

Lezing over hersenonderzoek door Dr. J.B.T. (Joost) Wegman tijdens het eerste *Science Café Overvecht* op 10 september 2015.

Welkom, dank voor de uitnodiging. Ik werk in Nijmegen, maar doe dat al bijna tien jaar al pendelend vanuit Overvecht.

\* Eerste slide: overvloedige kerstmaaltijd bij haardvuur.

Denk aan een feestdag waarbij veel gegeten wordt, bijvoorbeeld kerstmis of het suikerfeest. Van tevoren weet je al dat er flink gegeten wordt; op een kerstdag eten mensen soms tot wel 4500 calorieën op een dag. Hoe bereidt ons brein ons lichaam daarop voor? Bij het zien van een lekker maal zoals deze, of simpelweg door te denken aan al dat lekkers, wordt er speeksel aangemaakt. Dit speeksel is zelfs aangepast op wat we denken te gaan eten; als we denken iets zuurs te gaan eten wordt er meer speeksel aangemaakt. Dit is een resultaat van een leerproces: ons brein weet iets over het eten op het moment dat we het zien of ruiken. Dit is een klassiek voorbeeld van klassieke of Pavloviaanse conditionering, waarbij de geur of het zicht een reactie oproept. Klassieker kan dit voorbeeld eigenlijk niet, want het was de Russische fysioloog Pavlov die een belletje gebruiken voordat hij honden eten gaf. Hij merkte dat op een gegeven moment het geluid van het belletje de honden deed voorbereiden op het krijgen van eten, want deze voorbereiding uitte zich in het aanmaken van speeksel in deze honden.

Naast het aanmaken van speeksel worden er alvast maagsappen aangemaakt om het aankomende eten te kunnen verwerken. Ook wordt er in de alvleesklier insuline aangemaakt. Insuline helpt om bloedsuiker op te nemen, dat na het verwerken van eten door ons spijsverteringsstelsel in het bloed terecht komt. Doordat er al insuline vrijkomt begint onze bloedsuiker te dalen. Dit wordt weer opgepikt door ons brein. Het brein wil zorgen voor voldoende energie in ons lichaam, dus zorgt een dalende bloedsuiker ervoor dat we eerder gaan eten. Zo kan het denken aan of het zien of ruiken van voedsel er dus voor zorgen dat we eerder gaan eten. Dit is dus een voorbeeld van de wisselwerking tussen brein en lichaam: het brein bereidt het lichaam voor op komend voedsel, en het lichaam vertelt het brein dat er energie nodig is. Lange tijd werd gedacht dat deze pijn (lichaam vertelt brein dat er energie nodig is) was wat ons eetgedrag bepaalde: we hadden energie nodig, kregen honger en aten tot ons lichaam weer voldoende energie had.

Als dit echter waar was, is het moeilijk te verklaren dat mensen steeds dikker worden. Zie hier de stijgende lijn van obesitas over de afgelopen

decennia, ook in Overvecht. Binnenkort zijn er op aarde meer mensen met overgewicht dan met een gezond gewicht. Het idee dat ons brein simpelweg zorgt voor energiebalans klopt dus niet. Inmiddels weten we ook beter: er zijn talloze psychologische factoren die ons eetgedrag beïnvloeden. Ik ben geïnteresseerd in de psychologische factoren die ons eetgedrag beïnvloeden en zal u daar vanavond meer over vertellen.

Eerst zal ik vertellen over verschillende psychologische invloeden van ideeën over eten op onze hersenactiviteit en ons eetgedrag. Vervolgens zal ik u vertellen over mijn eigen onderzoek: eerst over het onderzoek dat ik de afgelopen jaren gedaan heb, en vervolgens over een nieuw onderzoeksproject dat dit jaar gestart is. Tenslotte zal ik wat onderzoek bespreken naar factoren die bepalen hoeveel we eten, en op basis daarvan tips geven van hoe we onszelf op een ongemerkt dieet kunnen zetten.

