/min na 40.5 ml/kg/min afgeneem het. Hierdie daling word onder andere toegeskryf aan die verandering van liggaamsamestelling deur die akkumulering van vet by dogters gedurende puberteit (Malina & Beunen, 1988:518), aangesien aërobiese kapasiteit direk deur faktore soos liggaamslengte, liggaamsgewig, ryping en geslag beïnvloed word (Malina & Bouchard, 1991:212). Volgens Gallahue en Ozmun (1989:287) is die ontwikkeling van die  $\dot{V}O_2$  maks baie stadig en bereik dit eers optimale vlakke tydens puberteit. Uit die navorsing van laasgenoemde navorsers blyk dit dat maksimale suurstofkapasiteit tot op die ouderdom van 15 jaar by dogters verbeter, wat daarna begin afneem en dat dit slegs deur inoefening in stand gehou kan word.

Verder wys Armstrong en McManus (1994:23) en Malina en Bouchard (1991:205) aan daarop dat die aërobiese kapasiteit van kinders gedurende die groeijare deur kardiovaskulêre en pulmonêre kapasiteit, skeletale spiere en hematologiese komponente bepaal word. Haywood (1986:207) het aangetoon dat kinders se kardiorespiratoriese uitset kleiner is as dié van volwassenes weens die volgende redes:

- ❖ Kleiner liggaamsgrootte wat derhalwe tot kleiner suurstofopname lei;
- ❖ Laer hemoglobienkonsentrasie om suurstof na die werkende spiere te vervoer;
- ❖ Laer toleransieperiode vir oefening as gevolg van kleiner glikogeenstore;
- ❖ Onvolwasse liggaamstemperatuur-reguleringsstelsels wat kinders se vermoë om te sweet en sodoende die liggaam af te koel, negatief beïnvloed.

Daar is steeds vrae met betrekking tot die watter mate waarin die maksimale suurstofkapasiteit tydens groei en ontwikkeling verbeter asook hoeveel verbetering as gevolg van inoefening by kinders intree.

### **2.3.5 Anaërobiese vermoë en kapasiteit:**

Soos in die geval van aërobiese kapasiteit, vorm die anaërobiese kapasiteit van spelers in 'n spel soos netbal 'n belangrike fisiologiese komponent vir optimale prestasie. Vanweë die

vinnige aard en hoë intensiteit met sommige van die bewegings en aktiwiteite van die spelers tydens die spel kan die aërobiese sisteem nie aan al die energiebehoefte van die liggaam voldoen nie en is gevolglik ook van die anaërobiese sisteem (sonder suurstof) afhanklik. Die anaërobiese kapasiteit bepaal volgens Prentice (1999:607) die effektiwiteit van die onmiddellike en korttermyn-energiesisteem. Hawley en Burke (1998:249) het aangetoon dat vroulike elite sportlui wat in hierdie verband in 'n hoëvlak sportsoort soos netbal wil presteer, oor die volgende eienskappe moet beskik:

- a) hoë anaerobiese kapasiteit. Bell *et al.* (1994:153) het gevind dat anaërobiese kapasiteit van elite netbalspelers (gemeet in piekkrag-uitset) tussen 694 watt en 712 watt is; en
- b) die vermoë om vinnig tussen hoë-intensiteitaktiwiteite te herstel.

Volgens Otago (1983:25) is die grootste gedeelte van die bewegings wat in netbal uitgevoer word, korter as 10 sekondes, waarna 'n speler moet herstel vir ongeveer drie maal die tydsduur (30 sekondes) van wat die oorspronklike aktiwiteit geduur het (dit beteken 'n werk-tot-rus ratio van 1:3). Die anaërobiese energiestore word derhalwe tydens die herstelproses weer vinnig aangevul. Hoe hoër die intensiteit van die werkperiode en hoe korter die herstelperiode, hoe groter is die betrokkenheid van die aërobiese energiesisteem om deelname teen 'n hoë vlak te onderhou (Allison, 1978:11; Prentice, 1999:607).

Spesifieke energie wat van 'n speler in 'n spesifieke posisie vereis word, word ook as belangrik beskou (Woodford & Angove, 1991:29). Dié navorsers se studie was daarop gemik om te bepaal of verskillende intensiteite van inoefeningvaardighede ooreenstem met die intensiteite wat tydens spel op die baan ervaar word. Woodford en Angove (1991:29) het 'n trapmeultoets op die spelers uitgevoer om elke individu se maksimale harttempo (maks HT) te bepaal. Uit die resultate van bogenoemde toets is vier intensiteitsones vir elke speler vasgestel, naamlik:

1. Sone 1 groter as 95% maks HT (Verbeter aërobiese kapasiteit)
2. Sone 2 tussen 85% en 95% maks HT (Vir anaërobiese uithouvermoë)
3. Sone 3 tussen 75% en 85% maks HT (Vir aërobiese uithouvermoë)
4. Sone 4 minder as 75% maks HT (Herstel en regenerering)

Die sones hou verband met elke individu se laktaatdrempel (LD) en individuele anaërobiese drempel (AD), waar LD verwys na die punt van toename in bloedlaktaat bo die rustende basislynvlakke en AD na die hoogste metaboliese vlak waar bloedlaktaatkonsentrasies by 'n

bestendige vlak tydens verlengde oefening in stand gehou kan word. Daar is gevind dat LD kan voorkom by ongeveer 75% van maks HT en AD tussen 85–92% van maks HT. Bloedlaktat word wel voortdurend geproduseer en uit die liggaam verwyder. Sodra die intensiteit toeneem en die harttempo 75% van maks HT oorskry, sal die hoeveelheid bloedlaktat wat geproduseer word die hoeveelheid wat deur die liggaam verwyder of gebuffer word, oorskry (Woodford & Angove, 1991:29). HT bo 95% maks HT word beskou as die maksimale punt van suurstofgebruik.

Bevindings wat uit die bostaande studie verkry is, is dat meer tyd in sones 3 en 4 (75% en minder van maks HT) bestee is tydens inoefening as tydens die speel van 'n wedstryd. Tydens 'n wedstryd word meer tyd in sones 1 en 2 (85% en meer van maks HT) bestee teenoor sones 3 en 4 tydens inoefening op die trapmeul. Die implikasies hiervan is dat inoefeningsprogramme so saamgestel moet word dat oefeninge aan dieselfde spesifieke intensiteitsvereistes as die posisie se intensiteite tydens die deelname aan 'n wedstryd moet voldoen en dat die toetsresultate van bogenoemde toets nie die korrekte weergawe van die spel se intensiteit is nie.

Voorseisoen fiksheidstoetsings kan wel help om basislynresultate vir elke speler te verkry deur gereelde monitering van oefeningsintensiteite tydens oefening en wedstryde. 'n Speler se profiel kan uit hierdie resultate bepaal word en dit kan help om kondisioneringsprogramme vir verskillende spelers van verskillende posisies saam te stel. Kondisionering sal aanvanklik by 75% van maksimale HT moet begin en stadig toeneem tot maksimale anaërobiese intensiteit (Woodford & Angove, 1991:29). Deur middel van gereelde monitering, uitvoering van toetsprotokolle, ouderdom, omgewingsfaktore en deelnamevlak in ag te neem kan die sportwetenskaplike weet waarop om te fokus as daar na die ontwikkeling van 'n inoefeningsprogram gekyk word.

Die effek van groei en ryping op prestasie op die anaërobiese energieproduksie van die groeiende kind moet ook deeglik in ag geneem word (Malina & Bouchard, 1991:217). In hierdie verband het Jordaan (2001:26) daarop gewys dat daar 'n liniêre verband tussen die verbetering van anaërobiese vermoë, groei en ontwikkeling by seuns sowel as dogters bestaan. Volgens Malina en Bouchard (1991:40) is hierdie liniêre verband duidelik vir dogters tot die ouderdom van 15 jaar en by seuns tot die ouderdom van 19 jaar. Armstrong en McManus (1994:25) is ook van mening dat kinders se anaërobiese kapasiteit met ouderdomstoename verbeter en dan tydens puberteit stabiliseer.

Die anaërobiese kapasiteit kan wel gedurende puberteit en daarna deur inoefening gehandhaaf word. Die redes wat vir hierdie verbetering in anaërobiese kapasiteit aangevoer word, is onder andere die verandering in die kind se spiersamestelling gedurende puberteit (Sale, 1989:110). Harris (1994:65), Roemich en Rogel (1995:483) en Jordaan (2006:46) is egter die mening toegedaan dat die blootstelling aan aërobiese en anaërobiese oefenprogramme teen maksimale intensiteite eerder tot na puberteit gelaat moet word.

## **2.4 Opsomming**

Alhoewel relatief min studies oor die effek van kondisioneringsprogramme op die fisieke, motoriese en antropometriese vereister vir sportlui in netbal en ander verwante spanbalsportsoorte onderneem is, kan ons wel waarneem dat 'n kondisioneringsprogram wel 'n effek het op bogenoemde parameters. Daar word dus in die volgende hoofstuk gefokus op die effek van 'n gestruktureerde netbalspesifieke oefenprogram oor 'n netbalseisoen heen.

---

# HOOFSTUK 3

---

## RIGLYNE VIR DIE SAAMSTEL VAN 'N SPORTSPESIFIEKE PERIODISERINGSPROGRAM EN DIE EFFEK DAARVAN OP SPORTPRESTASIEVEREISTES

---



- 3.1 Inleiding**
  - 3.2 Riglyne vir die saamstel van 'n sportspesifieke periodiseringsprogram**
    - 3.2.1 Periodisering**
    - 3.2.2 Komponente van 'n periodiseringsprogram**
      - 3.2.1.1 Volume**
      - 3.2.1.2 Intensiteit**
      - 3.2.1.3 Frekwensie**
      - 3.2.1.4 Kompleksiteit en spesifisiteit**
  - 3.3 Die effek van verskille in 'n periodiseringsprogram op antropometriese, fisieke en motoriese vereistes in verskillende sportsoorte**
  - 3.4 Die waarde van en vereistes vir fisieke toetsings vir die saamstel van 'n oefenprogram**
  - 3.5 Opsomming**
- 

### **3.1 Inleiding**

Prestasie onder sportlui het oor die afgelope aantal jare dramaties verbeter (Bompa & Haff, 2009:6). Bompa meen dat wetenskaplike ondersteuning deels bydra tot verbeterde prestasie van sportlui (Bompa & Haff, 2009:6). Prestasievlakke wat in die verlede nie haalbaar was nie, is tans 'n werklikheid – al hoe meer sportlui behaal uitstekende resultate of prestasies. Prestasie word beïnvloed deur 'n aantal faktore soos antropometrie, krag en eksplosiewe krag. Sommige van hierdie faktore is egter vereistes vir prestasie om aan spesifieke sportsoorte te kan deelneem (Caruso *et al.*, 2009:41).

Die vraag wat derhalwe in hierdie verband gestel word, is: Waaraan kan hierdie prestasie of verbetering toegeskryf word? Volgens Bompa en Haff (2009:6) bestaan daar ongelukkig geen enkelvoudige antwoord op hierdie vraag nie. Dit word toegeskryf aan die resultaat wat behaal word na intense motivering en toewyding aan oefenprogramdoelwitte asook lang ure se strawwe oefening. Talle desperate inoefeningsdoelwitte – spesifiek krag, eksplosiewe krag en uithouvermoë – moet in 'n oefenprogram vervat wees (Gamble, 2004:18). Afrigting gepaard met die programme het volgens hom ook meer gesofistikeerd geraak en die bystand van 'n sportwetenskaplike en -spesialis ten opsigte van die oefenprogram het prestasie en verbetering verder moontlik gemaak. Bompa en Haff (2009:7) wys ook daarop dat 'n breër kennisbasis

ontwikkel het wat in die oefeningsmetodologie weerspieël word. Gepaardgaande hiermee, het sportwetenskaplike ondersteuning meer wetenskaplik en sportspesifiek geword (Gamble, 2004:18; Bompá & Haff, 2009:6).

Daar is voldoende bewys dat indien sportlui hulle prestasie wil verbeter, hulle nie voortdurend dieselfde inoefeningsmetodes of -tegnieke kan gebruik nie (Hartmann *et al.*, 2009:1921). Hierdie navorsers is van mening dat indien sportlui nie hul inoefeningsmetodes in die loop van die seisoen aanpas of verander en meer sportspesifiek maak nie, hul liggame net sal aanpas by die vlak en intensiteit van oefeninge wat hulle doen, met die gevolg dat hul fiksheid 'n plato sal bereik en geen verbetering sal ondergaan nie – 'n vlak wat ook bekend staan as blote instandhouding. Om die liggaam nie net in 'n fase van instandhouding te hou nie, moet progressie gevolglik in die oefenprogram plaasvind deur 'n toename in intensiteit, volume en frekwensie van oefening oor 'n spesifieke tydsduur heen, asook spesifiteit van oefeninge om die bewegings wat in die spesifieke sportsoort wat deur die sportlui beoefen, uitgevoer word, te simuleer (Gamble, 2004:19).

Die doel van 'n sportspesifieke periodiseringsprogram is om die optimale resultate of effek op die doeltreffendste manier moontlik te verkry deur van die korrekte samestelling en frekwensie/lading van spesifieke oefeninge gebruik te maak. Frekwensie (lading) kan op twee maniere doeltreffend aangepas word, naamlik deur die hoeveelheid repetisies wat uitgevoer word asook die intensiteit waarteen dit gedoen word, te laat toeneem (Coutts, 2001:22). Hartmann *et al.* (2009:1921) rapporteer dat sportlui se prestasiepotensiaal wel sal verbeter solank die liggaam se vermoë om aan te pas nie oorskry word nie; dus moet spesifieke oefeningsdoelwitte gestel word met riglyne vir die oefenprogram.

Die volg van riglyne met die oog op progressiewe toename in die hoeveelheid oefening, toename in spoed van oefensessies en die aanpas van frekwensie daarby, word geag die maklikste manier vir sportlui te wees om prestasievermoë te verbeter. Progressie in die oefenprogram het wel prestasieverwante voordele, maar sonder oefeningsdoelwitte en -riglyne sal sportlui nie hulle optimale potensiaal kan verwesenlik nie (Hartmann *et al.*, 2009:1921). Volgens Hartmann *et al.* (2009:1921) is daar 'n aantal riglyne waarna daar tydens die saamstel van die oefenprogram gekyk moet word ten einde optimale prestasievermoë te verkry. Die doelwitte word egter nie altyd net deur 'n toename in die werkslading tydens oefening bereik nie. Dit word eerder bereik deur die regte riglyne vir 'n sportspesifieke periodiseringsprogram aan sportlui te verskaf.

### 3.2 Riglyne vir die saamstel van 'n sportspesifieke periodiseringsprogram

Weens die gespesialiseerde aard en spesifisiteit van sport het die riglyne en vereistes vir die saamstel van sportlui se oefenprogramme 'n opmerklieke verandering ondergaan (Bompa & Haff, 2009:1). Die ontwikkeling van prestasie in kompetisie vind plaas deur programme wat ontwerp is om fisieke en motoriese vereistes te verbeter (Smith, 2003:1103). 'n Gestruktureerde oefensisteem wat in 'n oefenprogram vervat is, bevat inoefeningsaktiwiteite wat spesifiek op die verbetering van fisiologiese, psigologiese en prestasievereistes van sportlui fokus – spesifiek gerig op die sport waaraan die sportlui deelneem. Die doel van die tipe inoefening is om die vermoë te ontwikkel om kraguitset en die spoed waarteen bewegings oor 'n gegewe afstand of tyd uitgevoer is, vol te hou (Smith, 2003:1104).

Periodiseringsprogramme vir die verskillende spansportsoorte verskil omdat die sportspesifieke vereistes van elke spansportsoort van dié van die ander verskil (Hawley & Burke, 1998:245). Om die selfontwerpte sportspesifieke periodiseringsprogram in hierdie studie meer spesifiek vir 'n sportsoort soos netbal te maak is daar van netbalspesifieke oefeninge in die periodiseringsprogram gebruik gemaak wat aan netbalvereistes voldoen en volgens die bepaalde riglyne vir die saamstel van 'n program toegepas is. So byvoorbeeld is oorhoofse gooie met 'n medisynebal gebruik om eksplosiewe krag van die bolyf- en armspiere te ontwikkel en ratsheidsoefeninge (5 en 10 meter wissellope) gedoen wat die snelheid van spel op die baan sal simuleer – om maar enkeles te noem.

Indien optimale prestasievermoë in sport bereik wil word, is sportspesifieke vereistes soos krag, spoed en uithouvermoë belangrike fisieke komponente wat in die oefenprogram aandag moet geniet en wat by die vereistes van baie balsportsoorte pas (Bompa, 1999:5). Eksterne faktore kan egter ook die saamstel en vereistes van die inoefeningsprogram beïnvloed. So het Hawley en Burke (1998:245) aangedui dat die verandering in spelreëls en die speeloppervlak van die bane (sinteties) direk aanleiding gee het tot die verandering in die voorbereiding van die spelers. Waar 'n hokkiespeler weens die vorige reëls vir die skeidsregter se fluitjie moes wag om die bal van buite af in die baan in te kon speel kan die speler ooreenkomstig die gewysigde reëls nou self bepaal en dadelik die bal inspeel sonder dat die skeidsregter die fluitjie blaas. Derhalwe word die spel weer vinniger voortgesit (Hawley & Burke, 1998:245). 'n Soortgelyke reël het by netbal verander deurdat die speler nie meer vir die skeidsregter se fluitjie hoef te wag om die spel weer te begin nadat die bal die baan verlaat het nie, maar dadelik die ingooi

kan waarneem (NSA, 2007:32). Hierdie tipe verandering in reëls het volgens Hawley en Burke (1998:245) daartoe bygedra dat spelers aërobies beter gekondisioneer moet wees, aangesien die speltempo daardeur verander of verhoog is.

Volgens Fleck en Kreamer (1982:50), asook Bompá en Haff (2009:93), is periodisering een van die belangrike vereistes waaraan 'n oefenprogram moet voldoen om die nodige effek te hê op sportlui se fisieke en motoriese vereistes vir optimale prestasievermoë. Spansportsoorte het verskeie doelwitte wat bereik moet word wat krag, eksplosiewe krag, fiksheid, ensovoort insluit. Al die vereistes moet tydens die beplanning van 'n oefenprogram in ag geneem word; daarom is dit noodsaaklik dat dié program sistematies beplan moet word om die regte doelwitte met die regte oefeningsresponse op die regte tyd te bereik, en wel deur gebruik te maak van periodisering (Gamble, 2004:10).

### 3.2.1 Periodisering

Daar is ingewikkelde definisies aan die hand waarvan periodisering verduidelik word, maar kortliks gestel, beteken dit net om jou hele oefenprogram in dele te verdeel en tydens daardie tyd of deel 'n spesifieke doelwit te probeer bereik (Bompá & Haff, 2009:93). Volgens Rhea *et al.* (2002:250) is periodisering 'n sisteem wat sal aanpas by enige verandering wat die sportlui mag ondervind in 'n poging om die eise wat die stressors stel, te hanteer. Indien die sportlui die stressors van 'n spesifieke periodiseringsprogram nie kan hanteer nie, kan daar veranderinge aan die periodiseringsprogram aangebring word deur verandering van oefeninge op 'n daaglikse basis (Hartmann *et al.*, 2009:1926). Rhea *et al.* (2002:250) ondersteun die konsep *periodisering* om 'n afname in beserings en toename in fiksheid te laat plaasvind. In die algemeen sluit periodisering alle aspekte rakende die sportlui se voorbereiding vir die komende seisoen in (Rhea *et al.*, 2002:85; Rhea *et al.*, 2003:253).

Aangesien daar nie op al die belangrike aspekte gelyktydig in die oefenprogram gefokus kan word nie, moet die oefeningstyd in dele onderverdeel word met een of twee doelwitte wat telkens bereik moet word (Hartmann *et al.*, 2009:1926). Coetzee (1999:132) voer ook aan dat periodisering die proses is wat gevolg moet word om verskillende aspekte van sportlui se fisieke mondering te verbeter deur middel van 'n gestruktureerde oefenprogram. Die hoofdoel van periodisering is om seker te maak dat die sistematiese veranderinge in oefeningsintensiteit, -repetisies en -belading die sportlui wat die oefenprogram volg, in staat sal stel om op die regte tyd te piek, of om die verlangde effek te verkry (Coetzee, 1999:132).

Periodisering is 'n belangrike komponent van enige oefenprogram – beide kort- en langtermyn (Coetzee, 1999:132). Volgens Stone *et al.* (1999:57) moet verskillende siklusse in die loop van 'n seisoen geïdentifiseer word. Hierdie siklus sal afhang van verskillende aspekte, naamlik sportsoort, duur van die seisoen asook individuele fisiese eienskappe van die sportlui. Periodisering word in drie siklusse onderverdeel, naamlik (Stone *et al.*, 1999:57):

1. Makrosiklus (lank) – Beplan vir die hele **jaar** met sekere piektye vir kompetisie.
2. Mesosiklus (gemiddeld) – Beplan vir 'n korter tydperke, naamlik **4 – 6 weke**.
3. Mikrosiklus (kort) – Beplan **weeklikse** sessies met afwisseling van hoë en lae intensiteit.

In die verskillende siklusse kom daar ook verskillende fases voor. Dié bestaan uit die voorbereidingsfase, die kompetisiefase, die piekfase en die aktiewe rusfase, soos vervolgens in fyner besonderhede bespreek word:

- Voorbereidingsfase

Dit is die periode waartydens daar gefokus word op algemene kragontwikkeling deur middel van gimnasium- of eie liggaamsweerstandsoefeninge. Geen klem word op sportspesifieke oefening geplaas nie (Wathen *et al.*, 2000:520). Algemene fiksheidsoefeninge maak ook deel uit van die fase om antropometrie en kondisionering van die liggaam in stand te hou. McMillan *et al.* (2005:435) het gevind dat professionele sokkerspelers se aërobiese prestasie tydens hierdie fase betekenisvol verbeter het, maar tydens die kompetisiefase nie. Insgelyks het Thomas en Reilly (1979:106) gerapporteer dat sokkerspelers se uithouvermoë tydens die eerste derde van die seisoen toegeneem het en relatief stabiel tydens die seisoen gebly het. In dié konteks is hoëintensiteit-oefening, byvoorbeeld dié wat teen 'n maksimale harttempo van 85% uitgevoer word. Tydens hierdie fase word daar nie op pliometrie, spoed en ratsheid gefokus nie (Wathen *et al.*, 2000:520).

- Kompetisiefase

Na afloop van die voorbereidingsfase volg die kompetisiefase waartydens meer tyd aan tegniese en taktiese aspekte afgestaan word. Oefensessies met betrekking tot bv. pliometrie, spoed en ratsheid om fisiese en motoriese komponente te verbeter moet vooraf in korrelasie met die afrigter se oefensessies beplan word (Chiu en Barnes, 2003:45). Chiu en Barnes (2003:45) wys daarop dat komplekse oefeninge vroeër in die week uitgevoer moet word terwyl sportlui nog vars en energiek is, terwyl uithouvermoë-oefeninge eerder later in die week gedoen moet word sodat die sportlui oor die naweek kan herstel indien daar dan nie kompetisie

plaasvind nie. Bevindinge van Brady *et al.* (1995:499) dui daarop dat daar 'n afname in aërobiese uithouvermoë voorgekom het tydens die kompetisieseisoen van sokkerspelers nadat hulle in die voorbereidingsfase 'n piek vir aërobiese uithouvermoë bereik het. Hy skryf die afname toe aan die afrigter se strategie om die spelers se inspanning “terug te hou” vir wedstryde. Oefeninge wat in dié fase deur die sportwetenskaplike beplan word, gaan derhalwe meer sportspesifiek wees as dié waaraan spelers in die voorbereidingsfase gewoond was (Wathen *et al.*, 2000:520).

'n Aanbeveling wat in hierdie verband deur Hedrick (2002a:8) gemaak word, is dat die hoeveelheid sportwetenskaplike sessies wat per week beplan word, drie sessies per week nie moet oorskry nie, aangesien meer tyd aan taktiese en tegniese aspekte bestee moet word. Hoëvolume-sessies moet egter plaasvind om maksimale effek te verkry in die tyd wat die sportwetenskaplike tot sy/haar beskikking het (Hedrick, 2002a:8). 'n Verdere verwante aanbeveling deur Stone en Wathen (2001:8) is dat die sessies van die sportwetenskaplike van dag tot dag moet verskil deur lading, intensiteit en volume af te wissel, aangesien dit voordelig is vir optimale inoefeningsrespons. Die volume van pliometrie-, spoed- en ratsheidsoefeninge sal vanselfsprekend afhang van waar tot waar die deelnemer in dié siklus gevorder het, aangesien daar vroeg in die siklus meer op kraggeoriënteerde oefeninge gefokus moet word en later in hierdie siklus, wanneer meer wedstryde gespeel word, meer tyd aan tegniese en taktiese aspekte gewy moet word (Gamble, 2007).

- Piekfase

Periodiseringsprogramme is ontwerp vir piekfase-inoefening, aangesien dit fokus op die instandhouding van sportlui se vermoë wanneer daar gedurende 'n lang seisoen van kompetisiedeelname na aan hulle piek gewerk word (Wathen *et al.*, 2000:520).

Hoffman en Kang (2003:110) wys daarop dat daar wel geleenthede tydens die seisoen sal wees wanneer daar meer oefensessies per week vir instandhouding geskeduleer is. Dit sal voorkom in 'n tydperk wanneer daar minder kompetisies sal wees of tydens die midseisoen-onderbreking van die piekfase. Daar sal weeklikse beplanning gedoen word vir instandhouding deur die periodiseringsprogram aan te pas indien die speler na strawwe kompetisie nog rus of herstel benodig.

Vir instandhouding stel Hoffman en Kang (2003:110) voor dat die oefenintensiteit bo 80% van een repetisie maksimum gehou word om kragkomponente in stand te hou. Die uitvoering van

die kragessies hoof ook net twee keer per week te geskied. Tydens dié fase sal daar baie tyd aan eksplosiewe krag bestee word wat uit komplekse pliometriese bewegings of oefeninge sal bestaan waar spanoefeninge onder toesig van die afrigter ook 'n element van pliometrie kan bevat. Vir die instandhouding van spoed-en ratsheidsoefeninge, kan daar elke tweede week sessies ingewerk word of dit kan deel uitmaak van opwarming (Wathen *et al.*, 2000:520).

- Aktiewe rusfase

Na 'n lang seisoen van voorbereiding en kompetisie, is dit uiters belangrik dat 'n periode van aktiewe rus vir sportlui toegelaat moet word. Afhangende van hoe lank die seisoen was, sal sportlui aanbeveel word om sonder toesig (afrigter of sportwetenskaplike) aan oefening te begin deelneem (Wathen *et al.*, 2000:520). Dit kan enige vorm van oefening insluit, byvoorbeeld swem of fietsry vir 'n netbalspeler (Stone *et al.*, 1999:57).

Dit is nodig om te besef dat daar nie net een regte periodiseringplan is nie. Wat vir een sportsoort of soort sportlui doeltreffend is, sal nie noodwendig dieselfde effek op die ander sportsoort en soort sportlui hê nie, aangesien elkeen hulle eie doelwitte stel en eiesoortige behoeftes het.

### 3.2.2 Komponente van 'n periodiseringsprogram

Die volgende 4 sleutel terme word gebruik om 'n periodiseringsprogram te manipuleer en om voordeel te trek uit periodisering (Bompa & Haff, 2009:93):

- Volume - tyd, afstand of repetisies;
- Intensiteit - werk in 'n gegewe tyd;
- Frekwensie - tyd tussen werk en herstel; en
- Kompleksiteit - moeilikheidsgraad van oefening.

#### 3.2.2.1 Volume

Volgens Bompa (1999:80) word daar van volume gepraat as die totale hoeveelheid van 'n aktiwiteit wat tydens oefening uitgevoer word. Volume verwys dus na die spesifieke hoeveelheid en duur van inoefening tydens die oefensessies asook die totale aantal ure en dae waarin geoefen word. Om volume akkuraat te bepaal moet daar na die spesifieke sportsoort se metingseenheid gekyk word (Bompa, 1999:81). Vir sommige sportsoorte is dit afstand (hardloop, swem, fietsry) of massa/kilogram (gewigoptel). Die oorgrote meerderheid spansportsoorte sal tyd (bv. netbalwedstryd is 4 x 15 min kwarte) as die bepaler van volume

gebruik, maar sommige sportwetenskaplikes of afrigters sal tyd en afstand aanlê om die volume korrek weer te gee (bv. 12 km in 60 min).

Hawley en Burke (1998:22) rapporteer dat volume slegs een van die belangrikste veranderlikes is om die graad van aanpassing deur die liggaam teenoor die oefening te bepaal, terwyl Arheim en Prentice (1999:103) stel dat volume die duur van oefening, afstand wat afgelê is en die hoeveelheid repetisies wat tydens oefening uitgevoer is, insluit. Om volume in 'n oefenprogram te verhoog kan die volgende riglyne gevolg word:

- Toename in die duur van die oefensessie; bv. indien dit 3 x 60 minutesessies was, verhoog dit na 3 x 90 minute en dan weer na 3 x 120 minute;
- Toename in die hoeveelheid oefensessies van bv. 3 x 120 minute na 4 x 120 minute en dan na 5 x 120 minute;
- Die hoeveelheid repetisies, oefeninge of tegniese elemente per oefensessie kan vermeerder word; en
- Toename in die afstand of duur van repetisie of oefening.

Bompa (1999:80) voeg by dat daar 'n hoë korrelasie tussen prestasie en die oefenvolume bestaan. Sportlui wat beoog om onder die top twintig in die wêreld gelys te word moet gemiddeld meer as 1 000 uur se oefening per jaar doen (2.7 uur per dag) teenoor die 400 uur vir gemiddelde sportlui. Deur die intensiteit te drasties te verhoog kan egter lei tot uitputting, lae oefeningseffektiwiteit en beserings. Derhalwe moet 'n progressiewe toename in volume plaasvind. Hierdie toename in volume moet eerder per mikrosiklus plaasvind as dat die volume per oefensessie verhoog word (Bompa, 1999:80). Die dinamiek van volume tydens die verskillende fases van inoefening verskil afhangende van die sportsoort wat beoefen word, die oefeningsdoelwitte of effek wat verkry wil word, sportlui se behoeftes en in watter fase van die kompetisiekalender dit is dat hulle hul bevind, aldus Bompa (1999:80).

### **3.2.2.2 Intensiteit**

Intensiteit is volgens Bompa (1999:81) die kwalitatiewe werk/oefening wat sportlui in 'n gegewe tyd verrig. Stone *et al.* (1999:59) beskou intensiteit as die "kraguitset". Krag is werk/arbeid (oefening) gedeel deur tyd (arbeid/tyd) en staan in verhouding tot energieverbruik. Arheim en Prentice (1999:101) beskou intensiteit as die belangrikste faktor van die inoefeningsprogram – veral in die beginstadium van inoefening – aangesien die liggaam talle veranderinge ondergaan om by die vereistes van werkslading aan te pas. Hawley en Burke (1998:245) ondersteun bogenoemde stelling met hul verduideliking dat hoe hoër die intensiteit is waarteen geoefen

word, hoe groter gaan die effek van uitputting wees wat derhalwe aanleiding sal gee tot 'n toename in herstel- of rustyd aanleiding sal gee voor die sportlui weer teen dieselfde lading sal kan oefen. Om intensiteit in 'n oefenprogram te verhoog kan die volgende riglyne gevolg word:

- Toename in snelheid om die gegewe afstand te voltooi;
- Toename in tempo / ritme met die uitvoering van 'n oefening/vaardigheid;
- Afname in rusintervalle tussen repetisies en vaardighede/oefeninge; en
- Toename in die hoeveelheid kompetisies in die inoefeningsfase (indien die sportlui op elitevlak deelneem)

'n Verdere belangrike aspek wat die uitwerking van intensiteit sal beïnvloed, is die afname in die hoeveelheid rustyd wat tydens die program toegelaat word (Hawley & Burke, 1998:245). Prakties gesproke beteken dit dat, by netbal, die hoeveelheid oefeninge of repetisies sal toeneem, terwyl die hoeveelheid rus tussen die oefeninge of repetisies sal afneem om die nodige effek te verkry. Die rus tussen twee oefensessies word direk bepaal deur die intensiteit en duur van die bepaalde oefensessie (Bompa, 1999:92). Die sportwetenskaplike of afrigter wat wel bewus is van faktore soos ouderdom, geslag, ondervinding, omgewingsfaktore, tipe spiervesels wat in oefening gebruik word, tipe oefening, tipe energiesisteen, psigologiese faktore en nog vele meer, kan die korrekte hersteltegnieke op die sportlui toepas (Graham *et al.*, 2003:338; Luebbbers, 2003:709; Bompa, 1999:97).

Tydens inoefening ervaar sportlui verskillende vlakke van intensiteit waarteen geoefen word. Die liggaam pas aan deurdat fisiologiese funksies by die vereiste van die oefening aanpas. Hierdie aanpassings wat plaasvind, word deur harttempo aangedui, en dit sal vir die sportwetenskaplike of afrigter 'n goeie aanduiding gee van wat die ware intensiteit van die oefening en program is (Bompa, 1999:86).

Oefeningsintensiteit kan aan die hand van die harttempo tydens oefening geklassifiseer word en dit is belangrik om dié sones in ag te neem wanneer die intensiteit en rus van spesifieke oefensessies beplan word (Bompa, 1999:87):

SONE	INTENSITEIT	HARTTEMPO/MIN
1	Laag	120 – 150
2	Medium	150 – 170
3	Hoog	170 – 185
4	Maksimaal	≥185

**Tabel 3.1: Riglyne van oefeningsintensiteit aan die hand van die harttempo (Bompa, 1999)**

### 3.2.2.3 Frekwensie (oefenlading)

Volgens Bompa (1999:81), asook Hawley en Burke (1998:245), word belading of oorbelading bepaal deur die frekwensie van oefening (hoe gereeld geoefen word, bv. 3 x per week), intensiteit van oefening (hoe hard geoefen word), die duur van oefening (hoe lank geoefen word) asook die herstelfase wat tydens inoefening plaasvind. Coutts (2001:22) rapporteer dat die bepaling van die korrekte oefenlading een van die moeilikste take is, aangesien die afrigter en sportwetenskaplike die vaardighede, taktiek, uithouvermoë, krag, spoed, ratsheid, soepelheid en nog talle ander faktore in ag moet neem. Die inoefening van al bogenoemde komponente kan heelwat energie en tyd in beslag neem; daarom moet 'n oefenprogram effektief benader word (Coutts, 2001:22).

Om die oefenprogram effektief te beplan moet “tapering” ook as 'n fase by die beplanning van 'n periodiseringsprogram voorkom, wat op sy beurt weer met frekwensie verband hou. “Tapering” word beskou as die afname in oefening voor kompetisie (Bompa, 1999:220). Die sportwetenskaplike of afrigter hersien die oefenprogram met die doel om geringe aanpassings te maak sodat dit 'n positiewe effek sal hê op die finale voorbereiding van sportlui vir kompetisie. Die aanpassings sal gewoonlik fokus op die afname van die frekwensie, intensiteit en duur van die oefening (Bompa, 1999:220). Volgens Reaburn (1998:30) moet die “tapering” tussen 7 tot 21 dae duur, waartydens die afname in frekwensie en intensiteit stelselmatig geskied en rus geleidelik toeneem om die beste effek te verkry.

### 3.2.2.4 Kompleksiteit of spesifisiteit

Die vierde komponent van oefenprogramsaamstel is oefeningkompleksiteit of -spesifisiteit. Die doeltreffendheid van 'n sportspesifieke oefenprogram word ook deur die spesifisiteit van die oefeninge bepaal. Die keuse van oefening moet sover as moontlik spesifiek gerig wees op die aksie wat die speler tydens 'n wedstryd of oefening uitvoer, en dit moet ook weer verband hou met die bewegingspatroon, bewegingsnelheid en spiergroepe wat normaalweg tydens 'n

wedstryd of oefening geaktiveer word (Atha, 1981:72). Inoefening moet eerder op sportspesifieke aksies fokus as dat enkelspiergroepe in isolasie ingeoefen word (Hedrick, 2002b:46). Volgens Baker (1996:133) moet 'n oefenprogram oefeninge bevat wat spesifieke vaardighede kan ontwikkel. Norma Plummer, die bekende Australiese netbalafrigter het gesê dat die sukses van 'n span afhang van hul professionalisme en hul pogings om altyd voor ander spanne te bly deur nuwe netbalspesifieke inoefeningstegnieke toe te pas (Wald, 1998:5).

