

VERANDERINGE TEN OPSIGTE VAN ANTROPOMETRIESE EN MOTORIESE KOMPONENTE VANAF DIE 2000- TOT 2001-SEISOEN BY O/19-, O/21- EN SENIOR ELITE-KLUBRUGBYSPELERS

Abrie HANEKOM; Hans DE RIDDER, Eugene HARE & Dawie D.J. MALAN
*Skool vir Biokinetika, Rekreasie en Sportwetenskap, Noordwes-Universiteit, Potchefstroom,
Republiek van Suid-Afrika*

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine which anthropometric and motor differences might occur over a period of two years in rugby players following a scientific conditioning program. A group of 180 players were selected from the Rugby Institute of the PU for CHE and consisted of U/19, U/21 and senior level players. Fat percentage was the only anthropometric component to be evaluated. The motor components that were tested included speed and agility. One-way analysis of variance (ANOVA) was computed to determine the relationship between the six measurements from the first measurement in 2000 to the last measurement in 2001. Together with the Tukey post hoc HSD test, the differences between variables and the significance were determined. The level of significance was set at $p < 0.05$. The Omega squared (w^2) test was used to determine practical significance, or how much of the total variance is accounted for by the conditioning program. Data analysis was performed using Statistica 6.0 (2001) for Windows 1998. There was an improvement in body fat percentage in all of the age groups and different positional groups (total group, forwards and backs) from the beginning of the 2000 season to the end of the 2001 season, although it was non-significant. The motor components improved from 2000 to 2001 season, although only the speed improved significantly ($p < 0.05$). The improvements in all of the components, whether significant or not, indicate that scientific conditioning programmes will contribute to improve rugby players' abilities. The omega values of practical significance also indicate that the conditioning programme holds practical value.

Key words: Anthropometric; Motor; Fat percentage; Speed; Agility; Rugby; Players; Conditioning; Scientific; South Africa.

INLEIDING

Vanweë die toenemende gewildheid en professionele aanslag van rugby in die laaste twee dekades, het dit belangrik geword om vas te stel watter antropometriese, fisieke en motoriese komponente van belang is vir die voorbereiding van hierdie spelers, asook watter van hierdie komponente die spel beïnvloed (Quarrie *et al.*, 1996:53, Nicholas, 1997:375). Uit die studies van Bell (1980:447), Maud en Schultz (1984:86), Quarrie *et al.* (1996:54) en Nicholas (1997:381) kom dit na vore dat liggaamslengte, liggaamsmassa en persentasie liggaamsvet (antropometrie), krag en plofkrag (fisiek), spoed en ratsheid (motories) en die verskillende energiesisteme (fisiologiese eienskappe) 'n belangrike invloed op die spel rugby het.

Forrester (2001:1) is van mening dat wetenskaplike kondisionering die verskil meebring tussen gewone sportlui en elitesportlui. Stern (2001:1) ondersteun die mening wanneer hy beweer dat oefening nie net uit spelgeoriënteerde aktiwiteite behoort te bestaan nie, maar dat wetenskaplike kennis daaraan gekoppel moet word ten einde die beste resultate te behaal. Williford *et al.* (1994:859) beweer dat suksesvolle voetbalpelers op alle vlakke van die spel oor sekere unieke eienskappe behoort te beskik. Dit sluit dan ook bepaalde antropometriese veranderlikes asook fisieke en motoriese vermoëns in. Hierdie vermoëns stel die spelers in staat om optimaal te presteer in die sportsoort waaraan hulle deelneem. Die wetenskaplike benadering tot fisieke kondisionering speel dus 'n al hoe belangriker rol in die voorbereiding van rugbyspelers (Quarrie *et al.*, 1996; Nicholas, 1997; Brewer, 2000). Shields *et al.* (1984:455) is van mening dat spelers wat antropometries, motories en fisiek korrek voorberei en geskik is vir die spelposisies waarin hulle speel, hulself beter toerus vergeleke met spelers wat fisiek, motories en antropometries nie oor dieselfde eienskappe beskik nie.

Volgens Dacres-Mannings (2000:79) maak 140 verskillende nasies deel uit van nasionale en internasionale rugbykompetisies. Kompetisies soos die Vodacom-reeks, Super 14-reeks en Curriebeker-reeks waar daar honderde gekontrakteerde spelers oor 'n tydperk van 8 maande intensief deelneem aan kompetisie, lewer as bewys vir die belangrikheid van goeie fisieke kondisionering. Die klem kan dus geplaas word op die belangrikheid van groter getalle sportlui wat die professionele era op jonger ouderdomme betree en dus word die belangrikheid van fisieke kondisionering al hoe meer beklemtoon (Baker, 2001:30). Dacres-Mannings (2000:79) is ook van mening dat dit nie net slegs die vaardigheids- en fisieke kondisionering is wat van belang is nie, maar ook die morfologiese samestelling van die spelers. Volgens Oppliger *et al.* (1986:14) kan daar duidelike verskille waargeneem word in die verskille tussen spelers van verskillende ouderdomsgroepe t.o.v. hulle antropometriese, fisieke en motoriese komponente. Oppliger *et al.* (1986:14) is van mening dat die verskille in die eise van die spel ook kan bydra tot groter verskille ten opsigte van antropometriese, fisieke en motoriese komponente tussen spelers van verskillende ouderdomsgroepe.

Daar bestaan ook opmerklieke verskille in die antropometriese en motoriese komponente van spelers wat aan die begin van 'n seisoen ten opsigte van die bogenoemde komponente geëvalueer word, en weer na verloop van intense fisieke kondisionering (Maud & Shultz, 1984, Carlson *et al.*, 1994; Nicholas, 1997). Baker (2001:30) toon aan dat spelers wat onderhewig was aan 'n afseisoen-kondisioneringsprogram dieselfde resultate en in sommige gevalle beter resultate getoon het met die verloop van daardie seisoen as wat in die kompetisieseisoen behaal is.

Die doel van hierdie studie is om te bepaal of daar 'n verbetering vir elke ouderdomsgroep (O/19, O/21 en seniors) in die antropometriese en motoriese komponente plaasgevind het oor 'n tydperk van twee seisoene, 2000 tot 2001, na verloop van 'n intensiewe wetenskaplike kondisioneringsprogram. Die veranderinge wat in die fisieke komponente plaasgevind het, sal in 'n opvolgartikel bespreek word. Daar word tussen die verskillende ouderdomsgroepe (O/19, O/21 en seniors) afsonderlik bepaal of daar verbeteringe plaasgevind het. Die vraag wat derhalwe met die navorsing beantwoord wil word, is of daar 'n statisties betekenisvolle verbetering ten opsigte van die antropometriese en motoriese veranderlikes vanaf die begin van die 2000-seisoen tot aan die einde van die 2001-seisoen by al drie groepe rugbyspelers (O/19, O/21 en seniors) verbonde aan die PU vir CHO se Rugbyinstituut (PUK-rugbyinstituut) voorgekom het.

METODE

Onderzoekpopulasie

Die rugbyspelers wat gebruik is vir hierdie studie is spelers vanaf die ouderdomsgroep O/19 tot op senior vlak wat by die PUK Rugbyinstituut betrokke is. Altesaam 180 spelers is vanaf die begin van die 2000-seisoen tot aan die einde van die 2001-seisoen geëvalueer. Al die spelers in die verskillende ouderdomsgroepe word gebruik vir die doel van hierdie ondersoek, ongeag die span of posisie waarin hulle speel. Die spanne sien soos volg daar uit:

2 x O/19-spanne:	60 spelers
2 x O/21-spanne:	60 spelers
2 x Senior spanne:	60 spelers
Totale groep spelers	180 spelers

Antropometrie

Die antropometriese afmetings is geneem deur gekwalifiseerde sportwetenskaplikes en nagraadse sportwetenskapstudente van die PUK se Instituut vir Sportwetenskap en Ontwikkeling wat reeds geakkrediteerde vlak 1- en 2-antropometriste is wat by die "International Society for the Advancement of Kinanthropometry" (ISAK) geregistreer is. Die antropometriese metings is geneem soos beskryf deur Norton en Olds (1996). Die relevante metings wat geneem is vir hierdie studie was die ses velvoue: trisepsvelvou, subskapulêre velvou, supraspinale velvou, abdominale velvou, dyvelvou en kuitvelvou. Die volgende formule is gebruik in die bepaling van die persentasie liggaamsvet:

$$Db (g/cc) = 1.10326 - 0.00031 (\text{ouderdom}) - 0.00036 (\Sigma VVV)$$

$$Vet\% = (495/Db - 450)$$

- Waar: 1. Db = liggaamsdigtheid
2. ΣVVV = triseps + subskapulêre + abdominale + supraspinale + frontale dy + mediale kuit

Die velvou is gemeet met 'n Harpenden-velvoutang met 'n konstante druk van 10 g/mm² en is geneem tot die naaste 0.2 mm.

