

Linksom.... of rechtsom?

Is de voorkeurslooprichting afhankelijk van het
voorkeursbeen?



Haagse Hogeschool
Academie voor Sportstudies
Afstudeerprofiel: Talent, bewegen en waarneming

Afstudeeropdracht

Auteurs : Erik Candido & Tom van der Elst

Begeleider: A.M.H. de Witte

Datum: April 2013

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
Inleiding	4
Methode	9
Resultaten	13
Discussie	16
Conclusie	21
Literatuurlijst	22

Samenvatting

Als men naar de loopnummers bij atletiek, schaatsen en baanwielrennen kijkt, is er iets opvallends aan de hand. Bij al deze sporten gaat men tegen de wijzers van de klok in rond de baan en wordt er nooit de andere kant op gegaan. Er zijn twee redenen voor deze richting. Het tegen de richting van de zon inlopen en het verslaan van de symbolische richting van de dood hebben ervoor gezorgd dat men linksom sport (Kristensen, 1949).

Bij sporten als boksen en honkbal zijn linkshandige mensen in het voordeel (Hoffer, 2005 Kraaijevanger, 2012, Carey, Smith, Smith, Shepherd, Skriver, Ord & Rutland, 2001), maar hoe zit dit precies met atletiek en schaatsen. Is hier een relatie te leggen tussen het voorkeursbeen en een voordeel of nadeel?

Als men een taak uitvoert met een bepaald been, fungeert het andere been vaak als standbeen. Dit been zorgt voor het evenwicht en balans en is het been wat het meeste kracht levert bij een afzet (Wong, Chamari, Chaouachi, De Wei, Wisloff & Hong, 2007). Dit betekent dat als men het rechter been als voorkeursbeen heeft, het linkerbeen als standbeen functioneert. Uit het artikel van Blommestein (2007) blijkt dat het binnenste been in de bocht de meeste kracht moet leveren. Dit zou goed uitkomen als men het linker been als standbeen heeft, maar andersom brengt dat problemen met zich mee.

Om te onderzoeken of men sneller is als men een circulaire omgangsbaan in de eigen voorkeursrichting kan doorlopen worden meerder testen uitgevoerd.

De testgroep van dit onderzoek bestaat uit kinderen in de leeftijd van 3 t/m 5 jaar die geen tot weinig ervaring hebben in het bewegingsonderwijs. In totaal zijn er 75 kinderen getest, waarvan 43 jongens (gem. 4.39 jaar oud) en 32 meisjes (gem. 4.34 jaar oud). De gemiddelde leeftijd van deze kinderen was 4 jaar (en 4,5 maand met een standaard deviatie van 0.693). Deze kinderen hebben 3 testen uitgevoerd om het voorkeursbeen te bepalen en twee testen uitgevoerd waarbij de voorkeurslooprichting is bepaald. Bij de laatste test zijn rondetijden opgemeten om het verschil in snelheid te meten wanneer een kind al dan niet in zijn/haar voorkeurrichting liep.

Van de geteste onderzoeksgroep blijkt 78,4% het rechterbeen als voorkeursbeen te hebben, 19,9% het linkerbeen als voorkeursbeen te hebben en 2,7% heeft geen duidelijk voorkeursbeen.

Bij test 4 (het voorwerp pakken) blijkt dat 45,8% van de testpersonen linksom als voorkeurskant heeft en 54,2% van de testpersonen rechtsom als voorkeurskant heeft. Hieruit blijkt dat de meerderheid liever rechtsom loopt, wat in strijd is met het gegeven dat vele sporten op een circulaire omgangsbaan linksom gaan. Bij test 5 (de omgangsbaan) is het echter andersom en heeft 48,4% van de testpersonen een voorkeur om rechtsom te lopen en 51,6% een voorkeur voor linksom lopen. Het gemiddelde van deze testen komt rond de 50% te liggen, wat betekent dat mensen geen eenduidige voorkeurskant hebben. Dit komt overeen met het onderzoek van Day & Day (1996).

Door het samenvoegen van de resultaten uit alle testen, kan er geconcludeerd worden dat de voorkeurslooprichting niet afhankelijk is van het voorkeursbeen. Van de personen die linksom als voorkeurslooprichting hebben, blijkt 78,4% het rechterbeen als voorkeursbeen te hebben. Van de personen die rechtsom als voorkeurslooprichting hebben, blijkt dat 74,9% het rechterbeen als voorkeursbeen heeft. Dit betekent dat de voorkeurslooprichting van een ander aspect dan het voorkeursbeen afhankelijk is.

Uit het meten van de tijden bij het doorlopen van test 5 kan de volgende conclusie getrokken worden; een kleine meerderheid (56%) van de testpersonen doorloopt de omgangsbaan sneller als hij of zij deze in de voorkeurslooprichting kan doorlopen. Deze meerderheid is echter zo minimaal dat hierover geen verdere uitspraken gedaan kunnen worden. Als men dit verder wil onderzoeken moet de groep testpersonen groter worden en de frequentie van de metingen omhoog moeten. Om echt te kunnen onderzoeken of de voorkeurslooprichting invloed heeft op de ronde tijd, moet een langdurig onderzoek afgenomen worden, waarbij de testpersonen over meerdere jaren gevold worden.

Inleiding

Als men naar bepaalde sporten kijkt, zoals de loopnummers bij atletiek, schaatsen en baanwielrennen, is er iets opvallends aan de hand. Bij al deze sporten gaat men tegen de wijzers van de klok in rond de baan en wordt er nooit de andere kant op gegaan. Hoe is dit zo ontstaan en nog belangrijker, is dit wel de voorkeursrichting van alle personen? Zijn er mensen die liever rechtsom lopen? Hebben mensen met bepaalde fysieke voorkeuren voordeel ten opzichte van mensen die de andere kant als voorkeurskant hebben? Zou het zo kunnen zijn dat atleten met bepaalde fysieke voorkeuren nadeel ondervinden van het altijd linksom moeten sporten? Als het antwoordt op de laatste vraag; Ja is, is het dan niet eerlijk om in een competitie de atleten linksom te laten sporten en een andere competitie de atleten rechtsom te laten sporten?

Allereerst staat de volgende vraag centraal; waarom sport men altijd linksom?

Als eerst komen er uit de tijd van de Romeinen twee theorieën naar voren (De standaard, 2004). De eerste heeft sterk te maken met de zon. De zon komt op namelijk op in het oosten en gaat onder in het westen. De richting die de zon doorloopt is op het noordelijk halfrond dus in feite rechtsom. Dit zou betekenen dat als men de andere kant op zou lopen, men in gedachte tegen de tijd in zou lopen en dus sneller zou zijn (Kristensen, 1949).

De tweede theorie heeft veel te maken met de dood. De symbolische richting van de dood is linksom en de symbolische richting van het leven is rechtsom. Om de dood te kunnen overwinnen zou men linksom moeten sporten (Kristensen, 1949).

Een andere veel besproken reden over het linksom sporten, is dat het te maken heeft met de Olympische spelen van 1908 in London. Dit waren de eerste Olympische spelen met een jury en het schijnt zo te zijn dat ze op deze Spelen besloten hebben om bij alle pistesporten de sporters linksom te laten bewegen (Renson, 2004). Het feit dat deze beslissing genomen is, is echter niet terug te vinden in de literatuur.

Er zijn echter niet alleen theorieën die met de geschiedenis te maken hebben maar ook fysiologische aspecten die de richting zouden kunnen bepalen.

Wat men vaak niet weet maar wat wel erg opvallend is aan de hedendaagse maatschappij en het hedendaagse leven, is dat bijna alles georiënteerd is op het rechterbeen en de rechterhand. Een aantal voorbeelden hiervan zijn: een schaar, blikopeners, pennen, bestek, een computermuis en een toetsenbord (J/M, 2010, Gabbard & Iteya, 1996, Burgers, 2006). Zelfs het autorijden in de meeste landen is georiënteerd op rechtshandigheid (het schakelen) en rechtsbenigheid (gas geven en remmen) (Gabbard & Iteya, 1996). Dit zou kunnen komen, doordat 90% van de mensen rechtshandig is en maar 10% links (Abrams & Panaggio, 2012, Hoffer, 2005), maar is dit altijd zo geweest?

