

2 Breinfuncties in sport, muziek en neurorevalidatie

Toepassingsmogelijkheden van recente inzichten

INTERVIEW MET BEN VAN CRANENBURGH, NEUROWETENSCHAPPER,

DOOR SANDRA RINGELING EN PAUL VAN ROMPU

Van Cranenburgh onderzoekt, mede vanuit zijn eigen ervaringswereld (sport, muziek), de toepassingsmogelijkheden van recente inzichten in de neurowetenschappen in de gezondheidszorg. Hij tracht daarbij een brug te slaan tussen de werelden van sport, muziek en neurorevalidatie. Deze inzichten kunnen ook inspireren tot het ontwerp van flexibele organisatiemodellen in bedrijven en overheid.



2.1 Breinfuncties en hersenlagen

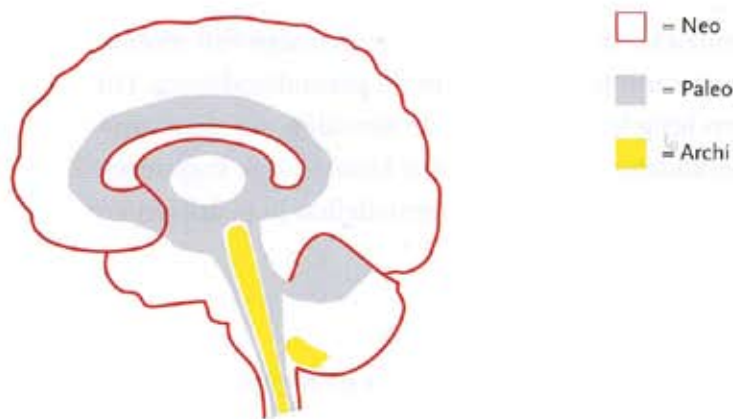
‘De laatste tijd ben ik veel bezig met de verbinding tussen muziek en brein. Ook musici kunnen een hersenbeschadiging krijgen en dan kan er van alles misgaan. Sommigen kunnen geen noten meer lezen, anderen kunnen opeens Bach niet meer onderscheiden van Mozart. Zo ontmoette ik een zangeres die na een beroerte merkte dat ze geen gevoel meer in haar stem kon leggen: ze was haar expressievaardigheid kwijt.

Muziek bestaat uit cognitieve, emotionele én reflexmatige componenten. Je hoort om te beginnen een harmonie en melodie met een muzikale ontwikkeling leidend tot een climax, en je hoort de modulatie, dat is de technische kant van de muziek, de cognitie. Je raakt ontroerd of krijgt kippenvel, de emotionele kant, en ten slotte zijn er ook reflexen in het spel: de blazer haalt adem en hanteert automatisch de juiste greep. In overeenstemming hiermee kun je drie lagen onderscheiden in het brein: de eerste laag van de reflexen, die met het wakker zijn te maken heeft, de tweede laag van de emoties en de derde laag van de weloverwogen cognities en vaardigheden. Deze lagen liggen niet keurig bovenop elkaar gestapeld, maar lopen zo hier en daar een beetje door elkaar heen.

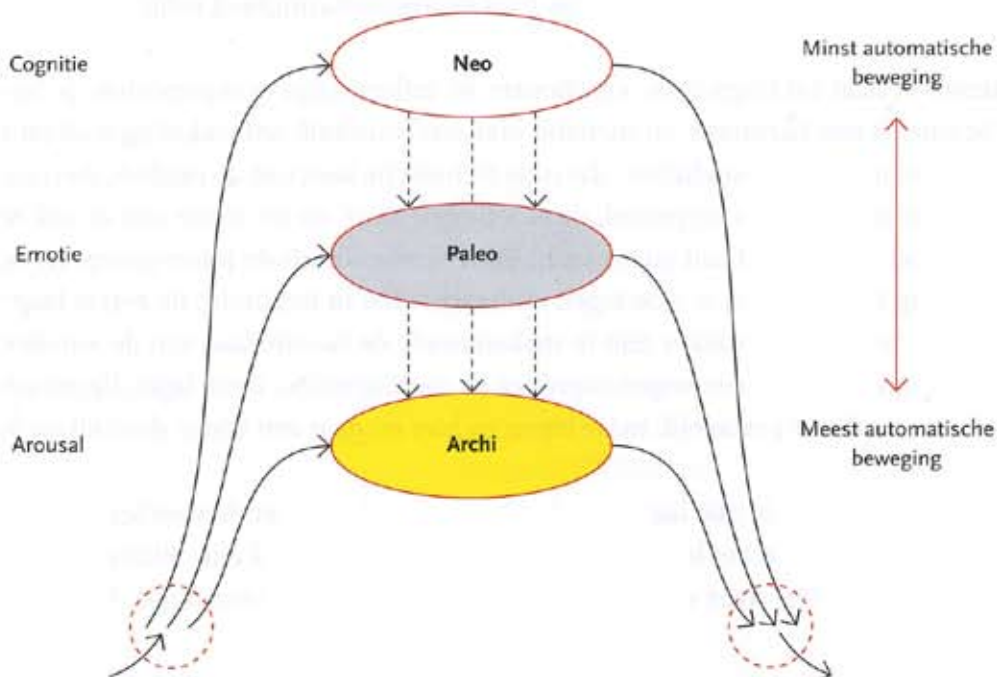
Muziek is daarmee in alle lagen van het brein verankerd. Een hersenbeschadiging treft zelden alle lagen van het brein tegelijk, want dan zou je dood zijn. Binnen ieder niveau zijn de elementen weer op verschillende plekken vertegenwoordigd, bijvoorbeeld de