Motoriese komponente

Die volgende motoriese komponente is gemeet:

- 30 m-spoedtoets (Hazeldine & McNab, 1998)
- Illinois-ratsheidstoets (Bloomfield *et al.*, 1994)

Die bepaling van die spoed en ratsheid is deur sportwetenskapstudente onder leiding van gekwalifiseerde sportwetenskaplikes gedoen. Die spoedtoets (Hazeldine & McNab, 1998) is bepaal deur die Bower-tydliggiesisteam en die ratsheid deur middel van die Illinois-ratsheidstoets (Bloomfield *et al.*, 1994). Die spelers se spoedresultaat oor 30 meter is gerapporteer, asook die beste tyd waarin die spelers die ratsheidstoets kon voltooi. Beide die waardes is in sekondes tot die naaste 0.01 sek. afgeneem met die Bower spoedliggies apparaat.

Toetsprosedures

Nadat die toetsprosedures aan die rugbyspelers verduidelik is, het die spelers in afsonderlike groepe verdeel. Die spelers het tussen die verskillende toetsstasies (antropometrie, vertikale sprong, ratsheid, spoed, spoeduithou vermoë) geroteer. Die toetsstasies is sodanig beplan dat dit in volgorde van uitputting was, met ander woorde die stasies met hoë uitputtingsvermoë is laaste gedoen. Genoeg tyd is toegelaat sodat die spelers tussen die toetsstasies kon rus. Die spelers is toegelaat om met die uitvoering van die toets vertrouwd te raak. Waar nodig, is drie pogings toegelaat en die beste van die drie pogings is aangeteken. Daar was altesaam ses toetsgeleenthede oor die bestek van die 2000- en 2001-seisoen, drie in die 2000-seisoen en drie in die 2001-seisoen. Toetsing het by die PUK Rugbyinstituut plaasgevind. Al die spelers is op 'n gereelde basis regdeur die betrokke voor- en kompetisieseisoene geëvalueer.

Statistiese analises

Die statistiese analises is gedoen met behulp van die Statistica 6.0 (Statsoft, 2003) vir Windows. Beskrywende statistiek vir al die rugbyspelers in die verskillende antropometriese en motoriese veranderlikes is bepaal. Eenrigting-variensieanalises (ANOVA) is gedoen om vas te stel of die verandering wat plaasgevind het tussen die ses toetsingsgeleenthede statisties betekenisvol was al dan nie ($p < 0.05$). Die Tukey HSD-post hoc-toets is verder gebruik om betekenisvolheid van verskille aan te toon ($p < 0.05$). Omegawaardes is bepaal ten einde die persentasie van die variensie wat by die drie groepe spelers (O/19, O/21 en seniors) voorgekom het ten opsigte van die verskillende toetsgeleenthede te verklaar. Die berekening is gedoen volgens die formule van Tolson (1980), soos aangehaal deur Thomas en Nelson (1990:159-160).

RESULTATE EN BESPREKING

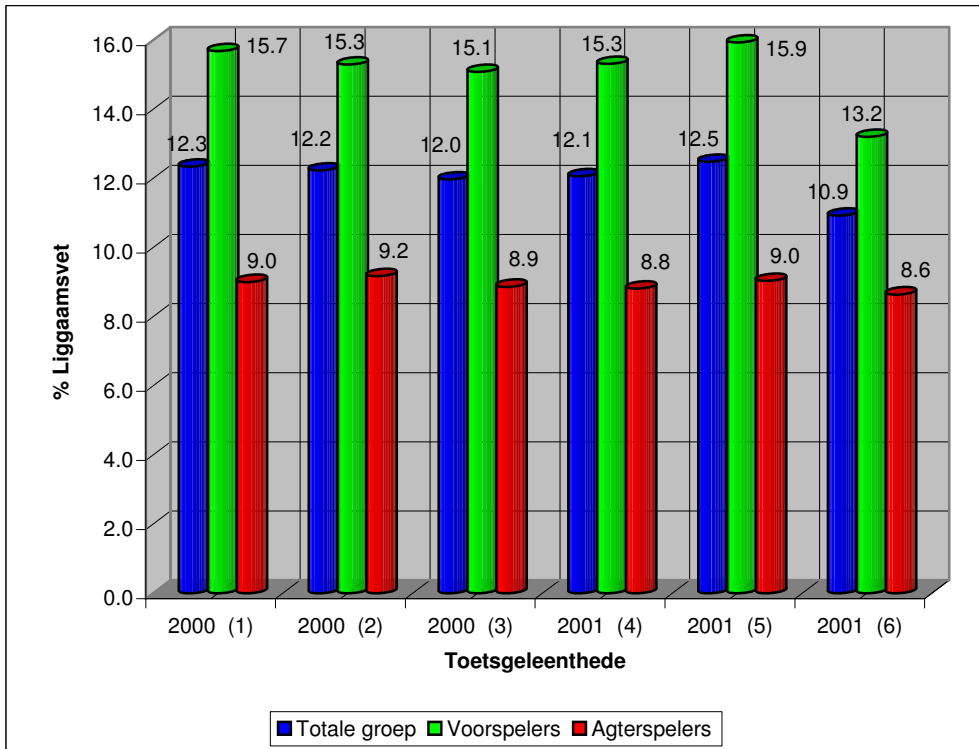
Na die verloop van 'n tweejaarlange wetenskaplike kondisioneringsprogram wil daar met hierdie studie aangetoon word of daar 'n verbetering by die O/19- O/21- en seniorrugbyspelers voorgekom het wat aan hierdie program deelgeneem het. Eerstens word aangetoon of daar enige statisties betekenisvolle verbeteringe plaasgevind het en indien wel, in watter komponente hierdie verbetering plaasgevind het. Die praktiese betekenisvolheid word ook bepaal en weergegee. Die resultate sal aan die hand van elke ouderdomsgroep bespreek word om te bepaal of daar enige verbeteringe spesifiek ten opsigte van die ouderdomsgroep was. Sommige resultate ten opsigte van sekere veranderinge sal per jaar bespreek word, en sommige toetskomponente wat in die 2000-seisoen geëvalueer is, is met meer wetenskaplike en meer resente toetse vervang in 2001. Elke komponent sal individueel tot die spesifieke ouderdomsgroep bespreek word. Die fases van kondisionering soos in bylae D aangedui word, dui daarop dat die spelers progressief verbeter met verloop van die jaar of te wel die fases van kondisionering.

Antropometriese komponente

Persentasie liggaamsvet

Uit die resultate van die O/19-groep rugbyspelers kom dit na vore dat daar vanaf die begin van die 2000-seisoen tot aan die einde van die 2000-seisoen 'n tendens van vermindering in die persentasie liggaamsvet voorgekom het, dit geld vir die 2001 seisoen ook. Daar is egter van die toetsgeleenthede waar die persentasie liggaamsvet het na vakansietye gestyg het. Daar

was egter geen statisties betekenisvolle verskille nie. Daar kan verder ook uit Figuur 1 afgelei word dat daar deurgaans 'n betekenisvolle verbetering bestaan tussen die voorspelers en agterspelers. Die voorspelers toon hoër waardes van liggaamsvet in vergelyking met die agterspelers.

