



# Epidemiologie van blessures in het Nederlandse prof- en amateurvoetbal

## Knieblessures uitgediept

Door: A.M.C. van Beijsterveldt, E.T.W. van der Knaap, M.W.A. Jongert, F.J.G. Backx, J.H. Stubbe

### Samenvatting

De doelen van dit onderzoek zijn het in kaart brengen van voetbalblessures bij Nederlandse prof- en amateurvoetballers en in het bijzonder van knieblessures.

Tijdens seizoen 2009-2010 zijn 673 mannelijke voetballers prospectief gevolgd. Van hen is zowel individuele expositie (aantal minuten besteed aan trainingen en wedstrijden) als informatie over opgelopen blessures (bijv. locatie, type, verzuim, behandeling) geregistreerd.

In totaal hebben 410 spelers samen 710 blessures opgelopen. De totale blessure-incidentie was 7,8 (95% BI: 7,3-8,4) blessures per 1000 voetbaluren. De incidentie tijdens trainingen bedroeg 3,3 (2,9-3,7), terwijl deze tijdens wedstrijden 24,0 (21,8-26,4) was. Bijna een vijfde van alle blessures (n=125, 18%) betrof een blessure aan de knie. Van deze blessures werd 63% (para)medisch behandeld. Het herstel van knieblessures duurt gemiddeld langer dan dat van andere blessures (49 vs 29 dagen,  $p < 0,05$ ). Bij terugkeer op het sportveld had 29% van de voetballers last van restklachten.

### Abstract

*The objectives of this study were to describe outdoor soccer injury and recovery among Dutch professional and amateur soccer players to provide more insight into injury characteristics, with a special focus on knee injuries.*

*During season 2009/2010 673 soccer players (456 amateurs and 217 professionals) were prospectively followed. Information on injuries (e.g. type, location, absenteeism) and individual exposure to soccer activities were recorded in both cohorts.*

*In total, 710 injuries were recorded among 263 soccer players. The overall injury incidence was 7.8 injuries per 1000 player hours (95% CI 7.3-8.4); 3.3 (2.9-3.7) in training sessions and 24.0 (21.8-26.4) in matches. Almost one-fifth of the injuries (n=125; 18%) occurred to the knee. Sixty-three percent of these injuries were given medical treatment. Knee injuries causes longer absence from sports than other injuries (49 vs 29 days,  $p < 0.05$ ). After regaining the ability to fully take part in soccer training or matches, 29% of the players still reported complaints.*

**Trefwoorden:** voetbal, blessures, herstel, mannen, knie  
**Key words:** soccer, football, injuries, recovery, men, knee

### Introductie

Voetbal is de meest beoefende, georganiseerde sport ter wereld.<sup>1</sup> In ons land heeft de Koninklijke Nederlandse Voetbalbond (KNVB) ruim 1,2 miljoen leden, waarvan bijna 539.000 mannelijke, volwassen voetballers (KNVB-jaarverslag 2012). Om goede prestaties te behalen, moeten voetballers sportspecifiek getraind en gezond zijn, aangezien blessures een grote invloed kunnen hebben op de carrière van een voetballer. Het herstel van een blessure kan namelijk weken tot enkele maanden in beslag nemen.<sup>2</sup> Bovendien kunnen blessures een grote invloed hebben op het teamresultaat, vooral als spelers tegelijkertijd geblesseerd raken.<sup>3</sup> Bij voetballers komen blessures aan de onderste ledematen het meest voor, voornamelijk bovenbeen, enkel en knie.<sup>4</sup> Knieblessures zijn over het algemeen ernstig en brengen vaak een lange revalidatieperiode met zich mee.<sup>5,6</sup>

Om de incidentie van blessures terug te dringen en mogelijk te voorkomen, is allereerst meer kennis nodig over de epidemiologie van voetbalblessures.<sup>7,8</sup> Een probleem met dergelijke gegevens over blessures in het

voetbal is dat er grote verschillen bestaan tussen de reeds uitgevoerde onderzoeken, waardoor de resultaten lastig te vergelijken zijn. Zo verschillen de blessuredefinities en methoden voor dataverzameling vaak tussen de verschillende studies.<sup>9,10</sup> Ook zijn de steekproeven vaak klein, zijn de gegevens over trainingsduur, wedstrijdduur en intensiteit niet altijd bekend en wordt er in verscheidende studies slechts gekeken naar de ernstige blessures.<sup>11,12</sup> Door verschillen in niveau, fitheid, (para)medische ondersteuning, aantal gespeelde wedstrijden en klimaat, ligt het in de lijn der verwachting dat de incidentie en blessurekenmerken zullen verschillen tussen de diverse voetbalcompetities.<sup>13,14</sup> Deze studie richt zich daarom op de registratie van blessures in de Nederlandse eredivisie en de op één na hoogste klasse van het amateurvoetbal. Het doel van dit onderzoek is om inzicht te verkrijgen in de omvang en kenmerken van voetbalblessures en specifiek knieblessures bij Nederlandse prof- en amateurvoetballers.

