

4 De hersenen

KENNIS

opdracht 22

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welk deel van de hersenen kan als voortzetting van het ruggenmerg worden beschouwd: de grote hersenen, de kleine hersenen of de hersenstam?

De hersenstam.

- 2 Hoe komt het dat je van een prikkel bewust wordt?

Doordat de impulsen van deze prikkel in (de gevoelscentra van) de grote hersenen worden verwerkt.

- 3 Waar in de hersenen worden de impulsen verwerkt die tot een bewuste gewaarwording leiden: in de grijze stof of in de witte stof? Leg je antwoord uit.

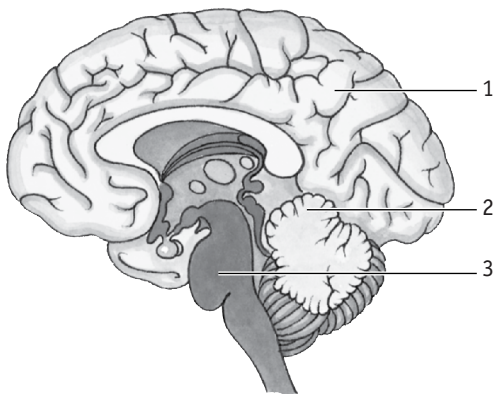
In de *grijze stof*, want *daar liggen de cellichamen van de schakelcellen van de grote hersenen.*

- 4 In afbeelding 12 is een rechterhersen helft schematisch getekend.

In welk van de aangegeven delen ontstaan de impulsen voor een gewilde beweging?

In deel 1 (de schors van de grote hersenen).

▼ **Afb. 12** Doorsnede van de rechterhersen helft (schematisch).



opdracht 23

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Bekijk afbeelding 16 van je handboek.

Liggen de gezichtscentra aan de voorkant of aan de achterkant van de grote hersenen?

Aan de achterkant.

- 2 Er zijn mensen blind geworden nadat ze bij een val op hun achterhoofd terecht kwamen.

Leg uit hoe dat kan.

Bij een val op het achterhoofd kunnen de gezichtscentra worden beschadigd. Als daardoor in de gezichtscentra geen impulsen meer kunnen worden verwerkt, is de persoon blind geworden.

opdracht 24

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat is de functie van de kleine hersenen?

Zorgen voor de coördinatie van alle bewegingen van je lichaam.

- 2 Bij een man zijn de kleine hersenen aangetast door een gezwel. Als deze persoon een kopje wil pakken, schiet zijn hand te ver door.

Leg uit hoe dit wordt veroorzaakt.

Door het gezwel werken de kleine hersenen niet goed meer. De bewegingen van deze persoon worden dan niet goed meer gecoördineerd, waardoor zijn hand bij het pakken van een kopje te ver kan doorschieten.

opdracht 25

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Tijdens een volleybalwedstrijd maakt speler A een smashbeweging naar rechts en tikt op het laatste moment de bal naar links. Speler B van de tegenpartij doorziet de schijnbeweging, duikt naar de juiste plek en speelt de bal naar een teamgenoot (zie afbeelding 13).

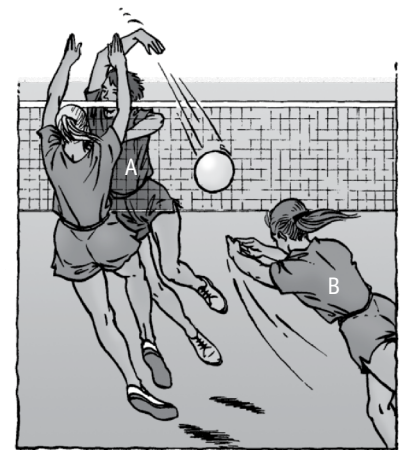
Worden tijdens deze actie bij speler A impulsen via de hersenstam voortgeleid? En via de kleine hersenen?

Bij speler A worden zowel via de hersenstam als via de kleine hersenen impulsen voortgeleid.

- 2 Worden bij speler B tijdens het spelen van de bal naar een teamgenoot impulsen via gevoelscentra van de grote hersenen voortgeleid? En via bewegingscentra?

