

## WAAROM LOPEN GOED VOOR JE IS

We zien niet in hoeveel baat onze gezondheid, stemming en ons denkvermogen hebben bij lopen, en dat is gevaarlijk. Velen van ons leven in een volkomen onnatuurlijke omgeving waarin we grote delen van de dag zitten, met onze ogen gericht op een beeldscherm dat zich op zo'n halve meter voor ons bevindt. Als we opstaan en rondlopen verandert onze houding, het bovenlichaam en de wervelkolom vormen een doorgaande verticale as vanaf ons hoofd naar beneden langs onze rug, en via onze benen en voeten naar de grond. Als we zitten is het gewicht van ons lichaam daarentegen grotendeels geconcentreerd op de onderrug, en met name op de stuit, die kleine verzameling botjes waaruit onze rudimentaire staart bestaat.<sup>1</sup> De stuit is het aanhechtingspunt voor een bijzonder rasterwerk van pezen en spieren die omhoog naar de ruggengraat lopen en omlaag naar de bovenbenen, vooral de gluteus maximus, of grote bilspier, in de achterkant van de bovenbenen is essentieel voor het lopen. Het is dan ook geen wonder dat lagerugpijn een van de meest voorkomende aandoeningen is in de moderne wereld.

Daarom is het onbegrijpelijk dat de remedie – regelmatig uit je stoel opstaan en even lopen – nauwelijks wordt erkend en in de praktijk wordt gebracht. Lange periodes van immobiliteit kunnen ook veranderingen veroorzaken in onze spieren: vetafzettingen bouwen zich op in de beenspieren en

bij het ouder worden verliezen we spiermassa, gedeeltelijk doordat we ons minder bewegen ('sarcopenie'). Er veranderen nog veel meer dingen: onze bloeddruk verandert, evenals onze stofwisseling (de snelheid waarmee we energie verbranden). Maar als we opstaan voltrekt zich opeens een verandering in de hersenen en het lichaam: we worden 'cognitief mobiel', onze geest is in beweging, ons hoofd draait, onze ogen schieten heen en weer. Onze hersenactiviteit verandert als we lopen, de elektrische hersensignalen die eerst rustig waren, zijn nu bezig en actief. We worden alerter, onze ademhaling verandert en onze hersenen en lichamen zijn klaar om in actie te komen. De Franse filosoof Jean-Jacques Rousseau merkte op: 'Ik kan alleen mediteren als ik loop. Als ik stilsta, stop ik met denken; mijn geest werkt alleen in combinatie met mijn benen.'<sup>2</sup>

Wat nu volgt is een loopherrinnering van mezelf. Ik ben op een studentenbijeenkomst in Belfast in de akelige, eideloos lijkende jaren tachtig van de vorige eeuw. Ik ga een stuk wandelen over Malone Road, langs Queen's University naar het stadscentrum. Ik passeer de talrijke beveiligingskordons. Jonge soldaten met volwassen wapens patrouilleren in de stad, ze controleren boodschappentassen op bommen en wapens, praten zenuwachtig met elkaar met een Engelse tongval. Er hangt nogal wat spanning in de lucht. De campagne van de loyalistische politicus Ian Paisley tegen het Anglo-Ierse Verdrag speelde onafgebroken op de achtergrond, evenals de verschrikkelijke wreedheden, de vele bomaanslagen en moorden. Toch is het levendig in de stad. Een stad kun je moeilijk doodmaken.

Terugdenkend aan deze wandeling tijdens mijn eerste bezoek aan Belfast, herinner ik me dat ik langs het veelvuldig door bomaanslagen getroffen Europa Hotel liep. Daarna wandelde ik in oostelijke richting naar Botanic Avenue

en vervolgens met een grote boog terug over de straten en doorgaande wegen naar de achterkant van het Europa Hotel. Waarom nam ik deze route? Gewoon, omdat het kon; dat doet wandelen nu eenmaal met je. Het is zaterdag, vroeg in de middag, het is grijs en er hangt regen in de lucht. Aldus ronddwalend beland ik op Sandy Row, het epicentrum van de loyalisten in Belfast. De muurschilderingen zijn wonderlijk en een beetje angstaanjagend voor iemand uit het rustige en vredige zuiden. Ik loop snel door, kom uiteindelijk uit op Lisburn Road en vind dan de weg terug naar Malone Road, waar ik samen met de andere studenten logeer. Hier in Belfast is een wandeling een tocht naar een nog altijd levend verleden. Zoals een oud gezegde luidt: 'Het verleden is nooit dood, het is zelfs nooit voorbij.'