Voorkeurshand

Uit artikel van Nadasha (2011) blijkt dat er in de steentijd veel meer linkshandige mensen waren dan nu. Een groot deel van de archeologische vondsten uit de steentijd laat zien dat er toen meer levensbelangrijke werktuigen voor linkshandige mensen gemaakt werden. Het komt er zelfs op neer dat in de steentijd 50% van de mensen linkshandig en 50% van de mensen rechtshandig waren (Nadasha, 2011). Door het gebruik van steeds meer rechtshandige voorwerpen is het percentage linkshandige afgenomen.

Volgens J. van Strien (Hoogleraar biologische en cognitieve psychologie) is links of rechtshandigheid wel een aangeboren eigenschap. Je hebt het of je hebt het niet. Het is zelfs gebleken dat ongeboren baby's die eigenschap al hebben. In de laatste weken van de zwangerschap, is al duidelijk te zien welke voorkeurshand de baby zal hebben. De meeste baby's zuigen op de rechterduim, wat weer laat zien dat het merendeel (90%) rechtshandig is (Abrams & Panaggio, 2012, Hoffer, 2005). Het is echter nog de vraag of links of rechtshandigheid ook erfelijk is?

Volgens J. van Strien is het zo dat er wel degelijk een gen voor rechtshandigheid is maar dit gen niet bestaat voor linkshandigheid. Ongeveer 30% van de mensen heeft dit gen, maar als men dit gen niet heeft, bepaald het toeval of men links of rechtshandig wordt.

Enkele tientallen jaren geleden was het “verkeerd” om linkshandig te zijn. Het was niet netjes en werd er zelfs wel eens “uitgeslagen” op jonge leeftijd. Kinderen werden in die tijd gedwongen om rechtshandig te worden, omdat dit netter was (J/M 2010, Hoffer, 2005). Dr. Diane F. Halpern van de 'California State University' in San Bernardino en Dr. Stanley Coren professor psychologie aan de universiteit van Britisch Colombia concludeert dat linkhandige mensen 9 jaar korter te leven hebben dan rechtshandige mensen. Waar die echter door komt is niet duidelijk (Hoffer, 2005).

Voorkeursbeen

Als men het percentage rechtsbenige personen vergelijkt met het percentage rechtshandige blijkt dat dit niet helemaal overeen komt. Uit onderzoek is gebleken dat 90% van de wereldbevolking rechtshandig is en maar 79% van de wereldbevolking rechtsbenig is (Abrams & Panaggio, 2012, Hoffer, 2005, Carey et al., 2001, Van der Elst, Meijs, Hurks, Wassenberg, Van Boxel & Jolles, 2011). De verklaring voor dit feit is echter niet bekend. Veel onderzoekers spreken elkaar tegen en niemand kan een eenduidige conclusie geven voor de reden waarom men rechts of linksbenig wordt. Er zijn echter wel een aantal onderzoeken waarbij er een opvallend resultaat naar voren kwam.

Zo blijkt dat 79% van de wereldbevolking tussen de 18 en 29 jaar rechtsbenig is, terwijl 86% van de personen ouder dan 60 jaar rechtsbenig is (Bell & Gabbard, 2000, Gentry & Gabbard, 2001, Porac, 1996). Dit betekent dat er gedurende het hele leven meer mensen rechtsbenig worden. Het is echter niet zo dat linksbenige mensen ineens rechtsbenig worden. Door de huidige maatschappij die meer gericht is op rechtsbenige personen dan linksbenige personen, worden de personen die geen duidelijk voorkeursbeen hebben meer rechtsbenig. Ze worden dus sterk beïnvloed door de huidige maatschappij (Bell & Gabbard, 2000).

Bij de sport voetbal is dit echter weer andersom. Doordat de professionele voetballers het mindere been zo vaak belasten met schieten (het standbeen) en het been evenveel trainen als het voorkeursbeen, merkt men dat er steeds meer sporters komen die twee benig zijn naarmate ze langer voetballen. De duidelijke voorkeur voor een kant neemt af (Bell & Gabbard, 2000). Als een voetballer alleen handig is met het voorkeursbeen, heeft hij of zij minder kans om door te breken tot de top (Carey et al., 2001).

Bij een aantal sporten kan men voordeel hebben van een bepaalde voorkeurskant. Zo blijkt dat vooral honkballers en bokkers die linkshandig zijn, sterk in het voordeel zijn tegenover een rechtshandige tegenstander. Uit onderzoek van Hoffer (2005) blijkt dat 27% van alle pitchers in het honkbal linkshandig is, 14% van de positie spelers linkshandig is en er een meerderheid aan linkshandige spelers in de Hall of Fame staat. Dit terwijl honkbal net als bijna alle andere sporten, ontworpen is voor rechtshandige sporters. Het feit dat honkbal voor rechtshandige sporters ontworpen is, is terug te zien in de houding bij het slaan en de plekken in het binnenveld. Een rechtshandige slagman staat met zijn gezicht naar het 1^e honk en kan zo beter starten met sprinten na het slaan. Ook rechtshandige spelers in het binnenveld hebben een veel betere hoek om te gooien naar het 1^e honk. De enige plek die voordelig is voor linkshandige sporters is het eerste honk. De linkshandige speler staat daar in een gunstigere positie om de bal naar de overige honken te kunnen gooien en hoeft zich niet om te draaien (Hoffer, 2005). Hoe komt het dan toch dat linkshandige spelers voordeel hebben ten opzichte van rechtshandige spelers in de honkbalwereld? Hier zijn een paar verklaringen voor, namelijk: een linkshandig slagman staat 2 stappen dicht bij het 1^e honk, dus hoeft hij minder ver te rennen, de linkshandige slagman heeft een groter gat om de bal doorheen te slaan als er op het 1^e honk een honkloper staat waar de 1^e honkman zijn aandacht op moet richten. Ook kan een linkshandige pitcher ballen gooien met een moeilijker te slaan effect voor rechtshandige slagmensen (Hoffer, 2005).

Bij vechtsporten, waaronder boksen is een linkshandige bokser sterk in het voordeel ten opzichte van zijn rechtshandige tegenstander. Het feit dat linkshandige sporters in een aantal sporten veel voordeel hebben komt vooral door hun ervaring. Een linkshandige sporter heeft meer ervaring tegen een rechtshandige sporter (die komt hij/zij vaker tegen in een wedstrijd) dan een rechtshandige sporter ten opzichte van een linkshandige sporter (Kraaijevanger 2012, Carey et al. 2001).

Het is echter zo dat niet bij elke sport linkshandige sporters voordeel hebben. Bij golf is maar 4% van alle professionele golfers linkshandig. Dit komt voornamelijk doordat linkshandige clubs vroeger niet te koop waren en ook tegenwoordig moeilijker te krijgen zijn. Ook zijn veel golfbanen ontworpen om het rechtshandige spelers gemakkelijker te maken, omdat zij een bepaald effect aan de bal mee kunnen geven wat een linkshandige golfer niet kan (Hoffer, 2005).

Het is nu wel duidelijk dat linkshandige sporters voordeel hebben bij sommige sporten, maar hoe zit dat met linksbenige sporters? Hebben die ook een voordeel op rechtsbenige sporters of zit daar geen verschil in?

Bij een sport als voetbal maakt het dus zeer weinig uit of een voetballer links of rechtsbenig is maar hoe zit dat precies bij sporten waarbij en rond een circulaire omgangsbaan bewogen wordt? Onder dit soort sporten vallen: de loopnummers bij atletiek, schaatsen (lange afstand en short-track) en baanwielrennen. Nu is het zo dat de invloed van het voorkeursbeen bij de laatst genoemde te verwaarlozen is, maar bij de loopnummers van atletiek en het schaatsen heeft het voorkeursbeen wel degelijk invloed (Wong et al, 2007, De Koning, De Groot, Van Ingen Schenau, 1991, Blommestein, 2007).

Bij het merendeel van de wereldbevolking is een duidelijk voorkeursbeen te bepalen. Met dit been voert de persoon de meeste taken uit, waarbij coördinatief handelen centraal staat. Een beweging waar dit duidelijk te zien is, is het schoppen van een bal. Maar ook bij het op en afstappen van een stoel, het overtrekken van een patroon, het zetten van de eerste stap, hinkelen en stampen kan er meestal een voorkeursbeen aangewezen worden (Kalaycioglyu, Kara, Atbasoglu & Nalcaci, 2008). De meeste mensen (79%) zijn rechtsbenig en voeren de meeste taken uit met het rechter been, het exacte percentage is echter niet bekend (Abrams & Panaggio, 2012, Hoffer, 2005, Carey et al, 2001). Als men een taak uitvoert met een bepaald been, fungeert het andere been vaak als standbeen. Dit been zorgt voor het evenwicht en balans en is het been wat het meeste kracht levert bij een afzet (Wong, Chamari, Chaouachi, De Wei, Wisloff & Hong, 2007).

