
PRESTEREN

Met een goede pitcher die snel kan werpen kun je honkbalwedstrijden winnen. Maar hoe wordt een pitcher goed? Hiervoor is inzicht nodig in de ontwikkeling en het aanleren van de werptechniek van jonge talentvolle pitchers. Met dit inzicht kunnen we, met behulp van technische hulpmiddelen, onze pitchers naar een hoger niveau brengen.

Project FASTBALL Snel en blessurevrij leren werpen

Erik van der Graaff, Femke van Dis, Xavier Gasparutto, Marco Hoozemans, Martijn Nijhoff, Peter J. Beek & Dirkjan Veeger



Het Nederlandse honkbal staat internationaal zeer goed aangeschreven, maar kan volgens de Koninklijke Nederlandse Baseball en Softball Bond (KNBSB) structureel naar een nog hoger niveau worden gebracht. Omdat de werpsnelheid van de pitcher van groot belang is voor het succes van een honkbalteam is hard en nauwkeurig leren werpen voor de KNBSB een belangrijk aandachtspunt. Door een betere training moeten de Nederlandse jeugdpitchers uiteindelijk werpsnelheden gaan realiseren – bij voorkeur minimaal 90 mijl (145 km) per uur – die overeenkomen met die van bijvoorbeeld Amerikaanse of Japanse leeftijdsgenoten. Dat kan als de uitval door blessures zoveel mogelijk voorkomen wordt en de werptraining optimaal is ingericht.

Vragen

Voor een goede training is in eerste instantie inzicht in de juiste werptechniek nodig. Bij een pitch kan een hoge balsnelheid gerealiseerd worden door bij de voeten te beginnen. Na het creëren van een stabiele basis door het adequaat plaatsen van de voeten wordt na een achtereenvolgende rotatie van

bekken, romp, schouder, elleboog, pols en vingers de bal losgelaten.

Waarom de timing van

deze rotaties ten opzichte van elkaar belangrijk is voor het bereiken van een hoge balsnelheid is nog niet duidelijk, maar kennis hierover is wel van belang voor een efficiënte training. Voor een goede pitch is daarnaast voldoende kracht en flexibiliteit (bewegingsbereik) nodig.

Bij een snelle worp kunnen de krachten op het spierskeletstelsel zo groot zijn dat er gemakkelijk blessures ontstaan. In de Major League van het honkbal in de Verenigde Staten vormen pitchblessures ongeveer 50% van alle blessures. Het is dus belangrijk om tijdig en blessurevrij een goede werptechniek aan te leren die tot hoge balsnelheden leidt.

In het project FASTBALL staan drie vragen centraal:

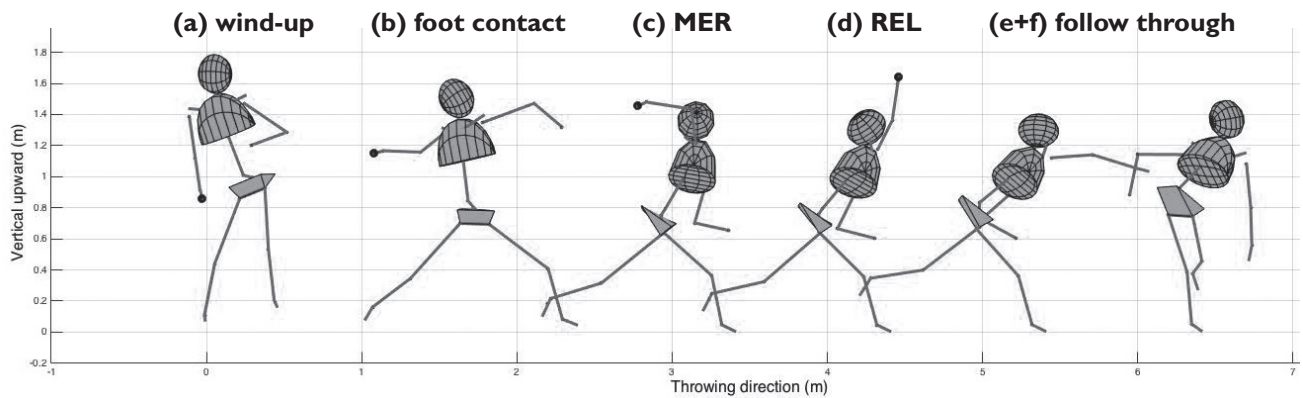
1. Hoe ontwikkelen jonge talentvolle pitchers zich met betrekking tot werptechniek, werpsnelheid, kracht en flexibiliteit, en wat is daarbij de kans op blessures?
2. Wat is een optimale werptechniek?
3. Hoe kan een goede werptechniek snel worden aangeleerd?

