

**DIE EPIDEMIOLOGIE VAN BESERINGS BY SUID-  
AFRIKAANSE NETBALSPELERS**

deur

**EMILE LANGEVELD**

**(2007027911)**

Vir voltooiing van die graad

**MAGISTER ARTIUM**

**(MENSLIKE BEWEGINGSKUNDE)**

in die

**FAKULTEIT GEESTESWETENSKAPPE**

vir die

**DEPARTEMENT OEFEN-EN SPORTWETENSKAPPE**

aan die

**UNIVERSITEIT VAN DIE VRYSTAAT**

**STUDIELEIER: DR. F.F. COETZEE**

**MEDESTUDIELEIER: DR. L.J. HOLTZHAUSEN**

Bloemfontein

September 2010

## DIE EPIDEMIOLOGIE VAN BESERINGS BY SUID-AFRIKAANSE NETBAL SPELERS



# Bedankings

Hiermee wil ek graag my dank teenoor die volgende persone vir hulle bydrae in die voltooiing van hierdie studie betuig:

- Hierdie studie sou nie moontlik gewees het sonder God se hand van genade en seën wat op hierdie studie gerus het nie.
- My vrou, Suné, vir haar volgehoue ondersteuning, geduld en haar opofferinge om hierdie studie af te handel.
- My ouers, vir hulle deurlopende motivering en vir al die gebede.
- Dr. Derik Coetzee vir sy leiding en waardevolle bystand as studieleier.
- Dr. Louis Holtzhausen vir die deel van sy kennis en ondervinding.
- Mev. Maryn Viljoen vir die verwerking van die data.
- Mev. Marelize de Beer om hierdie dokument taalkundig te versorg.

# Inhoudsopgawe

<b>Hoofstuk 1</b>	<b>Probleemstelling</b>	1
1.1	Inleiding	1
1.2	Probleem	3
1.3	Doel	3
1.4	Metode van ondersoek	3
<b>Hoofstuk 2</b>	<b>Literatuuroorsig</b>	7
2.1	Inleiding	7
2.2	Anatomiese ligging en aard van besering	9
2.3	Insidensie van beserings	11
2.4	Ekstrinsieke faktore	13
2.5	Intrinsieke faktore	18
2.6	Stappe wat gevolg kan word in die voorkoming van beserings	32
<b>Hoofstuk 3</b>	<b>Metode van Ondersoek</b>	56
3.1	Inleiding	56
3.2	Metode van ondersoek	57
3.2.1	Vraelys	57
3.2.2	Definisies	58
3.2.3	Statistiese verwerking	62
<b>Hoofstuk 4</b>	<b>Resultate</b>	66
4.1	Inleiding	66
4.2	Insidensie van beserings	66
4.3	Anatomiese ligging van beserings	66

---

4.4	Strukture beseer .....	68
4.5	Herbeserings.....	69
4.6	Kant van besering .....	70
4.7	Graad van beserings .....	71
4.8	Tyd van wedstryd en posisie .....	73
4.9	Oefengewoontes van netbalspelers .....	76
4.10	Oppervlak .....	78
<b>Hoofstuk 5 Bespreking van Resultate.....</b>		<b>80</b>
5.1	Inleiding.....	80
5.2	Insidensie van beserings.....	80
5.3	Anatomiese ligging van beserings.....	85
5.4	Strukture beseer .....	86
5.5	Herbeserings.....	88
5.6	Kant van besering .....	89
5.7	Graad van besering .....	90
5.8	Tyd van wedstryd en posisie .....	92
5.9	Oefengewoontes van netbalspelers .....	94
5.10	Oppervlak .....	96
<b>Hoofstuk 6 Samevatting en Aanbevelings.....</b>		<b>103</b>
Bylaag A .....		106
Bylaag B .....		109
Opsomming.....		112
Abstract.....		113

---

# LYS VAN TABELLE

## HOOFSTUK 1

Tabel 1:	Die getal (%) van 11 tipe beserings wat deur mans en vroue opgedoen is, met deelname aan sportkodes.....	23
----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## HOOFSTUK 4

Tabel 1:	Deelname van beseerde spelers aan soepelheidsessies.....	76
Tabel 2:	Deelname van beseerde spelers aan proprioepsie sessies.....	76
Tabel 3:	Deelname van beseerde spelers aan biomeganiese sessies.....	77
Tabel 4:	Deelname van beseerde spelers aan kernstabiliteitsessies.....	78

---

# LYS VAN GRAFIEKE

## HOOFSTUK 4

Figuur 1:	Ligging van beserings.....	67
Figuur 2:	Strukture wat meeste beseer is.....	68
Figuur 3:	Nuwe- vs.Herbeserings.....	69
Figuur 4:	Kant van beserings.....	71
Figuur 5:	Gewigte waar ernstige beserings opgedoen is.....	72
Figuur 6:	Beserings opgedoen in elke kwart van die wedstryd.....	73
Figuur 7:	Beserings volgens posisie.....	74
Figuur 8:	Posisionele beserings tydens wedstryd.....	75

# Hoofstuk 1

## *Probleemstelling*



### **1.1 Inleiding**

Daar is verskeie redes hoekom mense aan sport en fisieke aktiwiteit deelneem. Kompetisie, plesier, ontspanning om te sosialiseer saam met vriende, die handhawing en verbetering van fiksheid en gesondheid is hiervan voorbeelde. Afgesien van die voordele van fisieke aktiwiteit, gaan deelname in sport gepaard met 'n risiko vir beserings. In sommige gevalle kan dit lei tot permanente skade (Bahr & Holme, 2003:384). Bestuurders en afrigters is verantwoordelik vir die afrigting van atlete om nie net die fisieke vereistes van 'n spel nie, maar ook die sielkundige aspekte te kan hanteer. Die werk van 'n atleet is fisiek en geestelik uitputtend en dit is wanneer die fisieke lading die drempel wat die atleet kan hanteer oorskry wanneer beserings voorkom (Van Tiggelen et al., 2008:648). Die Harstad studie toon dat 17.2% van ongevalle wat by 'n hospitaal aangemeld is, veroorsaak is deur deelname aan sport (Ytterstad, 1996:65).

Netbal is 'n sport wat hoë fisieke vereistes aan die spelers stel. Vinnige versnelling, verandering in rigting, hoë spronge om 'n aangee te ontvang of om 'n opposisie aangee te onderskep is van die vereistes waaraan 'n netbalspeler moet voldoen (Hopper & Elliott, 1993:148). Hierdie vereistes stel die spelers aan risiko's vir beserings bloot .

Die meeste sportsoorte gaan gepaard met 'n sekere mate van risiko, selfs al is redelike voorsorgmaatreëls om die risiko's te beperk getref. Dit is dus van uiterse belang dat beheerliggame bewus moet wees van die risiko's van die sport en dat stappe geneem word om die risiko's te beperk (Fuller & Drawer, 2004:349).

Epidemiologiese studies verskaf die bewyse waarop risiko's bepaal word asook die effektiwiteit van voorkomende terapeutiese intervensie (Fuller & Drawer, 2004:352). Aangesien die inhoud van hierdie studies van kritiese belang is, is dit noodsaaklik dat die data wat hier uit verkry word, uit goed gedefinieerde metodologie spruit. Sodoende word die ware risiko's van die sport en beserings akkuraat beskryf (Brooks & Fuller, 2006:460).

Elphinston & Hardman (2006:173) het getoon dat dit wel moontlik is om beserings te verminder deur pro-aktief op te tree. Terwyl dit altyd ten doel is om verbeterde tegnieke te vind om sportbeserings te rehabiliteer, mag dit selfs belangriker wees om beserings te voorkom (Bahr & Holme, 2003:384).

Hierdie stelling word ondersteun deur studies wat gevind het dat die verhouding van voormalige elite atlete, wat op nasionale vlak aan spansporte deelgeneem het, 'n hoër verhouding van knie abnormaliteit en wanfunksie van die onderste-ledemate gerapporteer het as die kontrole groep van dieselfde ouderdom (Kettunen et al., 2001:6). Daar is ook bewys dat Britse professionele sokkerspelers se beserings in die kategorieë van ligte, matige en ernstige akute beserings en osteoartritis in die onderste ledemate geklassifiseer was as onaanvaarbaar hoog volgens die Gesondheid en Veiligheidsraad (Drawer & Fuller, 2002:451). Dus is sportbeserings 'n groot bron van kommer vir atlete, sport en die gemeenskap (Bahr & Holme, 2003:384).

As dit deur middel van 'n beseringsopname bewys kan word dat die gesondheid van 'n speler bedreig word deur die sport wat hy/sy beoefen dan moet die oorsake van die risiko's bepaal word as 'n volgende stap in die proses van beseringsvoorkoming (Van Mechelen et al., 1992:84).

## **1.2 Probleem**

Daar kon geen studies in die literatuur gevind word wat toon wat die beserings tendense by Suid-Afrikaanse netbalspelers is nie. Sonder hierdie skakel in die ketting kan die pad na effektiewe programme om die risiko's vir die spelers te beperk, en om beserings te voorkom, nie voltooi word nie.

## **1.3 Doel**

- Die doel van hierdie studie is om die epidemiologie van beserings te bepaal tydens die USSA en nasionale o/19, o/21 en senior netbaltoernooie in 2009.
- Om die beseringstendense en insidensie tydens hierdie toernooie te bepaal en te vergelyk met statistiek en data wat in die literatuur gevind is.
- Om oefenprogram aanbevelings te maak om beserings wat die spelers opdoen tydens deelname aan die sport te beperk.

## **1.4 Metode van ondersoek**

Die proefpersone het uit al die spelers wat aan die USSA en nasionale toernooie in die 2009 seisoen deelgeneem het bestaan. 'n Beseringsvraelys is aan die mediese beamptes voorsien waarop al die besonderhede van die beserings aangeteken is. Die vraelys is van die wat deur die Rugby Beseringskonsensusgroep daargestel is, om epidemiologie in rugby te bepaal afgelei (Fuller et al., 2007:331). Slegs enkele veranderinge is aangebring om dit van toepassing op netbal te maak.

Die mediese beamptes van elke span is gevra om rekord te hou van elke besering wat mediese aandag benodig. Al die toepaslike inligting is na afloop van die wedstryde aan die einde van die dag ingesamel.

Toestemming is deur die Etiese en Navorsingskomitee van die Universiteit van die Vrystaat vir die voltooiing van die studie verkry.

**Bibliografie**

1. BAHR, R., & HOLME, I. 2003. Risk factors for sports injuries- a methodological approach. *British Journal of Sports Medicine*, 37:384-392
2. BROOKS, H.M., & FULLER, C.W. 2006. The influence of methodological issues on the results and conclusions from epidemiological studies of sports injuries. *Sports Medicine*, 36:459-472
3. DRAWER, S., & FULLER, C.W. 2002. Evaluating the level of injury in English professional football using a risk based assessment process. *British Journal of Sports Medicine*, 36:446-451
4. ELPHINSTON, J., & HARDMAN, J.L. 2006. Effect of an integrated stability program on injury rates in an international netball squad. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9:169-176
5. FULLER, C.W., & DRAWER, S.C. 2004. The application of risk management in sport. *Sports Medicine*, 34:349-356
6. FULLER, C.W., MOLLOY, M.G., BAGATE, C., BAHR, R., BROOKS, J.H.M., DONSON, H., KEMP, S.P.T., McCORY, P., McINTOSH, S., MEEUSISSE, W.H., QUARRIE, K.L., RAFTERY, M., & WILEY, P. 2007. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures for studies of injuries in rugby union. *British Journal of Sports Medicine*, 41:328-331
7. HOPPER, D., & ELLIOTT, B. 1993. Lower limb and back injury patterns of elite netball players. *Sports Medicine*, 16:148-162

8. KETTUNEN, J.A., KUJALA, M.U., KAPIRO, J., KOSKENVUO, M., & SARNA, S. 2001. Lower-limb function among former elite male athletes. *American Journal of Sports Medicine*, 29:2-8
9. VAN MECHELEN, W., HLOBIL, H., & KEMPER, H.C. 1992. Incidence, everity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. *Sports Medicine*, 14:82-99
10. VAN TIGGELEN, D., WICKES, S., STEVENS, V., ROOSEN, P., & WITVROU, E. 2008. Effective prevention of sports injuries: a model integrating efficacy, efficiency, compliance and risk-taking behavior. *British Journal of Sports Medicine*, 42:648-652
11. YTTERSTAD, B. 1996. The Harstad injury prevention study: the epidemiology of sports injuries. An 8year study. *British Journal of Sports Medicine*, 30:64-68

# Hoofstuk 2

## *Literatuuroorsig*



### **2.1 Inleiding**

Volgens van Mechelen et al. (1992:83) word die omvang beserings omskryf in die vorm van die insidensie van sportbeserings asook aanduiding van die graad van besering. Dit is dus noodsaaklik dat die epidemiologie en die etiologie van beserings by Suid-Afrikaanse netbalspelers ondersoek word. Dit is nodig om vas te stel wat die aard en omvang van beserings by plaaslike spelers is sodat die nodige voorkomende programme in plek gestel kan word (Van Mechelen et al., 1992:84). Hierdie studie sal poog om daardie vraag te antwoord. Na afloop van hierdie navorsing sal daar statistiek beskikbaar wees om die voorkoms van netbalbeserings by Suid-Afrikaanse spelers te vergelyk met internasionale eweknieë.

Navorsing het gewys dat die oorgrote meerderheid (85.3%) van netbalbeserings opgedoen word aan die onderste ledemate en netbal is uitgesonder as een van die sportsoorte waar die enkelgewrig die meeste beseer word (Otago & Peak, 2007:105; Fong et al., 2007:73). Naas die enkel is die knie die gewrig waar die meeste beserings opgedoen word (Hopper et al., 1995:224; Hopper & Elliot 1993:152).

Dit is belangrik dat beseringsvoorkoming aandag by deelnemers van alle ouderdomsgroepe geniet, aangesien beserings in veral die kniegewrig kan lei tot 'n einde aan deelname (veral beserings van die anterior kruisligament) en vroeë osteoartritis (Maffulli et al., 2010:23)

Sportbeserings lei tot pyn, verlore speelyd, tyd weg van die werk sowel as mediese uitgawes. Ernstige beserings kan lei tot beenfrakture, funksionele onstabieleit, beperkte mobiliteit, permanente onttrekking aan deelname, psigologiese probleme of selfs dood. Vir wêreldklas en kommersiële sportspanne kan die verlies van sleutelspelers as gevolg van 'n besering lei tot wedstryde wat verloor word en groot ekonomiese verliese (Fong et al., 2007:73).

Verskeie redes en moontlike oorsake vir hierdie beserings is ondersoek. Daar is studies geloods na die verwantskap tussen somatotipering en die voorkoms van netbalbeserings (Hopper, 1997:199). Die invloed van hipermobiliteit, muskulotendinostyfheid en die menstruele siklus is ook ondersoek (Smith et al., 2005:629; Eiling et al., 2007:130). Baie aandag word in die literatuur aan die biomeganiese aspekte wat gepaardgaan met spronge en landing gegee, en die invloed daarvan op nie-kontak anterior kruisligament beserings by vroulike atlete (Yu & Garret, 2007:47; Chaudhari & Andriacchi, 2006:338; McLean et al., 2005:864; Powers, 2003:643; Malinzak et al., 2001:438).

Dieselfde tendense waar die meeste beserings aan die onderste ledemate opgedoen word is ook in ander sportsoorte gevind. Selfs in tennis en krieket waar daar baie van oorhoofse slaan en gooi aksies gebruik gemaak word, is die meeste beserings in hierdie sportsoorte aan die onderste ledemate opgedoen (Pluim et al., 2006:419; Stretch, 2003:252).

Mummary et al. (2002:314) het in hul ondersoek in Queensland, Australië na beserings tydens sport- en rekreasie aktiwiteite gevind dat 41.3% van beserings aan die onderste ledemate opgedoen is. In die Verenigde State van Amerika is meer as 50% van alle beserings deur atlete wat geaffilieer is met die nasionale studente sportligaam (NCAA), aan die onderste ledemate opgedoen. Hierdie tendens strek oor 'n tydperk van 16 jaar (Hootman et al., 2007:314).

## **2.2 Anatomiese ligging en aard van besering**

In Fong et al. (2007:77) se oorsigstudie van enkelbeserings in sport is gevind dat die enkelgewrig die meeste beseer was (24 sportkodes, 34.3%) uit die 70 sportkodes wat ingesluit was in die studie. Die kniegewrig (14 sportkodes, 20.0%) was die tweede meeste beseer gevolg deur kopbeserings (8 kodes, 11.4%), romp (6 kodes, 8.6%) en beserings wat aan die hand (6 kodes, 8.6%) opgedoen is. Uit al 70 sportkodes het netbal die vyfde hoogste insidensie van enkelbeserings getoon. Meer as 80% van die enkelbeserings in netbal was opgedoen aan die ligamente in die gewrig.

Dit blyk uit literatuur dat netbalspelers 'n verhoogde risiko vir beserings aan die onderste ledemate het, spesifiek enkelligamentbeserings. Hierdie tendens strek oor 'n dekade en kom voor by alle vlakke van spel en spelers van alle ouderdomme.

Van die eerste navorsing wat gedoen is om die voorkoms van beserings by netbalspelers te ondersoek, is in die laat 1980's deur Hopper & Elliot (1993:161) gedoen. Die navorsers het ondersoek na die verhouding tussen beserings in die rug en onderste-ledemate vir elite netbalspelers wat deelgeneem het aan die nasionale toernooi in Australië ingestel. Met aanvang van die toernooi is 'n beseringsgeskiedenis vraelys deur die spelers ingevul. Die enkel- en kniegewrigte was die area waar die meeste van die beserings opgedoen was.

Hierdie gewrigte was onderskeidelik verantwoordelik vir 58 en 22% van beserings aan die onderste ledemate. Die meeste van hierdie beserings het voorgekom aan die ligamente (40.5%) en sommige (11.5%) was oorgebruiks tendonitis beserings.

Hierna het Hopper et al. (1995:228) die epidemiologie van netbalbeserings tydens kompetisie oor 'n 5 jaar periode (1985 – 1989) ondersoek. Enkelbeserings het die meeste voorgekom (84%) met die diagnose van laterale enkelligamentbeserings in 67% van die gevalle. 'n Verdere 10% van beserings wat in hierdie kategorieë geklassifiseer was het ook 'n fraktuur van die enkel of voet ingesluit. Die kniegewrig was slegs betrokke in 8.3% van die gevalle. Hierdie studies het hoofsaaklik gefokus op elite spelers van verskillende ouderdomsgroepe.

Selfs in junior netbal is hierdie tendens van 'n groot hoeveelheid beserings aan die onderste ledemate gevind. In die studie van Smith et al. (2005:629) is 'n opname van beserings op netbalspelers tussen die ouderdom van 6 en 16 jaar gedoen. Die resultate het weer getoon dat die enkelgewrig die meeste beseer was (42%) gevolg deur die knie (27%) en die vingers (15%).

Otago & Peak (2007:105) het 'n ondersoek na die eise wat by 'n mediese fonds ingedien is oor die voorkoms en koste van beserings van netbalspelers in Victoria, Australië gedurende die 1999 seisoen geloods. Daar is gevind dat 829 eise vir netbalbeserings ingedien is. Vyf en tagtig persent van die beserings is aan die onderste ledemate opgedoen en was verantwoordelik vir 85.4% van die totale uitgawes. Beserings aan die enkelligamente was die algemeenste (31%) maar was slegs verantwoordelik vir 12.7% van die mediese uitgawes. Kniebeserings was verantwoordelik vir 56.9% van die totale uitgawes.

'n Studie van Hopper et al. (1995:217) wys dat hoewel kniebeserings (18%) baie laer insidensie getoon het as enkelbeserings (59%) die beserings aan die knie meer ernstig was, met drie spelers wat van oefening en kompetisies vir die res van die seisoen moes onttrek. Na kliniese ondersoek deur 'n ortopediese chirurg is al drie spelers gediagnoseer met 'n skeur van die anterior kruisligament.

### **2.3 Insidensie van beserings**

McManus et al. (2006:121) het ondersoek na die aard en insidensie van beserings wat deur nie-elite spelers opgedoen word ingestel. Drie honderd agt en sestig nie-elite netbalspelers is oor die verloop van die 1997 en 1998 seisoen vier wekklis geskakel om inligting oor hulle blootstelling aan oefening en wedstrydtyd in te win, asook beserings wat moontlik in hierdie bepaalde tydperk opgedoen is.

Die insidensie was 14 beserings per 1000 speellure. Die risiko's vir beserings is geïdentifiseer as geen opwarming voor spel nie en dat die spelers nie ontvanklik vir nuwe idees in die spel was nie. Om vir meer as 4 ure per week te oefen en om besering vry vir die laaste 12 maande te wees, is gesien as voorkomende maatreëls teen beserings.

In die studie van Otago & Peak (2007:106) is 'n insidensie van beserings van 9.49 beserings per 1000 spelers bevind. Hierdie insidensie is deur eise wat by 'n mediese fonds ingedien is bepaal. Alle spelers van 10 jaar en ouer is by die studiepopulasie ingesluit. Die hoogste insidensie is in die ouderdomsgroep van 30 – 40 jaar voorgekom met een besering vir elke 40 spelers. Die laagste insidensie het voorgekom by spelers tussen 10 en 14 jarige ouderdom.

Stevenson et al. (2000:189) het 'n studie onderneem om die epidemiologie en insidensie van verskillende sportsoorte naamlik, Australiese voetbal, netbal, basketbal en veldhokkie te beskryf. Die deelnemers was amateur atlete. Die resultate dui aan dat die sport met die grootste risiko vir beserings Australiese voetbal was (20.3 beserings per 1000 speelure) gevolg deur hokkie en basketbal (15.2 beserings per 1000 speelure en 15.1 beserings per 1000 speelure onderskeidelik). Netbal het die laagste insidensie getoon met slegs 12.1 beserings per 1000 speelure (Stevenson et al., 2000:191).

Finch et al. (2002:462) het 'n soortgelyke studie onderneem om die insidensie van beserings van verskillende sportsoorte oor twee opeenvolgende seisoene te bepaal. Dieselfde sportsoorte is in hierdie studie ondersoek. Die deelnemers was weereens amateur atlete. Die algehele beseringsinsidensie was 16.1 beserings per 1000 speelure. Netbal was geag as die veiligste sport met die laagste insidensie van 11.3 beserings per 1000 speelure.

Australiese voetbal het die hoogste insidensie van beserings gehad (20.1 beserings per 1000 speelure) gevolg deur hokkie met 15.2 beserings per 1000 speelure, en basketbal met 13.6 beserings per 1000 speelure (Finch et al., 2002:464).

Mummery et al. (2002:315) het netbal uit 'n verskeidenheid van aktiwiteite geïdentifiseer as die sportsoort wat verantwoordelik was vir die vierde hoogste insidensie van beserings (323.5 besering per 1000 deelnemers). Dit is vooraf gegaan deur rugby "league" (583.3 beserings per 1000 deelnemers), basketbal (578.9 beserings per 1000 deelnemers) en oosterse krygskuns (562.5 beserings per 1000 deelnemers).

Daar bestaan verskeie faktore waarna gekyk kan word om die oorsake van netbalbeserings te bepaal. Ware sportbeserings kan in 2 onderafdelings verdeel word naamlik primêre en sekondêre beserings. Alle primêre beserings kan direk toegeskryf word aan deelname aan sport en kan weer onderverdeel word in ekstrinsieke en intrinsieke beserings (Williams, 1971:228).

## **2.4 Ekstrinsieke faktore**

### *a) Vlak van deelname*

Daar is konsensus in die literatuur dat die insidensie van beserings hoër is tydens kompetisie as wat dit is tydens oefensessies van 'n gegewe sport (Murphy et al., 2003:13). Junge & Dvorak (2007:5) se studie toon dat die insidensie van beserings hoër was in toernooie vir vroulike sokkerspelers as dit vergelyk word met beserings wat deur die verloop van seisoen opgedoen is. Hierdie tendens het ook voorgekom as toernooi en seisoensinsidensie by mans vergelyk word.

Die insidensie van beserings tydens toernooie het gewissel tussen 81.0 beserings per 1000 speeldure tot 141.8 beserings per 1000 speeldure. Die insidensie was aansienlik laer tydens wedstryde deur die verloop van 'n seisoen wat gewissel het tussen 25.9 beserings per 1000 speeldure en 27.7 beserings per 1000 speeldure (Junge et al., 2004:82; Yoon et al., 2004:38; Junge et al., 2004:25; Arnason et al., 2004:9; Hägglund et al., 2003:367; Hawkins & Fuller, 1999:198).

Daar is dus konsensus in die literatuur dat die insidensie van beserings hoër is in kompetisies as tydens oefensessies. Uit hierdie bevindinge kan afgelei word dat spelers meer aggressief en met hoër mate van risiko speel tydens kompetisies, wat die potensiaal vir beserings verhoog (Murphy et al., 2003:14).

b) *Vaardigheidsvlak*

In 'n studie waar die verband tussen ouderdom, vaardigheid en beserings van 264 manlike sokkerspelers bepaal is, het Peterson et al. (2000:51) gevind dat jong spelers met lae vaardigheidsvlakke se insidensie van beserings tweemaal meer is as dit vergelyk word met die van meer vaardige spelers. Die bevinding is ondersteun deur Chomiak et al. (2000:58) wat gerapporteer het dat sokkerspelers met laer vaardigheidsvlakke tweemaal die insidensie vir ernstige beserings opgedoen het as hulle eweknieë wat oor meer vaardighede beskik.