Volgens M. Blommestein van het NRC Next (2007) & NRC Handelblad (2007) moet de linkerkant van ons lichaam de meeste klappen opvangen tijdens het lopen van een bocht linksom. Het linkerbeen is bij het linksom lopen het binnenste been en moet de meeste kracht leveren om de bocht te kunnen voltooien.

Uit bovenstaande gegevens kan geconcludeerd worden dat men bij het linksom doorlopen van een circulaire omgangsbaan het linkerbeen (standbeen) de meeste kracht moet leveren. Mensen met het rechterbeen als coördinatief voorkeursbeen hebben van nature het linkerbeen als standbeen. Voor deze mensen is het linksom doorlopen van een circulaire omgangsbaan (atletiek) meer natuurlijk (Blommestein, 2007).

In de schaatssport gaat het echter niet over lopen maar is er wel een duidelijke scheiding tussen het standbeen en het "overstapbeen" in een bocht. Het binnenste been is het standbeen en heeft veel meer contact met het ijs dan het buitenste been. Als men linksom schaatst is het linker been het standbeen. Bij het schaatsen is bewezen dat het linker been een grotere krachtsinspanning over een langere tijd moet leveren. Het linkerbeen (standbeen) moet dus sterker zijn dan het rechterbeen (overstap been), wat betekent dat mensen die het linker been als natuurlijk standbeen hebben, hier voordeel hebben, op mensen die het rechter been als standbeen hebben (De Koning et al, 1991, Blommestein, 2007).

Hoe veel invloed het voorkeursbeen heeft, is echter niet bekend maar er bestaan wel enkele theorieën over de relatie tussen het voorkeursbeen en de voorkeurskant om de circulaire omgangsbaan te doorlopen.

Uit onderzoek van Bestaven, Guillaud & Cazalets (2011) & Burgers (2006) blijkt dat mensen bij afwezigheid van visuele coördinatiepunten niet in een perfecte rechte lijn kunnen lopen. Door dit gegeven gaan mensen die verdwaald zijn vaak in cirkels lopen, omdat ze geen duidelijk punt hebben waar ze zich op kunnen richten. Het is echter wel zo dat niet iedereen dezelfde afwijking heeft. Precies 50% van de onderzoeksgroep wijkt af naar links, 39% naar rechts en 11% blijft in een redelijke rechte lijn maar dwaalt uiteindelijk ook af. Dit gegeven wordt voornamelijk veroorzaakt door visuele aspecten maar kan hier niet geheel door verklaart worden.

Als men naar bovenstaande onderzoeken en theorieën kijkt, kan geconcludeerd worden dat er veel verschillende meningen en uitkomsten zijn, maar er ook een hoop dingen bevestigd worden en uitgesloten kunnen worden. Er is echter nog geen antwoord gegeven op de vraag; heeft het voorkeursbeen van een beweging invloed op zijn of haar voorkeursrichting voor het doorlopen van een circulaire omgangsbaan? Om die vraag te kunnen beantwoorden wordt er een onderzoek uitgevoerd met als hoofdvraag:

Rent een kind, zonder ervaring in het bewegingsonderwijs, sneller in circulaire omgangsbaan als de looprichting correspondeert met de voorkeurslooprichting?

Bij deze hoofdvraag zijn drie deelvragen belangrijk.

- Wat is het voorkeursbeen? (coördinatief)
- Wat is de voorkeurslooprichting?
- Is er een relatie tussen het voorkeursbeen en de voorkeurslooprichting?
- Wat is het verschil in tijd bij het al dan niet lopen in de voorkeursrichting?

Om deze vraag zo concreet mogelijk te kunnen beantwoorden is toelichting van bepaalde begrippen nodig. De doelgroep bestaat uit kinderen zonder ervaring in het bewegingsonderwijs, maar wat betekent dit precies en waarom wordt deze doelgroep gebruikt? Uit verschillende artikelen komt naar voren dat de voorkeurskant van een persoon mede bepaald wordt door de cultuur waarin de persoon opgroeit (J/M, 2010, Bell & Gabbard, 2000).

Als een persoon het merendeel van de dagelijkse handelingen met een bepaalde hand gemakkelijker en/of sneller uit kan voeren gaat de persoon eraan wennen om deze hand te gebruiken. Om ervoor te zorgen dat dit gewenning aspect zo veel mogelijk uitgesloten kan worden, wordt dit onderzoek gericht op kinderen die nog geen ervaring hebben in het bewegingsonderwijs en nog jong zijn. Ze hebben nog geen lessen lichamelijke opvoeding gehad en nog nooit te horen gekregen welke kant ze op moeten lopen op een atletiekbaan of in een circulaire omgangsbaan. Ook is de invloed van het dagelijks leven minder groot, omdat de proefpersonen minder taken uitvoeren die specifiek voor links- of rechtshandige mensen zijn en minder tijd hebben gehad om gewend te raken aan het gebruiken van één bepaalde kant van het lichaam. De proefpersonen zullen 3, 4 en 5 jaar oud zijn.

Een begrip wat in dit onderzoek vaak gebruikt wordt is het begrip; '*circulaire omgangsbaan*'. Een circulaire omgangsbaan is een cirkelvorming parcours wat een proefpersoon zo snel mogelijk moet doorlopen. De baan kan een perfecte cirkel, maar ook een ovaal zijn en kan verschillen in diameter. De exacte afmetingen en diameter van de cirkel van dit onderzoek zijn te vinden in de methode.

Een ander begrip wat voor verwarring kan zorgen is de looprichting. De looprichting is de richting waarin een persoon een circulaire omgangsbaan doorloopt en wordt uitgedrukt in linksom en/of rechtsom. Als men wil bepalen of een persoon links- of rechtsom gaat, wordt er gekeken vanaf het "12 uur punt" van de klok. Helemaal bovenaan de cirkel is een vast punt. Vertrekt, van bovenaf gezien, de persoon tegen de wijzers van de klok in dan gaat deze persoon linksom. Vertrekt, van bovenaf gezien, de persoon met de wijzers van de klok mee, dan gaat deze persoon rechtsom.

De looprichting is echter wel iets anders als de voorkeurslooprichting. Met de voorkeurslooprichting wordt de looprichting bedoeld die een persoon uit zichzelf kiest en deze richting bijna altijd kiest. De voorkeurslooprichting is op verschillende manieren te bepalen (Day & Day, 1996). De exacte testen om dit te bepalen zijn te vinden in de methode.

In de gestelde deelvraag wordt geschreven over de relatie tussen het voorkeursbeen en de voorkeurslooprichting. Het voorkeursbeen is het been waarmee een persoon het vaardigste is en de meerderheid van de taken of problemen uitvoert en/of oplost. In de meeste gevallen kunnen personen zo zeggen wat hun voorkeursbeen is maar het is betrouwbaarder om dit te testen. Om het voorkeursbeen te bepalen zijn verschillende testen voor handen die een betrouwbaar resultaat opleveren (Kalaycioglu et al. 2008). Deze testen zijn te vinden in de methode. Als er in dit onderzoek gesproken wordt van "mixed" dan worden hiermee personen bedoeld die geen eenduidig voorkeursbeen hebben. Deze personen zijn zowel rechts- als linksbenig.

Op basis van bovenstaande literatuurstudie en de opgestelde hoofd- en deelvragen wordt de volgende hypothese opgesteld.

Het is te verwachten dat het merendeel van de testpersonen de circulaire omgangsbaan sneller doorlopen, als zij in de voorkeursrichting lopen, dan wanneer ze in de tegengestelde richting lopen. Hierbij wordt ook verwacht dat, van de groep met het linker been als voorkeursbeen, een hoger percentage rechtsom als voorkeursrichting heeft en van de groep met het rechter been als voorkeursbeen, een hoger percentage linksom als voorkeursrichting heeft (Wong et al, 2007, De Koning et al, 1991, Blommestein, 2007). Uit eerder onderzoek is gebleken dat 79% van de wereldbevolking het rechter been als voorkeursbeen heeft (Abrams & Panaggio, 2012, Hoffer, 2005, Carey et al, 2001, Van der Elst et al, 2011, Bell & Gabbard, 2000, Gentry & Gabbard, 2001, Porac, 1996). Er wordt verwacht dat dit gegeven bevestigd wordt in dit onderzoek.

