

Het klinkt bijna te mooi om waar te zijn: door je een oefening, race of wedstrijd in te beelden je prestatieniveau bij blessureleed behouden of zelfs verbeteren. En dat zonder fysieke activiteit. Hoe werkt deze zogeheten *motor imagery* eigenlijk? En hoe kunnen sporters en coaches deze inzetten?

De kracht van *motor imagery* voor sportprestaties

Nikki Kolman

'Every representation of a movement awakens in some degree the actual movement [...].'¹ Deze woorden van de beroemde Amerikaanse psycholoog en filosoof William James komen uit 1890.¹ Het benadrukt de lange geschiedenis van motor imagery: het inbeelden van een beweging met bijbehorende sensaties (bijvoorbeeld spierspanning, beelden), inclusief de volgorde en timing van deelbewegingen.² Met andere woorden: bij motor imagery ervaart een sporter een beweging zonder deze daadwerkelijk uit te voeren.

Motor imagery valt onder de paraplu-term 'imagery', hoewel onderzoekers deze concepten ook vaak beschrijven als *mental imagery*, *mental rehearsal* of visualisatie. In dit artikel focussen we op het inbeelden van een beweging en niet op andere doelstellingen, zoals het leren omgaan met wedstrijd-situaties.

Meerdere zintuigen

Motor imagery werkt over het algemeen beter als er sensaties vanuit meerdere zintuigen worden ingebeeld: zien, horen, ruiken, proeven en voelen. Dat stelt een sporter in staat om de bewegingen te ervaren zoals ze in de echte situatie zijn. Er bestaan talloze voorbeelden van topsporters die deze mentale trainingvorm toepassen in hun programma. Een bekend voorbeeld komt van schaatser Erben Wennemars. Hij toont de kracht van motor imagery tijdens een interview met Mart Smeets van jaren geleden. Smeets vraagt aan Wennemars om een 500 meter race in te beelden. 'Naar de start. Klaarmaken. Pang!' Wennemars schiet weg en voelt zichtbaar zijn schaatsen naar links en rechts bewegen.

Ook veel andere topsporters zweren bij motor imagery. De wereldwijde nummer 1 in het mannentennis, Novak Djokovic, visualiseert regelmatig zijn slagen. En ook turner Epke Zonderland nam in gedachten



Figuur 1 | In een interview met Mart Smeets demonstreerde schaatser Erben Wennemars het inbeelden van een 500 meter race. Scan de QR-code voor het bekijken van het fragment op YouTube.

een hele oefening - seconde voor seconde - door als voorbereiding op een wedstrijd of toernooi.

Toepassingen

Hoewel fysieke training onontbeerlijk is voor prestatieverbetering, kan motor imagery net dat beetje extra bieden, of als alternatief dienen voor geblesseerde sporters die een periode niet of minder kunnen trainen. Hiermee kunnen sporters bijvoorbeeld krachtsverlies beperken en zelfs voorkomen. Oftewel: *detraining* tegengaan. Ook sporters die efficiënt willen trainen als ze weinig tijd hebben, of sporters die veel risico lopen op een blessure, zoals mountainbikers, kunnen baat hebben bij motor imagery. Ook kan het bijdragen aan een lager risico op overbelastingsblessures.

Motor imagery kan verschillende aspecten van de sportprestatie behouden of verbeteren, zoals spierkracht, snelheid en nauwkeurigheid.³⁻⁵ Ook voor de motivatie en het zelfvertrouwen van sporters kan motor imagery nuttig zijn.⁶ Vanzelfsprekend gaan sporters nog wel meer vooruit door fysieke training.

