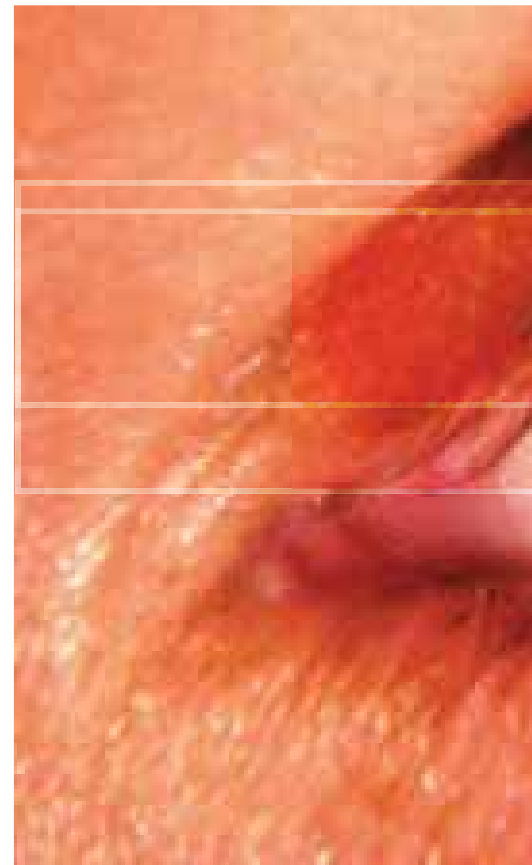


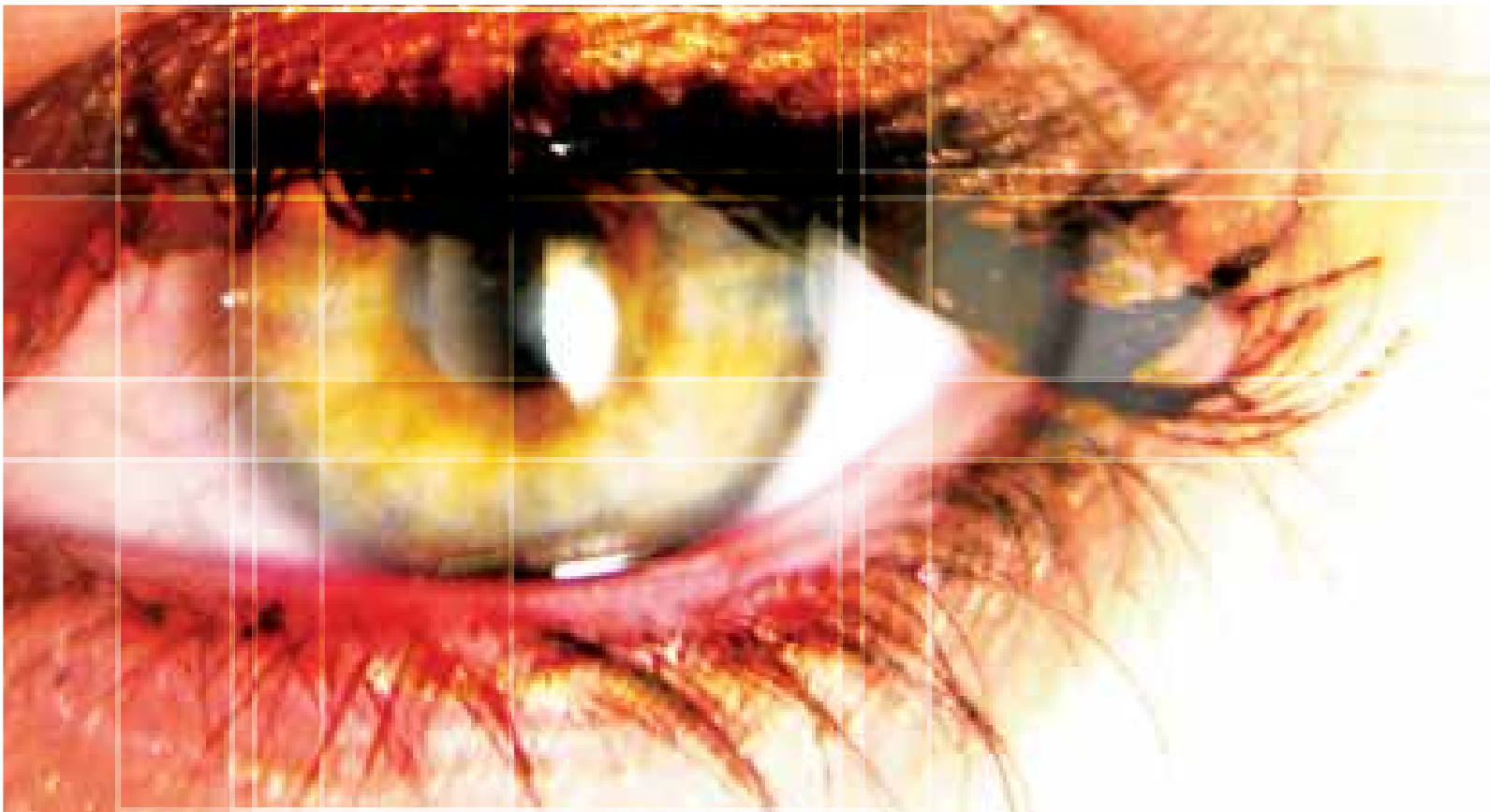


Het menselijk oog is een echte zenuwpees: het gunt zich geen moment rust, het schiet voortdurend van hot naar her. Vroeger deed de wetenschap die rusteloze bewegingen af als betekenisloze zenuwtrekjes. Nu blijkt dat ze een belangrijke functie hebben. Dankzij die zogeheten microsaccades kunnen wij – in tegenstelling tot de kikker met zijn luie ogen – stilstaande objecten zien. Daar komt nog bij (maar dit blijft tussen ons) dat ze onze diepste verlangens verraden



Door Susana Martinez-Conde en Stephen Macknik

# VENSTERS OP DE GEEFT



# Onze ogen staan nooit stil

**T**erwijl u dit leest vliegen uw ogen met kleine sprongetjes razendsnel heen en weer. De woorden komen een voor een even in het brandpunt van de ooglenzen. Ook als u naar iemands gezicht kijkt, schieten uw ogen op dezelfde manier heen en weer. Ze blijven nu eens rusten op het ene oog, dan weer op het andere, vervolgens op de neus, de mond, enzovoort. Als u zich erop concentreert kunt u, terwijl u een bladzijde, een gezicht of een tafereel bekijkt, de voortdurende bewegingen van de oogspieren zelfs voelen.

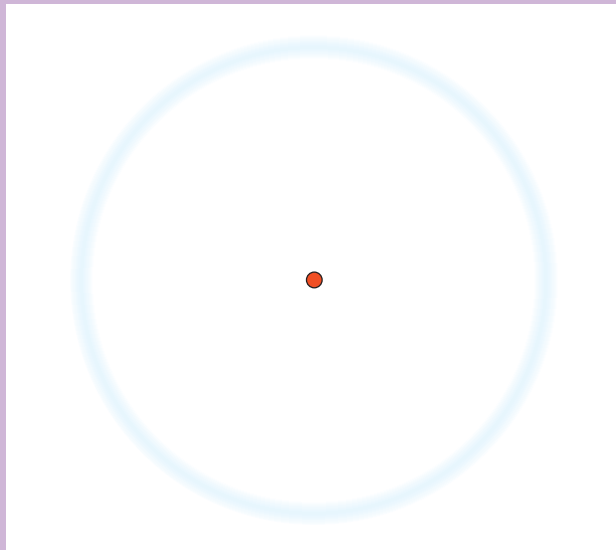