## Methodie

Voetballers uit de Nederlandse eredivisie en uit de 1e klasse van het amateurvoetbal zijn gedurende het volledige seizoen 2009-2010 prospectief gevolgd. Spelers die aan het begin van het seizoen geblesseerd waren en spelers die gedurende het seizoen gestopt zijn of naar een andere club zijn overgestapt, zijn wel geïnccludeerd in het onderzoek. Van deze spelers is de periode dat ze bij de betreffende club speelden, meegenomen in de studie. Spelers werden bij aanvang van de studie geïnformeerd over het onderzoek door de (para)medische staf en tekenden vervolgens een toestemmingsformulier. Het onderzoeksprotocol is goedgekeurd door de ethische commissie van TNO en het gehele studiedesign is goedgekeurd door de wetenschapscommissie van het VUmc en de METC van het UMC Utrecht. Binnen elke club werd één persoon als contactpersoon aangewezen. Deze persoon onderhield het contact met de onderzoekers en was verantwoordelijk voor de invoer van gegevens. De contactpersoon maakte doorgaans onderdeel uit van de (para)medische staf van een club en was werkzaam als verzorger, fysiotherapeut of sportarts. In enkele gevallen was de trainer zelf de contactpersoon. Bij aanvang van de studie werden basisgegevens verzameld over de deelnemers, zoals leeftijd, lengte, gewicht, spelerspositie, aantal jaren actief als (prof)voetballer en blessuregeschiedenis van het voorgaande jaar. Deze gegevens werden door de spelers zelf en/of de contactpersoon ingevuld op een intakeformulier. Individuele trainingsexpositie (aantal minuten besteed aan training) werd na iedere training gere-

gistreerd door de contactpersoon. Voor het profvoetbal werd de wedstrijdexpositie (aantal minuten besteed aan het spelen van wedstrijden) geleverd door Infostrada Sports ([www.infostradasports.com](http://www.infostradasports.com)). Dit is een Nederlands bedrijf dat zich wereldwijd bezig houdt met sportstatistieken over teams, spelers en coaches binnen diverse sporten. In het amateurvoetbal werd de wedstrijdexpositie wekelijks door de contactpersoon ingevoerd in een Excel-bestand. Alle clubs werd gevraagd om systematisch alle blessures te registreren van spelers uit het eerste team middels het Blessureregistratie Informatie Systeem (BIS) van TNO.<sup>15</sup> BIS is een online systeem waarmee, door het invullen van zogenaamde blessure- en herstelformulieren, epidemiologische informatie over blessures (bijv. lokalisatie, duur en type), bijdragende factoren (bijv. contact met een speler, aanzetten/sprong en conditie speelveld), de consequenties van blessures (bijv. verzuim) en informatie over de (para)medische behandeling werd geregistreerd. Over het algemeen vulden de spelers de betreffende vragenlijsten door de spelers op papier in, waarna de contactpersoon deze gegevens in BIS digitaliseerde. De dataverzameling is uitgevoerd conform de richtlijnen van het internationale 'consensus statement' ten aanzien van het uitvoeren van epidemiologisch onderzoek naar voetbalblessures.<sup>16,17</sup> In overeenstemming met dit 'consensus statement' is gekozen voor het registreren van 'time-loss' blessures. Deze blessures zijn als volgt gedefinieerd: "fysieke klacht opgelopen door een speler tijdens een voetbalwedstrijd of -training waardoor de speler niet volledig mee kan doen aan een wedstrijd of training de dag na het ontstaan van de blessure". De speler was hersteld van de blessure als hij weer volledig wedstrijd- of trainingsfit was. De speler was niet volledig trainings- of wedstrijdfit als hij een aangepast trainingsprogramma moest uitvoeren naar aanleiding van de blessure. Er was sprake van een recidiverend letsel als de blessure van hetzelfde type was en zich aan dezelfde lichaamszijde bevond als een eerder opgelopen blessure waarvan hij reeds hersteld was.<sup>17</sup> Gebaseerd op het aantal dagen sportverzuim werden blessures ingedeeld naar ernst: zeer lichte blessure (1-3 dagen), lichte blessure (4-7 dagen), enigszins zware blessure (8-28 dagen), zware blessure (>28 dagen); carrière beëindigende blessure.<sup>17</sup>