Methode

Doelgroep

De doelgroep van dit onderzoek bestaat uit kinderen in de leeftijd van 3 t/m 5 jaar die geen ervaring hebben in het bewegingsonderwijs. De reden voor deze doelgroep is terug te vinden in de inleiding. In totaal zijn de testen afgenomen bij 75 kinderen, waarvan 43 jongens en 32 meisjes. Van deze groep zijn 9 kinderen 3 jaar oud, 29 kinderen 4 jaar oud en 37 kinderen 5 jaar oud. De gemiddelde leeftijd was 4.37 jaar ($\sigma = 0.639$).

Onderzoek locaties:

De testen zijn uitgevoerd op verschillende locaties. Deze locaties zijn in te delen in twee categorieën. De eerste categorie is de buitenschoolse opvang en de andere categorie is het primair onderwijs.

Buitenschoolse opvang:

Kern- Kinderdagverblijf Het Zwanennest
Gaardedreef 169
2723 AZ Zoetermeer
079-3436740

Kern- Buitenschoolse opvang Het Zwanennest
Gaardedreef 169
2723 AZ Zoetermeer
079-3436740

Kern- Buitenschoolse opvang Het Zwanennest (Forelsloot)
Forelsloot 1-2
2724 CA Zoetermeer
06-57426115

Primair onderwijs:

Prins Florisschool
Hazerswoudestraat 250
2729 CN Zoetermeer
079-3315022

OBS De Baanbreker
Lijnbaan 319
2728 AG Zoetermeer
Tel: 079 3421495

Procedure

Om het voorkeursbeen te achterhalen zijn drie testen gebruikt (Kalaycioglu et al. 2008, Van der Elst et al., 2011). Om toeval in testresultaten te voorkomen is iedere test tweemaal achtereen uitgevoerd. Bij iedere test werd een score van 0 of 1 opgeschreven waarbij 0 correspondeert met het linkerbeen en 1 correspondeert met het rechterbeen. In totaal kan er dan, per kind, een score ontstaan van 0 t/m 6 waarbij een score van 0-2 correspondeert met linksbenig, een score van 3-4 correspondeert met “geen voorkeur” en een score van 5-6 correspondeert met rechtsbenig (Bell & Gabbard, 2000, Gentry & Gabbard, 2001).

Voorkeursbeen

Test 1 – schoppen tegen een bal.

Het kind wordt gevraagd om tegen een bal te schoppen die, precies in het midden, direct voor hem/haar ligt. De testpersoon staat achter een streep, maar er zijn geen exact aangegeven plekken waar de voeten op moeten staan. De voet waarmee het kind tegen de bal schopt wordt in de resultaten verwerkt.

Test 2 – Op een verhoging stoel/bank (30 cm hoog) stappen.

Het kind staat recht voor de verhoging (stoel/bank) van 30 centimeter hoog. Het kind dient hier op te stappen waarna het eerst geplaatste voet wordt verwerkt in de resultaten.

Test 3 – Patroon volgen.

Het kind wordt gevraagd om met de voet een patroon op de grond te volgen. Het patroon wat op de grond ligt, is de letter: P. Bij deze letter moeten de leerlingen een rechte lijn maar ook een cirkel maken met hun voet.

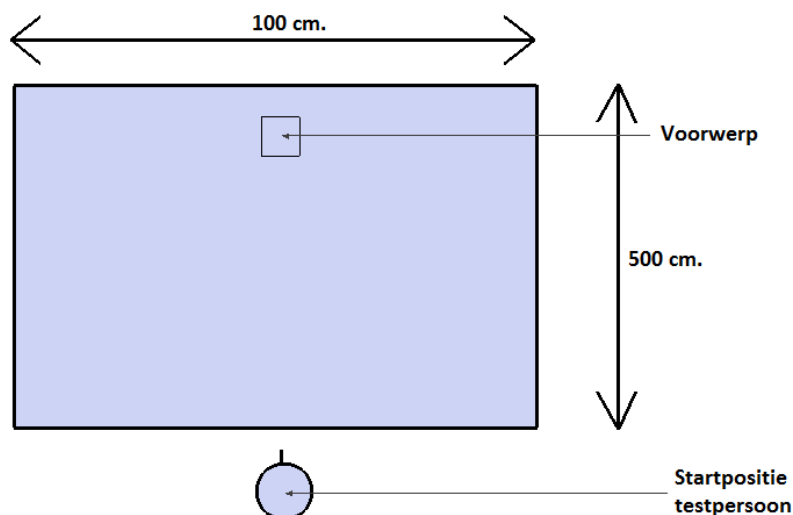
De voet waarmee het kind deze actie uitvoert wordt verwerkt in de resultaten.

Om de voorkeurslooprichting te bepalen voert ieder kind, in twee verschillende situaties (Day & Day, 1996), een opdracht uit. Het kind heeft de keus om links- of rechtsom te lopen om het doel te bereiken. Wederom kan een score van 0 of 1 worden behaald waarbij linksom met 0 en rechtsom met 1 correspondeert. Iedere test wordt eenmaal herhaald waarbij een totale score behaald kan worden van 0 t/m 4 waarbij 0 enkel linksom betekent en een score van 4 enkel rechtsom betekent (Bell & Gabbard, 2000, Gentry & Gabbard, 2001).

Voorkeurslooprichting

Test 4 – Voorwerp pakken.

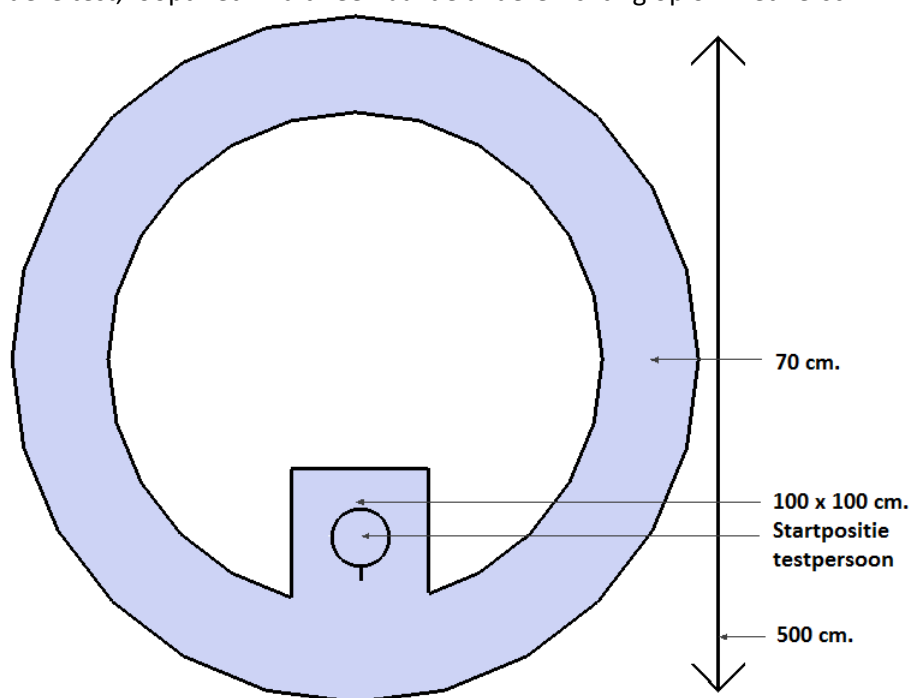
Het kind staat, precies in het midden, voor een/twee tafels. Recht tegenover het kind, aan de andere kant van de tafel(s) staat een voorwerp. Het kind rent zo snel mogelijk naar de andere kant van de tafel om het voorwerp te pakken. Hierbij maakt het kind de keuze om links-/rechtsom te lopen. Deze keuze wordt verwerkt in de resultaten. Als de testpersoon linksaf gaat, loopt hij/zij rechtsom, als de testpersoon rechtsaf gaat, loopt hij/zij linksom.



Figuur 1: Opstelling test 4

Test 5 – Omgangsbahn.

Het kind loopt een ronde met een diameter van 5 meter. De opdracht is om zo snel mogelijk terug te komen bij het beginpunt. Het kind start in het midden van de omgangsbahn en dient eerst naar de buitenrand te lopen waar het kind de keuze maakt om links- of rechtsom te gaan. Het resultaat hiervan wordt opgeschreven. Als de testpersoon linksaf slaat gaat hij/zij linksom en als de testpersoon rechtsaf slaat gaat hij/zij rechtsom. Tevens wordt de tijd opgemeten. Na een herhaling van deze test, loopt het kind tweemaal de andere richting op om het verschil in tijd te meten.