Deze relatief grote, willekeurige oogbewegingen – de zogenaamde saccades of oogsprongen – vormen maar een klein deel van de dagelijkse oefening die uw oogspieren krijgen. Uw ogen staan nooit stil, zelf niet als ze schijnbaar tot rust zijn gekomen op, bijvoorbeeld, iemands neus of een schip dat in de verte voor anker ligt. Als de ogen ergens op gefixeerd zijn – en dat is in tachtig procent van uw wakende tijd het geval – springen en wiegelen ze nog altijd onmerkbaar heen en weer. Die kleine bewegingen blijken nu onmisbaar om te kunnen zien. Als u er op de een of andere manier in zou slagen ook deze

minuscule beweginkjes te stoppen terwijl u naar een stilstaand beeld kijkt, dan zou dat simpelweg uit het zicht verdwijnen.

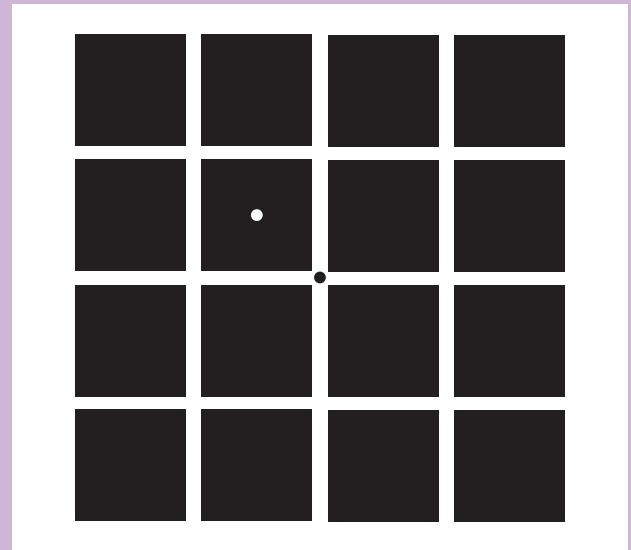
En toch heeft de wetenschap pas onlangs ontdekt hoe belangrijk deze fixatiebewegingen van de ogen zijn. Vijftig jaar lang woedde een debat over de vraag of de grootste van deze onwillekeurige bewegingen, de zogeheten microsaccades, überhaupt enig nut hebben. Sommige onderzoekers dachten zelfs dat microsaccades, doordat ze het beeld onscherp maken, het gezichtsvermogen verzwakken. In een onderzoek in het laboratorium van het Barrow Neurological

## Minuscule oogbewegingen ontmaskerd

Hieronder staan drie visuele illusies waarmee u een aantal effecten van de fixatiebewegingen van uw ogen kunt ervaren. Normaal bent u zich hier niet van bewust.