'n Sportsoort soos netbal vereis hoë bewegingsnelheid en dus sal inoefening teen sodanige hoë bewegingsnelhede 'n groter effek op spesifieke verbeteringe ten opsigte van krag en eksplosiewe krag hê as wanneer daar teen lae snelhede ingeoefen word. Atha (1981:72) stel voor dat die volgorde van die oefening wat deur spelers uitgevoer word, tipies van sodanige aard moet wees dat groot spiergroepe eerstens betrek word, aangesien dit groter metaboliese eise aan die liggaam stel as wat met kleiner spiergroepe die geval is. Om 'n netbalspesifieke oefenprogram te ontwerp vereis indringende kennis van al bogenoemde riglyne vir en vereistes van 'n periodiseringsprogram asook van basiese sportwetenskaplike beginsels. Met die snelle kennisontploffing met betrekking tot fisiologiese oefeningresponse word konstante ontwikkeling in die voorbereidingsstegnieke van elite-sportlui verwag deur van bogenoemde komponente deurlopend aan te pas om die nodige effek te verkry wat verwag of beplan word (Gamble, 2007:56; Kraemer *et al.*, 1998:117).

Dit is egter naïef om te glo dat 'n netbalspesifieke oefenprogram alleen 'n die effek sal hê om tot die verbetering van sportprestasie te lei. Sportprestasie sal slegs verbeter indien die oefenprogram aangepas word om spesifieke spelsituasies (byvoorbeeld bewegings, energiesteme, spiergroepe) te stimuleer, aldus Kraemer *et al.* (1998:117). So 'n program moet derhalwe gestruktureer word om by die behoeftes van die spel en spelers aan te pas en om 'n positiewe effek te hê op sportprestasievereistes. Die literatuur is ook deurgewerk om eerstens wetenskaplike bewyse en voorbeelde na te speur waarvolgens 'n periodiseringsprogram wel 'n invloed op sportprestasievereistes gehad het en tweedens, om vas te stel wat die spesifieke verandering daarvan op die antropometriese, fisieke en motoriese vereistes was.

### **3.3 Die effek van verskille in periodiseringsprogramme op antropometriese, fisieke en motoriese vereistes in verskillende sportsoorte.**

Studies waarin die effek van 'n sportspesifieke periodiseringsprogram op verskeie parameters in netbal nagegaan is, is uiters skaars. Die effek wat na die uitvoering van so 'n oefenprogram

verkry word, dui aan dat dit moontlik is om die aanpassingsproses vir spesifieke inoefeningsresultate te reguleer en om verbetering te laat plaasvind (Bompa & Haff, 2009:3). Volgens Bompa en Haff (2009:3) is sportlui derhalwe toenemend daarop ingestel om spesifieke resultate te behaal deur middel van 'n gefokusde periodiseringsprogram. Dienooreenkomstig werk sportwetenskaplikes in 'n hele aantal spansportsoorte van verskillende deelnamevlakke met periodiseringsprogramme. Met opnames wat in Noord-Amerika op spansportsoorte gedoen is, is bewys dat 90% van die basketbal-spanne (Simenz *et al.*, 2005:495), 91% van die hokkiespanne (Ebben *et al.*, 2004:889) en 83.4% van die bofbalspanne (Ebben *et al.*, 2005:538) van verskeie navorsers se periodiseringsmodelle vir die ontwerp van hulle oefenprogramme gebruik maak.

Konsensus is grootliks onder navorsers en oefenkundiges bereik dat sodanige periodiseringsprogramme voortreflike ontwikkeling in krag, eksplosiewe krag, antropometrie en ander vereistes kan laat plaasvind (Stone *et al.*, 2000:332; Wathen *et al.*, 2000:520; Fleck, 1999:82; Stone *et al.*, 1999:56; Fleck & Kreamer, 1997; Willoughby, 1993:2). Navorsing op elite-hoogspringers wat aan die 2000 Olimpiese Spele deelgeneem het, het bewys dat dié sportlui se periodiseringsprogram tydens die grootste gedeelte van 1998 (1ste klein makrosiklus) tyd aan ratsheid, soepelheid, krag en eksplosiewekrag-sessies bestee het en baie min tyd aan die werklike uitvoering van die tegniek/beweging (item) self, maar gedurende 1999 (2de klein makrosiklus) is daar meer gefokus op die tegniek, spesifisiteit en kompetisiedeelname (Hartmann *et al.*, 2009:1928). Die twee klein makrosiklusse vorm dus aan die einde een groot makrosiklus wat onderverdeel is in twee korter dele om sodoende spesifieke doelwitte te bereik (Hartmann *et al.*, 2009:1928). Die periodiseringsprogram het dus oor 'n tydperk van twee jaar geloop om spesifieke resultate te behaal teen die tyd dat die Olimpiese Spele aangebreek het. Bogenoemde sal nie noodwendig op alle sportsoorte goeie resultate behaal nie. Dit is waarin die uitdaging van periodisering lê, naamlik om sportlui wat oefen deur middel van sistematiese veranderinge in oefeningsintensiteite, -repetisies en -belading in staat te stel om op die regte tyd te piek of om die verlangde en gewenste effek te verkry (Coetzee, 1999:132). Om die intensiteite en volumes van oefeninge op verskeie oefendae te meng is 'n algemene tendens by die beplanning van periodiseringsprogramme (Hartmann *et al.*, 2009:1930).

Studies wat wel ingegaan het op die effek van 'n periodiseringsprogram op netbal, het op die morfologie van spelers in verskillende spelposisies gefokus, waar 'n afname in persentasie vet en 'n toename in spiermassa verkry is (Docherty & Gaul, 1991:525; Malina & Bouchard, 1991:1;

Bale & Hunt, 1986:16). In 'n studie waarin die effek van 'n periodiseringsprogram op die fisieke- en motoriese vereistes van klub netbalspelers oor 'n seisoen heen bepaal is, het die resultate aangetoon dat die aërobieese kapasiteit, beenkrag en hampesesoepelheid in die loop van die seisoen betekenisvol verbeter het (Fourie, 2005:1). Fourie (2005:75) het ook gevind dat daar met die toename in die inoefeningsprogramlading 'n betekenisvolle verbetering van 0.7% in die vertikale sprong en 11.6% in abdominale krag voorgekom het. Dit is bewerkstellig deur 'n toename in repetisies en oefendae en 'n afname in rus gedurende die inoefeningsprogram.

Enkele studies het die effek van 'n periodiseringsprogram op rugby ondersoek waarin gevind is dat dit verbetering in krag en eksplosiewe krag tot gevolg gehad het (Stowers *et al.*, 1983:20; Stone *et al.*, 1981:342;). Die verhouding tussen krag, eksplosiewe krag en hardloopspoed is verder ook van groot belang vir navorsers en afrigters om moontlike meganismes te identifiseer waardeur prestasievermoë met behulp van 'n periodiseringsprogram verbeter kan word (Delecluse *et al.*, 1995:7; Young *et al.*, 1995:13-14; Young *et al.*, 1996:4; Farrar & Thorland, 1987:369;). Sodanige toename in krag- en eksplosiewekrag-vermoë kan verder as 'n effektiewe metode beskou word om hardloopspoed te verbeter (Delecluse *et al.*, 1995:2). Hierdie aanname word deur Mero *et al.* (1992:376; 1983:20; 1981:16) ondersteun deurdat hulle aangetoon het dat spoed hoë kragproduksie vereis, soos verkry kan word deur 'n verbetering in eksplosiewe krag. Cronin *et al.* (2001:169) voer aan dat, vir die sportlui wat aan reaksiesport deelneem, die ontwikkeling van krag en vaardigheid belangrik is, terwyl die elite-sportlui se fokus op tegniek en kontrole ter verbetering van spierkrag sal val. Derhalwe sal die periodiseringsprogramme en die effek daarvan verskil van dié van die reaksiesportdeelnemers.

Verskeie studies het die effek van volume en intensiteit op die verandering in uithouvermoë ( $\dot{V}O_2$  maks) ondersoek. So het Hickson *et al.* (1981) na 'n 6-weke lange oefenprogram waarin volume (tyd en afstand) en intensiteit toegeneem het, gevind dat die uithouvermoë van gesonde gemiddeld geoefende sportlui met 18% verhoog het. Fourie (2005:64) het in 2005 'n bykans gelykwaardige verhoging in die  $\dot{V}O_2$  maks-waardes van klub netbalspelers gevind nadat die volume van die spelers se hardloopsessies in die loop van die netbalseisoen (16 weke) toegeneem het. In 'n studie waarin die verandering in volume en intensiteit tussen twee groepe gemiddeld geoefende sportlui oor 'n periode van 6 weke vergelyk is, het Ashleigh *et al.* (2008:19) gevind dat die toename in  $\dot{V}O_2$  maks vir groep een 2.8% was, wat heelwat laer was as die 7.7%-toename vir groep 2. Groep een is tydens die studie, wat 6 weke geduur het, aan konstante volume en intensiteit blootgestel, terwyl groep twee aan progressiewe toename in

volume en intensiteit blootgestel is. As die beginwaardes van Ashleigh *et al.* (2008:19) en Hickson *et al.* (1981) se studies vergelyk word, kan daar afgelei word dat die waardes baie ooreengestem het. Die verskil in die toename van  $\dot{V}O_2$  maks in die studie van Hickson *et al.* (1981) kan moontlik toegeskryf word aan die verskil in die drastiese toename van volume en intensiteit wat tydens die 6 weke uitgevoer is. Die volume (tyd en die afstand) en intensiteit het in die studie van Hickson *et al.* (1981) meer toegeneem as in die studie van Ashleigh (2008:19). Dus kan verandering in oefenprogramvolume wel aanleiding gee tot verbeterde fisiekeprestasie-vermoë.

Die “American College of Sports Medicine” (1995) het aanbeveel dat indien gemiddelde sportlui ’n groter effek by inoefening wil verkry, moet die intensiteit van die oefening tussen 60 en 90% van maksimum harttempo of tussen 50 en 85% van  $VO_2$  maks wees. In die studie wat deur Bangsbo *et al.* (2009:1776) onderneem is, is daar gekyk na die effek wat afname in volume tesame met die toename in intensiteit op die kort- en langtermyn werkkapasiteit van mense het. Volgens dié studie, het 4 weke se spoeduihouvermoë-inoefening by inge oefende sportlui ’n positief betekenisvolle effek gehad op die hoeveelheid energie wat tydens submaksimale inoefening gebruik word. Ander positiewe effekte wat ook in bogenoemde studie gevind is, is dat die  $\dot{V}O_2$  maks-waardes asook die waardes van ’n 10 km tydtoets onveranderd gebly het. Daar was dus voldoende instandhouding tydens die 4 weke, maar geen betekenisvolle verbetering nie. Dus sal toename in intensiteit wel ’n positiewe effek op verbetering en instandhouding van inoefeningsvereistes hê, al neem volume tydens dieselfde inoefening af.

In ’n ander studie het Rampinini *et al.* (2007:1021) en Mohr *et al.* (2003:525) by ’n Engelse sokkerspan soortgelyke bevindings gerapporteer, naamlik dat die resultate van prestasievereiste beter aan die einde van die kompetisieseisoen getoets het as aan die begin van die seisoen as gevolg van die afname in volume as daar teen hoë intensiteite geoefen word. Volgens Dupond *et al.* (2004:586) is daar ook bewys dat twee hoë-intensiteitsessies per week professionele sokkerspelers se spoeduihouvermoë en 40 m spoedtyd tydens die in-seisoen betekenisvol verbeter het. Dié hoë-intensiteitsessie is uitgevoer sonder dat enige afname in volume toegepas is. Alhoewel hoë-intensiteitinoefening verbetering in die  $\dot{V}O_2$  maks-waardes van fietsryers (Norris & Peterson, 1998:738) en langafstandatlete (Smith *et al.*, 1999:897; Mikesall & Dudley, 1984:375) getoon het, het daar by die ander proefpersone van bostaande studies ook verbetering in prestasie tydens deelname plaasgevind sonder dat daar

'n toename in  $\dot{V}O_2$  maks-waardes was. Daar is ook bewys dat 'n klein toename in intensiteit aan 'n normale program ook prestasie kan verbeter (Lindsay *et al.*, 1996:1438).

Nadat die effek en vereistes van verskillende periodiseringprogramme bespreek en beoordeel is, moet die inoefeningsprogram op grond van die resultate wat met die uitvoering van 'n toetsprotokol op die spelers verkry is, ontwerp word.

### **3.4 Die waarde van en vereistes vir fisieke toetsings vir die saamstel van 'n oefenprogram**

Namate meer inligting oor prestasiepotensiaal van sportlui en hul fisieke voorbereiding vereis word, moet metodes gevolg word waardeur sodanige inligting die speler se prestasievermoë op sistematiese wyse kan verbeter. Een sodanige metode is volgehoue evaluasie/toetsing van spelers se fisieke kwaliteite en fisieke vermoë. 'n Goeie oefeningsmetodologie vereis dat fisieke toetsings 'n intrinsieke deel van die beplanningsproses en dat sodanige toetsings objektief uitgevoer moet word (Bompa, 1999:246). Optimale prestasievermoë van sportlui kan deur middel van toetsings geëvalueer word. Sodoende kan sportlui se status relatief tot die toepaslike standaard bepaal word (Bompa, 1999:246). Indien sterk- en swakpunte van spelers se fisieke vermoë tydens toepaslike toetsgeleenthede bepaal is, kan die resultate benut word om aan die hand van bogenoemde riglyne en komponente 'n sportspesifieke periodiseringsprogram saam te stel (Coutts, 2001:22; Fleck & Kraemer, 1982:50).

Bompa (1999:248) stel dat die toetsbattery wat gebruik word, selektief saamgestel moet word deur slegs toetsings in te sluit wat die vereistes van die betrokke sportsoort komplementeer. Die afrigter en sportwetenskaplike verkies dat daar slegs 'n klein aantal doelgerigte toetse by die toetsbattery ingesluit moet wees, maar dat al die toetse geldig en toepaslik moet wees vir die sportsoort.

Coetzee (1999:72-73) beskou dit verder as van besondere belang dat die verskillende fisieke, motoriese, psigologiese, biomeganiese en fisiologiese komponente of eise van die sport geïntegreer moet word tydens die evaluering van 'n spesifieke sportsoort om 'n basisprofiel van elke speler se sterk- en swakpunte te ontwikkel. Die een voordeel van die saamstel van die spelers se fisieke profiele is dat die afrigter en sportwetenskaplike kan sien watter komponente by die verskillende individue die meeste aandag en hoedat dit met die sportspesifieke

periodiseringsprogram geïntegreer kan word (Ellis & Smith, 2000:54). Nie alle spelers se profiele stem ooreen nie, en deur elke speler se profiel gedurende die verskillende toetstye in die jaar met dié van die res te vergelyk, kan vasgestel word watter tekortkominge daar op spesifieke tye van die seisoen voorkom het en of die oefenprogram die gewenste uitwerking gehad het op elke individuele speler se prestasievermoë en derhalwe op die span. In hierdie verband wys Ellis en Smith (2000:54) op die belangrikheid van fiksheidstoetsings in netbal deur die loop van die seisoen om die sportwetenskaplike/fiksheidsdeskundige in staat te stel om 'n effektiewe en doeltreffende periodiseringsprogram saam te stel asook die program te kan verander na gelang van die resultate wat uit die toetsings verkry is. Die evaluering van die verskillende komponente is slegs die eerste stap in die saamstel van die finale produk van die proses, naamlik die sportspesifieke periodiseringsprogram. Min afrigters verstaan egter watter effek vooraftoetsings op die samestelling van 'n sportspesifieke periodiseringsprogram het en watter waarde dit daarvoor inhou (Bompa, 1999:246; Fleck & Kraemer, 1982:50).

Sodra die beplanning van die makro-, meso- en mikrosiklus afgehandel is, is die toetsdatums die volgende aspek waarna in die beplanning van die program gekyk moet word (Bompa, 1999:228). Volgens Bompa (1999:228) sal die eerste toetsdatum aan die begin van die makrosiklus wees. Na afloop van die eerste toetsgeleentheid kan fisieke profiele van die spelers saamgestel word waarvolgens hulle gemonitor word. Bompa (1999:228) noem verder dat daar reeds voorafdatums vir die opvolgtoetsings bepaal en aangedui moet word. Dié datums sal gewoonlik aan die einde van elke meso- of mikrosiklus voorkom om te bepaal of die doelwitte van die program bereik is. Die inligting wat uit die fisieke toetse verkry word, word benut vir die bepaling van optimale lading, hoeveelheid repetisies en die hoeveelheid werk wat tydens die inoefening van die gestruktureerde oefenprogram verrig moet word.

### **3.5 Opsomming**

Alhoewel min studies wat oor die effektiwiteit van sportspesifieke periodiseringsprogramme handel, opgespoor kon word, kan daar wel op grond van die voorafgaande tot die volgende gevolgtrekkings gekom word:

- As die waarde van 'n sportspesifieke periodiseringsprogram eers ingesien word, sal dit makliker wees om 'n periodiseringsprogram ooreenkomstig netbalprestasievereistes saam te stel. Sodanige program sal afrigters en sportwetenskaplikes in staat stel om effektiewe oefenprogramme meer wetenskaplik te ontwerp.

- Navorsing wat egter oor die effek van 'n periodiseringsprogram handel, strek slegs oor 'n kort tydperk van ongeveer 6 weke in plaas daarvan om meer longitudinaal te werk te gaan om die invloed van periodiseringsprogramme op verskeie prestasievereistes te bepaal. Daar kon nog geen literatuur opgespoor word waarin die kombinasie van morfologiese, fisieke en motoriese komponente op 15- tot 17-jaar oue vroulike netbalspelers oor 'n seisoen heen gemonitor is nie.

---

# HOOFSTUK 4:

---

## METODE EN PROSEDURE VAN DIE ONDERSOEK

---



- 4.1 Inleiding**
  - 4.2 Onderzoekgroep**
  - 4.3 Inligtingsvorme**
    - 4.3.1 Inligtingsbrief**
    - 4.3.2 Ingeligtetoestemming-vorm**
    - 4.3.3 Algemene inligting**
    - 4.3.4 Datakaarte**
  - 4.4 Data-insamelingsprosedure**
  - 4.5 Toetsprotokol**
    - 4.5.1 Baantoetsings**
  - 4.6 Toetsbattery**
    - 4.6.1 Antropometriese komponent**
      - 4.6.1.1 Liggaamsmassa**
      - 4.6.1.2 Liggaamslengte**
      - 4.6.1.3 Vervoumates**
      - 4.6.1.4 Omtrekke**
      - 4.6.1.5 Deursneemates**
      - 4.6.1.6 Berekenings**
    - 4.6.2 Fisieke en motoriese komponente**
      - 4.6.2.1 Soepelheid**
      - 4.6.2.2 Spoed**
      - 4.6.2.3 Ratsheid**
      - 4.6.2.4 Eksplosiewe krag**
      - 4.6.2.5 Krag**
      - 4.6.2.6 Aërobiese uithouvermoë**
    - 4.6.3 Die aanbieding van die sportspesifieke periodiseringsprogram**
  - 4.7 Statistiese analise**
- 

## **4.1 Inleiding**

Sukses in netbal vereis van spelers om oor uitsonderlike vaardighede en fisieke en motoriese komponente te beskik (Chad & Steele, 1990). Daar is 'n mate van oorvleueling rakende

komponente by sommige posisies, maar spelers is geneig om net in een posisie te spesialiseer. Die voorkeur met betrekking tot posisie word moontlik beïnvloed deur faktore soos vaardigheid, somatotipe en fiksheidskenmerke (Bell *et al.*, 1994:149; Hopper, 1995:213). Alhoewel daar veranderlikheid in die spel- en fisieke vereistes van spelposisies bestaan, word netbal beskou as 'n hoë-intensiteitspel gepaard met 'n groot aantal kort vinnige bewegings waartydens periodes van laerintensiteitspel voorkom. Namate die vlak van spel toeneem (van junior na senior en nasionaal) neem waarneembare verskille tussen die spelposisies af, aangesien al sewe spelers oor uitstekende eksplosiewe krag, spierkrag, spoed, ratsheid reaksietyd, soepelheid en uithouvermoë moet beskik (Bell *et al.*, 1994:149; Hopper *et al.*, 1995:213).

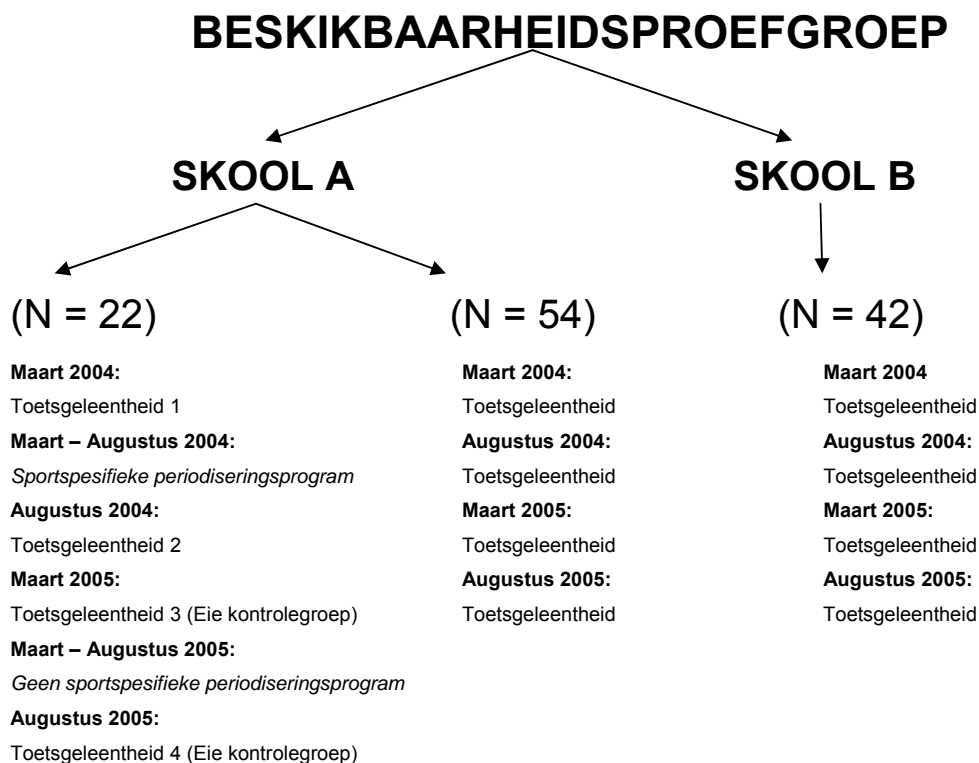
Met die fisieke eise van 'n vinniger aaneenlopende spelstyl wat aan netbalspelers gestel word, word van spelers verwag om oor algemeen goeie fisieke en motoriese profiel te beskik om prestasie te bevorder en dat dit voortdurend gemonitor moet word. Met die toename in prestasie moet spelers verder ook blootgestel word aan 'n gestruktureerde periodiseringsprogram om hulle morfologiese, fisieke en motoriese komponente te verbeter of in stand te hou.

## 4.2 Die ondersoekgroep

Die netbalspelers wat ingestem het om aan die onderhawige studie deel te neem, was afkomstig van twee hoërskole in die Tlokwe munisipale distrik (dorp -Potchefstroom) wat beide 'n geskiedenis van uitmuntende prestasie in netbal het. Al die beskikbare spelers van die onderskeie skole se aanvanklike O/16 spanne en O/17 spanne, wat in die daaropvolgende jaar die O/17 en O/18 spanne was, het vir die tydperk van twee jaar (2004 – 2005) aan die studie deelgeneem. Die spanne is gevolglik nie ewekansig gekies nie, maar is daar vir die doelstellings van hierdie studie slegs 'n beskikbaarheidsproefgroep uit die bogenoemde distrik gebruik. Hierdie data vorm derhalwe nie deel van 'n nasionale databasis nie, aangesien die studie slegs tot enkele skole in een spesifieke distrik beperk is. Die keuse vir 15- tot 17-jarige spelers is gegrond op die tekort van navorsing in netbal vir hierdie spesifieke ouderdomsgroep. Dit is ook 'n groep wat volgens navorsing reeds in hulle piekrypingsvlak ("peak height velocity" PHV) is en daar bevind is dat groei en ryping nie 'n statisties betekenisvolle effek op die fisieke en antropometriese eienskappe en prestasievermoë van sodanige groep oor die ouderdom van 15 tot 17 jaar sal hê nie (Monyeki, 2006:28; Beune & Malina, 1996:3; Malina *et al.*, 2004).

Om 'n netbalspesifieke posisionele profiel van die antropometriese, fisieke en motoriese vereistes vir 15- tot 17-jaaroue vroulike netbalspelers uit beskikbare data van spelers in die Tlokwe distrik saam te stel, en te kyk watter verskille tussen die posisionele groepe voorkom (*doelstelling 2*), is 'n totaal van ses-en-negentig ( $n = 96$ ), 15- tot 17-jarige netbalspelers uit skool A en B se resultate gebruik. Daar is op twee skole (Skool A = 54 en Skool B = 42) besluit om die proefgroep so groot as moontlik te maak en die skole is ook gekies op grond van hulle gelyke netbalprestasie. Die totale groep netbalspelers het uit drie posisionele groepe bestaan, naamlik doele ( $n = 28$ ), middelbaanspelers ( $n = 44$ ) en verdedigers ( $n = 24$ ). Die data is oor 'n tydperk van 2 jaar ingesamel.

Om die effek van 'n sportspesifieke seisoenale inoefensprogram op bogenoemde netbalspesifieke vereistes by 15- tot 17-jaaroue vroulike netbalspelers uit die Tlokwe distrik te bepaal (*doelstelling 3*) het daar twee-en-dertig ( $n = 32$ ) 15- tot 17-jarige spelers uit skool A ingestem om tydens die eerste jaar se netbalseisoen aan 'n sportspesifieke periodiseringsprogram deel te neem. Die groep van 32 spelers is vir 'n tydperk van 26 weke in die netbalseisoen aan 'n sportspesifieke periodiseringsprogram blootgestel om die effek van sodanige gestruktureerde program op die prestasiedeterminante wat vir netbal van belang is, te bepaal. Die bogenoemde 15- tot 17-jarige spelers het ook ingestem om die daaropvolgende jaar as kontrolegroep op te tree (hul eie kontrole), deur aan twee opvolgtoetsgeleenthede deel te neem waar geen sportspesifieke periodiseringsprogram tydens die netbalseisoen gevolg is nie. Vanweë veranderinge in die span, beserings en siekte tydens die studieperiode, kon slegs 22 spelers van Skool A se resultate vir ontleding gebruik word. Hierdie groep van 22 vorm nie deel van die groep van 96 wat vir die netbalspesifieke posisionele profiele gebruik word nie, as gevolg van die sportspesifieke periodiseringsprogram wat gevolg is en die moontlike invloed wat dit op die resultate van die posisionele profielskale kan hê. Vanweë die doel en aard van die uitkoms wat met die studie bereik wil word, het die verloop van die toetsings oor 'n 2-jaartydperk gestrek. Die verloop van die toetsing oor die studietydperk, kan skematies as volg voorgestel word:



**Figuur 4.1: Data-insamelingsfases en toetsgroepe**

### 4.3 Inligtingsvorms

Die studie was vooraf met die hoofde en sportorganiseerders van die betrokke skole bespreek om goedkeuring vir die studie op hul netbalspelers te verkry. Daarna is 'n gesprek met die afrigters van die betrokke spanne wat in die studie gebruik is, gereël. 'n Volledige inligtingstuk is aan die betrokke afrigters voorgelê en hulle het ingestem om deel van die studie uit te maak. Verskeie vorms (sien Bylae A, C en D) wat met die uitvoering van die studie verband hou, is opgestel en voor die aanvang van die studie aan die afrigters gegee. Die betrokke afrigters het die vorms onder die spelers versprei sodat hulle om die nodige inligting betyds kon ontvang.

#### 4.3.1 Inligtingsbrief (Bylaag A)

'n Inligtingsbrief is gestuur aan die ouers/voogde van die spelers wat by die studie betrokke sou wees, om die prosedure van die data-insameling en toetsings volledig te verduidelik, datums van toetsings deur te gee, waar die toetsing afgeneem sou word asook wat met die data gedoen sou word. Daar is ook aangedui dat elke speler binne sewe werksdae na afloop van

elke toetsgeleentheid (sien Bylae B1 en B2) 'n volledige individuele verslag van die persoon in beheer van die studie sou ontvang.

#### **4.3.2 Ingeligtetoestemming-vorm (Bylaag C)**

'n Ingeligtetoestemming-vorm is aan die spelers gegee aan die hand waarvan hul ouers/voogde volledig oor die studie ingelig is en hulle derhalwe toestemming kon verleen / weier dat hul kinders aan die studie en die toetsgeleentheid kon deelneem. Aangesien die deelnemers aan die studie minderjarig was, gee die ondertekende vorm toestemming dat die spelers aan die navorsingsprojek kon deelneem en dat die projekteier/nagraadse student toetsings vir die studie op hul kinders kon uitvoer. Die vorm het dit ook duidelik gestel dat alle inligting as vertroulik beskou, hanteer en gebruik sou word. Verder het dié getekende dokument ook as vrywaringsvorm gedien: indien 'n leerder tydens die toetsing 'n besering sou opdoen sou die projekteier of nagraadse studente wat met die uitvoering van die toetsings behulpsaam was, nie vir die besering verantwoordelik gehou word nie.

#### **4.3.3 Algemene inligting (Bylaag D)**

Dié dokument bevat alle administratiewe inligting met betrekking tot die spelers wat tydens die studie benodig mag naamlik:

- Naam en Van
- Ouderdom
- Geboortedatum
- Adres/Posadres
- Selnommer
- Huistelefoonnommer
- Ouer/s se naam en selnommer
- Mediese fonds en die nommer daarvan (indien van toepassing)
- Speelposisie/s
- Deelname aan ander sportsoorte en op watter vlak
- Enige beserings wat tans hinder
- Besig met rehabilitasie van besering
- Inligting rakende fisieke aktiwiteit:
  - ✓ Hoeveel keer per week oefen jy saam met jou span?
  - ✓ Hoeveel keer per week oefen jy op jou eie?
  - ✓ Oefen jy in 'n gimnasium? Indien wel, hoeveel keer per week en watter oefeninge doen jy?

#### 4.3.4 Datakaart

'n Volledige datakaart (Bylaag E) is voor die afneem van die baantoetsings opgestel vir die dokumentering van die roudata tydens die toetsgeleenthede. Alle morfologiese, fisieke en motoriese data, soos hieronder aangedui, was daarop aangeteken.

##### 1. Inligting van datakaart ten opsigte van baantoetsing (Bylaag E):

###### A. Algemene inligting

- ✓ Naam en Van
- ✓ Ouderdom
- ✓ Geboortedatum
- ✓ Dominante hand/kant
- ✓ Datum van toetsgeleentheid

###### B. Antropometriese inligting

- ✓ Liggaamslengte
- ✓ Liggaamsmassa
- ✓ Velvoue:
  - Triceps
  - Subskapulêr
  - Supraspinaal
  - Abdominaal
  - Dy
  - Kuit
- ✓ Omtrekke:
  - Gespanne bo-arm
  - Dy
  - Kuit
- ✓ Deursneë:
  - Humerus
  - Femur

C. Soepelheid (links en regs)

- ✓ Reguitbeenhampese-toets
- ✓ Enkel neutrale lesing
- ✓ Enkel-plantaarfleksie
- ✓ Enkel-dorsifleksie

D. Eksplosiewe krag

- ✓ Vertikale sprong
- ✓ Basketbalgooi

E. Krag

- ✓ 7-Vlak abdominale krag

F. Spoed

- ✓ 0 – 5 m spoed
- ✓ 0 – 10 m spoed

G. Ratsheid (links en regs)

- ✓ 505-Ratsheid

H. Aërobiese uithouvermoë

- ✓ Beep

#### 4.4 Data-insamelingsprosedure

'n Week voor die aanvang van die toetse is 'n inligtingsbrief en 'n ingeligtetoestemming-vorm aan elke speler gegee om huis toe te neem sodat hulle ouers/voogde dit kon onderteken indien hulle toestemming sou verleen dat hulle kinders aan die studie kon deelneem. Die spelers was minderjarig en kon dus nie self die vorm onderteken nie. Genoemde getekende ingeligte toestemming-vorm is voor of op die dag van die toetsings aan die persoon in beheer van die studie terugbesorg waaruit die projekteier kon vasstel watter spelers die nodige toestemming ten opsigte van deelname van hul ouers/voogde verkry het. Die inligtingsbrief wat met die vorm saamgestuur is, het die belangrike inligting aangaande die studie (bv. aard, doel, oogmerke en verwagte uitkomst van die studie) aan die ouers/voogde uitgewys.

Al die betrokke spelers het die nodige toestemming van hul ouers/voogde ontvang om aan die navorsingstudie deel te neem. Daar was ook geen besware teen die uitvoer van toetsing wat aan die studie gekoppel was nie.

Toetsings is oor 'n tydperk van twee jaar onder die toesig en leiding van die projekteier, deur honneurs- en meestersgraadstudente in Sportwetenskap uitgevoer. Die data van die spelers wat die groep van 96 uitgemaak het, wat vir die posisionele profielskale gebruik is, is in 2004 en 2005 ingesamel. Daar was twee geleenthede per jaar, in Maart en Augustus. Toetsings vir die groep wat aan die sportspesifieke periodiseringsprogram deelgeneem het, het vanaf Maart 2004 tot Augustus 2005 plaasgevind. Vir die groep van 22 wat aan die sportspesifieke periodiseringsprogram deelgeneem het, was daar gedurende 2004 en 2005 twee toetsgeleenthede waartydens al die betrokke spelers getoets is. Hierdie toetse het bestaan uit Pretoets1 (T1) met die aanvang van die seisoen in 2004, posttoets1 (T2) aan die einde van die seisoen met sportwetenskaplike ondersteuning 2004, pretoets2 (T3) met die aanvang van die seisoen in 2005 en posttoets2 (T4) aan die einde van die seisoen sonder sportwetenskaplike ondersteuning in 2005.

In totaal was daar derhalwe 4 toetsgeleenthede vir die 22 spelers wat aan die sportspesifieke periodiseringsprogram deelgeneem het. Sodoende is data van 22 spelers data ingesamel wat oor twee jaar gestrek het. Nadat die uitvoering van die baantoetsings volledig aan die spelers verduidelik en gedemonstreer is, is die baantoetsings tydens die spanne se oefentye by die onderskeie skole uitgevoer. Die vier baantoetsgeleenthede was op dieselfde oppervlak, dieselfde tyd van die dag en met dieselfde hoeveelheid rus tussen die toetsings uitgevoer. Morfologiese vereistes en die bepaling van soepelheid is voor die opwarming bepaal. Die voorafgaande opwarming wat gevolg was, was telkens dieselfde voordat die fisieke en motoriese vereistes bepaal is.

Na afloop van die verskillende toetsgeleenthede het die spelers binne sewe werksdae hulle volledige toetsresultate in die vorm van 'n verslag ontvang. Die afrigters van die betrokke spanne het ook 'n groepsverslag (Bylaag F) van die spelers se resultate ontvang. Die aanbevelings van oefenriglyne wat op grond van die resultate van T1 in 2004 gemaak is, is deur die sportwetenskaplike self met die spelers uitgevoer om die swak komponente wat tydens die aanvanklike toetsing geïdentifiseer is, te verbeter of instandhouding toe te pas. In die daaropvolgende jaar (2005) het die spelers slegs die resultate in die vorm van 'n verslag van die sportwetenskaplike ontvang sonder enige aanbevelings of direkte intervensie. Geen

sportwetenskaplike dienste in die vorm van gestruktureerde inoefeningsprogramme is derhalwe gedurende die 2e jaar aan die spanne voorsien nie. Die spelers is ook versoek om net met hulle normale programme wat gewoonlik deur die afrigter gelei is, voort te gaan.