Dit persoonlijke uitstapje bevat veel elementen van het achterliggende verhaal over lopen: tijdreizen in de geest om bijzonderheden terug te halen, herinneringen aan een wandeling, oriënteren en succesvol de weg vinden in een vreemde stad, de lichte huivering van angst die me nog steeds overvalt als ik aan de beveiligingskordons en muurschilderingen denk. We weten nu dat de hersensystemen die betrekking hebben op al deze functies constant met elkaar communiceren en elkaars functioneren ondersteunen. En, heel belangrijk, dat deze hersensystemen niet volmaakt zijn. Mijn geheugen heeft me een beetje om de tuin geleid. Het heeft de route gesimplificeerd en belangrijke details weggelaten. In mijn herinnering loopt Botanic Avenue bijna recht tegenover het Europa Hotel. Dat is niet waar, zie ik na een blik op de kaart. Botanic Avenue komt in een scherpe hoek uit op Great Victoria Street, waar het Europa Hotel zich in werkelijkheid bevindt. En raar genoeg ben ik de meeste details kwijt van waar Sandy Row lag ten opzichte van het Europa Hotel. In mijn herinnering liep Sandy Row min of meer direct ach-

ter het Europa Hotel. Dat is niet het geval, Sandy Row ligt zuidelijker. Ik herinner me locaties, plaatsen en dingen dus gebrekkig, ik heb geen waarheidsgetrouwe opname in mijn hersenen opgeslagen van de route die ik al die jaren geleden heb genomen.

Dit is het kernpunt bij onze herinneringen aan voorvallen en gebeurtenissen: ze zijn niet perfect, ze concentreren zich op hoofdzaken, ze interpreteren, ze spitsen zich toe op bepaalde saillante details en negeren andere.<sup>3</sup> Er is meer informatie in de ons omringende omgeving dan onze mobiele hersenen kunnen opnemen en ook meer dan we hoeven te weten. Hoe we bewegen, waar we naar kijken, met wie we praten, wat we voelen als we bewegen – dat zijn belangrijke elementen in onze ervaringen. Deze dringen allemaal onze herinnering binnen en worden als sporen vastgelegd in onze hersenen. We zijn geen lichaamloze hersenen die door ruimte en tijd reizen, we voelen de grond onder onze voeten, de regen op ons gezicht; misschien turen we in het onbekende, maar op deze manier breiden we de omvang van onze kennis van deze gecompliceerde wereld almaar uit. En de hele tijd creëren we stilzwijgend herinneringen aan de plek waar we waren en brengen we de wereld die we hebben ervaren in kaart.

Het brein-veranderende vermogen van opstaan en lopen kan eenvoudig gedemonstreerd worden. Met behulp van een simpel experiment dat de Stroop-taak heet – bedacht door de Amerikaanse psycholoog John Ridley Stroop<sup>4</sup> – wordt de ‘cognitieve controle’ getest, dat wil zeggen hoe gemakkelijk of moeilijk je je aandacht en denken kunt sturen en reguleren. De Stroop-taak bestaat uit het herkennen van woorden en kleuren, maar er zit een addertje onder het gras. De deelnemers krijgen een lijst met namen van kleuren voor zich (rood, groen, blauw, zwart enz.). Die zijn ofwel in dezelfde

kleur gedrukt (bijvoorbeeld het woord ‘rood’ is in rood afgedrukt) of in een andere kleur (‘rood’ is in groen afgedrukt). De deelnemers wordt gevraagd om zo snel mogelijk de kleur te noemen van het gedrukte woord. Als het gedrukte woord en de kleur overeenkomen, volgt de respons gewoonlijk snel en accuraat. Maar als de kleur van het gedrukte woord en de kleur die het definieert niet overeenkomen, is de responstijd veel trager.

Vaak wordt de responstijd van de Stroop-taak verder vertraagd doordat er twee tests tegelijk worden afgenomen. Aan een deelnemer wordt bijvoorbeeld gevraagd de kleuren te noemen, terwijl hij tegelijk door zijn koptelefoon zinnen hoort waaruit hij een bepaald woord of bepaalde zinsnede moet herkennen, wat hij moet bevestigen door op een knop te drukken. Het Stroop-effect is heel betrouwbaar en gemakkelijk te bepalen; het stelt vast of iemand selectieve aandacht kan geven aan bepaalde aspecten van visuele prikkels, terwijl hij tegelijk zijn aandacht voor andere (automatische, aandacht vergende, overheersende) aspecten van de visuele prikkels actief kan onderdrukken om de juiste respons te kiezen en uit te voeren, zo wordt de test vaak uitgelegd.