Titel

Snel en blessurevrij leren werpen in honkbal

Projectpartners

Vrije Universiteit
TU Delft
KNBSB
CTO Amsterdam
ManualFysion
Medicort
Motekforce Link



Figuur 1. Schematische weergave van de verschillende fasen in een pitchbeweging.

De honkbalpitch

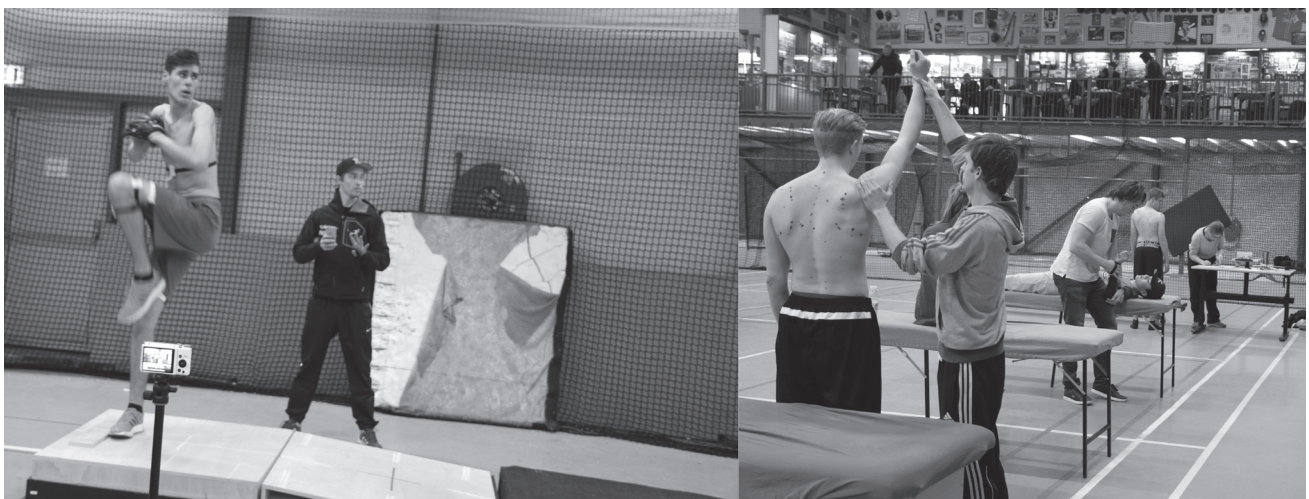
De pitchbeweging start (voor een rechtshandige werper) met de *wind-up* door het optrekken van het linkerbeen (figuur 1a). Daarbij wordt het been ook naar de romp gedraaid (zie ook het linker plaatje in figuur 2) en voorbereid op de uitstap. De uitstapbeweging (figuur 1b, *foot contact*) is in de richting van de worp en kan ver zijn, tot wel 80-85% van de lichaamslengte. Het been dient daarna als vaste basis voor het inzetten van de worp, waarbij bekken en romp achtereenvolgens roteren en de werparm ten opzicht van de romp naar achteren draait door exorotatie van de bovenarm in de schouder (figuur 1c, *MER = maximal exorotation*). Vanuit die ge-exoroteerde stand draait de bovenarm snel naar binnen en naar voren en strekt de elleboog zich tot het

moment van het loslaten van de bal (figuur 1d, *REL = ball release*). Na het loslaten van de bal zwaaien de arm en het lichaam door (figuur 1e+f, *follow through*), mede om weefsel schade door een te abrupte afremming te voorkomen.

