

# VU Research Portal

## Visual perception for basketball shooting

Ferraz De Oliveira, R.M.

2007

### **document version**

Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link to publication in VU Research Portal](#)

### **citation for published version (APA)**

Ferraz De Oliveira, R. M. (2007). *Visual perception for basketball shooting*. [PhD-Thesis - Research and graduation internal, Vrije Universiteit Amsterdam]. Print Partners Ipskamp.

### **General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

### **Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

### **E-mail address:**

[vuresearchportal.ub@vu.nl](mailto:vuresearchportal.ub@vu.nl)

## Visuele waarneming in basketbalschieten

Rita Ferraz de Oliveira

Het algemene doel van het in dit proefschrift gepresenteerde onderzoek was de visuele basis van basketbalschieten op te helderen. Hoofdstuk 1 verschaft een overzicht van de relevante literatuur. Eerdere studies naar het onderwerp waren gericht op temporele aspecten van de visuele waarneming en identificeerden de snelheid van het oriënteren en stabiliseren van het hoofd en de ogen op het doel (Ripoll, Bard, & Paillard, 1986) en lange doelfixaties (Ripoll, Bard, & Paillard, 1986; Vickers, 1996) als noodzakelijke ingrediënten voor een succesvolle taakuitvoering en als kenmerken van expertise. Ogenscheinlijk in tegenspraak met het belang van lange doelfixaties werd in een meer recente studie evidentie gevonden dat juist het laat zien van het doel belangrijk is voor een succesvolle taakuitvoering (Oudejans, van de Langenberg, & Hutter, 2002). Om deze kwestie te helpen oplossen onderzochten we de geprefereerde timing van het oppikken van optische informatie in Hoofdstuk 2, de effecten van het on-line en off-line gebruik van visuele informatie in Hoofdstuk 3, en het kijkgedrag tijdens het plannen en uitvoeren van de schietbeweging in Hoofdstuk 4. Naast deze temporele aspecten van de visuele waarneming onderzochten we in drie experimenten de informatiebronnen die gebruikt worden in het basketbalschieten, die beschreven zijn in Hoofdstuk 5. De inhoud van deze hoofdstukken laat zich in meer detail als volgt samenvatten.

In Hoofdstuk 2 onderzochten we de geprefereerde timing van het oppikken van optische informatie in samenhang met de gehanteerde schiettechniek. Onze hypothese was dat elite basketballers bij voorkeur zo laat mogelijk naar het doel kijken als mogelijk. De gebruikte schiettechniek bepaalt of een speler al dan niet de basket kan zien vanaf het moment dat de bal en de handen de bliklijn passeren ('moment of Line of Sight', mLoS). Spelers met een 'lage' schiettechniek kunnen de basket alleen zien voorafgaand aan mLoS, terwijl spelers met een 'hoge' schiettechniek de basket na mLoS kunnen zien tot het moment dat de bal de handen verlaat. Om te onderzoeken wanneer spelers met beide technieken bij voorkeur de basket zien,

maakten we gebruik van een ‘liquid-crystal’-bril waarvan de glazen afwisselend transparant en ondoorzichtig waren (voor respectievelijk 350 en 250 ms) en een bewegingsregistratiesysteem (Optotrak) om mLoS te bepalen. Twaalf elite basketspelers, vijf met een lage schiettechniek en zeven met een hoge schiettechniek, namen deel aan het experiment. Het percentage rake schoten onder intermitterend zicht was niet significant verschillend van dat onder volledig zicht, en was onafhankelijk van de gebruikte schiettechniek. Vervolgens analyseerden we de fasering tussen mLoS en het open en dicht gaan van de bril en gebruikten we circulaire statistiek om de onder de beide schiettechnieken aangetroffen timingspatronen te vergelijken. De resultaten lieten zien dat mLoS in de groep met de lage schiettechniek samenviel met het moment waarop de bril ondoorzichtig werd, hetgeen inhoudt dat de spelers de basket konden zien tot vlak voor mLoS. In de groep met de hoge schiettechniek viel mLoS ongeveer samen met het moment waarop de bril transparant werd, hetgeen impliceert dat de spelers de basket konden zien vanaf mLoS tot aan het loslaten van de bal. Met andere woorden, beide groepen spelers gaven er kennelijk de voorkeur aan de basket zo laat mogelijk te zien als toegestaan door de gehanteerde schiettechniek. Behalve de onderzoekshypothese ondersteunden de gevonden resultaten ook de visie dat basketbalschieten on-line gestuurd wordt door visuele informatie.

Deze visie werd nader onderzocht in Hoofdstuk 3, waarin een experiment wordt beschreven dat we uitvoerden om te bepalen of basketbalschieten primair steunt op on-line danwel op off-line visuele sturing. Onze hypothese was dat basketballers on-line gebruik maken van visuele informatie tijdens het uitvoeren van de schietbeweging, ten einde een zo nauwkeurig mogelijk schotprestatie te realiseren. Om deze hypothese te toetsen manipuleerden we de tijd tussen het beschikbaar zijn van visuele informatie en het daadwerkelijk uitvoeren van de worp. Hiertoe maakten we gebruik van een ‘liquid-crystal’-bril die ofwel transparent bleef tijdens de bewegingsuitvoering, ofwel 0, 1 of 2 seconden voor bewegingsinitiatie ondoorzichtig werd. De bewegingen van de schietarm (ringvinger, kleine vinger, metacarpeaal gebied, pols, elleboog, schouder) werden met Optotrak in 3D geregistreerd. Tevens werden de baltrajecten