Maar wat gebeurt er als je beweging aan deze mix toevoegt? De experimentele psycholoog David Rosenbaum en zijn collega’s aan de Universiteit van Tel Aviv vroegen zich af of rechtop staan op zichzelf al een effect zou hebben op het uitvoeren van de Stroop-taak.<sup>5</sup> Ze ontdekten na een serie van drie experimenten dat als een deelnemer overeind staat, het Stroop-effect voor incongruente prikkels – waarbij de uitvoering langzamer zou moeten gaan – sneller is dan normaal, wanneer de deelnemer zit. Het heeft er veel van weg dat alleen al het staan cognitieve en neurale bronnen mobiliseert die anders in rust blijven. Bovendien tonen recente studies aan dat lopen de bloedtoevoer naar de hersenen vergroot, en

wel zodanig dat het de effecten van zitten compenseert.<sup>6</sup> Het regelmatig onderbreken van lange periodes van immobiliteit door gewoon even op te staan verandert de toestand van het brein, omdat het een beroep doet op grotere neurocognitieve bronnen die de actie en cognitie prikkelen.

Het is duidelijk dat lopen behalve een betere cognitieve beheersing ook heel veel andere voordelen oplevert. We weten allemaal dat het goed is voor ons hart. Maar lopen is ook gunstig voor de rest van ons lichaam. Wandelen helpt organen beschermen en repareren die onderhevig zijn aan stress of zwaar belast worden. Het is goed voor de ingewanden, omdat het de doorvoer van voedsel door de darmen stimuleert.<sup>7</sup> Regelmatig wandelen fungeert ook als een rem op het verouderen van onze hersenen en kan dat proces in belangrijke mate omkeren. Voor recente onderzoeken werd ouderen gevraagd drie keer in de week met een wandelgroepje mee te gaan voor een betrekkelijk lichte wandeling.<sup>8</sup> Bij de deelnemers aan de regelmatige wandelgroep was na verloop van een jaar de normale veroudering van de hersengebieden waar het leren en het geheugen zich bevinden, op grote schaal teruggedraaid met ongeveer twee jaar. Er was ook een toename te zien van het volume van deze hersengebieden, wat op zichzelf heel opmerkelijk is, omdat het doet vermoeden dat regelmatig wandelen plastische veranderingen veroorzaakt in de structuur van het brein zelf en het brein op dezelfde wijze versterkt als spieren.

De literatuur over ouder worden en lopen kun je slechts op één manier interpreteren: je wordt pas oud als je stopt met lopen en je stopt niet met lopen omdat je oud bent. Veel en vaak wandelen, vooral als je stevig doorwandelt en een goed ritme aanhoudt, voorkomt veel van de akelige kwalen die met het ouder worden de kop opsteken. Lopen wordt ook in verband gebracht met een verhoging van de creativiteit, de

stemming en het verscherpen van het denkvermogen in het algemeen. Na het studeren een poosje laagintensieve training doen (wandelen of fietsen bijvoorbeeld), kan er echt voor zorgen dat de stof beter en gemakkelijker wordt onthouden. Het gevolg van goede, regelmatige training kan zijn dat er nieuwe cellen worden aangemaakt in de hippocampus, het deel van de hersenen dat een rol speelt bij het leren en het geheugen. Regelmatig bewegen stimuleert ook de aanmaak van een belangrijk molecuul dat helpt bij de plasticiteit van het brein (BDNF geheten, een van de hersenen afkomstige zenuwcelstimulerende, of neurotrofine, factor).<sup>9</sup> Men zegt dat bewegen goed is voor lichaam en geest, en dat klopt: geen enkel medicijn heeft al deze positieve effecten. Bovendien geeft medicatie vaak bijwerkingen. Beweging niet.

