

Trainen met aangepaste materialen kan zeer effectief zijn bij het verbeteren van motorische vaardigheden, zo blijkt uit onderzoek in verschillende sporten, bij sporters met en zonder ervaring. Wij onderzochten of het aanpassen van de hockeybal werkt bij jonge hockeyspelsters.

# Trainen met een aangepaste hockeybal verbetert de bal-stick vaardigheid

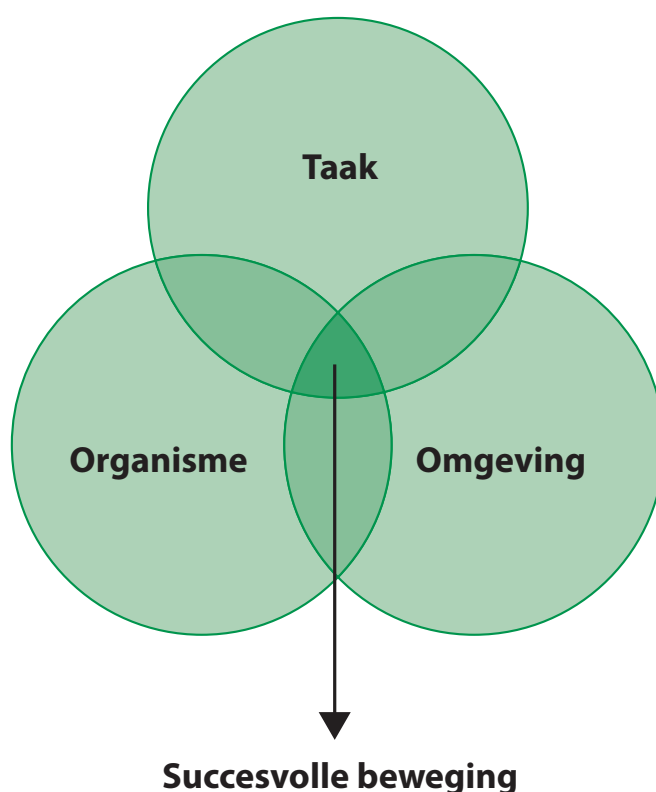
**Annelies Brocken,  
John van der Kamp,  
René Wormhoudt &  
Geert Savelsbergh**

Trainers en coaches gingen vroeger vaak uit van een ideale sportbeweging. Deze beweging of dit patroon werd gezien als optimaal en werd traditioneel door middel van expliciete bewegingsinstructie aangeleerd. Men veronderstelde dat deze ideale

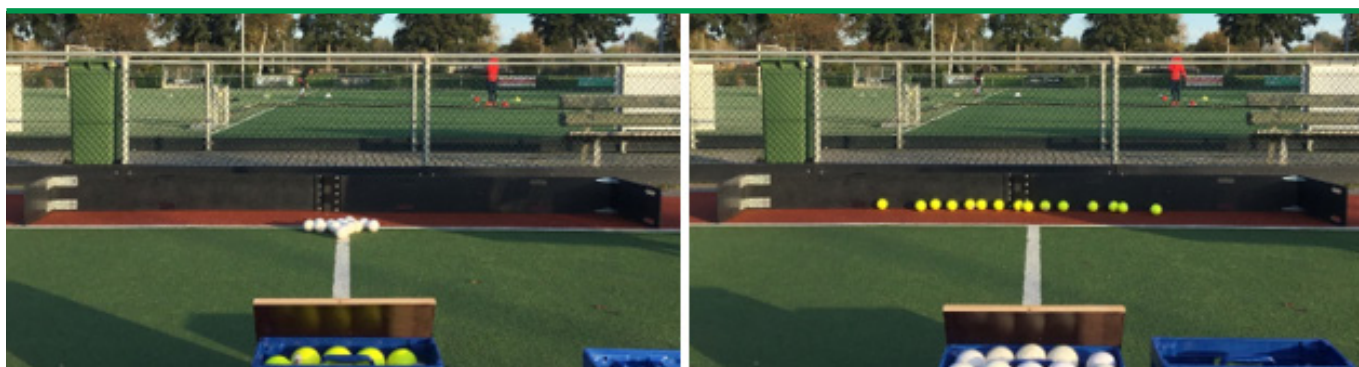
beweging zou zorgen voor een optimale prestatie en zo min mogelijk blessures.