geregistreerd om de landingspositie van de bal in het vlak van de ring te bepalen. Zeventien elite basketbalspelers, acht met een lage schiettechniek en negen met een hoge schiettechniek, namen deel aan het experiment. Zowel het percentage rake schoten als de landingsposities lieten een duidelijke verslechtering van de prestatie zien met toenemende visuele vertraging. Analyses van de covariantiecoëfficiënten van de kinematische data toonden bovendien aan dat een toename in de visuele vertraging gepaard ging met een afname in koppelingssterkte en een toename in variabiliteit tussen de armgewrichten onderling. Hoewel de meeste schoten in de buurt van de basket landden wanneer geen visuele informatie beschikbaar was tijdens de worp, was de schotnauwkeurigheid significant beter onder normale visuele omstandigheden. Ofschoon deze resultaten het off-line gebruik van visuele informatie niet uitsluiten, benadrukken zij het belang on-line visuele sturing voor succesvol basketbalschieten.

In Hoofdstuk 4 onderzochten we of het kijkgedrag van elite basketbalspelers afhankelijk was van hun schiettechniek en het type basketbalschot (vrije worp versus sprongschot). Op basis van eerdere bevindingen verwachtten we dat spelers met een lage schiettechniek relatief lang naar de basket zouden kijken tijdens het nemen van een vrije worp en minder lang tijdens een sprongschot, en dat spelers met een hoge schiettechniek naar de basket zouden kijken vanaf mLoS tot het loslaten van de bal tijdens beide typen schoten. Om deze verwachtingen te onderzoeken vroegen we zes elite basketbalspelers, drie met een lage schiettechniek en drie met een hoge schiettechniek, tien sprongschoten en tien vrije worpen uit te voeren terwijl hun kijkgedrag werd gementen met een video-gebaseerd systeem voor het meten van de blikrichting (een zogenoemde "eye tracker"). Kijkgedrag werd gecodeerd voor elk videobeeld afzonderlijk: kijken naar de ring van de basket werd gecodeerd met een 1, naar het net of de kleine rechthoek op het bord van de basket met een 0,8, naar de rest van het bord met een 0,6, naar andere locaties met een 0,4 en geen kijkgedrag met een 0. Vervolgens vergeleken we het kijkgedrag voor en na mLoS. De resultaten waren in overeenstemming met de verwachtingen. De schutters met een lage schiettechniek keken alleen naar het doel voor mLoS voor een duur van ongeveer 1

seconde in de vrije worp en voor ongeveer een halve seconde in het sprongschot, zonder enige consequenties voor de schotnauwkeurigheid. De schutters met een hoge schiettechniek, daarentegen, keken consistent naar het doel na mLoS in zowel de vrije worp als het sprongschot voor minder dan een halve seconde (circa 400 ms).

In Hoofdstuk 5 onderzochten we de optische basis van basketbalschieten in een reeks van drie experimenten. Uit een theoretische analyse bleek dat de afstand van de schutter tot de basket ( $m$ ) en de elevatiehoek ( $\alpha$ ) samen de exacte locatie van de basket zouden kunnen bepalen. Een alternatieve mogelijkheid is dat de locatie van de basket bepaald wordt door ofwel  $m$  ofwel  $\alpha$  te combineren met de hoogte van de basket, die zich altijd bevond op dezelfde officiële hoogte. Uit het eerste experiment bleek dat elite basketbalspelers een goede nauwkeurigheid van schieten behouden wanneer alleen informatie over  $m$  en  $\alpha$  beschikbaar is tijdens de bewegingsuitvoering. Uit het tweede experiment bleek dat de schotnauwkeurigheid behouden bleef wanneer informatiebronnen gerelateerd aan  $m$  werden verwijderd, hetgeen impliceert dat deze informatiebronnen minder relevant zijn voor succesvol basketbalschieten. Tenslotte onderzochten we het gebruik van  $\alpha$  door de hoogte van de basket te manipuleren zonder dat de proefpersonen hiervan bewust waren. Consistent met het gebruik van de elevatiehoek, onderschatten de proefpersonen de locatie van de verhoogde baskets en overschatten zij de locatie van de verlaagde baskets. We concludeerden daarom dat de elevatiehoek, gecalibreerd naar de officiële hoogte van de basket, gebruikt wordt in basketbalschieten.

Samenvattend kan gesteld worden dat de beschreven experimenten duidelijke inzichten in de visuele basis van basketbalschieten hebben opgeleverd. Zij onderstrepen het belang van het on-line gebruik van visuele informatie tijdens de bewegingsuitvoering, alsmede het belang van visuele informatie die pas laat wordt opgepikt in de beweging. Een variable die waarschijnlijk wordt opgepikt tijdens de schietbeweging is de elevatiehoek, die informatie verschaft over de afstand van de schutter tot het doel mits zowel waarneming als schothandeling gecalibreerd zijn naar de officiële hoogte van de basket. Deze inzichten hebben brede theoretische implicaties,

alsmede diverse mogelijke toepassingen, die besproken worden in het zesde en laatste hoofdstuk van dit proefschrift.