Figuur 2: Opstelling test 5

Volgorde van afnemen

Om de testen zo efficiënt mogelijk af te nemen, komen er twee kinderen tegelijk de zaal/ruimte binnen. Op deze manier kan het ene kind beginnen met test 4 en 5 en begint het andere kind met test 1, 2 en 3. De testen worden ook in deze volgorde afgenomen. Zodra beide kinderen klaar zijn met de eerste testen wordt er onderling gewisseld, zodat beide kinderen alle testen gehad hebben.

Analyse/wat wordt er gemeten

Met de bovenstaande testen wordt zowel het voorkeursbeen als de voorkeurslooprichting van de kinderen bepaald. Door deze resultaten naast elkaar te leggen kan een relatie gelegd worden tussen beide. Hieraan wordt een derde variabele gekoppeld, namelijk tijd. Hierdoor kan er gekeken worden of het, al dan niet lopen in voorkeursrichting gevolgen heeft voor de snelheid waarin de omgangsbaan gelopen wordt. De gemiddelde tijd van het lopen in de voorkeursrichting wordt vergeleken met de gemiddelde tijd van het doorlopen in de tegengestelde richting ten opzichte van de voorkeursrichting.

Materiaal

Om de verschillende testen af te kunnen nemen en te kunnen analyseren zijn er verschillende materialen gebruikt. Onderstaand een lijst met de gebruikte materialen.

- Schilders tape
- Pylonen/dopjes
- tafels (100 cm x 150 cm)
- Handbal
- Stoel (hoogte 30 cm)
- Bank (hoogte 30 cm)
- Stopwatch
- Pen en papier
- PC/Laptop
- IBM SPSS Statistics 20

Resultaten

Iedere testpersoon heeft drie testen ondergaan met betrekking tot het voorkeursbeen. Van de 75 testpersonen is er van één persoon het resultaat niet verwerkt, omdat de testen bij deze persoon niet volgens protocol zijn uitgevoerd.

Iedere test is eenmaal herhaald. In totaal zijn er zes resultaten per persoon opgeschreven. De resultaten van test 1 t/m 3 zijn weergegeven in tabel 1, waarin ook een scheiding is gemaakt tussen jongens en meisjes. In deze tabel is te zien dat 78,4% (58/74) van de testpersonen rechtsbenig is en 18,9% (14/74) linksbenig. In 2,7% (2/74) van de gevallen viel er geen voorkeursbeen te bepalen.

Links-/rechtsbenig * Jongen of Meisje Crosstabulation				
		Jongen of Meisje		Total
		Jongen	Meisje	
Links-/rechtsbenig	Geen voorkeur	1	1	2
	Linksbenig.	5	9	14
	Rechtsbenig.	36	22	58
Total		42	32	74

Tabel 1: Voorkeursbeen jongens/meisjes.

Met test 4 is de voorkeurslooprichting bepaald. In tabel 2, staat weergegeven hoeveel van de links-/rechtsbenige testpersonen respectievelijk links-, dan wel rechtsom liepen. In totaal zijn er 62 resultaten gebruikt. In 13 van de gevallen was er geen voorkeursbeen bepaald, of was er geen eenduidige voorkeurslooprichting op basis van deze test.

45,2% (28/62) van de testpersonen liep linksom. 54,8% (34/62) van de testpersonen liep rechtsom.

Op basis van de resultaten van test 4, valt uit deze tabel af te lezen dat:

Van de testpersonen die linksom liepen:

- 78,6% (22/28) een rechter voorkeursbeen had.
- 17,8% (5/28) een linker voorkeursbeen had.
- 3,6% (1/28) geen voorkeursbeen had.

Van de testpersonen die rechtsom liepen:

- 76,5% (26/34) een rechter voorkeursbeen had.
- 20,6% (7/34) een linker voorkeursbeen had.
- 2,9% (1/34) geen voorkeursbeen had.

Links-/rechtsbenig * Voorkeurslooprichting Test 4 Crosstabulation				
		Voorkeurslooprichting Test 4		Total
		Linksom	Rechtsom	
Links-/rechtsbenig	Geen voorkeur	1	1	2
	Linksbenig.	5	7	12
	Rechtsbenig.	22	26	48
Total		28	34	62

Tabel 2: Voorkeursbeen i.r.t. voorkeurslooprichting Test 4

Ook bij test 5 is een voorkeurslooprichting bepaald. Echter in een andere situatie. Daarnaast is er aan deze situatie de variabele tijd gekoppeld. Om een relatie te kunnen leggen tussen de voorkeurslooprichting en de snelheid waarmee een testpersoon een ronde liep, is ook gemeten hoe snel de testpersoon een ronde liep die niet correspondeerde met de voorkeurslooprichting. Van de personen waarvan (op basis van test 5) geen voorkeurslooprichting is bepaald, zijn wél de tijden opgenomen. Deze gegevens zijn echter niet meegenomen in de resultaten.

In tabel 3 staat weergegeven hoe veel van de links-/rechtsbenige testpersonen respectievelijk links-, dan wel rechtsom liepen. In totaal zijn er 62 resultaten gebruikt. In 13 van de gevallen was er geen voorkeursbeen bepaald, of was er geen eenduidige voorkeurslooprichting op basis van deze test.

Op basis van de resultaten van test 5, valt uit deze tabel af te lezen dat:

Van de testpersonen die linksom liepen:

- 78,1% (25/32) een rechter voorkeursbeen had.
- 18,8% (6/32) een linker voorkeursbeen had.
- 3,1% (1/32) geen voorkeursbeen had.

Van de testpersonen die rechtsom liepen:

- 73,3% (22/30) een rechter voorkeursbeen had.
- 23,3% (7/30) een linker voorkeursbeen had.
- 3,3% (1/30) geen voorkeursbeen had.

Links-/rechtsbenig * Voorkeurslooprichting Test 5 Crosstabulation

		Voorkeurslooprichting Test 5		Total
		Linksom	Rechtsom	
Links-/rechtsbenig	Geen voorkeur	1	1	2
	Linksbenig.	6	7	13
	Rechtsbenig.	25	22	47
Total		32	30	62

Tabel 3: Voorkeursbeen i.r.t. voorkeurslooprichting Test 5

In tabel 4 staat weergegeven in hoeveel van de gevallen de testpersonen sneller of langzamer liepen in voorkeurslooprichting. In 20 van de 75 gevallen kon geen eenduidige voorkeurslooprichting bepaald worden of is test 5 niet volgens protocol afgenomen. Reden van het verschil in bruikbare testgegevens, zoals blijkt uit tabel 3 en tabel 4, is dat er voor een aantal personen wel een voorkeurslooprichting genoteerd kon worden, maar zij niet de volledige omgangsbaan afliepen. Hierdoor kon er geen tijd worden genoteerd terwijl de voorkeurslooprichting wel duidelijk is geworden.

Om te bepalen of de testpersonen sneller/langzamer liepen in voorkeurslooprichting is vier maal de tijd opgenomen. De eerste 2 metingen koos de testpersoon zelfstandig zijn/haar looprichting. Deze tijden zijn genoteerd. Vervolgens liep de testpersoon twee maal in tegenovergestelde looprichting. Zo kon, voor zowel links- als rechtsom, een gemiddelde tijd worden berekend. In deze tabel valt af te lezen dat in 56,4% van de gevallen de testpersonen sneller waren wanneer zij het parcours in hun voorkeurslooprichting aflegden.

In 43,6% van de gevallen waren de testpersonen langzamer.

VLR sneller/langzamer		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sneller	31	41,3	56,4	56,4
	Langzamer	24	32,0	43,6	100,0
	Total	55	73,3	100,0	
Missing	99	20	26,7		
Total		75	100,0		

Tabel 4: Gemiddeld sneller/langzamer lopen i.r.t. de voorkeurslooprichting.

Discussie

Met dit onderzoek is de relatie gezocht tussen het voorkeursbeen, de voorkeurslooprichting en de snelheid waarmee kinderen in omgangsbaan lopen. De hoofdvraag die hierbij hoorde was:

Rent een kind, zonder ervaring in het bewegingsonderwijs, sneller in circulaire omgangsbaan als de looprichting correspondeert met de voorkeurslooprichting?