In teenstelling hiermee is daar gevind dat netbalspelers wat aan die ope afdeling (geen ouderdomsbeperinge) deelgeneem het en by implikasie oor beter vaardighede beskik tydens 'n nasionale kompetisie meer beserings opgedoen het (44%) as spelers van die jonger groepe van o/21 (27%) en o/16 (27%) ouderdomsgroepe.

Redes wat aangevoer is vir hierdie hoër insidensie is dat die spelers in die ope afdeling meer bereid was om met 'n besering te speel as spelers van 'n jonger ouderdom. Verder is dit voorgestel dat spelers wat langer aan kompetisie blootgestel word noodwendig meer beserings sal opdoen (Hopper & Elliott, 1993:152).

Hopper et al. (1995:219) het gevind dat jong spelers wat aan die Wes-Australiese streeksliga deelgeneem het, of deel was van die oefengroep, 'n hoër insidensie vir beserings getoon het as spelers in ander klasse van kompetisie. Hierdie spelers met beter spring vermoëns, beter piek anaërobiese krag en laer endomorfiëse waardes, was die spelers wat vir plekke in die provinsiale span meegeding het. Dit was hierdie spelers se verhoogde intensiteit van daaglikse oefening wat hulle vaardighede verbeter het, maar hulle terselfdetyd blootgestel het aan beserings. Die topspelers het meer ernstige enkelbeserings aan die laterale ligament opgedoen, wat hulle langer buite aksie gehou het as spelers in die laer klasse van die kompetisie.

Verder het Hopper et al. (1995:224) se epidemiologiese studie wat spelers oor die verloop van vyf 14-week seisoene gevolg het, bevestig dat spelers met beter vaardighede geneig is tot hoër insidensie vir beserings. Die meeste beserings het voorgekom by A-graad spelers (8.5%) gevolg deur B-graad spelers (5.2%), C-graad (4.3%) en 3.3% van spelers was beseer in die laagste vlak van kompetisie.

c) *Skoëisel*

Die meeste enkelligament beserings word opgedoen deur te trap of te land op 'n voorwerp onder die mediale rand van die voet (Ricard et al., 2000:41). McKay et al. (2001:104) het gevind dat die helfte van enkelbeserings wat in basketbal voorgekom het, veroorsaak is deur 'n speler wat op ander speler se voet land en die voet in inversie forseer.

Dit is voorgestel dat 'n skoen met 'n hoë rand kan help om inversie van die enkel te beperk en sodoende ligamentbeserings te voorkom. Ricard et al. (2000:42) het gevind dat die skoen met 'n hoë rand wel inversie van die enkel beperk met 4.3° en dat die tempo van inversie vertraag is.

Daar bestaan egter nie konsensus in die literatuur dat die dra van hierdie tipe skoen die risiko van 'n enkelbesering beperk nie. Barrett et al. (1993:584) kon geen verband in sy studie waarneem waar drie skoentipes (lae rand, hoë rand en hoë rand met lugkussings) en die voorkoms van enkelbeserings ondersoek is nie.

Daar is egter gevind dat elite en sosiale basketbalspelers met lugkussings in die hak van hulle skoene vier keer meer enkelbeserings opgedoen het as spelers wat sonder die lugkussings gespeel het. Die outeurs skryf hierdie waarneming toe aan verlaagde stabiliteit in die agtervoet wat deur die betrokke lugkussings veroorsaak word (McKay et al., 2001:107).

d) *Enkelstutte*

In verdere pogings om die geforseerde inversie van die enkel te beperk, is die doeltreffendheid van enkelstutte nagevors. Dit is voorgestel dat enkelstutte die tempo waarteen inversie plaasvind vertraag en sodoende die spiere rondom die gewrig 'n kans bied om te reageer en die passiewe strukture te beskerm (Vaes et al., 1998:700). Daar bestaan wel 'n duidelike rol vir die bydrae wat enkelstutte in hulle bydrae tot die voorkoming van enkelbeserings bied alhoewel die meganisme hoe hierdie bydrae gelewer word verder ondersoek moet word (Vaes et al., 1998:700).

Masharawi et al. (2003:31) het die effektiwiteit gaan ondersoek van 'n "Air-stirrup" stut en die "McDavid" stut wat algemeen deur netbalspelers gebruik word om stabiliteit aan die gewrig te verleen. Beide die stutte het suksesvolle resultate getoon om inversie van die enkel te beperk. Die outeurs stel dit duidelik dat die sukses van die stutte om inversie te beperk nie gelyk gestel kan word aan die voorkoming van beserings nie.

Verdere positiewe resultate wat die dra van stutte aanmoedig het uit 'n studie van Gribble et al. (2006:20) gekom wat gewys het dat enkelstutte inversie beperk het sonder om peroneus longus tydens aktiwiteite waar atlete laterale skuifbewegings moes voltooi te inhibeer. Ander resultate dui daarop dat daar wel veranderinge in spieraktiwiteit van die onderbeen is, maar dat dit nie groot genoeg is om 'n effek op die posisie van die voet met landing te hê nie. Dit dui daarop dat netbalspelers met gemoedsrus van stutte gebruik kan maak (Hopper et al., 1999:412).

Daar bestaan geen bewyse dat 'n beperking in inversie van die enkel lei tot voorkoming in beserings nie, maar daar bestaan ook geen navorsing om die teenoorgestelde te bewys nie (Masharawi et al., 2003:32).

e) *Speeloppervlakte*

Daar blyk twee faktore te wees as daar gekyk word na die speel oppervlakte se verband met sportbeserings. Eerstens: Die hardheid van die oppervlak. Tweedens: Die weerstand van die oppervlak tot die skoene van die atleet (Pasanen et al., 2008:194).

Die studie van Pasanen et al. (2008:195) het die insidensie van beserings in vloerbal (soortgelyk aan netbal ten opsigte van die stop, draai en versnel bewegings) wat op 'n houtvloer en op kunsmatige oppervlak gespeel is vergelyk. Van die totale 62 beserings wat waargeneem was, het 36 beserings op die kunsmatige oppervlakte plaasgevind en 26 op die houtvloer. Dit is gelyk aan 'n insidensie van 59.9 beserings per 1000 speellure op die kunsmatige vloer in vergelyking met 26.8 beserings per 1000 speellure op die houtvloere.

Daar was ook 'n verhoogde risiko vir ernstige beserings op die kunsmatige oppervlak. Hierdie studie wys dat die hoër weerstand van kunsmatige oppervlaktes 'n belangrike risiko faktor vir traumatiese beserings in sportsoorte is waar draaibewegings deel van die spel is.

Die hardheid van die oppervlakte beïnvloed die grondreaksiekrigte wat van toepassing op die atleet is en kan 'n rol in die oorbelading van weefsel speel byvoorbeeld been, kraakbeen, spier, tendon en ligament (Murphy et al., 2003:15).

## 2.5 Intrinsieke faktore

### a) *Ouderdom*

Netbalspelers in die A1-klas het baie meer beserings (54% vs. 19%) deur die verloop van 'n netbalseisoen opgedoen as spelers van jonger ouderdomsgroepe. In alle ouderdomsgroepe en in die A1-klas was die hoeveelheid spelers wat enige beserings opgedoen het onafhanklik van die spelers se ouderdom. Binne die A1-klas het liniêre logistiese regressie egter getoon dat die verhouding van beserings met ouderdom afgeneem het (Hopper et al., 1995:217).

'n Vroeëre studie van Hopper & Elliott (1993:152) toon dat daar meer beserings van ouer spelers was wat in die Ope kategorie (44%) van 'n netbaltoernooi deelgeneem het as dit met spelers van die o/21 en o/16 (beide 27%) kategorieë vergelyk word.

Navorsing wat op junior netbalspelers gedoen is, het gevind dat die risiko vir insidensie met 1.5 keer vir elke jaar toeneem wat daar aan netbal deelgeneem word. Ouderdom was soos posisie en etnisiteit nie 'n voorspeller van beserings nie (Smith et al., 2005:629).

### b) *Geslag*

Nicholl et al. (1995:235) het 'n studie in Engeland en Wallis deur vraelyste te pos om inligting in te samel van beserings wat in sport opgedoen word geloods. In die sportsoorte waar beserings tussen mans en dames vergelyk kon word, was daar geen bewyse wat toon dat een van die geslagte meer beseer word as die ander nie.

Hierdie resultate blyk in skerp teenstelling met ander literatuur wat gevind is te wees, veral ten opsigte van beserings wat aan die anterior kruisligament (AKL) opgedoen word.

Beserings van die AKL is intensief by vroulike atlete nagevors, en daar is konsensus dat die voorkoms groter by vroulike atlete as by mans is (Knowles, 2010:40). Renstrom et al. (2008:394) toon dat die insidensie van AKL beserings hoog bly veral by jong atlete tussen 14 en 19 jaar. Ten spyte van die feit dat daar wel al suksesvolle voorkomende programme geïmplementeer is, bly AKL beserings 'n uitsonderlike probleem in ortopediese sportgeneeskunde met die insidensie van nie-kontak AKL beserings wat baie hoër by vroulike atlete as in mans wat deelneem aan sportsoorte soos basketbal en handbal (Renstrom et al., 2008:394)

Aangesien AKL beserings 'n beduidende probleem veral in jong vroulike atlete is, word prosedures benodig om voorkoming en bestuur aan te spreek. Die meganisme van AKL beserings is 'n fokuspunt van bespreking aangesien AKL beserings meer gereeld in nie-kontak situasies saam met vertraging in snelheid of 'n verandering in rigting gepaard gaan eerder as 'n eksterne krag of kontak met 'n ander speler.

Die insidensie van beserings onder vroue is deurentyd meer as mans. Die insidensie van beserings binne die geslagte het egter nie verander nie. Selfs al het vroulike atlete vroeër aan sport begin deelneem en was hulle blootgestel aan beter afrigting en verbeterde vaardighede het hulle tempo van beserings nie afgeneem nie (Ireland, 1999:150). Dit is wel duidelik, uit die literatuur, dat vroulike atlete 'n hoër risiko het om die AKL te beseer. Vroulike atlete het twee tot tien keer hoër insidensies vir nie-kontak AKL beserings as mans tydens sport aktiwiteite (Silvers & Mandelbaum, 2007:52).

Manlike en vroulike atlete het oor die algemeen verskillende knie bewegingspatrone tydens sekere atletiese aktiwiteite. Vroulike atlete het spesifiek 'n laer hoek van kniefleksie, verhoogde knie valgus hoek, verhoogde quadriceps spieraktiwiteit en laer hampese spieraktiwiteit (Malinzak et al., 2001:443).

Hierdie verskille in knie bewegingspatrone tussen manlike en vroulike atlete kan moontlik aan die volgende verskille tussen die geslagte toegeskryf word:

- a) motoriese beheer
- b) anatomiese strukture
- c) fisiologiese eienskappe

(Malinzak et al., 2001:443)

Die resultate wat hier gevind is dui aan dat vroulike atlete oor die algemeen knie bewegingspatrone tydens sekere atletiese aktiwiteite toon wat vrouens meer as mans, in posisies plaas waarin nie-kontak AKL beserings mag voorkom (Malinzak et al., 2001:443).

Messina et al. (1999:297) het die voorkoms van beserings tussen seuns en meisies van hoërskool basketbalspanne met mekaar vergelyk. Die meisies het 'n hoër tempo van kniebeseerings as die seuns gehad. Hierdie verskil was statisties betekenisvol ( $P < 0.0001$ ). Wanneer AKL beserings buite berekening gelaat was, was die tempo van kniebeseerings steeds betekenisvol ( $P = 0.00013$ ).

Die meisies het 'n groter getal kniebeseerings as seuns gehad as kniebeseerings met totale beserings wat opgedoen is vergelyk word, sowel as die hoeveelheid kniebeseerings in blootstelling aan totale hoeveelheid speellure. Die insidensie van kniebeseerings was 0.71 beserings per 1000 speellure vir die meisies in vergelyking met 0.31 vir die seuns. Dus was die risiko vir kniebeseerings 2.29 keer groter by die meisies as by die seuns ( $P < 0.001$ ). Die hoeveelheid AKL beserings was ook betekenisvol meer as by die seuns ( $P = 0.024$ ). Die risiko vir AKL beserings by die meisies was 3.79 keer groter as vir seuns op grond van beseringsinsidensie tot hoeveelheid speellure.

In 'n studie wat oor 14 jaar (Oktober 1992 – Desember 2006) gestrek het, is data oor die tipe beserings ingesamel wat tussen die twee geslagte opgedoen word in sportsoorte waarin beide mans en dames deelneem (Iwamoto et al., 2008:410). Vroue het 'n statistiese betekenisvolle verskil in die hoeveelheid AKL beserings getoon wat hulle teenoor die mans wat aan basketbal deelgeneem het opgedoen het. Dit is veral insiggewend, as in ag geneem word, dat basketbal en netbal baie ooreenstem met die vereistes wat die sport stel.

Van die 679 basketbalbeserings wat die mans opgedoen is, is 71 (10%) beserings aan die AKL opgedoen. In vergelyking hiermee was daar 550 beserings by die vroue waarvan 134 (24.4%) beserings aan die AKL was. As daar na die totale hoeveelheid AKL beserings gekyk word wat in al die sportsoorte opgedoen is, word daar gesien dat daar by die mans 153 (n = 1624; 9.4%) AKL beserings opgedoen is. Die verskil tussen die mans en die dames was weereens statisties betekenisvol gewees met 274 (n = 1365; 20.1%) AKL beserings by die vroulike atlete.

Die effek van geslag op enkelligamentbeserings en beserings aan die onderste-ledemaat is nie so duidelik soos die verhouding van geslag met beserings van die knieligamente nie (Murphy et al., 2003:17). Daar was egter 'n tendens waargeneem dat vroulike sokkerspelers (0/13 tot 0/18 ouderdomsgroepe) meer geneig was om enkel- en knie ligamentbeserings op te doen as hul manlike eweknieë alhoewel die verskil nie betekenisvol was nie (Emery & Meeuwisse, 2010:560).

Na aanleiding hiervan was die waarneming in die studie van Iwamoto et al. (2008:410) gemaak dat daar 'n kleiner verskil tussen die geslagte en die hoeveelheid enkel ligamentbeserings was, wat opgedoen is tydens deelname aan basketbal. Mans het 82 (12.1%) beserings aan die enkel opgedoen, in vergelyking met die 88 (16.0%) van vroue.

Die totale hoeveelheid beserings aan die enkelligament by die mans was 135 beserings (n = 1624; 8.3%) en die vroue het 147 beserings (n = 1365; 10.8%) aan hulle enkelligamente opgedoen. Besonderhede van alle beserings in die 6 sportsoorte word weergegee in Tabel 1.

c) Anatomiese belyning

In 'n poging om die groot hoeveelheid AKL beserings wat in vroulike atlete voorkom te beperk, moet die faktore wat beheer kan word, aangespreek word (Ireland, 1999:152). Die anatomiese belyning is 'n faktor wat deur die korrekte inoefening, die risiko vir AKL beserings by netbalspelers kan beperk. Dit is veral belangrik in 'n sportsoort soos netbal wat 'n reputasie as 'n sport met 'n hoë insidensie van AKL beserings het. Dit is as gevolg hiervan dat 'n aanpassing in die voetwerkreël ondersoek is, om vas te stel of dit kan lei tot laer grondreaksiekrigte en kleiner momente in die kniegewrig wat die risiko vir beserings kan verlaag (Otago, 2004:85).

AKL beserings vind plaas wanneer 'n oormatige spanningskrag op die AKL toegepas word. 'n Nie-kontak AKL besering word opgedoen wanneer 'n persoon self groot genoeg kragte of momente in die gewrig ontwikkel om oormatige spanning op die AKL te plaas. Daarom is dit van kritieke belang om die meganismes te verstaan van hoe die AKL deur beweging belaaï word, asook die meganismes en risiko's vir nie-kontak AKL beserings (Yu & Garrett, 2007:47). Beserings van hierdie aard is ongetwyfeld 'n probleem waar baie faktore 'n rol speel, maar aangesien akute beserings as gevolg van 'n meganiese fout veroorsaak word, dui dit daarop dat meganiese oorsake soos dinamiese belyning en gewrig stabiliteit van die gewigdraende ledemaat 'n kritieke rol in die voorspelling van beserings speel (Chaudhari & Andriacchi, 2006:338).

**Tabel 1. Die getal (%) van 11 tipe beserings wat deur mans en vroue opgedoen is met deelname aan sportkodes**

Tipe Besering	Basketbal		Vlugbal		Tennis		Ski		Atletiek		Swem		Totaal	
	Mans (n = 679)	Vroue (n = 550)	Mans (n = 111)	Vroue (n = 166)	Mans (n = 291)	Vroue (n = 265)	Mans (n = 204)	Vroue (n = 198)	Mans (n = 256)	Vroue (n = 107)	Mans (n = 83)	Vroue (n = 79)	Mans (n = =1624)	Vroue (n = =1365)
AKL beserings	71 [10.5]	134 [24.4]*	5 [4.5]	34 [20.5]	12 [4.1]	23 [8.7]	54 [26.5]	82 [41.4]	6 [2.3]	0 [0.0]	5 [6.0]	1 [1.3]	153 [9.4]	274 [20.1]*
Knie pyn	92 [13.5]	96 [17.5]	12 [10.8]	20 [12.0]	29 [10.0]	38 [14.3]	22 [10.8]	24 [12.1]	44 [17.2]	16 [15.0]	6 [7.2]	9 [11.4]	205 [12.6]	203 [14.9]
Enkel besering	82 [12.1]	88 [16.0]	17 [15.3]	24 [14.5]	12 [4.1]	19 [7.2]	12 [5.9]	7 [3.5]	10 [3.9]	7 [6.5]	2 [2.4]	2 [2.5]	135 [8.3]	147 [10.8]
Lumbale diskus besering	40 [5.9]	41 [7.5]	12 [10.8]	10 [6.0]	25 [8.6]	25 [9.4]	7 [3.4]	3 [1.5]	21 [8.2]	6 [5.6]	9 [10.8]	10 [12.7]	114 [7.0]	95 [7.0]
Meniskus	32 [4.7]	24 [4.4]	7 [6.3]	8 [4.8]	17 [5.8]	19 [7.2]	10 [4.9]	16 [8.1]	12 [4.7]	3 [2.8]	4 [4.8]	0 [0.0]	82 [5.0]	70 [5.1]
Stres fraktuur	26 [3.8]	18 [3.3]	0 [0.0]	6 [3.6]	5 [1.7]	1 [0.4]	1 [0.5]	1 [0.5]	10 [3.9]	20 [18.7]*	0 [0.0]	0 [0.0]	42 [2.6]	46 [3.4]
Laerug pyn	17 [2.5]	19 [3.5]	1 [0.9]	2 [1.2]	7 [2.4]	4 [1.5]	3 [1.5]	1 [0.5]	8 [3.1]	2 [1.9]	1 [1.2]	11 [13.9]	37 [12.3]	39 [2.9]
Patelêre tendinitis	32 [4.7]	17 [3.1]	3 [2.7]	2 [1.2]	4 [1.4]	0 [0.0]	2 [1.0]	0 [0.0]	3 [1.2]	0 [0.0]	0 [0.0]	1 [1.3]	44 [2.7]	20 [1.5]
MKL van die knie	6 [0.9]	6 [1.1]	2 [1.8]	1 [0.6]	0 [0.0]	2 [0.8]	22 [10.8]	19 [9.6]	0 [0.0]	1 [0.9]	0 [0.0]	1 [1.3]	30 [1.8]	30 [2.2]
Lumbale Spondilolise	15 [2.2]	9 [1.6]	1 [0.9]	4 [1.8]	5 [1.0]	3 [1.1]	4 [2.0]	0 [0.0]	4 [1.6]	3 [2.8]	1 [1.2]	3 [3.8]	30 [1.8]	22 [1.6]
Spier verrekking	9 [1.3]	9 [1.6]	1 [0.9]	3 [1.8]	3 [1.0]	3 [1.1]	0 [0.0]	1 [0.5]	13 [5.1]	2 [1.9]	1 [1.2]	0 [0.0]	27 [1.7]	18 [1.3]
Ander	257 [37.8]	89 [16.2]	50 [45.0]	52 [31.3]	172 [59.1]	128 [48.3]	67 [32.8]	44 [22.2]	125 [48.8]	47 [43.9]	54 [65.1]	41 [51.9]	725 [44.6]	401 [29.4]

AKL = Anterior kruisligament; MKL = Mediale kolaterale ligament

\*P&lt;0.001 vs. Mans

(Iwamoto et al., 2008:410)

In die literatuuroorsig van Yu & Garrett (2007:50) word die biomeganika in die sagitale vlak uitgesonder as die grootste risiko faktor vir oorbelading, wat aanleiding sal gee tot nie-kontak AKL beserings. Dit word as 'n afname in die knieflexie hoek beskryf, 'n verhoging van quadriceps spierkrag en posterior grond reaksie krag wat tot 'n ekstensie moment in die kniegewrig lei wat oorbelading van die AKL tot gevolg het.

Alhoewel daar gedemonstreer is dat knie valgus momente geassosieer word met AKL beserings, die literatuur nie kon bewys dat valgus-varus en interne-eksterne rotasie momente, sonder die teenwoordigheid van die hoë sagitale kragte 'n nie-kontak AKL beserings op hul eie kon veroorsaak nie.

In teenstelling hiermee wys die resultate van McLean et al. (2004:838) dat kragte in die sagitale vlak 'n plafon op die lading van die AKL plaas, en nie kan lei tot nie-kontak beserings tydens systap bewegings nie. Belading deur valgus kragte is meer waarskynlik om beserings te veroorsaak veral by vroulike atlete. Verdere navorsing van Nagano et al. (2007:222) toon geen verskille in varus en valgus hoeke tussen mans en vroue as daar met een been van 'n 30cm platform afgespring word nie. Die verskil in die resultate kan waarskynlik toegeskryf word aan die verskillende bewegings in die onderskeie studies.

In die navorsing van McLean et al. (2004:838) is systapbewegings ondersoek terwyl Nagano et al. (2007:222) die invloed van die een been land op die AKL ondersoek het. Die resultate van Nagano et al. (2007:222) toon dat vroulike proefpersone verhoogde interne rotasie van die tibia tydens landing het, hoër quadriceps aktiwiteit maar laer quadricep-hampese aktiwiteitsverhouding voor voetkontak het. Die outeurs dui aan dat hierdie bewegings vroulike atlete blootstel aan 'n verhoogde risiko vir nie-kontak AKL beserings.

Volgens McLean et al. (2005:864) is dit dus belangrik om die knie valgus moment tydens sportaktiwiteite te beperk om AKL beserings te voorkom. Die risiko vir AKL beserings deur 'n valgus moment tydens 'n systap beweging kan verlaag word deur verbeterde neuromuskulêre beheer van die heup. Dit is veral van belang in vroulike atlete (McLean et al., 2005:870).

Knie valgus kan voorkom as gevolg van femorale adduksie (relatief tot die pelvis), tibiale abduksie (relatief tot die femur) of 'n kombinasie van beide. Oormatige femorale adduksie tydens dinamiese aktiwiteite kan die gevolg van swak heup abduktore wees veral gluteus medius (Powers, 2003:643).

Die beweging van die heup het nie net 'n beskermende rol tydens systap bewegings nie, maar Yu et al. (2006:301) wys ook hoe dit kan bydra tot die lading wat op die AKL geplaas kan word tydens die landing van 'n stop-spring-aktiwiteit. Die resultate van die studie wys dat vroulike proefpersone met groter impakkrag geland het en dat die knie en heup fleksiehoeke kleiner as die van mans was.

EMG studies van Powers (2007:42) werp 'n lig op hierdie resultate deur te wys dat 'n hurksit wat uitgevoer word in 'n Quadriceps dominante beweging 54% van die spieraktiwiteit in die knie ekstensors plaasvind en slegs 17% in die heup ekstensore. 'n Quadricep dominante beweging word geïdentifiseer waar die knieë oor die tone beweeg en die hakke van die grond af lig tydens die hurksit. Tydens die normale Heup dominante beweging, waar die heupe posterior uitgestoot word om te voorkom dat die knieë oor die tone beweeg, is daar 26% spieraktiwiteit in die knie ekstensore en 49% spieraktiwiteit in die heup ekstensore. Die Heup dominante hurksit bewegingspatroon het dus ook 'n beskermingseffek tot gevolg, deurdat dit die aktiwiteit in die quadriceps spiergroep verminder wat die anterior skeurkrag op die proksimale tibia verlaag.

d) Menstruele siklus

Een uitstaande verskil tussen mans en dames wat 'n rol in die verskil in insidensie van AKL beserings kan speel, is die vroulike hormoonsiklus. Die basis van hierdie siklus is die endokriene koördinasie tussen hipotalamus, pituitêre klier en die ovaria. Die koördinasie tussen hierdie sentrums vind deur sirkulerende hormone plaas. Gedurende die siklus verander die absolute waardes van estrogeen, progesteron en die verhouding van hulle konsentrasies oor die verloop van die 28 dae siklus (Wojtys et al., 1998:614).