## 4.5 Toetsprotokol

Slegs toetse wat as toepaslik is vir 15- tot 17-jarige vroulike netbalspelers beskou word, is vir hierdie navorsing gebruik. Data is ingesamel deur gebruik te maak van 'n kombinasie van die “*Australian protocol of physiological tests for assesment of netball players*” (Ellis & Smith, 2000:302) en die “*SISA Netball Protocol - Revised 2001*” (SISA, 2001:1). Dié toetsprotokol bestaan uit verskillende netbalspesifieke komponente, naamlik: antropometriese, fisieke en motoriese komponente. Vir die insameling van data vir die antropometriese komponente is die protokol en prosedures volgens die handleiding getitel “*Grondaspekte vir Kinantropometrie*” (De Ridder, 2004:1) uitgevoer.

Op die dag van die toetsings is die volledige toetsprotokol met die spelers bespreek en aan hulle gedemonstreer. Die rede waarom die spesifieke toetse uitgevoer sou word, is ook verstrekk. Toetse is in die onderstaande volgorde uitgevoer:

### 4.5.1 Baantoetsings (Dag 1)

#### 1. Antropometrie:

Lengte

Massa

Velvoue

Omtrekke

Deursneë

#### 2. Soepelheid

Reguitbeenhampe

Enkelplantaarfleksie

Enkeldorsifleksie

<b>OPWARMING (Bylaag G)</b>
-----------------------------

#### 3. Spoed

5 m Spoed

10 m Spoed

<b>RUS 3-5 MINUTE</b>
-----------------------

**4. Ratsheid**

505-Ratsheid

<b>RUS 3-5 MINUTE</b>
-----------------------

**5. Eksplosiewe krag**

Vertikale sprong

Basketbalgooi

<b>RUS 3-5 MINUTE</b>
-----------------------

**6. Krag**

7-Vlak abdominale krag

<b>RUS 10 MINUTE</b>
----------------------

**7. Aërobiese uithouvermoë**

Beep

<b>AFKOELING (Bylaag H)</b>
-----------------------------

**4.6 Toetsbattery**

Die uitvoering van die onderskeie toetse wat in die toetsprosedures en –protokolle van hierdie studie gebruik is, word vervolgens breedvoerig uiteengesit en bespreek. In die volgende bespreking sal 'n volledige verduideliking gegee word van die uitvoering van al die antropometriese, fisieke en motoriese toetse.

**4.6.1 Antropometriese komponente**

Liggaamslengte en -massa, velvoue, omtrek- en deursneemates is objektiewe metings van sportlui se liggame. Die doel van dié metings is om die effek van groei en inoefening te bepaal (Ross & Marfell-Jones, 1991). Definisies en terminologie vir antropometriese komponente is in Bylaag I te sien. Die volgende antropometriese toetsings is gedoen (De Ridder, 2004:1):

**4.6.1.1 Liggaamsmassa**Apparaat:

- 'n Geykte Safeway elektroniese weegskaal.

Metode:

- Met die meet van die proefpersoon sal die persoon regop in die middel van die skaal se basis staan met so min klere as moontlik aan.

- Die gewig word eweredig oor albei voete versprei, arms langs die sye met die gesig vorentoe gerig.
- Liggaamsmassa word tot die naaste 0.1 (tiende) van 'n kilogram aangeteken.

#### 4.6.1.2 Liggaamslengte

##### Apparaat:

- Stadiometer

##### Metode:

- Die proefpersoon word kaalvoet gemeet in 'n regopstaande posisie, hakke bymekaar en arms wat langs die sye hang, verkieslik vroeg in die oggend.
- Die hakke, boude, bokant van die rug en die agterkant van die kop moet teenaan die vertikale gedeelte van die stadiometer raak met die kop in die Frankfortvlak.
- Die antropometris plaas sy hande langs die lyn van die kakebeen van die proefpersoon om te verseker dat opwaartse druk deur die mastoïedprosesse toegepas word.
- Die proefpersoon word versoek om die asem in te trek en so ver moontlik na bo te strek, sonder om die hakke van die grond af op te lig.
- Die kopplankie van die stadiometer moet die proefpersoon se hare plat druk sodat kontak gemaak word met die verteks.
  - Die lesing word geneem tot die naaste 0.1 cm.

#### 4.6.1.3 Velvoutates

##### Apparaat:

- Slim Guide velvoutang

##### Metode:

- Twee lae vel tesame met onderhuidse vet is die velvoudikte wat gemeet word.
- Die velvou word met die linkerhand se duim en wysvinger van bo-af geneem en ferm gehou tydens die meting.
- Die velvou word geneem op die plek wat aangedui is waar die meting geneem moet word en die velvoutang word dan  $\pm 1$  cm onder die vingers van die linkerhand ingeskuif. Die sneller van die velvoutang word ten volle gelos sodat die antropometris genoeg tyd toelaat vir die velvoutang om genoegsame druk toe te pas voordat die lesing registreer.
- Daar moet egter nie te lank gewag word voor die lesing geneem word nie, aangesien die onderhuidse vet dan onder die velvoutang kan kompakteer.
- Neem die lesing ongeveer twee sekondes nadat die sneller van die velvoutang gelos is.

- Die proefpersoon moet ten volle ontspan tydens die neem van die lesing.
- Al die metings word aan die regterkant van die liggaam geneem.
- Neem die lesing tot die naaste 0.2 mm of 0.5 mm.

Vervolgens word die velvoue wat gebruik is, bespreek:

a) Trisepts

- 'n Vertikale velvou wat op die halfpadmerk tussen die akromiale- en radiale landmerke op die posterior oppervlakte van die bo-arm geneem word.
- Die proefpersoon staan met sy/haar arm ontspanne, skouergewrig effens ekstern geroteer en elmboog gestrek.
- Die proefpersoon se arms hang langs sy/haar sye.

b) Subskapulêr

- Die velvou word geneem op 'n merk 2 cm skuins afwaarts van die subskapulêre landmerk.
- Die velvou word geneem op die natuurlike vou wat vanaf die subskapulêre landmerk af gevorm word en skuins afwaarts loop teen 'n hoek van ongeveer 45°.
- Die proefpersoon staan ontspanne met sy/haar arms wat langs die sye hang.

c) Supra-spinaal

- Die velvou word geneem op die punt waar die lyn vanaf die iliospinale landmerk tot by die anterior grens van die oksel (armholte) kruis met die horisontale lyn vanaf die ilio-kristale landmerk.
- Dit sal ongeveer 5-7 cm bokant die iliospinale velvou wees, afhangende van die grootte van die proefpersoon.
- Die velvou word in 'n mediaal afwaartse rigting teen 'n hoek van ongeveer 45° van die horisontale lyn geneem, volgens die natuurlike vou van die velvou.

d) Abdominaal

- 'n Vertikale vou wat ongeveer 5 cm lateraal van die middelpunt (omphalion) van die umbilikus (naeltjie) geneem word.
- Die velvou word aan die regterkant geneem en dit is belangrik dat die antropometris die velvou ferm vat aangesien die onderliggende spiere gewoonlik swak ontwikkel is, wat tot verkeerde waardelesings kan lei.

## e) Frontale dy

- Die velvou word geneem op die anterior oppervlakte van die bobeen, parallel met die lang as van die femur.
- Die velvou word vertikaal geneem op die halfpadmerk tussen die inguinale (lies) vou en die mees anterior en superior grens van die anterior oppervlakte van die patella met die been wat gebuig is.
- Die velvou word makliker geneem indien die been 90° gebuig is en die proefpersoon op die voorkant van 'n bankie sit of haar voor op 'n bankie plaas met die been in 'n reguit posisie.
- Indien dit nog steeds moeilik is om die velvou te neem kan die assistent antropometris gevra word om die vel met beide hande op te lig, ongeveer 6 cm weerskante van die merk.
- Om die meting nog effens makliker te maak kan die proefpersoon gevra word om haar bobeen van onder af met haar hande op te lig.
- Onthou net om altyd dieselfde metode vir die herhaling van die toetsings te gebruik.

## f) Mediale kuit

- 'n Vertikale velvou word geneem op die mediale deel van die kuit op die hoogte van die grootste kuitontrek.
- Die velvou word makliker geneem indien die proefpersoon haar been 90° buig en haar voet op 'n bankie plaas of as sy 'n sittende houding inneem.
- Die merkie op die mediale gedeelte van die kuit word die akkuraatste aangebring wanneer die mediale verdikking van voor af beskou word.

**4.6.1.4 Omtrekke**Apparaat:

- Buigbare 2 “Lufkin Executive Thinline” staalmaatband wat in sentimeters gekalibreer is en waarop millimetergraderings aangedui is.

Metode:

- Die maatband se metaalboksie word gedurende die meet van die omtrekke in die linkerhand gehou terwyl die regterhand die maatband uittrek en dit vir die linkerhand aangee.
- Die liggaamsgedeelte wat gemeet word, word dus omsirkel met die oorkruishand-metode waar die linkerhand en die regterhand kruis met die omsit van die maatband.
- Die maatband moet deurentyd tydens die metings parallel gehou word.
- Sorg dat die maatband styf getrek word voor die lesing geneem word, maar nie so styf dat die maatband te diep in die vel insny nie.

- Alle omtrekke word tot die naaste 0.1 cm gemeet.

Die volgende omtrekke is geneem:

a) Boarm (Gespanne)

- Die arm word opgelig tot in 'n horisontale posisie met die voorarm wat 'n hoek van ongeveer 45° met die boarm vorm.
- Die proefpersoon word gevra om die elmbooggewrig tot volle fleksie te bring sodat die boarm maksimaal gespanne is.
- Die omtrek word geneem op die halfpadmerk tussen die akromiale en radiale landmerke.
- Die maatband moet in 'n loodregte posisie wees ten opsigte van die lang-as van die arm.

b) Voorarm

- Die arm word opgelig tot in 'n horisontale posisie met die voorarm in volle ekstensie.
- Die omtrek word geneem op die maksimale punt van omtrek van die voorarm.
- Die maatband moet in 'n loodregte posisie wees ten opsigte van die lang-as van die arm.

c) Dy

- Die maksimale omtrek van die dy word geneem terwyl die proefpersoon regop staan, bene effens uitmekaar en die gewig eweredig oor beide voete versprei.
- Die meting word van die laterale kant van die bobeen af geneem.
- Die maatband moet in 'n loodregte posisie wees ten opsigte van die lang-as van die bobeen.

d) Kuit

- Die maksimale omtrek van die kuit word geneem terwyl die proefpersoon regop staan, bene effens uitmekaar en die gewig eweredig oor beide voete versprei.
- Die meting word van die laterale kant van die onderbeen af geneem.
- Om die meting meer akkuraat te maak moet die proefpersoon op 'n meetkassie staan sodat die antropometris se oë parallel met die maatband is.
- Die maatband moet in 'n loodregte posisie wees ten opsigte van die lang-as van die onderbeen.

#### 4.6.1.5 Deursneemates

##### Apparaat:

- Glykaliper

##### Metode:

- Die glykaliper lê op die agterkant van die hande terwyl die duime teen die binneste rand van die kaliper se stilusse rus met die wysvinger aan die buitekant van die stilusse.
- Sodoende kan druk tydens die meting toegepas word en kan die middelvinger gebruik word om te palpiter.
- Alle deursneemates word tot die naaste 0.1 cm gemeet.

Die volgende deursneemates is geneem:

##### a) Humerus

- Die grootste afstand tussen die mediale en laterale epikondiel van die humerus met die arm wat anterior opgelig is tot die horisontale posisie en gebuig is teen 'n hoek van 90°.
- Die beenkaliper word gebruik met die arms van die kaliper wat opwaarts wys teen 'n hoek van ongeveer 45°.
- Die landmerke word met die middelvingers gevind en tydens die meting word druk teen die been uitgeoefen.
- Aangesien die mediale epikondiel effens laer is as die laterale epikondiel, is die posisie van die meting effens skuins.

##### b) Femur

- Die grootste afstand tussen die mediale en laterale epikondiel van die femur met die proefpersoon wat sit met die been teen 'n hoek van 90° gebuig.
- Die palpitering begin proksimaal op die femur en die eerste benige punte (epikondiel) wat gevoel word, is dié van die femur.
- Die arms van die kaliper wys afwaarts teen 'n hoek van ongeveer 45°.
- Die landmerke word met die middelvingers gevind en tydens die meting moet druk met die wysvinger ferm teen die been uitgeoefen word.

#### 4.6.1.6 Berekenings

Sekere antropometriese veranderlikes kan nie net so gebruik word nie en moet soos volg verwerk word (De Ridder, 2004:96):

**Persentasie liggaamsvet:**

Ouderdom = toetsdatum – geboortedatum;

Persentasie vet =  $Db \text{ (g/cc)} = 1.07878 - 0.00035 \text{ (ouderdom)} - 0.00032 \text{ } (\Sigma 6VV)$   
 $Vet \% = (495/Db) - 450$

waar

Db = liggaamsdigtheid

$\Sigma 6VV$  = trisep + subskapulêr + abdominaal + supraspinaal + frontale dy + mediale kuit

Vet % = persentasie liggaamsvet

**Persentasie spiermassa:**

Spiermassa (kg) =  $\frac{\text{lengte} \cdot (0.0553 \cdot \text{CMTG}^2 + 0.0987 \cdot \text{FG}^2 + 0.0331 \cdot \text{CCG}^2) - 2445}{1000}$

waar

Lengte = liggaamslengte

CMTG = dyomtrek –  $((3.1416 \cdot \text{dyvelvou})/10)$

FG = voorarmomtrek

CCG = kuitomtrek –  $((3.1416 \cdot \text{mediale kuitvelvou})/10)$

**4.6.2 Fisieke en motoriese komponente**

Vir die evaluering van die fisieke en motoriese komponente is daar van die volgende toetsings en metodes gebruik gemaak: soepelheid (SISA, 2001:26), spoed (Ellis & Smith, 2000:307-310), ratsheid (Ellis & Smith, 2000:304), eksplosiewe krag (SISA, 2001:34-36), abdominale krag (Ellis & Smith, 2000:309), Beepoets (Ellis & Smith, 2000:306-307).

**4.6.2.1 Soepelheid**

a) Reguitbeenhampese-toets

Doel:

- Om die lengte en bewegingsomvang van die hampese te bepaal terwyl die heup in 'n posisie van fleksie is.

Apparaat:

- Goniometer
- Onderzoekbed

Metode:

- Die proefpersoon lê met haar rug op die onderzoekbed, sodat die kop op die bed rus (geen kussing nie). Die toets vereis twee toetsafnemers - een wat die been lig en die ander wat die hoek meet.
- Die been wat nie opgelig word nie, moet in volle ekstensie op die bed bly rus terwyl die hak teen die bed vasgedruk bly. Indien nodig, kan hierdie been deur nog 'n persoon afgedruk word of vasgemaak word.
- Die toetsafnemer wat die been gaan beweeg, moet een hand effens bokant die knie plaas met die ander hand agter die hak van die been deur volle ekstensie van die knie te laat plaasvind. Die been moet deurentyd in volle ekstensie gehou word en mag nie gebuig word nie.
- Die fulkrum van die goniometer word oor die groter troganter geplaas terwyl die beweeglike arm in lyn met die femur se laterale epikondiel geplaas word.
- Die stabiele arm van die goniometer is in lyn met die laterale midlyn van die pelvis.
- Die bewegingshoek tussen die twee arms van die goniometer word gemeet. Die lesing word in grade (°) geneem en op die datakaart aangeteken.
- Die twee bene moet op identiese wyse gemeet word.
- Die proefpersoon word twee pogings gegun, en die beste waarde van die twee word gebruik.

## b) Enkelplantaar en –dorsifleksie

Doel:

- Om die bewegingsomvang en lengte van die tibialis anterior, soleus en gastrocnemiuspier te meet.

Apparaat:

- Goniometer

- Onderzoekbed



**Figuur 4.2: Enkelplantaar en –dorsifleksie**

Metode:

- Die proefpersoon sit regop op die onderzoekbed met albei bene voor haar op die bed uitgestrek.
- Die enkels word in 'n ontspanne posisie gehou terwyl neutrale metings van die enkels geneem word.
- Die fulkrum van die goniometer word op die laterale malleolus geplaas met die stabiele arm wat na die laterale epikondiel van die femur wys.
- Die beweeglike arm word in lyn met die laterale kant van die kleintoontjie geplaas.
- Om die plantaarfleksie-meting te neem word die toon gepunt en die beweeglike arm saam met die voet beweeg terwyl die stabiele arm op die laterale epikondiel van die femur gerig bly.
- Om die dorsifleksie-meting te neem word die tone vanuit die neutrale posisie so vêr as moontlik in die rigting van die knie opgetrek. Die goniometer se beweeglike arm volg dus weer die beweging van die voet.
- Die lesing word in grade ( $^{\circ}$ ) geneem en op die datakaart aangeteken.
- Die proefpersoon word twee pogings gegun, en die beste waarde van die twee word gebruik.

### 4.6.2.2 Spoed

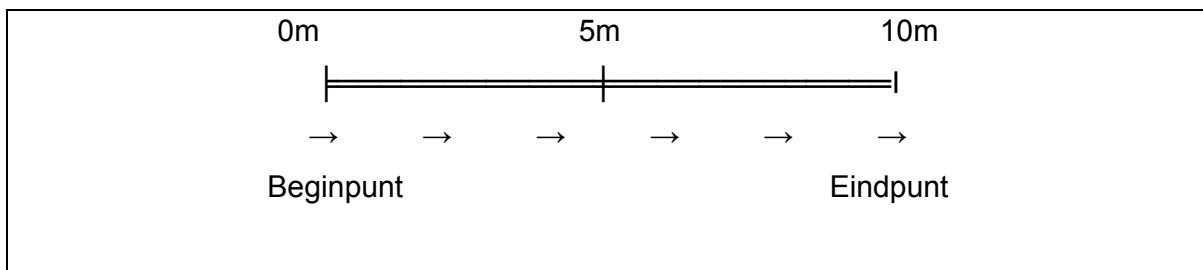
#### a) 0-, 5- en 10-meter spoed (Figuur 4.2)

##### Doel:

- Om met behulp van spoedmeters die proefpersoon se spoed elektronies oor 'n afstand van 5 en 10 meter te bepaal.
- Die rede waarom slegs die 5- en 10-meter spoedtoets uitgevoer word, is dat netbalspelers byna nooit meer as 10-20 meter met 'n slag tydens deelname in 'n reguit lyn hardloop nie.

##### Apparaat:

- Brower spoedmeters wat akkuraat tot 0.1s
- Maatband/wiel
- Maskeerband
- Netbaloppervlak om op te hardloop



**Figuur 4.3: 0-, 5- en 10 m spoedtoets**

##### Metode:

- Stel tydmeters by 0-, 5- en 10-meter intervalle op.
- Merk die beginpunt (0 m) en die eindpunt (10 m) duidelik met maskeerband.
- Die beginposisie sal wees met die voet op die beginpunt se streep.
- Die proefpersoon spring weg vanuit 'n stilstaande posisie en hardloop so vinnig as moontlik deur die spoedmeters tot verby die eindpunt (geen afname in spoed mag plaasvind nie).
- Die finale lesings vir die 5- en 10-meter spoedtoets word op die datakaart tot die naaste 0.01 sek aangeteken.
- Die proefpersoon word twee pogings gegun, en die beste waarde word gebruik.

### 4.6.2.3 Ratsheid

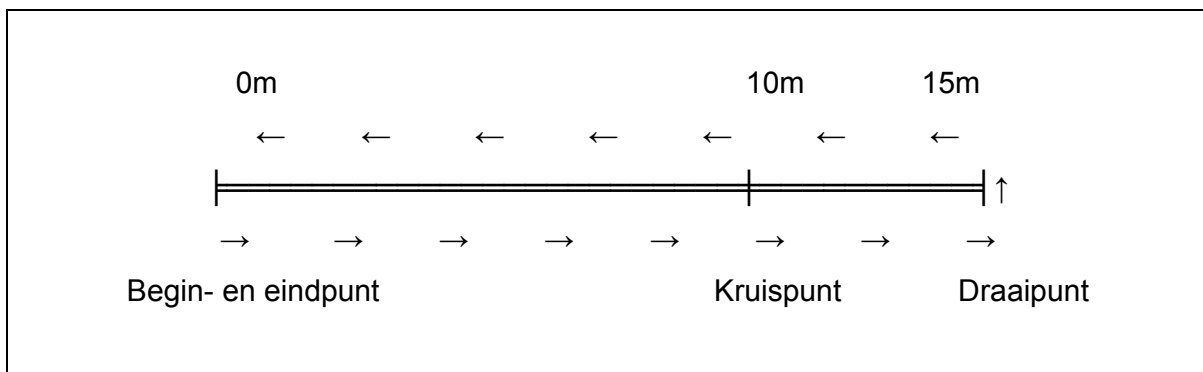
#### a) 505-Ratsheid (Figuur 4.3)

##### Doel:

- Basiese bewegingspatrone van talle balsportsoorte vereis 'n skielike verandering van rigting wat met spoed gekombineer word.
- Die doel is om te bepaal hoe effektief en vinnig die proefpersoon haar bewegings kan uitvoer.
- Die toets is ontwerp om die effek van versnelling voor, tydens en na die verandering van rigting te bepaal.

##### Apparaat:

- Brower spoedmeters wat akkuraat tot 0.01 sek is
- Maatband/wiel
- Maskeerband
- Netbaloppervlak om op te hardloop



**Figuur 4.4: 505-Ratsheidstoets**

##### Metode:

- Stel die toets op deur aan te dui waar die begin- en eindpunt (0 m), 10-meter- (kruispunt met spoedmeters) en die 15-meter- (draaipunt) afstande is. Merk dit met maskeerband.
- Plaas die spoedmeters op die 10-meter merk ongeveer 2 meter uit mekaar uit.
- Die beginposisie sal wees met die voet op die beginpunt se lyn.
- Die proefpersoon kan die toets begin indien gereed.
- Die proefpersoon moet vanaf die beginpunt deur die spoedmeters (10m) hardloop. By die draaipunt (15m) moet die sportlui besluit met watter voet op of net oor die lyn getrap gaan word, vastrap en dadelik omdraai en so gou as moontlik weer deur die kruispunt na die eindpunt toe versnel.

- Proefpersoon mag stadiger begin hardloop sodra die kruispunt met die terugkomsag oorgesteek is.
- Die finale lesings vir die 505-ratsheidstoets word op die datakaart tot die naaste 0.01s aangeteken.
- Die sportlui kry twee pogings na elke kant en die beste waarde van elke voet word gebruik.

#### **4.6.2.4 Eksplosiewe krag**

##### a) Vertikale sprong

###### Doel:

- Om te bepaal wat die proefpersoon se springvermoë in 'n vertikale rigting is.
- Dié toets sluit ook die gebruik van die arms in deur 'n swaai-aksie uit te voer.

###### Apparaat:

- Maatband
- Poeier
- Prestik

###### Metode:

- Die proefpersoon staan met haar dominante hand en sy teen die maatband wat teen die muur vasgeplak is.
- Die beginlesing word bepaal deur voete en hakke op die grond te hou en net met die dominante hand so hoog as moontlik te reik deur die skouer op te lig en so vêr as moontlik te strek.
- Om die toets te begin sal die proefpersoon 'n gemaklike afstand van die muur af wegstaan sodat daar genoeg ruimte sal wees om die arms langs die sye te kan beweeg.
- Die sprong word geneem deur die arms te swaai en dan van albei voete af so hoog as moontlik te spring. Die dominante hand aan die kant van die muur sal aan die maatband raak op die hoogste plek waar die proefpersoon tydens die sprong kan bykom.
- Geen tree of skuifel word voor die sprong toegelaat nie.
- Die finale lesings vir die vertikale sprong is die verskil in die waarde tussen die reiklesing en die sprong wat geneem is.
- Die waarde word tot die naaste 1 cm op die datakaart aangeteken.
- Die proefpersoon word twee pogings gegun, en die beste waarde word gebruik.

**b) Basketbalgooi**Doel:

- Om te bepaal hoeveel eksplosiewe krag uit die bolyf (skouer) gegenerereer word deur van 'n netbalspesifieke gooitegniek gebruik te maak.

Apparaat:

- Maatband
- Basketbal
- Muur

Metode:

- Die proefpersoon sit met haar rug teen die muur met bene in ekstensie vorentoe geplaas.
- Hou die basketbal in albei hande teenaan die bors vas.
- Die proefpersoon gooi die bal so vër moontlik sonder dat haar rug die muur verlaat.
- Indien die rug weg van die muur af beweeg of die voete van die grond af oplig, is die gooi ongeldig.
- Die waarde wat op die datakaart aangeteken word, is waar die bal na die gooi-aksie die eerste keer met die grond kontak maak.
- Die waarde word tot die naaste 1 cm op die databasis aangeteken.
- Die proefpersoon word twee pogings gegun en die beste waarde word gebruik.

**4.6.2.5 Krag****a) 7-vlak abdominale krag**Doel:

- Die 7-vlak abdominalekragtoets word gebruik om krag by die abdominale spiere te bepaal.
- Daar is 7 vlakke wat van vlak 1 tot vlak 7 progressief moeiliker raak deur die posisie van die hande en arms te wissel en die uitvoering met gewigte te belas.
- Daar moet streng kontrole gehou word oor die tegniek van uitvoering.

Apparaat:

- Joga matjie
- 2.5 kg gewig
- 5.0 kg gewig

Metode:

- Die toets begin deur plat op die rug te lê, bene 90° in die knieë te buig en die voete effens uit mekaar en plat op die grond te hou.

- Om die vlak suksesvol te slaag moet die proefpersoon die beweging gekontroleerd uitvoer voordat daar na die volgende vlak beweeg mag word.
- Die vlak sal onsuksesvol voltooi wees indien:
  - die voet of 'n gedeelte van die voet oplig;
  - die arms en/of kop vorentoe gegooi/-swaai word om die beweging uit te voer;
  - tydens die uitvoering van 'n vlak die arms van die voorgeskrewe posisie af wegbeweeg;
  - die heupe van die vloer af oplig;
  - die knieë nie 90° gebuig bly nie en/of
  - die volle beweging van die vlak nie uitgevoer kan word nie.
- Die 7 vlakke van die toets bestaan uit:

➢ *Vlak 1: Handpalms oor knieë*

Arms reguit met hande wat rus op die dye. Beweeg vorentoe tot die vingers die patella raak.



**Figuur 4.5: Abdominale krag vlak 1**

➤ *Vlak 2: Elmoë oor knieë*

Arms reguit met hande wat rus op die dye. Beweeg vorentoe tot die elmoë die patella raak.



**Figuur 4.6: Abdominale krag vlak 2**

➤ *Vlak 3: Voorarms by dye*

Arms is in 'n gekruisde posisie in kontak met die abdomen. Hande hou aan die teenoorgestelde elmoë vas. Beweeg vorentoe tot die voorarms aan die dye raak.



**Figuur 4.7: Abdominale krag vlak 3**

➤ *Vlak 4: Elmboë by midde*

Arms is in 'n gekruisde posisie in kontak met die bors. Hande hou aan die teenoorgestelde skouers vas. Beweeg vorentoe tot die elmboë aan die midde raak.



**Figuur 4.8: Abdominale krag vlak 4**

➤ *Vlak 5: Bors by dye*

Arms gebuig en agter die kop gekruis. Hande hou aan die teenoorgestelde skouers vas. Beweeg vorentoe tot die bors aan die dye raak.



**Figuur 4.9: Abdominale krag vlak 5**

➤ *Vlak 6: Bors by dye met 2.5 kg gewig*

Arms gebuig en agter die kop gekruis. Hande hou 'n 2.5 kg gewig vas. Beweeg vorentoe tot die bors aan die dye raak.



**Figuur 4.10: Abdominale krag vlak 6**

➤ *Vlak 7: Bors by dye met 5.0 kg gewig*

Arms gebuig en agter die kop gekruis. Hande hou 'n 5.0 kg gewig vas. Beweeg vorentoe tot die bors aan die dye raak.



**Figuur 4.11: Abdominale krag vlak 7**

#### 4.6.2.6 Aërobiese uithouvermoë

'n Indirekte metode is vir die bepaling van die aërobiese uithouvermoë toegepas. Die Beep (indirekte metode) is tydens die baantoetsings uitgevoer.

a) Beep

##### Doel:

- Om die indirekte aërobiese kapasiteit suksesvol en akkuraat te bepaal.
- Dié toets is soortgelyk vir verskeie balspansportsoorte omdat hardloop-en-stopaksies asook die verandering in rigting prakties in die sport voorkom. Die toets beskik oor uitstekende hertoetsbetroubaarheid ( $r=0.97$ ) en geldigheid ( $r=0.84$ ).
- Die toets is ook tydseffektief aangesien die hele span dit gelyktydig onder toesig kan uitvoer.

##### Apparaat:

- 20 meter speeloppervlak vir netbal (toetse moet altyd op dieselfde oppervlak uitgevoer word)
- Beep-CD van die Australiese Sportkommissie
- CD-speler
- Maatband (20 m)
- Merkers

##### Metode:

- Vir dié toets word daar twee strepe 20 meter uitmekaar gemerk. Die oppervlak moet 'n gelyke speeloppervlak van die spesifieke sportsoort wees.
- Die proefpersoon gaan tussen bogenoemde strepe hardloop en telkens hul voet op of net oor die streep plaas sodra hulle die beep-geluid op die CD hoor en dan weer terugdraai en na die ander streep hardloop.
- Die beep-geluid op die CD sal progressief vinniger word. Die beginspoed is ongeveer 8.5 km/uur en neem elke minuut met 0.5 km/uur toe.
- Die CD sal die proefpersoon na elke 20 meter (wissellope) in kennis stel met watter vlak sy volgende begin.
- Daar is tussen 9 en 16 wissellope per vlak.
- Indien die speler nie meer die pas kan volhou nie, sal die laaste vlak wat voltooi is, aangeteken word. Die vlak sal ook gebruik word om die direkte  $\dot{V}O_2$  maks uit die toets te bepaal.

### 4.6.3 Die aanbieding van 'n sportspesifieke periodiseringsprogram

Soos vroeër aangedui, is die periodiseringsprogram deur die navorser (sportwetenskaplike) self ontwerp en aangebied. Reëlins is vooraf met die afrigter getref oor die plek, datum en tydsduur van die aanbieding van die oefensessies van die sportwetenskaplike. Die afrigter was nie tydens die oefensessies wat die sportwetenskaplike aangebied het, teenwoordig nie, aangesien dieselfde groep die daaropvolgende jaar as 'n kontrolegroep sou dien. Dit is gedoen om te voorkom dat die afrigter die oefensessies naboots.

'n Volle beskrywing van die sportspesifieke periodiseringsprogram word as *Bylaag J* aangeheg. Die program was 3-4 keer per week met die spelers gevolg ten einde verbetering van die waargenome fisieke en motoriese tekortkominge te probeer bewerkstellig en sodoende optimale prestasievermoë te bevorder. Na afloop van die sportwetenskaplike se afsonderlike sessies het die afrigter die groep oorgeneem en met haar normale afrigtingsessie voortgegaan. Die dae waarop die sportwetenskaplike nie by 'n oefensessie betrokke was nie, het die afrigter met haar eie program en beplanning voortgegaan.

Opwarming het aan die begin van die oefensessie plaasgevind en ongeveer 15 minute geduur. Die opwarming het uit aërobiese werk en dinamiese strekking bestaan waarna die sportwetenskaplike se sessie begin is en ongeveer 20-25 minute geduur het. Die inoefening van al die oefenprogramkomponente het op of langs die baan plaasgevind en daar is van 'n verskeidenheid apparaat gebruik gemaak om die oefeninge meer sportspesifiek te maak. Geen inoefening is in 'n gimnasium gedoen nie.

Die periodiseringsprogram wat in die studie gebruik is, was in verskillende fases/siklusse ingedeel. Die periodisering is gedoen om die program effektief en doeltreffend te laat verloop. In die algemeen is die periodisering van die program vir die studie volgens die riglyne van Bompa (1999:1) saamgestel, alhoewel daar klein veranderinge voorgekom het as gevolg van die korter seisoen wat by die skole voorkom. Die program is saamgestel om op die tekortkominge wat tydens die eerste toetsgeleentheid geïdentifiseer is, te fokus, en om optimale resultate teen die volgende toetsgeleentheid uit die program te verkry (Bompa, 1999:2).

Die seisoen van die ondersoekgroep, waarmee in die studie gewerk is, het in Maart 2004 begin en aan die einde van Augustus 2005 ten einde geloop. Ander sportsoorte word voor en na die netbalseisoen ook deur sommige van die spelers beoefen. Die netbalspelers het ook tydens die Maart-April skoolvakansie van 2004 en 2005 netbalklinieke bygewoon. Die Junie-

Julievakansie het as 'n kort rusperiode vir die spelers gedien, waarna die seisoen hervat het om vir die provinsiale kompetisieseisoen voor te berei. Gegrand op hierdie inligting kan afgelei word dat 'n skoolnetbalseisoen dus uit verskillende siklusse sal bestaan. Om optimale resultate uit die netbalvereistes te verkry, moet daar derhalwe voorkomend ten opsigte van ooreffening opgetree word, wat nie sal plaasvind indien die sportspesifieke program geperiodiseer is nie (Bompa, 1999:2). Periodisering is van kardinale belang by kort- en langtermynbeplanning.

Vir die doel van die studie is die 26 weke van die program soos volg ingedeel:

1. Pretoets (1 week)
2. Voorbereidingsfase (4 weke)
3. Kompetisiefase 1 (8 weke)
4. Piekfase 1 (3 weke)
5. Aktiewe rus (2 weke)
6. Kompetisiefase 2 (4 weke)
7. Piekfase 2 (3 weke)
8. Posttoets (1 week)



Vir die ontwikkeling van bogenoemde program is die riglyne van Bompa (1999:3) asook die resultate van die eerste toetsgeleentheid benut. Die verskillende oefeninge en/of kombinasie oefeninge wat in die studie gebruik is, is deur die navorser (sportwetenskaplike) ontwerp waar spesifikasies en aanbevelings van Bompa (1999:3) en die tekortkominge van die eerste toetsgeleentheid weereens in ag geneem is.

#### 4.7 Statistiese analise

Om die doelstellings van die studie ten uitvoer te bring is die volgende statistiese analises gedoen:

- Om te bepaal wat die netbalspesifieke vereistes vir 15- tot 17-jaaroue vroulike netbalspelers in verskillende spelposisies is (*doelstelling 1*) is geen statistiese ontleding gedoen nie maar slegs 'n literatuurstudie.
- Om 'n netbalspesifieke posisionele profiel van antropometriese, fisieke en motoriese vereistes van 15- tot 17-jaaroue vroulike netbalspelers van twee skole wat bekend is vir uitmuntende prestasie in netbal in die Tlokwe distrik saam te stel (*doelstelling 2*) is van beskrywende statistiek (gemiddeldes, mediane, standaardafwyking) gebruik gemaak. P-waardes (ANOVA en Kruskal-Wallis) word wel weergegee maar nie bespreek nie. P-waarde beteken en sê dat statisties betekenisvolheid gewoonlik op 'n 5% peil vasgestel word, maar omdat hier nie van ewekansige steekproewe gebruikgemaak is nie (beskikbaarheidsteekproef) gaan daar nie veralgemenings gemaak word nie en word eerder van effekgroottes gebruik gemaak om na die prakties betekenisvolheid van verskille te kyk. 'n ANOVA is gedoen om die "ANalysis Of VAriance" tussen die groepe te bepaal terwyl die Kruskal-Wallis gebruik is om die eenrigtinganalise van variansie te bepaal. Daarna is Cohen se effekgroottes bereken (d-waarde) om as aanduiding van die prakties betekenisvolheid van die verskille tussen die onderskeie posisionele groepe in die profiel aan te dui. Die effekgrootte word bereken as die gestandaardiseerde verskil tussen twee gemiddeldes (Cohen, 1988).

$$d = \frac{\text{Gem1} - \text{Gem2}}{\text{Maks SA}}$$

Maks SA

waar

Gem 1 = Gemiddeld van 1ste toetsgeleentheid

Gem 2 = Gemiddeld van 2de toetsgeleentheid

SA = Standaardafwyking

Die d-waarde word soos volg geïnterpreteer:

Effekgrootte (d)	Prakties betekenisvolle effek
d=0.2	Klein
d=0.5	Medium
d=0.8	Groot

**Tabel 4.1: Riglyne vir effekgrootte (Ellis & Steyn, 2003)**

- Om die effek van die sportspesifieke periodiseringsprogram op die antropometriese, fisieke en motoriese vereistes by 15- tot 17-jarige netbalspelers te bepaal (*doelstelling 3*), is daar van ANOVA met herhaalde metings gebruik gemaak. Die p-waardes wat die verskille tussen die herhaalde metings aandui, word wel weergegee, maar is nie bespreek nie, aangesien daar nie van 'n ewekansige steekproef vir hierdie studie gebruik gemaak is nie. Soos vroeër genoem, was hierdie ondersoekgroep 'n beskikbaarheidsteekproef. Ten einde die betekenisvolheid van verskille tussen die herhaalde metings van sodanige groep te kon bepaal, is daar ook van Cohen se effekgrootte (d-waarde) gebruik gemaak om die praktiese betekenisvolheid van verskille tussen die onderskeie toetsintervalle te bepaal. Weens die relatief klein groep proefpersone wat vir die statistiese ontleding van hierdie doelstelling gebruik is, is die onderskeidingsvermoë (OV) ook bepaal om te kon aandui of die groep groot genoeg was sodat onderskei kon word of verandering plaasgevind het. Indien die p-waarde klein is sal die OV hoog (bo 80%) wees en as die p-waarde groot is sal die OV laag wees.