Om antwoord te krijgen op de bovenstaande vraag werden onderstaande vragen eerst beantwoord:

- Wat is het voorkeursbeen? (coördinatief)
- Wat is de voorkeurslooprichting?
- Is er een relatie tussen het voorkeursbeen en de voorkeurslooprichting?
- Loopt het kind sneller als het in zijn of haar voorkeursrichting mag lopen?

Op basis van de hoofdvraag van dit onderzoek is een hypothese opgesteld. De opgestelde hypothese is als volgt:

Het is te verwachten dat de testpersonen de circulaire omgangsbaan sneller doorlopen, als zij in de voorkeursrichting lopen, dan wanneer ze in de tegengestelde richting zouden lopen. Hierbij wordt ook verwacht dat van de groep met het linker been als voorkeursbeen, een significant hoger percentage rechtsom als voorkeursrichting heeft en van de groep met het rechter been als voorkeursbeen, een significant hoger percentage linksom als voorkeursrichting heeft (Wong et al, 2007, De Koning et al, 1991, Blommestein, 2007). Uit eerder onderzoek is gebleken dat 79% van de wereldbevolking het rechter been als voorkeursbeen heeft (Abrams & Panaggio, 2012, Hoffer, 2005, Carey et al, 2001, Van der Elst et al, 2011, Bell & Gabbard, 2000, Gentry & Gabbard, 2001, Porac, 1996). Er wordt verwacht dat dit gegeven bevestigd wordt in dit onderzoek.

Naar aanleiding van het afnemen van de testen en de resultaten zijn er enkele kanttekeningen te plaatsten bij de gekozen en afgenomen testen.

Zo zorgen de volgorde en de algemene procedure van het doorlopen van de testen ervoor dat de uitkomsten van de testen niet 100% betrouwbaar zijn. De leerlingen kwamen per twee tegelijk binnen en konden tussen de testen door naar elkaar kijken. Dit kan de keuze van de testpersonen hebben beïnvloed. Daarnaast was de omvang van de onderzoeksgroep 75 personen. Met meer testpersonen worden de resultaten betrouwbaarder.

Zoals in de inleiding en methode te lezen is, werd bij dit onderzoek geprobeerd de invloed van de eigen sportbeoefening en de dagelijkse activiteiten zo veel mogelijk te beperken. Er is bewust gekozen voor de leeftijdscategorie 3-5 jarigen, omdat deze personen relatief weinig sportervaring hebben ten opzichte van oudere kinderen. Deze personen zijn hierdoor minder beïnvloed door deze omgevingsfactor. De eigen sportbeoefening en dagelijkse activiteiten kunnen namelijk invloed hebben op het voorkeursbeen en de voorkeurs looprichting (J/M, 2010, Gabbard & Iteya, 1996, Burgers, 2006). Het valt echter niet geheel uit te sluiten dat de testpersonen beïnvloed kunnen zijn door eerdere ervaringen. Al is deze kans, door te werken met een jonge doelgroep, wel zo klein mogelijk gehouden.

Uit de resultaten bleek dat 78,4% van de testpersonen rechtsbenig is en 18,9% linksbenig. In 2,7% van de gevallen viel er geen voorkeursbeen te bepalen. Deze resultaten komen overeen met de resultaten uit het onderzoek van Abrams & Panaggio (2012), Hoffer (2005), Carey et al (2001), Van der Elst et al (2011), Bell & Gabbard (2000), Gentry & Gabbard (2001), Porac (1996) en met de opgestelde hypothese. Uit deze onderzoeken blijkt namelijk dat 79% van de wereldbevolking rechtsbenig is. Deze resultaten komen echter niet overeen met de testgegevens die zijn beschreven in het onderzoek van Gabbard en Iteya (1996). In dit onderzoek is een overzicht gegeven van de resultaten van 14 andere studies die bij verschillende leeftijdscategorieën hebben onderzocht hoeveel procent van de onderzoeksgroep links- of rechtsbenig was, of geen voorkeur had. In tabel 5 zijn een aantal van deze resultaten van dit overzicht weergegeven:

<i>Foot Preference (%)</i>						
Study	N	Age (yr)	Right	Mixed	Left	Foot task
Gabbard (1992)	362	3-5	56	39	5	Kick, stamp, foot trace
Gabbard, Dean & Haensly (1991)	205	3-5	65	29	6	Kick, stamp, foot tracé
Gabbard & Bonfigli (1987)	153	4	46	50	4	Kick, stamp, hop
Gentry & Gabbard (1995)	483	4-11	71	23	6	Kick, stamp, foot trace

Tabel 5: Overzicht testen m.b.t. voorkeursbeen. Bron: Gabbard & Iteya (1996)

Om een vergelijking te maken met de resultaten uit dit onderzoek is hieronder een overzicht te zien.

Study	N	Age (yr)	Right	Mixed	Left	Foot task
	75	3-5	78.4	2.7	19.9	Kick, step, foot trace

Tabel 6: Overzicht resultaten uit dit onderzoek

Opvallend is dat uit dit onderzoek een veel groter percentage een uitgesproken voorkeursbeen had en maar een klein aantal testpersonen geen uitgesproken voorkeursbeen hadden.

Een oorzaak van dit verschil, kan de omvang van de testgroep zijn. In het laatstgenoemde onderzoek zijn er 75 personen getest, terwijl de kleinste onderzoeksgroep uit het overzicht van Gabbard & Iteya (1996) uit 153 personen bestond. Een groep die twee maal zo groot is.

Behalve deze algemene verdeling van het voorkeursbeen, is er in dit onderzoek ook gekeken naar de verschillen tussen jongens en meisjes.

Zo bleek 85,7% van de jongens, en 68,8% van de meisjes rechtsbenig te zijn, 11,9 % van de jongens, en 28,1 % van de meisjes was linksbenig.

Slechts 2,3 % van de jongens en 3,1% van de meisjes had geen uitgesproken voorkeursbeen.

Kortom, er zijn procentueel meer jongens dan meisjes rechtsbenig en juist meer meisjes dan jongens linksbenig. Daarnaast hebben er procentueel meer meisjes nog geen uitgesproken voorkeursbeen.

Een onderzoek dat juist haaks staat op deze gegevens, is het onderzoek van Porac et al, (1980). Uit dit onderzoek bleek juist dat er significant meer jongens *linksbenig* waren dan meisjes.

Echter, in het onderzoek van Porac et al, (1980) werden de personen die geen uitgesproken voorkeursbeen hadden, bij dezelfde categorie gerekend als de mensen met het linker been als voorkeursbeen. Hoewel dit de resultaten beïnvloed kan hebben, blijkt uit de resultaten van dit onderzoek dat nog steeds meer jongens dan meisjes rechtsbenig zijn. Ook als de 'mixed'-voeters tot de linksbenige gerekend worden.

Wat betreft het aantal personen dat nog geen uitgesproken voorkeursbeen had, hebben procentueel meer meisjes dan jongens nog geen uitgesproken voorkeursbeen. Iets wat ondersteund wordt door de onderzoeken van Nachshon & Denno (1986) en Nachshon, Denno & Aurand (1983). In deze onderzoeken bleken meisjes vaker mixed-voetig te zijn. Hierbij moet wel een kanttekening geplaatst worden, namelijk het verschil in de leeftijdsgroep. Beide onderzoeken hebben alleen onderzoek gedaan bij 7-jarigen. Daarnaast is er in dit onderzoek wel een procentueel verschil, maar geen absoluut verschil tussen jongens en meisjes die mixed-voetig zijn. Dit gegeven wordt ook ondersteund door een ander onderzoek. Namelijk door het onderzoek van Whittington & Richards (1987). Uit dit onderzoek bleken er geen verschillen te zijn tussen het aantal jongens en meisjes die mixed-voetig waren.

Er kan echter wel afgevraagd worden of de drie testen die zijn gebruikt om het voorkeursbeen te bepalen goed zijn uitgevoerd.

Test 1, het schoppen tegen de bal, is een relatief betrouwbare test. Er is zeer duidelijk te zien met welk been de bal weggeschopt wordt. Echter, is er in dit onderzoek niet beschreven in welke houding de testpersoon voor de bal dient te staan. Mocht een persoon meer op een bepaald been steunen dan op het andere been, kan het zijn dat de resultaten hierdoor zijn beïnvloed.