Kracht

Dat spierkracht in meer of mindere mate verbetert door motor imagery blijkt uit meerdere overzichtsstudies.^{4,5} Uit de afzonderlijke studies komt naar voren dat de krachttoename uiteenloopt van 5-30% bij ongetrainde mensen.⁴ Zelfs bovenop krachtwinst door gewone krachttraining kan de spierkracht enkele procenten toenemen door motor imagery.⁵

Snelheid en nauwkeurigheid

Hoewel er weinig goed uitgevoerde studies bestaan naar het effect van motor imagery op de snelheid en nauwkeurigheid van sportprestaties, zijn er wel aanwijzingen dat deze aspecten kunnen verbeteren. Zo toont de Braziliaanse onderzoeker Leonardo de Sousa Fortes met zijn collega's

In kaart brengen

Om het inbeeldingsvermogen in kaart te brengen, is het mogelijk om gebruik te maken van de Vividness of Movement Imagery Questionnaire 2 (VMIQ2) of de Motor Imagery Questionnaire-Revised (MIQ-R).¹⁵ Ook de Sport Imagery Ability Questionnaire (SIAQ) is geschikt om het inbeeldingsvermogen van sporters te bepalen.¹⁶

aan dat jeugdtennissers de snelheid en nauwkeurigheid van de service verbeteren na acht weken motor imagery training naast het reguliere trainingsprogramma.³ Zo serveren ze 9% harder en bijna 8% nauwkeuriger na 24 sessies verdeeld over acht weken. Ook de nauwkeurigheid van de service return kan vooruitgaan door motor imagery in combinatie met gewone training.⁷

Detraining tegengaan

Als sporters een tijd minder kunnen trainen, zoals bij een blessure, ziekte of pandemie, kan motor imagery helpen bij het behouden en zelfs verbeteren van spierkracht. Dat geldt ook voor goedgetrainde sporters.⁵ Dit ontdekten Schotse en Sloveense wetenschappers bij profbasketballers tijdens de coronapandemie.⁸ De basketballers moesten zich tijdens de training twee dynamische krachtoefeningen inbeelden: de *back squat* en de *bench press*. Ze visualiseerden deze oefeningen met een weerstand van 85% van hun 1RM (de maximale belasting bij één herhaling), of een weerstand waarbij het vermogen het grootst is. De training bootste een normale krachttraining na, inclusief de rusttijden tussen de sets. Dit deden de basketballers drie keer per week gedurende zes weken. Daarnaast werkten ze - ook spelers die geen motor imagery deden - twee keer per week een hardloopsessie af op hoge intensiteit. Met deze zes weken motor imagery training behielden de basketballers niet alleen hun maximale kracht en vermogen, maar verbeterden ze zich zelfs met 2% tot 9% op verschillende onderdelen. Zo sprongen ze hoger bij

een *counter movement jump* en gooiden ze verder met een medicijnbal. Ook verbeterden ze hun 1RM in de back squat en de bench press en konden ze meer vermogen leveren tijdens deze oefeningen. De basketballers die geen inbeeldingstraining deden, gingen niet vooruit, maar zelfs iets achteruit in maximale kracht en vermogen. Dit kwam doordat ze tijdens de coronapandemie minder trainden dan normaal.

Priming

Motor imagery kan ook de fysieke uitvoering van een beweging primen. Bij *priming* zorgt een stimulus voor een snellere of sterkere respons in het brein als deze stimulus eerder is waargenomen. Met andere woorden: motor imagery activeert en versterkt de mentale representaties die ook van belang zijn bij de daadwerkelijke uitvoering van de beweging. Door de eerdere activatie zijn de hersencellen die verantwoordelijk zijn voor de beweging waarschijnlijk beter voorbereid om geactiveerd te worden. Dit komt ook naar voren in verschillende studies die aantonen dat het inbeelden van een beweging voorafgaand aan de fysieke uitvoering ervan leidt tot betere sportprestaties in golf, darten, tafeltennis en tennis.⁹ Als een sporter een beweging echter verkeerd inbeeldt, kan *priming* ook leiden tot slechtere prestaties.