Resultate sal in die vorm van tabelle en grafieke aangebied word

---

# HOOFSTUK 5

---

## RESULTATE EN BESPREKING

---



- 5.1 Inleiding**
  - 5.2 Netbalspesifieke posisionele profiele**
    - 5.2.1 Antropometriese profiel**
      - 5.2.1.1 Totale groep**
      - 5.2.1.2 Vergelyking van posisionele groepe**
    - 5.2.2 Fisieke en motoriese profiel**
      - 5.2.2.1 Totale groep**
      - 5.2.2.2 Vergelyking van posisionele groepe**
  - 5.3 Die effek van 'n sportspesifieke seisoenale periodiseringsprogram op netbalspesifieke baanvereistes**
    - 5.3.1 Antropometriese vereistes**
    - 5.3.2 Fisieke en motoriese vereistes**
  - 5.4 Opsomming**
- 

## **5.1 Inleiding**

Die doel van die studie was om a) te bepaal wat die netbalspesifieke vereistes vir 15- tot 17-jaar oue vroulike netbalspelers in verskillende spelposisies is, b) 'n netbalspesifieke posisionele profiel van die antropometriese, fisieke en motoriese vereistes vir <sup>1</sup>15- tot 17-jaar oue vroulike netbalspelers van twee hoërskole in die Tlokwe munisipale distrik saam te stel en c) die effek van 'n sportspesifieke seisoenale periodiseringsprogram op bogenoemde netbalspesifieke vereistes by 'n groep 15- tot 17-jaar oue vroulike netbalspelers wat aan die sportspesifieke periodiseringsprogram deelgeneem het, te bepaal. Die netbalspesifieke vereistes is reeds in Hoofstuk 2 bespreek, terwyl hierdie hoofstuk, Hoofstuk 5, die resultate van die navorsing van laasgenoemde twee punte sal bespreek.

Statistica (Statsoft, 2004) en die SAS-rekenaarprogrampakket van die Noordwes-Universiteit, Potchefstroomkampus, is vir data-analise gebruik. Hierdie hoofstuk bestaan eerstens uit beskrywende statistiek (aantal (n), gemiddeld ( $\bar{x}$ ), mediaan, standaard afwyking (SA), minimum (min) en maksimum (maks) waardes (Cohen, 1988) van antropometriese, fisieke en motoriese vereistes van 15- tot 17-jaar oue vroulike netbalspelers in die Tlokwe distrik. Die totale groep se beskrywende statistiek sal nie deurtastend bespreek word nie, maar wel in

---

<sup>1</sup> Resultate kom vanuit twee hoërskole in die Tlokwe munisipale distrik en in die bespreking word daar na die groep spesifiek verwys

tabelvorm kortliks weergegee word. Die posisionele groepe se beskrywende statistiek asook die p-waardes (Kruskal-Wallis en ANOVA) sal wel in tabelle weergegee word en slegs die effekgroottes (d-waarde) waar die verskille tussen die groepe prakties betekenisvol is, bespreek sal word.

Die beskrywende statistiek van die groep van 22 spelers wat aan 'n sportspesifieke periodiseringsprogram blootgestel is, sal in die resultate weergegee en bespreek word. Vir hierdie doel sal die p-waardes (Repeated Measures ANOVA) asook die onderskeidings vermoë (OV) weergegee word maar nie geïnterpreteer word nie, aangesien die proefgroep nie 'n ewekansige steekproef was nie maar 'n beskikbaarheidsteekproef. Daar sal slegs van effekgroottes (d-waarde) wat die praktiese betekenisvolheid van die resultate weergee, verslag gedoen word. Die resultate van die studie gaan aan die hand van tabelle en grafieke bespreek word en met relevante literatuur vergelyk en bespreek word.

Die effek wat *ryping* moontlik op die netbalspesifieke vereistes van die betrokke ouderdomsgroep in hierdie studie kan hê, is vooraf met behulp van beskikbare literatuur beantwoord. Met die klein ouderdomsverskil wat by die betrokke groep voorkom sal ryping volgens Monyeki (2006:28) nie 'n betekenisvolle effek op die groep se genoemde veranderlikes hê soos wat met 'n groter ouderdomsverskil voorkom nie (Monyeki, 2006:28). Ter ondersteuning hiervan het Hollmann en Bouchard (1970) bevind dat by ouderdomsverskille van 8 tot 18 jaar, 'n groot korrelasie ( $r = 0.89$ ) kan voorkom, terwyl by jonger ouderdomsgroepe van 4 tot 14 jaar slegs 'n klein korrelasie ( $r = 0.55 - 0.68$ ) voorkom. Die klein verskil wat oor die duur van die studie in die gemiddelde lengte van die spelers ( $\bar{x} = 0.71$  cm) voorgekom het, kan as aanduiding dien dat die spelers reeds in hulle "peak height velocity" (PHV) fase van groei is (Tanner, 1962; Malina *et al.*, 2004; Monyeki, 2006:28). Derhalwe was dit nie in hierdie studie nodig om statisties vir die effek van ryping voorsiening te maak nie.

Vervolgens 'n uiteensetting en bespreking van die resultate na gelang van die doelstellings van hierdie studie.

## 5.2 Netbalspesifieke posisionele profiele

Die samestelling van sodanige profiele het verskeie belangrike funksies. Bloomfield *et al.* (1994:17) dui aan dat daar 'n algemene profiel van die speler se antropometriese, fisieke en motoriese komponente wat vir optimale prestasielewering van belang is, aan die begin van die seisoen saamgestel moet word om die sterk- en swakpunte te identifiseer, asook om

intervensieprogramme te ontwerp waaraan spelers blootgestel gaan word. Deur toepaslike toetse deur die verloop van die seisoen met gereelde intervalle te herhaal, kan die effektiwiteit van die intervensieprogram geëvalueer word deur te bepaal of die swakpunte verbeter het en die sterkpunte in stand gehou is.

Deelname aan 'n spanbalsportsoort soos netbal vereis bepaalde antropometriese, fisieke, motoriese, psigologiese, biomeganiese en fisiologiese eienskappe waardeur sukses in dié spesifieke sportsoort bepaal word (Coetzee, 1999:178). Uit die literatuur is daar gevolglik 'n toetsbattery opgestel waaraan 96 netbalspelers uit twee hoërskole in die Tlokwe distrik blootgestel is. Die resultate word aan die hand van die antropometriese, fisieke en motoriese profiele van die totale groep, groep 1 (doele), groep 2 (middelbaanspelers) en groep 3 (verdedigers) bespreek. Alhoewel daar spelooreenkomste tussen verskillende speelposisies is, spesialiseer spelers gewoonlik in slegs een posisie. Die voorkeur vir en vereistes van 'n spesifieke posisie in die span kan egter moontlik deur faktore soos antropometriese samestelling, spelvaardighede en die fiksheidsvlak van spelers beïnvloed en bepaal word (Bell *et al.*, 1994:151 en Hopper, 1997:198).

### **5.2.1 Antropometriese profiel**

By die meeste sportsoorte word liggaamsbou of -samestelling – ook bekend as antropometrie – aangewend om talent te identifiseer deurdat daar sodoende bepaal kan word wat die geskikte liggaamsbou of -samestelling vir 'n spesifieke sportsoort is (Carter & Heath, 1990:503).

Die antropometriese veranderlikes wat by die netbalspelers in die voorafgenoemde spanne van twee skole in die Tlokwe distrik van die Noordwesprovinsie getoets is, is liggaamslengte, liggaamsmassa, persentasie liggaamsvet en persentasie spiermassa. Aspekte soos ouderdom, geslag en die tipe sport of spelposisie tydens sportdeelname moet verder deur die formulering van norme en ideale liggaamsmassa en vetmassa (persentasie liggaamsvet) in berekening gebring word (De Ridder, 1993:11). In teorie word verwag dat die talentvolste sportlui ook oor die mees geskikte antropometrie vir 'n spesifieke sportsoort sal beskik (Carter & Heath, 1990:503). Die resultate word aan die hand van bogenoemde antropometriese toetse bespreek.

### 5.2.1.1 Totale groep

Hierdie groep ( $n = 96$ ) se data is tussen 2004 en 2006 ingesamel. Die resultate van die totale groep se beskrywende statistiek vir antropometriese veranderlikes word in Tabel 5.1 uiteengesit.

Uit die resultate van die antropometriese veranderlikes blyk dit dat die persentasie liggaamsvet en spiermassa van die totale groep netbalspelers, nie wesenlik van die spelposisionele groepe verskil het nie, maar dat daar wel verskille by liggaamslengte en -massa voorgekom het.

### 5.2.1.2 Vergelyking van posisionele groepe

Spesialisering in 'n spesifieke speelposisie het gelei tot die identifisering van antropometriese eienskappe wat in verskillende posisies as belangrik beskou word vir optimale prestasie (Nicolas, 1997:385). Die resultate van die drie posisionele groepe se beskrywende statistiek word ook in Tabel 5.1 weergegee. In Tabel 5.2 word die praktiese betekenisvolheid van die verskille tussen die onderskeie posisionele groepe aan die hand van effekgroottes met mekaar vergelyk.

Die resultate wys daarop dat liggaamslengte 'n groot prakties betekenisvolle verskil tussen al drie die posisionele groepe vertoon het, met groep 3 ( $\bar{x} = 177.37$  cm) wat die langste was, gevolg deur groep 1 ( $\bar{x} = 173.17$  cm) en waarvan groep 2 ( $\bar{x} = 168.24$  cm) die kortste was. Wat liggaamsmassa betref, is daar medium prakties betekenisvolle verskille tussen groepe 1 en 2 asook tussen groepe 2 en 3 gevind. Groep 1 ( $\bar{x} = 66.22$  kg) was gemiddeld 6.38% swaarder as groep 2 ( $\bar{x} = 62.01$  kg), terwyl groep 3 ( $\bar{x} = 68.21$  kg) gemiddeld 9.09% swaarder gewees het as groep 2. Navorsing van Bell *et al.* (1994:151) ondersteun die resultate ten opsigte van bogenoemde twee veranderlikes waar hulle spesifiek na liggaamslengte en -massa van 18.9 ( $\pm 1.15$ )-jarige netbalspelers gekyk het. Hulle het gevind dat die gemiddelde lengte van die verdedigers (V en HV)  $174.5 \text{ cm} \pm 4.0$ , middelbaanspelers (AV, S en VV)  $163.9 \text{ cm} \pm 5.6$  en aanvallende spelers (D en HD)  $173.4 \text{ cm} \pm 4.5$  was, terwyl die gemiddelde liggaamsmassa van die verdedigers  $68.9 \text{ kg} \pm 4.9$ , middelbaanspelers  $60.1 \text{ kg} \pm 4.9$  en aanvallende spelers  $64.7 \text{ kg} \pm 8$  was. Hierdie resultate stem ooreen met die resultate van die betrokke studie. Ellis en Smith (2000:304) het op hul beurt by 16 elite netbalspelers (doele, middelbaanspelers en verdedigers ingesluit) in Australië bevind dat die gemiddelde lengte vir 'n netbalspeler  $173.6$  cm (skaal  $161.8$ - $182.4$  cm) was met 'n gemiddelde liggaamsmassa van  $64.6$  kg (skaal  $61.0$ - $71.7$  kg) waarvan laasgenoemde laer is as wat in hierdie studie gevind is.

'n Gemiddelde persentasie liggaamsvetwaarde van 21.83% wat by die totale groep in hierdie studie gevind is, is laer as die 24% wat Telford *et al.* (1984:18) en die 24.5%±3.9 wat Bale en Hunt (1986:17) gevind het by hulle groepe. Daarteenoor het Venter *et al.* (2005:5) by 'n groep klubnetbalspelers in 'n streek van Suid-Afrika (bekend as die Boland) nog 'n hoër persentasie liggaamsvet van 25% gekry. Bogenoemde antropometriese veranderlikes, naamlik persentasie liggaamsvet, het in die huidige studie slegs 'n klein prakties betekenisvolle verskil tussen die drie groepe getoon.

Die afleiding wat uit bogenoemde antropometriese resultate van die spelers in hierdie studie gemaak kan word, is dat die verdedigende spelers die langste en swaarste spelers op die baan is met die aanvallende spelers (doele) effens korter en ligter as die verdedigende spelers. Die middelbaanspelers word as die kortste spelers met die kleinste liggaamsmassa en laagste persentasie liggaamsvet beskou. Die gemiddelde netbalspeler in hierdie betrokke groep van 15 tot 17 jaar is volgens dié resultate ook nie noodwendig klein en fyn nie, aangesien hulle oor 'n relatief hoë liggaamsmassa en persentasie liggaamsvet beskik. Dit kan ondersteun word deur die bevinding van Bale en Hunt (1986:16) dat die meeste elite netbalspelers lank is, en oor 'n goeie kragbasis, gebalanseerde fisieke ontwikkeling en hoë skraalliggaamsmassa beskik. Hulle het verder bevind dat die langste en swaarste spelers in netbal die aanvallers en verdedigers is – soortgelyk as wat met die 15- tot 17-jaar oue netbalspelers in hierdie navorsing bevind is.

Veranderlikes	Groep	N	$\bar{X}$	SA	Min	Mediaan	Maks
Liggaamslengte (cm)	Totaal	96	171.96	6.25	159.50	171.30	185.80
	1	28	173.17	4.96	163.10	172.85	180.50
	2	44	168.24	4.70	159.50	170.20	176.60
	3	24	177.37	5.71	168.50	177.40	185.80
Liggaamsmassa (kg)	Totaal	96	64.79	10.02	47.40	61.40	88.40
	1	28	66.22	8.44	47.40	68.60	78.00
	2	44	62.01	7.12	51.70	60.90	82.00
	3	24	68.21	14.38	54.50	59.90	88.40
Persentasie liggaamsvet (%)	Totaal	96	21.83	3.96	12.80	21.25	32.80
	1	28	22.38	3.52	13.10	22.85	27.20
	2	44	21.53	3.06	16.10	21.00	28.00
	3	24	21.73	5.66	12.80	19.65	32.80
Persentasie spiermassa (%)	Totaal	96	48.15	4.88	38.00	47.91	60.76
	1	28	47.41	3.95	40.10	47.36	54.00
	2	44	48.21	5.82	38.00	48.55	60.76
	3	24	48.90	3.93	41.64	49.60	54.69

**Tabel 5.1: Beskrywende statistiek van enkele antropometriese veranderlikes by 15- tot 17-jarige netbalspelers in verskeie posisionele groepe**

N = Aantal

$\bar{X}$  = Rekenkundige gemiddeld

SA = Standaard Afwyking

Min = Minimum

Maks = Maksimum

1 = Aanvallende spelers

2 = Middelbaanspelers

3 = Verdedigende spelers

Veranderlikes	Groep 1		Groep 2		Groep 3		p-waarde		Effekgroottes (d-waarde)		
	$\bar{X}$	SA	$\bar{X}$	SA	$\bar{X}$	SA	ANOVA	Kruskal-Wallis	Groep 1 met 2	Groep 1 met 3	Groep 2 met 3
Liggaamslengte (cm)	173.17 <sup>a</sup>	4.96	168.24 <sup>b</sup>	4.70	177.37 <sup>c</sup>	5.71	0.001	0.001	0.99 <sup>***</sup>	0.74 <sup>***</sup>	1.60 <sup>***</sup>
Liggaamsmassa (kg)	66.22 <sup>a</sup>	8.44	62.01 <sup>b</sup>	7.12	68.21 <sup>a</sup>	14.39	0.032	0.233	0.50 <sup>**</sup>	0.14	0.43 <sup>**</sup>
Persentasie vet (%)	22.38 <sup>a</sup>	3.52	21.53 <sup>a</sup>	3.06	21.73 <sup>a</sup>	5.66	0.667	0.338	0.24 <sup>*</sup>	0.11	0.04
Persentasie spiermassa (%)	47.41 <sup>a</sup>	3.95	48.21 <sup>a</sup>	5.82	48.91 <sup>a</sup>	3.93	0.547	0.492	0.14	0.38 <sup>*</sup>	0.12

**Tabel 5.2: Praktiese betekenisvolheid van verskille tussen enkele antropometriese veranderlikes by 15- tot 17-jarige netbalspelers in verskeie posisionele groepe**

Gemiddeldes met verskillende boskryfte dui prakties betekenisvolle verskil aan (<sup>a, b en c</sup>)

- \*\*\* = Groot prakties betekenisvolle verskil (d = 0.8)
- \*\* = Medium prakties betekenisvolle verskil (d = 0.5)
- \* = Klein prakties betekenisvolle verskil (d = 0.2)
- ANOVA = ANalysis Of VAriance" Variansie-analise tussen die groepe te bepaal
- Kruskal-Wallis = Om eenrigtinganalise van variansie te bepaal
- Groep 1 = Aanvallende spelers
- Groep 2 = Middelbaanspelers
- Groep 3 = Verdedigende spelers

## 5.2.2 Fisieke en motoriese profiel

Navorsers beskou fisieke en motoriese ontwikkeling as die belangrikste basis waarop die ontwikkeling van verskeie komponente (bv. spoed, ratsheid, krag ens.) berus wat met prestasie in sport geassosieer word (Hazeldine & McNab, 1991:128). Daar is verskeie fisieke en motoriese veranderlikes soos soepelheid, spoed, ratsheid, eksplosiewe krag, krag en aërobiese uithouvermoë waardeur die fisieke vermoëns van sportlui in spanbalsportsoorte, veral netbal, beïnvloed word. Hierdie genoemde veranderlikes is by die netbalspelers van die verskillende spanne van die twee skole in die Tlokwe distrik getoets ter aanduiding van hul fisieke en motoriese profiele.

Die resultate word aan die hand van bogenoemde fisieke en motoriese toetse bespreek.

### 5.2.2.1 Totale groep

Die resultate aangaande die beskrywende statistiek van die totale groep ( $n = 96$ ) ten opsigte van fisieke en motoriese veranderlikes word in Tabel 5.3 weergegee. Uit die resultate van die fisieke en motoriese vereistes blyk dit dat die soepelheid, eksplosiewe krag van die bo-lyf en aërobiese uithouvermoë van die totale groep netbalspelers in hierdie studie nie weselik van die onderskeie posisionele groepe verskil het nie, maar dat daar wel verskille tussen die eksplosiewe krag van die bene, abdominale krag, spoed oor 5 m en 10 m asook ratsheid van die totale groep en die posisionele groepe voorgekom het.

### 5.2.2.2 Vergelyking van posisionele groepe

Spesifieke fisieke en motoriese vereistes sal afhang van die spesifieke spelposisie as gevolg van die verskil in die aktiwiteitspatroon van die verskillende individue (Ellis & Smith, 2000:304). Die resultate van die beskrywende statistiek van die drie posisionele groepe in hierdie studie word in Tabel 5.3 uitgebeeld. In Tabel 5.4 word die prakties betekenisvolheid van verskille tussen die onderskeie posisionele netbalgroepe aan die hand van effekgroottes aangedui.

Die resultate wys daarop dat daar groot prakties betekenisvolle verskille ( $d=0.8$ ) by vertikale sprong, 5 m spoed, 10 m spoed en ratsheid tussen die groepe voorkom. Die algemene tendens wat uit die tabel afgelei kan word, is dat groter prakties betekenisvolle verskille tussen die resultate van groep 1 ( $n = 28$ ) en groep 2 ( $n = 44$ ), asook tussen dié van groep 2 en groep 3 ( $n = 24$ ) voorgekom het. Geen prakties betekenisvolle verskil het tussen die 5 m spoed van groep 1 en groep 3 voorgekom nie. Groot prakties betekenisvolle verskille ( $d=0.8$ ) het ook

tussen die 10 m spoed van groep 2 ( $\bar{x} = 2.05$  sek) en groep 3 ( $\bar{x} = 2.18$  sek) voorgekom. Uit laasgenoemde resultate kan daar gesien word dat groep 2 (middelbaanspelers) oor die beste spoedtye beskik. Dit word ondersteun deur Reilly (1979:3) wat bevind het dat middelbaanspelers oor 'n hoër skraalliggaamsmassa beskik, ratser is en vinniger as die doele en verdedigers is.

Daarteenoor het daar geen groot prakties betekenisvolle tussen groepe 1 en 3 se fisieke en motoriese vereistes voorgekom nie, slegs by een veranderlike - enkeldorsifleksie aan die linkerkant - het 'n medium prakties betekenisvolle verskil tussen die laasgenoemde groepe getoon. 5 m spoed het 'n groot prakties betekenisvolle verskil tussen groep 1 en 2 asook tussen groep 2 en 3 gehad terwyl 10 m spoed slegs 'n groot prakties betekenisvolle verskil tussen groep 2 en 3 gehad het. Ter aansluiting hierby het Allison (1978:10) die hoeveelheid spoeddeurlope (5 m-10 m spoedafstande) van verskillende posisies in netbal gemonitor en bevind dat die D en V 4.1%, HD en HV 5.9%, S 11.8% en die AV en VV die meeste van hulle tyd, naamlik 16.3%, benut om spoed toe te pas en gevolglik minder as die ander spelers te rus. Hieruit kan afgelei word dat die middelbaanspelers tydens 'n wedstryd die meeste tyd aan die spoedkomponent bestee en dat dit een van die belangrikste vereistes vir 'n middelbaanspeler is en dat die inoefening daarvan derhalwe baie belangrik is. Netso is daar in hierdie studie waargeneem dat die middelbaanspelers die vinnigste op die baan was gevolg deur die aanvallende spelers. Chad en Steele (1992:180) dui ook aan dat die spoedaksie nooit langer as 2 sekondes duur nie, maar dat dit wel aangewend word om 'n ruimte te skep, 'n opponent te ontwyk of 'n bal te onderskep. Om bogenoemde redes meen Chad en Steele (1992:180) dat dit wel vir 'n netbalspeler nodig is om vir beide 5 m en 10 m oor 'n goeie spoedkomponent te beskik. In die studie kon gesien word dat beide die 5 m en 10 m spoedtye nie bo 2 sekondes was nie.

Vertikale sprong het in 2 van die 3 groepe (1 & 3 en 2 & 3) groot prakties betekenisvolle verskille getoon. Hierdie verskille hou verband met die springeise van die tipe spel wat van netbalspelers in beide Groep 1 (doele) en Groep 3 (verdedigers) verwag word. In hierdie verband wys Allison (1978:12) en Fourie (2005:12) daarop dat eksplosiewe beenspierkrag in netbal belangrik is, aangesien aksies soos spring en gryp na die bal na 'n onsuksesvolle doelpoging, onderskepping van die bal asook die vang van die bal as dit vir die speler gegooi word, doeltreffend en akkuraat uitgevoer moet kan word en die hoeveelheid eksplosiewe krag ook bepaal moet kan word.

Die vlak van netbaldeelname kan ook 'n invloed hê op die eksplosiewe beenspierkrag van spelers. Die gemiddelde eksplosiewe beenspierkragwaardes van die 15- tot 17-jarige netbalspelers in hierdie studie (38.6 cm) was laer as dit wat deur Ellis en Smith (2000) by senior elite-vlaknetbalspelers in Australië gevind is (53.4 cm). Dit was ook laer as die 49.0 cm wat by o/21 netbalspelers van die "Australian Institute of Sport" getoets is (Australian Bureau of Statistics, 2008). Hieruit kan afgelei word dat die vlak van netbaldeelname, die ouderdom en seleksie van spelers en die betrokkenheid in 'n sportontwikkelingsisteem, 'n invloed op hierdie fisieke komponent van netbalspelers se prestasievermoë kan hê. Daar kan ook afgelei word dat aangesien daar in hierdie studie met 'n beskikbaarheidsgroep op skolevlak gewerk is, sodanige resultate deur die aard van die groep beïnvloed kan word en hierdie komponent van die profiel derhalwe ook net op die betrokke groep van toepassing sal wees.

Ten spyte daarvan dat enkele van die ander fisieke en motoriese veranderlikes in Tabel 5.4 (10 m spoed by groep 1 & 2; Enkeldorsifleksie – L by groepe 1 & 3; Ratsheid regs – 2 groepe, en die Beep uithouvermoëtoets – groepe 2 & 3) medium prakties betekenisvolle verskille getoon het, kon geen tendens of verklaring vir die verskille tussen die groepe gegee word nie.

Die resultaat van die middelbaanspelers in hierdie navorsing se eksplosiewe beenspierkrag, asook die 5 m en 10 m spoedtoets was beter as dié van die ander twee groepe. Dit kan moontlik toegeskryf kan word aan 'n laer liggaamsmassa en persentasie liggaamsvet wat in hierdie groep (middelbaanspelers) voorgekom het. Jordaan (2001:4) ondersteun bogenoemde waarneming deur te sê dat hoe swaarder die deelnemer is, hoe groter negatiewe invloed kan dit op spoed en spronghoogte hê. Wat persentasie liggaamsvet betref, het Malina en Bouchard (1991:200) gevind dat 'n toename in persentasie vet by jong spelers 'n afname in motoriese vaardighede en prestasie meebring, soos in hierdie studie ook waargeneem is dat daar in die posisionele verskille wel gesien kan word dat die doele en die verdedigers wat oor 'n hoër persentasie liggaamsvet beskik, swakker eksplosiewe krag- en spoedwaardes behaal het.

By die 505-ratsheidstoets aan die linkerkant het daar wel 'n groot prakties betekenisvolle verskil tussen groep 2 ( $\bar{x} = 2.55$  sek) en groep 3 ( $\bar{x} = 2.66$  sek) voorgekom terwyl verder net medium betekenisvolle verskille tussen groepe 1 en 3 enersyds met groep 2 andersyds voorgekom het. Vanweë die vinnige verloop van die spel en die variëring van spoed, veral in die middelbaan, asook die hoeveelheid geleentheid wanneer die speler in netbal van rigting

moet verander, beweer Meir (1993:4) dat daar voortdurend van 'n speler verwag word om ratsheidsvermoë in aanvallende spel aan die dag te lê asook om sodanige fisieke komponent doeltreffend tydens spel te kan gebruik, om verdedigend te speel. Quarrie *et al.* (1996:55) wys daarop dat ratsheid 'n verwantskap met ander fisieke komponente soos spoed en krag toon, en volgens Hare (1997:45) kan ratsheid deur die ontwikkeling van eksplosiewe krag bevorder word. Volgens Buttifant *et al.* (1999:10) het studies 'n verslag uitgebring dat daar 'n klein persentasie gedeelde variansie tussen spoedtyd en ratsheidprestasie is. Volgens Skemp-Arlt *et al.* (2007:50) sal die toename in ratsheid onder sportlui ook 'n toename in bewegingstyd meebring, wat weer 'n toename in spoed en ratsheid van beweging tot gevolg het. Uit bostaande gegewens kan dus afgelei word dat ratsheid ook een van die belangrike komponente is waarvoor goeie netbalspelers moet beskik. Bogenoemde stellings ondersteun ook hierdie studie se posisionele verskille wat in die fisieke en motoriese vereistes waargeneem is by die groep netbalspelers in die Tlokwe distrik.

Teenstrydig met wat uit die aard en vereistes van die posisionele spel verwag is (Malina en Bouchard, 1991:200), het basketbalgooi (toets vir die bepaling van die eksplosiewe krag van die bolyf), geen noemenswaardige prakties betekenisvolle verskille tussen die onderskeie posisionele groepe nie (Tabel 5.4). Hieruit kan afgelei word dat die eksplosiewe krag in die bolyf van die 15- tot 17-jarige netbalspelers in die onderskeie posisionele groepe nog nie sodanig ontwikkel het dat dit aan die fisieke vereiste van die betrokke spelposisie voldoen nie. Insgelyks is statiese en eksplosiewe krag in netbal ook belangrik, aangesien handeling soos die gryp na die bal na 'n onsuksesvolle doelpoging, onderskepping van die bal asook die vang van die bal as dit na die speler gegooi word, doeltreffend en akkuraat uitgevoer moet kan word indien die speler oor goeie eksplosiewe krag in die bolyf beskik, en die hoeveelheid krag moet ook bepaal kan word (Allison, 1978:12; Fourie, 2005:12).

By die aërobiese uithouvermoëtoets was die verskil in die resultate tussen die verskillende groepe klein. Hieruit kan afgelei word dat die aërobiese uithouvermoë van die 15- tot 17-jarige netbalspelers in die onderskeie posisionele groepe nog nie sodanig ontwikkel het dat dit aan die fisieke vereiste van die betrokke spelposisie voldoen nie. Alle spelers moet wel oor 'n goeie aërobiese platform beskik, aangesien spelers oor die algemeen teen hoë-intensiteitsvlakke speel en kort rusperiodes het, moet die aërobiese vermoë van die spelers in enige posisie sterk wees om as basis vir uithouvermoë te kan dien (Chad & Steel, 1990:87). Chad en Steel (1990:87)

het verder bewys dat 'n netbalspeler wat oor 'n hoë aërobiese kapasiteit beskik, langer aan hoë-intensiteitsoefening en -spel gedurende 'n wedstryd kan deelneem.

Veranderlikes	Groep	$\bar{x}$	SA	Min	Mediaan	Maks
Hampesesoepelheid Links (°)	Totaal	86.65	11.01	60.00	89.00	111.00
	1	86.00	10.44	65.00	88.00	103.00
	2	86.07	9.75	60.00	89.00	102.00
	3	88.46	13.79	61.00	93.00	111.00
Hampesesoepelheid Regs (°)	Totaal	86.23	9.52	50.00	89.00	100.00
	1	84.75	11.02	61.00	89.00	100.00
	2	87.11	9.19	50.00	88.50	98.00
	3	86.38	8.33	67.00	90.00	97.00
Enkelplantaarfleksie Links (°)	Totaal	27.43	8.23	10.00	27.00	51.00
	1	29.32	9.41	17.00	27.50	46.00
	2	25.91	7.59	10.00	25.00	43.00
	3	28.00	7.68	17.00	28.50	51.00
Enkelplantaarfleksie Regs (°)	Totaal	26.47	7.38	10.00	26.00	46.00
	1	25.18	6.61	15.00	24.00	39.00
	2	26.43	6.63	11.00	26.50	41.00
	3	28.04	9.30	10.00	30.00	46.00
Enkeldorsifleksie Links (°)	Totaal	41.09	9.24	16.00	41.00	66.00
	1	38.68	9.56	18.00	39.00	58.00
	2	41.21	8.16	16.00	39.50	59.00
	3	43.71	10.32	24.00	44.00	66.00

**Tabel 5.3: Beskrywende statistiek van fisieke en motoriese veranderlikes by 15- tot 17-jarige netbalspelers in verskeie posisionele groepe (tabel vervolg op volgende bladsy)**

Veranderlikes	Groep	$\bar{X}$	SA	Min	Mediaan	Maks
Enkeldorsifleksie Regs (°)	Totaal	41.07	8.64	21.00	40.50	70.00
	1	41.50	8.16	29.00	39.00	60.00
	2	41.16	8.11	25.00	40.00	63.00
	3	40.42	10.32	21.00	41.50	70.00
Vertikale sprong (cm)	Totaal	38.60	4.32	29.00	39.00	49.00
	1	36.39	5.50	29.00	34.50	45.00
	2	40.48	2.86	36.00	40.00	49.00
	3	37.73	3.60	32.00	37.00	44.00
Basketbalgooi (m)	Totaal	6.23	0.43	5.08	6.30	7.20
	1	6.21	0.35	5.75	6.20	7.10
	2	6.30	0.40	5.50	6.37	7.20
	3	6.11	0.55	5.08	6.13	7.10
Maagkrag (vlak)	Totaal	5.31	1.45	0.00	6.00	7.00
	1	4.96	1.58	0.00	5.00	7.00
	2	5.57	1.34	2.00	6.00	7.00
	3	5.20	1.48	2.00	6.00	7.00
5 m spoed (sek)	Totaal	1.23	0.10	1.05	1.21	1.48
	1	1.27	0.11	1.10	1.24	1.48
	2	1.18	0.08	2.05	1.15	1.36
	3	1.27	0.08	1.15	1.26	1.42

**Tabel 5.3: Beskrywende statistiek van fisieke en motoriese veranderlikes by 15- tot 17-jarige netbalspelers in verskeie posisionele groepe (tabel vervolg op volgende bladsy)**

Veranderlikes	Groep	$\bar{X}$	SA	Min	Mediaan	Maks
10 m spoed (sek)	Totaal	2.11	0.14	1.88	2.09	2.44
	1	2.15	0.17	1.88	2.10	2.44
	2	2.05	0.10	1.92	2.05	2.25
	3	2.18	0.12	2.00	2.14	2.43
505-ratsheid links (sek)	Totaal	2.61	0.14	2.38	2.60	3.05
	1	2.67	0.19	2.44	2.60	2.05
	2	2.55	0.09	2.38	2.58	2.74
	3	2.66	0.11	2.46	2.68	2.81
505-ratsheid regs (sek)	Totaal	2.62	0.13	2.40	2.61	2.98
	1	2.65	0.16	2.43	2.60	2.98
	2	2.58	0.10	2.40	2.60	2.75
	3	2.65	0.11	2.45	2.63	2.84
Beep uithouvermoëtoets (vlak)	Totaal	7.73	1.33	5.1	7.4	12.1
	1	7.27	1.28	5.1	7.1	10.9
	2	7.90	0.99	6.2	8.1	9.4
	3	7.93	1.78	6.1	7.2	12.1

**Tabel 5.3: Beskrywende statistiek van fisieke en motoriese veranderlikes by 15- tot 17-jarige netbalspelers in verskeie posisionele groepe**

N = Aantal

$\bar{X}$  = Rekenkundige gemiddeld

SA = Standaard Afwyking

Min = Minimum

Maks = Maksimum

1 = Aanvallende spelers

2 = Middelbaanspelers

3 = Verdedigende spelers

Veranderlikes	Groep 1		Groep 2		Groep 3		p-waarde		Effekgrootte (d-waarde)		
	$\bar{X}$	SA	$\bar{X}$	SA	$\bar{X}$	SA	ANOVA	Kruskal-Wallis	Groep 1 met 2	Groep 1 met 3	Groep 2 met 3
Hampesesoepelheid Links (°)	86.00 <sup>a</sup>	10.44	86.07 <sup>a</sup>	9.75	88.46 <sup>a</sup>	13.79	0.653	0.385	0.01	0.18	0.17
Hampesesoepelheid Regs (°)	84.75 <sup>a</sup>	11.02	87.11 <sup>a</sup>	9.19	86.38 <sup>a</sup>	8.33	0.593	0.823	0.21*	0.15	0.08
Enkelplantaarfleksie Links (°)	29.32 <sup>a</sup>	9.41	25.91 <sup>a</sup>	7.6	28.00 <sup>a</sup>	7.68	0.214	0.439	0.36*	0.14	0.27
Enkelplantaarfleksie Regs (°)	25.18 <sup>a</sup>	6.61	26.43 <sup>a</sup>	6.64	28.04 <sup>a</sup>	9.3	0.381	0.333	0.19	0.31*	0.17
Enkeldorsifleksie Links (°)	38.68 <sup>a</sup>	9.56	41.21 <sup>ab</sup>	8.16	43.71 <sup>b</sup>	10.32	0.147	0.195	0.26*	0.49**	0.24*
Enkeldorsifleksie Regs (°)	41.50 <sup>a</sup>	8.16	41.16 <sup>a</sup>	8.11	40.42 <sup>a</sup>	10.32	0.902	0.987	0.04	0.10	0.07
Vertikale sprong (cm)	36.39 <sup>a</sup>	5.50	40.48 <sup>b</sup>	2.86	37.73 <sup>a</sup>	3.6	0.001	0.001	0.74***	0.24*	0.76***
Basketbalgooi (m)	6.21 <sup>a</sup>	0.35	6.30 <sup>a</sup>	0.40	6.11 <sup>a</sup>	0.55	0.206	0.238	0.23*	0.18	0.35*
Maagkrag (vlak)	4.96 <sup>a</sup>	1.58	5.57 <sup>a</sup>	1.34	5.25 <sup>a</sup>	1.48	0.223	0.156	0.39*	0.18	0.22*
5 m spoed (sek)	1.27 <sup>a</sup>	0.11	1.18 <sup>b</sup>	0.08	1.27 <sup>a</sup>	0.08	0.001	0.001	0.82***	0.00	1.13***
10 m spoed (sek)	2.15 <sup>a</sup>	0.17	2.05 <sup>b</sup>	0.1	2.18 <sup>a</sup>	0.12	0.001	0.001	0.59**	0.18	1.08***
505-Ratsheid links (sek)	2.67 <sup>a</sup>	0.19	2.55 <sup>b</sup>	0.09	2.66 <sup>a</sup>	0.11	0.001	0.001	0.63**	0.05	1.00***
505-Ratsheid regs (sek)	2.65 <sup>a</sup>	0.16	2.58 <sup>b</sup>	0.10	2.65 <sup>a</sup>	0.11	0.03	0.108	0.44**	0.00	0.64**
Beep (vlak)	7.27 <sup>a</sup>	1.28	7.9 <sup>b</sup>	0.99	7.93 <sup>b</sup>	1.78	0.094	0.075	0.49**	0.37*	0.02

**Tabel 5.4: Praktiese betekenisvolheid van verskille tussen fisieke en motoriese veranderlikes by 15- tot 17-jarige netbalspelers in verskeie posisionele groepe**

- Gemiddeldes met verskillende boskryfies dui prakties betekenisvolle verskil aan (<sup>a, b en c</sup>)
- \*\*\* = Groot prakties betekenisvolle verskil (d = 0.8)
- \*\* = Medium prakties betekenisvolle verskil (d = 0.5)
- \* = Klein prakties betekenisvolle verskil (d = 0.2)
- ANOVA = ANalysis Of VAriance" Variansie-analise tussen die groepe te bepaal
- Kruskal-Wallis = Om eenrigtinganalise van variansie te bepaal
- Groep 1 = Aanvallende spelers
- Groep 2 = Middelbaanspelers
- Groep 3 = Verdedigende spelers

### 5.3 Die effek van 'n sportspesifieke seisoenale periodiseringsprogram op netbalspesifieke baanvereistes.

Studies waarin die effek van 'n sportspesifieke periodiseringsprogram op verskeie veranderlikes in netbal nagegaan is, is uiters beperk – soveel te meer waar daar met 'n bepaalde ouderdomsgroep gewerk word. Die effek wat na die uitvoering van so 'n oefenprogram verkry word, dui egter aan dat dit moontlik is om die aanpassingsproses vir spesifieke inoefeningsresultate te reguleer en verbetering te laat intree (Bompa & Haff, 2009:3).