Dit is voorgestel dat verandering in hormoonvlakke gedurende die menstruasiesiklus aanleiding kan gee tot verhoogde rekbaarheid van sagteweefsel wat lei tot gewrigsonstabiliteit. Sodoende word ligamente blootgestel aan besering. Die bydrae van hormone tot ligamentlaksheid word uit navorsing afgelei waar verhoogde rekbaarheid van sagteweefsel in die pelvis area en perifere gewrigslaksheid gedurende swangerskap met meegaande verhoging in vlakke van estrogeen en relaxien in verband gebring is (Faryniarz et al., 2006:176). Navorsing het relaxien-reseptore in die AKL geïdentifiseer (Dragoo et al., 2003:583).

Daar was egter geen verskil in die hoeveelheid estrogeen reseptore in die AKL selle tussen mans en dames gevind nie, maar die relaxien binding was beduidend hoër in die vroulike selle (4 uit 5 in vroulike selle; 1 uit 5 in manlike selle). 'n Spesifieke hormonale milieu mag dalk nodig wees om die reseptore te aktiveer (Faryniarz et al., 2006:177).

Verskeie studies het data in verband met AKL beserings of die risiko daarvan gerapporteer en die verskillende fases van die menstruele siklus. Wojtys et al. (2002:187) het in 'n retrospektiewe studie gevind dat 28 vroulike atlete 'n hoër as verwagte insidensie van nie-kontak AKL beserings tydens die ovulêre fase (wanneer estrogeen piek) opgedoen het.

In teenstelling hiermee is gevind dat meer AKL beserings in die follikulêre fase van die siklus plaasgevind het (Slauterbeck et al., 2002:277).

Park et al. (2007:142) het beduidende verandering waargeneem met verhoogde kniegewrig laksheid tydens die ovulêre fase. In hulle poging om lig te werp op die veronderstelling dat hormoonlaksheid 'n vroulike atleet blootstel aan 'n verhoogde risiko vir besering, het Pollard et al. (2006:1066) geen betekenisvolle verskil van AKL laksheid tydens die luteale, ovulêre of die follikulêre fase gevind, om 'n verhoogde risiko aan te dui nie. Die resultate wys verder dat vroue meer laksheid van die AKL toon as mans voor en na blootstelling aan 'n oefensessie. Carcia et al. (2004:1054) het ook geen beduidende verskille in die tibiofemorale translasie deur verskillende tye gedurende die siklus te toets gevind nie.

Daar is ook bewyse dat daar beduidende verskille in algehele gewrigslaksheid bestaan as meisies van prepuberteit, tydens en na puberteit vergelyk word. Daar kom geen beduidende verskille by seuns voor nie. As die twee geslagte met mekaar vergelyk word was geen beduidende verskille opgemerk tydens die prepuberteit fase nie, maar na puberteit het die meisies beduidend meer ( $P > 0.001$ ) algehele laksheid op die Beighton and Horan Joint Mobility Index getoon (Quatman et al., 2008:260).

Smith et al. (2005:629) het 'n ondersoek geloods na die verband tussen hiper-mobiliteit en beserings by jong netbalspelers tussen die ouderdomme van 6 tot 16 jaar. In die groep van 70 nie-hipermobiele spelers (Beighton telling 0-2) het 15 (21%) netbalbeserings opgedoen. In die matige-hipermobiele groep (Beighton telling 3-4) het 19 van die 51 spelers (37%) beserings opgedoen, maar dit was in die hipermobiele groep (Beighton telling 5-9) met 34 van die 79 (43%) waar die meeste netbalbeserings voorgekom het.

### e) Liggaamsamestelling

Daar is beperkte literatuur oor die verband tussen somatotipe, prestasie en die insidensie van beserings in netbalspelers. Hopper (1997:198) het hierdie vraag aangespreek en ondersoek tydens 'n netbaltoernooi ingestel. Die eerste komponent, endomorfie, het geen betekenisvolle verband met posisie van die spel of met die voorkoms van beserings getoon nie, maar wel 'n verband met die vlak van spel getoon.

Daar was wel 'n statistiese betekenisvolle ( $p$ -waarde  $<0.01$ ) verhoging in die endomorfiëse waarde in die jonger (o/16) spelers in vergelyking met die senior speler wat aan die ope-afdeling deelgeneem het. Daar is reeds daarna verwys dat senior spelers geneig is tot hoër insidensie van beserings (Hopper et al., 1995:217).

Die tweede komponent, mesomorfie, het geen verband met die vlak van spel of met die beserings wat opgedoen is getoon nie. Ook so het die ektomorfiëse komponent geen betekenisvolle verband met die insidensie van beserings getoon nie. Die mesomorfiëse en ektomorfiëse komponent het wel 'n sterk verband met die verskillende posisies van die spelers getoon.

Die vergelyking tussen beseerde en nie-beseerde spelers, wat deur die verloop van 'n seisoen opgedoen is, toon dat die mesomorfiëse en ektomorfiëse komponente geen verskille in die twee groepe uitgewys het nie. Die beseerde spelers het wel 'n beduidende laer endomorfiëse waarde as die nie-beseerde spelers gehad. Die elite spelers het ook groter liggaamsmassa en hoër lengte as die spelers in laer klasse van die spel gehad. Die studie toon verder dat die springvaardigheid die grootste onafhanklike voorspeller van besering by die netbalspelers was (Hopper et al., 1995:217).

## f) Vorige beserings en onvoldoende rehabilitasie

Vorige beserings mag daartoe bydra dat die atleet aan 'n verhoogde risiko vir herbesering blootgestel word. Spierswakheid en wanbalanse, verswakte integriteit van ligamente en die vrees van herbesering kan daartoe aanleiding gee dat die spelers foutiewe spieraktiveringspatrone gebruik wat die risiko vir herbeserings verhoog (Murphy et al., 2003:18).

Na 'n oorsig van die literatuur het Thacker et al. (1999:758) een duidelike aanbeveling vir terapeute, afrigters en atlete gemaak: Dat 'n atleet wat 'n enkelligament beseer het 'n rehabilitasieprogram onder toesig moet voltooi voordat daar na oefening en kompetisie teruggekeer word.

Basketbalspelers met 'n geskiedenis van vorige enkelbeserings se risiko is bykans vyf keer hoër om die enkel te herbeseer as dit vergelyk word met hul eweknieë sonder 'n geskiedenis van enkelbeserings (McKay et al., 2001:105). Vlugbalspelers toon 'n 3.8 keer groter kans om hulle enkels te herbeseer. 'n Nuwe enkelbesering is in 10 van 234 enkels sonder vorige besering ( $4.3 \pm 1.3\%$ ) gesien teenoor 38 van 232 van enkels wat vorige beserings opgedoen het ( $16 \pm 2.4\%$ ). Die primêre groep wat beseer was, was die spelers wat gedurende die laaste 6 maande 'n enkelbesering opgedoen het.

In hierdie groep spelers was daar 21 beserings van 50 enkels ( $42 \pm 7.0\%$ ), met 'n verhoogde risiko van 9.8 vs. die onbeseerde groep. Die risikofaktor was 5.6 keer groter (24% risiko vir herbesering;  $P < 0.0001$ ) vir spelers wat 'n enkelbesering opgedoen het in die laaste 6 – 12 maande (Bahr & Bahr, 1997:170).

Sokkerspelers het ook 'n verhoogde risikofaktor van 2.8 vir enkel herbeserings getoon (Hägglund et al., 2006:771). Chomiak et al. (2000:60) het gevind dat 24% van spelers wat beseer was 'n herbesering by dieselfde liggaamsdeel opgedoen het. Twee en dertig persent van spelers wat 'n traumatiese nie-kontakbesering opgedoen het, en 20% gedurende 'n kontakbesering, het voorgekom in spelers wat voorheen 'n beserings by dieselfde anatomiese ligging opgedoen het. Selfs jong spelers (o/12 – o/18) het 'n 2.6 keer groter kans om 'n herbesering op te doen, as spelers wat nie voorheen beseer was nie (Kucera et al., 2005:465).

Vorige beserings en onvoldoende rehabilitasie is die belangrikste en mees gedokumenteerde intrinsieke risikofaktore vir herbeserings in sokker (Dvorak et al., 2000:73). Dit is nie aanvaarbaar om deel te neem met 'n beserings wat gedeeltelik genees is, met die illusie dat verbande 'n voorkomende effek sal hê nie. Spelers wat hul gewigte verbind met die doel om 'n akute of sub-akute besering te behandel het 'n verhoogde risiko vir 'n nuwe besering tydens 'n oefening of deelname aan 'n wedstryd (Dvorak et al., 2000:73).

#### g) Soepelheid

Daar is reeds gesien dat laterale enkelligament beserings verantwoordelik is vir 'n groot persentasie van netbalbeserings (Hopper et al., 1995:228). 'n Literatuuroorsig van De Noronha et al. (2006:828) wys dat die beperkte omvang van beweging van dorsifleksie in die enkelgewrig 'n belangrike voorspeller van laterale enkelligament beserings is. Dit is verder moontlik om die risiko vir oorgebruiksbeserings wat aan die onderste ledemate opgedoen word te beperk deur die soepelheid van die hampese te verbeter.

Hartig & Henderson (1999:175) het gevind dat daar betekenisvol minder oorgebruiksbeserings by weermagrekrute voorgekom het, wat aan 'n intensiewe strekprogram deelgeneem het om die soepelheid van die hampese te verbeter. Die eksperimentele groep het 'n addisionele 3 streksessies per dag vir die duur van hulle 13 week basiese opleiding gedoen. Nege en twintig persent (43 beserings) van die kontrole groep het oorgebruiksbeserings opgedoen teenoor die 17% (25 beserings) van die eksperimentele groep.

Daar is ook 'n statisties betekenisvolle verband waargeneem met die voorseisoen spierlengtetoeets van die hampese ( $p$ -waarde = 0.02) en die beserings wat aan hierdie spiere deur die verloop van 'n seisoen by sokkerspelers opgedoen is. 'n Soortgelyke maar minder sterk verband is ook by die quadriceps ( $p$ -waarde = 0.047) spiergroep waargeneem (Witvrou et al., 2003:44).

'n Sterk verband is tussen die gebrekkige soepelheid van die quadriceps ( $P = 0.009$ ) en hampese ( $P = 0.04$ ) spiergroepe waargeneem en die ontwikkeling van Patella tendonitis. As gevolg van die klein getal atlete wat hierdie toestand opgedoen het asook die beperkte intrinsieke risikofaktore wat ondersoek is, waarsku die outeurs dat sorg gedra moet word om nie hierdie resultate te sien as die absolute risikofaktor vir die opdoen van Patella tendonitis nie. (Witvrou et al., 2001:193).

Na 'n oorsig van die literatuur is Thacker et al. (2004:376) egter minder oortuig van die rol wat verbeterde soepelheid het om beserings te voorkom. In hulle samevatting kon hulle nie genoegsame bewyse vind om verbeterde soepelheid te motiveer of te verwerp in die rol wat dit speel in die voorkoming van beserings nie.

## **2.6 Stappe wat gevolg kan word in die voorkoming van beserings**

Daar is konstante en betekenisvolle bewyse in die literatuur wat beseringsvoorkomingstrategieë ondersteun. Hierdie strategieë bestaan uit die volgende kombinasies: voorseisoen kondisionering, funksionele oefening, eksterne stutte, onderrig, krag en proprioseptiewe oefenprogramme wat deur die verloop van 'n seisoen gevolg word (Abernethy & Bleakley, 2007:636; Aaltonen et al., 2007:1591).

### i) Korrekte Biomeganika en Neuromuskulêre beheer

Tydens die bespreking van anatomiese belyning as 'n intrinsieke risikofaktor vir beserings, is reeds gesien hoe verbeterde landing tegniek en verbeterde neuromuskulêre beheer kan bydra tot 'n beperking van beserings as dit in netbal toegepas sou word (McLean et al., 2005:864; Yu et al., 2006:301; Powers aanbieding 2007; McLean et al., 2004:838).

'n Neuromuskulêre oefenprogram wat deur manlike adolessente basketbalspelers gevolg is, het biomeganiese verbeteringe by die eksperimentele groep tot gevolg gehad. Die spelers het na afloop van die 6 weke intervensieprogram met verbeterde kniefleksie hoeke geland na 'n "jump shot" landing. Verbeteringe is ook in die grond reaksie kragte waargeneem sowel as aan die arbeid wat verrig is om die liggaam voor die spesifieke aktiwiteit te rem (Louw et al., 2006:71). Hierdie verbeteringe het 'n beskermingseffek in die kniegewrig tot gevolg wanneer die speler na 'n sprong land. Die resultate van hierdie studie kan ook in ander sportsoorte van toepassing gemaak word waar soortgelyke spring aktiwiteite van die eise is, wat aan die atleet gestel word, byvoorbeeld netbal (Louw et al., 2006:72).

Mandelbaum et al. (2005:1005) het dramatiese afnames (88%) in AKL beserings bewerkstellig deur jong (14 – 18 jaar) vroulike sokkerspelers te onderwerp aan 'n neuromuskulêre oefenprogram. Daar is sterk klem gelê op die korrekte biomeganiese uitvoering van aktiwiteite wat “sagte landing” (groter knie en heupfleksie) na spronge insluit. Emery & Meeuwisse (2010:559) het ook 'n afname in totale beserings by binnehuise sokkerdeelnemers bewerkstellig.

Spelers van o/13 tot o/18 ouderdomsgroepe het aan 'n opwarmingsroetine deelgeneem wat strekke en neuromuskulêre beheeroefeninge insluit sowel as tuis proprioëpsie oefeninge. Totale beserings by die intervensiegroep was 38% laer as in die kontrolegroep en 'n 43% afname in akute beserings wat opgedoen is, is waargeneem. Daar was ook 'n tendens dat onderste ledemaat beserings (enkel- en knieligamentbeserings) laer was in die intervensiegroep alhoewel dit nie statisties betekenisvol was nie.

Pasanen et al. (2008:298) het ook 'n 66% afname bewerkstellig in nie-kontak beserings aan die onderste ledemaat nadat vroulike vloerbalspelers aan 'n neuromuskulêre oefenprogram deelgeneem het.

Shigeyuki et al. (2008:303) se resultate toon dat dit moontlik is om in slegs 2 weke statistiese betekenisvolle verbeteringe by vroulike basketbalspelers se biomeganika te bewerkstellig. Hierdie verbeteringe is in die frontale vlak waargeneem wat die dinamiese valgus in die knie verlaag het. Die verbeteringe is deur 'n neuromuskulêre oefenprogram wat gefokus het op funksionele beweginspatrone aangebring asook proprioëptiewe aktiwiteite. 'n Soortgelyke program wat deur handbalspelers vir opwarming voor oefensessies gebruik is, het ook statisties betekenisvolle afnames van beserings aan die onderste ledemate getoon (Olsen et al., 2005:252).

'n Omvattende neuromuskulêre oefenprogram wat ontwerp is om beserings aan die onderste ledemate van vroulike atlete te voorkom, kan ook tegelyke tyd verbeteringe in atletiese prestasie bewerkstellig. Die komponente waaruit hierdie oefenprogram bestaan sluit in pliometrie en bewegingskontrole, kernstabiliteit, balans, weerstandsoefening en interval spoedwerk. Daar is voortdurend terugvoer deur die instrukteur gegee wat klem gelê het op die korrekte biomeganika en tegniek tydens uitvoering (Myer et al., 2005:53). Atlete wat die 6 week program gevolg het, het verbeteringe in vertikale sprong, enkelbeen hop afstand toets, spoed, bankie druk, hurksit, knie omvang van beweging en knie varus en valgus hoeke getoon. Die resultate het vir alle toetse statistiese en praktiese betekenisvolle resultate gelewer (Myer et al., 2005:57).

Saunders et al. (2010:2) het 'n beseringsvoorkomingprogram aan afrigters van junior netbalspelers (o/11, o/13 en o/15 spelers) bekendgestel waar die fokus van die program was om die korrekte landingstegnieke vir jong spelers aan te leer. Die tegnieke is aan die afrigters geleer, wat dan die tegnieke by die oefeninge geïmplementeer het. Na afloop van die seisoen is die afrigters gevra om die waarde van die program te evalueer. Agt en tagtig persent van die afrigters het gevoel dat die program doeltreffend was om hul spelers se landingstegnieke te verbeter en dat hierdie verbeteringe deur die seisoen gehandhaaf is. Die afrigters se opinie rakende die waarde van hierdie verbeteringe ten opsigte van voorkoming van enkel en knie beserings is as volg geklassifiseer: Hoogs effektief (17%), Redelik effektief (54%), Gedeeltelik effektief (21%).

'n Nieu-Seelandse studie het die effektiwiteit van die integrering van voorkomende oefenprogramme in die opleiding van netbal- en sokker-afrigters in die gemeenskap ondersoek. Van die netbalafrigters het 89% die manier waarop hulle afrig verander. Agt en dertig persent van hierdie afrigters het baie aan hul afrigting verander, 32% heelwat verander en 19% het effens verander.

Die afrigters het ook aangedui dat 70% van hul spelers hul stop- en landtegnieke verander het sowel as hul op- en afwarm prosedures (Gianotti et al. 2010:33). Die studie se resultate wys daarop dat as beseringsvoorkoming as deel van afrigtingskursusse aangebied word dit 'n lewensvatbare metode is om beseringsvoorkoming by netbal te bevorder (Gianotti et al., 2010:35).

## ii) Verbeterde Proprioëpsie

Waterman et al. (2004:204) het die balans van 27 netbalspelers voor en na 'n wedstryd geëvalueer deur middel van 'n eenbeenstaan toets met toe oë. Daar is gevind dat die balans, na afloop van 'n netbalwedstryd op die dominante been afgeneem het. Die verskil was statisties betekenisvol. In die groep spelers met 'n geskiedenis van enkelligamentbeserings het die balans bilateraal meer verskil na die wedstryd as spelers met 'n kniebesering. Hierdie verskil het egter nie statistiese betekenisvolheid bereik nie. In 16.7% van die gevalle wat getoets is, was daar egter 'n verbetering in die balans.

In dieselfde studie is die afstand in 'n "lunge" beweging voor en na die wedstryd gemeet. Die afstand van die "lunge" het na afloop van die wedstryd beduidend verkort. Hierdie verskil was bilateraal waargeneem. Spelers met 'n geskiedenis van kniebeserings se afstande het groter afnames as die met enkelbeserings getoon. Die afname in die afstand mag 'n aanduiding wees van uitputting. Die verkorte "lunge" lewer moontlik 'n bydrae tot beter balans en verhoogde stabiliteit om die risiko vir beserings te verminder deur die afname in momentum (Waterman et al., 2004:205). Na aanleiding van hierdie studie kan die belang van verbeterde balans in netbalspelers gesien word.

Emery et al. (2005:753) het gewys dat 'n 6 weke tuis gebaseerde proprioseptiewe oefenprogram effektief is om statiese en dinamiese balans in jong (14-19 jaar) gesonde atlete te verbeter. Die program was ook effektief om selfgerapporteerde sportbесerings, insluitende enkelligamentbесerings, oor 'n periode van 6 maande te beperk.

'n Proprioseptiewe oefenprogram wat deur manlike en vroulike vlugbalspelers gevolg is, het getoon dat spelers in die eksperimentele groep, met 'n geskiedenis van laterale enkelligamentbесerings, 'n laer insidensie vir herbесerings getoon het as die van die kontrole groep wat nie die proprioseptiewe oefenprogram gevolg het nie (Verhagen et al., 2004:1393). Dit stem ooreen met die resultate van Stasinopoulos (2004:184) wat getoon het dat proprioseptiewe intervensie tot voorkoming van enkelligament herbесerings in vroulike vlugbalspelers lei. Soortgelyke resultate is ook in 'n studie in Noorweë verkry waar daar 'n 47% afname in enkelligament bесerings gekry is nadat die vlugbalspelers aan 'n intervensieprogram deelgeneem het, wat gefokus het op proprioseptiewe oefeninge op 'n balansbord en korrekte spring en landingtegniek (Bahr et al., 1997:175).

Oefeninge op 'n balansbord was ook effektief om akute en oorgebruiksбесerings tydens vroulike handbal wedstryde met 80% te laat afneem en met 71% tydens oefensessies. Spelers in die kontrole groep het 'n 5.9 keer groter kans gehad om 'n бесering aan die onderste ledemate op te doen as spelers wat aan die intervensieprogram deelgeneem het (Wedderkopp et al., 1999:43).

Reeds in vroeë navorsing na die oorsake van chroniese enkelonstabiliteit het Freeman et al. (1965:682) die verlies aan meganoreseptore geïdentifiseer as 'n moontlike oorsaak van hierdie toestand. Volgens Riemann (2002:391) het die literatuur egter die teendeel bewys deurdat verlies van geïsoleerde sensoriese insette deur die meganoreseptore nie versteurings in balans na enkelbeserings verduidelik nie. Die resultate van Riemann et al. (2004:392) wys geen verband tussen die verlies van meganoreseptore van die laterale enkelligament (deur lokale verdoving) en verlies van balans nie. Hierdie resultate wys daarop dat afname in balans na 'n enkelligament besering is meer waarskynlik 'n gevolg van verlies aan meganiese stabiliteit, veranderinge in sentrale senuwees stelsel en/of motoriese senuwee beperkinge.

Die sleutel vir die voorspelling en die veranderinge in balans wat waargeneem word na 'n enkelligamentbesering lê waarskynlik in die interaksie tussen veranderlikes soos spierkrag, omvang van beweging, proprioseptiewe faktore en balans (De Noronha et al., 2006:828; Riemann, 2002:386).

### iii) Verbeterde Rompstabiliteit

Rompstabiliteit kan gedefinieer word as die sentrale senuweestelsel se modulasie en effektiewe integrasie van lae drempelaktivering in lokale en globale spiersisteme (Mottram & Comerford, 2008:48). Die spiere en gewigte van die heup, pelvis en die vertebralekolom is sentraal geleë en kan sodoende deur middel van hierdie lae drempel aktivering, 'n stabiliserende rol vervul wat die liggaam benodig vir die distale segmente (ledemate) om hulle aksies te voltooi. Proksimale stabiliteit word sodoende voorsien vir distale mobiliteit en die funksie van die ledemate (Kibler et al., 2006:189). Die rompstabiliseerders is betrokke in feitlik alle bewegings van die boonste en onderste ledemate bv. hardloop, skop en gooi aktiwiteite. Dus moet die rompstabiliseerders in ag geneem word tydens evaluering en behandeling van alle ledemate beserings (Kibler et al., 2006:189).

Zazulak et al. (2007:1126) het 'n studie onderneem om te bepaal of daar 'n verband tussen rompstabiliteit en knie beserings bestaan wat deur atlete opgedoen word. Die resultate toon dat die atlete wat knie beserings opgedoen het se rompstabiliteit statisties laer was as die atlete wat geen beserings opgedoen nie. In die vroulike atlete wat ligamentbeserings opgedoen het, was die maksimale rompversteurings groter as die van die nie beseerde vroulike atlete gewees. 'n Afname in die rompstabiliteit kan dus die dinamiese stabiliteit van die kniegewrig beïnvloed en manlike en vroulike atlete aan beserings blootstel (Zazulak et al., 2007:1128).

Zazulak et al. (2007:372) het verder gewys dat 'n afname in aktiewe proprioëpsie van die rompstabiliseerders 'n voorspeller was van kniebeserings in vroulike atlete.

