
TRAINING

Snel bewegen met richtingsveranderingen, waarbij je moet versnellen en vertragen en tevens je lichaam onder controle probeert te houden, is kenmerkend voor veel verschillende sporten. Behendigheidsvormen zijn steeds vaker onderdeel van trainingsprogramma's en (sport-)revalidatietrajecten en worden in de volksmond vaak 'agility' genoemd. De definities van agility lopen echter nogal uiteen.

Agility Effectiever trainen en revalideren door eenduidige definities

Bart Lalieu & Jeroen Rietvelt

Het is de laatste jaren een trend om de trainingsvorm 'agility' op te nemen in revalidatie-, trainings- en preventieprogramma's. Met name bij spelsporten als voetbal, rugby en basketbal lijkt



er een duidelijke correlatie zichtbaar tussen agility en een verbeterd prestatievermogen van de sporter.¹⁻³ Hierdoor heeft agilitytraining een steeds prominenter plek gekregen binnen het competentieprofiel van de (sport)fysiotherapeut, de trainer en de coach.

De definitie van het begrip agility in de literatuur varieert echter. Dit artikel probeert op dit punt meer duidelijkheid te verschaffen, door het bespreken van de verschillende visies en interpretaties. Daarnaast wordt een methodische lijn voor het gebruik van agility geschetst. In een volgend artikel zal het testen en meten van agility worden besproken. Men kan immers pas iets gaan meten als er sprake is van

zowel een conceptuele als operationele definitie.

Uiteenlopende definities

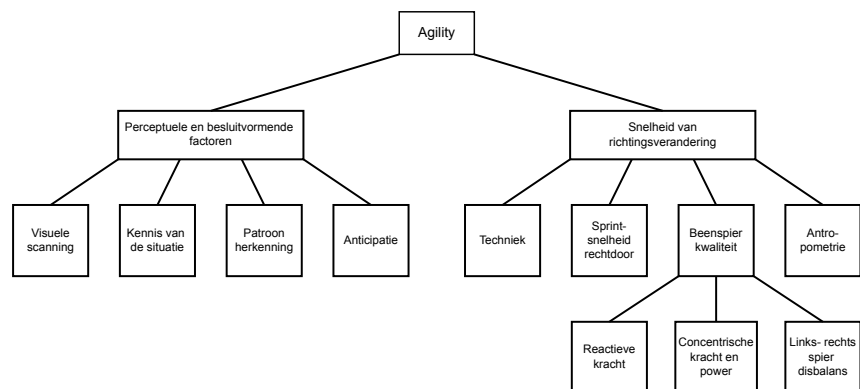
Terwijl de meerderheid van de Nederlandse (sport)fysiotherapeuten, trainers en coaches agility opneemt in hun trainingsprogramma's, blijken de definitie en de toepassing ervan nogal uiteen te lopen. De plaats die agilitytraining inneemt binnen de revalidatie en training van (spel)sporters is daarom niet overal gelijk.

In de Nederlandse vakliteratuur heerst de opvatting dat voorvermoeidheid één van de belangrijke componenten van agilitytraining is.⁴ De internationale wetenschappelijke literatuur beschrijft echter iets anders. In deze literatuur is te lezen dat de definitie van agility door de jaren heen aan verandering onderhevig is geweest.⁵⁻⁶ Van origine⁷⁻⁹ spreekt men alleen over het vermogen van een sporter om zijn lichaamspositie en bewegingsrichting snel te veranderen. Met andere woorden: te wenden en keren. Ruim vijftig jaar geleden (1959) beschreef Clarke al methoden om deze richtings- en snelheidsveranderingen te meten.⁷ Vrij kort daarna (1969) stelden Johnson &

Nelson⁸, dat de richtingsverandering niet alleen snel, maar ook nauwkeurig moest zijn. Weer later voegden Draper et al.⁹ hier aan toe, dat deze richtingsverandering geldt voor het hele lichaam, in combinatie met een snelle beweging en richtingsverandering van de ledematen. Deze definitie zorgde ervoor dat agility werd gezien als een belangrijke factor voor het fysieke vermogen en de motorische vaardigheid van een sporter. Het bevat immers (onder andere) de motorische kenmerken snelheid, vermogen, balans en coördinatie. Veel trainers namen deze vorm van agility mee in hun programma's vanwege de prestatieverbeterende resultaten.