Die resultate van die 22 netbalspelers in 'n skool vanuit die Tlokwe distrik in die Noordwesprovinsie met 'n bewese prestasierekord in netbal, wat aan die sportspesifieke seisoenale periodiseringsprogram deelgeneem het, se beskrywende statistiek en effekgroottes wat tussen toetsgeleenthede 1 tot 4 (T1, T2, T3 en T4) voorgekom het, word in hierdie gedeelte weergegee en beskryf. Die groep ( $n = 22$ ) is gedurende die eerste jaar van die studie, voor en na die sportspesifieke periodiseringsprogram (T1 en T2) geëvalueer, en tydens die daaropvolgende jaar weer voor en na die netbalseisoen (T3 en T4), sonder dat 'n sportspesifieke periodiseringsprogram gevolg is. Die resultate van bogenoemde toetsings word in Tabelle 5.5 en 5.6 aangetoon.

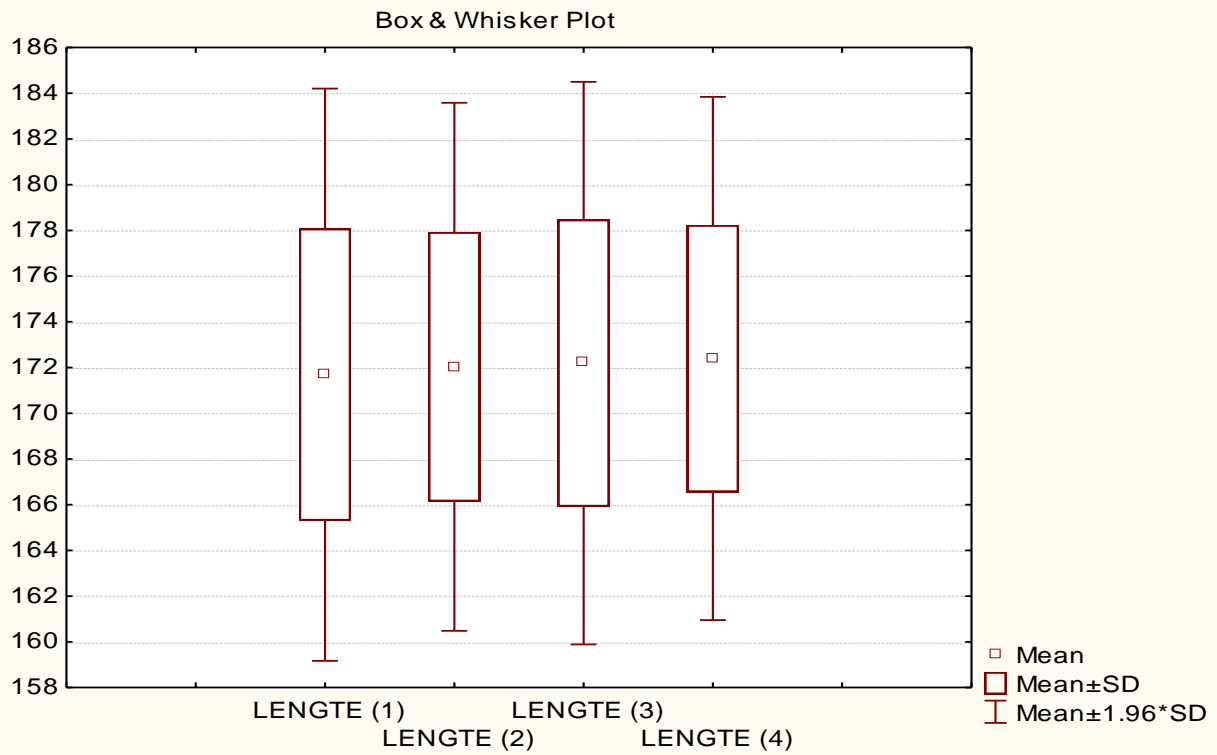
#### 5.3.1 Antropometriese vereistes

Die beskrywende statistiek van die antropometriese resultate van die onderskeie toetsgeleenthede waaraan die twee-en-twintig 15- tot 17-jarige netbalspelers van die betrokke skool onderwerp is, word in Tabel 5.5 weergee. In Grafieke 5.1 tot 5.4 word die verandering in antropometriese veranderlikes tussen T1 tot T4 skematies voorgestel. In Tabel 5.6 word die prakties betekenisvolle verskille aan die hand van die effekgroottes vir die onderskeie antropometriese veranderlikes tussen die verskillende toetsgeleenthede aangetoon en daarna bespreek.

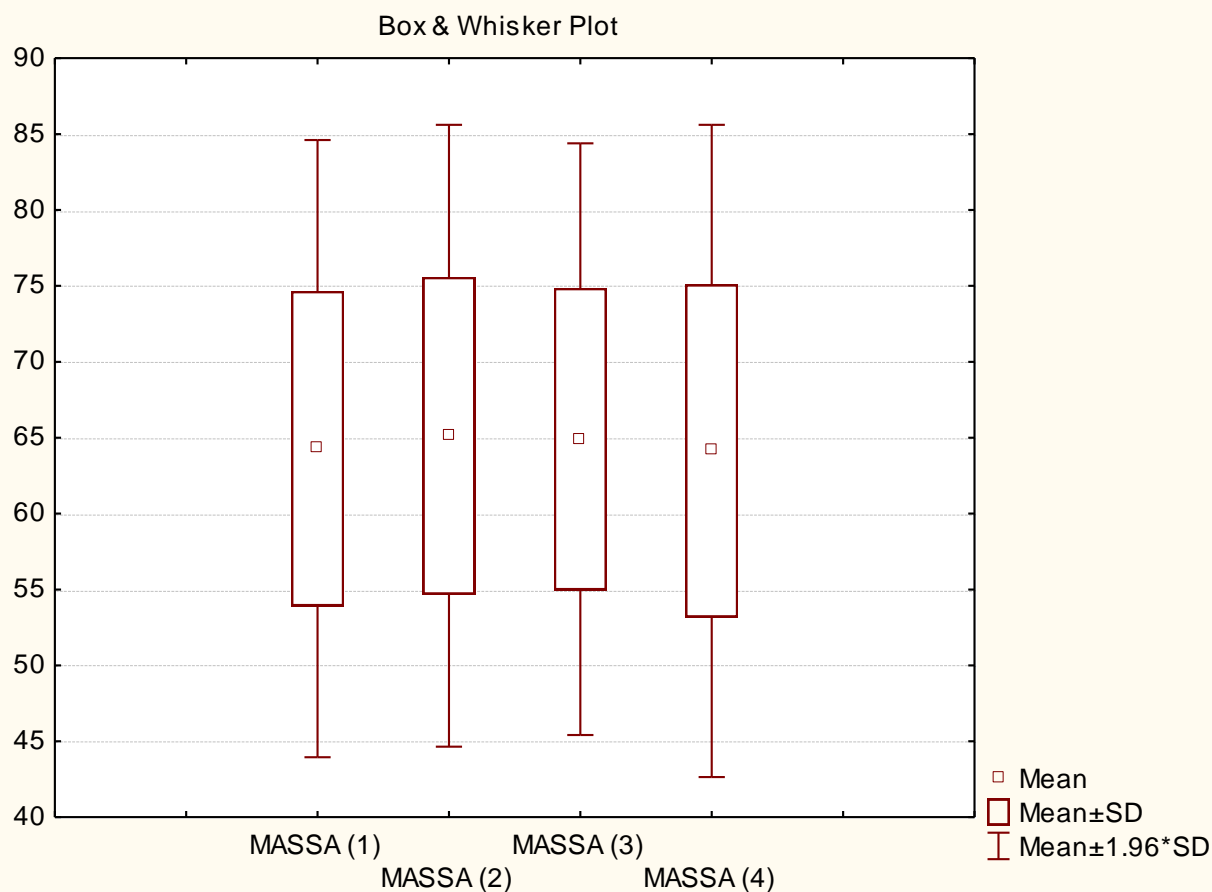
Die resultate van die groep netbalspelers ( $n = 22$ ) wat gedurende die seisoen aan 'n sportspesifieke periodiseringsprogram blootgestel is en twee maal met verloop van die netbalseisoen geëvalueer is (T1 en T2), wys daarop dat liggaamsmassa tussen T1 ( $\bar{x} = 64.28$  kg) en T2 ( $\bar{x} = 65.13$  kg) 'n groot prakties betekenisvolle verskil ( $d = 0.8$ ) getoon het. Die persentasie liggaamsvet en spiermassa het egter nie dienooreenkomstige prakties betekenisvolle verskille tussen die twee toetsgeleenthede van hierdie groep getoon nie. Die

persentasie liggaamsvet het wel effens afgeneem terwyl die persentasie spiermassa effens toegeneem het – 'n tendens wat weens die uitvoering van 'n spesifieke oefenprogram by antropometriese veranderlikes verkies word. Daar het andersins geen groot betekenisvolle verskille by die antropometriese veranderlikes tussen T1 en T2 voorgekom nie.

Tussen van die ander toetsgeleenthede het die afname in die netbalspelers se persentasie spiermassa oor die tydperk tussen T2 ( $\bar{x} = 50.12\%$ ) en T3 ( $\bar{x} = 47.29\%$ ) 'n groot prakties betekenisvolle verskil getoon. Dit kan moontlik toegeskryf word aan die afseisoen van 4 maande wat tussen die tweede en derde toetsgeleentheid voorgekom het en die positiewe tendens wat die gestruktureerde kondisioneringsprogram op die spiermassa gehad het, deur die afseisoen beïnvloed is. Hierdie afname in spiermassa word ook ondersteun deur die medium prakties betekenisvolle verskil wat met die afname in die persentasie spiermassa tussen T1 en T3 voorgekom het. Vanaf T3 tot T4 (die daaropvolgende netbalseisoen sonder gestruktureerde kondisionering) het daar ook 'n medium prakties betekenisvolle toename ( $d=0.57$ ) in die persentasie spiermassa voorgekom. Die ontleding van die antropometriese data van hierdie groep toon verder die tendens dat tussen T3 en T4 die groep spelers se massa en persentasie liggaamsvet 'n dalende tendens vertoon het wat moontlik tot die medium prakties betekenisvolle toename in die persentasie spiermassa kon bydra. Dit was nie die geval met die stygende tendens in die persentasie spiermassa tussen T1 en T2 nie (hoewel nie prakties betekenisvol nie), want vir hierdie toetsydperk waar die spelers 'n gestruktureerde kondisioneringsprogram ondergaan het, het hulle liggaamsmassa ook prakties betekenisvol toegeneem, terwyl die persentasie liggaamsvet afgeneem het. Hieruit kan afgelei word dat die gestruktureerde periodiseringsprogram, moontlik 'n invloed op die spiermassa van die groep adolessente netbalspelers kon gehad het, deur na die verandering in resultate tydens onderskeie toetsperiodes te kyk. Ter ondersteuning van die antropometrie van sportlui in balsportsoorte het Withers en Roberts (1981:585) en Hopper *et al.* (1995:215) gevind dat spiermassa 'n dominante komponent in die liggaamsamestelling van elite netbal- en hokkiespelers is en ook 'n dominante komponent in die lewering van prestasievermoë is.

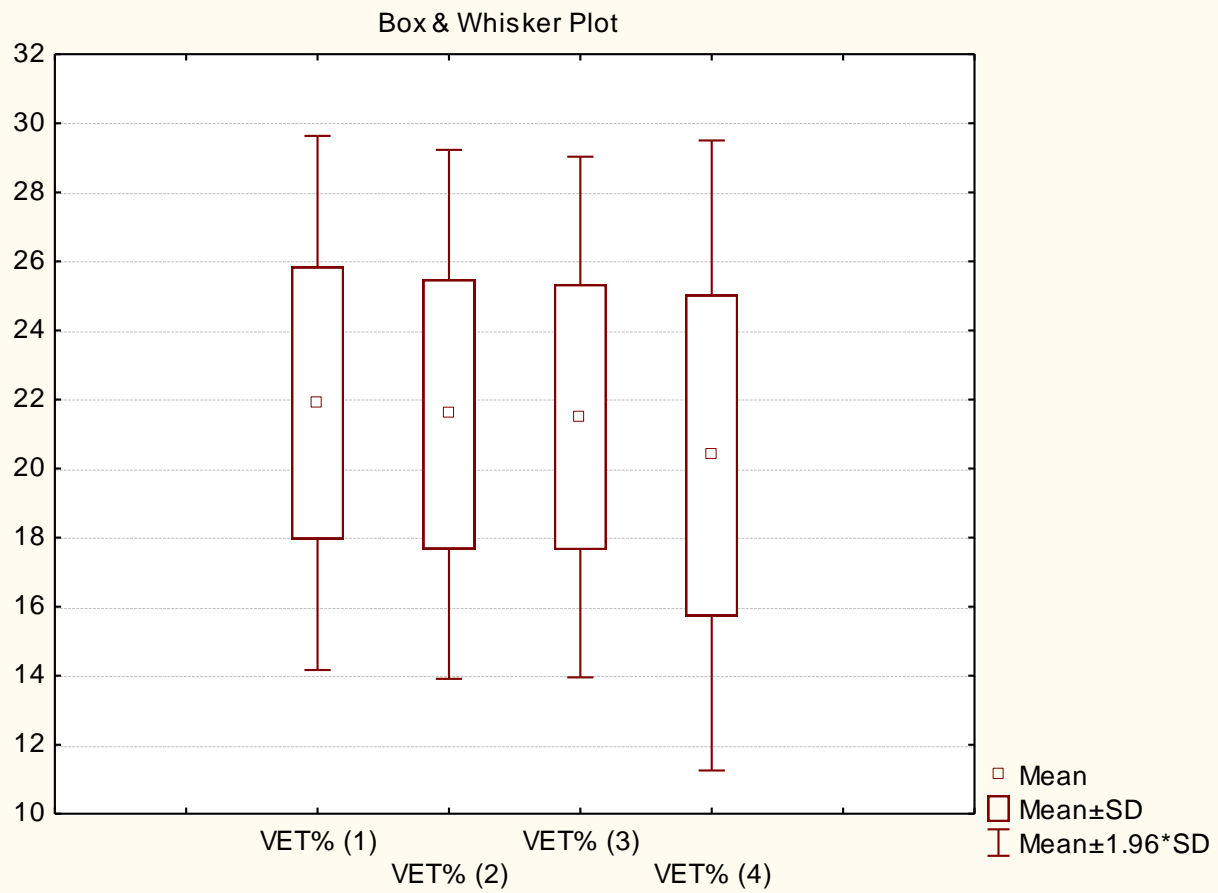


**Grafiek 5.1: Die verandering in die liggaamslengte by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede**

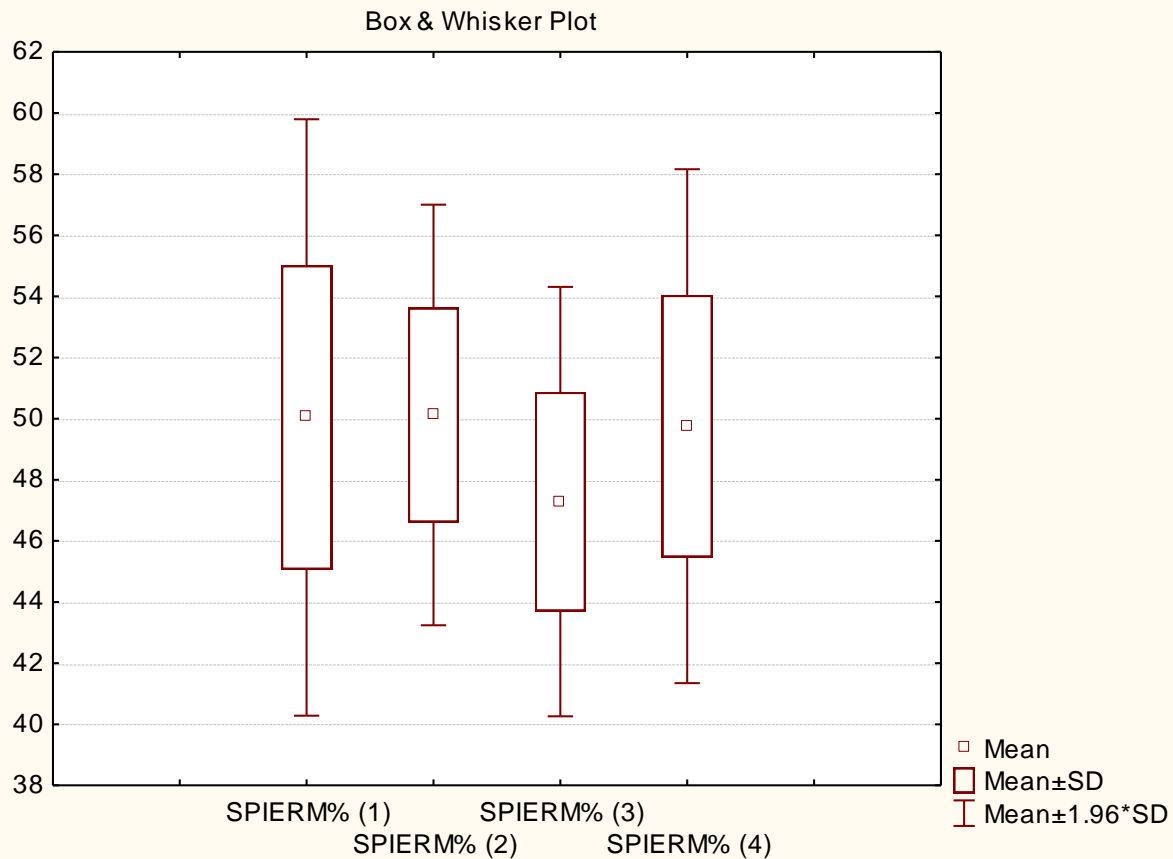


**Grafiek 5.2: Die verandering in die liggaamsmassa by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede**

In Tabel 5.5 asook Grafiek 5.1 kan gesien word dat liggaamslengte geleidelik toegeneem het en dat die sportspesifieke inoefeningsprogram nie direk hierop inwerk nie. Liggaamsmassa het tydens die 4 geleenthede basies dieselfde gebly met die uitsondering van die toename tussen T1 en T2, soos duidelik blyk uit Grafiek 5.2, wat moontlik toegeskryf kan word aan die toename in spiermassa wat by T2 voorgekom het. Alhoewel daar ook 'n toename in spiermassa tussen T3 en T4 voorgekom het, soos in Grafiek 5.4 waargeneem kan word, was daar nie 'n ooreenstemmende toename in liggaamsmassa nie, maar wel 'n groter afname in persentasie liggaamsvet. Persentasie liggaamsvet, soos gesien in Grafiek 5.3, het van T1 tot T4 'n afname tendens getoon terwyl liggaamsmassa en spiermassa geringe veranderinge getoon het, soos hierbo bespreek. Hieruit kan afgelei word dat die sportspesifieke periodiseringsprogram nie 'n groot invloed op liggaamsmassa van die groep 15- tot 17-jarige netbalspelers gehad het nie.



**Grafiek 5.3: Die verandering in die persentasie liggaamsvet by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede**



**Grafiek 5.4: Die verandering in die persentasie spiermassa by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede**

Studies wat wel op die effek van 'n periodiseringsprogram in netbal gedoen is, het op die morfologie van spelers in verskillende spelposisies gefokus waar 'n afname in persentasie liggaamsvet en 'n toename in spiermassa verkry is (Bale & Hunt, 1986:16; Docherty & Gaul, 1991:525; Malina & Bouchard, 1991:1) – soorgelyk as wat in hierdie studie oor albei jare plaasgevind het. Konsensus is grootliks onder navorsers en oefenkundiges bereik dat sodanige gestruktureerde en gekontroleerde periodiseringsprogramme voortreflike ontwikkeling in krag, eksplosiewe krag, antropometrie en ander vereistes kan laat plaasvind (Stone *et al.*, 2000:332; Wathen *et al.*, 2000:520; Fleck, 1999:82; Stone *et al.*, 1999:56; Fleck & Kraemer, 1997; Willoughby, 1993:2).

Veranderlikes	Toetsgeleentheid	$\bar{x}$	Min	Maks	SA
Liggaamslengte (cm)	T1	171.69	159.50	185.60	6.39
	T2	172.03	162.50	185.60	5.89
	T3	172.20	162.50	185.60	6.28
	T4	172.40	162.70	185.70	5.94
Liggaamsmassa (kg)	T1	64.28	51.70	88.25	10.37
	T2	65.13	55.00	88.20	10.45
	T3	64.90	55.10	88.00	9.94
	T4	64.13	47.40	88.40	10.96
Persentasie vet (%)	T1	21.90	15.90	28.90	3.95
	T2	21.57	15.80	30.40	3.91
	T3	21.49	12.80	28.10	3.85
	T4	20.38	13.10	32.80	4.66
Persentasie spiermassa (%)	T1	50.04	38.43	56.68	4.98
	T2	50.12	41.69	54.69	3.51
	T3	47.29	40.63	53.40	3.59
	T4	49.75	43.18	60.76	4.29

**Tabel 5.5: Beskrywende statistiek van antropometriese veranderlikes by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede**

(T1) = Toetsgeleentheid 1

(T2) = Toetsgeleentheid 2

(T3) = Toetsgeleentheid 3

(T4) = Toetsgeleentheid 4

$\bar{x}$  = Rekenkundige gemiddeld

SA = Standaard Afwyking

Min = Minimum

Maks = Maksimum

Veranderlikes	Toetsgeleenthede	Effekgroottes (d-waarde)
<b>Liggaamslengte</b> (p = 0.00071) (OV = 96%)	T1 en T2	0.05
	T1 en T3	0.08
	T1 en T4	0.11
	T2 en T3	0.03
	T2 en T4	0.06
	T3 en T4	0.03
<b>Liggaamsmassa</b> (p = 0.56416) (OV = 19%)	T1 en T2	1.08***
	T1 en T3	0.06
	T1 en T4	0.01
	T2 en T3	0.02
	T2 en T4	0.09
	T3 en T4	0.07
<b>Persentasie vet</b> (p = 0.15954) (OV = 44%)	T1 en T2	0.08
	T1 en T3	0.10
	T1 en T4	0.33*
	T2 en T3	0.02
	T2 en T4	0.26*
	T3 en T4	0.24*
<b>Persentasie spiermassa</b> (p = 0.00657) (OV = 86%)	T1 en T2	0.02
	T1 en T3	0.55**
	T1 en T4	0.06
	T2 en T3	0.79***
	T2 en T4	0.09
	T3 en T4	0.57**

**Tabel 5.6: Effekgroottes van antropometriese veranderlikes by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede**

- \*\*\* = Groot prakties betekenisvolle verskil (d = 0.8)
- \*\* = Medium prakties betekenisvolle verskil (d = 0.5)
- \* = Klein prakties betekenisvolle verskil (d = 0.2)
- Repeated Measures ANOVA = p-waarde
- Onderskeidingsvermoë = OV ( $\geq 80\%$  = baie goed; norm  $\geq 40\%$ )

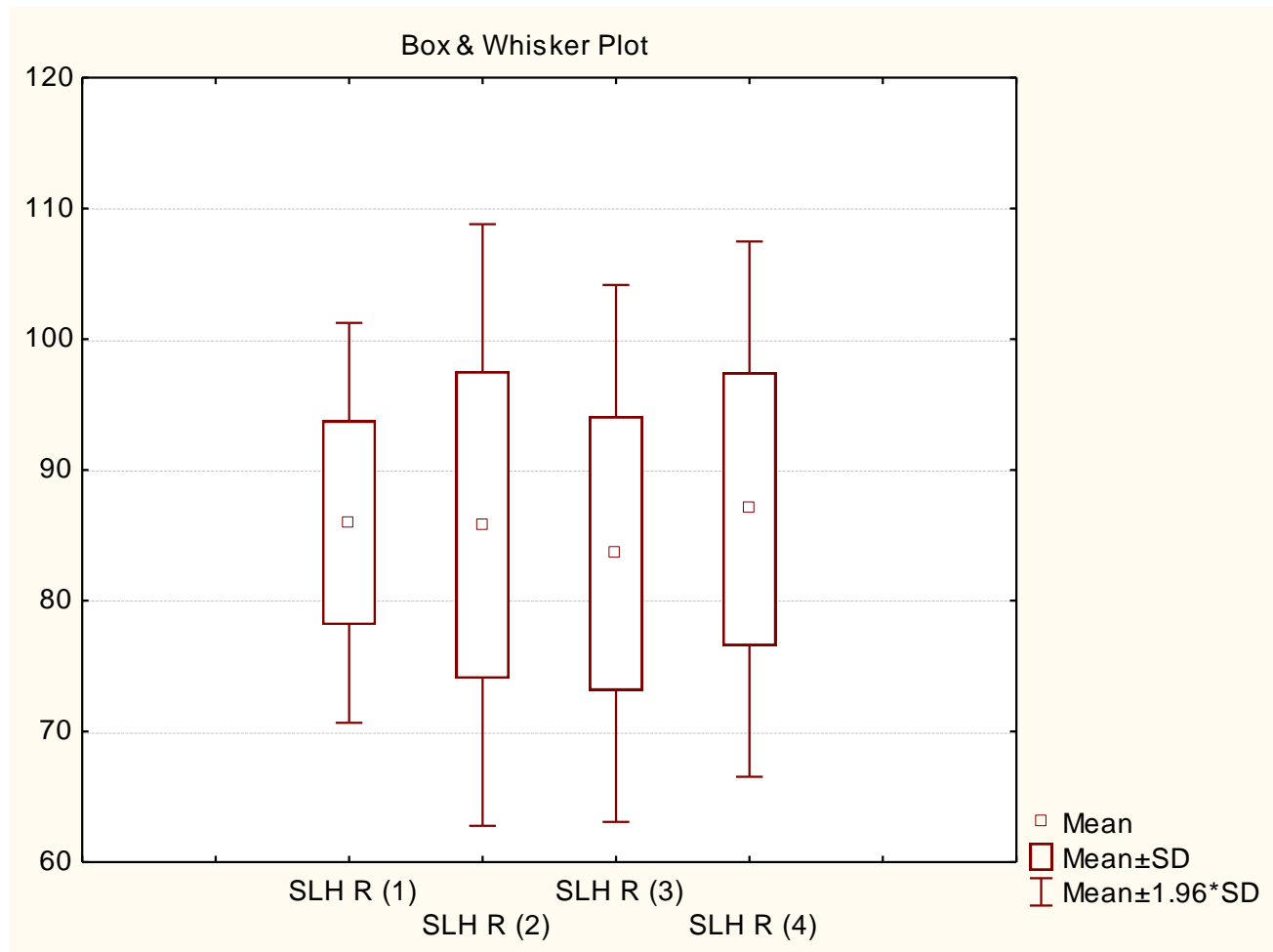
### 5.3.2 Fisieke en motoriese vereistes

Die beskrywende statistiek vir die fisieke en motoriese resultate van die groep netbalspelers in die betrokke skool in die Tlokwe distrik wat tydens die onderskeie toetsgeleenthede verkry is, word in Tabel 5.7 weergee. In Grafieke 5.5 tot 5.18 is die verandering in fisieke en motoriese vereistes tussen T1 tot T4 voorgehou. Tabel 5.8 weerspieël die prakties betekenisvolle verskille van die fisieke en motoriese veranderlikes wat tussen die verskillende toetsgeleenthede aan die hand van die effekgroottes (d-waardes) voorgekom het.

Die **soepelheidsresultate** van die groep netbalspelers wat aan die sportspesifieke periodiseringsprogram blootgestel was ( $n = 22$ ), het geen groot of medium prakties betekenisvolle verskille by die enige van die soepelheidstoetse tussen T1 en T2 óf tussen T3 en T4 getoon nie. By die reguitbeenhampese-toets aan die linker- en regterkant, soos uit Grafieke 5.5 en 5.6 blyk, het waardes tussen T1 en T2 ongeveer dieselfde gebly, maar dié tussen T3 en T4 het effens verhoog, wat dui op 'n swakker soepelheid wat by albei bene se hampese-soepelheid tussen T3 en T4 voorgekom het. Die aanname kan gemaak word dat die sportspesifieke periodiseringsprogram, asook die afrigter se algemene oefenprogram goeie instandhouding toegepas het, maar dat dit nie betekenisvolle verbetering bewerkstellig het by dié groep adolessente netbalspelers nie.

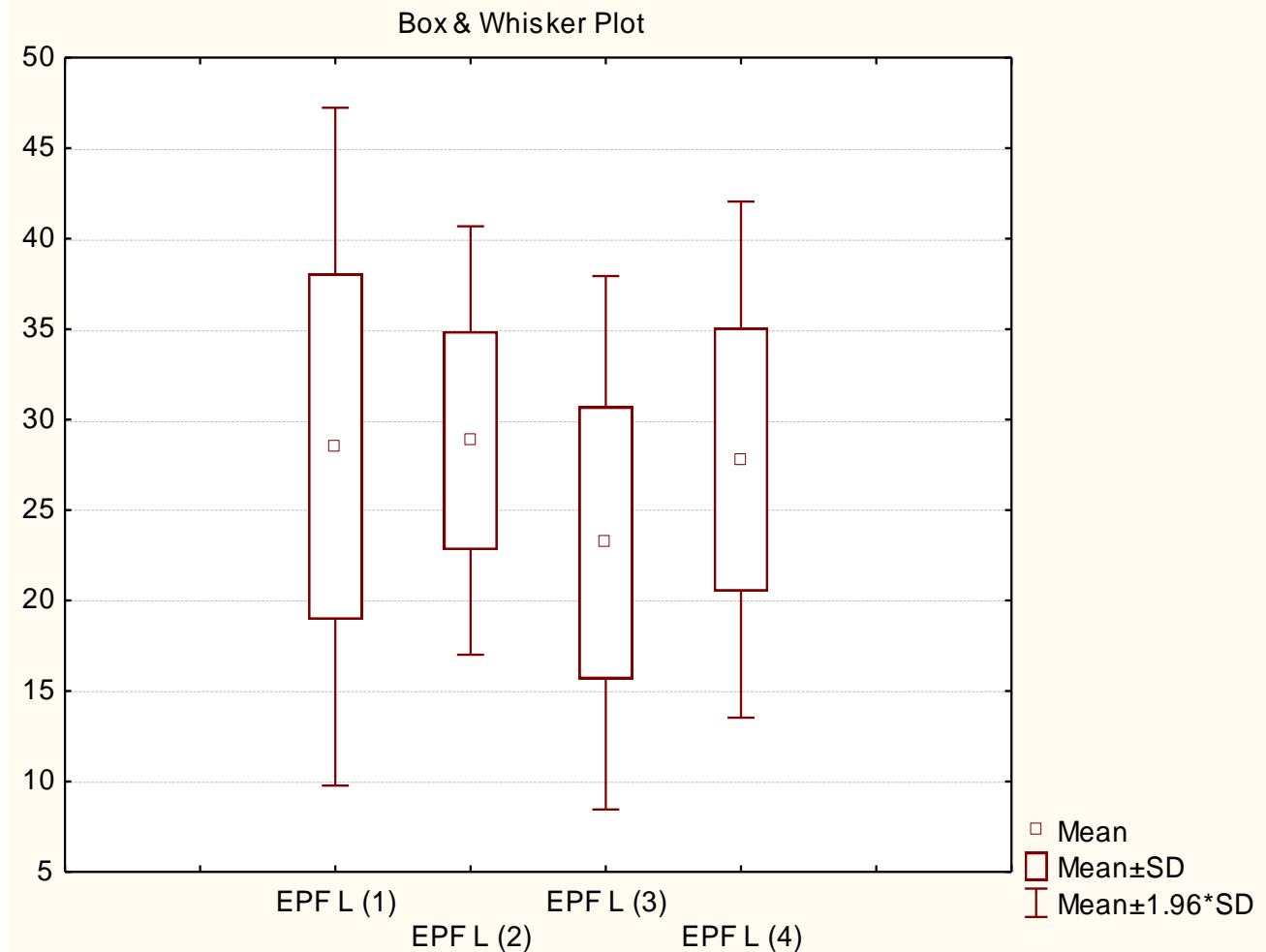


**Grafiek 5.5: Die verandering in hampese-soepelheid van die linkerbeen by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede**

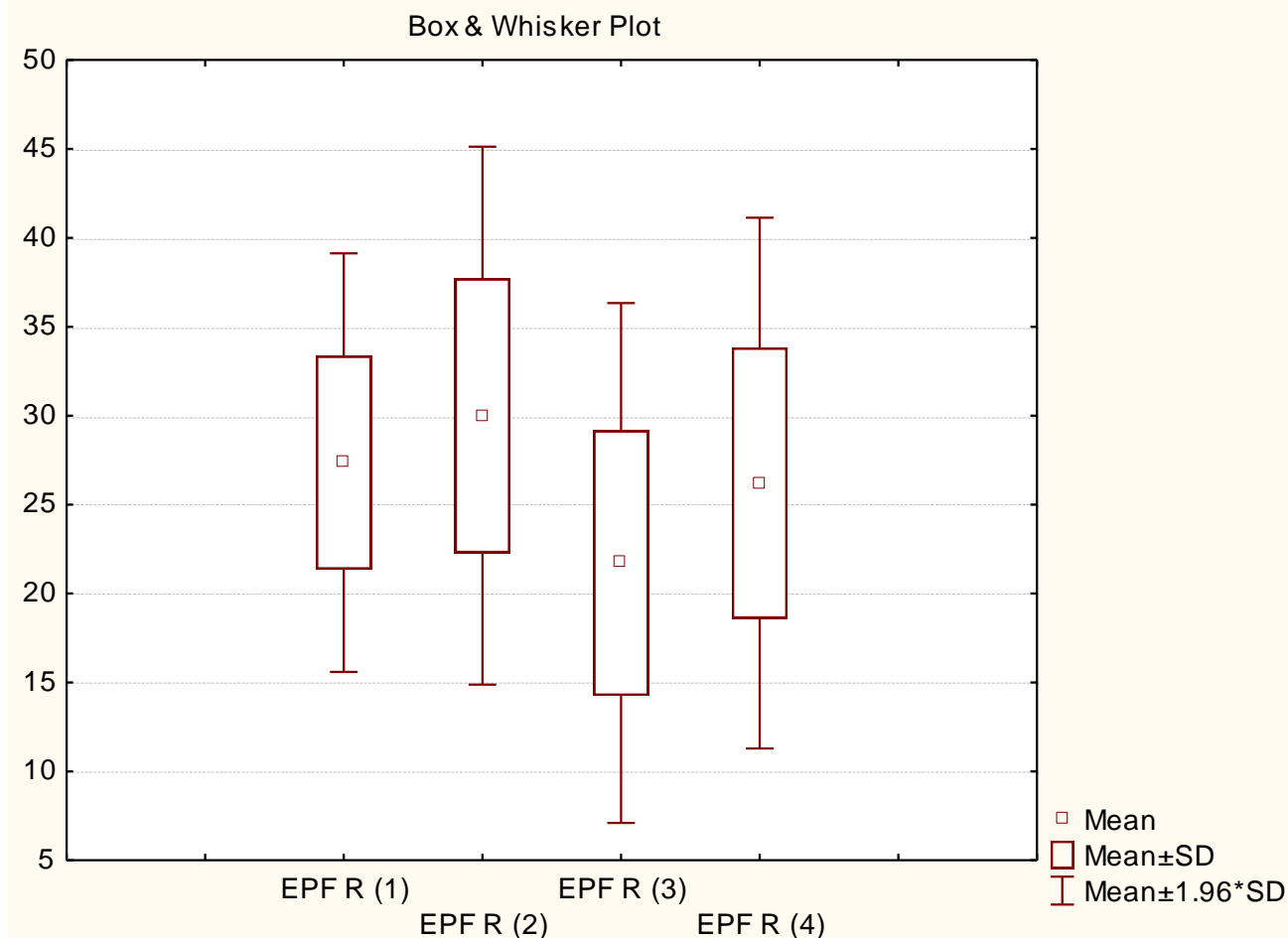


**Grafiek 5.6: Die verandering in hampese-soepelheid van die regterbeen by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede**

In Grafieke 5.7 en 5.8 kan die tendens waargeneem word dat enkelplantaarflexie tussen T1 en T2 asook tussen T3 en T4 groter waardes na die einde van die seisoen getoon het, wat daarop wys dat 'n verbetering ingetree het. Die strek- en soepelheidsprogram wat deur die 15- tot 17-jarige netbalspelers uit die betrokke skole gedoen is, het waarskynlik gedurende albei seisoene tot voordeel van enkelplantaarflexie gelei.