De statistische procedures zijn uitgevoerd met SPSS 17. Baselinekarakteristieken zijn gepresenteerd als gemiddelden  $\pm$  standaarddeviatie. Blessure-incidentie per 1000 voetbaluren (I) is berekend volgens de formule  $I=(n/e)$ , waarbij n het aantal voetbalblessures gedurende het seizoen is en



e het totaal aantal uren besteed aan voetbal. De expositie van amateurs en profs is met elkaar vergeleken middels een t-test. Vanwege de niet-normale verdeling is sportverzuim gepresenteerd als range, gemiddelde en mediaan.

### Resultaten

Gedurende het seizoen 2009-2010 zijn 673 voetballers gevolgd waarvan 456 amateurs en 217 profs. Hun baselinekarakteristieken zijn: leeftijd  $24,7 \pm 4,2$  jaar; lengte  $1,8 \pm 0,06$  meter; gewicht  $78,3 \pm 7,5$ ; BMI  $23,3 \pm 4,2$ . De amateurs hadden gemiddeld  $17,5 (\pm 4,5)$  jaar voetbalervaring, terwijl de profs gemiddeld  $6,3 (\pm 4,2)$  jaar professioneel voetbal speelden. De spelers besteedden gezamenlijk ruim 90.000 uren aan voetbal (72.530 trainingsuren en 17.916 wedstrijduren). De expositie verschilde significant tussen profs en amateurs ( $p < 0,01$ ). De profs besteedden 44.252 uren aan voetbal (31.518 trainingsuren; 12.734 wedstrijduren) in vergelijking met 46.194 uren bij de amateurs (41.012 trainingsuren; 5.182 wedstrijduren). In één voetbalseizoen bedroeg de gemiddelde expositie voor de profs 213 uren per speler en voor de amateurs was dit 97 uren per speler ( $p < 0,01$ ). In totaal zijn van 410 spelers (61%) blessures geregistreerd; gedurende het seizoen raakte 62,7% van de profs ( $n=136$ ) en 60,1% van de amateurs ( $n=274$ ) geblesseerd. De voetballers liepen gezamenlijk in totaal 710 blessures op, gemiddeld 1,7 blessures per speler. De blessures werden vooral tijdens wedstrijden opgelopen (60%) en in mindere mate tijdens trainingen (35%; van 5% was het ontstaanmoment niet duidelijk). De totale blessure-incidentie was 7,8 (95% BI: 7,3–8,4) blessures per 1000 voetbaluren. De incidentie tijdens trainingen was 3,3 (2,9–3,7) en tijdens wedstrijden 24,0 (21,8–26,4) blessures per 1000 uren voetbal. In Figuur 1 is weergegeven welke lichaamsdelen geblesseerd raakten. Knie, bovenbeen (achterzijde) en enkel raakten het vaakst geblesseerd. In Figuur 2 zijn alle diagnoses weergegeven. Gewricht-/bandletsel, spier-/peesletsel en kneuzingen kwamen het meest voor. Het blessureverzuim varieerde van 1 tot 752 dagen, met een gemiddelde van 29 dagen en een mediaan van 12 dagen. Bijna een kwart van de blessures (24%) duurde meer dan een maand. Vier spelers moesten hun carrière beëindigen vanwege een blessure (3 spelers vanwege een voorste kruisbandblessure en 1 vanwege een blessure aan Achillespees en kuitspier).

Gedurende het seizoen zijn 125 knieblessures geregistreerd, 64 bij de amateurs en 61 bij de profs. Eén op de drie knieblessures ontstond tijdens de training. De overige knieblessures traden op bij wedstrijden (59%; van 7% is het ont-

staansmoment niet duidelijk). De totale blessure-incidentie voor knieblessures was 1,4 (95% BI: 1,2–1,6) per 1000 voetbaluren: 0,6 (0,4–0,8) voor trainingen en 4,1 (3,3–5,2) voor wedstrijden. Van de wedstrijd-blessures is in Figuur 3 weergegeven welke positie de geblesseerde speler op dat moment innam. De bijbehorende blessure-incidenties zijn 0,4 (0,2–0,9) voor keepers; 1,2 (0,8–1,8) voor verdedigers; 1,5 (1,0–2,1) voor middenvelders; 0,9 (0,5–1,5) voor aanvallers.