Externe stimuli

Hoewel er destijds al consensus was over de meerwaarde van agilitytraining voor sport specifieke taken stelde Chelladurai¹⁰ in 1976, dat de hierboven staande definitie aan trainers en coaches niet voldoende duidelijkheid en handvatten verschaft. Hij zag het vermogen van een sporter om adequaat om te gaan met de (externe) stimuli die in sportsituaties een behendighedsrespons uitlokken (zoals een aankomende bal, of een lichaamsbeweging van de tegenstander) als een belangrijke facet van het prestatievermogen en voegde dit aspect dus toe aan de definitie van agility.⁵ Hiermee gaf hij erkenning aan de perceptuele en besluitvormende componenten die bij veel spelsporten voorkomen. Omdat deze componenten in verschillende sporten op verschillende manieren en



Figuur 1. Universele agility volgens Sheppard & Young (2006).⁵

momenten naar voren komen maakte hij een classificatiesysteem voor de diverse vormen van agility (tabel 1).

Classificatie

Het voordeel van dit systeem was dat alle verschillende vormen van agility, zoals ze in de literatuur waren beschreven, konden worden ingedeeld. Sprinten met verandering van richting zou op deze manier een simpele vorm van agility worden wanneer de start en de ruimte van de activiteit vooraf gepland zijn. Dit voordeel is volgens Sheppard en Young⁵ ook meteen de zwakte van het classificatiesysteem. De inclusiecriteria waren zo ruim geworden, dat zelfs een kogelstootbeweging tot agility gerekend werd. In het begin van de jaren 2000 werd agility gedefinieerd als 'behendigheid, die een component van richtings- en snelheidsverandering omvat, technische- en krachtfactoren, alsmede een perceptuele en besluitvormende component'.¹⁰ Het duurde vervolgens tot 2006 alvorens er breed gedragen consensus rondom het begrip agility

werd bereikt, namelijk 'een snelle totale lichaamsbeweging met verandering van snelheid of richting in reactie op een stimulus'.⁵ Deze definitie bevat zowel de cognitieve componenten visuele scanning en besluitvorming (in reactie op een tegenstander of een voorwerp) als de fysieke prestaties die betrokken zijn bij het versnellen, vertragen, wenden, keren en sprinten met richtingsverandering van het hele lichaam. Vooraf geplande bewegingen zonder reactie op een stimulus werden voorheen nog als agility beschouwd, maar worden door deze definitie uitgesloten. Hetzelfde geldt voor gesloten vaardigheden die gerepeteerd kunnen worden, zoals een met pionnen uitgezet zigzagparcours. Deze nieuwe definitie van agility met zijn verschillende componenten is weergegeven in figuur 1.

CODS: change-of-direction speed

Impliciet stelt deze definitie dat agility zowel een perceptueel als besluitvormend proces bevat en dat de

Classificatie	Definitie	Voorbeelden van sportvaardigheden
Simpeel	Geen ruimtelijke of temporele onzekerheden.	Vloerroutine turner: vooraf geplande activiteiten, startend wanneer de sporter wil, met bewegingen die de sporter vooraf heeft gepland. Stimulus is de eigen beweging van de sporter.
Temporeel	Temporele onzekerheid, maar de beweging is vooraf gepland (ruimtelijk vertrouwen).	De start bij atletiek, sprint: vooraf geplande activiteit, gestart in reactie op een bekende stimulus (pistool van starter), waarbij er geen zekerheid is wanneer het pistool precies zal afgaan.
Ruimtelijk	Ruimtelijke onzekerheid, maar de timing van de beweging wordt vooraf gepland (temporeel vertrouwen).	Te ontvangen service bij volleybal of racketsporten: de scheidsrechter bepaalt (in een smal tijdsvenster) het moment waarop de serveerder de bal opslaat. De ontvanger weet niet waar de bal zal komen.
Universeel	Ruimtelijke en temporele onzekerheid.	IJshockey, voetbal e.d.: tijdens offensief en defensief spel kan de sporter niet met zekerheid voorspellen wanneer of waarheen de tegenstander zich zal verplaatsten.