Hersenen en spieren

Hoe motor imagery precies werkt, weten onderzoekers nog niet. Het lijkt erop dat motor imagery bepaalde hersengebieden activeert die ook actief zijn tijdens de fysieke uitvoering van de beweging. Dit zou leiden

tot een betere aansturing vanuit de hersenen naar de spieren. Een recente overzichtsstudie toont aan dat de hersenactiviteit tijdens motor imagery en tijdens de daadwerkelijke beweging overlapt in bijvoorbeeld de premotorische cortex, het deel van de hersenen dat betrokken is bij de voorbereiding van bewegingen.¹⁰ Ook in het *putamen* (hersengedeelte dat een rol speelt in de automatisering en snelheid van bewegingen), het cerebellum en het middelste deel van de *cortex cingularis* zijn er overeenkomsten in hersenactiviteit.¹⁰ Het cerebellum, ook wel bekend als de kleine hersenen, bevindt zich in het achterste gedeelte van het brein en is met name verantwoordelijk voor de coördinatie van bewegingen. Niet in alle hersengebieden overlapt de hersenactiviteit. Zo leidt motor imagery over het algemeen tot meer activatie in premotorische gebieden, terwijl de fysieke uitvoering zorgt voor sterkere hersenactivatie in sensorimotorische gebieden.¹⁰ Dit verschil komt waarschijnlijk door het ontbreken van feedback uit tast-, pijn-, temperatuur- en proprioceptie prikkels; oftewel informatie uit de houding en beweging van lichaamsdelen.² Hoe meer ervaring een sporter heeft met een taak of beweging, des te groter het effect van motor imagery.² De ervaring van topsporters met een beweging leidt tot meer overlap in de activatie van patronen tussen de ingebeelde en de fysieke uitvoering van de taak.² Dit blijkt ook uit de hogere hersenactiviteit van topsporters, in vergelijking met amateurs, bij motor imagery.¹¹ Bij een nieuwe taak, zoals bij amateurs vaker het geval is, activeert motor imagery bepaalde hersengebieden minder sterk dan de fysieke uitvoering van diezelfde nieuwe taak.

Spieractivatie

Bij motor imagery kan een sporter dezelfde spieren aanspannen als tijdens de fysieke beweging. Dit ontdekten onderzoekers van de Universiteit

Inbeeldingsvermogen verbeteren: fysieke uitvoering en observatie

Hoe goed motor imagery werkt, hangt af van het inbeeldingsvermogen van een sporter.¹³ Over het algemeen werkt het bij topsporters beter dan bij amateursporters doordat de beelden die topsporters kunnen creëren levendiger en beheersbaarder zijn.⁹

Het inbeeldingsvermogen kan vooruitgaan door oefening en ervaring. Op de korte termijn kan dit door vooraf de in te beelden beweging eerst fysiek uit te voeren of te observeren. Met andere woorden: de fysieke uitvoering en observatie van de beweging *primen* het inbeeldingsvermogen. Dit ontdekten onderzoekers van de Universiteit van Birmingham en de Katholieke Universiteit Leuven door het inbeeldingsvermogen van deelnemers te meten met een vragenlijst onder vier verschillende omstandigheden.¹⁴ In de eerste conditie voerden de deelnemers een beweging fysiek uit voordat ze deze moesten inbeelden. In de tweede en derde conditie observeerden de deelnemers de beweging vanuit respectievelijk een extern en intern perspectief, voordat ze deze moesten inbeelden. In de vierde conditie moesten de deelnemers alleen de beweging inbeelden, zonder fysieke beweging of observatie vooraf.

Uit de resultaten bleek dat de deelnemers beter inbeeldden na fysieke uitvoering of observatie vergeleken met de laatste conditie zonder *priming*. Bij zowel de observatie als de inbeelding was het wel van belang dat het perspectief overeenkwam. Dat wil zeggen: als iemand vanuit een extern perspectief een beweging observeerde, moest deze de beweging vanuit ditzelfde perspectief inbeelden om de training tot een succes te maken.

van Lyon door dertig vrijwilligers 1) een halter te laten optillen of 2) zich deze beweging te laten inbeelden.¹² Hoewel het lichaam dezelfde spieren activeerde, ging de motor imagery wel gepaard met een lagere spieractivatie dan de fysieke beweging. Er bleek wel een verband tussen de intensiteit van de ingebeelde spiercontractie en de mate van spieractivatie. Hoe zwaarder het gewicht dat de proefpersonen zich inbeeldden, des te groter de spieractivatie.¹²