Drie kwart van de knieblessures ontstond acuut. Het ging in 10% ( $n=13$ ) van de gevallen om recidiverende klachten. Hiervan ontstond meer dan de helft binnen 2 maanden na terugkeer op het veld (54%). De knieblessures hebben in verhouding met de andere blessures een langere herstelduur, variërend van 2 tot 357 dagen met een gemiddelde van 49 dagen en een mediaan van 16 dagen.

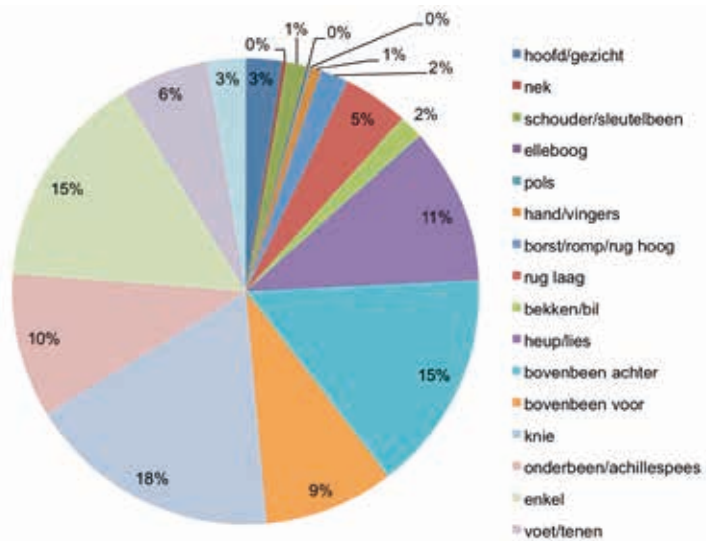
In Figuur 4 zijn de algemene blessuretypen van de knieletsels weergegeven ( $n=125$ ). Bijdragende factoren voor het optreden van knieblessures waren (meerdere antwoorden mogelijk): contact met speler (44,8%), verstappen/verdraaien (26,4%), aanzetten/neerkomen bij sprong (14,4%), wenden/keren (11,2%), contact met bal (11,2%), val (8,0%), schieten van de bal (7,2%), conditie speelveld (7,2%), spelen op kunstgras (6,4%).

Ruim zes op de tien knieblessures werd (para)medisch behandeld (63%). In Tabel 1 zijn de behandelaars van de knieblessures ( $n=125$ ) weergegeven. De behandelaars van een knieblessure waren verschillend voor amateurs en profs ( $p < 0,001$ ), zoals ook te zien is in Tabel 1. Bij 29% van de knieblessures had de voetballer last van restklachten (vooral pijn, maar ook zwelling, krachtvermindering en/of instabiliteit) bij terugkeer van een knieblessure op het sportveld.

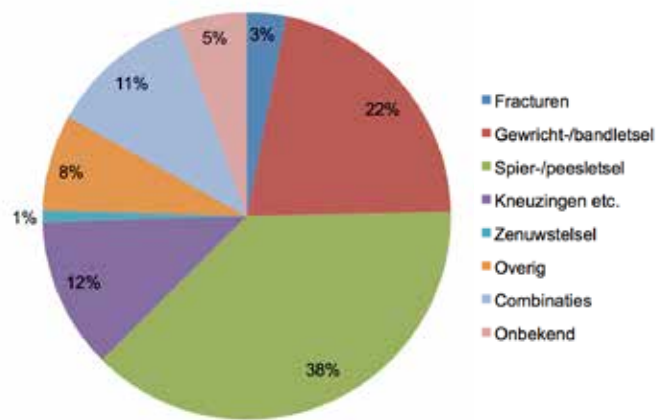
Met betrekking tot het herstel van de amateurvoetballers is tevens gevraagd naar aanvullende diagnostiek, ziekenhuisopname en werk- of schoolverzuim. Bij 17% van de knieblessures vond aanvullende diagnostiek plaats en bij 14% van de knieblessures was een ziekenhuisopname noodzakelijk. De diagnostiek werd gespecificeerd als MRI-scan (7x), röntgenfoto (3x) en CT-scan (2x). Ruim één op de tien blessures resulteerde in werk- of schoolverzuim (11%).