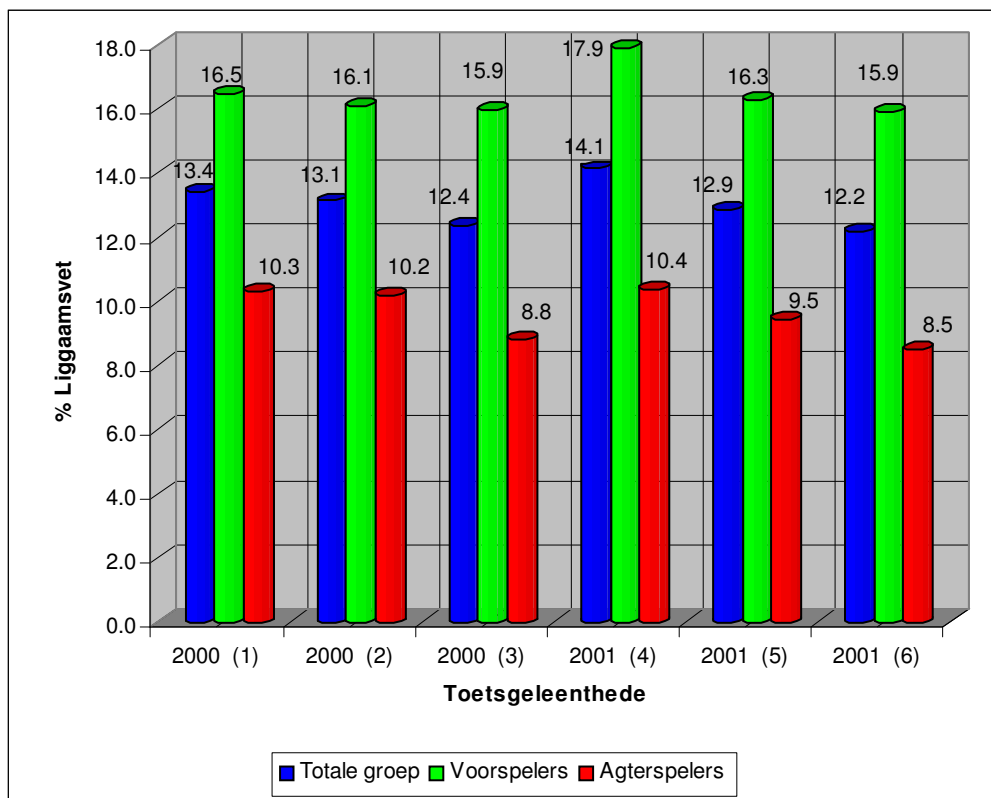


FIGUUR 1. PERSENTASIE LIGGAAMSVET VAN DIE O/19-RUGBYSPELERS VIR DIE 2000- EN 2001-SEISOEN

Soos waargeneem kan word uit Figuur 1, is daar 'n toename in die persentasie liggaamsvet vanaf die eerste tot die tweede toetsgeleentheid in 2001. Die moontlike rede hiervoor is dat tydens die universiteitsvakansie (April) wat die spelers gehad het, daar geen kontrole van oefening of dieet aan die hand van die voorgestelde program en dieet plaasgevind het nie. Die tweede toetsgeleentheid is na afloop van hierdie vakansie afgelei.

Die O/21 groep spelers het egter groter afnames getoon teenoor die O/19 groep spelers deur die 2001 jaar vanaf toetsgeleentheid 4 na 5. Alhoewel daar duidelike tendense van vermindering in die persentasie liggaamsvet waargeneem kan word, is geeneen van hierdie verskille statisties betekenisvol nie. Daar was egter stygings in die persentasie liggaamsvet na verloop van toetsgeleentheid 3, dit wil sê na verloop van die Desember vakansie. Dieselfde tendens word waargeneem vir die O/21 groep rugbyspelers, waar die voorspelers 'n algemene hoër persentasie liggaamsvet toon teenoor die agterspelers. Die grootste verskille het

voorgekom in die vierde en sesde toetsgeleenthede met 'n verskil van 7.48% en 7.42% verskil onderskeidelik.

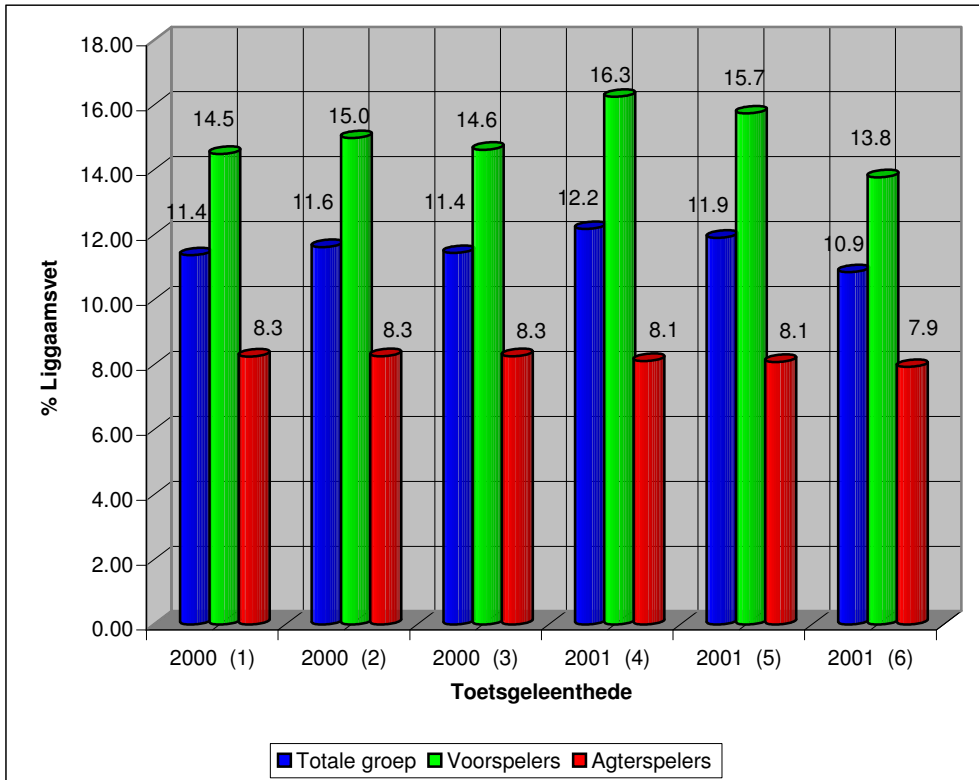


FIGUUR 2. PERSENTASIE LIGGAAMSVET VAN DIE O/21-RUGBYSPELERS VIR DIE 2000- EN 2001-SEISOEN

Dit is duidelik waarneembaar uit Figuur 2 dat die O/21-spelers die beste gemiddelde waardes in die tydperk van topprestasie en tydens kompetisies toon, byvoorbeeld wanneer die spelers voorbereiding doen vir interuniversitêre en streeksfinale. Carlson *et al.* (1994) is ook van mening dat spelers beter waardes vir persentasie liggaamsvet na afloop van die seisoen en na afloop van belangrike kompetisies binne die seisoen toon.

Die senior rugbyspelers toon 'n tendens van afname in die 2001-seisoen, waar die persentasie liggaamsvet minimaal gestyg het na afloop van die Aprilvakansie in die 2000-seisoen asook tussen die 2000- en 2001-seisoen. Oor die algemeen het die senior rugbyspelers 'n definitiewe afname in persentasie liggaamsvet oor die verloop van die twee seisoene getoon. Die waardes in 2000 (11.37%) in die eerste toetsgeleenthede en in 2001 (10.85%) laaste toetsgeleenthede toon die verskille aan. Geen verskille was egter statisties betekenisvol nie. In hierdie groep spelers was daar ook duidelik verskille tussen die voor- en agterspelers se persentasie liggaamsvet waar die voorspelers deurgans oor hoër persentasies liggaamsvet beskik het. Die

grootste verskil het ook by hierdie groep voorgekom met 'n duidelike verskil van 8.14% liggaamsvet tussen die voorspelers en agterspelers in die vierde toetsgeleentheid.