Wat informatie over eten met ons brein en gedrag? Er zijn de afgelopen jaren meerderen onderzoeken gedaan naar de effecten van ideeën over eten op onze hersenen en gedrag. Deze studies gebruiken allen dezelfde techniek om de effecten van ideeën over eten op onze hersenen te bestuderen: mensen krijgen informatie over voedsel en vervolgens eten of drinken ze dat voedsel of maken ze er beslissingen over (bijvoorbeeld in een nagebootste winkel). Dit alles gebeurt terwijl hun hersenactiviteit wordt gemeten. Hiervoor wordt een methode gebruikt die functionele MRI heet. Hiervoor worden MRI-scanner gebruikt, apparaten die in ziekenhuizen gebruikt worden om scans te maken van anatomie (bijvoorbeeld om botbreuken te bekijken). MRI maakt gebruik van een zeer sterke magneet, die makkelijk een stoel naar zich toetrekken. Hierom, en om invloeden op het magnetisch veld van buitenaf af te sluiten, zijn deze scanners in aparte ruimtes geplaatst. Functionele MRI wordt gebruikt om te kijken naar hersenactiviteit (ipv hersenanatomie). Bas heeft u hier net ook al over verteld, maar ik zal het kort nog even samenvatten. De techniek gebruikt een trucje: hersengebieden die actiever zijn hebben meer zuurstof nodig, en deze zuurstoftoevoer is wat in beeld gebracht wordt met functionele MRI. In dit voorbeeld ziet u een doorsnede van het brein van een proefpersoon. U ziet links wat de proefpersoon in de scanner te zien krijgt, via een spiegeltje. Meer hersenactiviteit wordt zodadelijk met warme kleuren aangegeven in het brein. \*start filmpje\* U zag een gebied oplichten dat bekend staat als de 'face area', ofwel het gezichtengebied. In het geval van een studie waarbij mensen drinken krijgen in de scanner zo'n experiment er zo uit: [foto van mij bij scanner, met uitleg over alles wat er te zien is].

Een studie die laat zien dat onze beleving van voedsel (in dit geval drinken) is er een uit Californië uit 2008. Mensen kregen via een

slangetje wijn te drinken terwijl ze in de MRI-scanner lagen. Ze kregen verschillende wijnen te drinken, en werd verteld dat ze de wijnen konden onderscheiden aan de hand van de prijs, die steeds in beeld kwam te staan voordat ze een slok kregen van de wijn via het slangetje. Stiekem waren een aantal wijnen die de proefpersonen te drinken kregen hetzelfde, maar werd er wel een andere prijs in beeld getoond. Zo konden de onderzoekers kijken naar het effect van verwachtingen die mensen kregen op basis van verschillende prijzen. De duurder geprijsde wijnen werden lekkerder gevonden dan de goedkoper geprijsde, maar exact dezelfde wijnen. In de hersenen werden ook verschillen gevonden: dit gebied voor in de hersenen [leg doorsnedes uit] was actiever voor duurder geprijsde wijnen. Andere studies hebben gevonden dat dit gebied actiever wordt als mensen meer beloning krijgen, bijvoorbeeld lekker eten of ook geld. Maar deze studie toont aan dat het idee van een beloning - zonder dat deze verschilt - voldoende is om dit gebied te activeren.

Een andere studie (uit Houston) die dit beloningsgebied actiever vindt keek naar een controversieel onderwerp dat vele families verdeeld: welke cola is lekkerder? Ze lieten zelfverklaarde Coca Cola en Pepsi Cola-liefhebbers eerst blind colas proeven. Daaruit bleek dat mensen niet erg goed waren in het herkennen van hun favoriete cola: er werd even vaak gezegd dat ze hun eigen favoriet lekkerder vonden dan de concurrent. Vervolgens werden deze mensen in de scanner dezelfde colas via een slangetje aangeboden. Het beloningsgebied voorin de hersenen dat we in de wijnstudie ook al zagen werd actiever naarmate mensen de colas zeiden lekkerder te vinden - dus niet aan de hand van hun vooraf gemelde voorkeur. De onderzoekers pasten echter ook een slimmigheidje toe: ze lieten af en toe een merk van de cola zien voor ze hem aanboden (terwijl ze alleen maar Coca Cola te proeven kregen), om te zien wat het effect zou zijn van het de labels op de smaakbeleving. Nu zagen de onderzoekers een compleet ander beeld: gebieden die normaalgesproken betrokken zijn bij geheugen - en dus niet smaak - werden nu actief. De onderzoekers concluderen dat de culturele achtergrond van Coca Cola (bijvoorbeeld door reclames: Coca Cola heeft een veel hoger marketingbudget dan Pepsi) ervoor zorgt dat de smaakbeleving verandert. De marketingafdeling van Coca Cola zal blij geweest zijn met dit resultaat.