### Discussie

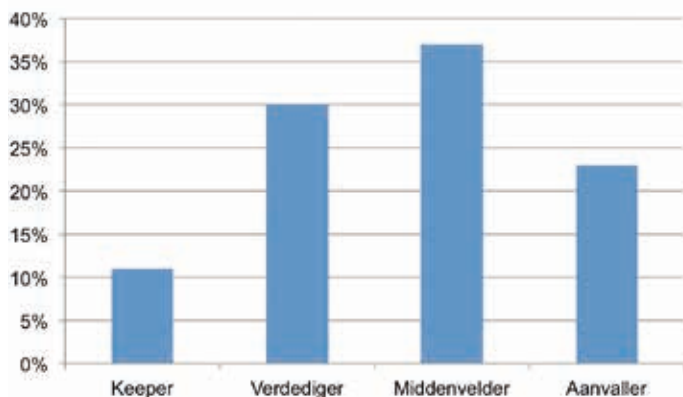
Het doel van dit onderzoek was ten eerste om meer inzicht te krijgen in de incidentie en kenmerken van voetbalblessures bij mannelijke voetballers uit de Nederlandse eredivisie en 1ste klasse van het amateurvoetbal. Ten tweede is specifiek in kaart gebracht wat de blessurekenmerken (onder andere incidentie, diagnose en bijdragende factoren)



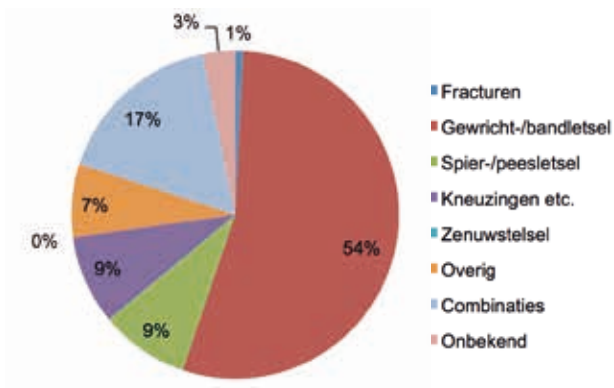
Figuur 1: Geblesseerde lichaamsdelen (n=710).



Figuur 2: Diagnoses van alle blessures (n=710).



Figuur 3: Positie van de speler die geblesseerd is geraakt aan de knie (n=71).



Figuur 4: Algemene diagnose knieblessures (n=125).

Tabel 1: Behandelaren na een knieblessure (meerdere antwoorden mogelijk).

Behandelaar	Totaal (%)	Amateurs (%)	Profes (%)
Sportverzorgers/-masseurs	46	78	12
Manueel therapeut	2	2	3
Fysiotherapeut	58	53	64
Sportarts	13	8	18
Huisarts	2	5	0
Specialist	13	16	10
Anders	3	2	7



en herstelkarakteristieken (zoals blessureduur, behandelars en restklachten) waren van knieblessures bij deze voetballers.

De blessure-incidentie van amateurs tijdens trainingen en wedstrijden komt overeen met data gerapporteerd in andere studies met mannelijke amateurvoetballers.<sup>18-21</sup> De blessure-incidentie van Nederlandse profvoetballers verschilt met de blessure-incidentie gerapporteerd in Denemarken en Zweden. De Nederlandse blessure-incidentie is tijdens trainingen lager dan de Zweedse en Deense blessure-

incidentie en de blessure-incidentie tijdens wedstrijden is in de Nederlandse competitie hoger dan in Zweden en Denemarken.<sup>22,23</sup> Het lijkt er dus op dat er verschillen zijn in omvang van blessures in het profvoetbal tussen verschillende landen. Ook qua ernst lijkt dit het geval te zijn: in vergelijking met de twee eerdergenoemde studies zijn er in ons land namelijk minder lichte blessures en meer zware blessures geregistreerd. Tot slot bleken de blessurelocaties van de Nederlandse voetballers gelijk aan die van de Zweedse en Deense voetballers. In een UEFA-studie waarin de blessure-incidentie van 25 professionele voetbalclubs spelend op het

hoogste Europese niveau werden gerapporteerd, werden bovenstaande regionale verschillen ook gevonden. Echter, om beter inzicht te krijgen in de onderliggende oorzaken, is toekomstig onderzoek noodzakelijk.<sup>14</sup>