In de praktijk

Bij de toepassing van motor imagery kunnen coaches en sporters gebruik maken van het PETTLEP-model.¹⁷ De letters van dit model verwijzen naar de Engelse termen Physical, Environment, Task, Timing, Learning, Emotion en Perspective. Het model moedigt aan om zo goed mogelijk de omstandigheden van de fysieke uitvoering of prestatie na te bootsen. Hoe meer letters van het PETTLEP-model een sporter integreert, des te succesvoller de motor imagery

training zal zijn. Hieronder volgt per element een korte beschrijving.

Fysiek (P)

Bij het eerste element, fysiek, gaat het erom dat de motor imagery training zo fysiek en echt mogelijk is. Dit betekent dat een sporter niet alleen een beweging visualiseert, maar ook echt voelt. Een hockeyer die bijvoorbeeld een strafbal neemt, beeldt zich in dat hij hockeykleding draagt en een stick in zijn handen draagt terwijl hij zich langzaam klaarmaakt om de strafbal te nemen. Hij legt de bal op de juiste plek en voelt de spanning in zijn lijf, terwijl zijn hartslag oploopt.

Omgeving (E)

Het tweede element, omgeving, verwijst naar het idee dat een sporter in dezelfde omgeving motor imagery toepast als waarin hij een prestatie gaat leveren. Een voetballer doet bijvoorbeeld zijn motor imagery training op het voetbalveld, terwijl een tennisser deze op de tennisbaan uitvoert. Als motor imagery op een-

zelfde locatie niet mogelijk is, helpt het om een stukje van de omgeving mee te nemen, bijvoorbeeld in de vorm van geluiden of beeldmateriaal van de echte omgeving.

Taak (T)

Bij het derde element gaat het erom dat de inbeelding moet passen bij het niveau en de voorkeur van de sporter. Dit betekent dat een topjudoka zich op andere aspecten moet focussen dan een beginner. Als een sporter een beweging nog niet beheerst, zal het niet goed lukken om deze beweging in te beelden volgens het PETTLEP-model.

Timing (T)

Bij timing gaat het erom dat de duur van de ingebeelde beweging overeenkomt met de bewegingsduur in het echt. Als een basketballer zich inbeeldt dat hij een vrije worp neemt, moet de duur van de voorbereiding en de uitvoering hetzelfde zijn als



Foto: Maurice Aarts

Figuur 2 | Als een basketballer zich inbeeldt dat hij een vrije worp neemt, moet de duur van de voorbereiding en de uitvoering hetzelfde zijn als wanneer hij de vrije worp in het echt zou nemen.

wanneer hij de vrije worp in het echt zou nemen.

Leren (L)

Het vijfde element, leren, heeft

betrekking op de ontwikkeling van de sporter en de daarmee gepaard gaande ontwikkeling in motor imagery. Met andere woorden: als een sporter een bepaalde beweging beter onder de knie heeft gekregen, is het verstandig om de motor imagery training hierop aan te passen.

Emotie (E)

Bij dit zesde element gaat het erom dat de sporter dezelfde emoties oproept als in het echt. Het gaat er dus om niet alleen te voelen wat er gebeurt in een situatie, maar ook welke emoties ermee gepaard gaan.