visuele schors voor noten lezen, de motorische schors voor vingerbeweging en de auditi-
 tieve schors voor het horen. Zo'n complexe functie als muziek zit dus op vele plekken
 en niveaus in het brein. Ik noem dit het neurale ensemble waarbij functies uit verschil-
 lende lagen en plaatsen samenspelen. Je hebt individuele musici (afzonderlijke plekken
 in het brein), maar de muziek komt toch van een soort samenspel. En voor een goed
 samenspel is een dirigent nodig: in de hersenen is dat het voorste deel van de lobus fron-
 talis. De consequentie van dit 'neurale ensemble'-concept is onder andere dat een vaar-
 digheid zelden volledig uit het brein verdwenen is, er is altijd een of andere restfunctie.

Hiërarchische niveaus: anatomische ligging van de drie lagen.



*Hiërarchische niveaus in de hersenen. Het brein is opgebouwd uit 3 evolutionaire lagen, het archi-, paleo-
 en neo-nivo, voor resp. arousal/reflexen, emoties/automatismen en cognitie.*





Blazers hebben geen strijkersbrein en andersom.

Ieder muzikaal brein is uniek. Het maakt uit welk instrument je speelt. Blazers hebben geen strijkersbrein en andersom. Je kunt het vergelijken met spierontwikkeling. Er zijn stoffen actief die de groei van zenuwvezels en synapsen bevorderen. Zelfs hersenvaten kunnen verwijden en vertakken zodat de doorbloeding kan toenemen in dat deel van het brein dat vaker gebruikt wordt. Als ik klarinet speel, gaat er in het tonggebied en vingergebied van mijn hersenen meteen wat gebeuren. Belangrijk voor het leren is om te weten dat ieder brein in principe de potentie heeft om al die neurale ensembles te vormen. Of het nu voetballen, musiceren of wat dan ook is. Dat is ook onafhankelijk van leeftijd. Experimenten met jongeren bij jongere en oudere mensen tonen aan dat er op heel specifieke plekken in het brein veranderingen ontstaan door het oefenen. Plasticiteit dus.'

2.2 In gedachten bewegen

'Als je een bepaalde vaardigheid vooraf in gedachten maakt, blijkt dat te helpen om de uiteindelijke handeling beter uit te kunnen voeren. Men spreekt dan van 'mental practice', in gedachten bewegen. Veel sporters en musici doen het. Ook in de fysiotherapie en ergotherapie wordt het meer en meer toegepast. In gedachten kan ik dit koffiekopje pakken terwijl ik het nog niet echt vastpak. Als je mensen uitnodigt om, voordat ze het kopje pakken, de beweging in gedachten te maken of te visualiseren, activeert dat in het brein bepaalde geheugensporen en dat verbetert uiteindelijk het oppakken van het kopje.

Dit principe werkt alleen in bekende situaties, als de benodigde bewegingen bekend en bewust beschikbaar zijn. Een pianist moet de vingerzetting kennen (welke vinger op welke toets, hoe wordt de duim onderdoor gezet, et cetera) om mentaal te kunnen oefenen. Je moet de beweging al vooraf in al haar details beheersen. Dan kun je deze beweging ook denken. Een visueel voorbeeld kan een tussenstap zijn: het brein krijgt informatie over de beweging en je kunt die dan in gedachten nadoen. Een nieuwe beweging in gedachten maken, lukt niet zomaar. De schaatser Erben Wennemars kon heel goed in gedachten een 500 meterwedstrijd rijden. Hij kende precies het aantal slagen in de bocht en op het rechte eind en kon goed aangeven wanneer hij over de finish ging.



Dat bleek dan ook een tijd te zijn die nauwelijks verschilde van de werkelijke tijd. Iets moet dus eerst in je hoofd zitten, anders kun je het niet denken. Deze methode van de mental practice wordt nu ook in de revalidatie geïntroduceerd.'

2.3 Het belang van intensiteit en context

'Uit proeven met ratten in loopmolentjes blijkt dat hersendelen voor geheugen zich beter ontwikkelen naarmate het dier meer rent. Vergeet ook de sociale component niet, dus het samen doen of competitie. De proeven met ratten wezen ook uit dat als er drie ratten in een kooi zitten die elkaar uitdagen, er een sterker effect op plasticiteit is dan wanneer de rat alleen in een kooi met een loopmolentje zit.

