

# 5 De weg die impulsen afleggen

## KENNIS

### opdracht 32

Je schrijft een opstel. Je ziet plotseling dat je pen vlekt en pakt snel een andere pen. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Is deze handeling een bewuste reactie of een reflex? Leg je antwoord uit.

*Een bewuste reactie. Deze handeling treedt op nadat je hebt gezien dat de eerste pen vlekt. Deze handeling is geen vaste reactie op het zien van de vlekken.*

- 2 Beschrijf in ten minste zes stappen de weg waarlangs impulsen worden voortgeleid bij deze handeling.

*Zintuigcellen in de ogen → gevoelszenuwcellen → schakelcellen in de hersenstam → gevoelscentra in de grote hersenen → bewegingscentra in de grote hersenen → schakelcellen in de kleine hersenen, de hersenstam en het ruggenmerg → bewegingszenuwcellen → armspieren.*

- 3 Noem twee functies van de grote hersenen bij deze handeling.

*– Impulsen verwerken die afkomstig zijn van zintuigcellen in de ogen.  
– Impulsen laten ontstaan die leiden tot het samentrekken van de armspieren.*

- 4 Wat is de functie van de kleine hersenen bij deze handeling?

*Alle bewegingen coördineren.*

- 5 Wat is de functie van de hersenstam bij deze handeling?

*Impulsen geleiden naar de grote hersenen toe en van de grote hersenen weg.*

### ▼ Afb. 21 Omkeerreflex bij een kat.



### opdracht 33

Katten die van een grote hoogte vallen, kunnen door de omkeerreflex op hun pootjes terecht komen (zie afbeelding 21). Het evenwichtsorgaan speelt bij deze reflex een belangrijke rol. Tijdens de val worden vanuit het evenwichtsorgaan impulsen via het centrale zenuwstelsel naar de spieren geleid die het lichaam omkeren. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat is een reflex?

*Een vaste, snelle, onbewuste reactie op een bepaalde prikkel.*

- 2 Vier delen van het zenuwstelsel zijn: bewegingszenuwcellen – gevoelszenuwcellen – grote hersenen – ruggenmerg. Door welke drie van deze delen worden de impulsen geleid die de omkeerreflex veroorzaken? En in welke volgorde?

*Gevoelszenuwcellen → ruggenmerg → bewegingszenuwcellen.*

## TOEPASSING EN INZICHT

## opdracht 34

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat is een reflexboog?

*De weg die impulsen afleggen bij een reflex.*

- 2 Iemand trapt op een punaise (zie afbeelding 22). Tijdens de reflex die daarop volgt, wordt het been omhooggetrokken. Beschrijf de reflexboog waarlangs de impulsen worden voortgeleid bij deze reflex.

Zintuigcellen in de voet → *gevoelszenuwcellen* →  
*schakelcellen in het ruggenmerg* →  
*bewegingszenuwcellen* → *beenspieren.*

- 3 Je klasgenoot gooit iets naar jou. In een reflex duik je weg. Dan zie je dat het maar een leeg kartonnen bekertje is. Reflexen dienen onder andere om het lichaam te beschermen tegen gevaar. Hoe kan het dat er in deze situatie een reflex optreedt terwijl er geen gevaar is?

*Eerst vindt de reflex plaats. Daarna word je je pas bewust van de prikkel en merk je dat er geen gevaar is.*

- ▼ **Afb. 22** Reactie op een punaise in de voet.



## opdracht 35

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Het knipperen met de ogen wordt de *ooglidreflex* genoemd. Deze reflex kan bijvoorbeeld optreden als iemand een slaande beweging naar je ogen maakt. Wat is in dit geval de functie van de ooglidreflex?

*De ogen beschermen tegen beschadiging.*

- 2 De ooglidreflex kan ook optreden als de buitenste laag van de ogen te droog wordt. De zenuwuiteinden in de buitenste laag van het oog worden dan geprikkeld. Van welk type zenuwcellen maken deze zenuwuiteinden deel uit?

*Van gevoelszenuwcellen.*

- 3 De impulsen die de ooglidreflex laten optreden, worden door een bepaald deel van het centrale zenuwstelsel geleid. Welk deel van het centrale zenuwstelsel is dit?