FIGUUR 3. PERSENTASIE LIGGAAMSVET VAN DIE SENIOR RUGBYSPELERS VIR DIE 2000- EN 2001-SEISOEN

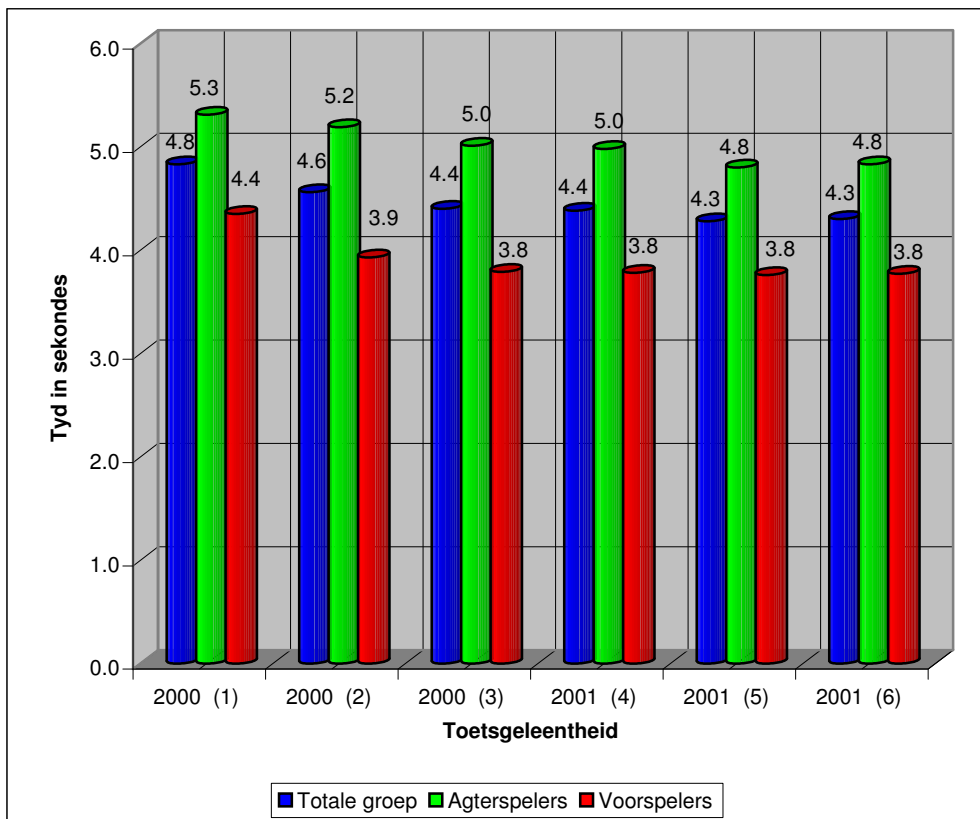
Daar word algemeen aanvaar dat inoefening van die liggaam 'n direkte invloed op die antropometriese samestelling van 'n persoon het, insluitende sportmanne (Oppliger *et al.*, 1986:14). Die verskillende eise wat die spel rugby aan die verskillende posisies stel, bring ook mee dat daar verskille tussen die spelers in verskillende posisies en van verskillende ouderdomme kan voorkom (Nicholas, 1997). Uit die grafieke (1-3) van persentasie liggaamsvet van O/19-, O/21- en senior spelers verbonde aan die PUK Rugbyinstituut het daar geen statistiese betekenisvolle verskille ($p < 0.05$) voorgekom nie. Wat die praktiese betekenisvolheid van liggaamsvet betref, verklaar die omegawaarde 34.4% (O/19), 38.9% (O/21) en 29.8% (seniors) van die variansie, of dan die verskille wat van toetsgeleentheid tot toetsgeleentheid voorgekom het. Hierdie persentasie omegawaardes toon aan dat die verskil ten opsigte van persentasie liggaamsvet tussen die onderskeie toetsgeleenthede gemiddeld is, wat 'n aanduiding is dat die fisieke kondisionering wel van praktiese waarde was by al drie die groepe rugbyspelers. Dit dui ook aan dit wel praktiese waarde vir hierdie spelers se liggaamsamestelling inhou.

Soos uit die voorafgaande bespreking afgelei kan word, is daar egter duidelike tendense wat voorkom. Die tendense wat waargeneem word, is dat die rugbyspelers 'n afname in persentasie liggaamsvet oor die verloop van 'n seisoen toon. Daar moet in gedagte gehou word dat die spelers wat verbonde is aan die PUK-Rugbyinstituut reeds geselekteerde talentvolle spelers is en dus reeds in 'n goeie fisieke toestand is by hul aansluiting by die Instituut, dus is alle verskille nie statisties betekenisvol nie.

Motoriese komponente

Spoed

Uit die gemiddelde waarde wat die O/19-rugbyspelers in hul spoedtoetse tydens die afsonderlike toetsgeleenthede bereik het, kom dit duidelik na vore dat 'n stelselmatige afname in die tyd oor die 30 m voorgekom het. Hierdie afname was statisties betekenisvol ($p < 0.05$).



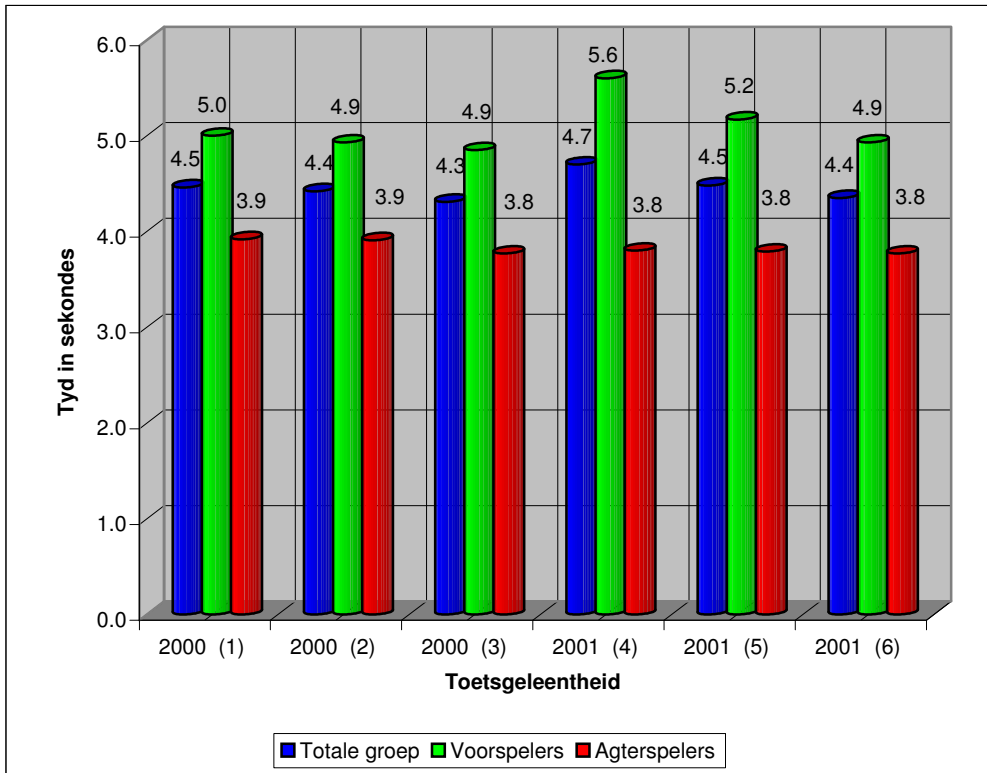
FIGUUR 4. SPOED VAN DIE O/19-RUGBYSPELERS VIR DIE 2000- EN 2001-SEISOEN

- Statisties betekenisvolle verskille ($p < 0.05$) word in onderstaande tabel aangedui

Toetsgeleentheid	1	2	3	4	5	6
Totale groep	2/3/4/5/6	5/6	1	1	1	1/2
Voorspelers	2/3/4/5/6	5/6	1	1	1	1/2
Agterspelers	2/3/4/5/6	5	1	1	1	1

Figuur 4 toon aan dat hierdie waardes van die O/19-rugbyspelers vir die eerste toetsgeleentheid betekenisvol ($p < 0.05$) met toetsgeleentheid 2, 3, 4, 5 en 6 verskil. Hierdie verskil geld vir die totale groep sowel as die voorspelers en agterspelers tydens bogenoemde geleenthede. Dit wil sê dat daar 'n betekenisvolle verbetering in die spoedkomponent plaasgevind het, nie net vanaf die eerste toetsgeleentheid in 2000 nie, maar vir elke toetsgeleentheid vanaf 2000 tot en met einde 2001. Toetsgeleentheid 2 dui ook op betekenisvolle verskille in vergelyking met toetsgeleentheid 5 en 6. Die laaste vier toetsgeleenthede toon 'n mindere mate van verandering, waar die toetsgeleenthede slegs betekenisvol van toetsgeleentheid 1 en 2 verskil het. Die afleiding kan dus gemaak word dat daar wel 'n betekenisvolle ($p < 0.05$) verbetering in die spoedkomponent van die O/19-rugbyspelers vanaf die begin van die 2000-seisoen tot aan die einde van die 2001-seisoen plaasgevind het vir die totale groep asook vir die voorspelers en die agterspelers. As daar na praktiese betekenisvolheid van spoed by die O/19-rugbyspelers gekyk word, verklaar die omegawaarde 64.4% van die variansie (of dan, die verskil wat tussen die verskillende toetsgeleenthede voorgekom het). Die persentasie omegawaarde toon aan dat die verskille tussen die verskillende toetsgeleenthede in die praktyk groot is, wat 'n aanduiding is dat spesifieke kondisionering ten opsigte van die spoedkomponent van praktiese waarde was by die O/19-rugbyspelers en dat dit baie waarde vir die praktyk inhou. Dus was die fisieke kondisionering ten opsigte van die spoedkomponente verantwoordelik vir 'n groot deel van die verskille wat tussen die verskillende toetsgeleenthede voorgekom het asook die deelname aan wedstryde deur die spelers.

Daar is ook 'n konstante afname in die tyd van die spoedtoets oor 30 m by die O/21-rugbyspelers waargeneem oor die verloop van 2000 en weer in 2001. Die gereelde toepassing van die gereelde spoedsessies met die spelers dui op 'n positiewe afname waar daar ook statistiese betekenisvolle ($p < 0.05$) verskille tussen al die toetsgeleenthede en toetsgeleentheid 4 bestaan het, met die uitsondering van toetsgeleentheid 3.