Toen ik op een dag in de prachtige Glendalough-vallei wandelde, voelde ik het gedreun van een heleboel hollende poten. Ik hield stil en werd getraakteerd op de aanblik van vier of vijf edelherten die door de vallei renden. Het was aan het einde van de herfst, in de bronstijd, en ik hoorde de bok burlen en roepen. Dit is ook iets wat wandelen voor je doet, je ziet, ruikt en voelt dingen rechtstreeks; niet door de voorruit van je auto terwijl je voorbijflitst. Door lopen stel je je persoonlijk aan dingen bloot, in plaats van je ervoor af te schermen. Net als veel mensen rijd ik ook auto en ik neem altijd de trein naar mijn werk. Maar lopen heeft mijn voorkeur. Ik wandel het eruit, wat 'het' ook is. Lopen maakt mijn hoofd helder, waardoor ik goed over allerlei dingen kan nadenken. Natuurlijke fysieke beweging brengt ervaringen en stelt eisen aan het lichaam en de geest die bij andere vormen van beweging afwezig zijn. Auto's, fietsen, treinen en bussen scheiden je allemaal op verschillende manieren van de omgeving, je wordt mechanisch voortgedreven, soms gescheiden door glas, je verplaatst je te snel, je bent bang voor een botsing,

probeert dat nieuwe nummer op de radio te vinden. Het is een rare vorm van passiviteit: je zit en toch beweeg je je met hoge snelheid voort. Met lopen is dat onmogelijk, je zet je ene voet voor de andere totdat je er bent, op eigen kracht. Je komt zelf vooruit en beleeft de wereld van dichtbij, in je eigen tempo, op je eigen manier.

Maar hoe weten we dat lopen al deze uiteenlopende gunstige effecten heeft op onze geest, ons lichaam en de kwaliteit van ons leven? Welke bewijzen hebben we daarvoor? Daar zijn uitgebreide bewijzen voor, die aantonen dat lopen elk aspect van ons wezen versterkt, van onze fysieke gezondheid, onze geestelijke gezondheid tot ons sociale leven en nog meer, zoals we in de loop van dit boek zullen zien.

Het lijkt nogal vanzelfsprekend, maar als we lopen zijn onze hersenen ook in beweging. Zoals we zullen zien hebben we ons ontwikkeld als een mobiele soort: we lopen rond, we bewegen, we zoeken naar nieuwe bronnen van informatie uit de wereld. Met andere woorden, we zijn niet slechts hersenen omsloten door een schedel, we zijn een brein in beweging – we zijn ‘cognitief mobiel’. De studie van hoe we denken, hoe we redeneren, hoe we ons dingen herinneren, hoe we lezen, hoe we schrijven, heet cognitiewetenschap. Gewoonlijk vindt wetenschappelijk onderzoek van de cognitie plaats in een laboratorium, waarbij gebruik wordt gemaakt van zorgvuldig gecontroleerde proeven en allerlei methodes en tests die de cognitie meten.

Bijna alles wat op een betrouwbare en consequente manier beweegt kan waarschijnlijk wel op de een of andere manier worden gemeten. De bewegingen die worden gemaakt kunnen divers en samengesteld zijn. Zo kunnen de patronen van de oogbewegingen die iemand maakt worden geregistreerd, waar die persoon naar kijkt en hoe lang hij kijkt naar bepaal-



de plekken op het scherm; het heen en weer schieten tussen kleinere en grotere afmetingen van de pupil kan worden gemeten; de elektrische reacties van de hersenen kunnen worden geanalyseerd; reactiesnelheden getest; hoe vaak de persoon in de teststoel zich zenuwachtig beweegt kan worden vastgesteld. En bij de laatste generatie experimenten voeren proefpersonen deze complexe taken uit terwijl ze in een hersenscanner liggen die uiteenlopende, geavanceerde methodes gebruikt om de hersenactiviteit die is gekoppeld aan de uitvoering van een bepaalde cognitieve taak te meten en te lokaliseren.

Er zijn twee belangrijke technieken om hersenactiviteit in beeld te brengen. De eerste en veruit populairste is Magnetic Resonance Imaging (MRI). Hiervan zijn twee vormen: de functionele (fMRI) en de structurele (sMRI). Een MRI is een medisch veilige, niet-invasieve procedure waarmee je (in principe) de hersenen tot op de millimeter nauwkeurig aan het werk kunt zien. De andere belangrijke methode om beelden van de hersenen te maken is positronemissietomografie (PET), waarbij een radioactieve isotoop in het bloed wordt geïnjecteerd, waarna de opname ervan tijdens uiteenlopende taken in de verschillende hersengebieden wordt geregistreerd. Vergeleken met MRI is PET een techniek met een nogal gebrekkige ruimtelijke lokalisatie, die ook een beetje onprettig is, zeker als je bang bent voor injecties. PET heeft gespecialiseerde toepassingen gevonden, vooral voor het ontwikkelen van nieuwe behandelingen met medicatie voor de hersenen en andere aandoeningen. MRI werkt daarentegen niet met injecties en geeft een veel betere lokalisatie, zowel wat structuur als functie betreft. MRI en PET hebben ons een ongekend inzicht verschaft in de werking van het brein – en vooral in de werking van het menselijk brein.<sup>10</sup>