**Grafiek 5.7: Die verandering in enkelplantaarfleksie van die linkerbeen by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede**

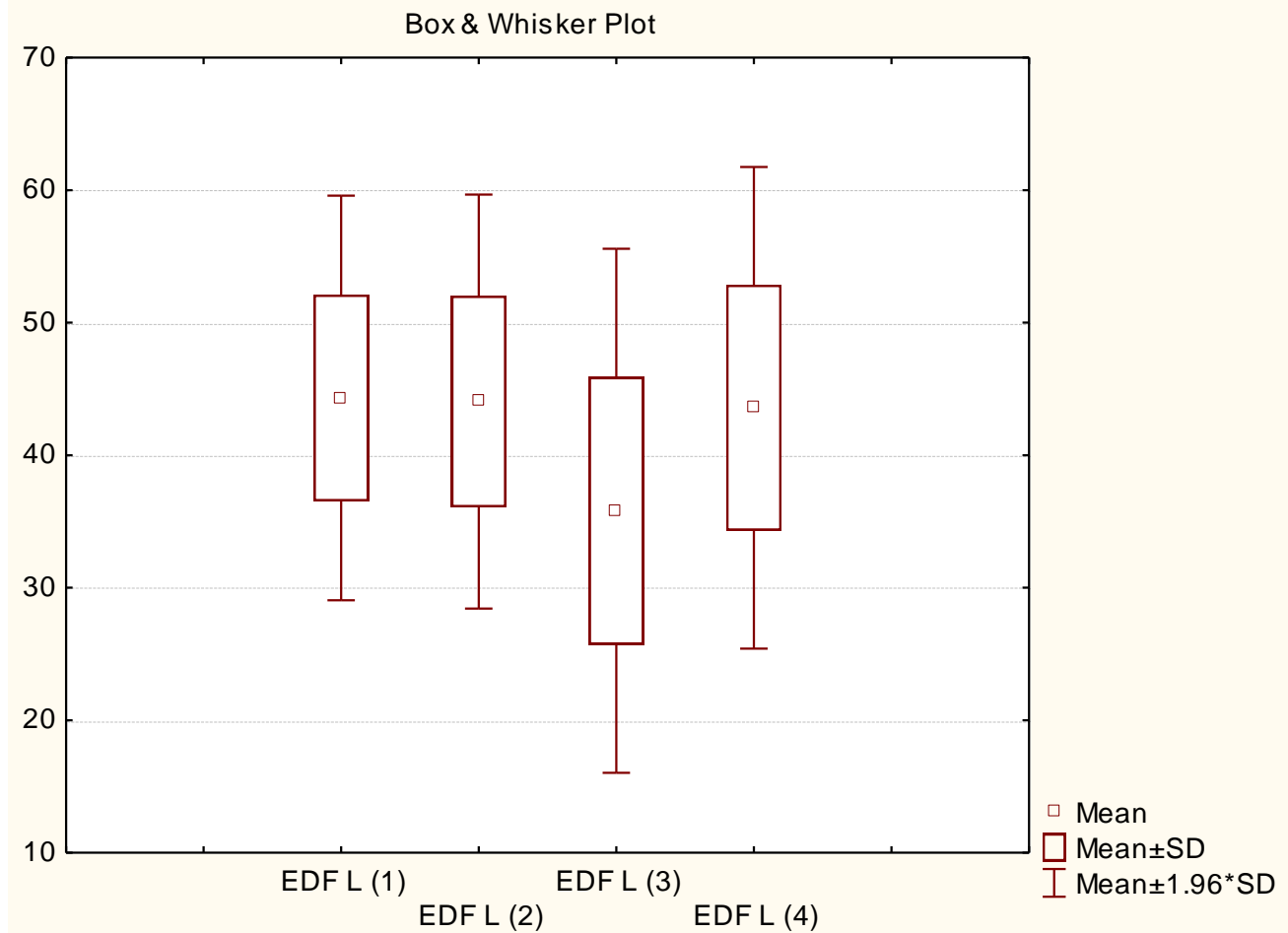


**Grafiek 5.8: Die verandering in enkelplantaarfleksie van die regterbeen by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede**

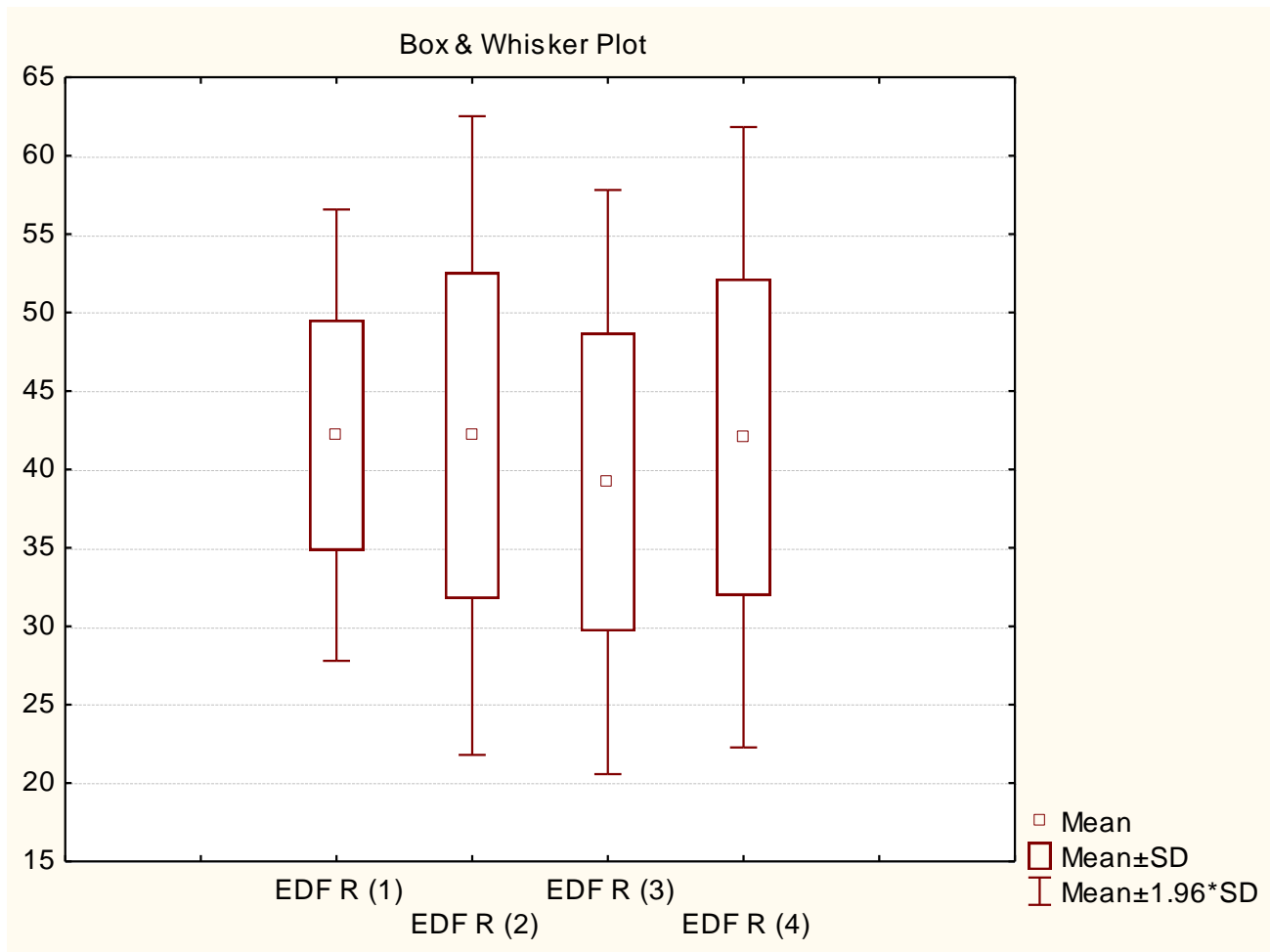
Dieselfde tendens as hierbo gemeld, het ook by die dorsifleksie van albei enkels voorgekom, soos in Grafieke 5.9 en 5.10 uitgebeeld, behalwe die dorsifleksie-soepelheid van die linkerenkel tussen T1 en T2. Die waarde het tussen die twee toetsgeleenthede dieselfde gebly, terwyl al die ander waardes effens vergroot het en daar ook 'n groot prakties betekenisvolle verskil tussen T3 en T4 voorgekom het. Die groot prakties betekenisvolle verskil kan moontlik toegeskryf word aan die swak basiswaarde wat by T3 voorgekom het. Die ander groot prakties betekenisvolle verskille het tussen T1 en T3 asook tussen T2 en T3 voorgekom wat veroorsaak is deur heelwat swakker waardes wat tydens T3 voorgekom het, ná die afseisoen van die die groep netbalspelers.

Verskeie navorsers verwys na soepelheid as die resultaat van strekoefeninge (Shellock & Prentice, 1985:271; Gleim & McHugh, 1997:293). Armstrong en McManus (1994:23) het bevind dat soepelheid 'n belangrike komponent vir prestasielewering is, maar dat dit in talle gevalle afgeskeep word en dat te min tyd daagliks daaraan bestee word. Volgens Nicholas (1997:392) en Schilling (2000:44) geniet soepelheid nie die nodige aandag gedurende voorbereiding van sportlui in balsportsoorte nie, hoewel dit tot die toename in kragvermoë en die afname in beserings onder sportlui kan bydra. 'n Toename in soepelheid lei tot groter krag- en eksplosiewekrag-vermoë by sportlui omdat soepel spiere deur 'n groter bewegingsomvang kan beweeg en dus meer krag vir 'n langer tydsduur kan genereer (Nicholas, 1997:392).

In 'n studie wat op Boland netbalspelers onderneem is, is gevind dat die dinamiese strekoefeninge wat gedurende die opwarming van 'n gestruktureerde oefenprogram uitgevoer is, wel 'n betekenisvolle effek op die soepelheid van die hampese spiergroep gehad het (Fourie, 2005:77). Soos talle ander fisieke en motoriese komponente moet soepelheid ook deur inoefening in stand gehou word (Karstens, 2002:46). Die verbetering kan ook toegeskryf word aan ouderdom soos in vorige studies gevind is. Jordaan (2001:29) het bevind dat die kritieke periode vir soepelheidsontwikkeling dié tussen 7 en 11 jaar is en dat mobiliteit optimaal op die ouderdom van 15 jaar bereik word. Soepelheid neem weer toe tot adolessensie (18 jaar) en daarna neem dit weer vinnig af en moet derhalwe deur 'n aktiewe lewenstyl in stand gehou word (Coetzee, 1999:25). As daar na die verband tussen hierdie studie en die literatuur gekyk word, kan daar gesien word dat daar wel 'n tendens van toename in soepelheid voorgekom het, al was dit nie groot prakties betekenisvolle verskille nie. Die oefenprogram kon dus 'n positiewe effek op soepelheid gehad, wat moontlik weer kon bygedra het tot die toename in eksplosiewe krag, soos Nicholas (1997:392) ook aangedui het.



**Grafiek 5.9: Die verandering in enkeldorsifleksie van die linkerbeen by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede**



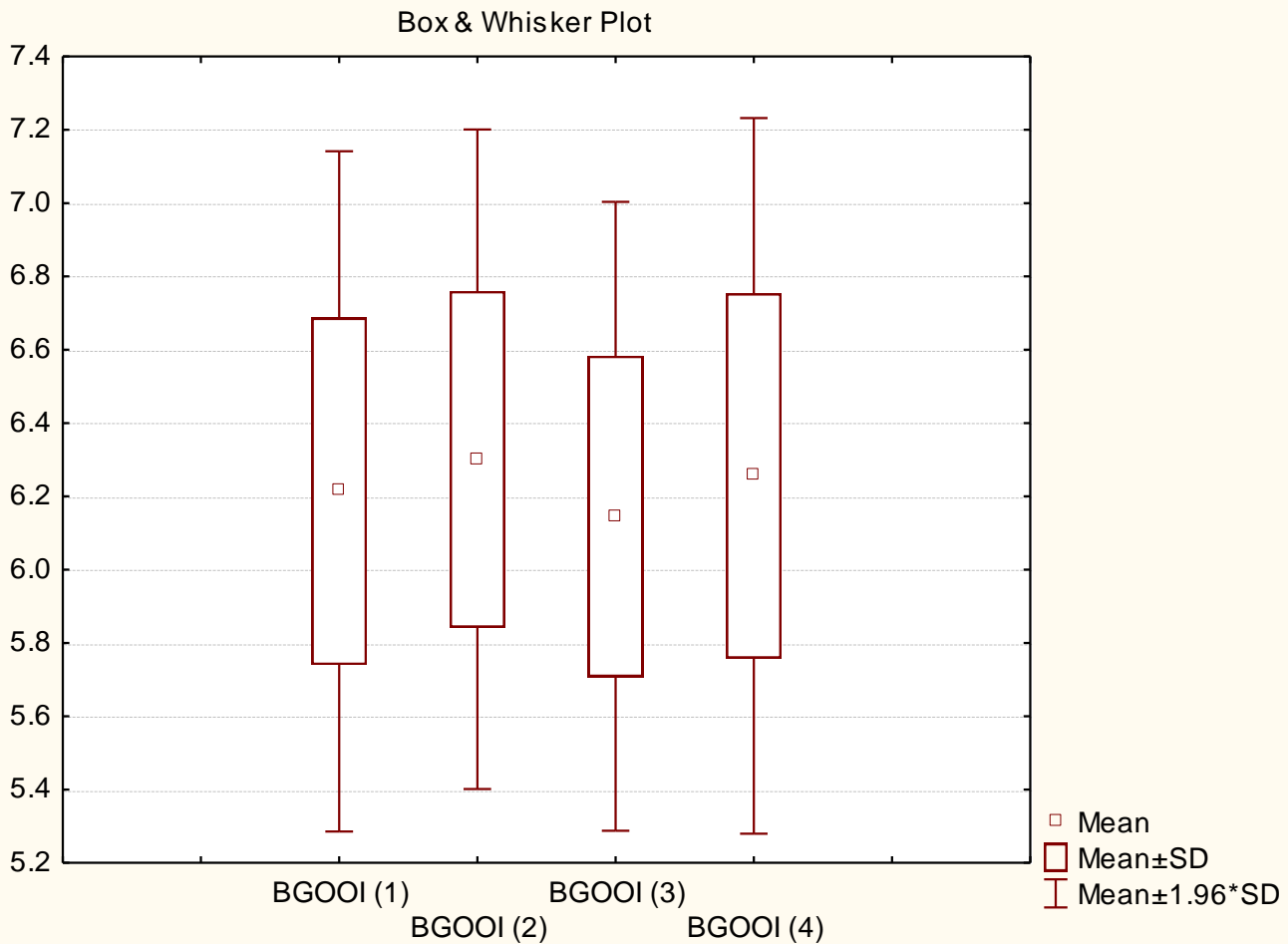
**Grafiek 5.10: Die verandering in enkeldorsifleksie van die regterbeen by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede**

Die resultate van die **eksplosiewe krag** (soos gemeet deur die vertikale sprong vir been eksplosiewe krag en basketbalgooi vir die arm-/skouer eksplosiewe krag) van die adolessente vroulike netbalspelers wat in hierdie studie gebruik is, toon dat daar slegs klein prakties betekenisvolle verskille tussen sommige van die toetsgeleenthede oor die tydperk van twee jaar voorgekom het. In Grafiek 5.11 kan daar waargeneem word dat daar tussen T1 en T2 (tydperk waarin die kondisioneringsprogram plaasgevind het) 'n toename van 3% in spronghoogte voorgekom het wat effens groter was as die 1% verbetering wat in die daaropvolgende jaar tussen T3 en T4 (na die uitvoering van die afgriter se algemene oefenprogram) voorgekom het. Geen van hierdie verbetering was egter prakties betekenisvol nie. In Grafiek 5.12 kan dieselfde tendens by basketbalgooi waargeneem word, maar albei waardes (basis- en eindwaarde) tydens die tweede

jaar van die studie was laer as die eerste jaar se toetswaardes. Hierdie tendens word ondersteun deur Fourie (2005:75) wat gevind het dat daar met die toename in die inoefeningsprogramlading 'n betekenisvolle verbetering van 0.7% in die vertikale sprong voorgekom het.. Indien daar 'n gepaste oefenprogram gevolg word en die oefenprogramontwerp daarvan op die doel wat bereik wil word gerig is, kan 'n verbetering in krag en eksplosiewe krag wel bewerkstellig word deur middel van weerstandsoefeninge waar gewigs-, isometriese of isokinetiese oefeninge gebruik word (Ramsay *et al.*, 1990:159; Jordaan, 2001:27). Die afleiding wat uit hierdie resultate van die studie gemaak kan word, is dat die gestruktureerde periodiseringsprogram wel 'n positiewe invloed op die eksplosiewe krag van die bo en onderlyf van die 15- tot 17-jarige netbalspelers getoon het..



**Grafiek 5.11: Die verandering in vertikale sprong by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede**

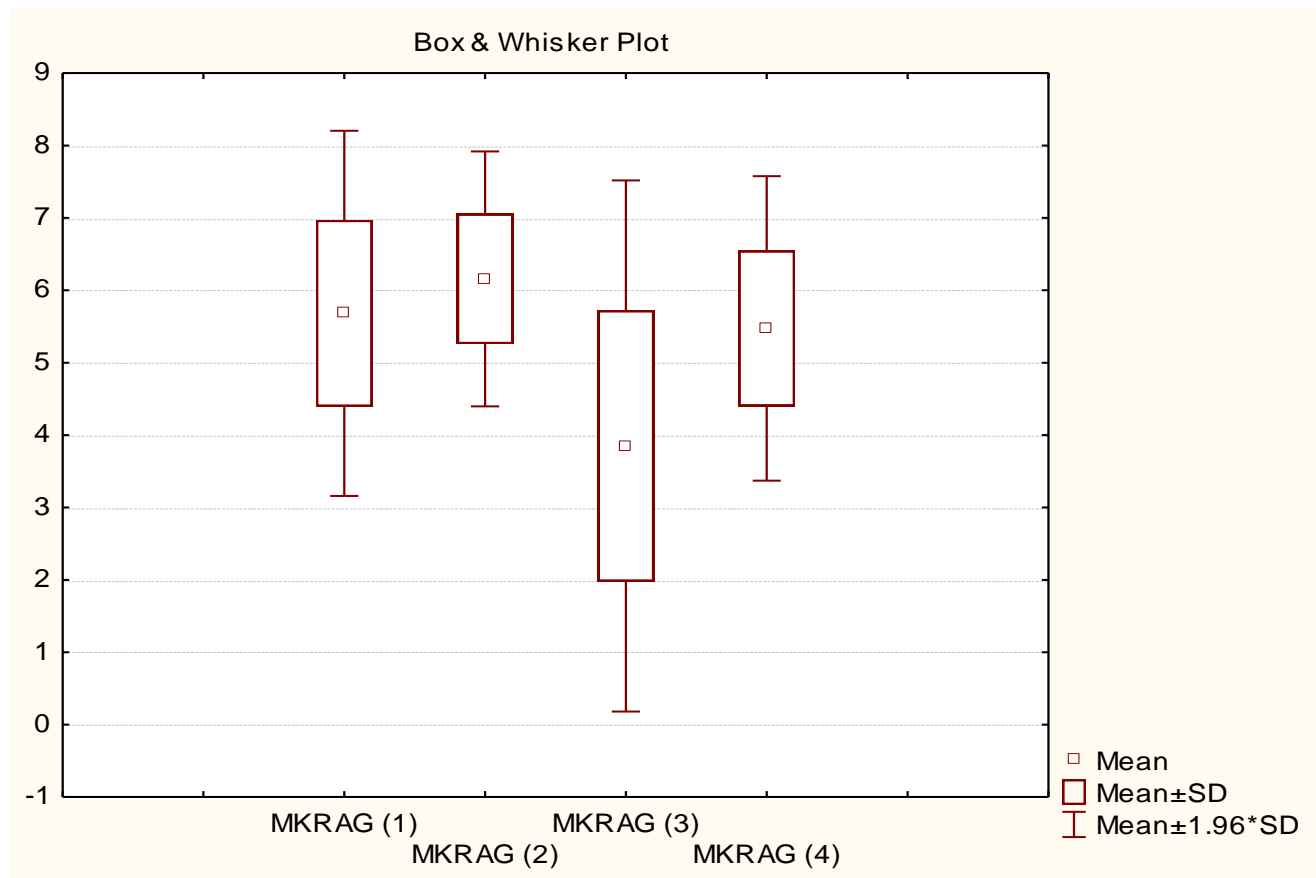


**Grafiek 5.12: Die verandering in basketbalgooi by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede**

Daar het slegs 'n klein prakties betekenisvolle verskil in **abdominale krag** van die 15- tot 17-jarige netbalspelers tussen T1 en T2 van hierdie studie voorgekom, maar dit was wel groot genoeg (7.8%) om die toename in Grafiek 5.13 waar te neem. Hierdie positiewe tendens wat oor dié tydperk van die studie deur die periodiseringsprogram teweeggebring is, is in lyn met die 11.6% verbetering in abdominale spierkrag wat Fourie (2005:75) met die toename in inoefeningsprogramlading by senior klubvlak-netbalspelers gevind het. 'n Groot prakties betekenisvolle verskil in abdominale spierkrag het wel tussen T1 en T3, T2 en T3 en ook T3 en T4 voorgekom. Die groot prakties betekenisvolle verskil is waarskynlik meegebring deur die baie lae waarde wat tydens T3 gevind is (waarskynlike verswakking van abdominale spierkrag tydens afseisoen en vakansietydperk). Die verskil tussen T3 en T4 was wel heelwat groter as die verskil tussen T1 en T2, soos in Grafiek 5.13 gesien kan word - waarskynlik as gevolg van die swak T3-waarde. Die eindwaarde van die abdominale

spierkrag by T4 was nogtans nie so hoog as die waarde wat by T2 na die sportspesifieke periodiseringsprogram gevind is nie.

'n Rede wat vir bogenoemde resultate aangevoer kan word, is dat die lae waarde meegebring kon gewees het deur die afseisoen wat net voor T3 ten einde geloop het en/of dat daar tydens die atletiekseisoen, wat tydens die afseisoen plaasgevind het, nie op stabilisering gefokus is nie. Weereens het 'n veranderlike tydens T3 baie swakker getoets as tydens die vorige twee toetsgeleenthede soos die tendens wat by van die voorafgaande veranderlikes ook waargeneem is. Op grond van die tendens wat in Grafiek 5.13 waargeneem kan word kan die afleiding gemaak word dat die gestruktureerde periodiseringsprogram 'n positiewe invloed op die abdominale spierkragwaarde gehad het soos wat tussen T1 en T2 by die 15- tot 17-jarige netbalspelers in hierdie studie aangedui is.



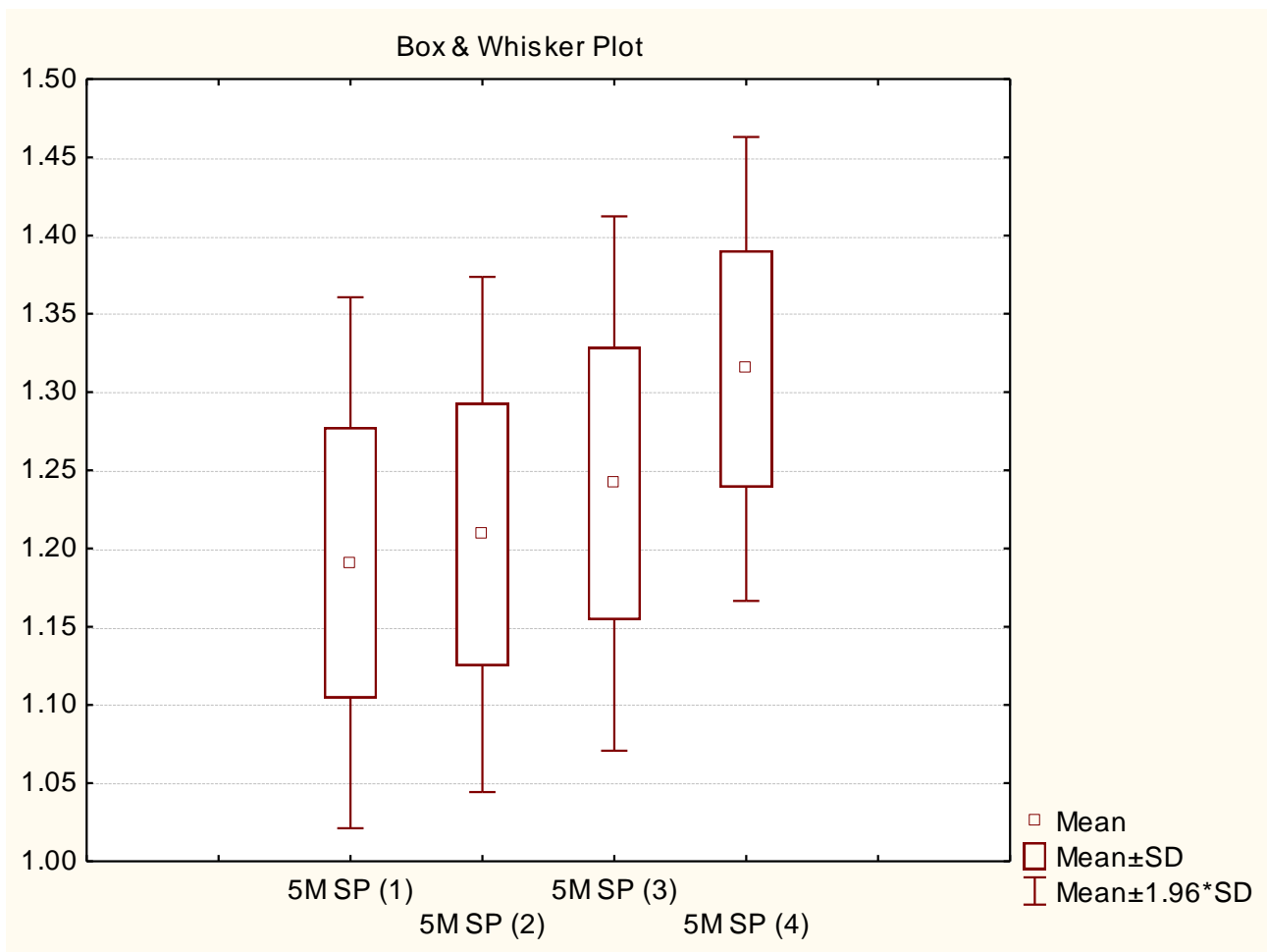
**Grafiek 5.13: Die verandering in abdominale krag by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede**

Met die **spoedtoets** oor 5 m en 10 m, het daar geen groot of medium prakties betekenisvolle verskille tussen T1 en T2 voorgekom nie. Hoewel dit die geval was toe die sportspesifieke periodiseringsprogram inge oefen is, het daar wel met die inoefening van die afrigter se algemene program tussen T3 en T4 by 5 m spoed 'n groot prakties betekenisvolle verskil voorgekom terwyl die 10 m spoed 'n medium betekenisvolle verskil getoon het. Die verskille in die resultate van die spoedtoetse tussen die onderskeie toetsgeleenthede kan ook in Grafieke 5.14 en 5.15 waargeneem word. Ter ondersteuning van die resultate wat uit hierdie studie verkry is, blyk dit dat dogters se spoedontwikkeling tot die ouderdom van 14 jaar plaasvind, waarna dit stelselmatig begin afneem en derhalwe deur korrekte oefening in stand gehou moet word (Gallahue & Ozmum, 1989:313).

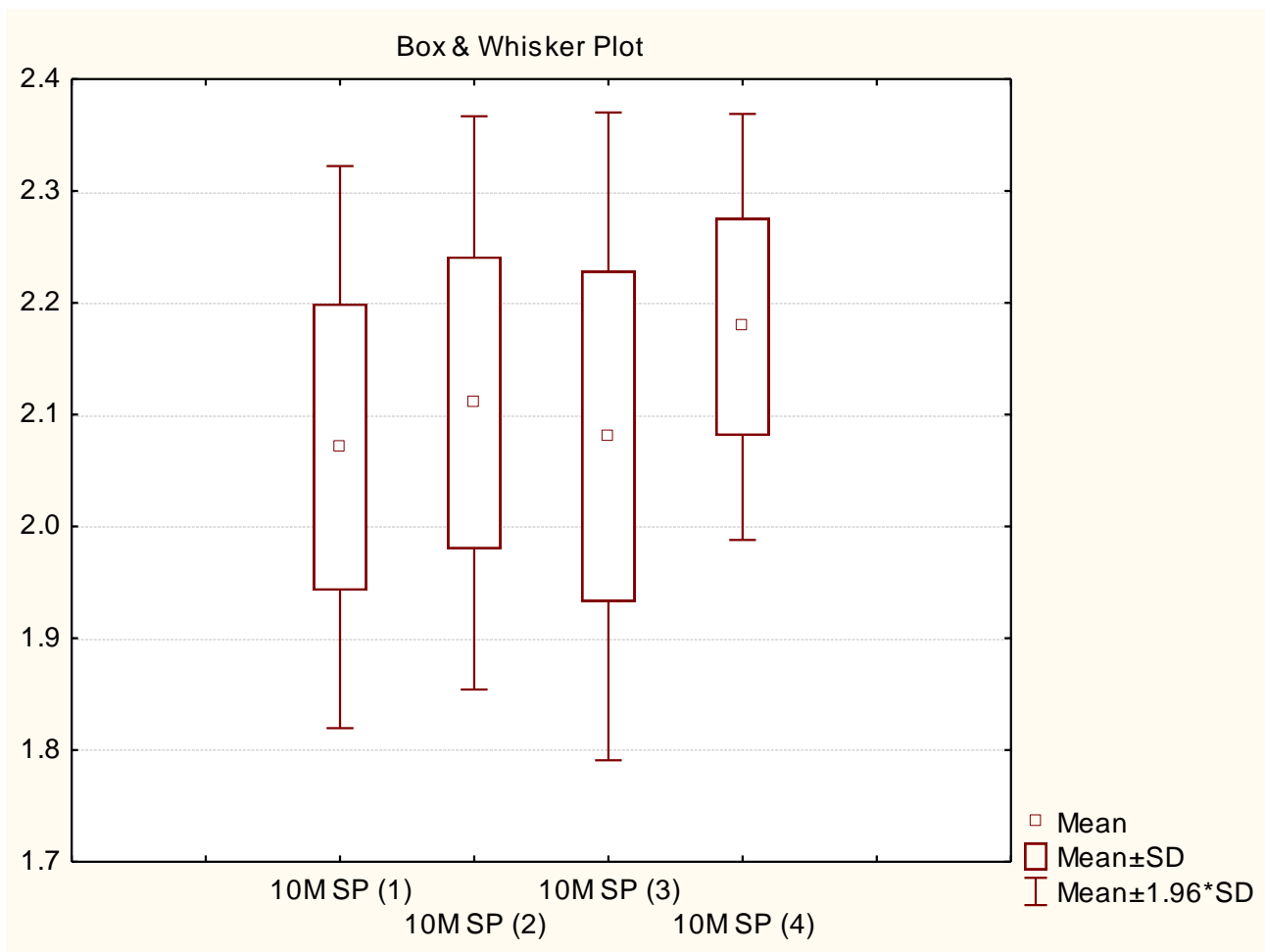
Daar word ook aangevoer dat daar 'n negatiewe korrelasie tussen spoed en liggaamsgrootte bestaan omdat spoed afneem namate liggaamsgrootte toeneem (Slaughter *et al.*, 1980:190). Volgens Reilly (1979:3) beskik 'n persoon met 'n hoër skraalliggaamsmassa oor beter eksplosiewe krag, spoedvermoë, ratsheid en springvermoë. Soos vroeër ook waargeneem, kon persentasie spiermassa by die betrokke speler dus ook 'n rol gespeel het, aangesien daar slegs tussen T1 en T2 'n toename in persentasie spiermassa plaasgevind het en dit daarna afgeneem het of laer waardes as die eerste waarde getoon het.

Ander groot prakties betekenisvolle verskille het ook tussen T1 en T4 vir beide die 5 m en 10 m spoed van die groep netbalspelers in hierdie studie voorgekom waar die spoedtyd heelwat toegeneem het asook die 10 m spoedtyd tussen T3 en T4 wat waarskynlik die geval is weens die toename in spoedtyd wat die teenoorgestelde is as wat na die inoefening van enige oefenprogram te wagte was. In die algemeen word spoed as 'n fundamentele komponent vir sukses in spansporte beskou (Terblanche *et al.*, 2009:140). In 'n sport soos netbal vind beweging nie altyd binne dieselfde ruimte, oor dieselfde tydsduur of vir dieselfde afstand plaas nie.

