

Puberbrein

(1) De half gesmolten boter staat op de keukentafel naast een leeg melk-pak en de gootsteen ligt vol met vieze borden, bestek en bekers. De puber zit er niet mee, hij is verdiept in zijn telefoon. En wijs je hem op de rommel, dan springt hij uit zijn vel.

(2) Deze hevige - en in de ogen van een volwassene - overtrokken reactie is het resultaat van een enorme renovatie van het brein. De bovenkamer van de puber wordt afgebroken, verbouwd en opnieuw ingericht, en dat allemaal tegelijkertijd. Het is er zo'n zootje, waardoor het lijkt alsof de puber de persoonlijkheidsstructuur heeft van iemand met een ernstige hersenbeschadiging.

(3) Na de geboorte groeien de hersenen door, maar vanaf je zesde niet meer. Wetenschappers dachten tot in de jaren '90 van de vorige eeuw dat het brein dan ook was uitontwikkeld, maar toen MRI-scans en andere technieken het mogelijk maakten om in het levende brein te kijken, diende zich een verrassing aan: van je zesde tot je tweeëntwintigste worden de hersenen finaal omgegooid en voor een deel zelfs afgebroken.

(4) Na het zesde levensjaar maken de hersenen nog nauwelijks nieuwe zenuwcellen, ook wel neuronen genoemd, aan. Veel neuronen beginnen zichzelf systematisch af te breken. In de kinder- en tienerjaren sterft in een aantal delen van de hersenen ruim de helft van alle neuronen af.

(5) Misschien vraag je je af waar dat goed voor is, maar uit onderzoek blijkt dat de overgebleven zenuw-

cellen sterker uit de strijd tevoorschijn komen. Een onderzoeksgroep hield de vaardigheden van kinderen en de ontwikkeling van hun brein een aantal jaar bij. En hoe meer de neuronen in het bovenste gedeelte van de frontaalkwabben¹⁾ uitgedund werden, des te beter de kinderen in staat waren woorden te onthouden. Ook ging de bezem door het aantal neuronen in het achterste gedeelte van de frontaalkwabben, waardoor de fijne motoriek erop vooruitging. Volgens neurologen²⁾ vindt dit alles plaats doordat het brein alleen geïnteresseerd is in het behouden van de sterkste zenuwcellen en hun verbindingen.

(6) De constante afbraak en opbouw van de hersenen kunnen de intellectuele vermogens van pubers behoorlijk beïnvloeden. De neuroloog Cathy Price van het University College London mat vier jaar lang het IQ van pubers tussen de 14 en 18 jaar. Bij sommigen van hen daalde het IQ wel 20 punten, terwijl het bij anderen 23 punten hoger werd. Die schommeling is te wijten aan de grondige renovatie van het brein: bij één en dezelfde persoon kon de talige intelligentie bijvoorbeeld enorm stijgen, terwijl het probleemoplossend vermogen achteruit holde. Bij andere proefpersonen lagen de verhoudingen omgekeerd. Door de puberhersenen te scannen, toonde Cathy Price aan dat de twee soorten intelligentie nauw verband houden met de manier waarop hersencentra uitgebouwd of juist afgebroken werden. Dit verklaart waardoor een puber eerst kan uit-

85 blinken in bijvoorbeeld wiskunde of
talen, maar later ineens veel beter
kan zijn in andere vakken.
(7) Onder de hersencentra die nog
niet volledig ontwikkeld zijn bij
90 pubers, vallen ook de frontaalkwab-
ben. Deze kwabben houden de
impulsen in bedwang. Daarom is de
puberteit een van de gevaarlijkste
perioden in een mensenleven, want
95 het onrijpe brein maakt een puber
risicobereid, opstandig en roekeloos.
Zo lopen jongeren van 15 tot 19 jaar
zes keer meer kans om te ver-
ongelukken dan jongeren van 10 tot
100 14 jaar. De criminaliteit piekt onder
jongeren van 15 tot 19 jaar, en zowel
meiden als jongens geven vaker toe
aan de verleidingen van drugs.
(8) De grote veranderingen in het
105 puberbrein volgen een patroon. De
achterste hersencentra rijpen het
eerst, terwijl de frontaalkwabben op
hun voltooiing moeten wachten tot de
jongere begin 20 is. En precies daar
110 liggen de hersencentra die ervoor
moeten zorgen dat mensen niet al te