Ontwikkeling van jeugdselectie-spelers

In Nederland worden de talentvolle jeugdpitchers – in de leeftijd tussen de 12 en 18 jaar – opgeleid op zes baseball academies: Bixie Baseball Eindhoven, Diamonds Amsterdam, Scimitars Bussum, Rabbits Haarlem, Tsunami's Den Haag en Unicorns Rotterdam. De trainingen worden vooral uitgevoerd op basis van (soms jarenlange) ervaring. Door het ontbreken van voldoende inzicht in

prestatiebevorderende factoren is er ruimte om de programmering van de training te verbeteren. In welke mate moet er bijvoorbeeld getraind worden op kracht en mobiliteit, en moet deze training gericht zijn op de schouder of juist op de heupen en de romp? Daarnaast is het belangrijk om inzicht te krijgen in het risico op blessures aan het spierskeletstelsel. Hiertoe is het noodzakelijk om eerst te weten hoe de kracht en mobiliteit van de jonge talentvolle pitchers zich ontwikkelen en of deze ontwikkeling samenhangt met de toename van werpsnelheid en de kans op blessures. Om dit te onderzoeken is binnen het FAST-BALL project een honkbal-specifieke screening ontwikkeld in samenwerking met de fysiotherapiepraktijken ManualFysion (Michael Davidson) en



Figuur 2. Elk half jaar worden alle pitchers van de Nederlandse honkbalacademies uitgebreid aan allerlei fysieke testen onderworpen. Deze testen worden uitgevoerd met hulp van studenten van de Vrije Universiteit Amsterdam en de TU Delft.

Medicort (Rob Tamminga) en met Ann Cools van de KU Leuven. Vanaf april 2014 zijn bij alle jeugdpitchers van de academies elk half jaar metingen verricht met betrekking tot de antropometrie (de lengtes van de armen en het sleutelbeen en de afmetingen van het schouderblad), hypermobiliteit in de bovenste extremiteiten en de romp, actief en passief bewegingsbereik in de schouder, heupen en romp en statische kracht in de schouder en romp (zie figuur 2). Daarnaast zijn er balans- en stabiliteitstesten uitgevoerd waarbij de stabiliteit van de gewrichten van de onderste extremiteiten is beoordeeld bij het uitvoeren van rompbewegingen en kniebuigingen tijdens het staan op één been. Verder zijn er video-opnames gemaakt van de schouderbewegingen bij tien *fastball pitches* vanaf de werpheuvel, inclusief metingen van de balsnelheid met een radar gun. Met vragenlijsten zijn de ervaren pijn en beperkingen in de bovenste extremiteiten en heupen en de wekelijkse tijdsbesteding aan honkbalgerelateerde activiteiten in kaart gebracht. De eerste oriënterende analyses van deze longitudinale studie wijzen erop dat – in tegenstelling tot wat vaak wordt aangenomen – de mate van exorotatie van de bovenarm in het schoudergewricht *niet* samenhangt met de werpsnelheid. Wel lijken kinematische kenmerken van de beenbewegingen samen te hangen met de werpsnelheid. Een grotere strekking van het been dat naar voren uitstapt lijkt, op het moment van MER en REL (figuur 1, c en d), te leiden tot een hogere werpsnelheid. Deze en