Alhoewel daar 'n toename in die 5 m en 10 m spoedtyd vanaf T1 na T2 plaasgevind het, was dit nie prakties betekenisvol nie. Die rede wat hiervoor aangevoer kan word, is dat die spoed-inoefening wat tydens die kompetisiefase een keer per week in die gestruktureerde periodiseringsprogram gedoen is, nie voldoende was om 'n verbetering in spoed by die groep adolessente netbalspelers in hierdie studie te bewerkstellig nie.



**Grafiek 5.14: Die verandering in 5 m spoed by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede**



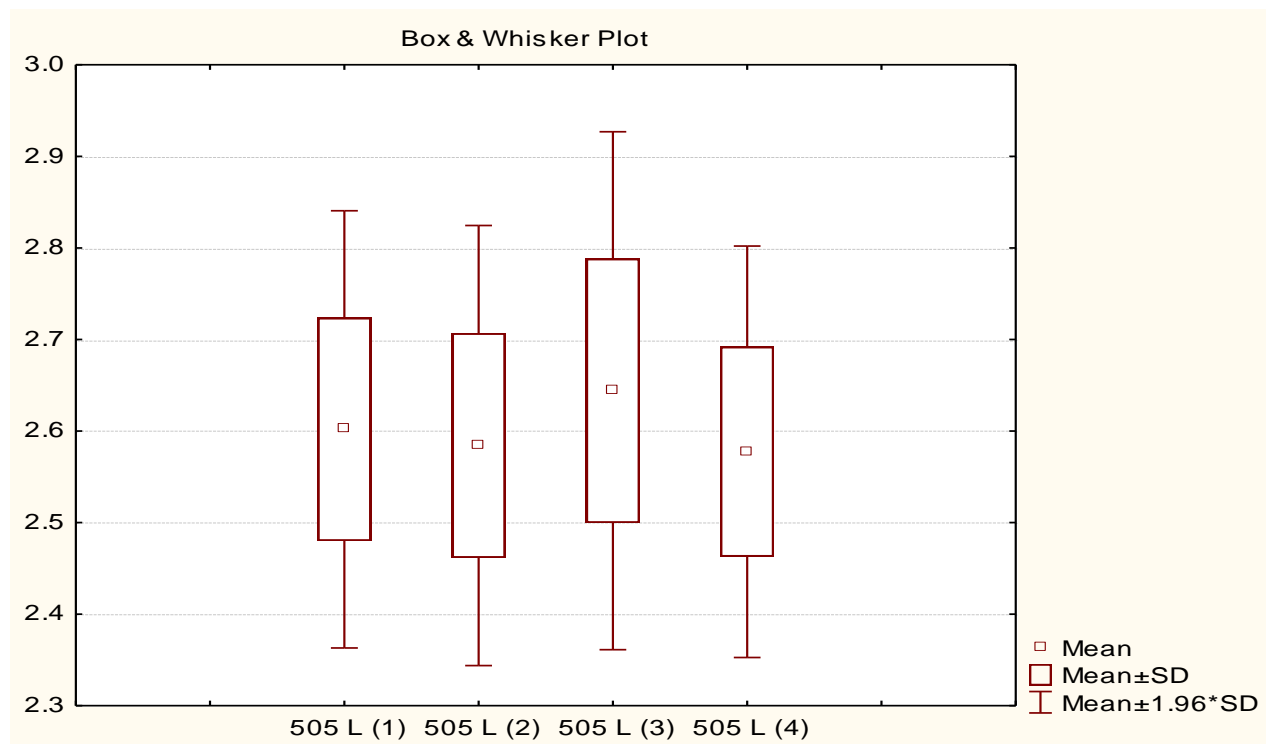
**Grafiek 5.15: Die verandering in 10 m spoed by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede**

**Ratsheid** (soos getoets deur die 505-ratsheidstoets), wat as een van die belangrikste komponente in netbal beskou word (Meir, 1993:4), het vir albei kante (regs en links) slegs tussen T3 en T4 medium prakties betekenisvolle verskille getoon. Geen ander medium of groot betekenisvolle verskille is tussen die ander toetsgeleenthede gevind nie.

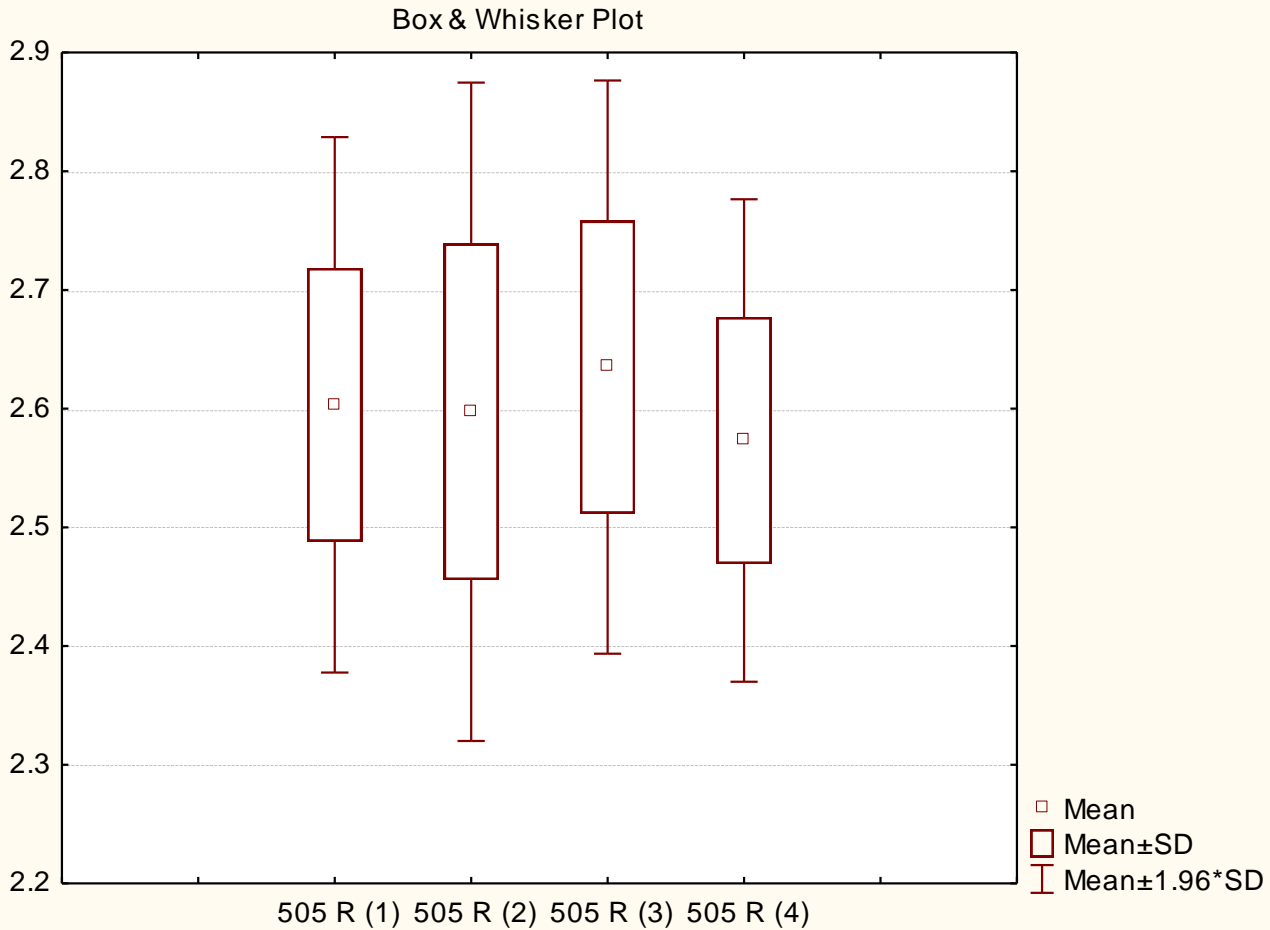
Die rede wat hiervoor aangevoer kan word, is dat T3 se tydtoetswaardes veel hoër (swakker) as dié van die ander toetsgeleenthede was, en met die verswakking in tyd wat plaasgevind het, was die verskil in waardes tussen T3 en T4 veel groter. T3 se waardes kon moontlik swak getoets het as gevolg van die afseisoen wat voor T3 afgeloop het. 'n Bykomstige rede wat aangevoer kan word, is dat die sportspesifieke periodiseringsprogram tydens die seisoen nie genoegsaam tussen T1 en T2

ingeoefen is nie as gevolg van die min tyd wat tydens die oefensessie asook gedurende die week beskikbaar was.

Alhoewel daar nie groot betekenisvolle verskille in ratsheid tussen T1 en T2 asook T3 en T4 voorgekom het nie, dui Grafieke 5.16 en 5.17 daarop dat daar in hierdie groep netbalspelers wel 'n tendens van verbetering (afname in tyd) oor die verloop van albei seisoene (T1 & T2 asook T3 & T4) plaasgevind het – soortgelyk as wat by die eksplosiewe kragreslutate waargeneem is. Ondersteunend hiertoe het Quarrie *et al.* (1996:55) daarop gewys dat ratsheid 'n verwantskap met ander fisieke komponente soos spoed en krag toon, en volgens Hare (1997:45) kan ratsheid deur die ontwikkeling van eksplosiewe krag bevorder word. In teenstelling hiermee het spoed net verloop van die seisoen swakker getoets, wat 'n mens sou laat dink dat ratsheid ook moes afgeneem het. Aan die hand van hierdie bevindings is dit duidelik dat die twee fiksheidskomponente (spoed en ratsheid), horisontale spoed en ratsheid waarskynlik min met mekaar gemeen het en word gevolglik volgens Young *et al.* (2001:317) as onafhanklike fisieke eienskappe beskou.



**Grafiek 5.16: Die verandering in ratsheid na die linkerkant by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede**

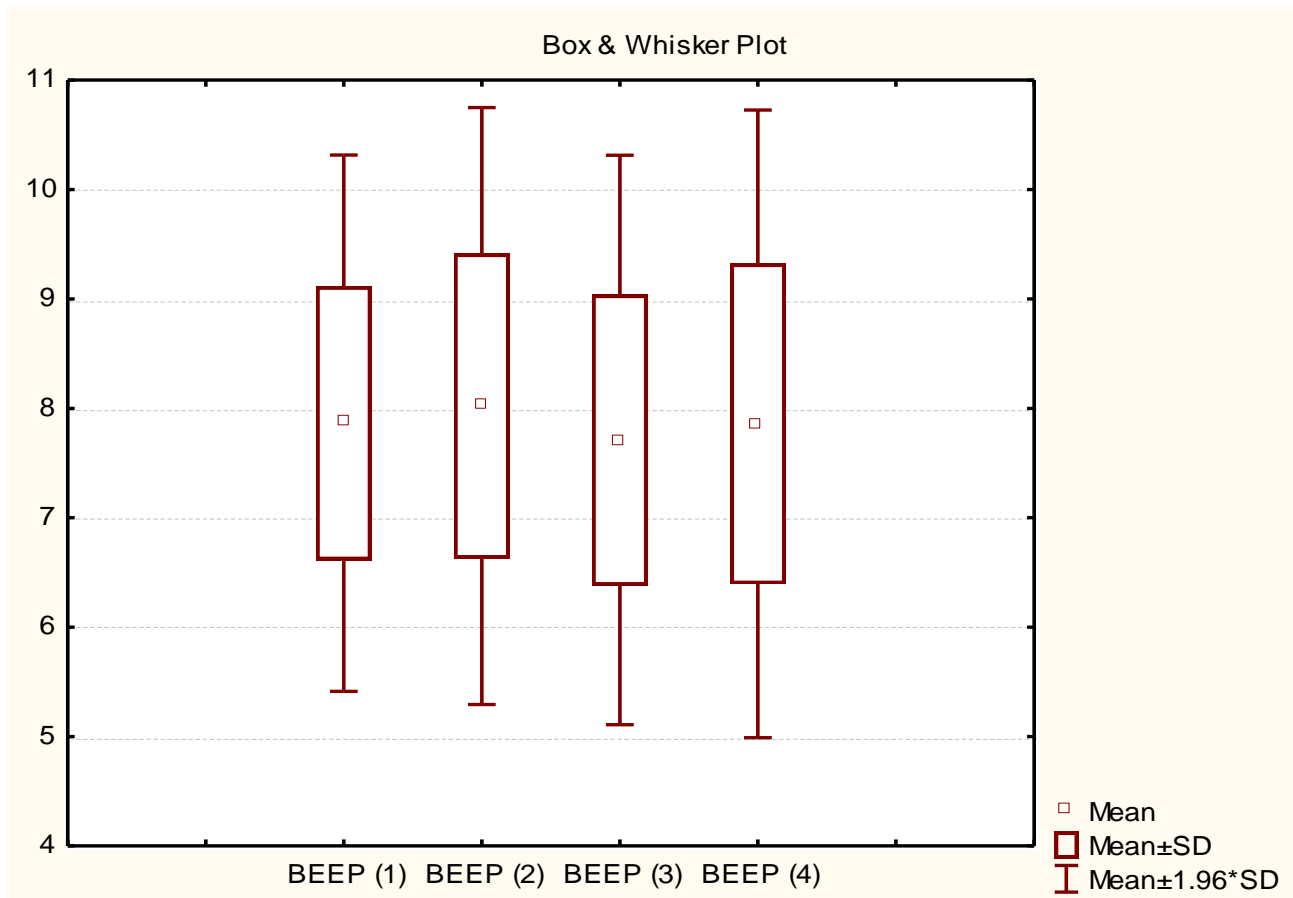


**Grafiek 5.17: Die verandering in ratsheid na die regterkant by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede**

Die laaste baantoets waaraan die groep adolessente vroulike netbalspelers in hierdie studie met verloop van twee seisoene blootgestel was, is die Beep uithouvermoëtoets. Aërobiese en anaërobiese kapasiteit word ook as belangrike komponente vir optimale prestasie in netbal beskou (Jordaan, 2001:32). Aangesien netbalspelers tydens 'n wedstryd oor die algemeen teen hoë-intensiteitvlakke speel en kort rusperiodes het, moet die aërobiese vermoë van die spelers in enige posisie relatief hoog wees om as basis vir uithouvermoë te dien (Chad & Steel, 1990:87). Chad en Steel (1990:87) het bewys dat 'n netbalspeler wat oor 'n hoë aërobiese kapasiteit beskik langer aan hoë-intensiteitsoefening en -spel gedurende 'n wedstryd kan deelneem.

Geen groot of medium prakties betekenisvolle verskille in uithouvermoë het tussen die vier toetsgeleenthede voorgekom nie. Soos in Grafiek 5.18 waargeneem kan word, het daar wel 'n

tendens van verbetering oor albei seisoene plaasgevind. Tussen T1 en T2 van hierdie studie het daar slegs 'n 2% verbetering by die groep netbalspelers plaasgevind, wat heelwat laer is as die 7.7% toename wat in aërobiese kapasiteitstoetse van Ashleigh *et al.* (2008:19) aangeteken is en die 18% toename wat Hickson *et al.* (1981) ook na die uitvoering van 'n periodiseringsprogram gevind het. Die kleiner verskil wat tussen die pre- en post- aërobiese kapasiteitstoetse tydens die onderskeie toetsgeleenthede van die 15- tot 17-jarige netbalspelers in hierdie studie waargeneem is, kan moontlik toegeskryf word aan a) die feit dat die beep-toets op vlakke gemeet word wat dit moeilik maak om die verandering van een vlak na 'n volgende waar te neem, b) dat die kondisioneringstydperk te kort is en c) dat die periodiseringsprogram as gevolg van die kort tydperk van toepassing, nie spesifiek op hierdie faset ingestel was nie.



**Grafiek 5.18: Die verandering in aërobiese vermoë by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede**

Veranderlikes	Toetsgeleentheid	$\bar{x}$	Min	Maks	SA
Hampesesoepelheid links (°)	T1	85.73	61.00	103.00	11.42
	T2	85.79	60.00	105.00	11.03
	T3	82.52	63.00	96.00	10.41
	T4	87.21	65.00	111.00	12.55
Hampesesoepelheid regs (°)	T1	85.95	70.00	98.00	7.80
	T2	85.79	50.00	99.00	11.74
	T3	83.62	61.00	100.00	10.48
	T4	87.00	67.00	98.00	10.45
Enkelplantaarfleksie links (°)	T1	28.50	14.00	51.00	9.56
	T2	28.84	20.00	37.00	6.04
	T3	23.19	10.00	36.00	7.52
	T4	27.79	19.00	46.00	7.28
Enkelplantaarfleksie regs (°)	T1	27.36	18.00	39.00	6.00
	T2	30.00	15.00	46.00	7.72
	T3	21.71	11.00	45.00	7.46
	T4	26.21	10.00	40.00	7.61
Enkeldorsifleksie links (°)	T1	44.32	30.00	58.00	7.79
	T2	44.05	27.00	59.00	7.97
	T3	35.81	16.00	57.00	10.09
	T4	43.58	32.00	66.00	9.27

**Tabel 5.7: Beskrywende statistiek van fisieke en motoriese veranderlikes by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede (Tabel word vervolg op volgende bladsy)**

Veranderlikes	Toetsgeleentheid	$\bar{x}$	Min	Maks	SA
Enkeldorsifleksie regs (°)	T1	42.08	30.00	60.00	7.34
	T2	42.16	27.00	62.00	10.39
	T3	39.19	16.00	70.00	9.50
	T4	42.05	32.00	63.00	10.09
Vertikale sprong (cm)	T1	38.46	29.00	47.00	4.76
	T2	39.63	30.00	49.00	10.39
	T3	38.35	30.00	45.00	9.50
	T4	38.82	33.00	46.00	10.09
Basketbalgooi (m)	T1	6.21	5.40	7.20	0.47
	T2	6.30	5.60	7.10	0.46
	T3	6.15	5.50	7.10	0.44
	T4	6.26	5.08	6.95	0.50
Maagkrag (vlak)	T1	5.68	2.00	7.00	1.29
	T2	6.16	4.00	7.00	0.90
	T3	3.85	0.00	7.00	1.87
	T4	5.47	3.00	7.00	1.07
5 m spoed (sek)	T1	1.09	1.09	1.41	0.09
	T2	1.21	1.05	1.40	0.08
	T3	1.24	1.12	1.42	0.07
	T4	1.32	1.13	1.42	0.08

**Tabel 5.7: Beskrywende statistiek van fisieke en motoriese veranderlikes by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede (Tabel word vervolg op volgende bladsy)**

Veranderlikes	Toetsgeleentheid	$\bar{X}$	Min	Maks	SA
10 m spoed (sek)	T1	2.07	1.88	2.43	0.13
	T2	2.11	1.92	2.38	0.13
	T3	2.08	1.92	2.41	0.15
	T4	2.18	2.02	2.41	0.10
505-ratsheid links (sek)	T1	2.60	2.38	2.81	0.12
	T2	2.58	2.38	2.88	0.12
	T3	2.64	2.46	3.05	0.14
	T4	2.58	2.40	2.81	0.12
505-ratsheid regs (sek)	T1	2.60	2.40	2.78	0.12
	T2	2.60	2.41	2.87	0.14
	T3	2.64	2.44	2.92	0.12
	T4	2.57	2.44	2.82	0.10
Beep (vlak)	T1	7.86	6.1	10.9	1.25
	T2	8.02	6.1	11.1	1.39
	T3	7.71	5.2	11.1	1.33
	T4	7.86	6.3	12.1	1.46

**Tabel 5.7: Beskrywende statistiek van fisieke en motoriese veranderlikes by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede**

(T1) = Toetsgeleentheid 1

(T2) = Toetsgeleentheid 2

(T3) = Toetsgeleentheid 3

(T4) = Toetsgeleentheid 4

$\bar{X}$  = Rekenkundige gemiddeld

SA = Standaard Afwyking

Min = Minimum

Maks = Maksimum

Veranderlikes	Toetsgeleentede	Effekgrootte (d-waarde)
Reguitbeenhampese links ( $p = 0.5999$ ) (OV = 61%)	T1 en T2	0.01
	T1 en T3	0.28*
	T1 en T4	0.12
	T2 en T3	0.30*
	T2 en T4	0.11
	T3 en T4	0.37*
Reguitbeenhampese regs ( $p = 0.39590$ ) (OV = 26%)	T1 en T2	0.01
	T1 en T3	0.22*
	T1 en T4	0.10
	T2 en T3	0.18
	T2 en T4	0.10
	T3 en T4	0.32*
Enkelplantaarfleksie links ( $p = 0.07111$ ) (OV = 58%)	T1 en T2	0.04
	T1 en T3	0.56**
	T1 en T4	0.07
	T2 en T3	0.75***
	T2 en T4	0.14
	T3 en T4	0.61**
Enkelplantaarfleksie regs ( $p = 0.00029$ ) (OV = 98%)	T1 en T2	0.34*
	T1 en T3	0.76***
	T1 en T4	0.15
	T2 en T3	1.07***
	T2 en T4	0.49**
	T3 en T4	0.59**
Enkeldorsifleksie links ( $p = 0.00042$ ) (OV = 97%)	T1 en T2	0.03
	T1 en T3	0.84***
	T1 en T4	0.08
	T2 en T3	0.82***
	T2 en T4	0.05
	T3 en T4	0.77***

**Tabel 5.8: Effekgroottes van fisieke en motoriese veranderlikes by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleentede (Tabel word vervolg op volgende bladsy)**

Veranderlikes	Toetsgeleenthede	Effekgrootte (d-waarde)
<b>Enkeldorsifleksie regs</b> (p = 0.57577) (OV = 18%)	T1 en T2	0.00
	T1 en T3	0.31*
	T1 en T4	0.01
	T2 en T3	0.29*
	T2 en T4	0.01
	T3 en T4	0.28*
<b>Vertikale sprong</b> (p = 0.25780) (OV = 35%)	T1 en T2	0.25*
	T1 en T3	0.02
	T1 en T4	0.08
	T2 en T3	0.30*
	T2 en T4	0.19
	T3 en T4	0.11
<b>Basketbalgooi</b> (p = 0.41042) (OV = 25%)	T1 en T2	0.18
	T1 en T3	0.14
	T1 en T4	0.08
	T2 en T3	0.34*
	T2 en T4	0.09
	T3 en T4	0.22*
<b>Maagkrag</b> (p = 0.00000) (OV = 100%)	T1 en T2	0.37*
	T1 en T3	0.98***
	T1 en T4	0.16
	T2 en T3	1.23***
	T2 en T4	0.64**
	T3 en T4	0.87***
<b>5 m spoed</b> (p = 0.00000) (OV = 100%)	T1 en T2	0.21*
	T1 en T3	0.58**
	T1 en T4	1.43***
	T2 en T3	0.37**
	T2 en T4	1.26***
	T3 en T4	0.84***

**Tabel 5.8: Effekgroottes van fisieke en motoriese veranderlikes by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede (Tabel word vervolg op volgende bladsy)**

Veranderlikes	Toetsgeleenthede	Effekgrootte (d-waarde)
10 m spoed ( $p = 0.0000$ ) (OV = 100%)	T1 en T2	0.30*
	T1 en T3	0.06
	T1 en T4	0.84***
	T2 en T3	0.20*
	T2 en T4	0.52**
	T3 en T4	0.66**
505-Ratsheid links ( $p = 0.13042$ ) (OV = 48%)	T1 en T2	0.14
	T1 en T3	0.29*
	T1 en T4	0.20*
	T2 en T3	0.41*
	T2 en T4	0.06
	T3 en T4	0.46**
505-Ratsheid regs ( $p = 0.36289$ ) (OV = 28%)	T1 en T2	0.04
	T1 en T3	0.26*
	T1 en T4	0.26*
	T2 en T3	0.27*
	T2 en T4	0.17
	T3 en T4	0.50**
Beep ( $p = 0.85511$ ) (OV = 10%)	T1 en T2	0.11
	T1 en T3	0.12
	T1 en T4	0.00
	T2 en T3	0.22*
	T2 en T4	0.11
	T3 en T4	0.10

**Tabel 5.8: Effekgroottes van fisieke en motoriese veranderlikes by 15- tot 17-jarige netbalspelers oor 4 toetsgeleenthede**

- \*\*\* = Groot prakties betekenisvolle verskil ( $d = 0.8$ )
- \*\* = Medium prakties betekenisvolle verskil ( $d = 0.5$ )
- \* = Klein prakties betekenisvolle verskil ( $d = 0.2$ )
- Repeated Measures ANOVA =  $p$ -waarde
- Onderskeidingsvermoë = OV ( $\geq 80\%$  = baie goed; norm  $\geq 40\%$ )

## 5.4 Opsomming

Bogenoemde resultate gee 'n goeie aanduiding van hoe die verspreiding van resultate op 15- tot 17-jaar oue netbalspelers van die betrokke skole in die Tlokwe distrik lyk. Die resultate van die baantoetsings het getoon dat, na die uitvoering van die sportspesifieke periodiseringsprogram, daar in sekere veranderlikes (persentasie vet, persentasie spiermassa, hampesesoepelheid, enkelplantaarfleksie, vertikale sprong, basketbalgooi, maagkrag, ratsheid en beep) 'n verbetering ingetree het by die betrokke groep adolessente netbalspelers, alhoewel dit nie in alle opsigte groot prakties betekenisvolle verskille was nie.

Daar is opsommend aanduidings gevind dat verskille en tendense in die onderskeie toetskomponente wat deur die effek van die periodiseringsprogram op die groep 15- tot 17-jarige netbalspelers in hierdie studie waargeneem is, ooreenstem met dit wat vir netbalspelers in die literatuur aangetoon is. Daar moet egter aanvaar word dat weens die beskikbaarheidsgroep netbalspelers wat in hierdie studie gebruik is, hierdie ooreenstemmings nie veralgemeen kan word nie.

# HOOFSTUK 6

---

## SAMEVATTING, GEVOLGTREKKINGS, AANBEVELINGS EN TEKORTKOMINGE

---



- 6.1 Samevatting**
  - 6.2 Gevolgtrekkings**
  - 6.3 Aanbevelings**
  - 6.4 Tekortkominge**
- 

## **6.1 Samevatting**

In die lig van die literatuur wat bestudeer is, blyk dit dat spelers in die spel netbal aan bepaalde antropometriese (liggaamslengte, liggaamsmassa, persentasie liggaamsvet en persentasie spiermassa), fisieke (soepelheid, abdominale krag, aërobiese uithouvermoë en anaërobiese uithouvermoë) en motoriese (spoed oor 5 m en 10 m, ratsheid en eksplosiewe krag) vereistes moet voldoen. Dit noodsaak gevolglik dat spesifieke aandag aan genoemde vereistes gegee moet word. Ten spyte van die feit dat daar wel enkele studies bestaan wat op die vereistes van die profiel van netbalspelers in verskillende posisies ingegaan het, bestaan daar leemtes in die verband wat op 15- tot 17-jarige netbalspelers van toepassing kan wees. Hierdie ouderdomsgroep netbalspelers is gebruik omdat dit as die fase in netbalontwikkeling beskou kan word waar die antropometriese, fisieke en motoriese komponente waarskynlik goed deur die toepassing van 'n periodiseringsprogram aangetoon kan word. Vir hierdie studie is daar gevolglik van 'n beskikbaarheidsgroep netbalspelers in dié ouderdomsgroep uit skole in die Tlokwe distrik (Potchefstroom) met 'n erkende rekord van goeie netbalprestasie gebruik gemaak.

In die lig van bogenoemde is hierdie studie onderneem met die doel om:

- 1) te bepaal wat die netbalspesifieke vereistes vir 15- tot 17-jaar oue vroulike netbalspelers in verskillende spelposisies is,
- 2) 'n netbalspesifieke posisionele profiel van die antropometriese, fisieke en motoriese vereistes vir 15- tot 17-jaar oue vroulike netbalspelers uit beskikbare data van spelers in die Tlokwe distrik saam te stel en te kyk watter verskille is tussen die posisionele groepe voorkom, en
- 3) die effek van 'n sportspesifieke seisoenale inoefensprogram op bogenoemde netbalspesifieke vereistes by 15- tot 17-jaar oue vroulike netbalspelers uit die Tlokwe distrik te bepaal.

Die studie-uiteensetting wat dit moontlik gemaak het om die doel te verwesenlik het soos volg daar uitgesien: In Hoofstuk 1 is die belangrikheid van antropometriese, fisieke en motoriese vereistes by netbalspelers kortliks uitgelig. Daarbenewens is die geïdentifiseerde probleem van die studie uitgelig, sowel as die doelstellings, hipoteses en strukturele uiteensetting van die studie.

'n Uitgebreide literatuurstudie is in Hoofstuk 2 en Hoofstuk 3 aangebied. Eerstens is 'n oorsig en historiese agtergrond van die spel netbal aangebied, waarna die antropometriese, fisieke en motoriese vereistes wat vir netbal belangrik is, bespreek is. Laastens is die invloed wat 'n periodiseringsprogram op genoemde vereistes kan hê, uit die literatuur gestaaf.

In Hoofstuk 4 is die metode en prosedure van die ondersoek bespreek. Die metode van die studie het soos volg daar uitgesien: 96 spelers (28 doele, 44 middelbaanspelers en 24 verdedigers) tussen die ouderdomme 15 en 17 jaar van twee hoërskole in die Tlokwe distrik, Noordwesprovinsie, is in die studie gebruik om die posisionele verskille te bepaal. 'n Groep van slegs 22 spelers is vir die doel van die studie aan 'n sportpesifieke periodiseringsprogram blootgestel, aangesien die afrigters en spelers van slegs een betrokke skool se spanne bereid was om oor die hele duur van die netbalseisoen aan die sportwetenskaplike intervensieprogram deel te neem. Laasgenoemde groep is oor 'n tydperk van twee jaar geëvalueer. Voor die aanvang van die seisoen (T1), na afloop van die seisoen nadat die sportpesifieke periodiseringsprogram gevolg is (T2), voor die aanvang van die seisoen in die daaropvolgende jaar (T3) en na afloop van die seisoen sonder dat die sportpesifieke periodiseringsprogram gevolg is.

Hoofstuk 5 is in die vorm van die bespreking van resultate aangebied. Die data is aan die hand van beskrywende statistiek verwerk. Voorts is die praktiese betekenisvolheid van toetsresultaatveranderinge tussen die onderskeie groepe en verskillende toetsgeleenthede aan die hand van Cohen se effekgrootte met mekaar vergelyk.

In Hoofstuk 6 is die samevatting, gevolgtrekkings, aanbevelings en tekortkominge kortliks bespreek waarna die bibliografie gevolg het.

## 6.2 Gevolgtrekkings

Die gevolgtrekkings waartoe geraak is, word uiteengesit aan die hand van die hipoteses wat gestel is:

***Hipotese 1: Daar bestaan netbalspesifieke vereistes vir 15- tot 17-jaar oue vroulike netbalspelers in verskillende spelposisies.***

Hierdie hipotese word gedeeltelik aanvaar en deur middel van die literatuur gestaaf. Literatuur is geraadpleeg om vas te stel of daar spesifieke vereistes vir netbalspelers is en of verskille in die drie posisionele groepe voorkom. Daar kon egter geen literatuur opgespoor word waarin slegs op netbalspesifieke vereistes vir 15- tot 17-jaar oue netbalspelers gefokus is nie.

Die literatuur het wel duidelike antropometriese verskille tussen die drie posisionele groepe, naamlik aanvallende, middelbaan- en verdedigende spelers by klub- en elite netbalspelers uitgewys. Die doel en verdedigende spelers is hiervolgens aansienlik langer en swaarder as die middelbaanspelers. Die literatuur het ook aangedui dat daar wel verskille in fisieke en motoriese vereistes voorkom. Middelbaanspelers is betekenisvol vinniger en ratser gevind as die doele en verdedigers. Daar is egter komponente waarby die verskille nie opvallend was ten opsigte van die drie posisionele groepe nie.

Uit bostaande bevindinge kan Hipotese 1 slegs gedeeltelik aanvaar word. Antropometriese en enkele fisieke en motoriese vereistes toon in die literatuur verskille tussen die drie posisionele groepe, maar nie ten opsigte van al die vereistes nie.

***Hipotese 2: 'n Spesifieke posisionele profiel van antropometriese, fisieke en motoriese vereistes vir 15- tot 17-jaar oue vroulike netbalspelers kan saamgestel word uit beskikbare data van 'n beskikbaarheidsgroep netbalspelers van 2 erkende skole met netbalprestasies in die Tlokwe distrik, Noordwesprovinsie.***

Die resultate van die antropometriese vereistes het daarop gedui dat liggaamslengte 'n groot betekenisvolle verskil tussen die drie posisionele groep gehad het, met verdedigers wat die langste was, gevolg deur doele, en die middelbaanspelers wat die kortste was. Liggaamsmassa het ook 'n medium betekenisvolle verskil tussen doele en middelbaanspelers asook

middelbaanspelers en verdedigers getoon. Doele van die betrokke groep was swaarder as middelbaanspelers, en verdedigers het ook 'n hoër liggaamsmassa as middelbaanspelers getoon. Die ander twee veranderlikes, naamlik persentasie vet en persentasie spiermassa, het slegs klein prakties betekenisvolle verskille tussen die toetsgeleenthede getoon.

By die fisieke en motoriese vereistes dui resultate daarop dat groot prakties betekenisvolle verskille by vertikale sprong, 5 m spoed, 10 m spoed en ratsheid tussen die groepe voorgekom het. Die algemene tendens wat by die adolessente netbalspelers uit die 2 skole in die Tlokwe distrik se profiele waargeneem word, is dat die grootste betekenisvolle verskille tussen doele en verdedigers enersyds en verdedigers en middelbaanspelers andersyds voorgekom het. Vertikale sprong en spoed het 'n groot betekenisvolle verskil tussen doele en middelbaanspelers getoon asook tussen middelbaanspelers en verdedigers, alhoewel die doele en verdedigers se resultate heelwat ooreengestem het. Nog groot betekenisvolle verskille het voorgekom by die 10 m spoed asook by 505-ratsheid na die linkerkant tussen middelbaanspelers en verdedigers.

Enkele veranderlikes het wel medium betekenisvolle verskille getoon:

- 1) Tussen doele en middelbaanspelers: 10 m spoed, 505-ratsheid na links en regs asook by die Beep-toets,
- 2) Tussen verdedigers en middelbaanspelers: 505-ratsheid na regs en
- 3) Tussen doele en verdedigers: enkeldorsifleksie aan die linkerkant.

Klein betekenisvolle verskille het wel by sommige van die veranderlikes tussen die posisionele groepe voorgekom wat nie bespreek is nie, maar waardeur daar wel na tendense in die verskille en veranderinge verwys is.

Opsommend kan daar uit die resultate gemeld word dat die meeste en die grootste prakties betekenisvolle verskille tussen doele en middelbaanspelers asook tussen verdedigers en middelbaanspelers van die 15- tot 17-jarige netbalspelers in hierdie studie voorgekom het. Hieruit kan afgelei word dat 'n posisionele profiel wel saamgestel kan word vir die verskillende posisionele groepe in netbal, maar dat die vereistes van die posisionele veranderlikes tussen doele en verdedigers grootliks ooreenstem en dat die grootste verskil tussen laasgenoemde twee groepe se vergelyking met die middelbaanspelers voorgekom het.

Uit bostaande bevindinge kan Hipotese 2 ook slegs gedeeltelik aanvaar word. Antropometriese, fisieke en motoriese vereistes toon in hierdie studie wel spesifieke posisionele vereistes volgens profielskale tussen die drie posisionele groepe, maar nie al die vereistes verskil betekenisvol van mekaar nie. Daar moet ook in hierdie geval aanvaar word dat die toepassing van hierdie resultate weens die samestelling van die groep netbalspelers, nie veralgemeen kan word nie.

***Hipotese 3: 'n Seisoenale sportspesifieke periodiseringsprogram het 'n beduidende effek op die ontwikkeling van netbalspesifieke vereistes by 15- tot 17-jaar oue vroulike netbalspelers van een skool uit die Tlokwe distrik.***

Die resultate van die groep van twee-en-twintig spelers uit 'n skool in die Tlokwe distrik, wat gedurende die netbalseisoen aan 'n sportspesifieke periodiseringsprogram blootgestel is en op spesifieke tyde ge-evalueer is, het aangetoon dat die program nie 'n algemene verbetering in die antropometriese, fisieke en motoriese tot gevolg gehad het nie. Daar het wel tendense voorgekom wat aangedui het dat die periodiseringsprogram 'n positiewe uitwerking op die genoemde komponente van die groep netbalspelers in hierdie studie kan hê.