Bij speler B worden zowel via gevoelscentra als via bewegingscentra van de grote hersenen impulsen voortgeleid.

▼ Afb. 13 Volleybalspelers.

**opdracht 26**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Noem vier soorten stoffen die de werking van de hersenen beïnvloeden.

Medicijnen, alcohol, tabak en drugs.

- 2 Bij het gebruik van bepaalde medicijnen wordt afgeraden aan het verkeer deel te nemen.

Leg uit waarom.

Door het gebruik van bepaalde medicijnen kunnen je waarnemingsvermogen en je reactievermogen afnemen. Je merkt dingen niet op of je merkt ze te laat op. Zeker in het verkeer is dit heel gevaarlijk.

opdracht 27

Lees de contexten 'Meer problemen bij vroeg drinken' (zie afbeelding 19 van je handboek) en 'Drinkadvies jongeren' (zie afbeelding 14).

▼ Afb. 14

Drinkadvies jongeren

De grens voor verantwoord alcoholgebruik bij jongeren ligt lager dan bij volwassenen. Jongeren verdragen alcohol slechter, omdat ze nog in de groei zijn, minder wegen en kleiner zijn. Daardoor voelen ze de effecten van alcohol sneller en heviger.

Hoeveel is nog gezond? En op welke leeftijd?

Wij adviseren om jongeren onder de achttien jaar nog geen alcohol te laten drinken. Drinken onder de achttien brengt te veel risico's met zich mee.

Boven de 18 jaar geldt:

- Jongens drinken niet meer dan twee glazen alcohol per keer. Meisjes stoppen na één glas alcohol. Deze hoeveelheden brengen beperkte risico's voor de gezondheid met zich mee. Minder of geen alcohol drinken is altijd beter.
- Voorkom dat alcohol drinken een gewoonte wordt. Beperk je alcoholgebruik tot het weekend. Dus hooguit één of twee keer per week.

Bron: Trimbos-instituut.



Vul de volgende zinnen in. Kies uit: 5 of meer glazen – aangeschoten – alcoholhoudende – alcoholvergiftiging – beperk – black-out – concentreren – één glas – geheugenstoornissen – gewoonte – groei – hersenschade – ontwikkeling – reactievermogen – twee glazen – verkeersveiligheid – verslaafd.

Jongeren verdragen alcohol slechter dan volwassenen, omdat ze nog in de *groei* zijn.

Ook merken ze minder snel als ze *aangeschoten* zijn. Door op jonge leeftijd te drinken, lopen jongeren ook meer kans om *verslaafd* te raken dan volwassenen.

Alcohol in combinatie met onervarenheid is ook een extra groot risico voor de *verkeersveiligheid*.

Door alcohol neemt je *reactievermogen* af. Ook zorgt alcohol ervoor dat je je minder goed kunt *concentreren*.

Je hersenen zijn tot je 24e jaar in *ontwikkeling*. Door overmatig drankgebruik

(*5 of meer glazen* per keer) kan op jonge leeftijd blijvende *hersenschade* ontstaan waardoor je later bijvoorbeeld *geheugenstoornissen* kunt krijgen. Het lichaam van een

jongere is ook gevoeliger voor een *black-out* en een *alcoholvergiftiging*.

Ben je jonger dan 18, drink dan geen *alcoholhoudende* dranken. Ben je 18 jaar of ouder, drink

dan als jongen niet meer dan *twee glazen* alcoholhoudende drank per keer en als meisje

niet meer dan *één glas* per keer. Voorkom dat alcohol drinken een

gewoonte wordt en *beperk* je alcoholgebruik tot het weekend.

TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 28

Jaarlijks krijgen ongeveer 41 000 Nederlanders een beroerte. In driekwart van de gevallen treft het mensen boven de 65 jaar.

Er zijn drie vormen van een beroerte. Elke vorm ontstaat op een andere manier:

- door een tijdelijk tekort aan bloed in bepaalde hersencentra (dit heet een TIA);
- door een afgesloten bloedvat (bijvoorbeeld door een bloedpropje) in de hersenen (dit heet een herseninfarct);
- door een kapot bloedvat in de hersenen (dit heet een hersenbloeding).