FIGUUR 5. SPOED VAN DIE O/21-RUGBYSPELERS VIR DIE 2000- EN 2001-SEISOEN

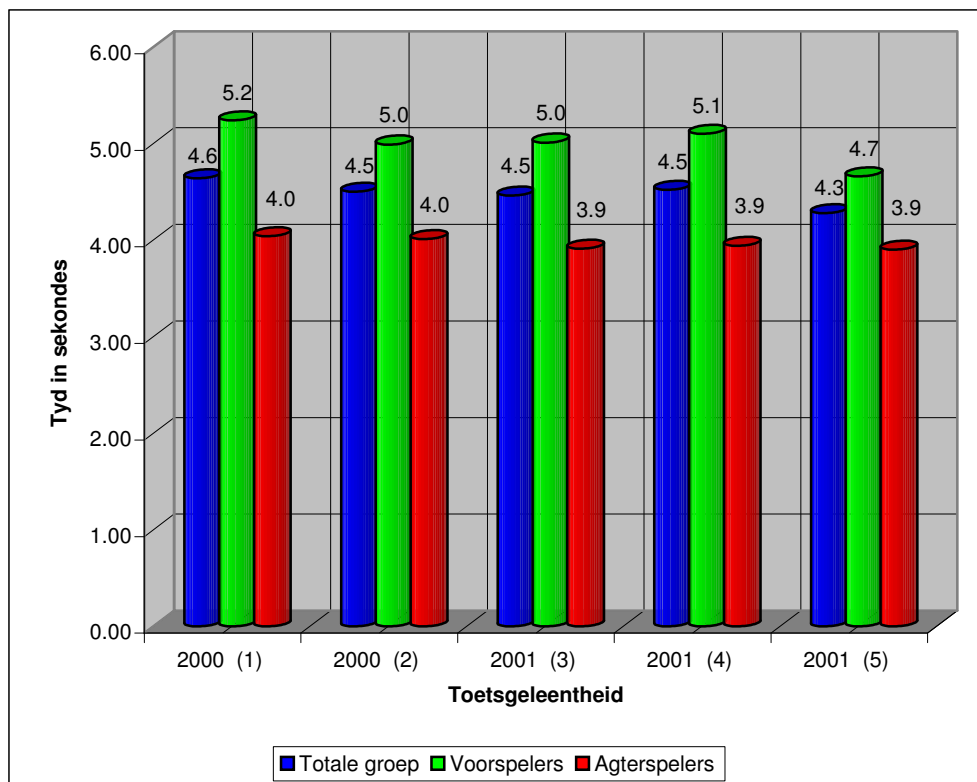
- Statisties betekenisvolle verskille ($p < 0.05$) word in onderstaande tabel aangedui

Toetsgeleentheid	1	2	3	4	5	6
Totale groep	4	4	4	1/2/3/4/5/6	4	4
Voorspelers	4	4	4	1/2/3/6	-	4
Agterspelers	-	-	-	-	-	-

Omdat 'n groot gedeelte van rugbyaktiwiteit spandeer word aan versnelling en topsnelheid, is dit van belang dat spelers met verloop van tyd beter waardes in die spoed en ratsheidskomponente moet behaal (Henry *et al.*,1994:859). In die geval van die O/21-rugbyspelers het die resultate daarop gedui dat dit wel moontlik is om statisties betekenisvol te verbeter in die verloop van 'n seisoen. Wat praktiese betekenisvolheid van spoed by die O/21-rugbyspelers betref, verklaar die omegawaarde 57.3% van die variansie. Dit is dus 'n aanduiding dat die wetenskaplike kondisionering van hierdie komponent by dié groep van praktiese waarde was, en dat dit waarde inhou vir die praktyk.

Weens logistieke redes is die senior rugbyspelers ook slegs by twee geleenthede in die 2000-seisoen en by drie geleenthede in die 2001-seisoen geëvalueer. Die resultate van hierdie toetsgeleenthede dui op 'n afname in die toetskomponent tussen die eerste en die tweede

toetsgeleentheid. Daar was egter 'n statisties betekenisvolle verbetering tussen die vierde toetsgeleentheid en toetsgeleentheid 1, 2, 3, 5 en 6 vir die totale groep spelers en toetsgeleentheid 1, 2, 3 en 6 vir die voorspelers.



FIGUUR 6. SPOED VAN DIE SENIOR RUGBYSPELERS VIR DIE 2000- EN 2001-SEISOEN

- Statisties betekenisvolle verskille ($p < 0,05$) word in onderstaande tabel aangedui

Toetsgeleentheid	1	2	3	4	5
Totale groep	5	5	5	5	1/2/3/4
Voorspelers	5	5	5	5	1/2/3/4
Agterspelers	5	-	-	-	1

'n Soortgelyke tendens by die senior rugbyspelers het hom voorgedoen in die 2001-seisoen, waar die beste waardes van die resultate in die 2001-seisoen ook aansienlik beter as dié van die 2000-seisoen vertoon het. Daar kan dus 'n duidelike tendens van verbetering in die spoedkomponent van die senior rugbyspelers waargeneem word vanaf die begin van die 2000-seisoen tot aan die einde van die 2001-seisoen. Die verbetering wat in hierdie groep rugbyspelers plaasgevind het, was, soos by die O/19- en O/21-rugbyspelers, statisties betekenisvol ($p < 0,05$). Toetsgeleentheid 1,2,3 en 4 het statisties betekenisvol van

toetsgeleentheid 5 verskil. Hierdie verskille geld vir die totale groep en die voorspelers. Die agterspelers het statisties betekenisvol van mekaar verskil vir toetsgeleentheid 1 en 5. As daar na praktiese betekenisvolheid by die senior rugbyspelers gekyk word, verklaar die omegawaarde 49.7% van die variansie. Hierdie gemiddelde persentasie omegawaarde toon aan dat die verskil tussen die verskillende toetsgeleenthede gemiddeld is, wat ook 'n aanduiding is dat die fisieke kondisionering vir spoed by hierdie groep in die praktyk van gemiddelde waarde gaan wees. Die fisieke kondisionering het 'n invloed op die verbetering van die spelers oor die verloop van die twee seisoen gehad.

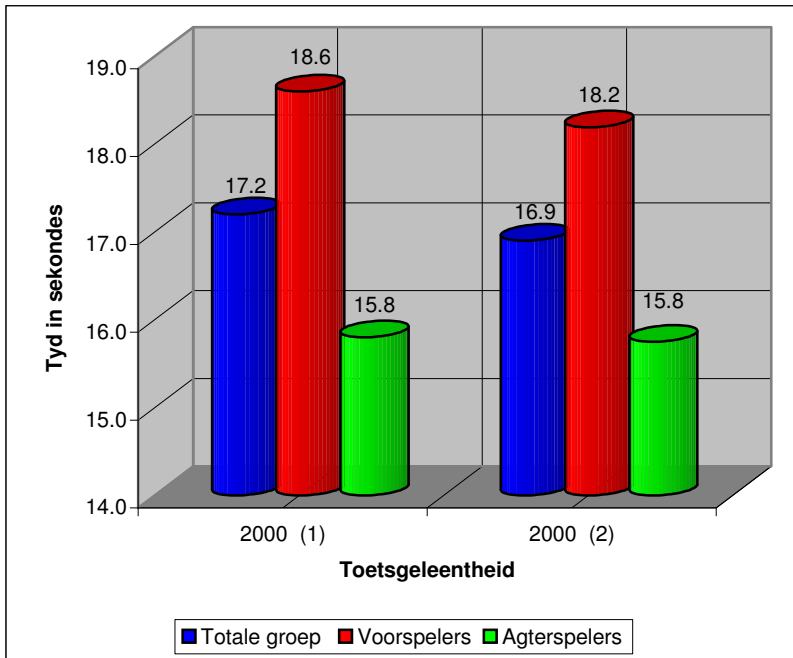
McArdle *et al.* (1991:756) definieer spoed as die totale afstand wat 'n persoon in die kortste tydeenheid (bv. sekondes) kan aflê. Spoed, ook bekend as bewegingspoed kan dus as 'n belangrike vereiste beskou word vir goeie prestasie in sportsoorte waar dit 'n vereiste is (Badenhorst, 1998:20). Soos deur Nicholas (1997:388) uitgewys is, is dit noodsaaklik om in rugby so vinnig as moontlik vanuit 'n stilstaande posisie te versnel. Dit onderstreep die belangrikheid dat spoedoefeninge 'n integrerende deel van die kondisioneringsprogram moet uitmaak. Die statisties betekenisvolle verbetering in die spoed van al drie die groepe oor die tydperk van 2 jaar se fisiek kondisionering, lewer bewys dat die program in hierdie opsig 'n positiewe bydra gelewer het. Dit word verder onderstreep deur die hoë praktiese betekenisvolheid wat die omegawaardes aangetoon. Die omegawaardes toon onderskeidelik 64.4% vir die O/19, 57.3% vir die O/21 en 49.7% vir die senior spelers.