Perspectief (P)

Het laatste element, perspectief, verwijst naar het gezichtspunt van waaruit een sporter kijkt. Dit kan zowel intern als extern zijn.¹³ Bij een intern perspectief ervaart een sporter zijn of haar eigen bewegingen van binnenuit. Een voetballer ziet bijvoorbeeld de bal op de grond vallen, zijn voeten naar de bal toe rennen en contact maken met de bal. Tegelijkertijd beeldt hij zich in hoe zijn spieren en benen voelen tijdens het bewegen en hoe de bal voelt aan zijn voeten. Bij een extern perspectief kijkt de sporter vanaf een afstandje naar zichzelf, of naar een ander die de beweging

Element	Definitie	Voorbeeld
Fysiek (Physical)	Fysieke aard van de inbeelding, inclusief lichaamshouding, kleding en sportuitrusting, specifiek voor de taak/situatie	Neem je positie voor de service return in terwijl je tenniskleding draagt en een tennisracket vasthoudt
Omgeving (Environment)	Fysieke omgeving waarin imagery plaatsvindt	Pas imagery toe op de tennisbaan waar de wedstrijd zal plaatsvinden
Taak (Task)	Kenmerken van de taak- en het expertiseniveau	Bekijk voorbeelden van returns die doorgaans volgen na een service
Timing (Timing)	Tijdsbestek van imagery	Pas imagery in real time toe
Leren (Learning)	De inhoud van imagery ontwikkelt met leren en aanpassen van gedrag	Maak technische aanpassingen in de ingebeelde return als reactie op feedback
Emotie (Emotion)	Affectieve en emotionele reactie op een situatie	Voel je positief, zelfverzekerd en in control over de situatie
Perspectief (Perspective)	Visuele perspectief (intern of extern)	Bekijk beelden vanuit een extern perspectief, analyseer de lichaamspositie en schakel vervolgens over naar een intern perspectief om de service te anticiperen

Tabel 1 | Elementen van het PETTLEP-model

uitvoert. Dit kan vanuit verschillende gezichtspunten en hoeken, zoals van voren, achteren, zijwaarts of boven. Zo kan een hardloper zich inbeelden dat hij naar zichzelf kijkt, terwijl hij focust op de positie van zijn armen en benen tijdens het rennen.

In de literatuur bestaat nog veel discussie over de vraag welk perspectief het beste werkt. Het lijkt erop dat het antwoord op deze vraag afhangt van de taak en van het niveau van de sporter.⁵ Bij krachttraining werkt een intern perspectief waarschijnlijk beter dan een extern perspectief, vanwege de hogere spieractivatie die ermee gepaard gaat.⁵ Dit interne perspectief werkt alleen niet zo goed als sporters een beweging niet beheersen. Om een beweging aan te leren en te verbeteren zullen beginners daarom meer baat hebben bij een extern perspectief.

In tabel 1 staan de definities van de elementen van het PETTLEP-model met daarbij steeds een voorbeeld om ze zo goed mogelijk in de training (in dit geval tennis) toe te passen.⁹

Trainingschema

Net als bij normale kracht- of duurtraining geldt dat sporters regelmatig motor imagery moeten doen voordat ze hier de vruchten van plukken. Onderzoekers raden aan om deze

trainingsvorm drie keer per week gedurende minimaal vier weken toe te passen voor een optimaal resultaat.^{2,4} Meer sessies per week leidt waarschijnlijk niet tot betere resultaten, dat geldt althans voor maximale kracht.⁴ Een sessie van 15 tot 20 minuten blijkt het meest effectief. Afhankelijk van de moeilijkheid en duur van de taak kan motor imagery mentaal vermoeiend zijn. Om deze mentale vermoeidheid tegen te gaan, is het aan te raden om indien mogelijk na tien ingebeeld uitvoeringen de beweging eenmaal fysiek uit te voeren.

Conclusie

Dat het bij motor imagery gaat om echte training met bijbehorende effecten, lijkt op basis van verschillende onderzoeken wel duidelijk. Geblesseerde sporters, maar ook sporters zonder blessures, kunnen baat hebben bij deze trainingsvorm. Voor coaches en sporters die motor imagery nog niet gebruiken in de praktijk, lijkt het de moeite waard om dit voor de toekomst te overwegen.

3 tips voor motor imagery in de praktijk¹⁸

Tip #1

Het leren toepassen van motor imagery is makkelijker als je je gefocust en comfortabel voelt. Probeer in een comfortabele stoel te zitten, handen op je knieën, schouders ontspannen en ogen gesloten.