Tabel 1. Classificatie van agility volgens Chelladurai (1976)¹⁰

uitkomst van deze processen een (zo snel mogelijke) richtingsverandering is.¹¹⁻¹² Figuur 1 laat duidelijk zien dat 'snelheid van richtingsverandering' (in de internationale literatuur 'change-of-direction speed' genoemd, afgekort: CODS) een apart onderdeel van de overkoepelende term agility is. In de praktijk wordt deze rechter tak van de figuur (CODS) vaak verwisseld met agility. Om meer duidelijkheid te krijgen in praktische situaties zou het goed zijn om vooraf geplande sprintoefeningen met snelle richtingsveranderingen 'CODS' te noemen en een oefening pas als 'agility' te betitelen als deze richtingsverandering een reactie is op een onvoorspelbare stimulus. Bijvoorbeeld in de vorm van verbale of visuele cues, of een teken of beweging van een passieve/actieve tegenstander. Door het uitsplitsen van deze nieuwe definitie van agility in verschillende componenten (figuur 1) wordt het voor (sport)fysiotherapeuten, trainers en coaches eenvoudiger om binnen revalidatietrajecten en trainingen bepaalde doelen te stellen. Ook het meten van agility of componenten hiervan wordt op deze manier mogelijk gemaakt.

Vermoeidheid

Sinds de review van Sheppard & Young in 2006 zijn de internationale auteurs dus eensgezind over het verschil tussen agility en CODS. De Nederlandse literatuur biedt echter nog een derde keuze wat betreft de betekenis van het begrip agility. Van de Goolberg¹⁴ definieert agility als

een specifieke coördinatie training onder vermoeide omstandigheden. We citeren: 'Alvorens er op techniek wordt getraind, wordt de sporter (a) lactisch uitgeput.' Aangezien de Reha-boom visie in menig revalidatietraject en trainingsplan wordt gehanteerd, wordt de vooraf geïnduceerde vermoeidheid door veel (sport)fysiotherapeuten, trainers en coaches als voorwaarde voor agilitytraining gezien. Er bestaat echter een groot verschil in het achterliggende doel van beide definities. In de internationale wetenschappelijke literatuur wordt agility gebruikt om een verschijningsvorm van bewegen aan te duiden, terwijl de bovengenoemde Nederlandstalige definitie doelt op een bepaalde vorm van trainen. Beide definities hebben coördinatie en behendigheid als één van de belangrijkste onderdelen gemeen. Omdat beide benaderingen een ander doel en een andere plek binnen de revalidatie of training van een sporter hebben, is het belangrijk dat men – indien er wordt samengewerkt – van elkaar weet welke vorm van agility bedoeld wordt. Wij hanteren in het vervolg van dit artikel de definitie van Sheppard en Young en gebruiken de term CODS wanneer het gaat om een vooraf geplande activiteit met een accent op wenden en keren.

Trainen van agility

Het waarnemen en verwerken van informatie, het nemen van beslissingen en het veranderen van bewegingsrichting en –snelheid zijn allen componenten die correleren met het prestatie-

vermogen van spelsporters.^{2,13} Binnen een revalidatietraject worden echter met name de factoren getraind die beschreven staan onder de rechter tak van figuur 1 (CODS).^{1,6} Ook de deelcomponenten techniek, sprintsnelheid, kwaliteit beenmuscultuur en antropometrische eigenschappen zijn vaak belangrijke onderdelen in de revalidatie van de onderste extremiteiten. Verschillende onderzoeken hebben aangetoond dat deze fysieke deelcomponenten van CODS *afzonderlijk* niet of slecht correleren met het vermogen om van richting en snelheid te veranderen.^{6,11,14,15} Het trainen van sprongkracht, reactieve kracht of sprintsnelheid *op zichzelf* liet in diverse onderzoeken geen significante prestatieverbetering in CODS of agility zien.^{6,11,14-18} Hierbij dient men wel te bedenken dat deze verbetering in alle onderzoeken kwantitatief onderzocht werd (tijd). Er werd bijvoorbeeld niet gekeken of unilaterale sprongkrachttraining leidde tot een *kwalitatieve* verbetering van de push-off fase bij een change of direction (COD). Het trainen van fysieke factoren zoals dynamische stabiliteit en het reduceren van een links-rechts disbalans in de onderste extremiteiten lijkt een betere manier om de agility van een sporter te verbeteren.¹⁷

De grootste prestatieverbetering lijkt echter niet in de rechter tak van figuur 1 op te treden, maar lijkt samen te hangen met een verbetering van de perceptuele en besluitvormende factoren (linker tak).^{17,18} Bij zowel basketballers als voetballers bleken