*De hersenstam.*

- 4 De ooglidreflex treedt ook op wanneer je voor het eerst contactlenzen in doet. Na enig oefenen treedt de reflex niet meer op. Leg uit hoe dit komt.

*Je hebt geleerd om de ooglidreflex (met behulp van de grote hersenen) te onderdrukken. Je doet dat door bewust je ogen open te houden.*

## opdracht 36

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context 'Dierenartsassistent' (zie afbeelding 23).

## ▼ Afb. 23

## Dierenartsassistent

Lieke is dierenartsassistent. Ze vertelt: 'Ik geef heel veel om dieren. Maar niet alleen voor mij zijn dieren heel belangrijk. Een deel van ons voedsel komt van dieren en veel mensen houden dieren als huisdier. Een dierenartsassistent zet zich in voor de gezondheid en het welzijn van deze dieren. De opleiding die ik heb gevolgd, is een mbo-opleiding op niveau 3.

Ik vind mijn werk heel afwisselend. Ik ontvang de huisdieren en hun baasjes, verwerk gegevens in de administratie en geef voorlichting over bijvoorbeeld medicijngebruik. Daarnaast assisteer ik de dierenarts. Bij operaties bereid ik de operatiekamer voor en geef ik instrumenten aan. Ook stel ik de dieren op hun gemak, bijvoorbeeld wanneer ze worden verdoofd. Vaak moet een dier plaatselijk of geheel worden verdoofd. Werken met dieren is in dit opzicht wel heel bijzonder. Een dier kan niet aangeven wat het voelt.'



- 1 Geef aan wat voor jou van toepassing is.  
Het beroep dierenartsassistent lijkt mij WEL / NIET leuk, omdat:

*Eigen antwoord.*

- 2 Door een narcose (een gehele verdoving) raakt een dier volledig buiten bewustzijn. Hierdoor voelt het geen pijn meer. Ook kunnen bij een narcose de spieren worden verslapt.  
Welke typen zenuwcellen geleiden door een narcose geen impulsen meer?

*Bewegingszenuwcellen, gevoelszenuwcellen en schakelcellen.*

- 3 De kat Simba wordt voor een operatie onder narcose gebracht. Tijdens de operatie wordt hij kunstmatig beademd.  
Leg uit waardoor de kat onder narcose zelf niet goed kan ademen.

*De kat kan door de verdoving zijn (ademhalings)spieren niet goed gebruiken.*

## opdracht 37

Jeroen heeft zich in zijn vinger gesneden. Bij het hechten van de snee wordt zijn vinger plaatselijk verdoofd.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Een plaatselijke verdoving is de meest gebruikelijke vorm van verdoven bij het hechten van wonden.  
Uitlopers van zenuwcellen op de plaats van de verdoving geleiden dan geen impulsen meer naar het centrale zenuwstelsel.  
Hoe heten die zenuwcellen?

*Gevoelszenuwcellen.*

- 2 Is het mogelijk dat Jeroen tijdens de behandeling zijn hand in een reflex terugtrekt? Leg je antwoord uit.

*Nee*....., want *er kunnen geen impulsen via gevoelszenuwcellen naar het ruggenmerg worden geleid.*

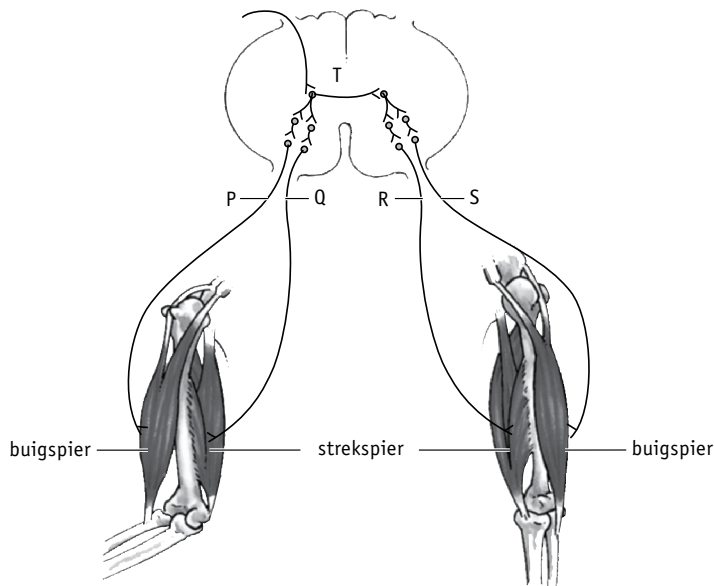
- 3 Is het mogelijk dat Jeroen tijdens de behandeling zijn hand bewust terugtrekt? Leg je antwoord uit.