Bij mensen die een beroerte hebben gehad, zijn meestal uitvalsverschijnselen zichtbaar. Een veelvoorkomend uitvalsverschijnsel is verlamming van een deel van het gezicht (zie afbeelding 15).

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welk hersencentrum is in dit geval beschadigd?

Het bewegingscentrum (voor het bewegen van de spieren in het gezicht).

- 2 Na een beroerte functioneren bepaalde hersencentra niet meer.

Leg dat uit.

Zenuwcellen in deze hersencentra krijgen onvoldoende zuurstof/voedingsstoffen.

Luuk kreeg onverwachts een herseninfarct door een bloedpropje. In afbeelding 16 is aangegeven op welke plaats het herseninfarct is opgetreden.

- 3 Leg uit dat een herseninfarct altijd onverwachts optreedt.

Wanneer een bloedpropje in een bloedvat in de hersenen terechtkomt, wordt dit bloedvat plotseling afgesloten.

- 4 Welke uitvalsverschijnselen zal Luuk waarschijnlijk hebben? Zal hij moeite hebben met horen, spreken, voelen of zien?

Hij zal moeite hebben met zien.

Je hebt vast weleens een ‘slapende’ arm gehad doordat je liggend op je arm in slaap bent gevallen. Je arm kan dan gaan tintelen of slap worden. De tintelingen zijn waarschuwingssignalen dat je zenuwen zijn afgekneld. Het slap worden treedt op als ook bloedvaten zijn afgekneld. Je arm krijgt hierdoor onvoldoende zuurstof.

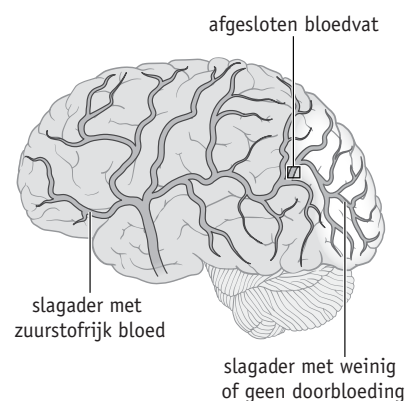
- 5 Waardoor hoef je je bij het hebben van een ‘slapende’ arm niet ongerust te maken of je een beroerte hebt?

Het gaat snel weer over als je je arm beweegt. / De hersenen raken niet beschadigd.

▼ **Afb. 15** De rechterhelft van het gezicht is verlamd.



▼ **Afb. 16** Een afgesloten bloedvat in de hersenen (schematisch).



opdracht 29

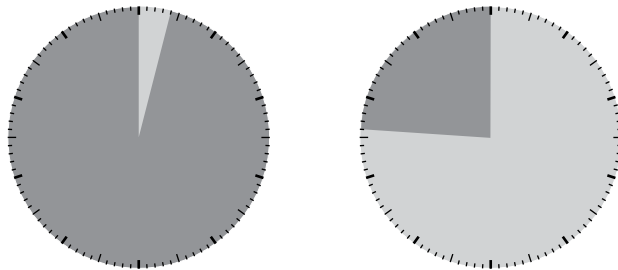
Na het drinken van alcohol komt alcohol via je spijsverteringsorganen in het bloed terecht. Het bloed verspreidt de alcohol door het hele lichaam. De hoeveelheid alcohol in het bloed wordt aangeduid met het alcoholpromillage. 1 promille (‰) komt overeen met 0,1%. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Volwassenen mogen met een klein beetje alcohol op (0,5 promille) deelnemen aan het verkeer. Voor beginnende bestuurders van motorvoertuigen zijn de regels strenger. Leg met behulp van afbeelding 17 uit waarom de regels voor beginnende bestuurders van motorvoertuigen strenger zijn.

De bevolking bestaat voor 4% uit jonge mannen. Het aandeel jonge mannen (beginnende bestuurders) dat betrokken is bij alcoholverkeersslachtoffers is veel groter (76%). Daarom mogen beginnende bestuurders minder alcohol in hun bloed hebben.

▼ **Afb. 17** Percentage jonge mannen betrokken bij verkeersongevallen.

