

## fMRI-onderzoek is niet altijd te reproduceren

Vanaf halverwege de vorige eeuw kunnen kleine hersengebieden onderzocht worden door middel van röntgenonderzoek. Sinds 1990 kan met 'functional Magnetic Resonance Imaging' (fMRI) vrij precies de hersenactiviteit worden gemeten (afbeelding 1). De conclusies van sommige fMRI-studies staan echter ter discussie.

### afbeelding 1



Bij het onderzoek naar welke gebieden in onze hersenen betrokken zijn bij het uitvoeren van bepaalde functies waren wetenschappers tot 1960 afhankelijk van patiënten die door een ongeluk een beschadiging in hun hersenen hadden opgelopen. Door gedragsobservaties bij deze patiënten konden de hersencentra voor geheugen, herkenning van personen en sociale aanpassing worden gelokaliseerd.

- 2p 14 Welk gedeelte van de hersenen is beschadigd bij de patiënten met problemen met geheugen, herkenning van personen en sociale aanpassing?
- A de grote hersenen
  - B de hersenstam
  - C de kleine hersenen

Met fMRI wordt de doorbloeding van bepaalde hersengebieden bekeken (afbeelding 2), waarbij een resolutie van 2 millimeter kan worden bereikt. Dit betekent dat van een gebiedje van 2 bij 2 millimeter de verandering in hersendoorbloeding kan worden waargenomen. De doorbloeding van een hersengebied is een maat voor de hersenactiviteit van dat gebied.

### afbeelding 2



Hieronder worden drie uitspraken gedaan over de doorbloeding in actieve hersengebieden:

- 1 Met het bloed worden meer blaasjes met neurotransmitters aangevoerd naar dit gebied.
- 2 Met het bloed wordt meer ATP aangevoerd naar dit gebied.
- 3 Met het bloed wordt meer zuurstof aangevoerd naar dit gebied.

2p 15 Noteer de nummers 1, 2 en 3 onder elkaar op je antwoordblad en geef achter elk nummer aan of de bijbehorende uitspraak **juist** of **onjuist** is.

2p 16 Hoe gedetailleerd is de informatie die met de resolutie van 2 millimeter met fMRI kan worden geanalyseerd?

- A Er kan bepaald worden welke groep zenuwcellen actief is.
- B Er kan bepaald worden welke zenuwcel actief is.
- C Er kan bepaald worden welk axon impulsen geleidt.
- D Er kan bepaald worden welke synaps neurotransmitters afgeeft.

Met fMRI is het herkennen van klanken en het herkennen van degene die tot je spreekt, onderzocht. Proefpersonen kregen bij dat onderzoek verschillende klinkers (a, i of o) te horen van verschillende sprekers. De hersengebieden die actief zijn – onafhankelijk van welke klinker uitgesproken wordt – lijken betrokken bij het identificeren van de spreker.

2p 17 In welk type zenuwcellen was bij de proefpersonen in ieder geval impulsgeleiding opgetreden waardoor de spreker werd herkend?

- A alleen in motorische zenuwcellen
- B alleen in sensorische zenuwcellen
- C alleen in motorische en schakelzenuwcellen
- D alleen in sensorische en schakelzenuwcellen
- E in motorische, sensorische en schakelzenuwcellen

Bij sommige fMRI-studies is de beschrijving van de gebruikte methode niet volledig, waardoor andere onderzoekers de getrokken conclusies niet kunnen controleren. Dit was bij het beschreven gehoor-/herkennings-onderzoek overigens wel mogelijk.

Een voorbeeld van een slecht te controleren onderzoek is hieronder beschreven. De paragraaf *Materiaal en methode* bevat naast gedetailleerde technische methodieken de beschrijving in afbeelding 3.

### afbeelding 3

Bij een aantal gezonde proefpersonen, van uiteenlopende leeftijden, met evenveel mannen als vrouwen, werd tijdens het oplossen van een rekenprobleem een fMRI gemaakt.

In de resultaten werd vermeld dat bij 75% van de proefpersonen een verhoogde activiteit werd gemeten in een bepaald hersengebied, waaruit de conclusie werd getrokken dat dit hersengebied een rol speelde bij de onderzochte bezigheid.

De kwaliteit van dit onderzoek is niet vast te stellen, omdat de gegevens voor het bepalen van de betrouwbaarheid en de validiteit onvolledig zijn. Met een hoge betrouwbaarheid wordt bedoeld dat de invloed van toeval op de uitkomst beperkt is. Een onderzoek is valide wanneer geen systematische fouten worden gemaakt; dat wil dus zeggen dat gemeten wordt wat men wil weten.

Twee tekortkomingen in de beschrijving van het onderzoek zijn:

- 1 Het aantal proefpersonen is niet vermeld.
- 2 De controleproef is niet beschreven.

2p 18 Heeft tekortkoming 1 te maken met het bepalen van de betrouwbaarheid of van de validiteit van het onderzoek? En tekortkoming 2?

	tekortkoming 1	tekortkoming 2
A	betrouwbaarheid	betrouwbaarheid
B	betrouwbaarheid	validiteit
C	validiteit	betrouwbaarheid
D	validiteit	validiteit