	Geplande COD	Algemene stimulus	Sportspecifieke stimulus
Voorbeelden	Snijden/zijwaarts stappen, zijwaarts schuifelen, achterwaartse tripping. Met pionnen, hoedjes en ladders die mogelijk vervangen kunnen worden door levende obstakels.	Knipperende lichten, knipperende pijlen, coach wijst of roept richting.	Kleinschalige wedstrijdjies.
Belangrijkste voordelen	Ontwikkeling van voetenwerk, balans en algemene COD techniek.	Natuurlijke bewegingen onder tijdsdruk.	Sportspecifieke bewegingen, ontwikkeling perceptie en besluitvorming, holistische ontwikkeling behendigheid, goede transfer.
Belangrijkste tekortkomingen	Kan onnatuurlijk, niet specifiek voetenwerk bevatten, geen ontwikkeling van perceptie en besluitvorming.	Geen sportspecifieke perceptie en besluitvorming.	Belasting (bijvoorbeeld aantal herhalingen) lastig te doseren.
Plaats in ontwikkeling sporter en periodisering training	Geschikt voor ontwikkeling van sporters met verminderde COD basistechniek.	Bij progressie van geplande COD.	Goed getrainde sporters, sporters met verminderde perceptuele en besluitvormende ontwikkeling, nadrukkelijk in voorbereiding en competitiefase.

Tabel 2. Kenmerken van CODS- en agilitytrainingen en de toepassing in een programma.¹³

een kortere responstijd en een snellere besluitvorming sterk te correleren met een verbetering van de agility. Deze factoren zouden dus prominente aandacht moeten krijgen in trainingsprogramma's.^{13,17-19} Deze agility werd in verschillende onderzoeken gemeten met tests waarbij de sporter in reactie op een stimulus een bepaalde sport-specifieke handeling moest uitvoeren. Hierbij werd de totale tijd die nodig was voor het waarnemen van de stimulus, voor de besluitvorming en voor het uitvoeren van de sport-specifieke handeling als uitkomstmaat gebruikt. De correlatie tussen de totale responstijd en de tijd om een beslissing te nemen was in het onderzoek van Young en Willey¹⁹ echter laag. Geconcludeerd kan worden dat er sporters zijn die snel een beslissing nemen, maar niet snel een beweging produceren en omgekeerd. Zodoende zullen trainingen individueel opgesteld moeten worden om de zwakke schakel van elke sporter te verbeteren. Sporters op laag niveau zullen bijvoorbeeld meer profijt hebben van trainingen waar ze op schijnbewegingen moeten anticiperen, omdat zij dit minder goed beheersen dan sporters op hoog niveau.¹⁷

Praktische toepasbaarheid

Voor de (sport)fysiotherapeut, trainer of coach zijn er verschillende mogelijkheden om bij agility-oefeningen te zorgen voor een stimulus. Er wordt onderscheid gemaakt tussen algemene stimuli, zoals knipperende lichtjes, piepjes of verbale instructies en sport-specifieke stimuli, zoals een schijnbeweging of een actie van een echte tegenstander. De prestaties met sport-specifieke stimuli correleren het sterkst met het prestatieniveau van sporters. Het verdient dus de voorkeur dergelijke stimuli in de training te gebruiken.^{12,20} Concluderend kan worden aangenomen dat agility oefenstof zo sport-specifiek mogelijk aangeboden moet worden om het prestatieniveau

van de sporter te verbeteren en dat deze superieur is aan het trainen van deelcomponenten, zoals CODS.