Jonge mannen als percentage van de bevolking Aandeel jonge mannen betrokken bij alcoholverkeersslachtoffers in Nederland



Legenda:

- jonge mannen 18 t/m 24 jaar
- overige bevolking

De eerste vijf jaar dat je in het bezit bent van een rijbewijs, word je gezien als een beginnend bestuurder. Voor een beginnend bestuurder is een alcoholpromillage van 0,2 toegestaan.

De formule voor het berekenen van het alcoholpromillage is als volgt:

$$\text{alcoholpromillage} = (a \times 10) / (g \times r) - (u - 0,5) \times (g \times 0,002)$$

a = aantal glazen

g = lichaamsgewicht

r = bij mannen 0,7 en bij vrouwen 0,5

u = het aantal uren vanaf het eerste glas

- 2 Ruud is 19 jaar en weegt 66 kg. Hij heeft bij het uitgaan twee glazen alcohol gedronken en wil graag weten of hij nu nog auto mag rijden. Het eerste glas nam hij drie uur geleden. Bepaal met behulp van de formule of Ruud nu auto zou mogen rijden.

Invullen geeft: $(2 \times 10) / (66 \times 0,7) - (3 - 0,5) \times (66 \times 0,002) = 0,1$ promille. Dit is minder dan het toegestane alcoholpromillage. Ruud mag nu dus wel autorijden.

- 3 Stel dat Ruud een volgende keer sneller na het drinken van alcohol auto wil gaan rijden. Zal het alcoholpromillage dan hetzelfde zijn? Zo niet, zal het dan lager of hoger zijn?

Het alcoholpromillage zal hoger zijn.

- 4 Waardoor verandert het alcoholpromillage na enige tijd?





De alcohol wordt in het lichaam afgebroken (door de lever).

- 5 Een standaardglas alcohol bevat ongeveer 12 mL alcohol. Bekijk afbeelding 18.

Leg uit dat een flesje bier meer alcohol bevat dan een standaardglas whisky of andere sterkedrank.

Een flesje bier heeft een veel grotere inhoud en bevat daardoor meer alcohol dan een standaardglas. Een flesje bier bevat $(330 \text{ mL} \times 0,05 =)$ 16,5 mL alcohol. Een glas sterkedrank bevat $(35 \text{ mL} \times 0,35 =)$ 12,25 mL alcohol.

▼ Afb. 18 Hoeveelheid alcohol per glas.

	Glas bier	Flesje bier	Glas wijn	Glas sterkedrank
				
Inhoud glas	250 mL	330 mL	100 mL	35 mL
Percentage alcohol	5%	5%	12%	35%
Hoeveelheid alcohol	12,5 mL	16,5 mL	12 mL	12,25 mL

opdracht 30

Mensen bij wie een arm of been is geamputeerd, voelen vaak pijn in het lichaamsdeel dat er niet meer is. Dat heet *fantoempijn*.

- 1 Welke typen zenuwcellen zijn betrokken bij het versturen van pijnsignalen van een zintuig naar de hersenen?

Gevoelszenuwcellen en schakelcellen.

- 2 In welk deel van het zenuwstelsel word je je van pijn bewust: in de grote hersenen, de kleine hersenen, de hersenstam, de zenuwen of het ruggenmerg?

In de grote hersenen.

- 3 Leg uit waardoor fantoempijn wordt veroorzaakt.