Daar is aanduidings dat die speltempo in rugby oor die afgelope aantal jare toegeneem het (Noakes & Du Plessis, 1996:10-12), en dit beklemtoon die toenemende belangrikheid van spoed. Henry *et al.* (1994:859) is ook van mening dat spoed as een van die belangrikste motoriese komponente in rugby beskou word. Daarom is dit dus verblydend dat spoed by al drie groepe spelers in hierdie studie statisties betekenisvol verbeter het as gevolg van fisieke kondisionering wat oor die twee jaar (2000 en 2001) plaasgevind het, en dat die hoë praktiese betekenisvolheid deur die omegawaardes aangetoon word.

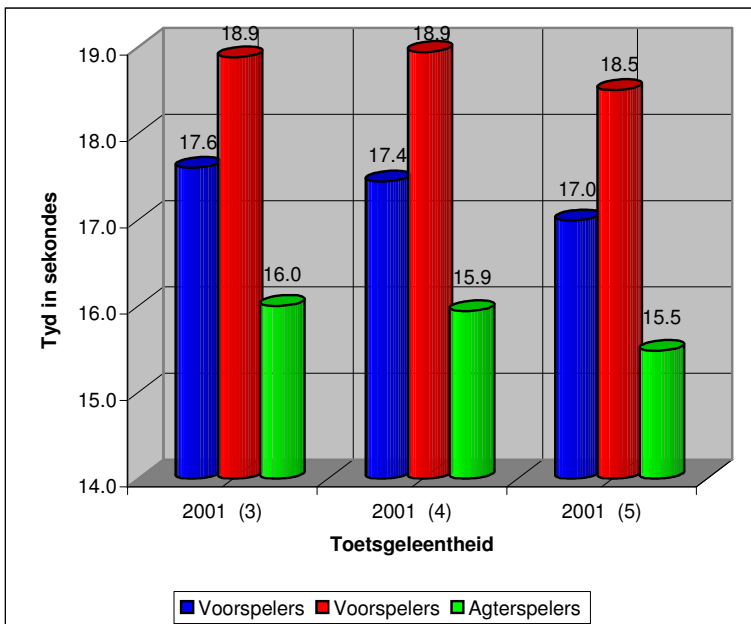
Ratsheid

Om te verseker dat hierdie komponent wetenskaplik korrek afgeneem word, is dieselfde ratsheidstoets van die 2000-seisoen ook vir die 2001-seisoen gebruik, met die uitsondering van die toetsprotokol ten opsigte van die apparaat wat gebruik is. Daar is van die Illinois-ratsheidstoets gebruik gemaak. Die verskil wat aangebring is in 2001 nadat die bakens wat in 2000 gebruik was nie oor voldoende hoogte beskikbaar was, het beteken dat hoër bakens gebruik is, sodat die moontlikheid nie bestaan het dat die spelers oor die bakens kan beweeg nie. Dit is belangrik dat die spelers óm die bakens moet beweeg. 'n Hoër bakens is gebruik in die 2001-seisoen en daar is met die afname van die komponent 'n duidelike verskil in die tye waargeneem. Die resultate van die 2000-seisoen sal daarom afsonderlik van die resultate van hierdie komponent in die 2001-seisoen bespreek word.

Die resultate van die O/19-groep spelers dui aan dat daar wel 'n afname in tyd is tussen die verskillende toetsgeleenthede vir die 2000- en 2001-seisoen afsonderlik.



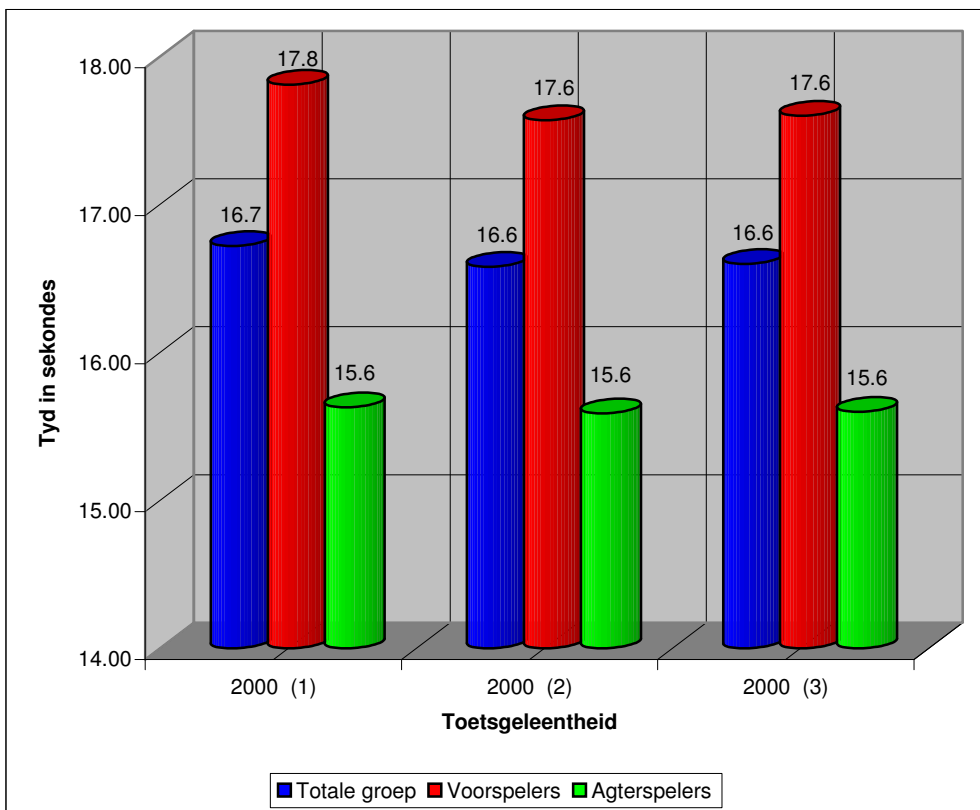
FIGUUR 7. RATSHEID VAN DIE O/19-RUGBYSPELERS VIR DIE 2000-SEISOEN



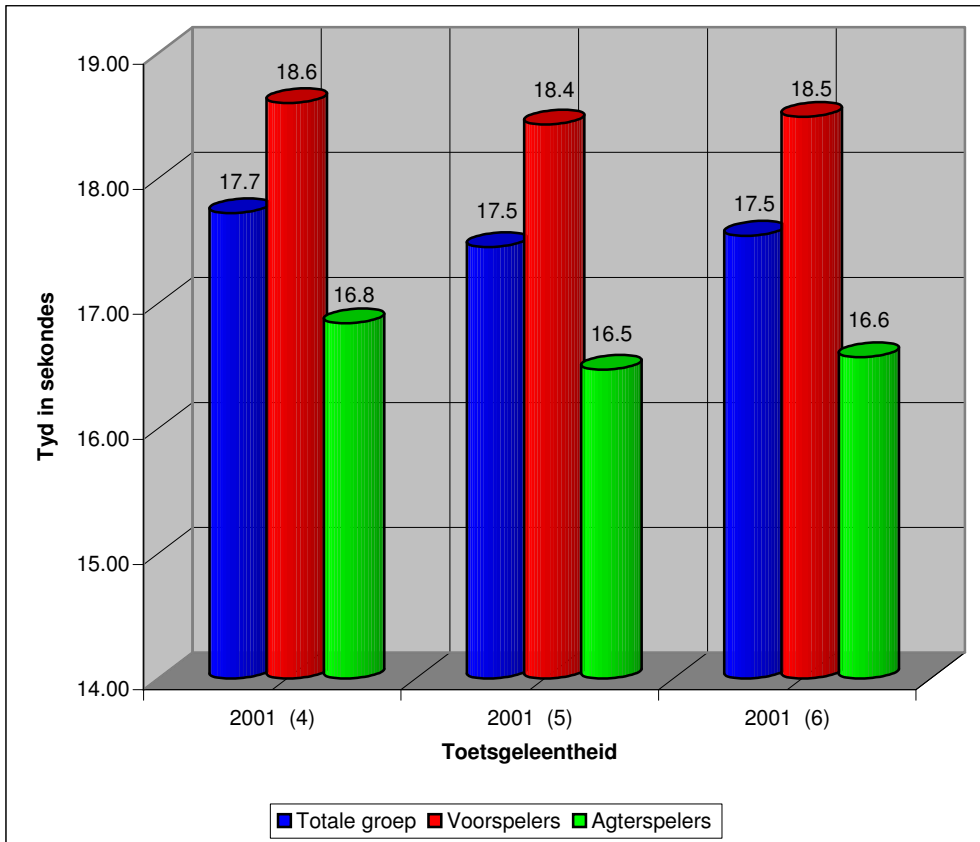
FIGUUR 8. RATSHEID VAN DIE O/19-RUGBYSPELERS VIR DIE 2001-SEISOEN

Uit hierdie grafieke kan daar 'n duidelike verbetering waargeneem word in die ratsheidskomponent. Alhoewel hierdie afname nie op statistiese betekenisvolheid dui nie, is dit belangrik dat die toepassing van wetenskaplik gekontroleerde ratsheidsoefeninge deur bekwame sportwetenskaplikes en afrigters daarop dui dat daar wel verbetering in die spelers se ratsheidsvermoë is. Daar bestaan ook 'n duidelik verskil tussen waardes van die voorspelers en die agterspelers. Dit is duidelik dat die agterspelers in hierdie geval ratser is as die voorspelers.

