

In dit eerste van 2 artikelen worden de huidige inzichten in motorisch leren, leertherorieën en de keuzes in de praktijk op een rij gezet.

Nieuwe wegen in motorisch leren (deel I)

Dr. Ben van Cranenburgh

In de sportwereld wordt heel veel geoefend en getraind. Het is echter de vraag of dat allemaal wel zo efficiënt verloopt. Er ligt een sterk accent op herhaling, op kracht- en duurtraining, op spieren en uithoudingsvermogen. Zou de beschikbare tijd niet beter besteed kunnen worden? Is meer wel altijd beter? Zou een weloverwogen geplande rustperiode niet juist een betere prestatie kunnen opleveren? Werkt het effect van de oefeningen wel door in de uiteindelijke prestatie? Is zoveel oefenen niet gewoon saai? Wat is de relatie tussen de motivatie van de sporter en zijn trainingsregiem? Deze vragen hebben allemaal te maken met "hoe wij leren". Vaak wordt vergeten dat uiteindelijk alle bewegingen door het centrale zenuwstelsel (hersenen en ruggenmerg) worden aangestuurd. Tijdens een motorisch leerproces worden bepaalde patronen vastgelegd. Het zenuwstelsel vormt zich naar de oefeningen die worden gedaan (plasticiteit). Dit gaat niet altijd vanzelf en verloopt individueel nogal verschillend.

Blokkades

Soms treedt er tijdens het leerproces na een aanvankelijk voorspoedige start een stilstand, een blokkade op: de trainingsintensiteit is weliswaar hoog, toch wordt er geen vooruitgang meer geboekt. Hoewel de schaatser eindeloos zijn rondjes draait, de tennisser

duizenden services slaat, de pianist zijn stuk steeds maar weer doorspeelt, neemt de prestatie niet meer toe. We geven drie voorbeelden van zo'n vastgelopen of gestremd leerproces:

1. Een tennistalentje van 8 jaar oefent veel (2 x 2 uren per week) en gaat 5 jaar lang goed vooruit. Ze wint veel lokale en regionale jeugdtoernooien. Dan komt er een stilstand: van haar 13e tot 17e jaar wordt er wel heel veel getraind (4 x 2 uren per week), maar de prestaties worden niet beter. De verwachtingen waren hoog, maar iedereen is teleurgesteld. Steeds vaker worden wedstrijden verloren. Op haar 18e krijgt ze een crisis: ze gaat in verzet, wil niks meer met tennis te maken hebben. Ze begint met roken en hangt voortdurend in disco's rond.
2. Een professionele violist komt in een fase waarin hard gewerkt moet worden. Hij heeft regelmatig solo-optredens met een bekend (maar zeer lastig) vioolconcert. Hoewel hij het stuk aan kan, ligt het aan de rand van zijn kunnen. Hij meent daarom dat het nodig is de moeilijke passages zo vaak als mogelijk te oefenen. Op een gegeven moment ontstaan problemen met zijn rechterhand, die de strijkstok voert: de 2^e en 3^e vinger raken in een buigkramp en kunnen niet meer ontspannen (*focale dysto-*

nie). Hij zegt niet meer te weten hoe hij de strijkstok moet vasthouden. De gevolgen zijn dramatisch: concerten worden afgezegd, zijn carrière stort in.

3. Een 19-jarige jongen is zeer getalenteerd in voetbal en wordt prof. Hij is zeer gemotiveerd en traint daarom veel: dagelijks 4 uren kracht- en duurtraining (krachthok en hardlopen). Nadat hij in enkele wedstrijden briljant speelt, wordt hij in het hoogste team van de club geplaatst. Hij speelt belangrijke nationale wedstrijden en breekt ook internationaal door. Deze voorspoedige gang van zaken stimuleert hem om nog meer te trainen. Het volgende seizoen gaat het echter niet beter: de resultaten zijn teleurstellend, tijdens de wedstrijden mislukt veel en vaak worden kansen gemist. De coach overweegt hem in een lager team te plaatsen. Hij belooft beterschap en gaat nog intensiever trainen, maar zonder resultaat. Hij raakt in een crisis.

Wat kunnen we hieruit concluderen? Dat iedereen zijn eigen plafond heeft waar je niet boven uit kan komen? Of spelen andere factoren een rol? In alle drie gevallen wordt veel getraind / geoefend. Toch gaat er iets mis. Dat heeft hier zeker niet met spieren, maar meer met hersenen en mentale factoren te maken.