### Constraints

De laatste jaren is er echter steeds meer bewijs voor de zogeheten *con-*



**Figuur 1** | Volgens de constraints-led approach (CLA) kan een beweging alleen succesvol worden uitgevoerd binnen de zogeheten oplossingsruimte: daar waar de taakfactoren, omgevingsfactoren en persoonsfactoren (eigenschappen van het organisme) overlappen (figuur en tekst overgenomen uit Van Hooren<sup>3</sup>).



**Figuur 2** | Links: reguliere hockeyballen, rechts: aangepaste hockeyballen.

*strains-led approach* (CLA).<sup>1,2</sup> Volgens deze benadering hebben persoons-, taak- en omgevingsfactoren invloed op de beweging (zie figuur 1). Deze factoren worden constraints genoemd. Over CLA wordt uitgebreid uitleg gegeven in het artikel<sup>3</sup> dat Bas Van Hooren eerder in *Sportgericht* publiceerde.

Uit onderzoek<sup>4</sup> blijkt dat topsporters inderdaad onderling verschillen in hun bewegingspatronen, terwijl je juist bij hen zou verwachten dat ze de ideale beweging wel onder controle hebben. Met andere woorden: het lijkt erop dat de ideale beweging per individu verschilt.

### Variatie

Recent onderzoek<sup>5,6</sup> laat zien dat meer variatie tijdens de training kan zorgen voor een boost in motorisch leren. Dit wordt ook wel ‘execution redundancy’ of ‘non-linear pedagogy’ genoemd. Volgens Ranganathan & Newell<sup>5</sup> leren sporters beter door variatie in de oefeningen, doordat ze meerdere oplossingen voor het probleem bekijken en zich daarnaast beter leren aanpassen aan verschillende omstandigheden.

In verschillende sporten is onderzoek gedaan naar de effecten van materiaalaanpassingen.<sup>7-9</sup> Het blijkt bijvoorbeeld dat het aanpassen van de grootte van het racket een positieve invloed heeft op het leren tennissen bij jonge kinderen.<sup>9</sup> In dit onderzoek was de aanpassing zichtbaar voor de

kinderen. Het is mogelijk dat dit de resultaten heeft beïnvloed, omdat de kinderen zich ervan bewust waren dat ze trainden met aangepast materiaal. In een voetbalonderzoek<sup>7</sup> bij volwassenen, waarin twee verschillende voetballen werden gebruikt, was deze aanpassing minder zichtbaar, maar nog wel voelbaar.

In het verlengde van deze studies vroegen wij ons af of trainen met aangepast materiaal, waarbij de aanpassing niet direct zichtbaar of voelbaar is, ook een positief effect heeft bij jonge kinderen, in dit geval hockeyspelsters. Daarnaast waren we ook geïnteresseerd in de vraag of hockeervaring invloed heeft op dit effect.

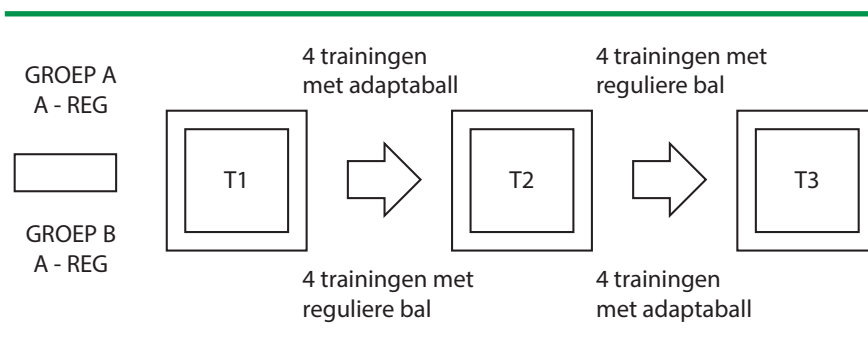
### Adaptaball

In de studie werd een aangepaste hockeybal gebruikt, de zogeheten adaptaball. Deze hockeybal is ontwikkeld vanuit de visie van het Athletic Skills Model<sup>10</sup> (ASM). De bal heeft

een lichte disbalans en rolt daarom onvoorspelbaar. Dit werd gecheckt door de bal van een lichte helling te laten rollen (zie figuur 2). De gewone ballen (links) rollen rechtdoor, in tegenstelling tot de aangepaste ballen (rechts), die een afwijking naar links of rechts kunnen hebben. Er is één zichtbaar verschil tussen de ballen: de gewone bal is wit, de aangepaste bal is geel. Na het onderzoek is bij de kinderen nagevraagd of zij verschil hadden gemerkt tussen de ballen. Zij gaven na doorvragen aan wel gezien te hebben dat er witte en gele ballen waren, maar ze hadden geen verschil bemerkt wat betreft het anders rollen van de bal.