impulsief handelen, maar juist
verstandige beslissingen nemen.
Mensen met een beschadiging van
115 de frontaalkwab kunnen net als
pubers moeilijk beslissingen nemen
en taken plannen of ten uitvoer
brengen. Het lukt deze mensen bij-
voorbeeld niet om zelf te gaan
120 opruimen.
(9) Het verband tussen de werking
van de frontaalkwabben in de
hersenen en de persoonlijkheids-
verandering werd inzichtelijk gemaakt
125 toen de spoorwegarbeider Phineas
Gage in 1848 een ijzeren stang door
zijn hoofd kreeg. Het linkerdeel van
zijn frontaalkwab werd totaal
verwoest, waarna de aardige Gage
130 een lompe beer werd. Sindsdien
beseffen de psychologen en neuro-
logen wel hoe belangrijk de frontaal-
kwabben voor je sociale vaardig-
heden zijn, want ze moeten onze
egoïstische en dierlijke instincten in
135 goede banen leiden. Een puber die
onbeschoft uit de hoek komt, kan
daar dus weinig aan doen...

*naar een artikel van Gorm Palgren en Anne Lykke,
Wetenschap in beeld, februari 2016*

noot 1 frontaalkwab: deel van de hersenen dat verantwoordelijk is voor onder andere het
geheugen, plannen, zelfbeheersing, taal en het oplossen van problemen

noot 2 neuroloog: arts die gespecialiseerd is in hersenen, ruggenmerg en zenuwen

Tekst 1 Puberbrein

- 1p 1 Wat is het onderwerp van de tekst 'Puberbrein'?
- A de persoonlijkheidsstructuur van pubers
 - B de verandering van de hersenen bij pubers
 - C het impulsief handelen door pubers
 - D het onderzoek naar afbraak van zenuwcellen
- 1p 2 Een tekst kan op verschillende manieren ingeleid worden. bijvoorbeeld door
- 1 een actuele gebeurtenis te noemen
 - 2 een anekdote te geven
 - 3 een conclusie te trekken
 - 4 een deskundige te introduceren
 - 5 een probleem te benoemen
- Welke twee manieren worden in alinea's 1 en 2 gebruikt om de tekst in te leiden?
- A 1 en 2
 - B 2 en 3
 - C 3 en 4
 - D 4 en 5
- 1p 3 Welke conclusie past het beste bij alinea 3?
- A De hersenen groeien na je kleutertijd niet meer, maar ontwikkelen zich nog wel.
 - B De hersenwetenschap blijkt een onbekende, verrassende wetenschap te zijn.
 - C De omvang van de hersenen groeit tot je tweeëntwintigste levensjaar.
 - D De technieken in de hersenwetenschap zijn sinds 1990 hopeloos verouderd.
- 1p 4 In alinea 4 wordt gezegd dat in een aantal delen van de hersenen neuronen afsterven.
- Wat is volgens de tekst het voordeel van het afsterven van deze neuronen?
- 1p 5 "(...) toonde Cathy Price aan dat de twee soorten intelligentie nauw verband houden met de manier waarop hersencentra uitgebouwd of juist afgebroken werden." (regels 79-83)
- Welke twee soorten intelligentie worden hier volgens de tekst bedoeld?
- 1p 6 Welk ander woord voor 'afbraak en opbouw' kom je tegen in alinea 6?

- 1p 7 Boven welke alinea past het kopje Intelligentie het beste?
- A alinea 5
 - B alinea 6
 - C alinea 7
 - D alinea 8
- 1p 8 Wat wil het voorbeeld van Gage (alinea 9) ons vooral vertellen?
- A De frontaalkwabben blijken belangrijk te zijn voor de sociale vaardigheden.
 - B De moderne neurowetenschap bestaat nog geen tweehonderd jaar.
 - C Een hersenbeschadiging heeft een akelige karakterverandering tot gevolg.
 - D Gage had na het ongeluk zijn egoïstische driften niet meer onder controle.
- 1p 9 De laatste alinea heeft twee functies.
Welke twee functies zijn dit?
- A een conclusie geven en een samenvatting geven
 - B een nieuw gegeven bespreken en een conclusie geven
 - C een samenvatting geven en een toekomstverwachting uiten
 - D een toekomstverwachting uiten en een nieuw gegeven bespreken
- 1p 10 Wat is het belangrijkste doel van deze tekst?
De tekst wil de lezer
- A ervan overtuigen dat pubers niets aan hun gedrag kunnen doen.
 - B ervan overtuigen dat het impulsieve handelen van pubers tijdelijk is.
 - C informeren over de hersenverandering bij pubers.
 - D informeren over de persoonlijkheidsstructuur van pubers.

Bronvermelding

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift, dat na afloop van het examen wordt gepubliceerd.