**Troxler-test.** In 1804 ontdekte de Zwitserse filosoof Ignaz Paul Vital Troxler dat, wanneer hij zijn blik doelbewust ergens op fixeerde, stilstaande beelden in zijn perifere gezichtsveld verdwenen. Om deze ervaring op te wekken, moet u naar de rode stip staren, maar tegelijk op de lichtblauwe cirkel letten. De cirkel zal al snel verdwijnen, en u ziet alleen nog de rode stip tegen een witte achtergrond. Als u uw ogen beweegt, is de cirkel opeens weer terug.



De ogen zien bewegen. Dit is een manier om de fixatiebewegingen van uw ogen te 'zien'. Kijk ongeveer een minuut naar de zwarte stip in het midden, en vervolgens naar de witte stip in het aangrenzende donkere vierkant. U zult merken dat het donkere nabebeld van het witte ruitpatroon voortdurend heen en weer beweegt. Dat is het gevolg van de fixatiebewegingen van uw ogen.

Institute in Phoenix heeft een van ons (Martinez-Conde) echter voor het eerst zeer aannemelijk gemaakt dat deze minuscule, meanderende bewegingen van de ogen het verschil maken tussen het al dan niet kunnen zien van een statisch beeld.

Intussen helpen de microsaccades de neurowetenschappers erachter te komen hoe de hersenen bewuste waarnemingen van de zichtbare wereld creëren. De voorbije jaren jaar zijn wij, en anderen, bepaalde patronen van hersenactiviteit op het spoor gekomen die met deze kleine bewegingen een correlatie vertonen, en waarvan we nu denken dat ze aan de basis liggen van een groot deel van wat een mens waarneemt. Sterker nog: de microsaccades zijn waarschijnlijk vensters waardoor we een glimp kunnen opvangen van de geest. Het zijn niet zomaar toevallige bewegingen in het wilde weg, maar ze laten waarschijnlijk zien waar

onze geest zich heimelijk op richt – ook al is uw blik ergens anders op gericht. Zo onthullen ze verborgen gedachten en verlangens.

### VERMOEID DOOR MEER VAN HETZELFDE

Dat de ogen voortdurend in beweging zijn, is al eeuwen bekend. Zo wees de Duitse arts en natuurkundige Hermann von Helmholtz er in 1860 al op dat het een heel moeilijke opgave is om je ogen stil te houden. Hij opperde dat dat “dwalen van de blik” misschien bedoeld was om te voorkomen dat het netvlies, een aantal lagen van cellen aan de achterkant van het oog, vermoeid zou raken.

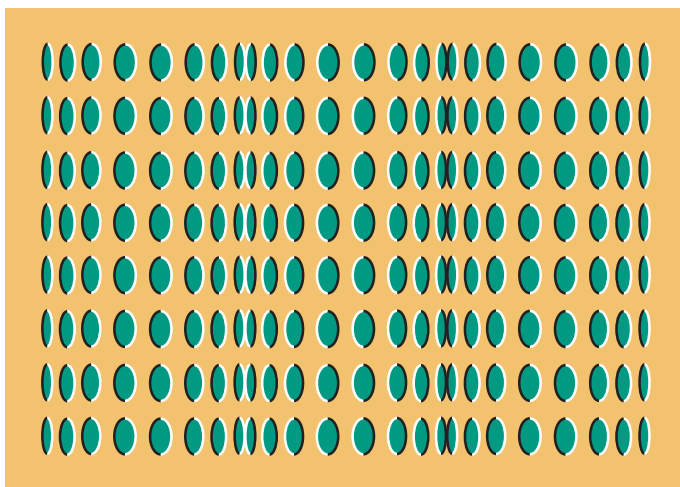
Het is waar dat ons zenuwstelsel, en dat van andere dieren, zich in de loop van de evolutie zo ontwikkelde dat het veranderingen in de omgeving kan opmerken. Het vermogen die veranderingen te detecteren verhoogt de overlevingskan-

sen. Een beweging in het gezichtsveld kan erop duiden dat er een roofdier aankomt of dat een prooi probeert te ontsnappen. De visuele neuronen reageren op zulke veranderingen door elektrochemische impulsen af te geven. Stilstaande objecten vormen over het algemeen geen bedreiging, dus is het brein – en het gezichtsvermogen – er niet in de eerste plaats voor toegerust om die waar te nemen. Kikkers zijn een extreem voorbeeld. Een vlieg die bewegingloos op de muur zit is voor een kikker onzichtbaar, en dat geldt voor alle statische objecten. Maar zodra de vlieg opvliegt, heeft de kikker ze meteen in de gaten en grijpt hij haar met de tong.