### Het onderzoek

Aan het onderzoek deden 129 hockeyspelsters in de leeftijd van 7-10 jaar mee. Ze waren gemiddeld 8,5 jaar oud en hadden gemiddeld 1,9 jaar hockeervaring. De kinderen werden zodanig over twee groepen



**Figuur 3** | Onderzoeksopzet.

verdeeld, dat de hoeveelheid hockeyervaring in evenwicht was. Er werd gebruik gemaakt van een cross-over onderzoeksdesign (zie figuur 3). Groep A gebruikte eerst vier trainingen de aangepaste hockeybal en vervolgens vier trainingen de reguliere hockeybal; bij groep B was dit precies andersom. De trainingen

duurden 60 minuten per keer, waarvan 45 minuten werden besteed aan oefeningen met bal en stick. Beide groepen deden dezelfde oefeningen, gericht op basistechnieken, zoals drijven met de bal, spelen van de bal en aannemen van de bal. Ook werden er kleine partijtjes gespeeld (3 tegen 3 en 6 tegen 6). De trainingen

werden gegeven door de reguliere trainers van de teams. Van tevoren waren de oefeningen uitgebreid met hen besproken, zodat alle teams de oefeningen hetzelfde uitvoerden.

## Tests

Vooraf (Test 1), na vier trainingen (Test 2) en achteraf na acht trainingen (Test 3) werden alle speelsters getest via een dribbelparcours (zie figuur 4) met de reguliere hockeybal. De tijd werd gemeten met een stopwatch.