Tip #2

Motor imagery kan op dezelfde manier worden gebruikt als doelbewuste training. Definieer het doel van de motor imagery training van tevoren en maak je doelen SMART, oftewel Specifiek, Meetbaar, Acceptabel, Realistisch en Tijdgebonden.

Tip #3

Denk na over wanneer je motor imagery wilt gebruiken. Motor imagery kan nuttig zijn als aanvulling wanneer je niet kunt trainen (bijvoorbeeld in de trein) of wanneer je geblesseerd bent.

Over de auteur

Nikki Kolman werkt als specialist Topsport bij Kenniscentrum Sport & Bewegen en is lid van Topsport Topics (www.topsporttopics.nl). Ook is zij als promovendus verbonden aan het UMCG en de Rijksuniversiteit Groningen. In haar onderzoek houdt ze zich bezig met talentherkenning en -ontwikkeling in het tennis.

1. James W (1890). *The principles of psychology, Vol. 1*. New York, NY: Holt.
 2. Ladda AM, Lebon F & Lotze M (2021). Using motor imagery practice for improving motor performance - A review. *Brain and Cognition*, 150, 105705.
 3. Fortes LDS et al. (2019). Effect of motor imagery training on tennis service performance in young tennis athletes. *Revista de Psicología del Deporte*, 28 (1), 157-168.
 4. Paravlic AH et al. (2018). Effects and dose-response relationships of motor imagery practice on strength development in healthy adult populations: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 48 (5), 1165-1187.
 5. Slimani M et al. (2016). Effects of mental imagery on muscular strength in healthy and patient participants: A systematic review. *Journal of Sports Science & Medicine*, 15 (3), 434-450.
 6. Slimani M & Chéour F (2016). Effects of cognitive training strategies on muscular force and psychological skills in healthy striking combat sports practitioners. *Sport Sciences for Health*, 12 (2), 141-149.
 7. Robin N et al. (2007). Effects of motor imagery training on service return accuracy in tennis: The role of imagery ability. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, (5) 2, 175-186.
 8. Iacono AD, Ashcroft K & Zubac D (2021). Ain't just imagination! Effects of motor imagery training on strength and power performance of athletes during detraining. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, Epub ahead of print, PMID: 34033625.
 9. Cumming J & Williams SE (2012). The role of imagery in performance. In: Murphy SM (eds.), *The Oxford handbook of sport and performance psychology*, pp. 213-232. Oxford University Press.

10. Hardwick RM et al. (2018). Neural correlates of action: Comparing meta-analyses of imagery, observation, and execution. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 94, 31-44.
 11. Mizuguchi N & Kanosue K (2017). Changes in brain activity during action observation and motor imagery: their relationship with motor learning. *Progress in Brain Research*, 234, 189-204.
 12. Guillot A et al. (2007). Muscular responses during motor imagery as a function of muscle contraction types. *International Journal of Psychophysiology*, 66 (1), 18-27.
 13. Cumming J & Williams SE (2014). Imagery. In: Ekland RC & Tenenbaum G (eds.), *Encyclopedia of sport and exercise psychology*, pp. 369-373. Los Angeles.
 14. Williams SE, Cumming J & Edwards MG (2011). The functional equivalence between movement imagery, observation, and execution influences imagery ability. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82 (3), 555-564.
 15. Roberts R et al. (2008). Movement imagery ability: development and assessment of a revised version of the vividness of movement imagery questionnaire. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 30 (2), 200-221.
 16. Williams SE & Cumming J (2011). Measuring athlete imagery ability: The sport imagery ability questionnaire. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 33 (3), 416-440.
 17. Holmes PS & Collins DJ (2001). The PETTLEP approach to motor imagery: A functional equivalence model for sport psychologists. *Journal of Applied Sport Psychology*, 13, 60-83.
 18. Kegelaers J & Oudejans R (2019). Training for Excellence (T4X), Factsheet Imagery. SIA RAAK-Publiekproject: RAAK.PUB04.027.