Stel dat je wordt gevraagd mee te doen aan een fMRI-expe-

riment. Je wordt op het bed van een MRI-scanner gelegd en langzaam in de tunnelvormige uitsparing in het midden van het apparaat geschoven. Eerst wordt er een SMRI gemaakt, dat is een afbeelding van meerdere dwarsdoorsnedes van de hersenen om te controleren of er geen afwijkingen of andere problemen zijn. Ervan uitgaande dat dit goed is verlopen, volgen daarna instructies voor de fMRI. Hierbij kijk je naar een kruisje op een scherm (dit wordt oogfixatie genoemd), en daarna wordt je gevraagd een taak uit te voeren. Om bij het thema van dit boek te blijven gaan we ervan uit dat dit een ruimtelijke navigatietask is. Misschien heb je een joystick en moet je de weg vinden in een ingewikkeld driedimensionaal doolhof. Gebaseerd op wat we weten dankzij proeven met ratten en met mensen, kunnen we ervan uitgaan dat we een zeer hoge activiteit zullen zien in de hippocampale formatie, evenals activiteiten in de hersengebieden die in verbinding staan met de motoriek. Hoe laten we zien dat er activiteit is in de hippocampale formatie die specifiek is voor de taak en niet voor andere aspecten? Hiervoor zijn controle-experimenten absoluut onmisbaar. Vaak wordt er een subtractieve logica gevolgd: activiteit die irrelevant is voor de taak wordt niet meegerekend voor de voorliggende taak. Je kunt de proefpersonen vragen de joystick te bewegen op basis van een mondelinge instructie, maar niet tijdens het verkennen van het doolhof, wanneer ze bezig zijn met motorisch gedrag.

Deze laboratoriumgebonden, experimentele benadering is opvallend krachtig. We hebben het standaardmodel voor menselijke cognitie ermee kunnen testen en uitbreiden. Deze aanpak heeft echter ook z'n beperkingen. De beperking waar we hier vooral mee te maken krijgen, is ons vermogen om te meten wat er in onze hersenen omgaat terwijl die in beweging zijn, wanneer de geest zich als het ware in het wilde weg beweegt. De experimenteel psycholoog Simon Ladouce

en zijn collega's van de Stirling Universiteit redeneren (te recht, in mijn ogen) dat onze kennis van de cognitie langzamer is voortgeschreden dan had gekund, omdat hele generaties psychologen en neurowetenschappers in het verleden en heden hersenen in beweging niet intensief genoeg hebben bestudeerd.<sup>11</sup> De eerlijkheid gebiedt te zeggen dat de talloze onderzoekers dit zo hebben gedaan omdat het uiteraard lastig is om een natuurlijke situatie na te bootsen in een lab. Het bestuderen van activiteiten van de hersenen in beweging is wel mogelijk, maar niet eenvoudig. Om de cognitie in natuurlijke omstandigheden te bestuderen, moet je de beste laboratoriumtoepassingen gebruiken en de benodigde instrumenten op de een of andere manier mobiel maken, zodat je kunt meten wat mensen denken, zeggen en doen terwijl ze rondlopen.

We beginnen intussen vertrouwd te raken met de laatste generatie mobiele technologieën die kunnen worden toegepast en gebruikt om ons gedrag vast te leggen als we ons buitenshuis bevinden. Veel mensen, misschien wel de meesten, hebben tegenwoordig een smartphone. Meestal zijn die uitgerust met een app om het aantal stappen te tellen, de loop-snelheid, wat we eten en een heleboel andere dingen. Als je op deze en andere technologieën voortborduurdt is het mogelijk om meer vast te leggen van wat de hersenen doen wanneer de cognitie in beweging is. Vooral smartphones zijn hierbij heel nuttig. Zo kunnen de deelnemers op meerdere momenten van de dag een oproep krijgen met de vraag wat ze aan het doen zijn, hoe ze zich voelen en wat ze van plan zijn te gaan doen, en andere vragen. Deze intensieve dataverzamelingstechniek wordt 'experience sampling' (EMS) genoemd.<sup>12</sup>