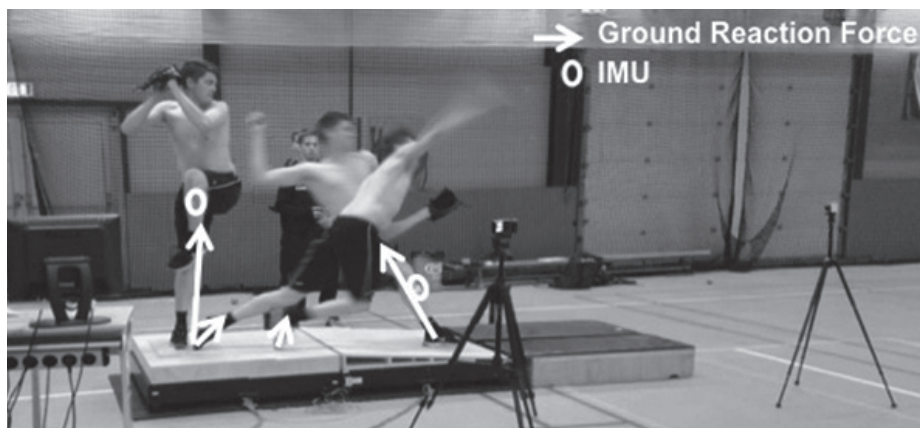
vergelijkbare onderwerpen zullen in de toekomst, als de zesde en laatste meting is afgerond, verder worden onderzocht. De tot nu toe behaalde resultaten suggereren dat screeningsprotocollen zinvol zijn en dat het goed zou zijn om de metingen bij de pitchers ook na afsluiting van dit project voort te zetten.

Analyse van de werptechniek

Binnen het project worden de bewegingen van pitchers tijdens de worp geregistreerd teneinde de werptechniek

name het ulnaire collaterale ligament (UCL) aan de binnenkant van de elleboog wordt – bij een verkeerde werptechniek in de fase tussen MER en REL (figuur 1, c en d) – relatief zwaar belast. De resultaten van dergelijke mechanische analyses kunnen gebruikt worden om bij een individuele pitcher een betere verdeling van de mechanische belasting te realiseren over bijvoorbeeld de schouder en de elleboog. Indien blijkt dat de belasting op het UCL relatief hoog is, kan met de coach getraind worden op kleine aanpas-

singen van de werpbeweging, zoals het later strekken van de elleboog en het eerder roteren van de bovenarm in de schouder, waardoor de belasting op het UCL lager wordt. Zo kan de pitcher leren



Figuur 3. Het gebruik van krachtenplatforms (onder de werpheuvel), videocamera's en IMU's tijdens het pitchen op de halfjaarlijkse screening voor de (mechanische) analyse van de werpbeweging.

niek (mechanisch) te analyseren (zie figuur 3). Daarbij wordt gebruik gemaakt van een hoge-snelheid-videocamera, inertiaële bewegingssensoren (zogenoeten IMU's) en 3D optische bewegingsregistratiesystemen. Met behulp van een krachtenplatform kunnen de momenten in de gewrichten worden geschat. Voor de elleboog is een optisch bewegingsregistratiesysteem noodzakelijk omdat de streksnelheid van de arm kan oplopen tot 2500°/s. De technische mogelijkheden van IMU's en video zijn nog te beperkt om zo'n snelle beweging nauwkeurig in kaart te brengen. De berekende momenten in de elleboog kunnen inzicht geven in de mate van belasting van de structuren rond het gewricht. Met

niet alleen hard, maar ook blessurevrij te werpen.

De uitgevoerde mechanische analyses binnen het project laten zien dat de krachtsopbouw voor de worp al begint bij het plaatsen van de voet. Het voorste been moet de stabiele basis vormen waarop het bekken, de romp en de schouder achtereenvolgens kunnen draaien. De timing van het draaien van bekken en romp blijkt van belang te zijn voor de werpsnelheid. Als de pieksnelheid van de romprootatie iets later optreedt dan de pieksnelheid van de bekkenrotatie blijkt dit de werpsnelheid ten goede te komen. In het project wordt gewerkt aan een systeem waarmee deze timing op een eenvoudige wijze kan worden teruggekoppeld aan trainers en pitchers. Op de webpagina www.pitchscience.nl/pitchperfect is een filmpje over dit feedbacksysteem te zien.



Figuur 4. Het uitproberen van nieuwe trainingsvormen met een externe focus van aandacht op het Olympisch sportcomplex in Italië.