Bij 1: welke leerstrategie is gebruikt? Misschien is de trainingmethode niet adequaat geweest (talrijke mogelijkheden, zie verder). Is wel aandacht besteed aan de motivatie? Wellicht is haar een trainingsregiem opgelegd dat zij alleen maar "gehoorzaam" uitvoerde.

Bij 2: bij langdurig en eenzijdig oefenen kan er iets fout lopen met de plasticiteit in de hersenen. De betrokken neuronen worden dan der mate overgevoelig, dat ze bij de minste bewegingspoging allemaal tegelijk actief

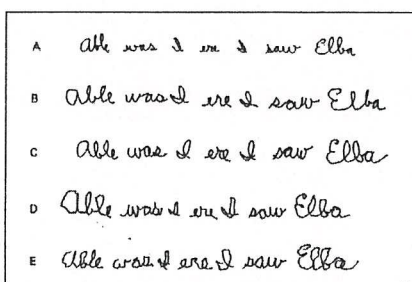
worden: kramp en machteloosheid zijn het gevolg (Quartarone e.a. 2006, Lim e.a. 2001).

Bij 3: er is veel getraind. Mogelijk is onevenredig veel aandacht besteed aan kracht en uithoudingsvermogen, met een relatieve verwaarlozing van techniek en spelinzicht. Wat heb je aan "hardlopen" als je niet weet waarheen en wanneer? Wat heb je aan kracht als je deze niet op de juiste wijze kan inzetten?

Tennissen, vioolspelen en voetballen (en alle andere sporten) zijn vaardigheden waarbij motoriek, sensoriek en cognitie een rol spelen. De hersenen zorgen ervoor dat deze functies samenhangend en doeltreffend opereren. Prestatieverbetering heeft daarom voor een groot deel zijn basis in de hersenen. We staan daarom even stil bij de rol van de hersenen bij motorische vaardigheden.

De rol van de hersenen bij motorisch leren

We kunnen het brein als inspiratiebron gebruiken. Aangetoond is bijvoorbeeld dat bij mentaal oefenen (de bewegingen in gedachten maken) dezelfde patronen van hersenactiviteit worden opgewekt, als bij werkelijk oefenen. Goed om te weten. Dan verbaast het niet dat



Figuur 1
Handschrift A: met de rechter (voorkeurs-) hand op papier; B: met rechterarm en geïmmobiliseerde pols; C: met de linkerhand; D: met de pen tussen de tanden; E: met de pen, vastgemaakt aan de voet.
De spieren die worden gebruikt zijn verschillende, maar de persoonlijke kenmerken van het handschrift zijn constant (Schmidt 1988).

ook is gebleken dat mentaal oefenen een prestatieverbetering geeft. Sport is een "hoofdzaak". De hersenen zorgen voor de motorische sturing. Spieren zijn slechts slaven van het brein. De vraag is wat er nu eigenlijk precies wordt vastgelegd tijdens een motorisch leerproces. Het idee van een soort "bewegingspartituur" waarin de activatiepatronen van iedere betrokken spier nauwkeurig zijn vastgelegd, is achterhaald. Een kind leert schrijven met een potlood of pen, en leert de benodigde handbewegingen. Echter, het kind kan ook schrijven met een krijtje op de stoep. Dan zijn het geen hand-, maar armbewegingen, waarbij heel andere spieren worden gebruikt! Alle geschreven letters zijn correct. Kennelijk zijn niet de spieractivatiepatronen vastgelegd, maar meer iets dat te maken heeft met het beoogde doel (een bepaalde lettervorm). De gebruikte spieren zijn blijkbaar ondergeschikt en kunnen dus variëren (zie figuur 1).

Plasticiteit: het dynamische brein

Tijdens leren verandert er van alles in de hersenen. We spreken van plasticiteit. Door nieuwe bewegingen uit te proberen verandert de motorische landkaart in het brein: de "moving motor map" (Asanuma 1991). In de hersenen: daar gebeurt het! Maar de grote vraag is: wat gebeurt er nu precies? Plastische veranderingen vinden op vele niveaus plaats: neuronen, synapsen, vertakkingen, projectiegebieden (zgn. centrale representaties). De term "motor programma" is een abstract begrip, dat aangeeft dat een neuronaal systeem het vermogen verwerft om gewilde en doeltreffende motoriek te produceren, zonder dat daarmee de flexibiliteit verloren gaat. Het idee dat plastische veranderingen in de hersenen de basis zijn voor motorisch leren is al heel oud. In 1897 schrijft Ramon y Cajal, een Spaanse neuro-anatoom (geciteerd door Pascual-Leone 2003):