*Ja*....., want *er kunnen wel impulsen vanuit de grote hersenen via het ruggenmerg en bewegingszenuwcellen naar de armspieren worden geleid. (De bewegingszenuwcellen zijn niet uitgeschakeld.)*

### opdracht 38

Een meisje raakt met de vingers van haar rechterhand een scherp voorwerp aan. In een reflex trekt zij haar rechterhand terug. Dit gebeurt doordat de buigspier in haar rechterarm zich samentrekt. Door dezelfde reflex strekt zij vrijwel tegelijkertijd haar linkerarm. Dit gebeurt doordat de strekspier in haar linkerarm zich samentrekt. We noemen deze reflex een *terugtrek-strekreflex*. In afbeelding 24 is een aantal zenuwverbindingen tussen het ruggenmerg en de rechter- en linkerarm schematisch getekend. Met P, Q, R en S zijn bewegingszenuwcellen aangegeven. Elke zenuwcel is in enkelvoud getekend. In werkelijkheid zijn er veel zenuwcellen bij deze reflex betrokken.

▼ **Afb. 24** Reflexboog armbuigspier en strekspier.



Streek de foute woorden en letters door.

Welke arm in de tekening is de rechterarm?	de arm die LINKS / <del>RECHTS</del> is getekend
Welke spier moet zich aanspannen om de rechterarm te buigen?	de ARMBUIGSPIER / <del>ARMSTREKSPIER</del>
Via welk van de getekende bewegingszenuwcellen worden impulsen voortgeleid die het terugtrekken van de rechterhand tot gevolg hebben?	Via bewegingszenuwcel: P / Q / <del>R</del> / S
Via welk van de getekende bewegingszenuwcellen worden impulsen voortgeleid die het strekken van de linkerarm tot gevolg hebben?	Via bewegingszenuwcel: <del>P</del> / Q / R / S
Worden bij deze terugtrek-strekreflex impulsen via zenuwverbinding T voortgeleid?	JA / <del>NEE</del>

## opdracht 39

Op de afdeling neurologie worden aandoeningen aan het zenuwstelsel behandeld. Door een zwaar ongeval is bij een patiënt een dwarslaesie opgetreden ter hoogte van de halswervels. Bij een dwarslaesie is het ruggenmerg beschadigd. Hierdoor kan het ruggenmerg geen impulsen meer geleiden van en naar zenuwen beneden het beschadigde deel.

In afbeelding 9 van je handboek zie je hoe zenuwen van romp en ledematen zijn aangesloten op het centrale zenuwstelsel.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Kan deze patiënt nog impulsen geleiden van de hersenen naar zenuwen boven het beschadigde deel? En naar zenuwen beneden het beschadigde deel?

*De patiënt kan alleen nog impulsen geleiden van de hersenen naar zenuwen boven het beschadigde deel.*

- 2 Van welk type zenuwcellen zijn de uitlopers beschadigd bij een dwarslaesie: van gevoelszenuwcellen, bewegingszenuwcellen of schakelcellen?

*Van schakelcellen.*

- 3 Kan deze patiënt zijn romp en ledematen nog bewegen? Leg je antwoord uit.

*Nee....., want het ruggenmerg kan geen impulsen meer geleiden (van de hersenen) naar de bewegingszenuwen van de romp en ledematen.*

- 4 Kan deze patiënt nog iets voelen in zijn ledematen? Leg je antwoord uit.

*Nee....., want het ruggenmerg kan geen impulsen meer geleiden van de gevoelszenuwen van de romp en ledematen (naar de hersenen).*

- 5 Leg uit hoe het kan dat deze patiënt zijn benen nog wel kan bewegen in een reflex.

*Een reflex verloopt via een reflexboog. Het deel van het ruggenmerg waar zich de reflexbogen van de benen bevinden, is niet beschadigd.*