Leren goed en snel te werpen

De aanwijzingen voor een goede pitch kunnen op verschillende manieren gegeven worden. Zo kan de instructie ertoe leiden dat de aandacht van de werper gericht wordt op de bewegingsuitvoering zelf (een zogenaamde interne focus van aandacht) of op het effect van de beweging in de omgeving, in casu op het doel van de beweging (een zogenaamde externe focus van aandacht). Uit wetenschappelijk onderzoek is gebleken dat met een externe focus van aandacht de bewegingsuitvoering effectiever en efficiënter beklijft dan met een interne focus van aandacht (zie het desbetreffende artikel van Peter Beek in *Sportgericht* 3/2011). Inmiddels zijn de coaches van de Nederlandse academies een maand lang geobserveerd om na te gaan welke aanwijzingen tijdens de trainingen worden gegeven. Hierbij bleek dat de coaches over het algemeen aanwijzingen geven die een interne focus van aandacht bevorderen. Om na te gaan of ook bij het leren van (snel) pitchten een externe focus van aandacht de voorkeur verdient, is een nieuw onderzoek opgezet. Daarbij zijn eerst op basis van de literatuur en in overleg met coaches 10 belangrijke aandachtspunten van een goede

pitch geïdentificeerd. Met betrekking tot deze aspecten zijn vervolgens 10 aanwijzingen geformuleerd die een externe focus van aandacht stimuleren. Momenteel wordt het effect van deze instructies op de werptechniek en de snelheid en nauwkeurigheid van de geworpen bal onderzocht. Dit onderzoek is opgezet als een randomized controlled trial met cross-over design en wordt uitgevoerd bij de nationale jeugdteams van Nederland, België, Duitsland en Italië. De resultaten van dit onderzoek dragen hopelijk bij aan de theorievorming met betrekking tot de effectiviteit van instructies bij motorisch leren en aan de praktijk van de pitchtraining.

Een van de genoemde 10 aspecten betreft – zoals eerder beschreven in dit artikel – het neerzetten van het voorste been. Bij interne-focus-van-aandacht-training wordt de aandacht van de pitcher via instructies en feedback gericht op de mate waarin hij zijn been meer of minder moet strekken. Bij externe-focus-van-aandacht-training wordt de aandacht gericht op het resultaat van die strekking. Hierbij krijgt de werper de instructie ‘stap over het hekje heen’ (zie figuur 4). Door de werper over het hekje heen te laten stappen kan zowel de richting als de mate van buiging en

uiteindelijke strekking van het been op het moment van neerzetten worden beïnvloed zonder dat de pitcher zich expliciet met de beenbeweging hoeft bezig te houden. Tevens is het eenvoudig om variaties in de oefening aan te brengen, bijvoorbeeld door de hoogte van het hekje te veranderen. Op dit moment wordt er nog gewerkt aan de wijze waarop deze en de andere negen aspecten zo goed mogelijk ‘vertaald’ kunnen worden in de twee typen instructies.

Toekomst

Het project loopt nog ongeveer een jaar door. Het is de bedoeling dat na afloop ervan een eenvoudig feedbacksysteem voor de praktijk beschikbaar zal zijn, alsmede nieuwe trainings- en begeleidingsvormen. Op wetenschappelijk gebied verwachten we meer inzicht te krijgen in de fysiologische en mechanische mechanismen die aan het werpen ten grondslag liggen en in de factoren die een rol spelen bij het ontstaan van blessures.

Over de auteurs

Erik van der Graaff, Femke van Dis en Marco Hoozemans werken als respectievelijk promovendus, junior onderzoeker en universitair docent bij de afdeling Bewegingswetenschappen van de Faculteit der Gedrags- en Bewegingswetenschappen (FGB) van de Vrije Universiteit Amsterdam. Femke is daarnaast als fysiotherapeute werkzaam bij ManualFysion in Amsterdam. *Xavier Gasparutto* werkt als post-doc bij de afdeling Biomechanical Engineering van de Faculteit Werktuigbouwkunde, Maritieme Techniek en Materiaalwetenschappen (3mE) aan de TU Delft.

Martijn Nijhoff is talentcoach bij de KNBSB.

Peter J. Beek is als decaan en hoogleraar verbonden aan de FGB.

Dirkjan Veeger is hoogleraar bij zowel de FGB als bij de Faculteit 3mE.