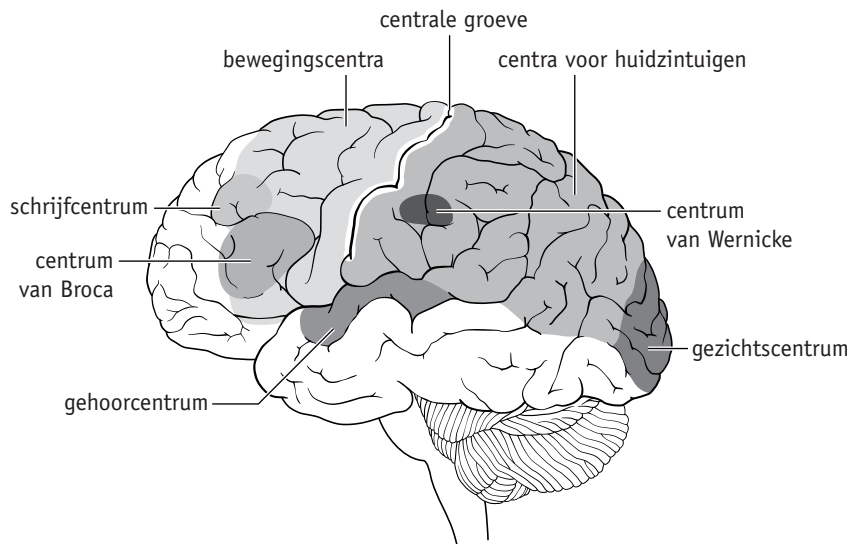
Als bij iemand een arm of been is geamputeerd, kunnen er via de doorgesneden zenuwen en schakelcellen toch impulsen aankomen in de gevoelscentra die normaal gesproken met deze lichaamsdelen in verbinding staan. Hierdoor kan men het gevoel krijgen pijn te hebben in het deel dat er niet meer is.

PLUS

opdracht 31

Een mens heeft twee spraakcentra in de hersenen: het centrum van Wernicke dat behoort tot de gevoelscentra en het centrum van Broca dat behoort tot de bewegingscentra (zie afbeelding 19). Lees de context 'Taalstoornis' (zie afbeelding 20). Hierin staan twee verschillende spraakstoornissen.

▼ **Afb. 19** De ligging van enkele hersencentra.



▼ **Afb. 20**

Taalstoornis

Afasie is een spraakstoornis. Lisanne heeft een bepaalde vorm van afasie, waardoor zij in een soort telegramstijl praat. De handicap is ontstaan door hersenletsel als gevolg van een motorongeluk. De beschadiging ligt vooral in een van haar spraakcentra. In dit spraakcentrum worden de spraakbewegingen van tong, kaak en lippen gecoördineerd. Lisanne kan gelukkig nog wel goed

lezen en zij begrijpt ook goed wat er wordt gezegd. Anet heeft een hersenbloeding gehad en heeft een andere vorm van afasie. Anet begrijpt niet wat er tegen haar wordt gezegd. Ze kan woorden technisch goed uitspreken, ze spreekt vloeiend en in een hoog tempo, maar de zinnen die ze uitspreekt, hebben geen betekenis voor haar.



Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In welk spraakcentrum heeft Lisanne een beschadiging opgelopen? En in welk spraakcentrum heeft Anet een beschadiging opgelopen?

Vul de tabel in.

- Kies bij 1 uit: *begrijpen van taal – spreken van taal.*
- Kies bij 2 uit: *van hersenen naar spieren – van zintuigen naar hersenen.*
- Kies bij 3 uit: *bewegingscentrum – gevoelscentrum.*
- Kies bij 4 uit: *centrum van Broca – centrum van Wernicke.*

Vraag	Lisanne	Anet
1 Heeft moeite met	<i>spreken van taal</i>	<i>begrijpen van taal</i>
2 Impulsen zijn verstoord in de richting	<i>van hersenen naar spieren</i>	<i>van zintuigen naar hersenen</i>
3 Type hersencentrum dat verstoord is	<i>bewegingscentrum</i>	<i>gevoelscentrum</i>
4 Beschadigd spraakcentrum	<i>centrum van Broca</i>	<i>centrum van Wernicke</i>

- 2 Wanneer Lisanne niet uit haar woorden kan komen, schrijft ze dingen op. Door vervolgens te lezen wat ze heeft opgeschreven, kan ze wel uitspreken wat ze dacht. Via welke hersencentra verlopen de impulsen? Vul de volgende zinnen aan. Kies uit: *bewegingscentrum – centrum van Wernicke – gezichtscentrum – schrijfcentrum.*

Door woorden op te schrijven, verplaatst Lisanne de impulsen naar het *schrijfcentrum*.

Bij het lezen komen de woorden binnen in het *gezichtscentrum* en worden ze verstuurd naar het *centrum van Wernicke*. Hiervandaan worden de impulsen naar het *bewegingscentrum* geleid, zodat ze de woorden kan uitspreken.