Kikkers kunnen geen bewegingloze objecten waarnemen omdat, zoals Helmholtz al vermoedde, een prikkel die niet verandert tot aanpassing van de neuronen leidt. Dat wil zeggen dat de visuele neuronen hun output zo bijstellen dat ze na verloop van tijd niet meer reageren. Deze neuronale aanpassing bespaart energie, maar beperkt ook de zintuiglijke waarneming. Ook de zenuwcellen van de mens passen zich aan wanneer ze telkens hetzelfde waarnemen. Het visuele systeem van de mens is echter veel beter in het waarnemen van bewegingloze objecten dan dat van een kikker, want mensenogen creëren hun eigen beweging. Door onze oogbewegingen schuift alles wat te zien valt over het netvlies heen en weer, waardoor de visuele neuronen tot actie worden aangespoord – wat meteen de neuronale aanpassing tegengaat. Dankzij de bewegingen van onze ogen verdwijnen bewegingloze objecten niet uit het zicht.

In 1804 maakte de Zwitserse filosoof Ignaz Paul Vital Troxler voor het eerst melding van het feit dat ook bij de mens als gevolg van verminderde fixatiebewegingen van de ogen een beeld kan verdwijnen. Troxler merkte op dat, wanneer we onze blik opzettelijk ergens op fixeren, stilstaande beelden in de periferie van ons gezichtsveld geleidelijk verdwijnen (zie experiment in de illustratie hiernaast). Dit vervagen van beelden gebeurt voortdurend, want wanneer we doelbewust onze blik ergens op richten, worden de fixatiebewegingen van onze ogen eventjes wat kleiner en trager – en het effect van die bewegingen is in ons perifere gezichtsveld sowieso al kleiner. Daar merken we echter niets van, want we besteden nu eenmaal geen aandacht aan onzichtbare gedeelten van ons gezichtsveld en concentreren ons op wat recht voor onze ogen is.

We kunnen onze ogen nooit helemaal stilzetten. Dat lukt alleen in het laboratorium. Begin jaren vijftig wisten een paar



Schijnbare beweging. Als u uw ogen over het patroon hierboven laat dwalen, lijken de drie ‘rollers’ te draaien. Maar als u uw blik concentreert op een van de groene stippen in het midden van de afbeelding, dan wordt de schijnbare beweging trager of komt ze zelfs geheel tot stilstand. Doordat de illusoire beweging ophoudt zodra de ogen stilstaan, vermoeden de auteurs dat de fixatiebewegingen van de ogen nodig zijn om de illusie te zien, maar ze weten nog niet precies hoe dat in zijn werk gaat.

## ( Zo verdwijnen stilstaande beelden niet ... )

onderzoeksteams dit effect te bereiken door een minuscule diaprojector op een contactlens te monteren, waarna ze die contactlens met een zuignapje op het oog van een proefpersoon bevestigden. Omdat de miniaturdiaprojector met het oog meebeweegt, staat de dia stil ten opzichte van het oog. De visuele neuronen van de proefpersoon hebben dus de gelegenheid zich aan te passen aan het beeld, en na een tijdje verdwijnt het. Tegenwoordig gebruiken de onderzoekers een andere methode om dit effect te bereiken. Ze richten op het oog een camera die de oogbewegingen meet. Die data worden doorgegeven aan een projectiesysteem dat een afbeelding laat meebewegen met het oog. Het resultaat is weer dat de afbeelding ten opzichte van het oog stilstaat.

Tegen het eind van de jaren vijftig lukte het de specifieke rol van de microsaccades te bestuderen. De onderzoekers zetten eerst alle oogbewegingen van de proefpersoon stil, inclusief de grotere willekeurige saccades, zodat de proefpersoon een stilstaand beeld niet meer zag. Vervolgens wekten ze kleine bewegingen op die leken op de microsac-

ades, en voilà: de proefpersoon kon de afbeelding weer zien. Maar toen andere onderzoeksteams deze experimenten herhaalden, kwam er een ander resultaat uit. Ook zij zetten de oogbewegingen stil en brachten vervolgens kunstmatig microsaccades op gang. Maar ditmaal had dat geen effect. Wat precies aan de hand was, was moeilijk vast te stellen. De techniek om het beeld ten opzichte van het netvlies stil te zetten was niet volmaakt: de contactlens op het oog kan bijvoorbeeld een beetje verschuiven, waardoor er toch nog een restje beweging overblijft. Uiteindelijk kon niemand met zekerheid zeggen of het resultaat van een experiment nu veroorzaakt werd door die restjes beweging of door de kunstmatig teweeggebrachte microsaccades.

### ZENUWTCIS?

Omstreeks dezelfde tijd werden twee andere types fixatiebewegingen van het oog ontdekt: drift en tremor. Drifts zijn trage, meanderende bewegingen die optreden tussen de snelle, lineaire microsaccades. Tremor is een snelle trilling die zich bovenop de drifts voordoet.