Voor mensen lijkt iets soortgelijks te gelden: sporten met behulp van een fitnessapparaat is een principieel heel andere situatie dan sporten in groepsverband in de natuur. Bij een fitnessapparaat is de omgeving onveranderlijk. Echter, juist de contextverandering is, gezien vanuit de evolutie, waarschijnlijk de cruciale prikkel voor de bevordering van plasticiteit en cognitie! Lopen op een loopband is totaal iets anders dan lopen in de duinen. Denk dus bij de keuze van oefening en training na over de context waarin je die vaardigheid gaat gebruiken. Oefenen zonder zinvolle context, zoals in een therapie- of sportlokaal, is minder effectief. Hetzelfde geldt voor hersengymnastiek, bijvoorbeeld

bridgen en schaken. De plastische neurale veranderingen die daardoor in de hersenen ontstaan, generaliseren niet zonder meer naar andere taken. Vele vormen van braintraining zijn zinloos voor activiteiten in het dagelijks leven. Braintraining helpt je niet om te onthouden waar je je sleutels hebt neergelegd of met wie je een afspraak hebt. Het brein moet overeenkomsten kunnen ontdekken tussen de ervaring van de oefening en de toepassing in de werkelijkheid. Ik leg schaatsers daarom uit dat het trainen in een krachthok om de bovenbeenspieren te versterken, niet noodzakerlijkerwijs leidt tot een betere en explosievere start in een wedstrijd. De schaatsstart is een zo complexe beweging dat je je kunt afvragen of je dat wel in een krachthok kunt trainen.

Bepaalde handelingen 'passen' in een bepaalde context. Geef een pianist een plankje en vraag hem om het beginakkoord van de Pathetique van Beethoven aan te slaan en hij kan het niet. De context is weg. Dat wil dus zeggen dat percepties, handelingen en acties altijd samen met een bepaalde context verankerd zitten in het brein. We noemen dat de ecologische benadering waarbij we de patiënt zo snel mogelijk in de natuurlijke context willen brengen en daar gaan oefenen.'

2.4 Levensstijl en invloed op hersenplasticiteit

'Mensen realiseren zich nog onvoldoende dat de eigen levensstijl een direct effect heeft op de plasticiteit van de hersenen. Daar is hard bewijs voor. Mensen die veel bewegen en een actieve levensstijl hebben, hebben een plastischer brein en presteren cognitief beter. Bij degeneratie treedt verlies van neuronen op. Plasticiteit vormt een soort weerstand tegen degeneratieve ziekten door het aanmaken van vezels, synapsen en misschien zelfs neuronen.

Uit onderzoek blijkt dat actieve, beweeglijke mensen 30 procent minder kans hebben op degeneratieve ziekten zoals Alzheimer, dan mensen die grotendeels een zittend bestaan hebben. Dat is een verstrekkende maatschappelijke boodschap die van neurowetenschappers uitgaat: we zijn niet op de goede weg. Want we zijn van alles aan het automatiseren, luiheid en wellness worden geïdealiseerd. Denk aan het raampje in je auto dat je niet meer zelf naar beneden hoeft te draaien; de chips in de ene hand, de afstandsbediening in de andere, met de auto naar het fitnesscentrum om de hoek. Als we werkelijk gezonder willen worden, zullen we onze gedragsstijl moeten veranderen. Zowel in het actiever worden als in het trainen in het echte leven in plaats van in een gymlokaal.'

2.5 Tot slot

'De analogie van de flexibele neurale ensembles is een inspirerende naar andere leefgebieden: zorg dat één lid van het ensemble nooit exclusief een instrument speelt. Hij moet in de zijlijn ook andere taken beheersen, voor het geval het systeem om wat voor



Het brein is een continue bouwplaats.

reden dan ook ontwricht raakt. Denk bijvoorbeeld aan brand, of aan de kredietcrisis. Laat mensen verschillende taken leren beheersen binnen organisaties, zodat iedereen belerende taken kan uitvoeren naast de eigen taak. En laat mensen daarom ook op verschillende plekken aan het werk gaan. Je bouwt daarmee een neurale reserve op. Je zet op breinniveau hoger in, zodat je meer mogelijkheden of weerstand hebt op het moment dat het systeem, lees de interne organisatie, verstoord wordt.'

Over de geïnterviewde

Ben van Cranenburgh is neurowetenschapper. Hij studeerde geneeskunde in Amsterdam en werkte vele jaren als wetenschappelijk medewerker, onder andere bij het Nederlands Centraal Instituut voor Hersenonderzoek (neurofysiologie) en bij het Revalidatie Centrum Amsterdam (klinisch onderzoek). In 1987 richtte hij het Instituut voor Toegepaste Neurowetenschappen (Stichting ITON) op, waarin hij zich intensief bezighoudt met het overbruggen van de kloof tussen wetenschap en klinische praktijk, vooral met het oog op de neurorevalidatie. Hij is actief beoefenaar van sport (tennis, schaatsen en bergsport) en muziek (klarinet, piano en altviool).