Die O/19- en O/21-spelers toon soortgelyke tendense wat betref verbetering van die komponent vir die afsonderlike jare, waar die O/21 spelers 'n geringe verhoging ondervind in die laaste toetsgeleenthede van albei jare. Dieselfde geld ook vir die afsonderlike posisie-groepe.



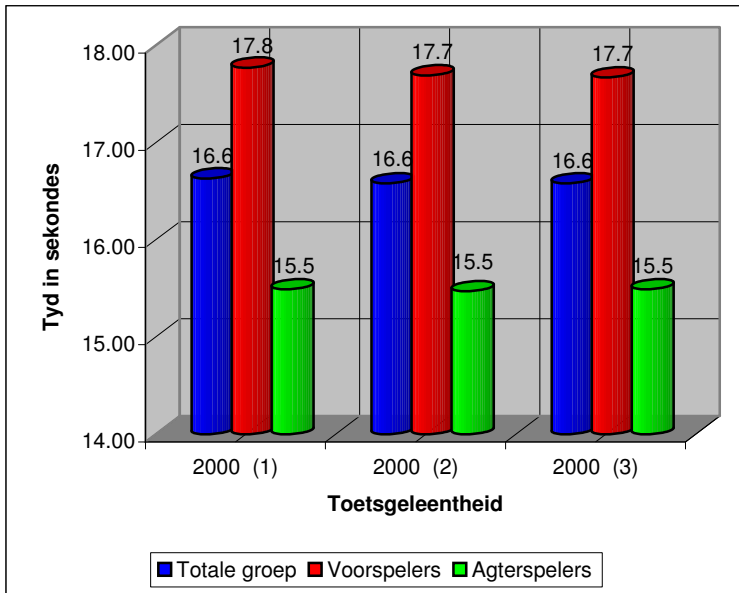
FIGUUR 9. RATSHEID VAN DIE O/21-RUGBYSPELERS VIR DIE 2000-SEISOEN



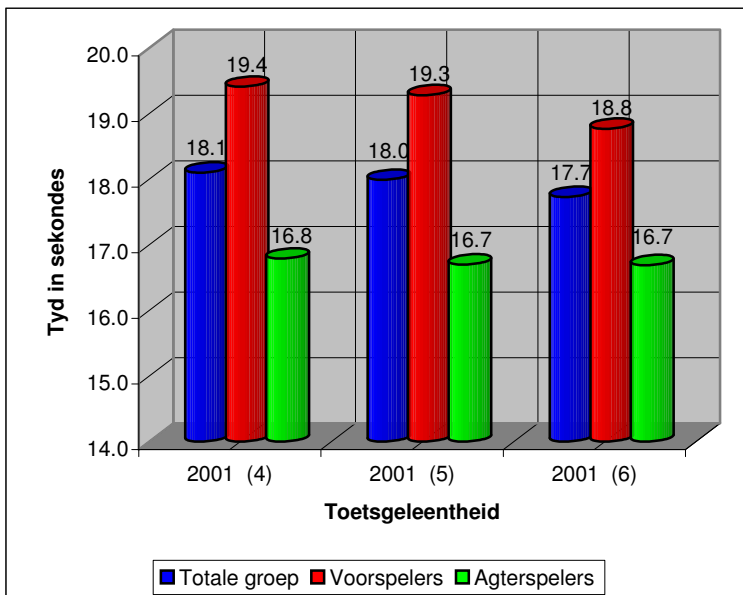
FIGUUR 10. RATSHEID VAN DIE O/21-RUGBYSPELERS VIR DIE 2001-SEISOEN

Die afname in die 2000-seisoen en die afname in die 2001-seisoen dui daarop dat daar wel 'n tendens van verbetering by die O/21-spelers vanaf die eerste tot die tweede toetsgeleentheid oor die verloop van 'n seisoen met die toepassing van die korrekte wetenskaplike oefenmetodes plaasgevind het. Hierdie tendens van verbetering was egter nie statisties betekenisvol nie. In die geval van die derde toetsgeleentheid het daar in die 2000- en 2001-seisoen weer 'n geringe toename in die tye van ratsheid plaasgevind. Die moontlike rede hiervoor kan wees dat daar op versoek van die afrigter 'n vermindering in die ratsheidsoefeninge tydens oefensessies plaasgevind het na gelang hierdie groep nader aan die finaal in die kompetisierreeks beweeg het. Nieteenstaande verskil die voorspelers en agterspelers van mekaar met ten minste 2 sekondes, waar die voorspelers hoër waardes vertoon teenoor die totale groep spelers se waardes.

In die geval van die senior rugbyspelers was daar by die ratsheid resultate van albei die seisoene nie statisties betekenisvolle veranderinge nie, alhoewel daar 'n merkbare verbetering was. In die geval van die senior rugbyspelers word dieselfde tendens waargeneem soos in die vorige ouderdomsgroepe. Die voorspelers is minder rats as die agterspelers en die voorspelers dui telkens op hoër waardes as wat die totale groep daarstel.



FIGUUR 11 RATSHEID VAN DIE SENIOR RUGBYSPELERS VIR DIE 2000-SEISOEN



FIGUUR 12. RATSHEID VAN DIE SENIOR RUGBYSPELERS VIR DIE 2001-SEISOEN

Die resultate van die senior rugbyspelers dui aan dat die hierdie komponent oor die verloop van die 2000 seisoen 'n afname vanaf toetsgeleentheid 1 na toetsgeleentheid 2 getoon het. Dit is dus duidelik dat die toepassing van die ratsheidsprogram ook positiewe resultate by hierdie spelers gehad het. Vanweë die vinnige verloop van die spel en die variëring van die bogenoemde komponente en die hoeveelheid geleenthede waarop die spelers van rigting moet verander, beweer Meir (1993:11) dat daar telkens van 'n speler verwag word om ratsheidsvermoëns in aanvallende en verdedigende spel ten toon te stel. Ratsheid word beïnvloed deur dinamiese krag, eksplosiewe krag en spoed deur die sametrekking van die spiervesels om so vinnig as moontlik te versnel en om teen hoë snelhede beheerbaar van rigting te kan verander (Hanekom, 2000:14). Dit is dus belangrik dat daar daadwerklike verbetering in hierdie komponent moet plaasvind. Hoewel geen van die verskille by die O/19's, O/21's of seniors ten opsigte van ratsheid statisties betekenisvol was nie, toon die omegawaardes van 32.4%, 33.8% en 30.5% onderskeidelik vir die drie groepe aan dat daar 'n groot mate van variansie was (die verskil wat tussen die verskillende toetsgeleenthede voorgekom het). Dit beteken dat die verskille tussen die verskillende toetsgeleenthede ten opsigte van ratsheid in die praktyk gemiddeld is. Dit kan 'n aanduiding dat die fisieke kondisionering ten opsigte van ratsheid tog by al drie die groepe rugbyspelers van redelike praktiese waarde was.

GEVOLGTREKKING

Die resultate van hierdie studie toon dat daar ten opsigte van die motoriese komponent van spoed statisties betekenisvolle ($p < 0.05$) verskille by al drie die ouderdomsgroepe (O/19, O/21 en seniors) aangetref word. Daar is egter by al drie die ouderdomsgroepe 'n tendens van verbetering in die antropometriese sowel as die motoriese komponente waargeneem vir sekere toetsgeleenthede. Daar is ook duidelike verskille waargeneem tussen die voor- en agterspelers, waar die voorspelers deurlopend hoër waardes van liggaamsvet vertoon. Die moontlike rede vir geen statisties betekenisvolle verskille in die antropometriese komponente van die O/19-, O/21- en die senior rugbyspelers kan toegeskryf word aan die feit dat hierdie spelers reeds talentvolle geselekteerde spelers is. Daarom word 'n reeds goeie, aanvaarbare standaard t.o.v. persentasie liggaamsvet gehandhaaf wanneer die spelers by die PUK Rugbyinstituut aansluit.