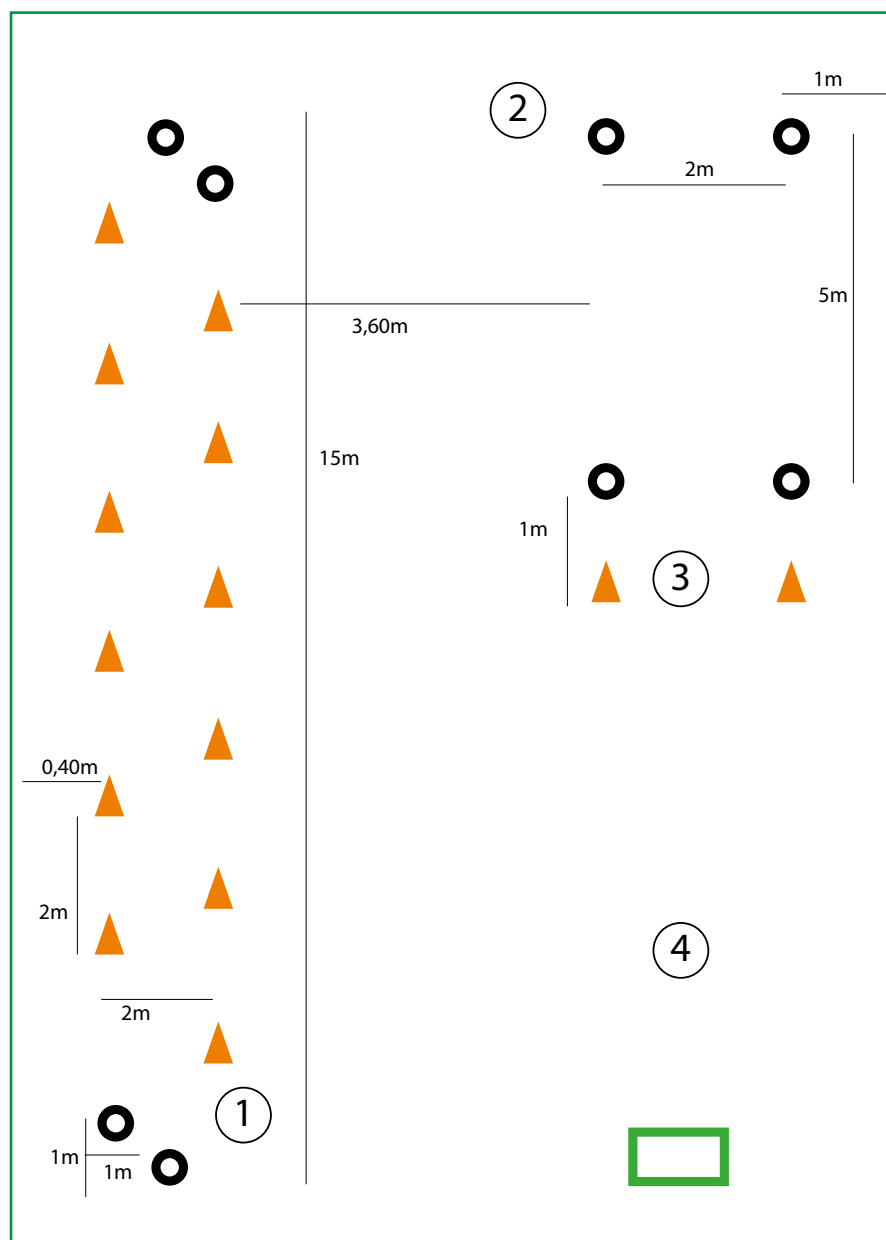
## Resultaten

Beide groepen gingen van test tot test vooruit (zie figuur 5), dat wil zeggen: ze legden het dribbelparcours in een snellere tijd af. Te zien is dat de verbetering aanzienlijk groter is na de trainingen met de aangepaste hockeybal, dan na de trainingen met een reguliere hockeybal. Dit gold voor beide groepen. Anders gezegd: de groep die tijdens de eerste vier trainingen met de aangepaste bal trainde, toonde een significant grotere verbetering dan de groep die met de reguliere bal had getraind. Dit gold ook voor de tweede periode, waarin de groepen van bal gewisseld hadden. Opnieuw verbeterde de groep die met de aangepaste bal had getraind het meest.

Het bleek dat hockeyervaring invloed had op de resultaten van Test 1. Dit is logisch: kinderen met meer ervaring waren gemiddeld sneller dan kinderen met minder ervaring. Tijdens het onderzoek werd echter geen interactie-effect gevonden tussen de test scores en hockeyervaring. Met andere woorden: hockeyervaring had geen invloed op het leerproces. Het maakte dus niet uit hoeveel hockeyervaring je had, trainen met een aangepaste hockeybal zorgde voor een boost in het leerproces.

## Conclusie

De resultaten laten zien dat 4x45 minuten trainen met een aangepaste hockeybal een duidelijke vooruitgang



**Figuur 4** | Het dribbelparcours, dat als volgt werd afgelegd: Start links onderin bij de zwarte pionnen. Als eerste wordt een lange slalom uitgevoerd (1). Daarna rent de speelster met de bal door naar het tweede gedeelte. In het zwarte vak drijft de speelster achteruit met de bal (2). Daarna draait ze zich weer om en voert bij (3) een figuur 8 uit. Als laatste mag de speelster scoren op het goal (4). De tijd stopte als de speelster scoorde. Als er niet werd gescoord, werd de tijd gestopt wanneer de speelster de achterlijn passeerde.

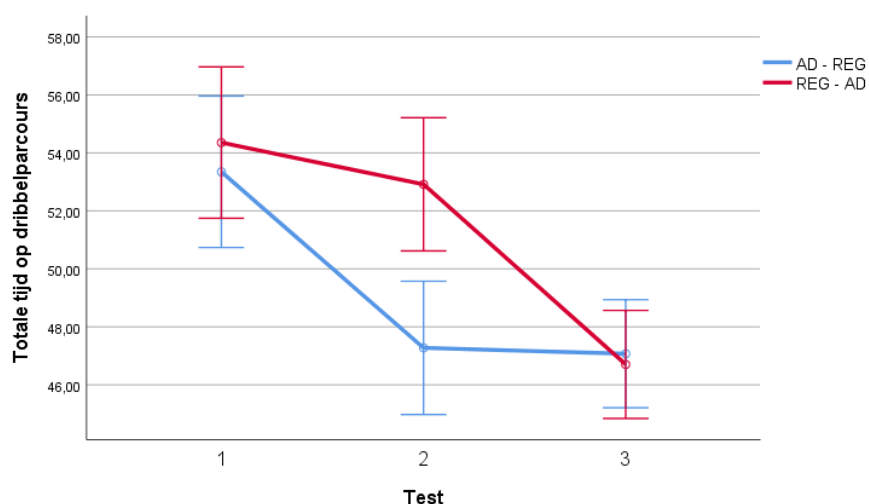
teweeg brengt, terwijl trainen met een reguliere hockeybal maar een kleine verbetering bracht. De 'boost' in vooruitgang komt wanneer je een periode met de aangepaste bal hebt getraind, los van wat je ervoor of erna hebt gedaan. Een kleine tijdsinvestering geeft dus al een significante vooruitgang! Alleen trainen met normale ballen betekent dat je een heel stuk vooruitgang op korte tijd laat liggen.