Bij test 2, het op de bank/stoel stappen, blijkt dat er 17 testpersonen (23%) geen duidelijk voorkeursbeen hebben. Dit kan twee dingen betekenen. Ten eerste, dat deze kinderen op dit specifieke motorische gebied nog geen duidelijke voorkeursbeen ontwikkeld hebben Bell & Gabbard, 2000, Gentry & Gabbard, 2001, Porac, (1996). Ten tweede kan het betekenen dat deze test niet valide genoeg is. Net als bij test 1 kan het kind het gewicht tijdens het stil staan al op het voorkeursbeen hebben. Hierdoor kan het kind ervoor kiezen om niet met het voorkeursbeen, maar juist met het andere been de actie te starten en dus met het andere been eerst omhoog stapt.

Bij test 3, het volgen van een patroon, bleek dat deze test voor de meeste 3 jarige testpersonen en enkele 4 jarige testpersonen te moeilijk was. Deze personen begrepen niet precies wat de opdracht was en er was extra uitleg nodig. Dit zou ervoor gezorgd kunnen hebben dat deze testpersonen te veel beïnvloed waren. Ze doen het niet meer uit zichzelf maar laten zich leiden door de uitleg of het voorbeeld. Dit maakt test 3 niet geheel valide.

Behalve de verschillen in voorkeursbeen is er onderzoek gedaan naar de voorkeurslooprichting. In dit onderzoek zijn er twee testen geweest (test 4 en test 5) die in zijn gegaan op de voorkeurslooprichting. Uit test 4, het pakken van een voorwerp, bleek een grotere voorkeur te zijn om rechtsom te lopen (54,8%) dan om linksom te lopen (45,2%). Iets wat juist tegengesproken wordt in het onderzoek van Day & Day (1996) waarin staat dat er significant een voorkeur was om tegen de klok in te lopen, ofwel linksom.

Een gegeven wat de resultaten uit test 5, die in gaat op de voorkeurslooprichting, juist ondersteund. Op basis van deze test liepen de testpersonen in 48,4% van de gevallen rechtsom tegenover 51,6% dat linksom liep. Oftewel, een voorkeur om tegen de klok in te lopen net als in het onderzoek van Day & Day (1996).

De testpersonen kunnen bij test 4 echter op een verkeerde manier beïnvloed zijn. De testpersoon werd aan de ene kant van de tafel geplaatst en de onderzoeker liep vervolgens naar de andere kant van de tafel. De kant die de onderzoeker koos om naar de andere kant van de tafel te komen, kan ervoor gezorgd hebben dat de testpersoon dezelfde kant koos. Dit maakt deze test ook niet 100% betrouwbaar.

Een ander aspect van dit onderzoek is de relatie tussen het voorkeursbeen en de voorkeurslooprichting. Als het voorkeursbeen buiten beschouwing wordt gelaten, spreken de resultaten van test 4 en test 5 (zoals hierboven beschreven) elkaar enigszins tegen. Zodra het voorkeursbeen er wel bij betrokken wordt, benaderen de resultaten van test 4 en test 5 elkaar wel. Dit is in onderstaande tabel weergegeven.

<i>Test 4</i>	<i>Test 5</i>
<i>Van de testpersonen die linksom liepen, had:</i> - 78,6% een rechter voorkeursbeen. - 17,8% een linker voorkeursbeen. - 3,6% geen voorkeursbeen.	<i>Van de testpersonen die linksom liepen, had:</i> - 78,1% een rechter voorkeursbeen. - 18,8% een linker voorkeursbeen. - 3,1% geen voorkeursbeen.
<i>Van de testpersonen die rechtsom liepen, had:</i> - 76,5% een rechter voorkeursbeen. - 20,6% een linker voorkeursbeen. - 2,9% geen voorkeursbeen.	<i>Van de testpersonen die rechtsom liepen, had:</i> - 73,3% een rechter voorkeursbeen. - 23,3% een linker voorkeursbeen. - 3,3% geen voorkeursbeen.

Tabel 7: Schematische weergave uitkomsten test 4 en test 5.

Ongeacht welke kant iemand op loopt, het percentage rechts-/links benige blijft gelijk. Met dit gegeven kan gesteld worden dat de voorkeurslooprichting niet afhankelijk is van het voorkeursbeen.

Met test 5 is er uiteindelijk ook onderzocht of de testpersonen sneller lopen in omgangsbaan zodra zij in hun voorkeurslooprichting lopen. Uit de resultaten blijkt dat in 56,4% van de gevallen de testpersoon gemiddeld sneller liep dan wanneer de testpersoon de andere richting (43,6%) op liep. Een kleine meerderheid loopt dus sneller in de voorkeurslooprichting, al is deze meerderheid niet overtuigend. De gegevens van test 5 zijn van een aantal verschillende factoren afhankelijk.

Allereerst kan afgevraagd worden of de testpersonen iedere keer ook daadwerkelijk zo hard liepen als mogelijk. De tijden die zijn gemeten kunnen dus niet geheel valide zijn aangezien gevraagd werd om ‘zo snel mogelijk terug te komen bij het beginpunt’, oftewel, de snelst mogelijke tijd. Dit gegeven maakt dat de betrouwbaarheid van de tijden aan twijfel onderhevig zijn. Om de betrouwbaarheid, en daarmee de validiteit, te verhogen, zou in een volgend onderzoek de frequentie van metingen per testpersoon verhoogd kunnen worden. Een ander punt is de reactietijd van de onderzoeker (het indrukken van de stopwatch) en de reactietijd van de testpersoon. Deze reactietijden kunnen invloed hebben op de eindtijd. Deze invloed wordt in dit onderzoek echter verwaarloosd.

Behalve dat afgevraagd kan worden of de rondetijden wel echt de snelst mogelijke rondetijden zijn, speelt vermoeidheid ook een rol. Er komt in het onderzoek niet naar voren hoeveel rust een testpersoon kreeg na afloop van een gelopen ronde. Wat wel bekend is, is dat de testpersoon twee maal achtereen zelf zijn richting mocht kiezen. Vervolgens liep deze persoon 2 maal in tegenovergestelde richting. Het is goed mogelijk dat de testpersonen, na het lopen van de eerste twee pogingen, vermoeid zijn geraakt en de laatste twee pogingen minder snel lopen. In een volgend onderzoek zou dit aan banden gelegd moeten worden om de factor vermoeidheid zo klein mogelijk te maken.

Het uitbreiden van het aantal pogingen dat de testpersoon krijgt, komt de betrouwbaarheid ook ten goede. Door op verschillende momenten, bijvoorbeeld door op verschillende dagen, te meten worden de resultaten betrouwbaarder. Een extra argument om op verschillende momenten te meten, is dat wanneer de testpersoon de ronde voor het eerst doorloopt de test nog nieuw is voor deze persoon. Hierdoor kan het zijn dat de gelopen tijd lager ligt dan de snelste tijd haalbaar voor deze persoon. Om dit te kunnen verwaarlozen is het aan te raden om de test, in zowel de voorkeurslooprichting als de richting tegengesteld hieraan meer dan twee maal te doorlopen. Hoe vaker de test gedaan wordt, hoe betrouwbaarder de resultaten zullen zijn.

Een ander aspect wat ook invloed kan hebben op de resultaten is het feit dat de testen op een enkele dag afgenomen zijn. Dit heeft als gevolg dat, wanneer een testpersoon zich niet fit voelde, dit van invloed kon zijn op de resultaten.

Als laatste valt op dat 20 van de 75 gegevens niet bruikbaar waren voor het resultaat. Er is geen tijd genoteerd. Dit maakt dat de testgroep met 27% is gedaald. Een grotere groep testpersonen en bruikbare gegevens maakt dat de conclusies die getrokken worden ook betrouwbaarder zullen zijn. In het vervolg is een grotere testgroep dus wenselijk.

Het eerste deel van de hypothese wordt bevestigd door de resultaten uit dit onderzoek. Zoals in tabel 4 (*Gemiddeld sneller/langzamer lopen i.r.t. de voorkeurslooprichting*) te zien is, is 56,4% van de onderzoeksgroep sneller bij het doorlopen van de circulaire omgangsbahn in de voorkeurslooprichting en 43,6% langzamer. Het verschil is echter minimaal. Er is daarom verder onderzoek nodig om dit daadwerkelijk te kunnen bevestigen.