Hoewel er indirecte manieren zijn om te bestuderen hoe lopen de hersenen verandert, kan het specificeren en begrijpen van de mechanismes die eraan ten grondslag liggen

moeilijker zijn. Het is nog moeilijker om deze veranderingen in de activiteiten van deze hersencellen, -circuits en -systemen te koppelen aan de cognitie en het gedrag in zijn algemeenheid. We beginnen nu echter enig inzicht te krijgen in de manier waarop lopen van invloed is op de hersenactiviteit. En daardoor beginnen we ook te begrijpen hoe lopen ons brein verandert om het voor te bereiden op activiteit.

Stel je voor, je bent een kat en je wacht op een prooi. Er is een rat in de buurt die op zijn beurt rondscharrelt op zoek naar een smakelijk hapje. Stel je voor dat je de kat bent die heimelijk rondsluip. Je visuele systeem is scherper gefocust dan anders, simpelweg omdat je je onhoorbaar beweegt. Je pikt informatie sneller op, je klauwen zijn gereed om je prooi te vangen.

Stel je nu eens voor dat je de rat bent die terugkeert naar zijn hol of nest. Het is schemerig en jij (de kat) en jij (de rat) opereren allebei op het uiterste niveau van je visuele scherpte. Misschien kun je elkaars geur wel ruiken, maar is het geurspoor te zwak en leidt het niet betrouwbaar genoeg naar de prooi, of andersom, naar het roofdier. Als je niet op een volkomen veilige plek zit, is de beste ontsnapingsstrategie rustig en voorzichtig bewegen en vertrouwen op het extra scherpe waarnemingsvermogen dat je visuele systeem heeft als je loopt. Op dezelfde manier heb je meer kans om je prooi, de maaltijd die je vanavond zo hard nodig hebt, te ontdekken als je rondloopt en je hoofd en ogen beweegt.

Hier zien we een interessante 'evolutionaire wapenwedloop'. De activiteit in de visuele gebieden van zowel de hersenen van de rat als prooi, als van de kat als roofdier, wordt verscherpt en verfijnd door lopen.<sup>13</sup> Met lopen vang je je prooi gemakkelijker, maar met lopen ontsnap je ook gemakkelijker aan je vijand. Er zijn twee concurrerende mobiele cognitieve systemen, één van de kat en één van de rat, elk gericht op het verijdelen van het doel van de ander. En de activiteit van de

beide systemen wordt verscherpt door hetzelfde: lopen. Dit leidt tot een belangrijke en algemene conclusie: lopen verandert merkbaar de hersenactiviteit op subtiele, belangrijke en krachtige manieren.

Aan de hand van dit kat-rat/roofdier-prooivoorbeeld kunnen we verder nadenken over mobiele cognitie door te kijken wat er gebeurt met de activiteit in hersencellen, -circuits en -systemen, en vervolgens het gedrag. Wat gebeurt er met je bewustzijn van hoe je de dingen ziet als je loopt? Heeft lopen invloed op zien? Hoe snel kan ik iets zien als ik loop en oplet, vergeleken met als ik zit en oplet? Lopen verandert de activiteit in de hersendelen die zich bezighouden met zien, en doet dat op allerlei positieve manieren die er alle op gericht zijn sneller en efficiënter te reageren op wat er in de buitenwereld gebeurt.

Laten we eens kijken hoe cognitie beïnvloed zou kunnen worden door beweging. We kunnen de hersenen op de volgende (ietwat simplistische) manier zien: het brein ontvangt input van de buitenwereld (via de zintuiglijke kant van het zenuwstelsel), en verwerkt die op een bepaalde manier (in het centrale deel van het zenuwstelsel). De resultaten hiervan kunnen gedrag op hun beurt beïnvloeden door een bepaalde output (aan de motorische kant). De activiteit in deze verschillende gebieden kan worden gemeten onder het lopen. En het beeld dat daaruit naar voren komt is dat lopen de hersenactiviteit meetbaar verbetert. Het gehoor, gezichtsvermogen en de reactiesnelheid verbeteren allemaal tijdens actieve beweging.

We zitten natuurlijk niet de hele dag te niksen en die mobiliteit bemoeilijkt het verzamelen van data. Zoals we zullen zien verlopen de proeven met bewegende ratten en muizen intussen vrij probleemloos. Voor het testen van lopende mensen is echter wat meer vindingrijkheid nodig.