Dit kom duidelik na vore dat die spelers in die O/19-, O/21- en senior groep 'n statisties betekenisvolle ($p < 0.05$) verandering ten opsigte van spoed behaal het. Daar is ook telkens statisties betekenisvolle verskille tussen die voor- en agterspelers waargeneem, waar die agterspelers vinniger as die voorspelers is. Omdat spoed 'n aangebore kwaliteit is, is dit sekerlik een van die moeilikste komponente van 'n rugbyspelers se mondering om te verander. Dit is dus duidelik dat die kondisionering ten opsigte van die spelers se spoed 'n positiewe bydrae gelewer het. Die gemiddelde tot hoë omegawaardes van praktiese betekenisvolheid dui ook daarop dat die kondisionering in die praktyk ten opsigte van die antropometrie, spoed en ratsheid van waarde is. Daar was egter geen statisties betekenisvolle verbeteringe in die ratsheidskomponent nie, hoewel daar 'n duidelike tendens van verbetering oor die twee seisoene voorgekom het. Die resultate het ook daarop gewys dat die agterspelers ratser as die voorspelers is.

Die korrekte toepassing van 'n wetenskaplike kondisioneringsprogram oor 'n tydperk van twee jaar het beslis bygedra tot die verbetering van die antropometriese veranderlikes en motoriese vermoëns van die rugbyspelers verbonde aan die PUK Rugbyinstituut.

SUMMARY

Differences in regard to anthropometric and motor components from the 2000 to 2001 season for u/19, u/21 and senior elite club rugby players

Due to the rising popularity and professional appraisal of rugby in the last two decades, the importance to determine which anthropometric, physical and motor components are central to the preparation of these players, as well as the components that influence play, have emerged (Quarrie *et al.*, 1996:53, Nicholas, 1997:375). The studies of Bell (1980:447), Maud en Schultz (1984:86), Quarrie *et al.* (1996:54) and Nicholas (1997:381) revealed that stature, body mass and percentage body fat (anthropometry), power and explosive power (physical), speed and agility (motor), and the various energy systems (physiological characteristics), have a key influence on the game of rugby. Forrester (2001:1) is of the opinion that scientific conditioning brings about the differences between everyday players and elite players. Consequently, the purpose of this study was to determine which anthropometric and motor differences might occur over a period of two years in rugby players following a scientific conditioning program.

A group of 180 players were selected from the Rugby Institute of the PU for CHE and consisted of U/19, U/21 and senior level players. Fat percentage was the only anthropometric component to be evaluated. The motor components that were tested included speed and agility. One-way analysis of variance (ANOVA) was computed to determine the relationship between the six measurements from the first measurement in 2000 to the last measurement in 2001. Together with the Tukey post hoc HSD test, the differences between variables and the significance were determined. The level of significance was set at $p < 0.05$. The Omega squared (w^2) test was used to determine practical significance, or how much of the total variance is accounted for by the conditioning program. Data analysis was performed using Statistica 6.0 (2003) for Windows 1998.

There was an improvement in body fat percentage in all of the age groups and different positional groups (total group, forwards and backs) from the beginning of the 2000 season to the end of the 2001 season, although it was non-significant. This may be attributed to the fact that the players are already talented, selected players. The motor components improved from 2000 to 2001 season, although only the speed improved significantly ($p < 0.05$). Because speed is an innate quality, it is surely one of the most difficult to improve, though the conditioning programme had a positive impact. The average to high omega values indicate a practical significance, indicating the value of the conditioning programme on the anthropometry, speed, and agility in practice. Statistically, there were no difference in the agility component, though there was a marked improvement over the range of the two seasons. The results also showed that the backs were more agile than the fronts.

The improvements in all of the components, whether significant or not, indicate that scientific conditioning programmes will contribute to improve rugby players' abilities. The omega

values of practical significance also indicate that the conditioning programme holds practical value. The correct application of a scientific conditioning program over a period of two years thus positively contributed to the improvement of the anthropometric variables and the motor abilities of the rugby players of the PUK Rugby Institute.

VERWYSINGS

- BADENHORST, E. (1998). 'n Keuringsmodel vir talentidentifisering by 16-jarige sokkerspelers. Ongepubliseerde Magisterverhandeling. Potchefstroom: PU vir CHO.
- BAKER, D. (2001). Comparison of maximal upper body strength and power between professional and college-aged rugby league football players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(1): 30-35.
- BELL, W. (1980). Body composition and maximal aerobic power of rugby union forwards. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 20(4): 447-451, December.
- BLOOMFIELD, J.; ACLAND, T.R. & ELLIOT, B.C. (1994). *Applied Anatomy and Biomechanics in Sport*. London: Blackwell Scientific.
- BREWER, C. (2000). "Fitness for rugby union. Scrum fitness". Web: [<http://www.scrum.com/fitness/default.asp>]. Date of access: 11 November 2001.
- CARLSON, B.R.; CARTER, J.E.L.; PATTERSON, P.; PETTI, K.; ORFANOS, M.S. & NOFFAL, G.J. (1994). Physique and motor performance characteristics of US national rugby players. *Journal of Sport Sciences*, (12): 403-412.
- DACRES-MANNINGS, S. (2000). Anthropometric profiles of elite Australian rugby players. Kinanthropometry VI. *Proceedings of the Sixth Scientific Conference of the International Society for the Advancement of Kinanthropometry*, Adelaide, 13-16 October 1998.
- FORRESTER, A. (2001). "Scientific cycling and turbo training programmes. Scientific coaching". Web: [<http://www.scientific-coaching.com/whaitis.html>]. Date of access: 26 June 2001.
- HANEKOM, A.J. (2000). Antropometriese, fisieke en vaardigheidseienskappe van senior sekondêre skoolrugbyspelers in die Noordwes Provinsie. Ongepubliseerde Magisterverhandeling. Potchefstroom: PU vir CHO.
- HAZELDINE, R. & McNAB, T. (1998). *Fit for rugby*. London: Kingswood Press.
- HENRY, N.W.; KIRKPATRICK, J.; SCHARFF-OLSON, M.; BLESSING, D.L. & WANG, N.Z. (1994). Physical and performance characteristics of successful high school football players. *American Journal of Sport Medicine: an Electronic Journal*, 22(6): 859-862, November/December. Web: [<http://www.krs.hia.no/stephens/vo2max.htm>]. Date of access: 12 June 2000.
- MAUD, P.J. & SHULTZ, B.B. (1984). The US national rugby team: a physiological and anthropometrical assesment. *The Physician Sportsmedicine*, 12(1): 86-94.
- McARDLE, W.D.; KATCH, F.I. & KATCH, V.L. (1991). *Exercise physiology. energy, nutrition and human performance*. Philadelphia, PA: Lea & Febiger.
- MEIR, R. (1993). Evaluating players fitness in profesional rugby league: reducing subjectivity. *Strength and Conditioning Coach*, 1(4). 11-17.
- NICHOLAS, C.W. (1997). Anthropometric and physiological characteristics of rugby football players. *Sports Medicine*, 23(6): 375-396, June.
- NOAKES, T. & DU PLESSIS, M. (1996). *Rugby without risk. a pactical guide to the prevention and treatment of rugby injuries*. Pretoria: Van Schaik.
- NORTON, K. & OLDS, T. (1996). *Antropometrica: a textbook of body measurement for sport and health courses*. Sydney: UNSW Press.

- OPPLIGER, R.; CLARK, B.A.; MAYHEW, J.L. & HAYWOOD, K.M. (1986). Strength, flexibility and body composition differences between age-group swimmers and non swimmers. *Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, 18(2): 14-16, Jun.
- QUARRIE, K.L.; HANDCOCK, P.; TOOMEY, M.J. & WALLER A.E.(1996). The New Zealand rugby injury and performance project, vol. IV. Anthropometric and physical performance comparisons between positional categories of senior A rugby players. *British Journal of Sport Medicine*, 30(1): 53-55, March.
- SHIELDS, C.L.; WHITNEY, F.E. & ZOMAR, V.D. (1984). Exercise performance and professional football players. *American Journal of Sports Medicine*, 12(6): 455-459, November/December.
- STATSOFT (2003). Statistica (data analysis software system), version 6 [www. Statsoft.com].
- STERN, R. (2001). "Training. The cycle coach". Web: [<http://www.cycle-coach.com/training/htm>] Date of access: 26 June 2001.
- THOMAS, J.R. & NELSON, J.R. (1990). *Research methods in physical activity* (2nd ed.) Champaign, ILL: Human Kinetics Publishers.
- TOLSON, H. (1980). An adjustment to statistical significance: v^2 . *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 51: 580-584
- WILLIFORD, N.H.; KIRKPATRICK, J.; SCHARFF-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.