Dit onderzoek toont dezelfde resultaten als het onderzoek van Ranganathan & Newell<sup>6</sup>: het lijkt erop dat sporters zich sneller kunnen aanpassen na trainen met meer variatie. Blijkbaar zorgt het veranderen van de normaal gesproken voorspelbare beweging van de bal ervoor, dat de speler zijn beweging moet aanpassen, omdat hij minder informatie vooraf krijgt.

Trainen met een adaptaball kan dus zeer effectief zijn bij het verbeteren van hockeyvaardigheden. Dit onderzoek laat zien dat dit ook geldt voor kinderen zonder veel hockeyervaring, want deze had geen invloed op het leerproces. Voor hockeytrainers is het gebruik van de aangepaste bal gemakkelijk toe te passen in de training, want deze hoeft er verder niet voor te worden aangepast.

### Andere sporten?

Ook aan andere sporten is gedacht: inmiddels zijn er ook een aangepaste voetbal en handbal ontwikkeld en op de markt gebracht.



**Figuur 5** | Totale tijd (seconden, y-as) op het dribbelparcours tijdens de drie testmomenten (x-as).

### Over de auteurs

**Annelies Brocken** is PhD-student aan de Faculteit Gedrags- en Bewegingswetenschappen van de VU te Amsterdam. Haar onderzoek richt zich op motorisch leren en aanpassingsvermogen van basisschoolleerlingen.

**John van der Kamp** is universitair hoofddocent aan dezelfde faculteit. Zijn expertise ligt op het gebied van impliciet en expliciet motorisch leren.

**Geert Savelsbergh** is hoogleraar aan dezelfde faculteit. Zijn expertise ligt op het gebied van motorisch leren en presteren. Tevens is hij als lector ten aanzien van talentontwikkeling verbonden aan de Hogeschool van Amsterdam.

**René Wormhoudt** is een van de grondleggers van het Athletic Skills Model (ASM). In de jeugdopleiding van AFC Ajax heeft hij van 2005 tot 2012 de ASM-visie neergezet. Sinds 2012 is hij bij de KNVB conditie- en hersteltrainer voor het Nederlands elftal.

1. Renshaw I et al. (2010). A constraints-led perspective to understanding skill acquisition and game play: A basis for integration of motor learning theory and physical education praxis? *Physical Education and Sport Pedagogy*, 15 (2), 117-137.  
 2. Renshaw I, Davids K & Savelsbergh GJP (2010). *Motor learning in practice: A constraints-led approach*. London: Routledge.  
 3. Van Hooren B, Venner P & Bosch F (2017). De dynamische systeemtheorie in fysieke training. Deel I: Onderliggende concepten. *Sportgericht*, 71 (6), 12-19.  
 4. Glazier PS & Lamb PF (2018). Inter- and intra-individual movement variability in the golf swing. In: Toms M (red.), *Routledge International Handbook of Golf Science*, pp. 49-63.  
 5. Ranganathan R & Newell KM (2013). Changing up the routine: Intervention-induced variability in motor learning. *Exercise & Sport Sciences Reviews*, 41 (1), 64-70.

6. Ranganathan R & Newell K (2010). Motor learning through induced variability at the task goal and execution redundancy levels. *Journal of Motor Behavior*, 42 (5), 307-316.  
 7. Oppici L et al. (2018). The influence of a modified ball on transfer of passing skill in soccer. *Psychology of Sport and Exercise*, 39, 63-71.  
 8. Buszard T et al. (2014). Scaling sporting equipment for children promotes implicit processes during performance. *Consciousness and Cognition*, 30, 247-255.  
 9. Lee MC et al. (2014). Nonlinear pedagogy: An effective approach to cater for individual differences in learning a sports skill. *PLoS One*, 9 (8), e104744.  
 10. Wormhoudt R, Teunissen JW & Savelsbergh GJP (2012). *Athletic Skills Model*. Nieuwegein: Arko Sports Media.