## Bibliografie

1. ABERNETHY, L., & BLEAKLEY, C. 2007. Strategies to prevent injury in adolescent sport: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 41:627-638
2. AALTONEN, S., KARJALAINEN, H., HEINONEN, A, PARKKARI, J., & KUJALA, M. 2007. Prevention of sports injuries. *Archives of Internal Medicine*, 167:1585-1592
3. ARNASON, A., SIGURDSSON, S.G., GUDMUNDSSON, A., HOLME, I., ENGBRETTSEN, L., & BAHR, R. 2004. Risk factors for injuries in football. *American Journal of Sports Medicine*, 32:5-16
4. BAHR, R., & BAHR, I.A. 1997. Incidence of acute volleyball injuries: a prospective cohort study of injury mechanisms and risk factors. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in sports*, 7:166-171
5. BAHR, R., LIAN, Ø., & BAHR, I.A. 1997. A twofold reduction in the incidence of acute ankle sprains in volleyball after the introduction of an injury prevention program: a prospective cohort study. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 7:172-177
6. BARRETT, J.R., TANJI, J.L., & DRAKE, C. 1993. High- versus low-top shoes for the prevention of ankle sprains in basketball players. A prospective randomized study. *American Journal of Sports Medicine*, 21:582-585

7. CARCIA, C.R., SHULTZ, S.J., GRANATA, K.P., GANSNEDER, B.M., & ERRIN, D.H. 2004. Knee ligament behavior following a controlled loading protocol does not differ by menstrual cycle. *Clinical Biomechanics*, 19:1048-1054
8. CHAUDHARI, A.M., & ANDRIACCHI, T.P. 2006. The mechanical consequences of dynamic frontal plane limb alignment for non-contact ACL injury. *Journal of Biomechanics*, 39:330-338
9. CHOMIAK, J., JUNGE, A., & PETERSON, L. 2000. Severe injuries in football players. Influencing factors. *American Journal of Sports Medicine*, 28:85-68
10. DE NORONHA, M., REFSHAUE, K.M., HERBERT, R.D., & S.L. KILBREATH. 2006. Do voluntary strength, proprioception, range of motion, or postural sway predict occurrence of lateral ankle sprain? *British Journal of Sports Medicine*, 40:824-828
11. DRAGOO, J., LEE, R.S., BENHAIM, P., FINERMAN, G.A., & HAME, S.L. 2003. Relaxin receptors in the human female anterior cruciate ligament. *American Journal of Sports Medicine*, 31:577-584
12. DVORAK, J., JUNGE, A., CHOMIAK, J., GRAF-BAUMANN, T., PETERSON, L., RÖSCH, D., & HODGSON, R. 2000. Risk factor analysis for injuries in football players. *American Journal of Sports Medicine*, 28:69-74

13. EILING, E., BRYANT, A.L., PETERSEN, W., MURPHY, A., & HOHMANN, E. 2007. Effects of menstrual-cycle hormone fluctuations on musculotendinous stiffness and knee joint laxity. *Knee Surgery Sports Traumatol Arthrosc*, 15:126-132
14. EMERY, C.A., CASIDY, D.J., KLASSEN, T.P., ROSYCHUK, R.J., & ROWE, B.H. 2005. Effectiveness of a home-based balance-training program in reducing sports-related injuries among healthy adolescents: a cluster randomized controlled trial. *CMAJ*, 15:749-754
15. EMERY, C.A. & MEEUWISSE, W.H. 2010. The effectiveness of a neuromuscular prevention strategy to reduce injuries in youth soccer: a cluster-randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine*, 44:555-562
16. FARYNIARZ, D.A., BHARGAVA, M., LAJAM, C., ATTIA, E.T., & HANNAFIN, J.A. 2006. Quantitation of estrogen receptors and relaxin binding in human anterior cruciate ligament fibroblasts. *In Vitro Cellular and Developmental Biology - Animal*, 42:176-181
17. FINCH, C., DA COSTA, A., STEVENSON, M., HAMER, P., & ELLIOTT, B. 2002. Sports injury experiences from the Western Australian sports injury cohort study. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 42:462-467

18. FONG, D., HONG, Y., CHAN, L., & YUNG, P. 2007. A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. *Sports Medicine*, 37:73-94
19. FREEMAN, M.A.R., DEAN, M.R.E., & HANHAM, I.W.F. 1965. The etiology and prevention of functional instability of the foot. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 47:678-685
20. FULLER, C.W., MOLLOY, M.G., BAGATE, C., BAHR, R., BROOKS, J.H.M., DONSON, H., KEMP, S.P.T., McCORY, P., McINTOSH, S., MEEUWISSE, W.H., QUARRIE, K.L., RAFTERY, M., & WILEY, P. 2007. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures for studies of injuries in rugby union. *British Journal of Sports Medicine*, 41:328-331
21. GIANOTTI, S., HUME, P.A. & TUNSTALL, H. 2010. Efficacy of injury prevention related coach education within netball and soccer. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13:32-35
22. GRIBBLE, P.A., RADEL, S., & ARMSTRONG, C.W. 2006. The effects of ankle bracing on the activation of the peroneal muscles during a lateral shuffling movement. *Physical Therapy in Sport*, 7:14-21
23. HÄGGLUND, M., WALDEN, M., & EKSTRAND, J. 2003. Exposure and injury risk in Swedish elite Sports. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 13:364-370

24. HÄGGLUND, M., WALDEN, M., & EKSTRAND, J. 2006. Previous injury as a risk factor for injury in elite football: a prospective study over two consecutive seasons. *British Journal of Sports Medicine*, 40:767-772
25. HARTIG, D.E., & HENDERSON, J.M. 1999. Increasing hamstring flexibility decreases lower extremityoveruse injuries in military basic trainees. *The American Journal of Sports Medicine*, 27:173-176
26. HAWKINS, R.D., & FULLER, C.W. 1999. A prospective epidemiological study of injuries if four English professional football clubs. *British Journal of Sports Medicine*, 33:196-203
27. HEWETT, T.E. 2000. Neuromuscular an hormonal factors associated with knee injuries in female athletes. *Sports Medicine*, 5:313-317
28. HOOTMAN, J.M., RANDALL, D., & AGEL, J. 2007. Epidemiology of collegiate injuries for 15 sports: Summary and recommendations for injury prevention initiatives. *Journal of Athletic Training*, 42:311-319
29. HOPPER, D., & ELLIOTT, B. 1993. Lower limb and back injury patterns of elite netball players. *Sports Medicine*, 16:148-162
30. HOPPER, D., ELLIOTT, B., & LALOR, J. 1995. A descriptive epidemiology of netball injuries during competition: a five year study. *British Journal of Sports Medicine*, 29:223-228

31. 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*, 31:97-199
32. HOPPER, D.M., HOPPER, J.L., & ELLIOTT, B. 1995. Do selected kinanthropometric and performance variables predict injuries in female netball players? *Journal of Sports Sciences*, 13:213-222
33. HOPPER, D.M., McNAIR, P., & ELLIOTT, B.C. 1999. Landing in netball: effects of taping and bracing the ankle. *British Journal of Sports Medicine*, 33:409-413
34. IRELAND, M.L. 1999. Anterior cruciate ligament injury in female athletes: Epidemiology. *Journal of Athletic Training*, 34:150-154
35. IWAMOTO, J., TAKEDA, T., SATO, Y. & MATSUMOTO, H. 2008. Retrospective case evaluation of gender differences in sports injuries in a Japanese sports medicine clinic. *Gender Medicine*, 5:405-414
36. JUNGE, A., & DVORAK, J. 2007. Injuries in female football players in top-level international tournaments. *British Journal of Sports Medicine*, 41:3-7
37. JUNGE, A., DVORAK, J., GRAF-BAUMANN, T., & PETERSON, L. 2004. Football injuries during FIFA tournaments and the Olympic Games, 1998 – 2001: development and implementation of an injury-reporting system. *American Journal of Sports Medicine*, 32:80–83

38. JUNGE, A., DVORAK, J., & GRAF-BAUMANN, T. 2004. Football injuries during the World Cup 2002. *American Journal of Sports Medicine*, 32:23-27
39. KIBLER, W.B., PRESS, J., & SCIASCIA, A. 2006. The role of core stability in Athletic function. *Sports Medicine*, 3:189-198
40. KNOWLES, S.B. 2010. Is there an injury epidemic in girls' sports? *British Journal of Sports Medicine*, 44:38-44
41. KUCERA, K.L., MARSHALL, S.W., KIRKENDALL, D.T., MARCHAK, P.M., & GARRETT, W.E.(JNR), 2005. Injury history as a risk factor for incident injury in youth soccer. *British Journal of Sports Medicine*, 39:462-466
42. LOUW, Q., GRIMMER, K., & VAUGHAN, C.L. 2006. Biomechanical outcomes of a knee neuromuscular exercise programme among adolescent basketball players: A pilot study. *Physical Therapy in Sport*, 7:65-73
43. MAFFULLLI, N., LONGO, U.G., GOUGOULIAS, N., LOPPINI, M., & DENARO, V. 2010. Long-term health outcomes of youth sports injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 44:21-25
44. MALINZAK, R.A., COLBY, S.M., KIRKENDALL, D.T., YU, B., & GARRETT, B.E. 2001. A Comparison of knee joint motion patterns between men and women in selected athletic tasks. *Clinical Biomechanics*, 16:438-445

45. MANDELBAUM, B.R., SILVERS, J.H., WATANABE, D.S., KNARR, J.F., THOMAS, S.D., GRIFFIN, Y.L., KIRKENDALL, D.T., & GARRET, W. (JNR), 2005. Effectiveness of a neuromuscular and proprioceptive training program in preventing Anterior Cruciate Ligament injuries in female athletes. *American Journal of Sports Medicine*, 33:1003-1010
46. MASHARAWI, Y., CARMELI, E., MASHARAWI, R., & TROTT, P. 2003. The effect of braces on restricting weight-bearing ankle inversion in elite netballers. *Physical Therapy in Sport*, 4:24-33
47. McKAY G.D., GOLDIE, P.A., & PAYNE, W.R. 2001. Ankle injuries in basketball: injury rate and risk factors. *British Journal of Sports Medicine*, 35:103-108
48. McLEAN, S.G., HUANG, X., & VAN DEN BOGERT, A.J. 2005. Association between lower extremity posture at contact and peak knee valgus moment during sidestepping: Implication for ACL injury. *Clinical Biomechanics*, 20:863-870
49. McLEAN, S.G., HUANG, X., SU, A., & VAN DEN BOGERT, A.J. 2004. Plane biomechanics cannot injure the ACL in sidestep cutting. *Clinical Biomechanics*, 14:828-838
50. McMANUS, A., STEVENSON, M.R., & FINCH, C.F. 2006. Incidence and risk factors for injury in non-elite netball. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9:119-124

51. MESSINA, D.F., FARNEY, W.C., & DeLEE, J.C. 1999. The incidence of injury in Texas high school basketball. *American Journal of Sports Medicine*, 27:294-299
52. MOTTRAM, S., & COMERFORD, M. 2008. A new perspective on risk assessment. *Physical Therapy in Sport*, 9:40-51
53. MUMMERY, W.K., SCHOFIELD, G., & SPENCE, J.C. 2002. The epidemiology of medically attended sport and recreational injuries in Queensland. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 5:307-320
54. MURPHY, D.F., CONNOLLY, D.A.J., & BEYNNON, B.D. 2003. Risk factors for lower extremity injury: a review of the literature. *British Journal of Sports Medicine*, 37:13-29
55. MYER, G.D., FORD, K.R., PALUMBO, J., & HEWETT, T.E. 2005. Neuromuscular training improves performance and lower-extremity biomechanics in female athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19:51-60
56. NAGANO, Y., HIROFUMI, I., AKAI, M., & FUKUBAYASHI, T. 2007. Gender differences in knee kinematics and muscle activity during single limb drop. *The Knee*, 14:218-223

- 
57. NICHOLL, J.P., COLEMAN, P., & WILLIAMS, B.T. 1995. The epidemiology of sports and exercise related injury in the United Kingdom. *British Journal of Sports Medicine*, 29:232-238
  58. OLSEN, O., MYKLEBUST, G., ENGBRETSSEN, L., HOLME, I., & BAHR, R. 2005. Exercises to prevent lower limb injuries in youth sports: cluster randomised controlled trial. *British Medical Journal*, 330:449-455
  59. OTAGO, L., & PEAKE, J. 2007. The role of insurance data in setting priorities for netball injury prevention strategies. *Journal Of Science And Medicine In Sport / Sports Medicine Australia*, 10:105-109
  60. OTAGO, L. 2004. Kinetic analysis of landings in netball: is a footwork rule change required to decrease ACL injuries? *Journal of Science and Medicine in Sport*, 7:85-95
  61. PARK, S.K., STEFANYSHYN, D.J., HART, D.A., LOITZ-RAMAGE, B., & RONSKY, J.R. 2007. Influence of hormones on knee joint laxity and joint mechanics in healthy females. Verrigtinge 2007 XXI ISB Kongres, 2 Julie 2007, *Journal of Biomechanics*, 40:42
  62. PASANEN, K., PARKKARI, J., ROSSI, L., & KANNUS, P. 2008. Artificial playing surface increases the injury risk in pivoting indoor sports: a prospective one-season follow-up in Finnish female floorball. *British Journal of Sports Medicine*, 42:194-197

63. PASANEN, K., PARKARRI, J., PASANEN, M., HILLOSKORPI, H., MÄKINEN, T., JÄRVINEN, M., & KANNUS, P. 2008. Neuromuscular training and the risk of leg injuries in female floorball players: cluster randomised controlled study. *British Medical Journal*, 337:295-301
64. PETERSON, L., JUNGE, A., & CHOMIAK, J. 2000. Incidence of football injuries and complaints in different age groups and skill-level groups. *American Journal of Sports Medicine*, 28:51-57
65. PLUIM, B.M., STAAL, J.B., WINDLER, G.E., & JAYANTHI, N. 2006. Tennis injuries: occurrence, aetiology and prevention. *British Journal of Sports Medicine*, 40:415-423
66. POLLARD, C.D., BRAUN, B., & HAMILL, J. 2006. Influence of gender, estrogen and exercise on anterior knee laxity. *Clinical Biomechanics*, 21:1060-1066
67. POWERS, C.M. 1998. The influence of altered lower-extremity kinematics on patellofemoral joint dysfunction: A theoretical perspective. *Journal of Orthopaedic Sports Physical Therapy*, 28:345-354
68. POWERS, C.M. 2007. Body lower quarter biomechanics. Johannesburg: Wits University. [Kursus notas]

- 
69. POWERS, C.M. 2003. The influence of altered lower-extremity kinematics on patellofemoral joint dysfunction: A theoretical perspective. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 33:639-646
70. QUATMAN, C.E., FORD, K.R., MYER, G.D., PATERNO, M.V., & HEWETT, T.E. 2008. The effects of gender and pubertal status on generalized joint laxity in young athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 11:257-263
71. RENSTROM, P., LJYNGQVIST, A., ARENDT, E., BEYNNON, B., FUKYBAYASHI, T., GARRETT, W., GEORGOULIS, T., HEWETT, T.E., JOHNSON, R., KROSSHAUG, G., MANDELBAUM, B., MICHELI, L., MYKLEBUST, G., ROOS, E., ROOS, H., SCHAMASCH, P., SHULTZ, S., WERNER, S., YOJTYS, E., & ENGEBRETSEN, L. 2008. Non-contact injuries in female athletes: an international olympic committee current concepts statement. *British Journal of Sports Medicine*, 42:394-412
72. RICARD, M.D., SCHULTIES, S.S., & SARET, J.J. 2000. Effects of high- top and low-top shoes on ankle inversion. *Journal of Athletic Training*, 35:38-43
73. RIEMANN, B.L. 2002. Is there a link between chronic ankle instability and postural instability. *Journal of Athletic Training*, 4:386-393
74. RIEMANN, B.L., MYERS, B.L., STONE, D.A., & LEPHART, S.C. 2004. Effect of lateral ankle ligament anesthesia on single-leg stance stability. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 36:388-396
-

- 
75. SAUNDERS, N., OTAGO, L., ROMITI, M., DONALDSON, A., WHITE, P. & FINCH, C.F. 2010. Coaches' perspectives on implementing an evidence-informed injury prevention programme in junior community netball. *British Journal of Sports Medicine (Aanlyn)*, Beskikbaar: <http://bjsm.bmj.com/content/early/2010/06/01/bjsm.2009.069039.full.pdf> [2 September 2010]
76. SILVERS, J.H., & MANDELBAUM, B.R. 2007. Prevention of anterior cruciate ligament injury in the female athlete. *British Journal of Sports Medicine*, 41:52-59
77. SHIGEYKUE, K., URABE, Y., & KAWAMURA, K. 2008. Alignment control exercise changes lower extremity movement in female basketball players. *The Knee*, 15:299-304
78. SLAUTERBECK, J.R., FUZIE, S.F., SMITH, M.P., CLARK, R.J., ZU, K., STARCH, D., & HARDY, D.M. 2002. The menstrual cycle, sex hormones and anterior cruciate ligament injury. *Journal of Athletic Training*, 37:275-278
79. SMITH, R., DAMODARAN, A.K., SWAMINATHAN, S., CAMPBELL, R., & BARNSLEY, L. 2005. Hypermobility and sports injuries in junior netball players. *British Journal of Sports Medicine*, 39:628-631
80. STASINOPOULOS, D. 2004. Comparison of three preventive methods in order to reduce the incidence of ankle inversion sprains among female volleyball players. *British Journal of Sports Medicine*, 38:182-185
-

81. STEVENSON, M.R., HAMER, P., FINCH, C.F., ELLIOT, B., & KRESNOW, M. 2000. Sport, age and sex specific incidence of sports injuries in Western Australia. *British Journal of Sports Medicine*, 34:188- 194
82. STRETCH, R.A. 2003. Cricket injuries: a longitudinal study of the nature of injuries to South African cricketers. *British Journal of Sports Medicine*, 37:250-253
83. THACKER, S.B., GILCHRIST, J., STROUP, D.F., & KIMSEY, D. (JNR) 2004. The impact of stretching on sports injury risk: A systematic review of the literature. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36:371-378
84. THACKER, S.B., STROUP, D.F., BRANCHE, C.M., GILCHRIST, J., GOODMAN, R.A., & WEITMAN, E.A. 1999. The prevention of ankle sprains in sports. *American Journal of Sports Medicine*, 27:753-760
85. VAES, P.H., DUQUET, W., CASTELEYN, P.P., HANDELBERG, F., & OPDECAM, P. 1998. Static and dynamic roentgenographic analysis of ankle stability in braced and nonbraced stable and functionally unstable ankles. *American Journal of Sports Medicine*, 26:692-702
86. VAN MECHELEN, W., HLOBIL, H., & KEMPER, H.C.G. 1992. Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. *Sports Medicine*, 14:82-99

- 
87. VERHAGEN, E., VAN DER BEEK, A., TWISK, J., BOUTER, L., BAHR, R., & VAN MECHELEN, W. 2004. The effect of a proprioceptive balance board training program for the prevention of ankle sprains: a prospective controlled trial. *American Journal of Sports Medicine*, 32:1385-1393
88. WATERMAN, N., SOLE, G., & HALE, L. 2004. The effect of a netball game on parameters of balance. *Physaical Therapy in Sport*, 5:200-2007
89. WEDDERKOPP, N., KALTOFT, M., LUNDGAARD, B., ROSENDAHL, M., & FROBERG, K. 1999. Prevention of injuries in young female players in European team handball. A prospective intervention study. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in sports*, 9:41-47
90. WILLIAMS, J.G.P. 1971. Aetiologic classification of sports injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 4:228-230
91. WITVROUW, E., DANNEELS, L., ASSLEMAN, P., D'HAVE, T., & CAMBIER, D. 2003. Muscle flexibility as a risk factor for developing muscle injureis in male professional soccer players. *American Journal of Sports Medicine*, 31:41-46
92. WITVROUW, E., BELLAMANS, J., LYSENS, R., DANNEELS, L., & CAMBIER, D. 2001. Intrinsic risk factors for the development of patellartendinitis in an athletic population. A two-year prospective study. *American Journal of Sports Medicine*, 29:190-195
-

93. WOJTYS, E.M., HUSTON, L.J., LINDENFELD, T.N., HEWETT, T.E., & GREENFIELD, M.V.H. 1998. Association between the menstrual cycle and anterior cruciate ligament injuries in female athletes. *American Journal of Sports Medicine*, 26:614-619
94. WOJTYS, E.M., HUSTON, L.J., MELBOURN, D., BOYNTON, M.D., SPINDLER, K.P., & LINDENFELD, T.N. 2002. The effect of the menstrual cycle on anterior cruciate ligament injuries in women as determined by hormone levels. *American Journal of Sports Medicine*, 30:182-188
95. YOON, Y.S., CHAI, M., & SHIN, D.W. 2004. Football injuries at Asian Tournaments. *American Journal of Sports Medicine*, 32:36-42
96. YU, B., & GARRETT, W.E. 2007. Mechanisms of non-contact ACL injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 41:47-51
97. YU, B., LIN, C., & GARRETT, W.E. 2006. Lower extremity biomechanics during the landing of a stop jump task. *Clinical Biomechanics*, 21:297-305
98. ZAZULAK, B.T., HEWETT, T.E., REEVES, N.P., GOLDBERG, B., & CHOLEWICKI, J. 2007. Neuromuscular control of the trunk predict knee injury risk. *American Journal of Sports Medicine*, 35:1123-1130

99. ZAZULAK, B.T., HEWETT, T.E., REEVES, N.P., GOLDBERG, B., & CHOLEWICKI, J. 2007. The effects of core proprioception on knee injury. *American Journal of Sports Medicine*, 35:368-373

# Hoofstuk 3

## *Metode van Onderzoek*



### **3.1 Inleiding**

Epidemiologiese studies verskaf die bewyse waarop risiko's bepaal word asook die effektiwiteit van voorkomende terapeutiese intervensie (Fuller & Drawer, 2004:352). Hierdie wetenskaplike data rakende die etiologie en insidensie van beserings is noodsaaklik vir mediese personeel om ingeligte aanbevelings aan beheerliggame, spanbestuurders, afrigters en spelers in verband met voorkomende oefenprogramme te maak (Le Roux, 2004:45). Aangesien die inhoud van hierdie studies van kritiese belang is, is dit noodsaaklik dat die data wat hieruit verkry word, spruit uit goed gedefinieerde metodologie. Sodoende word die ware risiko's van die sport en beserings akkuraat beskryf (Brooks & Fuller, 2006:460).

Volgens Murphy et al. (2003:14) is sportlui meer geneig tot beserings tydens kompetisie as tydens oefensessies omdat die wil om te wen hulle dwing om groter risiko's te neem wat die kans op beserings verhoog. Dit kan dus veronderstel word dat die risiko vir beserings verder verhoog sal word tydens spesifieke toernooie weens die druk wat op spelers deur afrigters, hulself en ondersteuners geplaas word om nie net suksesvol te wees tydens die toernooi nie, maar om te wen. Dit word bevestig deur studies waar slegs 5.4% van spelers tydens wedstryde deur die verloop van 'n seisoen (1985 – 1989) beseer is, teenoor die 23% van spelers wat tydens deelname aan die 1988 Australiese Netbalkampioenskappe beseer is (Hopper et al., 1995:224; Hopper & Elliot, 1993:149).

Hierdie studie sal die epidemiologie van beserings by Suid-Afrikaanse netbaltoernooie bepaal en evalueer. Die toernooie wat geïdentifiseer is, is die nasionale toernooi vir Suid-Afrikaanse universiteite, die nasionale toernooi vir 0/19 en 0/21 spelers sowel as die nasionale kampioenskappe vir senior spelers.

Tydens elke toernooi is die universiteite of provinsies in drie afdelings verdeel na gelang van hul posisie op ranglys soos bepaal deur die beheerliggaam. Die spanne het binne hul afdelings, oor die verloop van 4 tot 6 dae, teen mekaar meegeding in 'n rondomtalie formaat. Die top 4 spanne in elke afdeling het hierna op 'n uitklopbasis in 'n semi-finaal en finaal meegeding om die wenner van die toernooi te bepaal. Elke span het een of twee wedstryde per dag gespeel. Die spanbestuurders en afrigters kon bepaal watter spelers 'n wedstryd moet rus of slegs sekere van die 4 kwarte speel.

### **3.2 Metode van ondersoek**

Toestemming is deur Netbal Suid-Afrika verleen om die navorsingsprojek by die toernooie te onderneem.

#### **3.2.1 Vraelys**

'n Beseringsvraelys is gebruik om inligting van elke besering in te samel. Spanbestuurders en afrigters is die aand voor die aanvang van elke toernooi op 'n geskeduleerde vergadering toegesprek om die doel van die navorsing te verduidelik sowel as om hulle met instruksies vir die voltooiing en administrasie van die vraelys te voorsien. Spanbestuurders was verantwoordelik om toe te sien dat elke speler wat 'n besering opdoen, 'n vraelys voltooi. Sommige van die spanne het hul eie mediese personeel gehad, wat dan opdrag van bestuurders ontvang het om verantwoordelikheid vir die voltooiing van die vraelys te neem.

Inligting wat ingesluit was op die vraelys was die volgende: Persoonlike inligting bv. naam, van en kontakbesonderhede (vir gebruik om beserings op te volg na afloop van toernooi), inligting van besering bv. tyd in wedstryd van besering, posisie, anatomiese ligging, struktuur wat beseer is, eerste of herbesering, akuut of oorgebruik en of daar kontak met 'n ander speler was.

Die vraelyste wat voltooi is, is dan tydens 'n geskeduleerde vergadering met die spanbestuurders aan die einde van elke dag se spel ingesamel. Die navorser was ook vir die duur van elke toernooi by die noodhulp punt beskikbaar om hulp te verleen met die invul van die vraelys. Spelers wat vir behandeling by die noodhulpstasie aangemeld het, is direk na behandeling gevra om die vraelys te voltooi. Sodoende is redelike maatreëls getref om alle moontlike beserings te rapporteer. Hierdie prosedure van data insameling is ook in vorige navorsingsprojekte gebruik (Hopper & Elliot, 1993:151; Hopper et al., 1995:224).

### **3.2.2 Definisies**

#### a) Definisie van 'n besering

Volgens Fuller et al. (2007:328) plaas die verskillende definisies van beserings sowel as die verskil in metodologie van ondersoek na die beserings in rugby 'n beperking op die waarde van individuele studies en bemoeilik dit vergelyking van resultate tussen studies. Langley & Brenner (2004:71) het voorgestel dat die definisie van 'n besering deur internasionale samewerking en deur konsensus bepaal word.

Die internasionale sportfederasies van krieket, tennis, rugby en sokker het konsensusgroepe daargestel om definisies en metodologie te standaardiseer (Pluim et al., 2009; Fuller et al., 2007; Fuller et al., 2006; Orchard et al., 2005).

Fuller et al. (2006:193) noem dat die konsensusdokument vir sokker ten doel het om definisies, metodologie, toepassing en rapportering van data te standaardiseer nie net in sokker nie, maar dat hierdie dokument die basis van navorsing van beserings in ander spansportsoorte moet vorm.