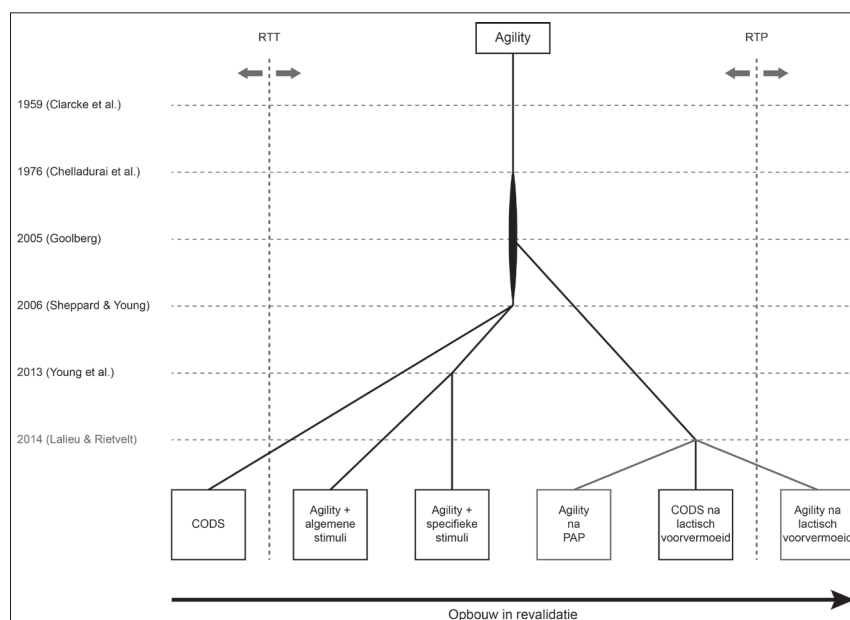
Klinische setting

In de klinische setting wordt echter veel gewerkt met geblesseerde sporters, waarbij het weefselherstel of het herstel van een bewegingspatroon centraal staat. Besier et al.²¹ toonden in hun onderzoek aan, dat de externe valgus/varus- en endorotatie/exorotatie-momenten die op de knie werken tijdens onverwachts wenden en keren (agility) twee keer zo groot kunnen zijn ten opzichte van gepland wenden

vervolgens mogelijk de belasting op het neuromusculaire systeem en het bindweefsel nog verder te verhogen.

Voorvermoeidheid

In de wetenschappelijke literatuur zijn er geen koppelingen gevonden tussen agility en trainen onder (voor) vermoeidheid. Desalniettemin zijn er momenten te bedenken waarop de sporter onder vermoeidheid met vormen van agility in aanraking komt. Denk bijvoorbeeld aan een lange rally in tennis of squash, waarbij de arbeidrust verhouding resulteert in onvolledig herstel. Als de sportanalyse laat



Figuur 2. Agility in relatie tot weefselopbouw.

en keren (CODS). Deze verhoogde belasting op het kniegewricht ontstaat omdat de musculatuur rondom de knie minder tijd krijgt om deze te stabiliseren.²¹ Voor zowel verbetering van het neuromusculaire systeem als het reduceren van blessurerisico's kan er binnen revalidatietrajecten opgebouwd worden van CODS naar agility, zoals wordt weergegeven in tabel 2.¹³ Door een koppeling te maken tussen agilitytraining en het PAP principe (Post Activation Potentiation – zie het eerder in *Sportgericht* verschenen artikel²² over complextraining) is het

zien dat er sprake is van repeterend onvolledig herstel en een toenemende mate van vermoeidheid, dan kan het trainen van agility in de eindfase van een revalidatietraject gekoppeld worden aan vermoeidheid, zoals gedefinieerd in de Rehaboom. Het blijft echter suggestief en vanuit de wetenschappelijke literatuur niet onderbouwd dat (spel)sporters gedurende een wedstrijd allemaal te maken hebben met voorvermoeidheid. De arbeidrust verhouding van een aanvallert kent in veel sporten veel lonende pauzemomenten. Moet je bij hem dan

met voorvermoeidheid agility gaan trainen? En als dat het geval is, welk type vermoeidheid kies je dan? Er is bijvoorbeeld een aanzienlijk verschil tussen cardiovasculaire en neuromusculaire vermoeidheid.

Conclusie

In figuur 2 is te zien dat de brede definitie van agility, in 1976 geformuleerd door Chelladurai et al.⁶, na 2002 in verschillende componenten te verdelen is. Die componenten kunnen allemaal een onderdeel van de trainingsopbouw vormen.^{4,5,7,12,15} Op de x-as is van links naar rechts de opbouw in belasting van het bindweefsel en van het neuromusculaire systeem weergegeven. Deze kan gebruikt worden bij verschillende fases in het weefselherstel. De verticale stippellijnen in deze figuur geven een indicatie waar de return to training (RTT) en de return to play (RTP) beslissingen zouden kunnen plaatsvinden. Vanwege de diverse onderdelen binnen het RTT- en het RTP-model zal de exacte locatie van deze lijn per patiënt/sporter verschillend zijn. Het is de taak van de (sport) fysiotherapeut, trainer of coach om te bepalen aan welke voorwaarden een sporter moet voldoen om zijn of haar risico op blessures zo gering mogelijk te maken.