Er zijn weinig wetenschappelijke artikelen gepubliceerd die zich uitsluitend richten op de epidemiologie van knieblessures in het algemeen. Het merendeel van de studies focust zich op preventie van knieblessures en dan met name voorste kruisbandletsels bij vrouwelijke sporters.<sup>24-30</sup> In grotere studies naar (preventie van) voetbalblessures in het algemeen, worden epidemiologische gegevens over knieblessures vaak kort aangestipt. Doorgaans worden in deze studies echter slechts frequenties en/of percentages genoemd. Desalniettemin rapporteerde een recente studie incidentiematen van knieblessures bij mannelijke ‘high-school’ voetballers. De totale incidentie was 2,7 blessures per 1000 uren; 5,1 tijdens wedstrijden en 1,6 tijdens trainingen.<sup>31</sup> Deze cijfers zijn aanzienlijk lager dan in onze registratie. Dit is wellicht te verklaren door het gebruik van een andere blessuredefinitie. Swenson en collega’s hanteerden de

“time-loss” definitie, waarbij de blessure ook medisch behandeld diende te zijn.

De betrouwbaarheid van de blessureregistratie is een punt van aandacht bij dergelijk epidemiologisch onderzoek. Prospectieve studies hebben de voorkeur boven retrospectieve. Echter, recente studies laten zien dat de huidige vorm van blessureregistratie geen volledig inzicht geeft in blessure-incidentie, vooral daar waar het om overbelastingsblessures gaat.<sup>9,10,32</sup> Aangezien knieblessures vooral acuut optreden, kunnen we concluderen dat onderrapportage van deze blessures in onze studie minimaal was.

Het is verontrustend dat meer dan de helft van de recidiverende klachten binnen twee maanden na terugkeer op het veld ontstaat. Dit duidt erop dat de voetballer mogelijk te snel zijn sportactiviteiten hervat. De gegevens omtrent restklachten onderbouwen deze hypothese. Bij 29% van de knieblessures had de voetballer last van restklachten bij terugkeer op het sportveld. Uit de resultaten van dit onderzoek wordt duidelijk dat de kwaliteit van de sportmedische zorg binnen het voetbal verbeterd moet worden. Belangrijk is dat goed onderbouwde ‘return-to-play’ (RTP) criteria voor knieblessures worden opgesteld, zodat duidelijk wordt wanneer een speler weer trainings- en/of wedstrijdfit is. Hiermee kan voorkomen worden dat de speler weer vroegtijdig aan de kant staat door een recidiverend letsel. Dit is essentieel, omdat uit het huidige onderzoek blijkt dat juist deze recidiverende klachten zorgen voor een langere blessureduur. In de huidige situatie hebben de trainer en de (para)medische staf niet altijd dezelfde zienswijze aangaande RTP. Er kan een spanningsveld heersen tussen de trainer (die een speler vaak weer snel wil laten terugkeren) en de (para)medische staf (die een speler meestal eerst weer helemaal fit wil hebben).

Een ander punt van aandacht is de bijdragende factoren die een rol spelen bij het oplopen van een blessure. De belangrijkste bijdragende factor is lichamelijk contact met een andere spelers. Bij meer dan vier op de tien knieblessures speelt deze factor mee. Vanuit preventief oogpunt is het interessant om met behulp van videobeelden te onderzoeken hoe het contact tussen spelers bijdraagt aan een verhoogd risico om geblesseerd te raken aan de knie. Noors onderzoek heeft bijvoorbeeld laten zien dat in slechts één derde van de blessuregevallen een vrije trap werd toegekend door de scheidsrechter.<sup>33</sup> Daarnaast resulteerden vier op de tien gebeurtenissen met een hoog blessurerisico in een vrije trap.<sup>33</sup> Dit betekent dat er veel gevaarlijke situaties

**Er zijn weinig wetenschappelijke artikelen gepubliceerd die zich uitsluitend richten op de epidemiologie van knieblessures in het algemeen**