Daar is wel 'n mate van bestendigheid in definisies wat gebaseer is op:

1. *Mediese behandeling* - sluit beserings in wat mediese aandag benodig, ongeag of wedstryd- of oefentyd verloor word.
2. *Verlore tyd* - met inagneming dat onderskei kan word tussen tyd wat tydens wedstryde en oefening verlore gaan, of wedstryde alleen (Brooks & Fuller, 2006:462).

Dieselfde struikelblokke geld met die navorsing van epidemiologie van beserings in netbal. Geen konsensus bestaan oor die definisie van 'n besering of die metodologie wat gevolg moet word tydens navorsing nie.

McManus et al. (2006:120) definieer 'n besering as 'n besering wat opgedoen word tydens deelname aan netbal en wat aanleiding gee tot een van die volgende:

- 'n Afname in die volume of vlak van sport deelname
- Die behoefte bestaan vir mediese advies of behandeling
- Nadelige sosio-ekonomiese effek op die deelnemer

Smith et al. (2005:629) definieer 'n beserings as trauma wat opgedoen is aan 'n spesifieke liggaamsdeel wat die staking van spel tot gevolg het en die speler dwing om ten minste een wedstryd te mis.

Vir die doel van hierdie studie is 'n besering gedefinieer as:

***Enige fisieke klagte wat deur 'n speler opgedoen word na aanleiding van 'n netbalwedstryd of netbaloefening en wat die speler noodsaak om mediese behandeling te ontvang.***

Dit is soortgelyk aan die beseringsdefinisie wat deur die konsensusgroep vir beserings in sokker daargestel is en stem ooreen met die definisie van die konsensusgroep wat in rugby vasgestel is (Fuller et al., 2007:329; Fuller et al., 2006:193)

Hierdie definisie is nie identies nie, maar stem ooreen met die definisies van Hopper & Elliot (1993) en Hopper et al. (1995) wat 'n netbalbesering as 'n insident geag het wat 'n speler genoodsaak het om onmiddellike mediese behandeling te soek, of waar 'n ledemaat gepresenteer het met 'n mate van onbruikbaarheid. Hierdie ooreenstemming stel die navorser in staat om resultate te vergelyk. Dit is ook van groot waarde omdat die ouderdomsgroepe in hierdie studies grootliks ooreenstem.

b) Herhalende besering

'n Herhalende besering is soos volg gedefinieer:

***'n Besering wat plaasvind na die terugkeer tot volle deelname na herstel van die indeksbesering. Dit is 'n besering van dieselfde tipe en by dieselfde ligging as die indeksbesering.***

Hierdie is soortgelyk aan die definisie wat deur die internasionale sokker- en rugbyfederasies gebruik is om herhalende beserings in hul konsensusdokumente te formuleer (Fuller et al., 2007:329; Fuller et al., 2006:194).

c) Graad van besering

Die graad van besering is deur die rugby- en sokkerfederasies bepaal deur die hoeveelheid dae wat die speler vir wedstryde en oefening verloor.

Die hoeveelheid dae wat vanaf die datum van besering tot die datum wat die speler terugkeer verby is tot volle deelname aan oefening en beskikbaar is om in die span ingesluit te word (Fuller et al., 2007:329; Fuller et al., 2006:194).

Soos wat reeds aan die begin van die hoofstuk aangedui is, is die druk wat tydens 'n toernooi op die spelers geplaas word deur afrigters en hulself baie hoog. 'n Speler sal in so 'n geval waarskynlik deur die pyn speel om aan 'n ekstra wedstryd gedurende die toernooi deel te neem.

Dit word dus veronderstel dat die speler wat in 'n toernooi beseer word vinniger sal terugkeer tot volle deelname as wat die geval sou wees as sy slegs 'n paar oefensessies moes misloop. Dit is om hierdie rede dat die bogenoemde definisie soos volg vir hierdie studie aangepas is:

***Die hoeveelheid wedstryde wat die speler in die toernooi misgeloop het, nadat die besering opgedoen is.***

d) Wedstryd blootstelling

In die konsensusdokumente vir rugby en sokker word wedstrydblootstelling definieer as:

Spel tussen spanne of verskillende klubs (Fuller et al., 2007:329; Fuller et al., 2006:194).

In hierdie studie is daar gepoog om die wedstrydblootstelling te verfyn omdat afrigters selde, indien ooit, dieselfde spelers elke wedstryd die hele wedstryd laat speel. Alle spelers word 'n kans gegun om deel van die wedstryd situasie te wees, hetsy dit van taktiese aard is (rus van sleutelspelers vir belangrike wedstryde) of om spangees te behou en te bevorder. Die afrigter kon na elke kwart (15 min) van die wedstryd spelers wissel.

Wedstryd blootstelling is gedefinieer as:

***Die hoeveelheid wedstrydtyd (minute) in die toernooi voordat 'n besering plaasgevind het waar die volle kwart (15 min) getel word waarin die besering plaasgevind het.***

### 3.2.3 Statistiese verwerking

Alle data is elektronies gestoor deur die navorser in Microsoft Excel 2007. Al die verdere statistiese verwerkings was deur 'n biostatistikus met behulp van die S.A.S. uitgawe 9.1.3 uitgevoer.

Gemiddeldes, standaardafwykings, mediaan en persentiele is vir numeriese data bereken. Frekwensies en persentasies is vir kategoriese data bereken. Aangaande beserings tendense en insidensie is toepaslike p-waardes en/of vertrouensintervalle bereken vir die vergelyking van die studie se resultate en die literatuur.

Toestemming is deur die Etiese en Navorsingskomitee van die Universiteit van die Vrystaat vir die voltooiing van die studie verkry.

### Bibliografie

1. BROOKS, H.M., & FULLER, C.W. 2006. The influence of methodological issues on the results and conclusions from epidemiological studies of sports injuries. *Sports Medicine* 36:459-472
2. FULLER, C.W., & DRAWER, S.C. 2004. The application of risk management in sport. *Sports Medicine*, 34:349-356
3. FULLER, C.W., EKSTRAND, J., JUNGE, A., ANDERSEN, BAHR, R., DVORAK, J., HÄGGLUND, M., McCRORY, P., & MEEUWISSE, H. 2006. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 40:193-201
4. FULLER, C.W., MOLLOY, M.G., BAGATE, C., BAHR, R., BROOKS, J.H.M., DONSON, H., KEMP, S.P.T., McCORY, P., McINTOSH, S., MEEUSISSE, W.H., QUARRIE, K.L., RAFTERY, M., & WILEY, P. 2007. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures for studies of injuries in rugby union. *British Journal of Sports Medicine*, 41:328-331
5. HOPPER, D., & ELLIOTT, B. 1993. Lower limb and back injury patterns of elite netball players. *Sports Medicine*, 16:148-162
6. HOPPER, D., ELLIOTT, B., & LALOR, J. 1995. A descriptive epidemiology of netball injuries during competition: a five year study. *British Journal of Sports Medicine*, 29:223-228
7. LANGLEY, J., & BRENNER, R. 2004. What is an injury? *Injury Prevention*, 10:69-71

8. LE ROUX, D.L. 2004. *Factors associated with injuries sustained by players during a Currie Cup rugby competition*. Bloemfontein: University of the Free State. (M.A.- dissertation)
9. McMANUS, A., STEVENSON, M.R., & FINCH, C.F. 2006. Incidence and risk factors for injury in non-elite netball. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9:119-124
10. MURPHY, D.F., CONNOLLY, D.A.J., & BEYNNON, B.D. 2003. Risk factors for lower extremity injury: a review of the literature. *British Journal of Sports Medicine*, 37:13-29
11. ORCHARD, J.W., NEWMAN, D., STRETCH, R., FROST, W., MANSINGH, A. & LEIPUS, A. 2005. Methods for injury surveillance in international cricket. *British Journal of Sports Medicine*, 39:22-28
12. PLUIM, B.M., FULLER, C.W., BATT, M.E., CHASE, L., HAINLINE, B., MILLER, S., MONTALVAN, B., RENSTRÖM, P., STROIA, K.A. & WEBER, K. 2009. Consensus statement on epidemiological studies of medical conditions in tennis, April 2009. *British Journal of Sports Medicine*, 43:893-897

# Hoofstuk 4

## *Resultate*



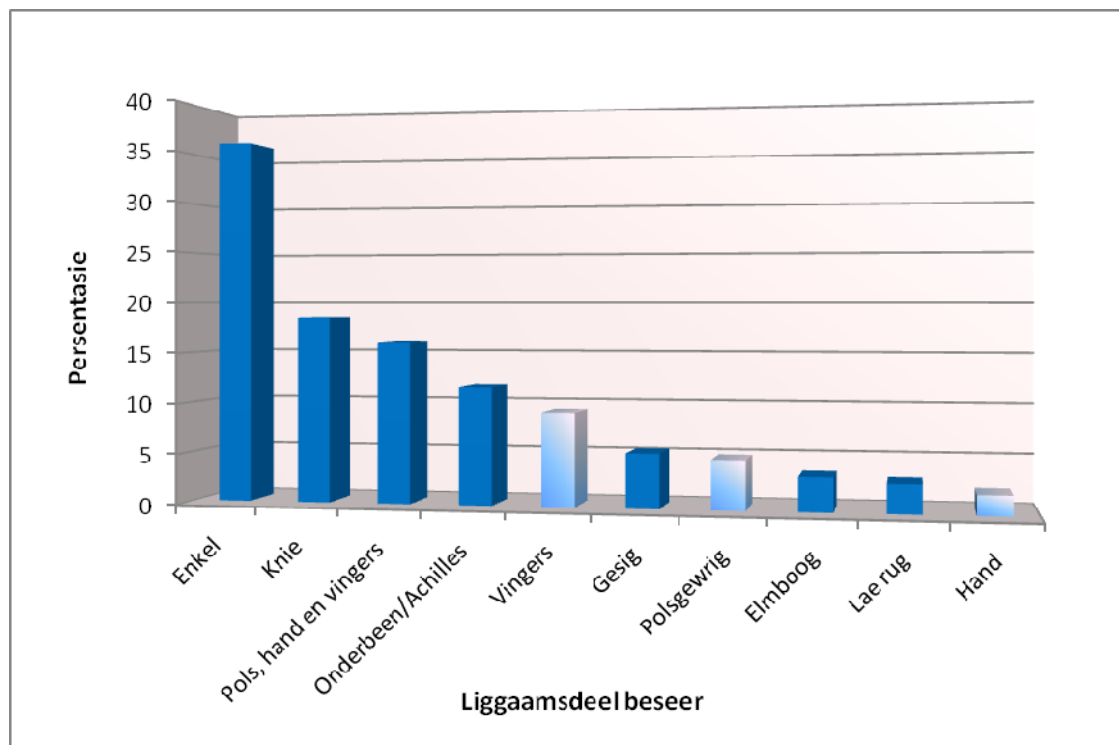
### **4.1 Inleiding**

Hierdie studie het ten doel gehad om die epidemiologie van beserings by Suid-Afrikaanse spelers te bepaal. Vir hierdie doelwit is drie nasionale toernooie (USSA, nasionale o/19, o/21 en nasionale senior toernooi) geïdentifiseer, waar beseringsopnames gedoen is. Vervolgens sal die resultate van hierdie data deur middel van beskrywende statistiek weergegee word.

### **4.2 Insidensie van beserings**

In die 2009 netbalseisoen is 'n beseringsopname gedoen tydens drie elite nasionale toernooie nl. Universiteite Sport in Suid-Afrika (USSA), Nasionale o/19 en o/21 toernooi, sowel as die Nasionale Senior toernooi. Daar was 'n totaal van 1280 spelers wat aan 447 wedstryde deelgeneem het. Honderd twee en negentig spelers het 'n totaal van 205 beserings opgedoen. Vyftien persent van die spelers wat aan die toernooie deelgeneem het, het een of meer beserings opgedoen. Die beseringsinsidensie was 500.7 beserings per 1000 speeldure. Die direkte waarskynlikheid dat 'n speler beseer sal word, kan ook bereken word op 0.16 per speler per wedstryd. Een en negentig persent van die beserings was akute, en 8.8% was 'n oorgebruiksbesering of chronies van aard. Vyf en negentig persent van die beserings is tydens wedstryde in die toernooi opgedoen. Drie persent van die beserings is tydens opwarming vir wedstryde en 2% tydens oefensessies gedurende die toernooie opgedoen. In 60.8% van die gevalle waar spelers beseer is, was daar kontak met 'n ander speler wat aanleiding gegee het tot die besering.

### 4.3 Anatomiese ligging van beserings

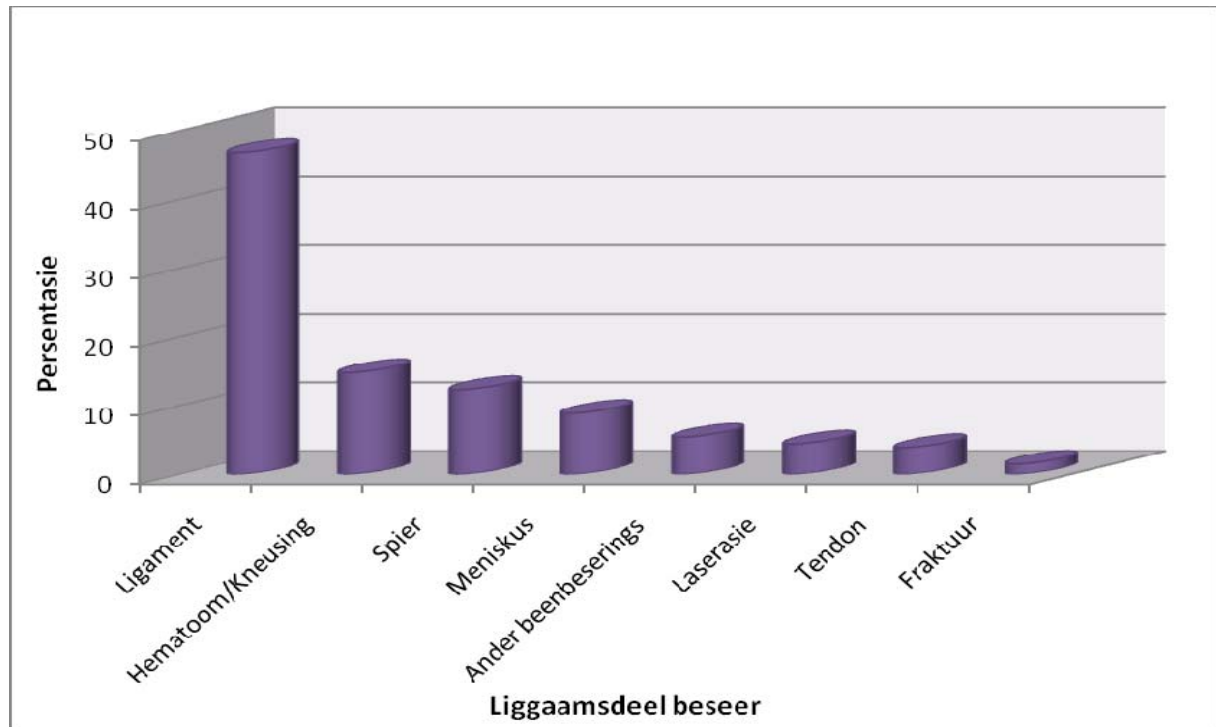


**Figuur 1. Ligging van beserings**

Die anatomiese ligging van beserings word weergegee in Figuur 1. Die mees algemene plek van beserings was die enkelgewrig (36.1%). Dit word gevolg deur die knie (18.5%), besering aan die pols, hand en vingers (16.1%) en onderbeen/achilles (11.7%).

As die beserings aan die pols en hand area afsonderlik getel word, is die beserings wat aan die vingers opgedoen is verantwoordelik vir 9.3% van alle beserings, 4.9% is aan die polsgewrig en 1.9% aan die hand opgedoen. Vyf persent van alle beserings is aan die gesig opgedoen, 3.4% aan elmboog en 2.9% aan die lae rug. Die res van die beserings was by die nek, ribbes, skouer, heup, lies, anterior- en posteriordy, voet en tone opgedoen. Dit was in elke geval verantwoordelik vir tussen 0.9 tot 2.4% van die totale beserings.

#### 4.4 Strukture beseer



**Figuur 2.** Strukture wat meeste beseer is

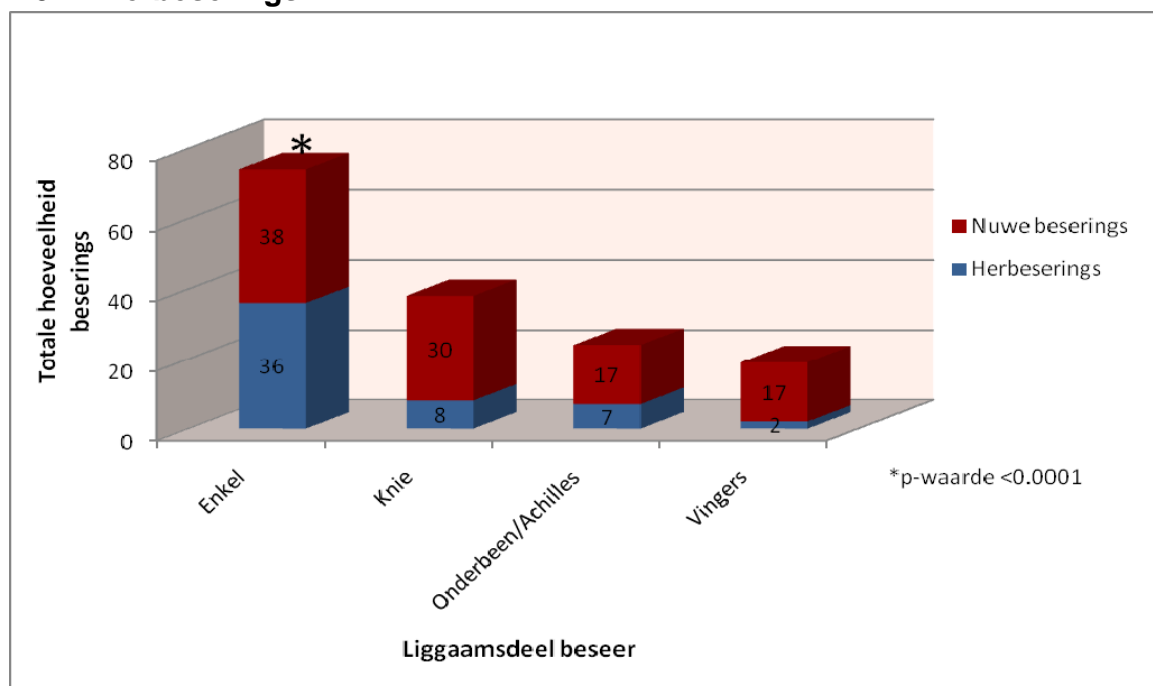
Ligamente was die struktuur wat die meeste beseer was, met 'n voorkoms van 46.8% van alle beserings. Sagteweefselkneusings/Hematome het die tweede meeste voorgekom (14.8%) en is gevolg deur spierbeserings (12.3%), miniskus (8.9%) en ander been beserings (5.4%). Onder ander been beserings in toestand soos Mediale Tibiale Stres Sindroom/Periositis en stres frakture ingesluit.

Van die beserings wat aan die enkel plaasgevind het, was 89.2% van die beserings aan die ligamente van die enkel opgedoen. Agt en dertig persent van die ligamentbeserings wat opgedoen was, is gediagnoseer as beserings aan die laterale enkelligamente, terwyl die mediale ligamentkompleks slegs betrokke was in 4.9% van die gevalle.

Die meeste beserings wat by die kniegewrig voorgekom het, was beserings wat aan die meniskus en/of kraakbeenbeserings (36.1%) opgedoen is. Hematome en/of kneusings (19.4%) en laserasies (11.1%) was ook beserings wat by hierdie gewrig opgedoen was. Die mediale kollaterale ligament (2.5%), laterale kollaterale ligament (1.2%), anterior-kruis ligament (0.6%) en patellofemorale pyn is diagnoses wat by die kniegewrig gevind is.

Beserings aan die pols, hand en vinger area is hoofsaaklik aan die ligamente (56.7%) opgedoen. Ander beserings aan die hand wat opgedoen is, sluit in sagteweefselkneusing (16.7%) asook laserasies (10%) wat opgedoen is as 'n val op die harde sementoppervlakte gekeer wou word. Ligamentverrekking was die diagnose wat die meeste by hierdie area voorgekom het (78.3%). Twee spelers het 'n fraktuur (4.4%) of avulsiefraktuur (4.4%) van die falangeale bene opgedoen.

#### 4.5 Herbeserings



**Figuur 3. Nuwe- vs. Herbeserings**

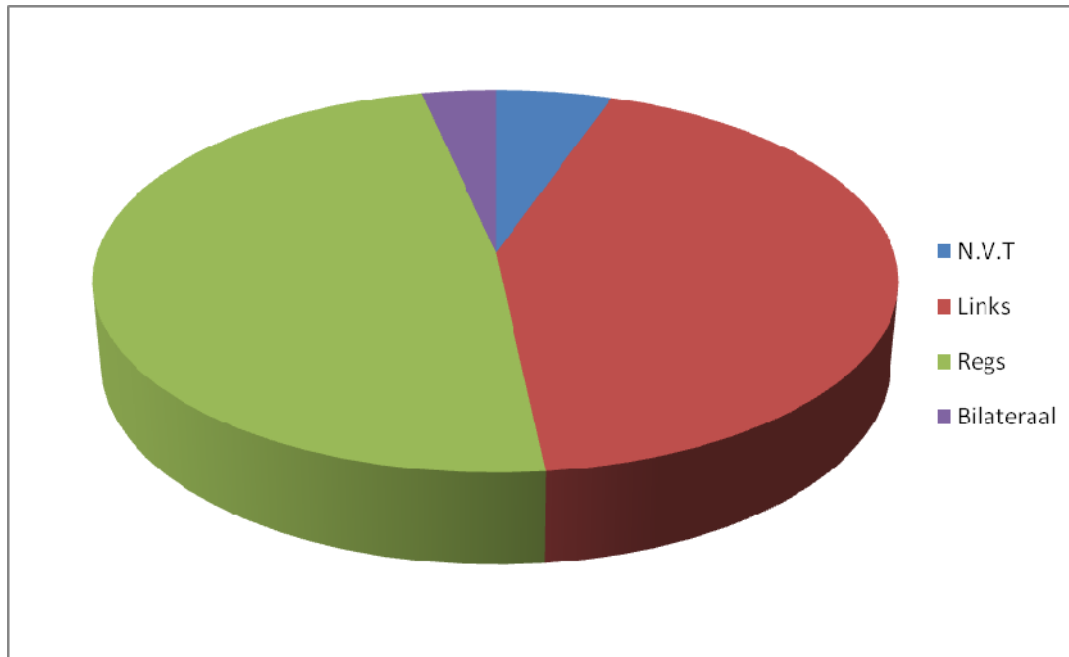
Van die 205 beserings wat opgedoen was is 148 (72.2%) nuwe beserings en 57 (27.8%) herbeserings. Een en vyftig persent van die spelers wat herbeserings opgedoen het, het meer as 12 weke gelede teruggekeer tot die spel. Vyf en twintig persent van spelers het 'n onlangse beserings opgedoen, en het in die laaste 1 of 2 weke teruggekeer tot spel, 18.2% het 'n beserings opgedoen in die laaste 3 tot 4 weke en 5.5% langer as 4 weke gelede.

Van die 74 enkelbeserings wat opgedoen is, was 48.7% herbeserings gewees. Die voorkoms van herbeserings by die enkel was statisties betekenisvol (p-waarde <0.0001). Herbeserings by die knie gewrig was slegs verantwoordelik vir 8 uit die 38 beserings (21.1%) wat plaasgevind het (p-waarde = 0.3033).

By die onderbeen/Achilles was 29% van beserings 'n herhaling van 'n vorige besering, en by die vinger kan 10.5% van beserings toegeskryf word aan herbeserings (Figuur 3). By die ribbes, lae rug, posterior dy, voet en tone was slegs een besering wat by die betrokke liggaamsdeel voorgekom het, 'n herbesering.

#### **4.6 Kant van besering**

Die voorkoms van alle beserings was eweredig versprei tussen die linker en regterkant van die liggaam. Die meeste van die beserings (48.3%) het aan die regterkant van die liggaam plaasgevind, en 42.9% aan die linkerkant. In 5.4% van die gevalle was dit nie van toepassing gewees nie (bv. besering aan die neus of ken), en in 3.4% van die gevalle het die besering bilateraal voorgekom.