De microsaccades zijn de grootste van de fixatiebewegingen van het oog en zij bewegen een beeld langs tientallen tot honderden fotoreceptoren in het oog. Onder deze lichtgevoelige cellen bevinden zich ook de 'kegeltjes' voor het zien van details en kleur en de 'staafjes' voor zien in de schemering en voor het perifere zien. Tremor is de kleinste van de fixatiebewegingen: de beweging is niet groter dan de doorsnee van een lichtgevoelige cel. Wat de precieze rolverdeling tussen deze verschillende fixatiebewegingen is, is nog altijd onbekend.

Sterker nog, decennialang hebben tal van onderzoekers van het gezichtsvermogen betwijfeld of deze oogbewegingen überhaupt een rol spelen bij het zien. Critici wezen erop dat sommige mensen hun microsaccades een aantal seconden kunnen onderdrukken, zonder dat het beeld in het centrum verdwijnt. (U kunt dat zelf proberen met de Troxler-test. Als u korte tijd uw microsaccades onderdrukt, verdwijnt de ring, maar u kunt nog altijd de rode stip in het midden zien.) En mensen schorten van nature hun microsaccades al even op wanneer ze een heel

## Verdwijvende vaten

De neurowetenschappers David Coppola en Dale Purves van Duke University hebben aangetoond dat de bloedvaten in de retina (het netvlies), die stilstaan ten opzichte van het oog, uit iemands gezichtsveld kunnen verdwijnen in slechts 80 milliseconden (duizendsten van een seconde). U kunt dit zelf testen. Sluit uw ogen en houd een kleine zaklantaarn (niet te fel!) naast een van uw ogen. Als u de zaklantaarn snel heen en weer beweegt, kunt u misschien in uw perifere gezichtsveld een glimp opvangen van de bloedvaten in het netvlies. Maar ze zijn ook weer snel verdwenen. Dat komt doordat in alle zintuigen neuronale aanpassing optreedt – ook in de tastzin. Als u, bijvoorbeeld, 's ochtends net uw schoenen hebt aangetrokken, voelt u ze nog. Maar na een tijdje verdwijnt dat gevoel. Per slot van rekening is het nergens voor nodig dat u zich zestien uur per dag bewust bent van uw schoenen. Op dezelfde manier 'wennen' de ogen ook aan een stilstaand beeld. Daarom schuiven de fixatiebewegingen van het oog een beeld voortdurend heen en weer over het netvlies en voorkomen ze zo dat het verdwijnt.



precies werkje moeten verrichten, zoals een geweer richten of een draad in de naald steken. In 1980 besloten psychologen Eileen Kowler en Robert Steinman van de Universiteit van Maryland dan ook dat microsaccades geen nut hadden en vermoedelijk “alleen maar een soort zenuwtrekjes” waren.

Dat bleef zo tot het eind van de jaren negentig. Toen gingen onderzoekers zich afvragen of de fixatiebewegingen reacties teweegbrachten in de zenuwcellen in het oog en in de hersenen, en zo ja, welke reacties waren dat dan wel? In samenwerking met de Nobelprijswinnaar David Hubel van de Medische Hogeschool van Harvard begonnen wij in 1997 apen te trainen om zich te concentreren op een stipje op een computerscherm, terwijl tegelijkertijd elders op het scherm een oplichtende streep vertoond werd. Terwijl de apen naar het scherm starden, registreerden we hun oogbewegingen en de elektrische activiteit van neuronen in het corpus geniculatum laterale (CGL) in de middenhersenen en in de primaire visuele cortex aan de achterkant van de hersenen. Bij elk experiment plaatsten we de lichtstreep op een positie waar ze in de neuronen de grootste elektrische reactie opwekte. Deze respons van zenuwpulsen was op een monitor zichtbaar in de vorm van een grafiek die duidelijke pieken vertoonde.

De resultaten van deze experimenten, die we in 2000 en 2002 publiceerden, lieten zien dat de microsaccades de zenuwimpulsen die door de neuronen van zowel de CGL als de visuele cortex werden gegenereerd, deden toenemen. De microsaccades zorgden er namelijk voor dat stationaire stimuli, zoals de lichtstreep, zich afwisselend binnen en buiten het ‘gezichtsveld’ van de neuronen bevonden. Deze ontdekking bevestigde het vermoeden dat microsaccades een belangrijke functie hebben bij het voorkomen dat een stilstaand beeld verdwijnt.

Ervan uitgaande dat de microsaccades inderdaad zo’n soort rol spelen, begonnen we ook beter te begrijpen hoe zichtbaarheid in het visuele systeem wordt gecodeerd. Bij onze apenexperimenten constateerden we dat microsaccades een sterkere correlatie vertoonden met snel opeenvolgende pieken, afkomstig van de impulsen van de neuronen, dan met losse pieken. Dat duidde erop dat snel opeenvolgende pieken voor de hersenen het sein zijn dat er iets te zien is.