Op basis van de resultaten van dit onderzoek zijn een tweetal aanbevelingen te doen voor vervolgonderzoek. Zoals in het eerste deel van deze discussie al beschreven is, wordt een onderzoek betrouwbaarder als de onderzoeksgroep groter is. Het is aan te raden om ditzelfde onderzoek uit te voeren met een grotere onderzoeksgroep. Het is van belang dat de afgenomen testen, zo nodig, aangepast worden om het eventuele verdere onderzoek zo betrouwbaar mogelijk te maken. Het is aan te raden dat de testen vaker herhaald worden met een bepaalde tijd ertussen, zodat de mentale en fysieke fitheid op dat moment geen tot weinig invloed heeft op de resultaten. Als de onderzoeksgroep dan ook bestaat uit 4 en 5 jarige kinderen, zouden deze kinderen, in het meest gunstige geval, geen van alleen een sport moeten beoefenen. De tweede aanbeveling voor vervolgonderzoek is een langdurig onderzoek, waarbij vier onderzoeksgroepen over een tijdsbestek van meerdere jaren gevolgd en getest worden. De vier onderzoeksgroepen worden verdeeld in een groep met het linker been als voorkeursbeen en een groep met het rechter been als voorkeursbeen. Binnen deze twee groepen gaat de ene helft altijd in de voorkeursrichting en de andere helft in de tegenovergestelde richting als de voorkeursrichting. Door dit consequent toe te passen en na meerdere jaren weer te testen, kan het daadwerkelijke effect van het kunnen lopen in de voorkeursrichting getoetst worden.

Conclusie

Op basis van de literatuurstudie en de resultaten van dit onderzoek kunnen de volgende aspecten geconcludeerd worden.

Bij test 1 t/m test 3 werd het voorkeursbeen bepaald. Van de geteste onderzoeksgroep blijkt 78,4% het rechterbeen als voorkeursbeen te hebben, 19,9% het linkerbeen als voorkeursbeen te hebben en 2,7% heeft geen duidelijk voorkeursbeen. Deze uitkomsten komen overeen met de hypothese. Uit de resultaten van test 4 en test 5 blijkt dat de onderzoeksgroep geen duidelijke voorkeur voor linksom of rechtsom lopen heeft. Bij test 4 blijkt dat 45,8% van de testpersonen linksom als voorkeurskant heeft en 54,2% van de testpersonen rechtsom als voorkeurskant heeft. Hieruit blijkt dat de meerderheid liever rechtsom loopt, wat in strijd is met het gegeven dat vele sporten op een circulaire omgangsbaan linksom gaan. Bij test 5 is het echter andersom en heeft 48,4% van de testpersonen een voorkeur om rechtsom te lopen en 51,6% een voorkeur voor linksom lopen. Het gemiddelde van deze testen komt rond de 50% te liggen, wat betekent dat mensen geen eenduidige voorkeurskant kiezen.

Door het samenvoegen van de resultaten uit alle testen, kan er geconcludeerd worden dat de voorkeurslooprichting niet afhankelijk is van het voorkeursbeen. Van de personen die linksom als voorkeurslooprichting hebben, blijkt 78,4% het rechterbeen als voorkeursbeen te hebben en van de personen die rechtsom als voorkeurslooprichting hebben, blijkt dat 74,9% het rechterbeen als voorkeursbeen heeft. Dit betekent dat, op basis van dit onderzoek, de voorkeurslooprichting in ieder geval niet van het voorkeursbeen afhankelijk is. Dit gegeven komt niet overeen met de opgestelde hypothese.

Uit het meten van de tijden bij het doorlopen van test 5 kan de volgende conclusie getrokken worden; een kleine meerderheid (56%) van de testpersonen doorloopt de omgangsbaan sneller als hij of zij deze in de voorkeurslooprichting kan doorlopen. Deze meerderheid is echter zo minimaal dat hierover geen verdere uitspraken gedaan kunnen worden. Het feit dat er een kleine meerderheid sneller loopt in de voorkeurslooprichting komt overeen met de opgestelde hypothese.

Literatuurlijst

- Abrams, D.M., M. J. Panaggio, 2012, *A model balancing cooperation and competition can explain our right-handed world and the dominance of left handed athletes*, Journal of the royal society.
- Bell, J., C. Gabbard, 2000, *Foot Preference Changes Through Adulthood*, Psychology Press Ltd.
- Bestaven, E., E. Guillaud, J-R. Cazalets, *Is "Circling" behaviour in humans related to postural asymmetry?*, 2012, Plos-One 7
- Blommestein, M., 2007, *Atletiekbanen lopen altijd linksom, waarom is dat?* NRC Next, 11-06-2007.
- Blommestein, M. 2007, *Sporttradities zijn vaak hartnekkig*. NRC Handelsblad, 13-07-2007.
- Burgers, L., 2006, *Wij draaien bij voorkeur linksom*, Gelderlander, wetenschap 11-02-2006.
- Carey, D.P., G. Smith, D.T. Smith, J.W. Shepherd, J. Skriver, L. Ord & A. Rutland, 2001, *Footedness in world soccer: an analysis of France '98*, Journal of Sports Sciences, 2001, 19.
- Day, H.D., K.C. Day, 1995, *Directional preferences in the rotational play behaviours of young children*, John Wiley & Sons, Inc Dev Psychol, 30.
- Elst, W. Van der., C.J.C. Meijs, P.M. Hurks, R. Wassenberg, M.P.J. van Boxtel, J. Jolles, 2011, *Lateral preferences and their assessment in school-aged children*, Laterality, 2011, 16(2), 207-226
- Gabbard, C. (1992). *Associations between hand and foot preference in 3- to 5-year-olds*. Cortex, 28, 1±7.
- Gabbard, C., & Bonfigli, D. (1987). *Foot laterality in four-year-olds*. Perceptual and Motor Skills, 65, 943±946
- Gabbard, C., Dean, M., & Haensly, P. (1991). *Foot preference behavior during early childhood*. Journal of Applied Developmental Psychology, 12, 131±137.
- Gabbard, C., M. Iteya, 1996, *Foot laterality in Children, Adolescents and Adults*, Laterality
- Gentry, V., & C. Gabbard, 2001, *Foot-preference behavior: A developmental perspective*. The journal of General Psychology.
- Hoffer, R., 2005, *Left is all right*, Sports Illustrated 5/9/2005, Vol. 102 Issue 19.
- J/M, *Links, is dat onhandig?*, 05-11-2010
<http://www.jmouders.nl/Themas/Opvoeding/Opvoeden/Links-is-dat-onhandig.htm>
- Kalaycioglu, C., C. Kara, C. Atasoglu & E. Nalcaci, 2008, *Aspects of foot preference: Differential relationships of skilled and unskilled foot movements with motor asymmetry*, Psychology press.
- Koning, J.J., G. De Groot, G-J, van Ingen Schenau, 1991, *Speed Skating the Curves: A Study of Muscle Coordination and Power Production*, INTERNATIONAL JOURNAL OF SPORT BIOMECHANICS, 1991, 344-358
- Kraaijvanger, C. 2012, *Daarom zijn linkshandige zo zeldzaam*, Scientias.
- Kristensen, W.B. (1949), *Het sacrament van de uitzending*, Missa, KNAW.
- Nachshon, I., & Denno, D. (1986). *Birth order and laterality preferences*. Cortex, 22, 567±578.
- Nachshon, I., Denno, D., & Aurand, S. (1983). *Lateral preferences of hand, eye and foot: Relation to cerebral dominance*. International Journal of Neurosciences, 18, 1±10
- Nadasha, 2011, *Waarom zijn sommige mensen linkshandig?*, infonu.nl, wetenschap.
- Porac, C. *Hand and Foot Preference in Young and Older Adults: A Comment on Gabbard and Iteya*, Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition Volume 1, Issue 3, 1996
- Porac, C., Coren, S., & Duncan, P. (1980). *Life-span age trends in laterality*. Journal of Gerontology, 35(5), 715±721.
- Renson, R. 2004, *Rijden ze op de piste in tegenwijzerzin?*, Het laatste nieuws, 24-11-2004.
- Standaard, De, 2004, *Waarom bewegen in tegenwijzerzin op de piste?*, De Standaard, 24-08-2004
- Strien, J. Van, *Wat is het verschil tussen links en rechts handige mensen?*
<http://www.delinkshandigenwinkel.nl/waar-komt-linkshandigheid-vandaan>
- Wong, P-L., K. Chamari, A. Chaouachi, M. de Wei, U. Wisloff & Y. Hong, 2007, *Difference in plantar pressure between the preferred and nonpreferred feet in four soccer-related movements*, Br J Sports Med 2007;41:84–92. doi: 10.1136/bjsm.2006.030908

Whittington, J.E., & Richards, P.N. (1987). *The stability of children's laterality prevalences and their relationship to measures of performance*. British Journal of Educational Psychology, 57, 45±55.