Het zou kunnen dat u een beetje teleurgesteld bent in deze resultaten. Want blijkbaar wordt smaakbeleving vergroot als we denken dat voedsel duurder is en als merken meer reclame hebben gemaakt. Gelukkig voor deze mensen zijn er ook studies die laten zien dat informatie over eten ook tot gezonde keuzes kan leiden. In een studie, uitgevoerd in Cambridge, moesten mensen steeds kiezen tussen twee voedselproducten. Er werden gezonde - zoals bananen - en ongezonde - zoals patat - getoond. Bij deze

foto's stonden beschrijvingen. Er waren twee soorten beschrijvingen: over de smaak (zoals 'knapperig') of over de gezondheid (zoals 'bevat veel vet'). Toen de onderzoekers keken naar het hersengebied dat actiever werd voor lekkere smaak, werd dit gebied, de amygdala, actief. Dit gebied is betrokken bij het meewegen van emoties in beslissingen. Interessant genoeg speelde ditzelfde gebied een rol bij het maken van gezonde beslissingen: hoe actiever dit gebied na het lezen van gezondheidslabels, hoe groter de kans dat mensen het gezonde product van de twee zouden kiezen. Dit geeft dus aan dat gezondheidslabels, zoals bijvoorbeeld het merkje 'gezonde keuze' in de supermarkt, kan helpen bij het maken van gezonde beslissingen.

Samenvattend: we hebben gezien dat ons brein ons eten lekkerder doet vinden als we denken dat het duurder is en als we het goed kennen door reclame. Maar ook dat gezondheidslabels, naarmate ze de gebieden die betrokken zijn bij het meewegen van emoties in beslissingen meer activeren, ons ook tot gezondere keuzes leiden.

### **Mijn 'oude' onderzoek**

Ik was ook benieuwd naar de effecten van labels op de hersenen. Er was echter één aspect dat ik vond missen in de hiervoor genoemde studies. In de studies waar mensen aten en dronken in de scanner hoefden deelnemers aan de studies niets te doen om de verschillende smaken te krijgen. Ik was - samen met mijn mede-onderzoekers - benieuwd naar hoe labels een effect zouden hebben op motivatie van mensen om te werken voor voedsel. Om alvast een tipje van de sluier op te lichten: ook wij vonden verschillen aan de hand van omschrijvingen van voedsel, terwijl die er in werkelijkheid niet waren.

In onze studie vertelden we mensen dat ze gingen werken om verschillende dranken te verdienen: water, een light-drank of een normale drank. Mensen kregen steeds een aankondiging te zien, die aangaf van welke drank ze op dat moment een beetje konden verdienen. Op deze manier konden we kijken naar de reactie van hersenen op deze aankondigingen. Vervolgens konden we kijken naar de actie die mensen moesten uitvoeren om de drankjes te krijgen, in ons geval snel een joystick naar zich toe trekken of van zich af duwen. Het idee van dit duwen en trekken is eerder onderzoek heeft laten zien dat mensen sterker de neiging hebben om iets dat ze willen hebben naar zich toe te brengen dan van zich af te duwen. Om dit te testen nodigden we 32 mensen uit, en vroegen ze 6 uur voor aanvang van de studie om niet te eten of iets anders dan water te drinken. Op deze manier waren ze hongerig, waardoor ze erg gemotiveerd waren om onze drankjes te verdienen. [leg design uit, met nadruk op korte

reactietermijn]. Natuurlijk hebben ook wij onze deelnemers niet geheel waarheidsgetrouw ingelicht: er was geen verschil tussen de drankjes die we laag- en hoogcalorisch noemden. Toch zagen we op het moment dat we de labels aan de deelnemers lieten zien - als we ze dus vertelden wat ze op dat moment konden verdienen - een verschil in de hersenen. Dit verschil zagen we in de zogenaamde insula. Dit gebied wordt ook wel de primaire smaakschors genoemd, ofwel de plek in onze hersenen waar smaak als eerste verwerkt wordt. Dit gebied was actiever wanneer we mensen vertelden dat ze een hoog-calorisch drankje konden verdienen dan wanneer we ze vertelden dat ze een laag-calorisch drankje konden verdienen. Kortom: op basis van verwachtingen van puur psychologisch ervaren (niet-bestaande) smaakverschillen worden het deel van de hersenen dat smaken verwerkt al actiever. Wat waren de effecten op gedrag van onze deelnemers? De verwachting was dus dat mensen voor meer gewilde dranken meer moeite zouden hebben om de joystick weg te duwen. We zagen voor alle dranken dat mensen meer fouten maakten als ze de joystick moesten wegduwen, dat ze hem dus naar zich toetrokken op het moment dat hij weggeduwd moest worden om een kleine hoeveelheid drinken te verdienen. Maar er bleek ook een verschil te zijn tussen de dranken: voor het hoog-calorische label was er geen verschil tussen fouten gemaakt wanneer mensen de joystick naar zich toe moesten trekken of weg moesten duwen. Er was geen verschil tussen hoe lekker mensen de dranken vonden, dus het is moeilijk dit verschil te interpreteren. Gezien dat mensen erg hongerig waren, lijkt het erop dat mensen beter in staat waren om doelgericht de opdracht uit te voeren wanneer ze een de meeste calorieën konden verdienen.