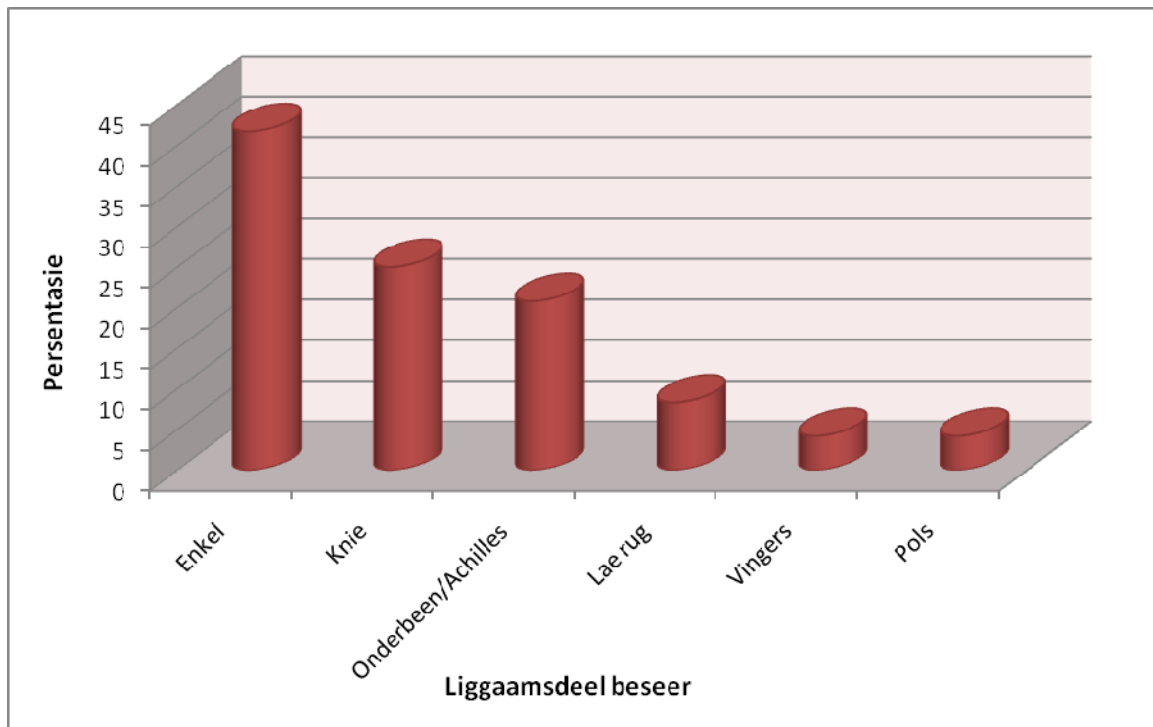
**Figuur 4. Kant van beserings**

Daar bestaan geen assosiasie tussen die beseerde enkel of knie en die kant van die gewrig (links of regs) wat beseer is nie (enkel p-waarde = 0.1284; knie p-waarde = 0.0814). In beide gevalle was die regterkant van die gewrig meer geneig tot beserings. By die enkel is 33% van die beserings aan die linker enkel opgedoen en 44.4% regs. By die knie is 14.8% van die beserings aan die linker knie opgedoen en 25.3% van die gevalle was die regter knie betrokke.

#### **4.7 Graad van beserings**

Die meeste van die beserings was gering van aard. In 70.7% persent van die gevalle was dit vir die spelers moontlik om of dadelik spel voort te sit of gereed te wees vir die volgende wedstryd. In 11.4% van die beserings was die spelers geforseer om tussen 1 en 2 wedstryde mis te loop.

Twee persent van die beserings het die beseerde spelers gedwing om tussen 3 en 5 wedstryde mis te loop, terwyl 3.5% van die beserings ernstig genoeg was om die spelers vir 7 dae buite aksie te hou. Twaalf persent van die beserings was van so aard dat die spelers vir langer as 7 dae buite aksie was.



**Figuur 5. Gewrigte waar ernstige beserings opgedoen is**

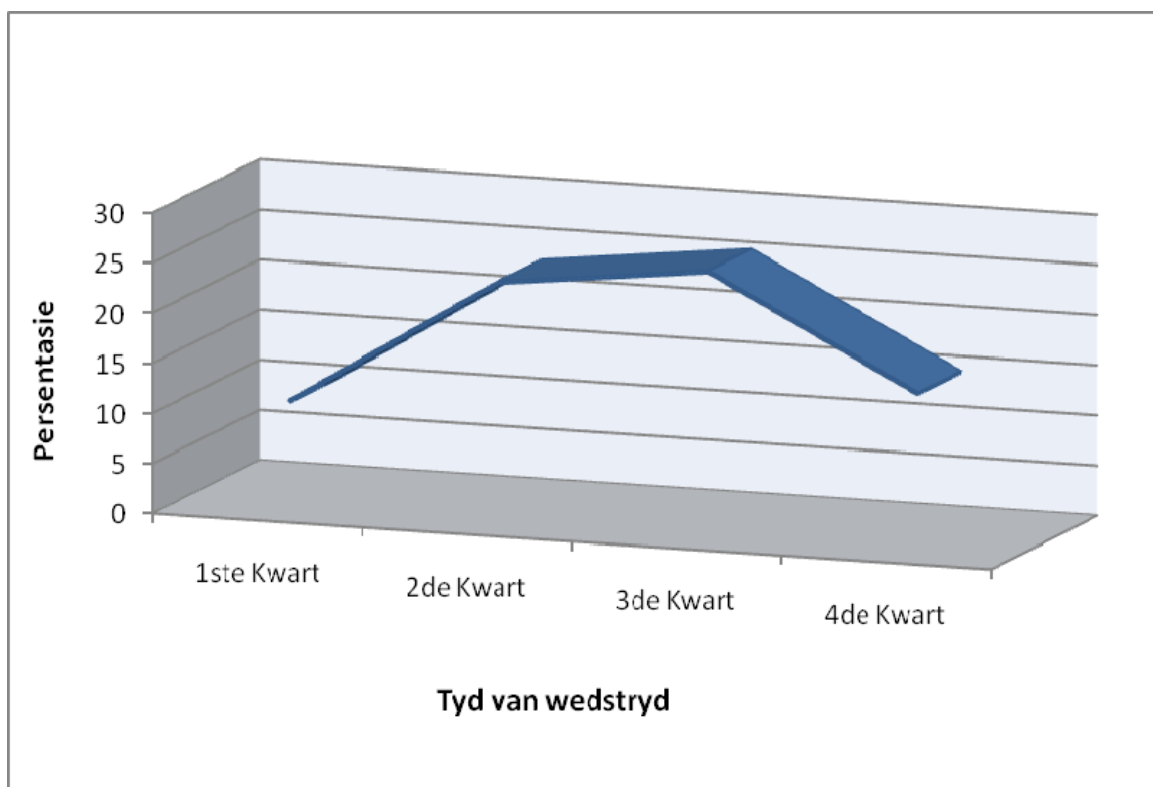
Van hierdie ernstige beserings het 10 (41.7%) by die enkel voorgekom, 6 (25%) by knie, 5 (20.8%) by die onderbeen/Achilles, 2 (8.3%) by die lae rug en 1 (4.2%) besering elk by die vingere en pols.

Daar kon geen betekenisvolle verskille tussen beseerde liggaamsdeel en graad van beserings gevind word nie (alle p-waardes > 0.05).

#### 4.8 Tyd van wedstryd en posisie

'n Netbalwedstryd word in 4 kwarte van 15 minute elk verdeel. Daar was 'n neiging dat beserings in elke kwart soos wat die wedstryd vorder toeneem. Die meeste beserings het in die middelste 30 minute van die wedstryd plaasgevind, met die beserings wat 'n piek (26%) tydens die 3de kwart van die wedstryd bereik. Die aantal beserings het dan weer in die 4de kwart (Figuur 4) gedaal.

Twee en twintig persent van die gevalle was die spelers in staat om die wedstryd te voltooi, en na afloop daarvan mediese beamptes vir behandeling te raadpleeg. Daar was ook 7 spelers (3.4%) wat 'n besering tydens opwarming voor 'n wedstryd opgedoen het.

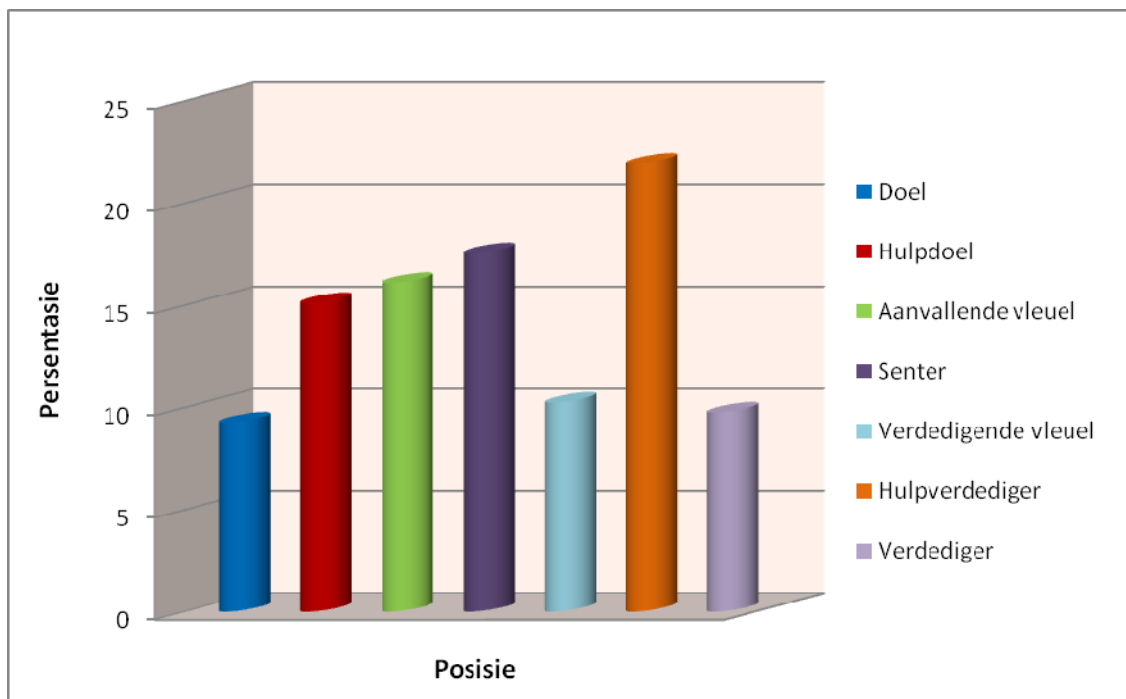


Figuur 6. Beserings in elke kwart van die wedstryd opgedoen

Die gemiddelde tyd wat 'n speler aan spel deelgeneem het voordat 'n besering opgedoen is, was 176 minute. Vyf en sewentig persent van die beserings wat opgedoen was, is opgedoen binne die eerste 240 minute van spel.

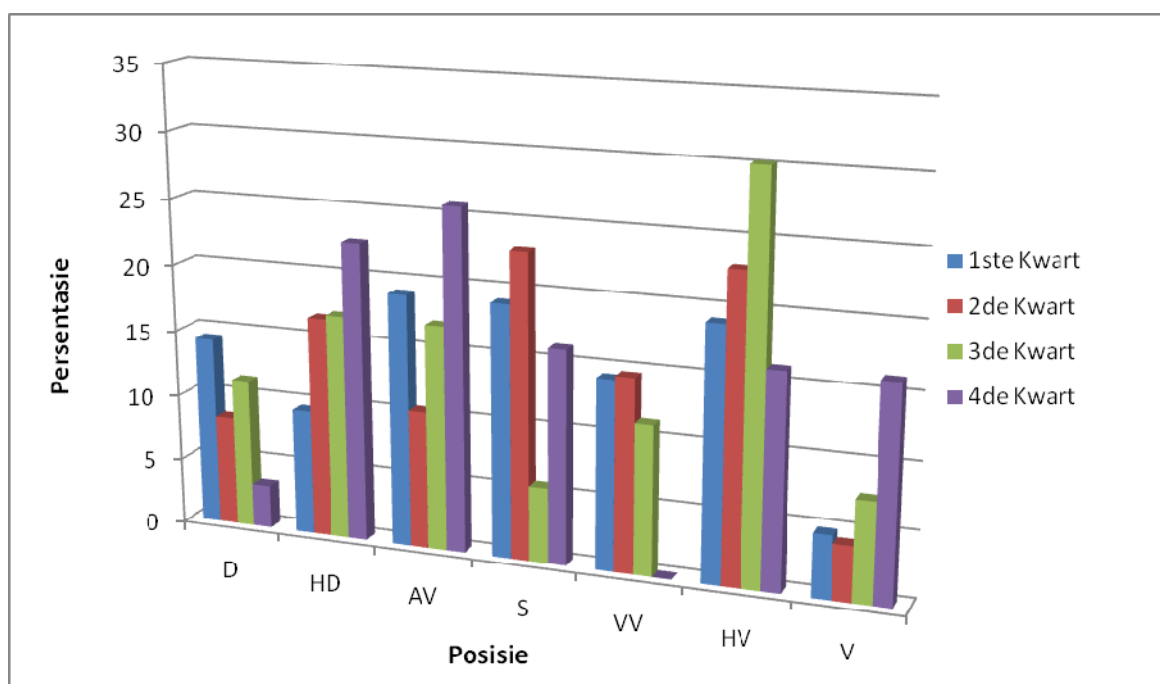
Daar was geen betekenisvolle ooreenkomst tussen die posisie van die speler en die tyd van die wedstryd waarin die besering opgedoen is nie ( $r = 0.1131$ ;  $p$ -waarde = 0.1073). Die hulpverdediger was die posisie waar die meeste beserings (22%) voorgekom het. Dit word gevolg deur beserings by die senters (17.6%).

Die voorkoms van die beserings het geleidelik by die aanvallende spelers gedaal. Die aanvallende vleuel het 16.1% van die beserings opgedoen, die hulpdoel 15.1% van beserings en die doel 9.3% van die beserings. Die verdedigende vleuel (10.2%) en verdediger (9.8%) het soortgelyke insidensie as die doel getoon. Hierdie drie posisies het die laagste insidensie van beserings getoon.



**Figuur 7.** Beserings volgens posisie

Die hulpdoel het die meeste beserings (30.2%) in die 3de kwart van die wedstryd opgedoen. Hierna is die meeste beserings deur die aanvallende vleuel in die 4de kwart van die wedstryd opgedoen (25.8%) gevolg deur die hulpdoel (22.6%), ook in die 4de kwart. Daarteenoor het die verdedigende vleuels geen beserings in die 4de kwart opgedoen nie. Slegs 5.7% van die senters se beserings is in die derde kwart van die wedstryd opgedoen.



**Figuur 8. Posisionele beserings tydens wedstryd**

## 4.9 Oefengewoontes van netbalspelers

### 4.9.1 Kernstabiliteit

**Tabel 1. Deelname van beseerde spelers aan kernstabiliteitsessies**

Kernstabiliteit				
<i>Sessies per week</i>	<i>Frekwensie</i>	<i>Persentasie</i>	<i>Kumulatiewe frekwensie</i>	<i>Kumulatiewe Persentasie</i>
0	104	51.74	102	51.74
1	21	10.45	125	62.19
2	26	17.91	161	80.1
3	18	8.96	179	89.05
4	11	5.47	190	94.53
5	11	5.47	201	100

Net meer as die helfte (51.7%) van netbalspelers gee geen aandag aan kernstabiliteit as komponent van hul oefenprogram nie.

Slegs 37.3% van spelers wat beseer was en wel aan hierdie spesifieke oefensessies deelgeneem het, het aan 1-3 kernstabiliteitsessies per week deelgeneem. Elf persent het aan 4 tot 5 sessies per week deelgeneem. Die gemiddelde tyd per sessie was 21 minute (Std afw =14.05) met 'n minimum tyd van 2 minute en maksimum van 90 minute.

### 4.9.2 Biomeganiese belyning

**Tabel 2. Deelname van beseerde spelers aan biomeganiese sessies**

Biomeganika				
<i>Sessies per week</i>	<i>Frekwensie</i>	<i>Persentasie</i>	<i>Kumulatiewe frekwensie</i>	<i>Kumulatiewe Persentasie</i>
0	116	57.71	116	57.71
1	13	6.47	129	64.18
2	30	14.93	159	79.1
3	22	10.95	181	90.05
4	12	5.97	193	96.02
5	8	3.98	201	100

Agt en vyftig persent van beseerde spelers neem aan geen vorm van oefening deel om biomeganiese belyning te verbeter nie. Drie en dertig persent van beseerde spelers het tussen 1 en 3 sessies per week deelgeneem en 9.9% van spelers het aan 4 tot 5 sessies per week deelgeneem. Die gemiddelde tyd per sessie was 20 minute (Std afw = 13.09). Twee minute en 60 minute was onderskeidelik die minimum en maksimum tye wat hieraan deelgeneem was.

#### 4.9.3 Soepelheid

**Tabel 3. Deelname van beseerde spelers soepelheidsessies**

Soepelheid				
<i>Sessies per week</i>	<i>Frekwensie</i>	<i>Persentasie</i>	<i>Kumulatiewe frekwensie</i>	<i>Kumulatiewe Persentasie</i>
0	9	4.48	9	4.48
1	7	3.48	16	7.96
2	56	27.86	72	35.82
3	46	22.89	118	58.71
4	42	20.9	160	79.6
5	41	20.4	201	100

Soepelheid blyk die algemeenste komponent te wees onder netbalspelers waaraan aandag geskenk word as 'n komponent vir beseringsvoorkoming. Slegs 4.5% van spelers het geen vorm van strekoefening deur die loop van 'n week gedoen nie. Vier en vyftig persent van spelers het aan 1 tot 3 sessies per week deelgeneem en 41.3% van spelers aan 4 tot 5 sessies per week. Die gemiddelde tyd wat aan 'n streksessie spandeer was, was 18 minute (Std afw = 10.89). Twee minute was die minimum en 60 minute die maksimum tyd van 'n sessie.

#### 4.9.4 Propriosepsie

**Tabel 4. Deelname van beseerde spelers aan proprioepsie sessies**

Proprioepsie				
<i>Sessies per week</i>	<i>Frekwensie</i>	<i>Persentasie</i>	<i>Kumulatiewe frekwensie</i>	<i>Kumulatiewe Persentasie</i>
0	119	59	119	59.2
1	16	7.96	135	67.16
2	27	13.43	162	80.6
3	20	9.95	182	90.55
4	8	3.98	190	94.53
5	11	5.47	201	100

Nege en vyftig persent van beseerde spelers het geensins aan 'n oefenprogram om proprioepsie te verbeter deelgeneem nie. Een en dertig persent van beseerde spelers het aan 1 tot 3 sessies per week deelgeneem, en 9.5% aan 4 tot 5 sessies per week. Die gemiddelde tyd per sessie was 18 minute (Std afw = 12.71) met 2 minute was die minimum tyd wat spandeer was aan 'n sessie en 60 minute die maksimum.

#### 4.10 **Oppervlak**

Tydens die nasionale senior toernooi wat plaasgevind het, was die wedstryde op twee verskillende oppervlaktes gespeel. Sommige van die wedstryde het op buitebane met 'n sementoppervlakte plaasgevind en ander op binnebane met 'n sintetiese oppervlakte (gelamineerde houtvloere). By hierdie toernooi het daar 'n totaal van 47 beserings plaasgevind waarvan 57.4% op die sement- en 42.6% op die sintetiese oppervlakte opgedoen is. Dit verteenwoordig 'n insidensiesyfer van 500 beserings per 1000 speelure op die sementoppervlak teenoor 259.7 beserings per 1000 speelure op die sintetiese oppervlakte.

Die enkel en knie was die gewrigte wat die meeste beserings by hierdie toernooi opgedoen het. Die enkel was betrokke by 31.9% (n = 15) van alle beserings by hierdie toernooi, en die knie by 21.3% (n = 10). Die beserings wat opgedoen was by die enkelgewrig was eweredig versprei tussen die twee oppervlaktes, met 53.3% (n = 8) van die beserings wat op die sement oppervlakte voorgekom het en 46.7% (n = 7) op die sintetiese oppervlakte. Die insidensie van kniebeserings op die sementoppervlakte was aansienlik hoër. Agt van die tien (80%) kniebeserings wat opgedoen was, is op die sementoppervlakte beseer.

Van al die beserings wat by hierdie toernooi aan die linkerkant van die liggaam opgedoen is, het 70.8% op die sementbane voorgekom. Beserings wat aan die regterkant van die liggaam opgedoen is, is meer eweredig tussen die sementoppervlak (42.1%) en die sintetiese binnebane (57.9%) versprei. Die verspreiding van ligamentbeserings was eweredig tussen die sementbane (52.2%) en sintetiesebane (47.8%) versprei. Meniskusbeserings het die tweede meeste voorgekom. Vyf van die agt (62.5%) beserings het op die sementbane plaasgevind.

Daar was geen onderskeid tussen die twee oppervlaktes wat ligte beserings betref nie. Waar spelers onmiddellik kon terugkeer tot die spel of gereed was vir die volgende wedstryd is beserings gelykop tussen die twee oppervlaktes verdeel. Drie uit die vyf beserings (60%), waar spelers tussen 1 en 2 wedstryde misgeloop het, was beserings wat op die sementoppervlakte plaasgevind het. In gevalle waar spelers vir langer as 7 dae buite aksie was, is 88.9% van hierdie beserings op die sementoppervlakte opgedoen.

# Hoofstuk 5

## *Bespreking van Resultate*



### **5.1 Inleiding**

Die tweede doelwit van hierdie studie was om die resultate wat verkry is, te vergelyk met dit wat in die literatuur gevind is. Hierdie hoofstuk is daaraan gewy om die resultate te vergelyk om sodoende ooreenkomste en verskille uit te wys. Daar sal ook gepoog word om redes aan te voer wat die verskille in die resultate van die huidige studie, en dit wat in die literatuur gevind is, te verduidelik.

### **5.2 Insidensie van beserings**

Die beseringsinsidensie in die huidige studie is bepaal op 500.7 beserings per 1000 speelure. Die waarskynlikheid dat 'n speler 'n besering sal opdoen is bereken op 0.16 per speler. In die meeste gevalle is die beseringsinsidensie hoër as wat in die literatuur gevind is.

Otago & Peak (2007:106) het die insidensie van netbalbeserings op 9.49 beserings per 1000 spelers bepaal. Dit kan ook uitgedruk word as 0.0095 beserings per speler. Die huidige studie se insidensie van 0.15 beserings per speler per wedstryd is bykans 17 keer hoër. Otago & Peak (2007:106) het hulle data ingesamel deur eise te ontleed, wat by 'n mediese fonds ingedien is. Om data op hierdie manier te versamel skakel ligte en sommige matige beserings uit.

Aangesien spelers waarskynlik slegs mediese hulp sal gaan soek indien dit 'n ernstige besering is, sal slegs ernstiger beserings gedokumenteer word. Spelers sal moontlik poog om ligte en matige beserings self te behandel om sodoende mediese uitgawes te beperk. Hierdie bevinding beklemtoon die belangrikheid van eenvormige metodologie van versameling van geseringsdata.

McManus et al. (2006:121) het 'n beseringsinsidensie van 14 beserings per 1000 speelure bevind. Soortgelyke studies van Stevenson et al. (2000:191) het die insidensie van netbalbeserings op gemeenskapsvlak as 12.1 beserings per 1000 speelure bepaal. In 'n opvolgstudie het Finch et al. (2002:462) die insidensie op 11.3 beserings per 1000 speelure bereken. Al die proefpersone was nie-elite netbalspelers wat lid was van 'n klub waar gemeenskapsvlak sport beoefen is. Hierdie studies is onderneem om die insidensie oor die verloop van 1 of 2 seisoene te identifiseer.

Die feit dat spelers in die huidige studie oor meer vaardighede beskik en dat die insidensie by 'n toernooi bepaal is, en nie oor die verloop van 'n seisoen nie, kon aanleiding gee tot 'n hoër beseringsinsidensie. In epidemiologiese studies word daarop gewys dat spelers van die A-afdelings of hoër ouderdomsgroepe, wat by implikasie oor meer vaardighede beskik, die hoogste insidensie van beserings gehad het, en dat die beserings afgeneem het soos wat na laer afdelings of ouderdomsgroepe beweeg word (Hopper et al. 1995:224; Hopper et al. 1995:217; Hopper & Elliot, 1993:152).

Verder is daar bewyse in die literatuur dat die insidensie van sportbeserings groter is as daar aan toernooie deelgeneem word as die insidensie van beserings tydens wedstryde wat deur die verloop van 'n seisoen opgedoen word (Junge et al., 2004:82; Yoon et al., 2004:38; Junge et al., 2004:25; Arnason et al., 2004:9; Hägglund et al., 2003:367; Hawkins & Fuller 1999:198).

Insluitingskriteria van die 3 studies (McManus et al. 2006:121; Stevenson et al., 2000:191; Finch et al., 2002:462), was om in die laaste 3 maande vry van enige sportbesering te wees. Sportbeserings kan lei tot verswakte strukture en wanbalanse in die liggaam wat die risiko vir herbeserings verhoog (Murphy et al., 2003:18). Dit is belangrik dat rehabilitasie, veral na 'n enkelligamentbesering, voltooi moet word om herbeserings te voorkom (Thacker et al., 1999:758). Die feit dat alle spelers wat aan die bogenoemde studies (McManus et al., 2006:121; Stevenson et al., 2000:191; Finch et al., 2002:462) deelgeneem het, vry van beserings was, skakel die voorkoms van herbeserings uit en sodoende word die insidensie van beserings verlaag. Die spelers wat in die huidige studie deelgeneem het, het waarskynlik min geleentheid gehad, of is die kans aan hulle gegun om drie maande te neem om volkome van hulle beserings te herstel. Dit het tot groter risiko vir herbesering en verhoogde beseringsinsidensie tydens die drie elite toernooie bygedra.