Uit bostaande bevindinge kan Hipotese 3 ook slegs gedeeltelik aanvaar word. Ook wat hierdie hipotese betref, moet aanvaar word dat vanweë die beskikbaarheidsgroep netbalspelers in hierdie studie, die positiewe uitwerking van die periodiseringsprogram slegs op die netbalspelers van toepassing gemaak kan word en nie veralgemeen kan word nie.

### **6.3 Aanbevelings**

Uit bogenoemde gevolgtrekkings kan aanbeveel word dat afrigters vooraf moet bepaal wat die antropometriese, fisieke en motoriese vereistes vir 15- tot 17-jaar oue netbalspelers is. Deur na die vereistes en die resultate te kyk kan duidelik bepaal word waar die tekortkoming lê en watter vereistes nog aandag en ontwikkeling benodig. Die tekortkominge wat by netbalspelers waargeneem is, moet met behulp van die regte inoefening verbeter word ter bereiking van die speler se optimale potensiaal.

---

Daar moet ook voor die aanvang van die seisoen bepaal word of daar van 'n sportspesifieke periodiseringsprogram gebruik gemaak gaan word om bogenoemde aspekte te verbeter. Die volgende is aanbevelings wat uit hierdie studie gemaak is:

- 6.3.1 Die verskillende toetse wat in hierdie studie gebruik is om die netbalvereistes te bepaal, het wel getoon dat antropometriese, fisieke en motoriese vereistes effektief geëvalueer kan word. Die antropometriese, fisieke en motoriese toetse is gebruik om die spelers se vermoëns en tekortkominge ten opsigte van netbalprestasie te bepaal.
- 6.3.2 Op grond van die resultate wat verkry is, word aanbeveel dat die netbalspelers oor 'n langer periode aan 'n sportspesifieke sportwetenskaplik saamgestelde periodiseringsprogram blootgestel moet word om te verseker dat hulle in staat gestel word om optimaal te ontwikkel en te presteer. 26 Weke is te kort tydperk en dit moet eerder elke jaar oor die verloop van die seisoen plaasvind asook in die afseisoen.
- 6.3.3 Ten einde optimale aanpassing/verbetering in die onderskeie netbalgerigte komponente te probeer verseker word 3 tot 5 sportspesifieke sportwetenskap oefensessies per week aanbeveel.
- 6.3.4 Die grootte van die groep kan 'n invloed hê op die uitkoms van die studie. Die aanbeveling is egter dat, indien daar met profielskale gewerk word, die grootte van die groep in ag geneem moet word en dat die groep dus so groot as moontlik moet wees. Praktiese betekenisvolheid is vir die doel gebruik aangesien die groep klein was.

#### **6.4 Tekortkominge**

Uit die inligting en kennis wat uit hierdie studie ingewin en opgedoen is asook die leemtes wat bestaan het, het die volgende tekortkominge voorgekom:

- 6.4.1 Die grootte van die proefgroep om die profielskale mee te bepaal moet groter as hierdie studie se 96 proefpersone wees om meer data beskikbaar te hê met die oog op doeltreffender navorsing.

- 6.4.2 Die groep waarmee gewerk is om die effek van die sportspesifieke periodiseringsprogram te bepaal, moes groter gewees het sodat die effek daarvan beter bepaal kon word maar genoegsame data was beskikbaar om praktiese betekenisvolheid te bewys. As daar met skoolgaande kinders gewerk word, is die grootte van die groep altyd 'n probleem, aangesien van die deur die loop van die seisoen aan die studie onttrek of ander verpligtinge tydens die toetsgeleenthede moet nakom.
- 6.4.3 Sommige van die sessies is afgestel ook as gevolg van toets- of eksamenverpligtinge of wedstryde wat verskuif is. Soms kon daar slegs een sessie per week met die spelers uitgevoer word.
- 6.4.4 Wedstryde is op kort kennisgewing verskuif is en dan moes strawwe (pliometrie-) sessies vervang word met dié wat die spelers minder sou uitput, of die sessie is afgestel om voorbereidings vir die wedstryd te tref.
- 6.4.5 Die skoolvakansietye het volgens aanduidings waarskynlik 'n effek op die spelers se kondisionering gehad, aangesien die kursus nie oor die hele vakansie gestrek het nie maar slegs oor 'n gedeelte daarvan.

---

# BRONNELYS

---



ACKLAND, T.R. & BLOOMFIELD, J. 1996. Stability of human proportions through adolescent growth. *Australian journal of science and medicine in sport*, 28(2):57-60.

ACSM (American College of Sports Medicine). 1995. ACSM's guidelines for exercise prescription and testing. Baltimore, MD: Williams & Wilkins. 868p.

ACSM (American College of Sports Medicine). 2000. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 6<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 368 p.

ALLISON, B. 1978. Practical application of specificity in netball training. *Sports coach*, 2(2):9-13.

ARMSTRONG, N. & MCMANUS, A. 1994. Children's fitness and physical activity – a challenge for physical education. *British journal of physical education*, 25(1):20-26.

ARMSTRONG, N. & MCMANUS, A. 1996. Growth, maturation and physical education. (In Armstrong, N., ed. *New direction in physical education*. London: Change and Innovation. p. 19-51.)

ARMSTRONG, N. & WELSMAN, J. 1997. Young people and physical activity. Oxford: Oxford University Press. 369 p.

ARNHEIM, D.D. & PRENTICE, E.E. 2000. Principles of athlete training. 10<sup>th</sup> ed. Boston, MA: McGraw-Hill. 868 p.

ASHLEIGH, J.M., BRENDAN, J.O., CARL, D.P. & WADE, L.K. The effects of increased absolute training intensity on adaptations to endurance exercise training. <http://www.pponline.co.uk>. Date of access: 30 Aug. 2008.

ATHA, J. 1981. Strengthening muscle. *Exercise and sports science review*, 9:1-72.

AUSTRALIAN BUREAU OF STATISTICS. 2008. 2008 Year Book Australia No. 90  
Canberra, ACT: AUSTRALIAN BUREAU OF STATISTICS .779 p..

BADENHORST, E. 1998. 'n Keuringsmodel vir talentidentifisering by 16-jarige sokkerspelers. Potchefstroom: PU vir CHO. (Verhandeling – M.Sc.) 101 p.

BAKER, D. 1996. Improving vertical jump performance through general, special and specific strength training: a brief review. *Journal of strength and conditioning research*, 10(2):131-136.

BALE, P. & HUNT, S. 1986. The physique, body composition and training variables of elite and good netball players in relation to playing position. *Australian journal of science and medicine in sport*, 18(4):16-19.

BALEY, J.A. 1997. Illustrated guide to developing athletic strength, power and agility. West Nyack: Parker. 223 p.

BANGSBO, J., GUNNARSSON, T.P., WENDELL, L & THOMASSEN, M. 2009. Reduced volume and increased training intensity elevate muscle Na<sup>+</sup>-K<sup>+</sup> pump (alpha)2-subunit expression as well as short- and long-term work capacity in humans. *Journal of applied physiology*, 107(6):1771-1780, Dec.

BELL, W., COOPER, S.M., COBNER, D. & LONGILLE, J. 1994. Physiological changes arising from a training program in under-21 international netball players. *Ergonomics*, 37(1):149-157, Jan.

BEUNE, G. & MALINA, R.M. 1996. Growth and Biological Maturation: Relevance to Athletic Performance. In O Bar-Or (ed), *The Child and Adolescent Athlete*. Oxford: Blackwell Science, p 3-24.

BISHOP, D. 2001. Aerobic interval training for team sport athletes. *Sports coach*, 23(4):27-29.

BLOOMFIELD, J., ACKLAND, T.R. & ELLIOT, B.C. 1994. Applied anatomy and biomechanics in sport. Melbourne, Australia: Blackwell Scientific. 374 p.

BOMPA, T.O. 1999. Periodization: theory and methodology of training. 4<sup>th</sup> ed. Champaign: IL: Human Kinetics. 413 p.

BOMPA, T.O., & HAFF, G.G. 2009. Periodization: theory and methodology of training. 5<sup>th</sup> ed. Champaign: IL: Human Kinetics. 411 p.

BRADY, K., MAILE, A., & EWING, B. 1995. An investigation into fitness levels of professional soccer players over two competitive seasons. *Journal of sport science*, 13(6):499.

BRANDON, R. 2004. Aerobic interval training: you can vary the intensity, the work period and the rest period – but which combination is most effective? <http://www.pponline.co.uk>. Date of access: 19 Jun. 2004.

BUTTIFANT, D., GRAHAM, K. & CROSS, K. 1999. Agility and speed measurement in soccer players are two different performance parameters. (*In* Fourth World Congress of Science and Football. Sydney: University of Technology. 57 p.

CAINE, D. & MAFFULLI, N. 2005. Epidemiology of children's individual sports injuries. Individual sports. *Medicine sport science*, 481-7.

CALDER, A. 2000. Some common myths and misconceptions. *Sports coach*, 22(4);17-19.

CARTER, J.E.L. & HEATH, B.H. 1990. Somatotyping: development and applications. Cambridge : Cambridge University Press. 503 p.

CARUSO, J.F., CODAY, M.A., RAMSEY, C.A. & MCLAGAN, J.R. 2009. The impact of resistive exercise training on the relationship between anthropometry and jump-based power indices. *Isokinetics and exercise science*, 17(1):41-50.

CHAD, K.E. & STEELE, J. 1990 Relationship between physical requirements and physiological responses to match play and training in skilled netball players: basis of tailor-made training programs: a report presented to the Australian Sports Commission's Applied Sports Research Program. Canberra: Australian Sports Commission. (Unpublished.)

CHIU, L.Z.F. & BARNES. 2003. The fitness-fatigue model revised: implications for short- and long-term training. *Strength and conditioning journal*, 25(6):42-51.

CILLIERS, J. 1999. Skolesport: beeld. *Die Beeld*: 16, 7 Feb.

COETZEE, B. 1999. Handleiding vir MBW735, Deel 1: Toegepaste oefenfisiologie 1999. Potchefstroom: PU vir CHO. 178 p. (Ongepubliseerd)

COHEN, J. 1988. Statistical power analysis for behavioural science. 2<sup>nd</sup> ed. Hillsdale, NJ: Erlbaum. 567 p.

COSTELLO, F. 1984. Bounding to the top. Los Angeles, CA.: Tafnew. 71 p.

COSTELLO, F. & KREIS, E.J. 1993. Sport agility. Nashville, TN: Taylor Sports Publishing. 148 p.

COUTTS, A. 2001. Monitoring training in team sports. *Strength and conditioning*, 24(3):21-23.

CRAVEN, D.H. 1974. Patroon vir rugby: 'n praktiese handleiding oor grondbeginsels, vaardighede, spelsette en oefenmetodes. Kaapstad: Tafelberg. 204 p.

CRONIN, J., MCNAIR, P.J. & MARSHALL, R.N. 2001. Velocity specificity, combination training and sport specific tasks. *Journal of science and medicine in sport*, 4(2):168-172.

CROUCH, H. 1984. The netball coaching manual. London: Adam and Charles Black. 223 p.

DAWSON, R. 1991. Let's get into Netta Netball. Melbourne: Aussie Sports Books. 31 p.

DE LA PORT, Y. 2004. The physical and game skill profile of the elite South African schoolboy rugby player. Potchefstroom: Pu vir CHO. (Verhandeling – M.Ed) 185p

DE CASTELLA, R., CLEWS, W. & GASCOGNE, H. 1996. Smart Sport: the ultimate reference manual for sports people. Canberra: RWM Publishing. 240p.

DE RIDDER, J.H. 1993. 'n Morfologiese profiel van junior en senior Cravenweek rugbyspelers. Potchefstroom: PU vir CHO. (Proefskrif – D.Phil.) 310 p.

DE RIDDER, J.H. 2004. Die grondaspekte van kinantropometrie: 'n handleiding vir studente. 2<sup>nd</sup> ed. Potchefstroom: NWU. 99 p.

DELECLUSE, C.H., VAN COPPENOLLE, H., WILLEMSE, E., VAN LEEMPUTTE, M., DILES, R. & GORIS, M. 1995. Influence of high-resistance and high-velocity training on sprint performance. *Medicine and science in sports and exercise*, 27(2):1-7.

DEOREO, K.L. & KEOGH, J. 1980. Performance in fundamental motor skills. (In CORBIN, C.B., ed. A textbook of motor development. 2<sup>nd</sup> ed. Dubuque, IA: W.C. Brown. 19 p.)

DICK, F.W. 1992. Sports training principles. 2<sup>nd</sup> ed. London: A & C Black. 228 p.

DOCHERTY, D. & GAUL, C.A. 1991. Relationship of body size, physique and composition to physical performance in young boys and girls. *International journal of sports medicine*, 12(6):525-532.

DRAPER, J.A. & LANCASTER, M.G. 1985. The 505-test: a test for agility in the horizontal plane. *Australian journal of science and medicine in sport*, 17:15-18.

DUPOND, G., AKAKPO, K. & BERTHOIN, S. 2004. The effect of in-season, high-intensity interval training in soccer players. *Journal of strength & conditioning research*, 18(3):584-589.

EBBEN, W.P. CARROLL, R.M. & SIMENZ, C.J. 2004. Strength and conditioning practises of National Hockey League strength and conditioning coaches. *Journal of strength and conditioning research*, 18(4):889-897.

EBBEN, W.P., HINTZ, M.J. & SIMENZ, C.J. 2005. Strength and conditioning practises of Major League Baseball strength and conditioning coaches. *Journal of strength and conditioning research*, 19(3):538-546.

ELLIS, L. & SMITH, P. 2000. Protocols for the physiological assessment of netball players. (In Gore, C.J., ed. *Physiological tests for elite athletes*. Champaign, IL: Human Kinetics. p. 302 - 310)

ELLIS, S.M. & STEYN, H.S. 2003. Practical significance (effect sizes) versus or in combination with statistical significance (p-values). *Management dynamics*, 12(4):51-53.

FAIGENBAUM, A.D., MCFARLAND, E.J., SCHWERDTMAN, J.A., RATAMESS, N.A., KANG, J. & HOFFMAN, J.R. 2006. Dynamic warm-up protocols, with and without a weighted vest, and fitness performance in high school female athletes. *Journal of athletic training*, 41(4):357-363.

FARRAR, M. & THORLAND, W. 1987. Relationship between isokinetic strength and sprint times in college-age males. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 27(4):368-372, Dec.

FLECK, S.J. 1999. Periodized strength training: a critical review. *Journal of strength and conditioning research*, 13(1):82-89.

FLECK, S.J. & KRAEMER, W.J. 1982. The overtraining syndrome. *NSCA journal*, 4(4):50-51.

FLECK, S.J. & KRAEMER, W.J. 1997. Designing resistance training programs. 2<sup>nd</sup> ed. Champaign, IL: Human Kinetics. 275 p.

FORAN, B. 2001. Designing periodized training programs. Champaign, IL: Human Kinetics. p283 – 325

FOURIE, L. 2005. The utilization of a customised training program for club level netball players. Stellenbosch: University of Stellenbosch. (Dissertation – M.A..) 143 p.

GALLAHUE, D.L. 1996. Developmental physical education for today's children. 3<sup>rd</sup> ed. Madison, WI: Brown & Benchmark Publishers. 610 p.

GALLAHUE, D.L. & OZMUN, J.C. 1989. Understanding motor development – infants, children, adolescents and adults. Madison, WI: Brown & Benchmark Publishers. 563 p.

GAMBETTA, V. 1997. The fallacies of flexibility. *Strength and conditioning journal*, 7(2);7-9.

GAMBLE, P. 2004. Physical preparation of elite level rugby union football players. *Strength and conditioning journal*, 26(4):10-23.

GAMBLE, P. 2007. Challenges and game-related solutions to metabolic conditioning for team sports. *Strength and conditioning journal*, 29(4):60-65.

GILBERT, M. 2004. Dis die fout in SA rugby: Heyneke sê kondisionering van spelers is afgeskeep. *Beeld*:18, 22 Mrt.

GLEIM, G.W. & MCHUGH, M.P. 1997. Flexibility and its effects on sports injury and performance. *Sports medicine*, 24(5):289-299, Nov.

GRAHAM, J.E., BOATWRIGHT, J.D., HUNSKOR, M.J. & HOWELL, D.C. 2003. Effect of active vs. passive recovery on repeat suicide run time. *Journal of strength and conditioning research*, 17(2):338-341.

HAGE, P. 1981. Strength: one component of a winning team. *Physical and sport medicine*, 9(8):115-120, Aug.

HARE, E. 1997. Die identifisering van rugbytalent by seuns in die senior sekondêre skoolfase. Potchefstroom: PU vir CHO. (Verhandeling – M.Ed.) 121 p.

HARRIS, J.G. 1994. Court action. N.S.W.: Harrispark.

HARTMANN, H., BOB, A., WIRTH, K. & SCHMIDTBLEICHER, D. 2009. Effects of different periodization models on rate of force development and power ability of the upper extremity. *Journal of strength and conditioning research*, 23(7):1921-1933, Oct.

HAWLEY, J. & BURKE, L. 1998. Changing body size and shape. (In Hawley & Burke ed. *Peak performance: training and nutritional strategies for sport*. Sydney: Allen & Unwin. p. 233-260.)

HAYWOOD, K.M. 1986. Life span motor development. Champaign, IL: Human Kinetics. 327p.

HAZELDINE, R. 1994. Fitness for rugby football. London: Kingswood Press. 129 p.

HAZELDINE, R. & McNAB, T. 1991. Fit for rugby. London: Kingswood Press. 128 p.

HEDRICK, A. 2002a. Designing effective resistance training programs: a practical example. *Strength and conditioning journal*, 24(6):7-15.

HEDRICK, A. 2002b. Training for high-performance collegiate ice hockey. *Strength and conditioning journal*, 24(2):42-52.

HICKSON, R.C., HUGHES, J.M., ESHANI, A.A. & HOLLOSZY, J.O. 1981. Time course of the adaptive responses of aerobic power and heart-rate training. *Medicine and science in sports and exercise*, 13(1):17-20.

HOFFMAN, J.R. & KANG, J. 2003. Strength changes during an in-season resistance training program for football. *Strength and conditioning journal*, 17(1):109-114.

HOLLMANN, W. & BOUCHARD, C. 1970. Untersuchungen über die Beziehungen zwischen chronologischem und biologischem Alter zu spiroergometrischen Messgrößen, Herzvolumen, anthropometrischen Daten und Skelettmuskelkraft bei 8–18 jährigen Jungen. *Zeitschrift für Kreislaufforschung*, 59:160–176.

HOPPER, D.M. 1997. Somatotype in high performance female netball players may influence player position and the incidence of lower limb and back injuries. *British journal of sports medicine*, 31(4):197-199.

HOPPER, D.M., HOPPER, J.L. & ELLIOTT, C.B. 1995. Do selected kinanthropometric and performance variables predict injuries in female netball players? *Journal of sport science*, 13: 213-222.

HORNE, J., TOMLINSON, A. & WHANNEL, G. 2000. Understanding sport: an introduction to the sociological and cultural analysis of sport. New York: Routledge. 298 p.

IFNA. 2008. IFNA game plan 2007 – 2011. <http://www.netball.org/ifna.aspx>. Date of access: 12 May. 2010

JORDAAN, E. 2001. Die ontwerp en toepassingswaarde van evalueringskriteria by netbalgerigte ontwikkelingsprogramme. Potchefstroom: PU vir CHO. (Verhandeling – M.A.) 156 p.

JORDAAN, E. 2006. Die ontwerp en toepassingswaarde van posisie spesifieke evalueringskriteria en norme in netbal vir senior netbalspelers. Pretoria: Universiteit van Pretoria. (Verhandeling – Ph.D.) 223 p.

KARSTENS, A. 2002. Die opvoedkundige taak van die skool ten opsigte van die identifisering van talent met verwysing na 12-jarige netbalspelers. Potchefstroom: PU vir CHO. (Verhandeling – M.Ed.) 116 p.

KNIGHT, R. 2001. Boardroom dancing. *Unibank SA netball magazine*, 9(x):3, Jul./Aug.

KRAEMER, W.J. & KNUTTGEN, H.G. 2003. Strength training basics. *Physician and sports medicine*, 31(8):39-45.

KRAEMER, W.J., DUNCAN, N.D. & VOLEK, J.S. 1998. Resistance training and elite athletes: adaptations and program considerations. *Journal of sport and physical training*, 28(2):110-119, Aug.

LINDSAY, F., HAWLEY, J.A. & MYBURGH, K.H. 1996. Improved athletic performance in highly trained cyclists after interval training. *Medicine and science in sports medicine*, 28(11):1427-1451.

LUEBBERS, P.E. 2003. Effects of plyometric training and recovery on vertical jump performance and aerobic power. *Journal of strength and conditioning research*, 17(4):704-709.

MAGNUSSON, S., SIMONSON, E., AAGAARD, P., SORENSEN, H. & KJAR, M. 1996a. A mechanism for altered flexibility in human skeletal muscle. *Journal of physiology*, 497(1):291-298.

MAGNUSSON, S., SIMONSON, E., DYHRE-POULSEN, P., AAGAARD, P., MOHR, T. & KJAER, M. 1996b. Viscoelastic stress relaxation during static stretch in human skeletal muscle in the absence of EMG activity. *Medicine and science in sports exercise*, 6(6):323-328.

MALINA, R.M. & BEUNEN, G. 1988. Growth and physical performance relative to the timing of the adolescent spurt. *Exercise and sport science reviews*, 16(1):503-540.

MALINA, R.M. & BOUCHARD, C. 1991. Growth, maturation and physical activity. Champaign, IL.: Human Kinetics. 501 p.

MALINA, R.M., BOUCHARD, C. & BAR-OR, O. 2004. Growth, Maturation, and Physical Activity, 2<sup>nd</sup> edition. Human Kinetics, Champaign, IL.

McARDLE, D.W. 1994. Specificity of run training on maximum oxygen uptake. *Medicine Science Sport Exercise*, 10(16):378-510.

McMILLAN, K., HELGERUD, J., GRANT, S.J., NEWELL, J., WILSON, J. & MACDONALD, R. 2005. Lactate threshold responses to a season of professional British youth soccer. *British journal of sports medicine*, 39(7):432-436)

McNAIR, P., DOMBROSKI, E., HEWSON, D. & STANLEY, S. 2000. Stretching at the ankle joint: viscoelastic responses to holds and continuous passive motion. *Medicine and science in sports exercise*, 33(3):354-358.

- MEIR, R. 1993. Evaluating player's fitness in professional rugby league: reducing subjectivity. *Strength and conditioning coach*, 1(4):4-17.
- MERO, A., KOMI, P.V. & GREGOR, R. 1992. Biomechanics of sprint running. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 6(6):376-392, Jun.
- MERO, A., LUHTANEN, P. & KOMI, P.V. 1983. A biomechanical study of the sprint start. *Scandinavian journal of sport science*, 5(1):20-28.
- MERO, A., LUHTANEN, P., VIITASALO, J.T. & KOMI, P.V. 1981. Relationships between the maximal running velocity, muscle fibre characteristics, force production and force relaxation of sprinters. *Scandinavian journal of sports science*, 3(1):16-22.
- MICHELI, L.J. 1983. Overuse injuries in children's sport: the growth factor. *Orthopaedic clinics of North America*, 14(2):337-360.
- MIKESALL, K.A. & DUDLEY, G.A. 1984. Influence of intense endurance training on aerobic power of competitive distance runners. *Medicine and science in sports exercise*, 16(4):371-376.
- MOHR, M., KRUSTRUP, P. & BANGSBO, J. 2003. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of sport science*, 21(12):519-528.
- NAURIGHT, J. & BROOMHALL, J. 1994. A woman's game: the development of netball and a female sporting culture in New Zealand 1906 – 1970. *International journal of history of sport*, 11(3):389.
- NEELY, F.G. 1998. Biomechanical risk factors for exercise-related lower limb injuries. *Sports medicine*, 26(6):395-413.

NSA (Netbal Suid-Afrika). 2007. Amptelike reëls van die Internasionale Federasie van Netbal Assosiasies (IFNA) en aanvaar deur Netbal Suid-Afrika. Pretoria: Vlaeberg. 75 p.

NICOLAS, C.W. 1997. Anthropometric and physiological characteristics of rugby football players. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 23(6):375-396, Jun.

NOAKES, T.D. 1986. Lore of running. Cape Town: Oxford University Press. 535 p.

NORRIS, S.R. & PETERSON, S.R. 1998. Effects of endurance training on transient oxygen uptake responses in cyclists. *Journal of sport science*, 16(8):733-741.

NORTON, K., WHITTINGHAM, N., CARTER, L., KERR, D., GORE, C & MARFELL-JONES, M. 1996. Measurement techniques in anthropometry. (*In Norton, K.I. & Olds, T.S., eds. Anthropometrics: a textbook of body measurements for sports and health courses. Marrickwill, NSW: Southwood Press. p.25-75.*)

OLIVER, G. 2000. Body control in netball. *British journal of teaching physical education*, 31(1):12-13.

OTAGO, L. 1983. A game analysis of the activity patterns of netball players. *Sports coach*, 7(1):24-28.

PENFORD, L. & JENKINS, D. 1996. Training for speed. (*In Reaburn, P. & Jenkins, D., eds. Training for speed and endurance,. St Leonard, NSW: Allen & Unwin. p. 24-41.*)

PRENTICE, W.E. 1999. Rehabilitation techniques in sports medicine. Boston: WCB/McGraw-Hill. 607 p.

QUARRIE, K.L., HANDCOCK, P., TOOMEY, M.J., & WALLER, A.E. 1996. The New Zealand rugby injury and performance project. IV, Anthropometric and physical performance comparisons between positional categories of senior A rugby players. *British journal of sport medicine*, 30(1):53-55, Mar.

RAMPININI, E., COUTTS, A.J., CASTAGNA, C., SASSI, R. & IMPELLIZZERI, F.M. 2007. Variation in top level soccer match performance. *International Journal of Sports Medicine*, 28(12): 1018-1024.

RAMSEY, J.A., CAMERON, J., BLIMKIE, R., SMITH, C., GARNER, S., MACDOUGALL, J.D. & SALE, D.G. 1990. Strength training effects in prepubescent boys. *Medicine & science in sports & exercise*, 22(5):605-613.

REILLY, T. 1979. What research tells the coach about soccer. Washington, DC: American Alliance of Health, Physical Education, Recreation and Dance. 63 p.

RHEA, M.R., BALL, S.D., PHILLIPS, W.T. & BURKETT, L.N. 2002. A comparison of linear and daily undulating periodized programs with equated volume and intensity for local muscular endurance. *Journal of strength and conditioning research*, 17(1):82-87.

RHEA, M.R., BALL, S.D., PHILLIPS, W.T. & BURKETT, L.N. 2003. A comparison of linear and daily undulating periodized programs with equated volume and intensity for strength. *Journal of strength and conditioning research*, 16(2):250-255.

RHEABURN, P. 1998. Tapering. *Sports coach*, 21(3):30-31.

ROBBINS, D.W. 2005. Postactivation potentiation and its practical application: a brief review. *Journal of strength and conditioning research*, 19(2):453-458.

ROEMICH, J.N. & ROGOL, A.M.D. 1995. Physiology of growth and development: it's relationship to performance in young athlete. *Clinics in sports medicine*, 14(3):483-502.

ROSS, W.D. & MARFELL-JONES, M.J. 1991. Kinanthropometry. (*In* McDougall, J.D., Wegner, H.A. & Green, H.J., eds. *Physiological testing of high-performance athlete*. 2<sup>nd</sup> ed. Champaign, IL: Human Kinetic Books. p. 223-308.)

ROWLAND, T.W. 1996. *Developmental exercise physiology*. Champaign, IL: Human Kinetics. 269 p.

SALE, D.G. 1989. Strength training in children – (*In* Gisolfi, C.V., Lamb, D.R. eds. *Perspectives in exercise science and sports medicine vol 2: Youth, exercise, and sport*. Carmel, IN: Benchmark Press. 185 p.)

SALE, D.G. 2002. Postactivation potentiation: role in human performance. *Exercise and sport sciences reviews*, 30(3):138-143.

SANTOS, A.M.C., WELSMAN, J.R., DE STE CROIX, M.B.A. & ARMSTRONG, N. 2002. Age- and sex related differences in optimal peak power. *Paediatric exercise science*, 14(2):202-212.

SCATES, A. & LINN, M. 2003. *Complete conditioning for volleyball*. Champaign, IL: Human Kinetics. 203 p.

SCHILLING, B.K. 2000. Stretching: acute effects on strength and power performance. *Strength and conditioning journal*, 22(1):44-47.

SCHMIDT, R.A. 1988. *Motor control and learning: a behavioral emphasis*. Champaign, IL: Human Kinetics. 689 p.

SHELLOCK, F. & PRENTICE, W. 1985. Warming-up and stretching for improved physical performance and prevention of sports-related injuries. *Sports medicine*, 2(4):267-278.

SHEPPARD, R.J. 1991. Occupational demand and human rights public safety officers and cardio respiratory fitness. *Sports medicine*, 12(2):94-109.

SIMENZ, C.J., DUGAN, C.A. & EBBEN, W.P. 2005. Strength and conditioning practices of National Basketball Association strength and conditioning coaches. *Journal of strength and conditioning research*, 19(3):495-504.

SISA. (Sport Information and Science Agency). 2001. Netball Protocol Revised 2001. p. 1 - 68

SKEMP-ARLT, K.M., SHERIDAN, T.A. & MORAVEC, M.A. 2007. Reaction-based training for the female basketball player. *Coach and athletic director*, 76(8):48-50, Mar.

SLAUGHTER, M.H., LEHMAN, T.G. & MISNER, J.E. 1980. Association of somatotype and body composition to physical performance in 7–12 year old girls. *Journal of sports medicine*, 20(1):189-198.

SMITH, D.J. 2003. A framework for understanding the training process leading to elite performance. *Journal of sports medicine*, 33(15):1103-1126.

SMITH, T.P., McNAUGHTON, L.R. & MARSHALL, K.L. 1999. Effects of a 4 week training using  $V_{MAX}/T_{MAX}$  on  $O_{2MAX}$  and performance on athletes. *Medicine and science in sports exercise*, 31(6):892-898.

SOUTH AFRICAN SPORTS COMMISSION. 2002. Netball protocol. Section 36. DISSA general testing. Centurion: South African Sports Commission. (Unpublished data)

SRSA. (Department of Sport and Recreation South Africa). 2008. Sport Specific Testing Protocol. p. 1 - 36

STALLINGS, L.M. 1982. Motor learning: from theory to practice. St. Louis, MO: CV Mosby. 259 p.

STASOFT, INC. 2009. Statistica (data analysis software system), version 7 [www.stasoft.com](http://www.stasoft.com). Date of access: Junie 2009.

STICKLAND, M.K., PETERSEN, S.R. & BOUFFARD, M. 2003. Prediction of maximal aerobic power from the 20-m multi-stage shuttle run test. *Canadian journal of applied physiology*, 28(2):272-282.

STONE, M.H. & WATHEN, D. 2001. Letter to the editor. *Strength and conditioning journal*, 23(5):7-9.

STONE, M.H., O'BRYANT, H. & GARHAMMER, J. 1981. A hypothetical model for strength training. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 21(9):342-351, Dec.

STONE, M.H., O'BRYANT, H.D., SCHILLING, B.K., JOHNSON, R.L., PIERCE, K.C., HAFF, G.G., KOCH, A.J. & STONE, M. 1999. Periodization: effects of manipulating volume and intensity. Part 2. *Strength and conditioning journal*, 21(3):54-60.

STONE, M.H., POTTEIGER, J.A., PIERCE, K.C., PROULX, C.M., O'BRYANT, H.S., JOHNSON, R.L. & STONE, M.E. 2000. Comparison of the effects of three different weight-training programs on the one repetition maximum squat. *Journal of strength and conditioning research*, 14(3):332-337.

STOWERS, T., McMILLIAN, J., SCALA, D., DAVIS, D., WILSON, D. & STONE, M. 1983. The short-term effects of meso-cycle-length weight training programs on the upper and lower body strength of trained males. *Journal of strength and conditioning association*, 5(4):20-27.

TANNER, J.M. 1962. Growth at Adolescence, 2nd edn. Blackwell, Oxford.

TELFORD, R., TUMILTY, D. & DAMM, G. 1984. Skinfold measurements in well-performed Australian athletes. *Sport science and medicine quarterly*, 1(2):13-16.

TERBLANCHE, E. & VENTER, R.E. 2009. The effect of backward training on the speed, agility and power of netball players. *South African journal for research in sport, physical education and recreation*, 31(2):135-145.

THOMAS, V. & REILLY, T. 1979. Fitness assessment of English League soccer players through the competitive season. *British journal of sports medicine*, 13(3):103-109.

TREAGUS, M. 2005. Playing like ladies: basketball, netball and feminine restraint. *International journal of the history of sport*, 22(1):88-105, Jan.

TURNBULL, R., COETZEE, D. & MCDONALD, T. 1995. Rugby fitness testing and training: a scientific approach for coaches, fitness trainers and players. Scottsville: R. Turnbull. 116 p.

UYS, S.M., VENTER, R.E. & BRESSAN, E.S. 2004. Computerised game analysis to identify critical indicators of success in elite level netball. *Journal of human movement studies*, 47(1):14.

VANDEN AUWEELE, Y., BAKKER, F., BIDDLE, S., DURAND, M. & SEILER, R. 1999. Psychology for physical educators. Champaign, IL: Human Kinetics. 518 p.

VENTER, R.E., FOURIE, L., FERREIRA, S. & TERBLANCHE, E. 2005. Physical and physiological profiles of Boland netball players. *South African journal of sports medicine*, 17(2):3-7.

WALD, T. 1998. Norma Plummer: team coach of the year (Female:1997). *Sports Coach*, Summer: 4-6.

WALSH, B. 1990. Strength training for rugby league and union. Sydney: Kangaroo Press. 135 p.

WATHEN, D., BAECHLE, T.R. & EARLE, R.W. 2000. Training variation: periodization. (In Baechle, T.R. & Earle, R.W., eds. Essentials of strength training and conditioning. 2<sup>nd</sup> ed. Champaign, IL: Human Kinetics, p. 513-527.)

WEINBERG, R.S. & GOULD, D. 1999. Foundations of sport and exercise psychology. 2<sup>nd</sup> ed. Champaign, IL: Human Kinetics. 538 p.

WILLIFORD, N.H., KIRKPATRICK, J., SCHAFF-OLSON, M., BLESSING, D.L. & WANG, N.Z. 1994. Physical and performance characteristics of successful high school football players. *American journal of sports medicine*, 22(6):859-862.

WILLOUGHBY, D.S. 1993. The effects of meso-cycle-length weight training programs involving periodization and partially equated volumes on upper and lower body strength. *Journal of strength and conditioning research*, 7(1):2-8.

WINCH, M. 2004. How strong do your athletes need to be? <http://www.brianmac.co.uk/articles/scni11a1.htm>. Date of access: 11 April.

WITHERS, R.T. & ROBERTS, R.T.G. 1981. Physiological profiles of representative women softball, hockey and netball players. *Ergonomics*, 24(8):583-591.

WOODFORD, S. & ANGOVE, M. 1991. A comparison of training techniques and game intensities for national level netball players. *Sports coach*, 14(4):18-21.

WOODLANDS, J. 2006. The netball handbook. Champaign, IL: Human Kinetics. 237 p.

WOOLFORD, S., BOURDON, P., CRAIG, N & STANEF, T. 1993. Body composition and its effect on athletic performance. *Sports coach*, 16(4):24-30.

YOUNG, W., HAWKEN, M. & MCDONALD, L. 1996. Relationship between speed, agility and strength qualities in Australian Rules football. *Strength conditioning coaching*, 4(1):3-6.

YOUNG, W., McCLEAN, B. & ARDAGNA, J. 1995. Relationship between strength qualities and sprinting performance. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 35(2):13-19, Feb.

YOUNG, W.B., McDOWEL, M.H. & SCARLETT, B.J. 2001. Specificity of sprint and agility training methods. *Journal of strength and conditioning research*, 15(3):315-319.