Samenvattend kunnen we zeggen dat voedsellabels een effect kunnen hebben op onze hersenactiviteit op het moment dat we ze zien, en wel in de hersengebied dat smaken verwerkt. Ook zagen we dat onze motivatie om eten te verdienen anders beïnvloedt wordt door verschillende labels.

### **Mijn 'nieuwe' onderzoek**

U kent vast deze situatie: u zit TV te kijken met een bak popcorn, of uw andere favoriete snack, gewoon een lekker ontspannen avond. De volgende keer dat u omlaag kijkt, is de hele schaal leeg. Wat is hier gebeurd? U heeft gedachtenloos gegeten, en ondanks dat u al een normale avondmaaltijd op had, heeft u de hele schaal leeggegeten. Het lijkt erop dat aandacht een belangrijke psychologische variabele is die op ons eetgedrag beïnvloedt, namelijk aandacht. In dit nieuwe onderzoeksproject willen we dit onderzoeken en de vraag beantwoorden: wat zijn de effecten van aandacht op verzadiging?

De vraag die ik - met mijn mede-onderzoekers - wil beantwoorden, is: op

welk moment tijdens het gedachteloos eten gaat het mis? Het kan namelijk op twee momenten tijdens het leegeten van de schaal misgegaan zijn: tijdens het eten - het consumeren - zelf. Of het kan misgegaan zijn, iedere keer als we onze hand weer in de schaal stopten. Wellicht zijn de smaaksignalen tijdens het eten zelf dus wel goed verwerkt door ons brein, maar ging het steeds mis tijdens de beslissing (of misschien moeten we zeggen: gebrek aan beslissing) om opnieuw een hap popcorn te nemen. Een laatste vraag die we willen onderzoeken: werken deze processen voor iedereen hetzelfde, of zijn er verschillen tussen mensen in hoe afleiding werkt tijdens voedselconsumptie en voedselkeuze.

Deze vragen willen we met drie experimenten onderzoeken. We willen een groep deelnemers uitnodigen voor alle drie de delen van het onderzoek (straks wordt duidelijk waarom we willen dat dezelfde groep mee moet doen aan alle delen). De eerste twee onderdelen zijn experimenten die in de MRI-scanner plaatsvinden, om te kijken naar de effecten van voedselconsumptie en voedselkeuze in het brein. Vervolgens gaan we deze groep mensen thuis volgen via hun smartphone.

[Leg de voedselconsumptie-studie uit]

[Leg de voedselkeuzestudie uit]

[Leg de smartphonestudie uit]

Praktische tips om 'ongemerkt te dieën'

Tenslotte wil ik u iets vertellen over manieren waarop psychologische aspecten van eten gebruikt kunnen worden om minder te eten. Deze tips zijn afkomstig uit het werk van Brian Wansink, een Amerikaanse professor in eetgedrag. Hij is bekend om zijn talloze studies naar psychologische factoren die ons eetgedrag beïnvloeden. Mensen die minder willen eten kunnen volgens hem beter niet op dieet gaan (want die werken allemaal niet), maar eerder om de processen die ons ongemerkt meer doen eten in te zetten om ongemerkt minder te eten.

Hij onderzocht bijvoorbeeld hoeveel eetbeslissingen mensen op een dag maken. Dit blijken er meer dan 200 te zijn. In plaats van te proberen onszelf te beheersen of op een dieet te zetten geeft hij tips voor een 'ongemerkt dieet'.

Tips:

- Eet van een kleiner bord: van een kleiner bord aten mensen 22% minder (ze mochten onbeperkt opscheppen)

- Visuele effecten werken ook bij drank: mensen schenken 28% meer in een breed, laag glas dan in een smal hoog glas (als ze gevraagd wordt om een vaste hoeveelheid in te schenken)
- Let op wat je koopt: degene die de inkopen doet in een huishouden bepaalt voor 72% wat alle familieleden eten
- Let op wat je koopt: 50% van grote snackaankopen (bijvoorbeeld van 3 halen-2 betalen-aanbiedingen) wordt binnen 6 dagen na aankoop opgegeten. Weersta deze aanbiedingen dus!