## LUI OOG

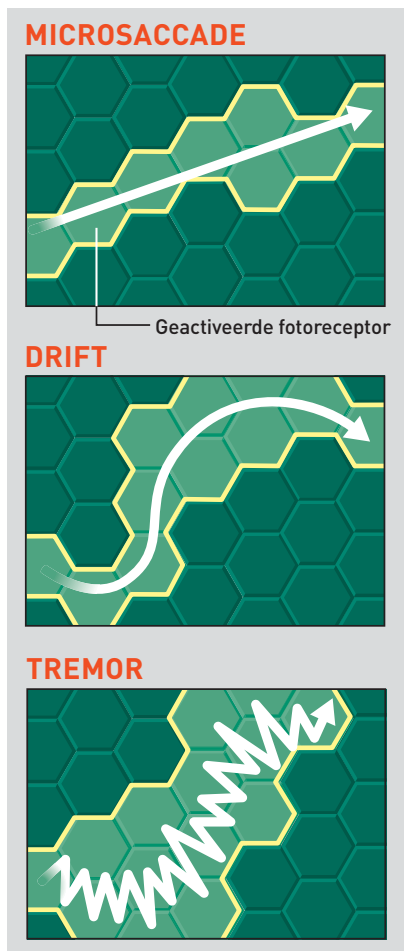
Ook andere onderzoekers constateerden dat microsaccades reacties van de

# Kort genoteerd

- Als de ogen zich ergens op fixeren, springen ze nog altijd onmerkbaar heen en weer. Die minieme beweginkjes blijken van essentieel belang te zijn voor het zien.
- Al tientallen jaren debatteren onderzoekers over de vraag wat het nut is van deze zogeheten fixatiebewegingen, waarvan de grootste microsaccades worden genoemd – als ze tenminste al nut hebben. De auteurs van dit artikel hebben nu aangetoond dat de microsaccades dienen om te kunnen zien terwijl het oog ergens op gefixeerd is, en dat de grootste en snelste microsaccades daarvoor het meest geschikt zijn.
- De microsaccades kunnen ons ook iets vertellen over onbewuste gedachten. Recent onderzoek laat zien dat de richting van de microsaccades vooral naar objecten wijst waartoe iemand zich onbewust voelt aangetrokken – ongeacht waar die persoon intussen werkelijk naar kijkt.

neuronen uitlokten in elk deel van het visuele systeem dat ze onderzochten. Maar ze zaten nog altijd met de tegenstrijdige resultaten van de experimenten uit de jaren vijftig, waarbij een afbeelding ten opzichte van het netvlies was stilgezet. Op grond van die resultaten was het nog altijd twijfelachtig of de microsaccades wel een rol speelden bij het zien. Daarom besloten wij een paar jaar geleden aan het Barrow Neurological Institute de relatie tussen microsaccades en zichtbaarheid direct te meten met een compleet nieuwe techniek. We lieten vrijwilligers een variant van de Troxler-test doen. De proefpersonen moesten met een klein stipje fixeren en door het indrukken of loslaten van een knop aangeven of ze een stilstaande afbeelding in hun perifere gezichtsveld konden zien. Doordat het oog zich van nature afwisselend meer en minder focust, zagen de proefpersonen het perifere object nu eens verdwijnen en dan weer verschijnen. Ondertussen registreerden wij de fixatiebewegingen van hun ogen met een zeer nauwkeurig videosysteem.

Zoals we hadden voorspeld, werden de microsaccades van de proefpersonen schaarser, kleiner en trager net voordat de perifere afbeelding verdween. Dat duidde erop dat het ontbreken van microsaccades – of de aanwezigheid van zeer kleine en trage microsaccades – tot aanpassing leidt, en dus tot het verdwijnen van het beeld. En wat ook met onze hypothese overeenstemde, was het feit dat de microsaccades talrijker, groter en sneller werden vlak voordat het perifere beeld weer verscheen. Deze resultaten, die we in 2006 publiceerden, toonden voor het eerst aan dat microsaccades zichtbaarheid teweegbrengen wanneer proefpersonen



## BEWEGENDE DOELEN

De fixatiebewegingen van de ogen – waaronder de microsaccades (rechte lijnen), drifts (golvende lijnen) en tremor (zigzaglijnen bovenop de drifts) – schuiven het visuele beeld over een mozaïek van fotoreceptoren (lichtgevoelige cellen) op het netvlies.

hun blik op een object proberen te fixeren, en dat grote en snelle microsaccades deze taak het beste vervullen. En doordat de ogen zich voortdurend wel ergens op fixeren – waarbij ze in rust zijn tussen de grotere, willekeurige saccades – zijn we voor het grootste deel van onze visuele waarneming het grootste deel van de tijd aangewezen op de microsaccades.