Verder is deelnemers aan die McManus et al. (2006:121), Stevenson et al. (2000:191) en Finch et al. (2002:462) studies elke 4 weke geskakel om data van beserings wat die laaste maand plaasgevind het in te win. Dit kon dus gebeur dat spelers vergeet het om van beserings melding te maak wat geringe gevolge vir hulle ingehou het. Die bewoording wat gebruik is om 'n besering te definieer was ook telkens so gestel dat slegs matige tot ernstige beserings ingesluit was in die beseringsopnames.

Die studie van Mummery et al. (2000) is een van die drie studies wat hoër insidensies as die van die huidige studie opgelewer het. Mummery et al. (2002:315) het 'n beseringsinsidensie by gemeenskapsvlak netbalspelers op 323.5 beserings per 1000 spelers bepaal. Die data is retrospektief (oor die 12 maande wat die studie vooraf gegaan het) deur middel van telefoonoproepe ingesamel. Om dit te vergelyk met die huidige studie kan die waarde verwerk word na 0.32 beserings per speler. Hierdie waarde is 2 keer hoër as die beseringsinsidensie van die huidige studie.

Om hierdie insidensiesyfer te bereken het Mummery et al. (2002:314) 'n beraming van die deelname syfer van die populasie wat ondersoek is gemaak. Die tempo van deelname aan netbal was bepaal deur die persentasie van die proefpersone wat self die aktiwiteit waarin hulle beseer was geïdentifiseer het.

Hierdie metode kon daartoe gelei het dat die totale hoeveelheid deelnemers aan die sport onderskat is, wat aanleiding gegee het tot die hoër insidensie. Dit blyk veral die geval te wees as Mummery et al. (2002:310) se insidensie van netbalbeserings in Queensland, Australië, vergelyk word met die studies uit Wes-Australië van McManus et al. (2006:120), Finch et al. (2002:463) en Stevenson et al. (2000:189).

Hopper et al. (1995:223) het die epidemiologie van netbalbeserings oor 'n tydperk van 5 jaar ondersoek. Die waarskynlikheid van 'n beserings tydens die vyf 14 week seisoene was bereken op 0.054 per speler per wedstryd. Dit sou egter meer korrek wees om die waarde uit te druk as slegs 0.054 beserings per speler, aangesien die hoeveelheid wedstryde of wedstrydtyd nie in die berekening ingesluit is nie. Die waarskynlikheid van beserings was bykans 3 keer laer as in die huidige studie. In die studie van Hopper et al. (1995:224) is ligte beserings nie in ag geneem met die insameling van data nie. Slegs beserings wat onmiddellike behandeling moes ontvang, of waar die besering gelei het tot 'n beperking in die gebruik van die gewrig, is ingesluit. Die data in Hopper et al. (1995) se studie is in 1985 tot 1989 ingesamel. Die intensiteit van spel was waarskynlik 21 jaar gelede baie laer as vandag. Die kompeterende ingesteldheid van moderne spelers en afrigters dra by tot die verhoging in die tempo en intensiteit waarmee vandag se netbalwedstryde gespeel word, wat aanleiding kan gee tot 'n verhoging in die voorkoms van beserings.

Die ander studie wat hoër insidensies as die huidige opgelewer het, was Hopper & Elliot (1993:152) wat onderneem het om ondersoek na die beserings in te stel wat deur netbalspelers uitsluitlik aan die onderste ledemate en lae rug opdoen word. In hierdie studie waar data ook tydens nasionale toernooie ingesamel is (o/16-, o/21- en ope afdelings), het 23% van spelers beserings aan hierdie anatomiese liggings opgedoen. Dit is nie duidelik uit die studie of die waarde van 23% die persentasie is van die totale spelers wat beseer is by hierdie anatomiese liggings, en of dit 23% van totale beserings verteenwoordig nie.

Indien die waarde 23% van alle spelers is, wat beseer is soos dit blyk te wees, verteenwoordig dit 'n waarskynlikheidswaarde van 0.23 beserings per speler. Dit is 1.4 keer groter as die resultate in die huidige studie, en beserings aan ander liggaamsdele word dan nie eens in ag geneem nie. Die data van die Hopper & Elliot studie is in 1988 ingesamel. Die afleiding dat die insidensie van beserings wat in die laat 1980's plaasgevind het laer is, as gevolg van 'n laer intensiteit en kompeterende ingesteldheid van spelers, kan dus nie gemaak word nie.

Hume & Steele (2000:407) het ook die epidemiologie van beserings by 'n driedag netbaltoernooi van verskeie ouderdomsgroepe (o/17-, o/19-, o/23- en ope afdelings) ondersoek. Die insidensie van beserings is bereken op 139.4 beserings per 1000 spelers (0.14 beserings per speler). Dit is soortgelyk aan die insidensie van die huidige studie (0.16 beserings per speler). Hume & Steele (2000:408) het ook die insidensie op 23.8 beserings per 1000 speelure bereken, maar dit is foutief. Hume & Steele (2000:408) noem dat die totale speeltyd van die toernooi 5 502 ure beloop het. Volgens Hume & Steel (2000:408) was daar 786 wedstryde per dag van 30 minute elk.

As die speelyd hiervolgens bereken word, was die totale speelyd van die driedag toernooi 1179 ure. In die huidige studie waar daar 16 dae netbal gespeel is, was daar 447 wedstryde met 'n totale wedstryd tyd wat 409 ure beloop het. Die 5502 ure en dus die 23.8 beserings per 1000 ure word op grond hiervan in twyfel getrek.

Dit blyk dus uit hierdie bespreking dat die insidensie van beserings wel hoër is tydens netbaltoernooie as beserings wat deur die verloop van 'n seisoen opgedoen word.

### **5.3 Anatomiese ligging van beserings**

In die huidige studie was die mees algemene plek van beserings die enkelgewrig (36.1%). Dit word gevolg deur die knie (18.5%), beserings aan die pols, hand en vingers (16.1%) en onderbeen/achilles (11.7%). Dit is in ooreenstemming met ander epidemiologiese studies, waar beserings aan die onderste ledemate die meeste by netbalspelers voorgekom het (Otago & Peak, 2007:105; Fong et al., 2007:73).

'n Beseringsgeskiedenis profiel van Hopper & Elliot (1993:161) wys dat die enkel- (58%) en kniegewrig (22%) die meeste by netbalspelers beseer word. 'n Soortgelyke rangorde van ligging is gevind by die studie van McManus et al. (2006:121) waar 32% van spelers enkel- en 17% kniebeserings opgedoen het. Dit is gevolg deur 15% hand of polsgewrig en 9% rugbeserings wat opgedoen is.

Resultate wat verkry is deur Hopper & Elliot (1993:154) se studie by drie elite toernooie toon soortgelyke resultate as die huidige studie. Enkelbeserings (30.2%) het die meeste voorgekom gevolg deur knie- (17.3%) en onderbeen/kuitbeserings (15.9%). Dit moet egter in berekening gebring word dat die fokus van hulle studie gerig was op die etiologie van onderste ledemate en lae rugbeserings. Beserings aan die pols en hand area is buite rekening gelaat.

Gedurende 'n 14 week seisoen was daar 'n groter hoeveelheid beserings (59%) wat aan die enkelgewrig opgedoen was as tydens die toernooie. Dit is gevolg deur 18% van die beserings aan die kniegewrig, 18% aan die lae rug en 5% by die Achilles tendon (Hopper et al. 1995:217). Oor die periode van 2 seisoene het Finch et al. (2002:465) gevind dat 53.8% van netbalbeserings aan die enkel opgedoen is, 27.7% aan die knie en 26.2% aan die vingers en duim. Finch et al. (2002:465) het die enkel uitgewys as die gewrig wat die meeste beseer word (38%) as 4 sportkodes, nl. hokkie, Australiese voetbal, basketbal en netbal gekombineer word.

Die aantal beserings wat aan die enkel opgedoen is, het verder gestyg as die epidemiologie oor 'n 5 jaar periode gevolg word. In hierdie tydperk is 84% van netbalbeserings aan die enkelgewrig opgedoen. Dit is gevolg deur beserings aan die kniegewrig (8.3%) en hand (2.8%). Oor die periode van vyf jaar mag die voorkoms van enkelbeserings meer verteenwoordigend wees aangesien ander navorsing slegs gefokus het op 'n spesialiteitspopulasie van netbalspelers of die data is slegs oor die verloop van een seisoen ingesamel (Hopper et al. 1995:224).

## **5.4 Strukture beseer**

### **5.4.1 Algeheel**

In die huidige studie was die rangorde van die drie strukture wat die meeste beseer was soos volg: ligamente (46.8%), hematoom/kneusing (14.8%) en spierbeserings (12.3%). 'n Identiese orde is deur Hume & Steel (2000:409) gevind waar 37% van beserings aan ligamente opgedoen is, 18% kneusings en 17% spierbeserings was.

Hierdie rangorde is soortgelyk aan die resultate van Finch et al. (2002:465) wat gevind het dat die ligamente (61.2%) die meeste beseer word in netbal gevolg deur spierbeserings (38.8%) en hematome en/of kneusings (24.8%).

McManus et al. (2006:121) het dieselfde strukture identifiseer as Finch et al. (2002:465), met die ligamente wat die meeste beseer was (34%), gevolg deur spierbeserings (22%) en kneusings (15%). Tydens die 5 jaar studie van Hopper et al. (1995:225) is gevind dat 81% van spelers 'n ligamentbeserings opgedoen het. Oor die langer tydperk van beseringsopnames het 11% van spelers 'n fraktuur opgedoen en 8% 'n spierbesering. Nie in die huidige studie of ander epidemiologiese studies was frakture van die beserings wat gereeld voorgekom het nie.

In die studie van Hopper & Elliot (1993:155) was ligamente weereens die strukture wat die meeste beseer was (40.5%). Tydens hierdie drie toernooie was beserings aan tendons die tweede meeste beseer (11.5%). Hierdie resultate was toegeskryf aan nege dae van intense agtereenvolgende kompetisie. Die huidige studie se resultate wys dat beserings aan tendons slegs verantwoordelik was vir die 7de meeste beserings en slegs betrokke in 3.9% van gevalle.

#### 5.4.2 Analise van enkelbeserings

In die beseringsopname van Hopper et al. (1995:224) waar die enkel verantwoordelik was vir 84% van alle beserings, was 67% van hierdie beserings aan die laterale ligament kompleks. Slegs 4.4% van die beserings is aan die deltoïed ligament opgedoen. Die studie van Hopper et al. (1995:217) waar 59% van die beserings aan die enkel plaasgevind het, was die laterale ligamente kompleks ook die strukture wat die meeste beseer was. In die huidige studie was die ligamente betrokke in 89.2% van die beserings wat aan die enkel opgedoen is. 'n Besering aan die laterale ligamente is gediagnoseer in 37.9% van die gevalle en die deltoïedligament was betrokke in 5% van die beserings.

### 5.4.3 Analise van kniebeserings

By die studie van Hopper et al. (1995:225) het 2.6% van spelers beserings aan of die mediale of laterale meniskus opgedoen, 2.5% beserings aan die kollaterale ligamente en 1.8% van spelers het 'n beserings aan die AKL opgedoen. In die huidige studie het 'n soortgelyke hoeveelheid beserings aan die mediale kollaterale ligament (2.5%) en laterale kollaterale ligament (1.24%) voorgekom.

Daar was ook 'n klein hoeveelheid beserings wat aan die AKL (0.62%) opgedoen is. Beserings wat aan die menisci opgedoen was, was hoër (36.1%) tydens die huidige studie. Hematome en/of kneusings (19.4%) en laserasies (11.1%) is ook beserings wat by die kniegewrig voorgekom het wat nie by die ander studies ingereken was op grond van die beseringsdefinisie nie.

### 5.4.4 Analise van beserings aan die pols, hand en vingers

In die studie van Hopper et al. (1995:225) was 2.1% van beserings in die hand en vinger area aan die ligamente opgedoen en 0.7% van die beserings was frakture. In die huidige studie was 56.7% van beserings aan die ligamente van die vingers of polsgewrig opgedoen en twee spelers het elk 'n fraktuur (4.4%) of avulsiefraktuur (4.4%) opgedoen.

## 5.5 Herbeserings

Hopper & Elliot (1993:152) het gevind dat 32% van spelers, met die aanvang van die toernooie wat deur hulle ondersoek is, 'n besering van een of ander aard gerapporteer het. Na afloop van hierdie toernooie is gevind dat 36% van die beserings chronies van aard was en 64% van spelers 'n nuwe besering opgedoen het. Gedurende die huidige studie het 25.5% van beseerde spelers in die laaste twee weke 'n besering van een of ander aard opgedoen en dus die toernooi daarmee begin.

In die huidige studie was herbeserings verantwoordelik vir 27.8% van die beserings wat opgedoen was. Tydens die huidige toernooie het meer nuwe beserings voorgekom (72.2%) as in die van Hopper en Elliot (1993:154). Die groter hoeveelheid beserings met die aanvang van die toernooi tydens die studie van Hopper en Elliot (1993:152), het aanleiding tot 'n groter hoeveelheid herbeserings gedurende die toernooi gegee.

Tydens die studie van Hopper et al. (1995:225) was 65% nuwe beserings aan die enkel en 35% 'n herbesering van daardie enkel. Meer as 80% van kniebeserings was nuwe beserings en 20% van spelers het 'n herhaling van 'n besering gerapporteer. In die huidige studie was daar 'n groter hoeveelheid herbeserings (48.7%) wat aan die enkel opgedoen is. Hierdie verskil was statisties betekenisvol ( $p$ -waarde  $< 0.0001$ ). Een en vyftig persent van enkelbeserings was nuwe beserings.

Met die huidige studie was die bydrae van herbeserings tot totale kniebeserings byna dieselfde (21.1%) as die studie van Hopper et al. (1995:225). Die lae persentasie van knie herbeserings mag 'n aanduiding wees van die graad van die beserings, en dat 'n speler wat 'n kniebesering opdoen haar aan verdere deelname aan die sport onttrek (Hopper et al. 1995:225).

## **5.6 Kant van besering**

In die huidige studie het die voorkoms van beserings aan die linker en regter enkel- en kniegewrigte dieselfde tendens as in soortgelyke epidemiologiese studies getoon, waar meer beserings aan die regterkant (48.3%) van die gewrigte voorgekom het. Hopper & Elliot (1993:152) se resultate het gewys dat 67% van enkelbeserings aan die regter enkel opgedoen is. Dit is hoër as die 44.4% regter enkelbeserings wat in die huidige studie gevind is.

Tydens die studie van Hopper & Elliot (1993:152) het 26% van kniebeseerings aan die regter knie voorgekom en 17% aan die linker knie. Dit stem ooreen met die huidige studie waar 25.3% van kniebeseerings regs opgedoen is en 14.8% aan die linker knie. Die rede wat hiervoor aangevoer kan word, is dat die meeste spelers regs dominant is. Die dominante been sal dan meer gebruik word om na 'n hoë sprong te land, wat die risiko vir besering op daardie gewrig verhoog.

Hopper et al. (1995:225) vind ook meer enkelbeseerings aan die regterkant (59%) as linkerkant (41%). By die kniegewrig is egter meer beseerings aan die linker knie (53%) opgedoen as die regterkant (47%).

### **5.7 Graad van besering**

Hopper et al. (1995:225) het gevind dat oor 'n periode van vyf jaar, 44% van netbalspelers 'n graad 1 besering opgedoen het, 43% 'n graad 2 besering en 13% 'n ernstige graad 3 besering. Tydens deelname aan drie elite netbaltoernooie het Hopper & Elliot (1993:155) gevind dat 70% van spelers 'n graad 1 beseerings opgedoen het en agt spelers 'n graad 2 besering. Frakture en graad 3 beseerings is deur 13.5% van spelers opgedoen wat die betrokke spelers geforseer het om van die toernooi te onttrek.

Die huidige resultate wys dat 70.7% van spelers ligte beseerings opgedoen het waar hulle dadelik met die wedstryd kon voortgaan of vir die volgende gereed was. Dit kan nie direk vergelyk word met die graad 1 beseerings van Hopper & Elliot (1993:155) of Hopper et al. (1995:225) nie aangesien hierdie studies gefokus het op muskuloskeletale beseerings en nie beseerings soos bloeding en laserasies in ag geneem het nie.

Hopper et al. (1995:225) het gevind dat graad 1 en graad 2 beserings onderskeidelik verantwoordelik was vir 43.5% en 44.5% van totale enkel beserings. By die knie was graad 1 en 2 beserings verantwoordelik vir 31.9% en 55% van die gevalle. 'n Soortgelyke aantal graad 3 beserings het by die enkel en knie voorgekom en was onderskeidelik verantwoordelik vir 12% en 13.1% van beserings. Hierdie syfers is 'n aanduiding dat die kniegewrig meer geneig is tot ernstige beserings as die enkel. Dit word bevestig deurdat 27% van hierdie spelers wat 'n kniebeserings opgedoen het na die ongevalle eenheid van 'n hospitaal verwys is teenoor die 15% van die enkel beserings.

Verdere bewyse word in 'n Australiese studie gevind wat bevind het dat die totale koste van eise vir netbalbeserings wat oor 'n 12 maande periode by 'n mediese fonds ingedien is op 'n bedrag van Aus\$ 308 240 beloop het. Beserings aan die kniegewrig was verantwoordelik vir 56.9% van die totale koste, en die enkel verantwoordelik vir 12.7% (Otago & Peak, 2007:106). Hopper et al. (1995:217) het ook gevind dat alhoewel kniebeserings minder (18%) as enkelbeserings voorgekom het dit meer ernstig van aard was. Drie spelers moes vir die res van die seisoen onttrek nadat 'n AKL besering gediagnoseer is. In die studie van Hume & Steele (2000:409) is verdere bewyse hiervoor gevind. Daar word aangedui dat kniebeserings die gewrig was waar die meeste ernstige beserings opgedoen is, met twee spelers wat 'n AKL geskeur het.

In teenstelling hiermee toon die huidige resultate dat die enkel meer geneig is tot ernstige beserings (buite aksie vir langer as sewe dae). Die huidige resultate het getoon dat 41.7% van die ernstige beserings by die enkel plaasgevind het teenoor 25% by die knie.

Tydens die toernooie wat in hierdie studie ondersoek is, was daar wel een speler wat 'n AKL skeur opgedoen het, maar nie in die data vervat is nie aangesien die mediese beampte wat verantwoordelik was vir hierdie speler, nagelaat het om die navorser met die nodige data te voorsien. Pogings was onsuksesvol om hierdie data te bekom.

### **5.8 Tyd van wedstryd en posisie**

Hume en Steele (2000:410) het 'n beseringsopname by 'n netbaltoernooi wat oor drie dae gestrek het gedoen. Die navorsers het gevind dat 1.5% van spelers 'n besering gedurende die opwarmingsessie opgedoen het en 2.3% beserings tydens die afwarmingsessie opgedoen het.

Volgens die navorsers is dit toe te skryf aan verkeerde op- en afwarmingstegnieke. Die huidige studie het gevind dat 3.4% van beserings tydens opwarming plaasgevind het. Die aanname kan gemaak word dat beserings wat tydens opwarming plaasvind, nie-kontak beserings is. Dit is nodig om te bepaal wat die korrekte opwarmingstegnieke is en hoekom dit tot voordeel van die spelers strek (McManus et al. 2006:122), maar aangesien sport spesifieke oefeninge tydens die opwarmingsessie gebruik word, is dit die huidige navorser se opinie dat tegnieke in netbal as 'n geheel aangespreek moet word.

Hopper & Elliot (1993:154) het gevind dat die spelers in verskillende tye van die wedstryd beseer was, maar dat die meeste beserings (33%) in die 2de kwart van 'n wedstryd plaasgevind het. Hopper et al. (1995:226) se resultate wys dat die meeste beserings in die 1ste kwart van 'n wedstryd plaasgevind het en dan progressief verminder soos wat die wedstryd vorder. Die huidige studie wys dat die beserings vanaf die 1ste kwart tot die 3de kwart styg waar dit 'n piek bereik (26%) en dan weer afneem in die 4de kwart.

Die verskynsel kan toegeskryf word aan die feit dat afrigters die spelers aan die einde van die 3de kwart met nuwe spelers vervang weens taktiese redes of om vars spelers op die baan te hê vir 'n goeie eindpoging.

Hume en Steele (2000:410) se resultate wys dat 54.7% van spelers in staat was om die wedstryd te voltooi en na afloop daarvan mediese beamptes vir behandeling geraadpleeg het. In die huidige studie was hierdie syfer laer gewees en was dit vir 21.6% van spelers moontlik om die wedstryd te voltooi en daarna mediese behandeling te ontvang.

Daar is min data oor die sewe verskillende posisies en die risiko vir besering beskikbaar. Hopper et al. (1995:226) noem slegs dat verdedigende spelers meer geneig is tot beserings veral die hulpverdediger.

In ooreenstemming hiermee toon die resultate van die huidige studie dat die meeste beserings ook deur die hulpverdediger (22%) opgedoen is. In teenstelling met Hopper et al. (1995:226) blyk dit in die huidige studie dat die aanvallende spelers meer geneig was tot beserings. Die senter, wat of aanvallend of verdedigend kan wees, was die posisie wat die tweede meeste beserings (17.6%) opgedoen het gevolg deur twee aanvallende spelers die aanvallende vleuel (16.1%) en die hulpdoel (15.1%).

In ooreenstemming met Hopper et al. (1995:227) het die resultate van die huidige studie getoon dat alle spelers 'n gelyke kans het om enige tyd van die wedstryd beseer te word.

### 5.9 Oefengewoontes van netbalspelers

Daar is bewyse in die literatuur wat toon dat verbeterde rompstabiliteit 'n bydra tot beseringsvoorkoming in atlete lewer veral ten opsigte van kniebegerings (Zazulak et al. 2007:1126; Zazulak et al. 2007:372; Kibler et al. 2006:189). Na aanleiding hiervan is dit skokkend om te sien dat 51.7% van spelers geen oefening doen om hierdie komponent te verbeter nie. Slegs 19.4% van beseerde spelers het aan 3 tot 5 sessies per week deelgeneem.

Dit is duidelik uit epidemiologiese studies dat verkeerde landingtegnieke, telkens as die grootste oorsaak geïdentifiseer is wat aanleiding gegee het tot enkel- en kniebegerings (Hopper en Elliot, 1993:156; Hopper et al., 1995:225; Hopper et al., 1995:217; Hume & Steele, 2000:410). Verskeie bewyse van die beskermde effek van verbeterde biomeganika en neuromuskulêre beheer is in die literatuur gevind (McLean et al., 2005:864; Yu et al., 2006:301; Power 2007:42; McLean et al. 2004:838). As netbalspelers dus spesifieke oefeninge doen om hul biomeganika en neuromuskulêre beheer (landingtegniek na 'n sprong) te verbeter, kan dit 'n groot bydrae lewer om veral nie-kontak begerings van die knie te beperk. Ten spyte hiervan het meer as die helfte (57.7%) van beseerde spelers geen deelname aan hierdie komponent gerapporteer nie. Slegs 20.9% van spelers het neuromuskulêre modaliteite gebruik om biomeganika te verbeter en tussen 3 – 5 sessies per week tyd daaraan spandeer.

Daar is ook verskeie outeurs wat die waarde van proprioseptiewe oefeninge aangedui het as 'n belangrike komponent wat atlete in 'n oefenprogram moet insluit aangesien dit 'n positiewe bydrae tot voorkoming van onderste ledemaat-, en veral enkelbegerings gelewer het (Emery et al., 2005:753; Verhagen et al., 2004:1393; Stasinopoulos, 2004:184; Bahr et al., 1997:175; Wedderkopp et al., 1999:43).

Ten spyte van die bewyse dat proprioepsie so 'n belangrike rol in voorkoming van enkelbeserings speel, wat die meeste beseer word, het 59% van beseerde spelers geen proprioseptiewe oefeninge gedoen nie. Slegs 19.4% van spelers het 3 – 5 keer per week aan aktiwiteite deelgeneem om hul proprioepsie te verbeter.

Soepelheid was die een komponent wat die netbalspelers nougeset nagevolg het. Slegs 4.5% van die beseerde spelers se oefenprogram sluit glad nie oefeninge in om soepelheid te verbeter nie. Vier en sestig persent van spelers het tussen 3 – 5 keer per week tyd hiervoor ingeruim. Netbalspelers neem dus getrou aan programme om soepelheid te verbeter deel, ten spyte daarvan dat dit die enigste komponent onder bespreking is waar daar nie konsensus in die literatuur is, of dit wel 'n bydrae lewer tot die voorkoming van beserings nie (De Noronha et al. 2006:828; Thacker et al. 2004:376). Die getroue deelname aan strekoefeninge spruit waarskynlik uit die feit dat alle sportlui grootword met die instruksies van strek as 'n belangrike deel van opwarming voor oefening en kompetisie.

Netbalspelers doen oefeninge soos wat deur hul afrigters voorgeskryf word. Dus berus die onus op die afrigters om oefenprogramme so aan te pas dat daar voorsiening gemaak word vir rompstabiliteit, neuromuskulêre beheer, proprioepsie aktiwiteite en nie net strekoefeninge nie. Dit kan van groot waarde wees om meer afrigters deur middel van afrigtingskursusse in te lig oor die toepassing en waarde van hierdie komponente. Sodoende kan daar 'n positiewe inset tot beseringsvoorkoming in netbalspelers gelever word (Saunders et al. 2010; Gianotti et al. 2010:35).