ontstaan op het veld, waar niet voor gefloten wordt. Re-center onderzoek heeft laten zien dat het aanpassen van de voetbalregels zeer effectief kan zijn bij het voorkomen van voetbalblessures.<sup>34</sup> Het strikter naleven van de regels en het geven van de rode kaart voor hoge ellebogen bij kopduels heeft in Noorwegen bijvoorbeeld geleid tot een afname van hoofdblessures (rate ratio (RR) 0.81, 95% BI: 0.67-0.99).<sup>34</sup> Mogelijk dient in het Nederlandse voetbal scherper opgetreden te worden bij duels (bijvoorbeeld tackles) om knieblessures te voorkomen. Onderzoek door middel van het retrospectief analyseren van beelden van voetbalwedstrijden is dan ook gewenst om meer inzicht te krijgen in de ontstaansmechanismen van knieblessures. Geconcludeerd kan worden dat de wedstrijdincidentie van voetbalblessures in Nederland hoog is. Knieblessures vormen het grootste probleem. Ze komen het vaakst voor, hebben de langste herstelduur (gemiddeld 49 dagen) en hebben een hoog risico op recidiverend letsel. In 10% van de gevallen heeft de voetballer eerder last gehad van deze knieblessure. Het voorkomen van knieblessures verdient dan ook aandacht binnen het voetbal. Er is meer onderzoek nodig naar risicoprofielen van voetballers: wie zijn, als gevolg van bepaalde individuele eigenschappen, wanneer 'at-risk'? Als dat bekend is, kan daarop preventie ingezet worden. Het ontwikkelen van wetenschappelijk onderbouwde RTP-criteria en het strikt naleven van de spelregels door alle betrokkenen dient bovendien centraal te staan. Vervolgonderzoek dient zich daarom te richten op bevorderende factoren van herstel om te komen tot zogenaamde "best practices". Tot slot wordt onderzoek naar de inhoud van de behandeling en de relatie met bijbehorend herstel en/of kans op recidiverend letsel aanbevolen.

#### Literatuur

- Dvorak J, Junge A, Graf-Baumann T, Peterson L. Football is the most popular sport worldwide. *Am J Sports Med* 2004;32(1 Suppl):3S-4S.
- Volpi P, Taioli E. The health profile of professional soccer players: future opportunities for injury prevention. *J Strength Cond Res* 2012;26(12):3473-3479.
- Carling C, Orhant E, LeGall F. Match injuries in professional soccer: inter-seasonal variation and effects of competition type, match congestion and positional role. *Int J Sports Med* 2010;31(4):271-276.
- Wong P, Hong Y. Soccer injury in the lower extremities. *Br J Sports Med* 2005;39(8):473-482.
- VeiligheidNL. Factsheet Knieblessures. VeiligheidNL: Amsterdam. 2012.
- Waldén M, Atroschi I, Magnusson H, Wagner P, Häggglund M. Prevention of acute knee injuries in adolescent female football players: cluster randomised controlled trial. *BMJ* 2012;344:e3042.
- Finch C. A new framework for research leading to sports injury prevention. *Sci Med Sport* 2006;9(1-2):3-9.
- Inklaar H. Soccer injuries. II: Aetiology and prevention. *Sports Med* 1994;18(2):81-93.
- Nilstad A, Bahr R, Andersen T. Text messaging as a new method for injury registration in sports: A methodological study in elite female football. *Scand J Med Sci Sports* 2012 [Epub ahead of print].
- Bjørneboe J, Flørenes TW, Bahr R, Andersen TE. Injury surveillance in male professional football; is medical staff reporting complete and accurate? *Scand J Med Sci Sports* 2011;21(5):713-720.
- Murphy DF, Connolly DA, Beynon BD. Risk factors for lower extremity injury: a review of the literature. *Br J Sports Med* 2003;37(1):13-29.
- Dvorak J, Junge A. Football injuries and physical symptoms. A review of the literature. *Am J Sports Med* 2000;28(5 Suppl):S3-S9.
- Waldén M, Häggglund M, Ekstrand J. Injuries in Swedish elite football--a prospective study on injury definitions, risk for injury and injury pattern during 2001. *Scand J Med Sci Sports* 2005;15(2):118-125.
- Waldén M, Häggglund M, Orchard J, Kristenson K, Ekstrand J. Regional differences in injury incidence in European professional football. *Scand J Med Sci Sports* 2013;23(4):424-430.
- Van Beijsterveldt AMC, Krist MR, Schmikli SL, Stubbe JH, De Wit GA, Inklaar H, Van de Port IGL, Backx FJG. Effectiveness and cost-effectiveness of an injury prevention programme for adult male amateur soccer players: design of a cluster-randomised controlled trial. *Inj Prev* 2011;17(1):e2.
- Häggglund M, Waldén M, Bahr R, Ekstrand J. Methods for epidemiological study of injuries to professional football players: developing the UEFA model. *Br J Sports Med* 2005a;39(6):340-346.
- Fuller CW, Ekstrand J, Junge A, Andersen TE, Bahr R, Dvorak J, Häggglund M, McCrory P, Meeuwisse WH. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Clin J Sport Med* 2006;16(2):97-106.
- Agel J, Evans TA, Dick R et al. Descriptive epidemiology of collegiate men's soccer injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988-1989 through 2002-2003. *J Athl Train* 2007;42(2):270-277.
- Gatterer H, Ruedl G, Faulhaber M et al. Effects of the performance level and the FIFA "11" injury prevention program on the injury rate in Italian male amateur soccer players. *J Sports Med Phys Fitness* 2012;52(1):80-84.
- Häggglund M, Waldén M, Ekstrand J. Lower reinjury rate with a coach-controlled rehabilitation program in amateur male soccer: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med* 2007;35(9):1433-1442.
- Inklaar H, Bol E, Schmikli SL, Mosterd WL. Injuries in male soccer players: team risk analysis. *Int J Sports Med* 1996;17(3):229-334.
- Häggglund M, Waldén M, Ekstrand J. Injury incidence and distribution in elite football--a prospective study of the Danish and the Swedish top divisions. *Scand J Med Sci Sports* 2005b;15(1):21-28.