Dit soort onderzoek is niet alleen van theoretisch belang, maar kan ook therapeutische implicaties hebben. Dat wil zeggen dat een beter begrip van de rol die de fixatiebewegingen van de ogen bij het zien spelen, ook een beter inzicht kan geven in ziekten en stoornissen waarbij deze bewegingen worden gehinderd. Zo kan een gebrek aan fixatiebewegingen het gevolg zijn van een verlamming van de oculomotorische zenuwen die de meeste oogbewegingen reguleren. Afwijkende fixatie-

bewegingen komen ook veel voor bij amblyopie, beter bekend als een ‘lui oog’, waarbij de patiënt minder details ziet zonder dat er een concrete fysieke stoornis valt aan te wijzen. Dit is de belangrijkste oorzaak van gezichtsverlies aan één oog bij twintig- tot zeventigjarigen. In ernstige gevallen van amblyopie kan een overmaat aan drift en een tekort aan microsaccades ertoe leiden dat objecten en zelfs een aanzienlijk deel van het gezichtsveld verdwijnen zodra de patiënt zijn blik ergens op fixeert.

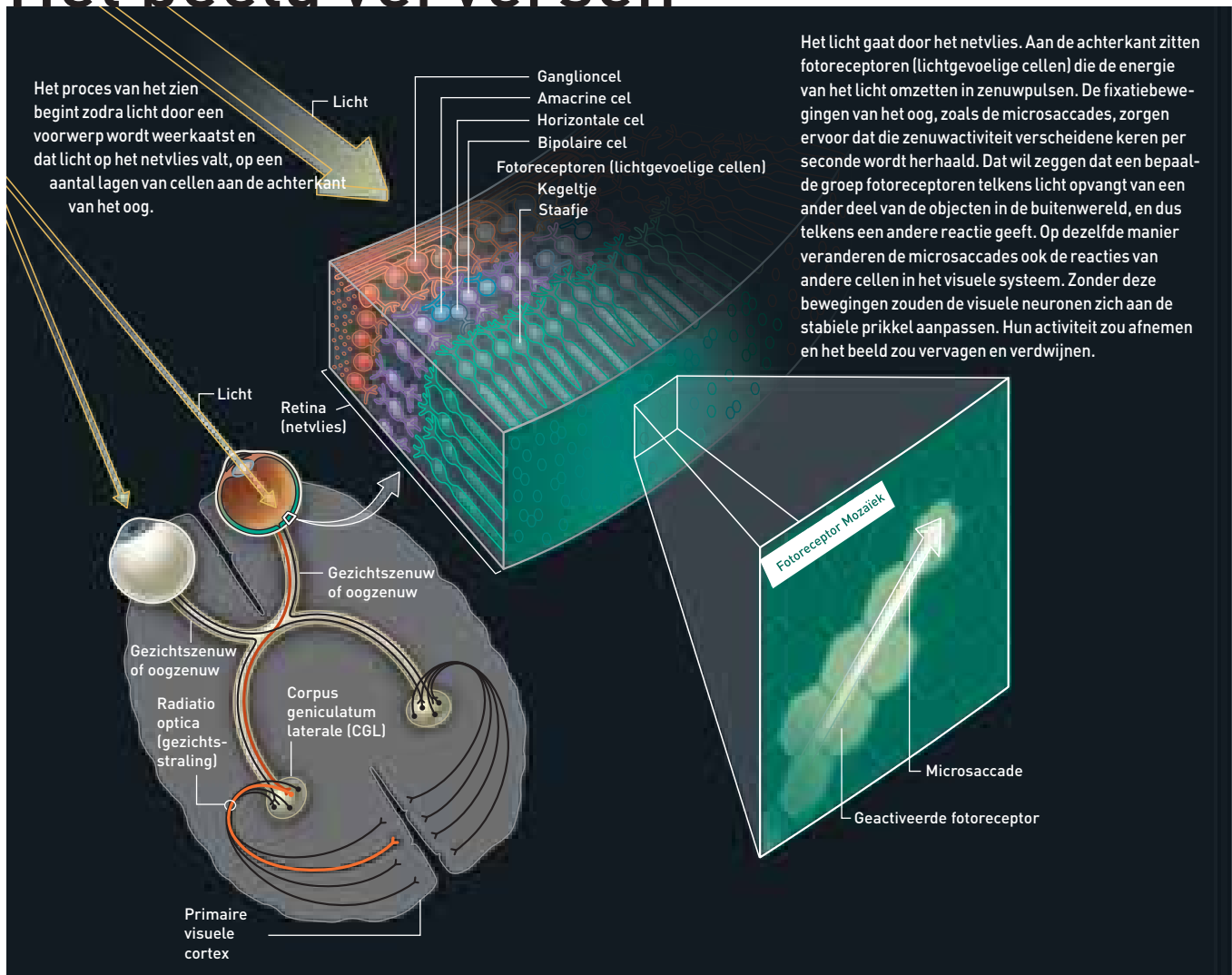
Tijdens het normale zien moet het oculomotorische systeem een delicate balans zien te vinden tussen te weinig en te veel fixatiebewegingen, want in beide gevallen wordt het perifere gezichtsveld wazig wanneer we de blik ergens op fixeren. Kunnen we begrijpen hoe het motorische systeem van het oog dat evenwicht tot

stand brengt, dan zullen artsen op een dag in staat zijn het systeem, als er iets mis gaat, te herijken. Tal van stoornissen hebben invloed op de fixatiebewegingen van de ogen, dus is dit een vruchtbaar onderzoeksveld dat tot op heden vrijwel braak bleef liggen.