Daar kan veral groot vordering gemaak word deur sekondêre leerders te teiken met hierdie oefenstrategieë omdat:

- ✓ Hulle 'n groot deel uitmaak van aktiewe netbalspelers in die land,
- ✓ Hulle maklik deur skool sisteme bereikbaar is,
- ✓ Hulle op 'n ouderdom is waar basiese vaardighede aangeleer word,
- ✓ Dit makliker vir spelers van hierdie ouderdom is om veranderinge aan tegniek te maak as ouer spelers en
- ✓ Hulle gaan ontwikkel in die toekomstige gemeenskaps- en elitespelers waar daar 'n hoë beseringsinsidensie voorkom. (Hume & Steel, 2000:411)

### 5.10 Oppervlak

Pasanen et al. (2008:195) het gevind dat die insidensie van beserings wat op 'n kunsmatige oppervlak plaasgevind het 2.2 keer hoër was as beserings op houtvloere. Die navorsers skryf hierdie verskynsel toe aan die hoër weerstand van die kunsmatige oppervlakte. Die resultate van die huidige studie toon 'n soortgelyke waarde. Die insidensie van beserings was 1.9 keer hoër op die sementoppervlakte as op die sintetiese bane.

Die huidige studie toon dat netbalspelers die meeste kniebесerings (80%) op die sementoppervlakte opgedoen het. Dit kan verwerk word na 148 kniebесerings per 1000 speellure op die sementoppervlakte teenoor 26 kniebесerings per 1000 speellure op die sintetiese oppervlak. Van die meniskus/kraakbeenbeserings het 62.5% daarvan op die sementoppervlak plaasgevind. Ligamentbeserings is meer eweredig tussen die sement- (52.2%) en sintetiese oppervlakte (47.8%) versprei.

Die meerderheid van die ernstige beserings (88.9%) waar spelers vir langer as sewe dae buite aksie was, het op die sementoppervlakte plaasgevind. Dit dien dan as motivering vir netbalfederasies om in sintetiese oppervlaktes met laer weerstand te belê. Hierdie oppervlaktes sal 'n verlaging, veral van kniebeserings, by plaaslike spelers tot gevolg hê.

## Bibliografie

1. ARNASON, A., SIGURDSSON, S.G., GUDMUNDSSON, A., HOLME, I., ENGBRETSSEN, L., & BAHR, R. 2004. Risk factors for injuries in football. *American Journal of Sports Medicine*, 32:5-16
2. BAHR, R., LIAN, Ø., & BAHR, I.A. 1997. A twofold reduction in the incidence of acute ankle sprains in volleyball after the introduction of an injury prevention program: a prospective cohort study. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 7:172-177
3. DE NORONHA, M., REFSHAUE, K.M., HERBERT, R.D., & S.L. KILBREATH. 2006. Do voluntary strength, proprioception, range of motion, or postural sway predict occurrence of lateral ankle sprain? *British Journal of Sports Medicine*, 40:824-828
4. EMERY, C.A., CASIDY, D.J., KLASSEN, T.P., ROSYCHUK, R.J., & ROWE, B.H. 2005. Effectiveness of a home-based balance-training program in reducing sports-related injuries among healthy adolescents: a cluster randomized controlled trial. *CMAJ*, 15:749-754
5. FINCH, C., DA COSTA, A., STEVENSON, M., HAMER, P., & ELLIOTT, B. 2002. Sports injury experiences from the Western Australian sports injury cohort study. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 42:462-467
6. GIANOTTI, S., HUME, P.A. & TUNSTALL, H. 2010. Efficacy of injury prevention related coach education within netball and soccer. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13:32-35

7. HÄGGLUND, M., WALDEN, M., & EKSTRAND, J. 2003. Exposure and injury risk in Swedish elite Sports. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 13:364-370
8. HAWKINS, R.D., & FULLER, C.W. 1999. A prospective epidemiological study of injuries in four English professional football clubs. *British Journal of Sports Medicine*, 33:196-203
9. HOPPER, D., & ELLIOTT, B. 1993. Lower limb and back injury patterns of elite netball players. *Sports Medicine*, 16:148-162
10. HOPPER, D., ELLIOTT, B., & LALOR, J. 1995. A descriptive epidemiology of netball injuries during competition: a five year study. *British Journal of Sports Medicine*, 29:223-228
11. HOPPER, D.M., HOPPER, J.L., & ELLIOTT, B. 1995. Do selected kinanthropometric and performance variables predict injuries in female netball players? *Journal of Sports Sciences*, 13:213-222
12. HUME, P.A., & STEELE, J.R. 2000. A preliminary investigation of injury prevention strategies in netball: are players heeding the advice? *Journal of Science and Medicine in Sport*, 3:406-413
13. JUNGE, A., DVORAK, J., & GRAF-BAUMANN, T. 2004. Football injuries during the World Cup 2002. *American Journal of Sports Medicine*, 32:23-27
14. FONG, D., HONG, Y., CHAN, L., & YUNG, P. 2007. A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. *Sports Medicine*, 37:73-94

15. JUNGE, A., DVORAK, J., GRAF-BAUMANN, T., & PETERSON, L. 2004. Fotball injuries during FIFA tournaments and the Olympic Games, 1998 – 2001: development and implementation of an injury-reporting system. *American Journal of Sports Medicine*, 32:80–83
16. KIBLER, W.B., PRESS, J., & SCIASCIA, A. 2006. The role of core stability in Athletic function. *Sports Medicine*, 3:189-198
17. McLEAN, S.G., HUANG, X., & VAN DEN BOGERT, A.J. 2005. Association between lower extremity posture at contact and peak knee valgus moment during sidestepping: Implication for ACL injury. *Clinical Biomechanics*, 20:863-870
18. McLEAN, S.G., HUANG, X., SU, A., & VAN DEN BOGERT, A.J. 2004. Plane biomechanics cannot injure the ACL in sidestep cutting. *Clinical Biomechanics*, 14:828-838
19. McMANUS, A., STEVENSON, M.R., & FINCH, C.F. 2006. Incidence and risk factors for injury in non-elite netball. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9:119-124
20. MUMMERY, W.K., SCHOFIELD, G., & SPENCE, J.C. 2002. The epidemiology of medically attended sport and recreational injuries in Queensland. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 5:307-320
21. MURPHY, D.F., CONNOLLY, D.A.J., & BEYNNON, B.D. 2003. Risk factors for lower extremity injury: a review of the literature. *British Journal of Sports Medicine*, 37:13-29

22. OTAGO, L., & PEAKE, J. 2007. The role of insurance data in setting priorities for netball injury prevention strategies. *Journal Of Science And Medicine In Sport / Sports Medicine Australia*, 10:105-109
23. PASANEN, K., PARKKARI, J., ROSSI, L., & KANNUS, P. 2008. Artificial playing surface increases the injury risk in pivoting indoor sports: a prospective one-season follow-up in Finnish female floorball. *British Journal of Sports Medicine*, 42:194-197
24. POWERS, C.M. 2007. Body lower quarter biomechanics. Johannesburg: Wits University. [Kursus notas]
25. SAUNDERS, N., OTAGO, L., ROMITI, M., DONALDSON, A., WHITE, P. & FINCH, C.F. 2010. Coaches' perspectives on implementing an evidence-informed injury prevention programme in junior community netball. *British Journal of Sports Medicine (Aanlyn)*, Beskikbaar: <http://bjsm.bmj.com/content/early/2010/06/01/bjsm.2009.069039.full.pdf> [2 September 2010]
26. STASINOPOULOS, D. 2004. Comparison of three preventive methods in order to reduce the incidence of ankle inversion sprains among female volleyball players. *British Journal of Sports Medicine*, 38:182-185
27. STEVENSON, M.R., HAMER, P., FINCH, C.F., ELLIOT, B., & KRESNOW, M. 2000. Sport, age and sex specific incidence of sports injuries in Western Australia. *British Journal of Sports Medicine*, 34:188-194
28. THACKER, S.B., GILCHRIST, J., STROUP, D.F., & KIMSEY, D. (JNR) 2004. The impact of stretching on sports injury risk: A systematic review of the literature. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36:371-378

29. THACKER, S.B., STROUP, D.F., BRANCHE, C.M., GILCHRIST, J., GOODMAN, R.A., & WEITMAN, E.A. 1999. The prevention of ankle sprains in sports. *American Journal of Sports Medicine*, 27:753-760
30. VERHAGEN, E., VAN DER BEEK, A., TWISK, J., BOUTER, L., BAHR, R., & VAN MECHELEN, W. 2004. The effect of a proprioceptive balance board training program for the prevention of ankle sprains: a prospective controlled trial. *American Journal of Sports Medicine*, 32:1385-1393
31. WEDDERKOPP, N., KALTOFT, M., LUNDGAARD, B., ROSENDAHL, M., & FROBERG, K. 1999. Prevention of injuries in young female players in European team handball. A prospective intervention study. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 9:41-47
32. YOON, Y.S., CHAI, M., & SHIN, D.W. 2004. Football injuries at Asian Tournaments. *American Journal of Sports Medicine*, 32:36-42
33. YU, B., LIN, C., & GARRETT, W.E. 2006. Lower extremity biomechanics during the landing of a stop jump task. *Clinical Biomechanics*, 21:297-305
34. ZAZULAK, B.T., HEWETT, T.E., REEVES, N.P., GOLDBERG, B., & CHOLEWICKI, J. 2007. Neuromuscular control of the trunk predict knee injury risk. *American Journal of Sports Medicine*, 35:1123-1130
35. ZAZULAK, B.T., HEWETT, T.E., REEVES, N.P., GOLDBERG, B., & CHOLEWICKI, J. 2007. The effects of core proprioception on knee injury. *American Journal of Sports Medicine*, 35:368-373

# Hoofstuk 6

## *Samevatting en Aanbevelings*



Hierdie studie het onderneem om die epidemiologie van beserings by Suid-Afrikaanse netbalspelers tydens drie elite netbaltoernooie te ondersoek nl. USSA, Nasionale o/19, o/21 en Nasionale Senior toernooi. Vervolgens sal die vernaamste bevindinge uitgelig word. Daar sal ook aanbevelings gemaak word wat 'n bydrae tot voorkoming van beserings by Suid-Afrikaanse netbalspelers kan lewer.

Die vernaamste bevindinge in hierdie studie was:

⇒ Daar is gevind dat die insidensie van beserings bereken was op 500.7 beserings per 1000 speelure. Dit is hoër as die insidensies wat in ander epidemiologiese studies gerapporteer is. Die beseringsinsidensie is ook op 0.15 beserings per speler bereken. Daar is gevind dat hierdie waarde ooreenstem met ander studies waar beseringsopnames by toernooie gedoen is. Dit is 'n aanduiding daarvan dat beserings meer gereeld by toernooie voorkom, as tydens wedstryde wat deur die verloop van 'n seisoen opgedoen is.

- ⇒ Daar het 'n groot variasie in die insidensiesyfers van netbalbeserings in die literatuur voorgekom. Dit kan hoofsaaklik toegeskryf word aan die verkillende metodes waarop data ingesamel is, die verskillende netbalpopulasies wat ondersoek is sowel as die verskil in definisies wat gebruik is en die interpretasie daarvan. Dit word aanbeveel dat die internasionale netbalbeheerliggaam die voorbeeld van hul krieket, tennis, sokker en rugby eweknieë volg en 'n konsensus dokument saamstel met vaste riglyne vir toekomstige epidemiologiese studies.
- ⇒ 'n Groot hoeveelheid van die beserings (60.8%) het voorgekom as gevolg van kontak met 'n ander speler. Daar kan strenger teen spelers opgetree word wat die geen-kontak-reël oortree. Soos in sokker kan daar van kleurkaarte gebruik gemaak word om spelers te waarsku teen ongeoorloofde spel. Indien die speler nie gehoor gee nie word die speler en haar span gestraf deur die baan vir 'n bepaalde tyd te verlaat. Dit sal spelers ontmoedig om onnodig kontak met 'n opponent te maak. Sodoende kan dit bydrae tot beseringsvoorkoming.
- ⇒ Dit blyk duidelik uit die bespreking dat die enkel- en kniegewrig die meeste in netbal beseer word. Daar is ook gevind dat daar 'n groot hoeveelheid herbeseerings van die enkel opgedoen word. Beseringsvoorkoming programme moet dan spesifiek gemik wees om beserings en herbeseerings in hierdie gewigte te beperk. Dit is noodsaaklik om afrigters van die waarde van proprioëpsie-, biomeganiese- en kernstabiliteitoeffeninge bewus te maak. Hierdie komponente is van uiterste belang vir die kondisionering van netbalspelers. Die afrigter is strategies geïmplementeer om deur middel van die oefenprogramme wat hulle vir netbalspelers aanbied 'n impak op die insidensiesyfer van netbalbeserings te maak. Afrigters moet dus bemaatig word deur hierdie inligting aan hulle te verskaf. Dit kan gedoen word deur hierdie beseringsvoorkoming beginsels in afrigtingskursusse in te sluit en die waarde daarvan vir die spelers te benadruk.

- ⇒ Die sukses van oefenprogramme wat hierdie komponente ingeluit het, is in ander sportsoorte bewys. Verdere navorsing is nodig om die effektiwiteit van bogenoemde programme in netbal te bepaal.
  
- ⇒ Aangesien hulpverdedigers die posisie is, wat die meeste geneig is tot beserings sal 'n deeglike studie gedoen moet word om te bepaal of daar spesifieke beserings is wat by hierdie spelers voorkom. Die algemene verdedigingstegnieke sal hersien moet word om te bepaal of dit 'n bydrae lewer tot die verhoogde insidensie en hoe die strategieë aangespreek kan word.
  
- ⇒ Die meeste van netbalwedstryde word in Suid-Afrika op sementoppervlaktes gespeel. By die senior toernooi het 88.9% van ernstige beserings op die sementoppervlakte plaasgevind. Die resultate dui op die waarde van sintetiese speeloppervlaktes in die voorkoming van veral kniebeserings by netbalspelers. Daar sal kreatief te werk gegaan moet word om fondse te in vir sulke beleggings aangesien groot borgskappe nie geredelik vir netbal beskikbaar is nie.
  
- ⇒ Daadwerklike pogings sal aangewend moet word om hierdie maatreëls in plek te stel om te help om beserings by Suid-Afrikaanse netbalspelers te beperk.

# BYLAAG A

## Beseringsverslag vir Netbalspelers

### Persoonlike inligting

1. Naam en Van:	2. Datum:
<input type="text"/>	<input type="text"/>
3. Epos:	4. Telefoonnommer:
<input type="text"/>	<input type="text"/>
5. Span:	6. Ouderdom:
<input type="text"/>	<input type="text"/>
7. Ouderdomsgroep:	8. Etniesegroep:
<input type="text"/>	<input type="text"/>
9. Massa	10. Lengte
<input type="text"/> kg	<input type="text"/> m

### Inligting van besering:

11. Datum van besering:	12. Tyd van besering (bv 1ste kwart/helfte):
<input type="text"/>	<input type="text"/>
13. Wedstryd tyd in toernooi voor besering:	
<input type="text"/> Uur	<input type="text"/> min
14. Verwagte datum van terugkeer tot volle deelname:	
<input type="text"/>	

### 15. Posisie tydens besering:

D     HD     AV     S     VV     HV     V

### 16. Beseerde liggaamsdeel:

<input type="checkbox"/> Kop	<input type="checkbox"/> Klavikel	<input type="checkbox"/> Lae-rug	<input type="checkbox"/> Posterior dy
<input type="checkbox"/> Gesig	<input type="checkbox"/> Bo-arm	<input type="checkbox"/> Abdominaal	<input type="checkbox"/> Knie
<input type="checkbox"/> Nek/S-werwels	<input type="checkbox"/> Elmboog	<input type="checkbox"/> Sakrum	<input type="checkbox"/> Onderbeen/Achillis
<input type="checkbox"/> Sternum	<input type="checkbox"/> Voorarm	<input type="checkbox"/> Pelvis	<input type="checkbox"/> Enkel
<input type="checkbox"/> Ribbes	<input type="checkbox"/> Gewrig	<input type="checkbox"/> Heup	<input type="checkbox"/> Voet
<input type="checkbox"/> Bo-rug	<input type="checkbox"/> Hand	<input type="checkbox"/> Lies	<input type="checkbox"/> Tone
<input type="checkbox"/> Skouer	<input type="checkbox"/> Vingers	<input type="checkbox"/> Anterior dy	<input type="checkbox"/> Ander

Indien "ander" spesifiseer:

### 17. Kant van liggaam wat beseer is:

Links     Regs     Bilateraal     Nie van toepassing

**18. Tipe besering:**

- |                                                      |                                                             |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Konkussie                   | <input type="checkbox"/> Ligament besering                  |
| <input type="checkbox"/> Strukturele brein besering  | <input type="checkbox"/> Tendon besering/skeur/tendinopatie |
| <input type="checkbox"/> Spinale koord kompressie    | <input type="checkbox"/> Hematoom/ kneusing                 |
| <input type="checkbox"/> Fraktuur                    | <input type="checkbox"/> Bursa                              |
| <input type="checkbox"/> Ander been besering         | <input type="checkbox"/> Laserasie                          |
| <input type="checkbox"/> Meniskus/ kraakbeen/disk    | <input type="checkbox"/> Senuwee besering                   |
| <input type="checkbox"/> Spier skeur/verekking/kramp | <input type="checkbox"/> Visera besering                    |
| <input type="checkbox"/> Ontwrigting                 | <input type="checkbox"/> Tand besering                      |
| <input type="checkbox"/> Subluksasie                 | <input type="checkbox"/> Ander                              |

Indien "ander" spesifiseer:

**19. Diagnose van besering:**

**20. Is dit 'n her-besering?**

- Ja  Nee

**21. Indien Ja, wanneer was die speler se terugkeer na vorige besering?**

**22. Wat het die besering veroorsaak?**

- Trauma  Oorgebruik

**23. Wanneer is die besering opgedoen?**

- Gedurende wedstryd  Gedurende oefening

**24. Het die besering voorgekom a.g.v. kontak met 'n ander speler?**

- Ja  Nee

**25. Hoeveel oefensessies per week neem jy deel aan:**

**\* Kernstabiliseerders**

- 0  1 sessie  2 sessies  3 sessies  4 sessies  5 sessies

Gemiddelde duur van sessie:  min

**\* Biomeganiese belyning / Spring – land tegniek**

- 0  1 sessie  2 sessies  3 sessies  4 sessies  5 sessies

Gemiddelde duur van sessie:  min

**\* Soepelheid / Strekoefening**

- 0  1 sessie  2 sessies  3 sessies  4 sessies  5 sessies

Gemiddelde duur van sessie:  min

**\* Proprioceptie / Balans**

 0 1 sessie 2 sessies 3 sessies 4 sessies 5 sessies

Gemiddelde duur van  
sessie:

 min

# BYLAAG B

## Injury Report for Netball

### Personal information

1. Name and Surname:

2. Date:

3. E-mail:

4. Telephone number:

5. Team:

6. Age:

7. Age group:

8. Ethnic group:

9. Weight:

 kg

10. Height:

 m

### Information of injury

11. Date of injury:

12. Time of injury (e.g. 1st quarter/half):

13. Match time in tournament before injury?

 Hour min

14. Expected date of return to full participation:

15. Position at time of injury:

 GS GA WA C WD GD GK

16. Injured body segment

Head

Face

Neck/C-spine

Sternum

Ribs

Upper back

Shoulder

Clavicle

Upper arm

Elbow

Fore arm

Wrist

Hand

Fingers

Low back

Abdominal

Sacrum

Pelvis

Hip

Groin

Anterior thigh

Posterior thigh

Knee

Lower leg / Achilles

Ankle

Feet

Toes

Other

If "other" please specify

17. Side of body that is injured:

 Left Right Bilateral Not Applicable

**18. Type of injury:**

- Concussion
- Structural brain injury
- Spinal cord compression
- Fracture
- Other bone injury
- Meniscus/Cartilage
- Muscle strain / tear/ cramp
- Dislocation
- Subluxation

- Ligament injury
- Tendon injury / tear / tendinopathy
- Haematoma / bruising
- Bursa
- Laceration
- Nerve injury
- Visceral injury
- Tooth
- Other

If "other" please specify

**19. Diagnoses of injury?**

**20. Is it a re-injury?**

Yes

No

**21. If "yes", when was the return to play before previous injury?**

**22. What was the cause of injury?**

Trauma

Overuse

**23. When did the injury occur?**

During match

During practice

**24. Did the injury occur because of contact with another player?**

Yes

No

**25. How many exercise sessions per week do you participate in:**

**\* Core / stabilizers**

0    1 session    2 sessions    3sessions    4 sessions    5 sessions

Average duration of session:  min

**\* Biomechanical alignment / jump and landing technique**

0    1 session    2 sessions    3sessions    4 sessions    5 sessions

Average duration of session:  min

**\* Flexibility / Stretching**

0    1 session    2 sessions    3sessions    4 sessions    5 sessions

Average duration of session:  min

**\* Proprioception / Balance**

 0 1 session 2 sessions 3sessions 4 sessions 5 sessions

Average duration of session:

 min

# Opsomming

Netbal is 'n sport wat hoë fisieke vereistes aan die spelers stel. Hierdie vereistes stel die spelers bloot aan beserings. Dit is dus van uiterste belang dat beheerliggame moet toon dat hulle bewus is van die risiko's van die sport en dat stappe geneem is om die risiko's te beperk. Daar kon geen studies in die literatuur gevind word, wat toon wat die beserings tendense by Suid-Afrikaanse netbalspelers is nie. Epidemiologiese studies verskaf die bewyse waarop risiko's bepaal word asook die effektiwiteit van voorkomende terapeutiese intervensie. Die proefpersone was al die spelers ( $n = 1280$ ) wat aan die nasionale toernooi vir Suid-Afrikaanse universiteite, die nasionale toernooi vir o/19 en o/21 spelers, sowel as die nasionale kampioenskappe vir seniorspelers. 'n Beseringsvraelys is gebruik om inligting van elke besering in te samel. Spanbestuurders en afrigters is die aand voor die aanvang van elke toernooi op geskeduleerde vergaderinge toegesprek om die doel van die navorsing te verduidelik sowel as om hulle met instruksies vir die voltooiing en administrasie van die vraelys te voorsien. Die vraelyste wat voltooi is, is dan tydens 'n geskeduleerde vergadering met die spanbestuurders aan die einde van elke dag se spel ingesamel. Die mees algemene plek van beserings was die enkelgewrig (36%). Dit word gevolg deur die knie (18%), besering aan die pols, hand en vingers (15%). Die beseringsinsidensie was 500.7 beserings per 1000 speelure. Die direkte waarskynlikheid dat 'n speler beseer sal word, was bereken op 0.16 per speler. Die beserings was egter nie van 'n ernstige aard nie en die meerderheid spelers kon onmiddellik spel voortsit. Dit is noodsaaklik om afrigters bewus te maak van die waarde van proprioepsie-, biomeganiese- en kernstabiliteitsoefeninge. Hierdie komponente is van uiterste belang vir die kondisionering van netbalspelers. Hierdie oefeninge moet nie net aan die begin van die seisoen gedoen word nie, maar deur die hele seisoen gevolg word.

Sleutelwoorde: Netbal beserings, beseringsvoorkoming, risiko vir beserings, neuromuskulêre beheer, biomeganika, proprioepsie.

## Abstract

Netball is a sport that places high physical demands on players. Quick acceleration, changing of direction, high jumps to receive a ball or to intercept an opponent's pass is some of the tasks that players are required to perform. These requirements leave the players vulnerable to injury. From international studies it is clear that netball players have an increased risk to sustain injuries to the lower limbs. The ankle is the joint most likely to be effected. Injuries to the ankle can account for more than 80% of all netball injuries. The ligaments are the most commonly injured structures. Due to a lack of literature on injuries in South-African netball players, injury patterns in South-Africa cannot be compared to international trends. Epidemiological studies provide the proof on which risks for specific sporting codes are assessed as well as the success of therapeutic intervention programs. The aim of the study was therefore to assess the incidence and severity of injuries in a cohort of elite South-African netball players. The subjects were all the players (n = 1280) that participated in three elite netball tournaments during the 2009 season. The medical staff of each team completed a questionnaire for each player that sustained an injury during the three tournaments. The completed questionnaires were collected at the adjournment of each days play. For those players whose teams did not have their own medical officer, completed questionnaires were collected from the First Aid station where the players received medical attention. Most injuries occurred to the ankle joint (36%) followed by the knee (18%) and injuries to the fingers, hand and wrist (15%). There was a high total injury rate of 500.7 injuries per 1000 playing hours, but the severity of injuries were low, with the majority of the participants being able to continue play or being available for the next match. In order to reduce the amount of injuries to the lower extremities it is recommended that netball players follow a structured program aimed to enhance proprioception and optimize biomechanical execution of functional movement patterns. These exercises should not only be done as part of the pre-season program but continued throughout the remainder of the season.

Keywords: Netball injuries, injury prevention, injury risk, neuromuscular control, biomechanics, proprioception.