Vervolg

Specifieke trainingen, revalidatie- en preventieprogramma's gericht op CODS en agility geven inzicht in de status van het herstelproces en het belastingsniveau van de sporter. In een volgend artikel zullen de verschillende mogelijkheden om CODS en agility in de praktijk te testen worden besproken.

Referenties

1. Cortis C et al. (2009). Interlimb coordination, strength, and power in soccer players across the lifespan. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23 (9), 2458-2466.

2. Gabbett T, Kelly J & Pezet T (2007). Relationship between physical fitness and playing ability in rugby league players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 21 (4), 1126-1133.
3. Lockie RG et al. (2014). Planned and reactive agility performance in semiprofessional and amateur basketball players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9 (5), 766-771.
4. Goolberg T van de (2005). De rehaboom. Een methodische aanpak in de sportrevalidatie. Amsterdam: Reed Business.
5. Sheppard JM & Young WB (2006). Agility literature review: classifications, training and testing. *Journal of Sports Sciences*, 24 (9), 919-932.
6. Chelladurai P, Yuhasz MS & Sipura R (1977). The reactive agility test. *Perceptual and Motor Skills*, 44, 1319-1324.
7. Clarke HE (1959). *Application of measurement to health and physical education*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
8. Johnson BL & Nelson JK (1969). *Practical measurements for evaluation in physical education*. Minneapolis: Burgess.
9. Draper JA & Lancaster MG (1985). The 505 test: A test for agility in the horizontal plane. *Australian Journal for Science and Medicine in Sport*, 17 (1), 15-18.
10. Chelladurai P (1976). Manifestations of agility. *Canadian Association of Health Physical Education and Recreation*, 42, 36-41.
11. Young WB, McDowell MH & Scarlett BJ (2001). Specificity of sprint and agility training methods. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association*, 15, 315-319.
12. Brughelli M et al. (2008). Understanding change of direction ability in sport: a review of resistance training studies. *Sports Medicine*, 38 (12), 1045-1063.
13. Young W, Farrow D & Living A (2013). The importance of a sport-specific stimulus for training agility. *Strength and Conditioning Journal*, 35 (2), 39-43.
14. Goolberg, AAM van de (2003). De Rehaboom als instrument bij actieve revalidatie. *Sportfysiotherapie in beeld*, (4) 1, 18-24.
15. Young WB, McDowell MH & Scarlett BJ (2001). Specificity of sprint and agility training methods. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15 (3), 315-319.
16. Young WB, James R & Montgomery I (2002). Is muscle power related to running speed with changes of direction? *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 43, 282-288.
17. Henry G et al. (2013). Decision-making accuracy in reactive agility: Quantifying the cost of poor decisions. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 27 (11), 3190-3196.
18. Scanlan AT, Tucker PS & Dalbo VJ (2014). A comparison of linear speed, closed-skill agility, and open-skill agility qualities between backcourt and frontcourt adult semiprofessional male basketball players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 28 (5), 1319-1327.
19. Young WB & Willey B (2010). Analysis of a

reactive agility field test. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13 (3), 376-378.

20. Gabbett T & Benton D (2009). Reactive agility of rugby league players. *Journal of Science and Medicine in Sport / Sports Medicine Australia*, 12 (1), 212-214.

21. Besier TF et al. (2001). Anticipatory effects on knee joint loading during running and cutting maneuvers. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33 (7), 1176-1181.

22. Rietvelt J & Hooren B van (2014). Complex training of contrast training? Twee varianten van de complex methode om post activatie potentiatie uit te lokken. *Sportgericht*, 68 (3), 36-41.

Over de auteurs

Bart Laliu is sportfysiotherapeut.

Hij werkt als therapeut bij Topfysiotherapie Van der Zanden en Topfysiotherapie Knapen.

E-mail: bart@sportfysioknapen.nl.

Jeroen Rietvelt is bewegingswetenschapper.

Hij werkt als fysiek trainer bij NOC*NSF en als docent binnen de opleiding master fysiotherapie, specialisatie sportfysiotherapie van de Hogeschool Utrecht, University of Applied Sciences. Tevens is hij mede-eigenaar van sportadviesbureau iMOVE en als inspanningsfysioloog en krachttrainer betrokken bij de New Balance schaatsploeg. E-mail: info@imove.nu.