## GEDACHTEN LEZEN

Misschien hebben microsaccades niet alleen betekenis voor het zien. De kleine oogbewegingen zouden ook kunnen helpen om iemands onbewuste gedachten op het spoor te komen. Psychologen ontdekten dat, zelfs wanneer uw blik ergens op gefixeerd is, uw aandacht onbewust door de ruimte naar objecten dwaalt die uw belangstelling wekken. Op grond van recent onderzoek vermoeden ze dat de microsaccades kunnen verraden welke objecten uw belangstelling trekken.

# Het beeld verversen



De richting van de microsaccades is immers niet volkomen willekeurig, maar wijst soms rechtstreeks naar de objecten in kwestie – zelfs als u naar iets anders kijkt.

Twee onderzoekers van het gezichtsvermogen, Ziad Hafed en James Clark van McGill University, vroegen vrijwilligers de ogen te richten op een stip in het midden van een computerscherm en ondertussen te letten op een stip – aan de rand van het scherm – die aan het eind van elk experiment van kleur veranderde. De proefpersonen moesten aangeven wanneer zij die kleurverandering zagen. In 2002 meldden Hafed en Clark dat de richting van de microsaccades van de proefpersonen een voorkeur vertoonde voor de stip waar hun aandacht op gericht was – dus de perifere stip – ondanks het feit dat hun blik op de centrale stip gevestigd was. Volgens de onderzoekers betekent dit niet alleen dat microsaccades aanwijzingen kunnen geven over iemands heimelijke gedachten, maar ook dat de richting van de microsaccades werkelijk door heimelijke verschuivingen van de aandacht gereguleerd wordt.

Bij een ander experiment ontdekten hersenwetenschapper Ralf Engbert en cognitief psycholoog Reinhold Kliegl van de Universiteit van Potsdam dat ook de

frequentie van de microsaccades verraadt dat een object aanwezig is dat stiekem iemands aandacht trekt. Als plotseling iets opduikt in iemands perifere gezichtsveld, ‘in zijn ooghoeken’, nemen de microsaccades eerst heel eventjes af, om vervolgens weer terug te komen in een frequentie die hoger is dan normaal. Bovendien, zo constateerden de onderzoekers, vertonen de microsaccades een voorkeur voor de richting waar het nieuwe visuele signaal is opgedoken. Dit onderzoek duidt erop dat de frequentie en de richting van de microsaccades een aanwijzing kan zijn voor plotselinge veranderingen in de omgeving die iemands aandacht trekken, ondanks het feit dat hij of zij er niet rechtstreeks naar kijkt.

Hoe hard u dus ook uw best doet om niet naar het laatste stukje van de taart te kijken, of naar die aantrekkelijke man of vrouw aan de andere kant van de kamer, de frequentie en de richting van uw microsaccades verraadt waar uw belangstelling werkelijk naar uitgaat. Overigens hoeft u zich daar in het dagelijks leven geen zorgen over te maken. Weliswaar kunnen de wetenschappers in het laboratorium deze minuscule oogbewegingen registreren en meten, maar de mensen om u heen kunnen ze niet gebruiken om uw gedachten te lezen – nog niet. ■

#### DE AUTEURS

**Susana Martinez-Conde** staat aan het hoofd van het Laboratorium voor Visuele Neurowetenschap van het Barrow Neurological Institute in Phoenix. **Stephen L. Macknik** is directeur van het Laboratorium voor de Neurofysiologie van het Gedrag van het Barrow Neurological Institute.

#### MEER OVER DIT ONDERWERP

**Microsaccades Counteract Visual Fading during Fixation.**

S. Martinez-Conde, S.L. Macknik, X.G. Troncoso en T.A. Dyar in **Neuron**, deel 49, pp. 297-305; 2006. Meer illusies kunt u vinden op: [www.ritsumeai.ac.jp/~akitaoka/index-e.html](http://www.ritsumeai.ac.jp/~akitaoka/index-e.html) S. Martinez-Conde: [www.neuralcorrelate.com/smc\\_lab](http://www.neuralcorrelate.com/smc_lab)

## Zien met microsaccades

Met een recent experiment toonden de auteurs van dit artikel aan dat de microsaccades ervoor zorgen dat we, wanneer we onze blik ergens op fixeren, nog iets zien. Ze vroegen proefpersonen naar een stipje in het midden van een computerscherm te staren (de rij rechthoeken hiernaast). Als de proefpersonen dat deden, merkten ze dat een ander stilstaand stipje, in hun perifere gezichtsveld, verdween en even later weer te voorschijn kwam. Net voordat het perifere stipje verdween, werden de microsaccades van de proefpersonen schaarser en trager. En net voordat het weer verscheen werden deze oogbewegingen weer frequenter (grafiek).