## Over de auteurs

Dr. ing. A.M.C. (Anne-Marie) van Beijsterveldt<sup>1,2</sup>, Drs. E.T.W. (Sissi) van der Knaap<sup>1</sup>, Drs. M.W.A. (Tinus) Jongert<sup>3</sup>, Prof. dr. F.J.G. (Frank) Backx<sup>2</sup>, Dr. J.H. (Janine) Stubbe<sup>1,4</sup>.

1 TNO, Leiden;

2 Universitair Medisch Centrum Utrecht, afdeling Revalidatie, Verplegingswetenschap & Sport, Utrecht;

3 Nederlands Paramedisch Instituut, Amersfoort;

4 Hogeschool van Amsterdam, domein Bewegen, Sport & Voeding, Amsterdam.

Corresponderende auteur:

Anne-Marie van Beijsterveldt  
Postbus 2215

2301 CE Leiden  
088-8661318

anne-marie.vanbeijsterveldt@tno.nl

23. Hägglund M, Waldén M, Ekstrand J. Previous injury as a risk factor for injury in elite football: a prospective study over two consecutive seasons. *Br J Sports Med* 2006;40(9):767-772.
24. Herman K, Barton C, Malliaras P, Morrissey D. The effectiveness of neuromuscular warm-up strategies, that require no additional equipment, for preventing lower limb injuries during sports participation: a systematic review. *BMC Med*. 2012;10:75.
25. Myer GD, Sugimoto D, Thomas S, Hewett TE. The influence of age on the effectiveness of neuromuscular training to reduce anterior cruciate ligament injury in female athletes: a meta-analysis. *Am J Sports Med*. 2013;41(1):203-215.
26. Noyes FR, Barber Westin SD. Anterior cruciate ligament injury prevention training in female athletes: a systematic review of injury reduction and results of athletic performance tests. *Sports Health*. 2012;4(1):36-46.
27. Sadoghi P, von Keudell A, Vavken P. Effectiveness of anterior cruciate ligament injury prevention training programs. *J Bone Joint Surg Am*. 2012;94(9):769-776.
28. Stojanovic MD, Ostojic SM. Preventing ACL injuries in team-sport athletes: a systematic review of training interventions. *Res Sports Med*. 2012;20(3-4):223-238.
29. Sugimoto D, Myer GD, McKeon JM, Hewett TE. Evaluation of the effectiveness of neuromuscular training to reduce anterior cruciate ligament injury in female athletes: a critical review of relative risk reduction and numbers-needed-to-treat analyses. *Br J Sports Med*. 2012;46(14):979-988.
30. Voskanian N. ACL Injury prevention in female athletes: review of the literature and practical considerations in implementing an ACL prevention program. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2013;6(2):158-163.
31. Swenson DM, Collins CL, Best TM, Flanigan DC, Fields SK, Comstock RD. Epidemiology of knee injuries among U.S. high school athletes, 2005/2006-2010/2011. *Med Sci Sports Exerc* 2013;45(3):462-469.
32. Clarsen B, Myklebust G, Bahr R. Development and validation of a new method for the registration of overuse injuries in sports injury epidemiology: the Oslo Sports Trauma Research Centre (OSTRC) Overuse Injury Questionnaire. *Br J Sports Med* 2013;47(8):495-502.
33. Andersen TE, Engebretsen L, Bahr R. Rule violations as a cause of injuries in male Norwegian professional football: are the referees doing their job? *Am J Sports Med* 2004;32(1 Suppl):62S-68S.
34. Bjørneboe J, Bahr R, Dvorak J, Andersen TE. Lower incidence of arm-to-head contact incidents with stricter interpretation of the Laws of the Game in Norwegian male professional football. *Br J Sports Med* 2013;47(8): 508-514.