

3 Het ruggenmerg

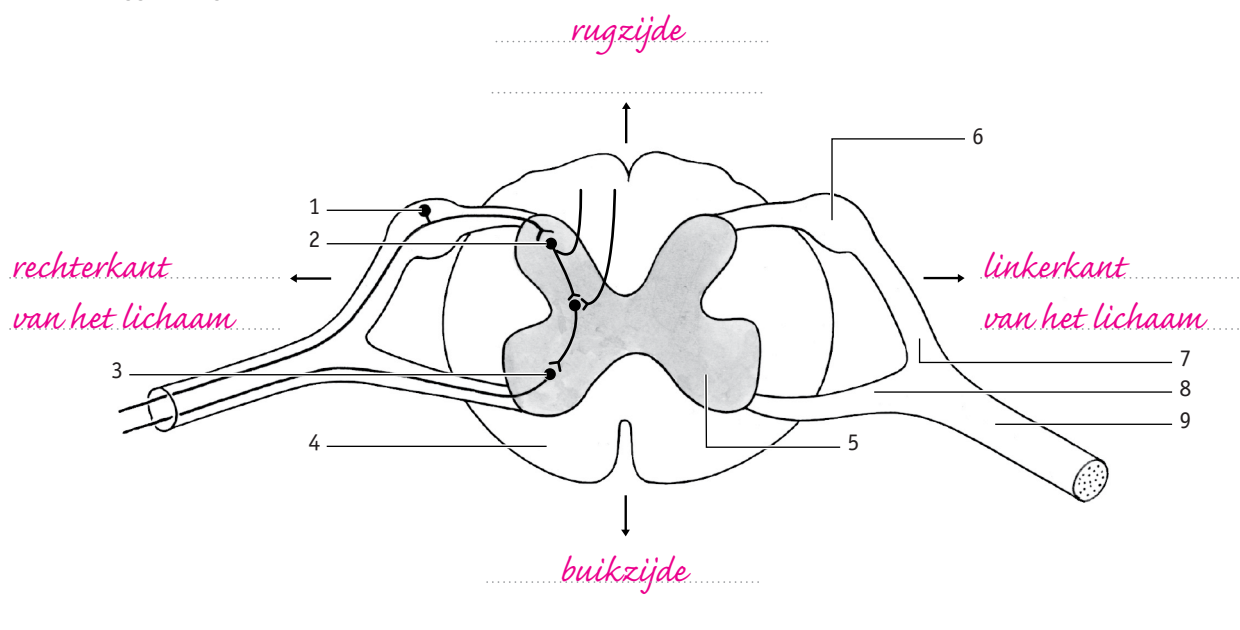
KENNIS

opdracht 16

In afbeelding 8 zie je een schematische tekening van een dwarsdoorsnede van het ruggenmerg met aansluitende zenuwen. Zenuwcellen worden vaak schematisch getekend op de manier zoals in deze afbeelding is gedaan.

- Noteer de namen van de genummerde delen.
- Geef bij de pijlen de richting aan. Kies uit: *buikzijde* – *linkerkant van het lichaam* – *rechterkant van het lichaam* – *rugzijde*.

▼ **Afb. 8** Ruggenmerg (schematisch).



- 1 = *(cellichaam van een.) gevoelszenuwcel*
- 2 = *(cellichaam van een.) schakelcel*
- 3 = *(cellichaam van een.) bewegingszenuwcel*
- 4 = *witte stof*
- 5 = *grijze stof*
- 6 = *zenuwknop*
- 7 = *gevoelszenuw*
- 8 = *bewegingszenuw*
- 9 = *gemengde zenuw*

opdracht 17

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waar liggen de cellichamen van gevoelszenuwcellen?

In zenuwknopen vlak bij het ruggenmerg.

- 2 Waar liggen de cellichamen van schakelcellen en bewegingszenuwcellen: in de grijze stof of in de witte stof?

In de grijze stof.

- 3 Waar komen in het ruggenmerg de impulsen aan die afkomstig zijn van zintuigen: aan de rugzijde of aan de buikzijde?

Aan de rugzijde.

- 4 Waar verlaten impulsen het ruggenmerg: aan de rugzijde of aan de buikzijde?

Aan de buikzijde.

TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 18

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context 'Jeuk? Krabben helpt!' (zie afbeelding 9).

▼ Afb. 9

Jeuk? Krabben helpt!

Jeuk is niet leuk en krabben helpt. Dat wisten we al, maar hoe het komt dat krabben bij jeuk helpt, was nog niet bekend. Wetenschappers van de Universiteit van Minnesota hebben een tipje van de sluier opgelicht.

Wanneer apen zich krabben, worden impulsen in uitlopers van zenuwcellen in het ruggenmerg niet meer voortgeleid naar de hersenen. De onderzoekers deden deze ontdekking door uitlopers van zenuwcellen bij apen van heel kleine elektroden te voorzien. Zo konden ze meten of er impulsen naar de hersenen werden geleid. Daarna spotten ze bij de apen een jeukend stofje in. Zodra de apen zich begonnen te krabben, verdwenen de impulsen.



- 1 In welke richting verlopen impulsen die het gevoel van jeuk veroorzaken: naar de hersenen, de spieren of de zintuigen?

Naar de hersenen.

- 2 Plaatsten de onderzoekers de elektroden in de witte stof of in de grijze stof van het ruggenmerg?

In de witte stof.

- 3 Tijdens het onderzoek vonden in het lichaam van de apen verschillende gebeurtenissen plaats.

Zet de gebeurtenissen in de juiste volgorde.

- 1 Bewegingszenuwcellen geleiden de impulsen naar de spieren.
- 2 De hersenen verwerken de impulsen: de aap voelt jeuk.
- 3 De hersenen reageren door het afgeven van impulsen aan het ruggenmerg.
- 4 De spieren reageren op de impulsen door zich aan te spannen: de aap krabt.
- 5 Een stofje veroorzaakt de prikkel jeuk.
- 6 Gevoelszenuwcellen geleiden de impulsen naar het ruggenmerg.
- 7 Schakelcellen in het ruggenmerg geleiden de impulsen naar bewegingszenuwcellen.
- 8 Schakelcellen in het ruggenmerg geleiden de impulsen naar de hersenen.
- 9 Zintuigen nemen de prikkel waar en zetten deze om in impulsen.

De juiste volgorde is: *5 - 9 - 6 - 8 - 2 - 3 - 7 - 1 - 4.*

- 4 Welke uitlopers geven de impulsen niet meer door aan de hersenen na krabben bij jeuk: de uitlopers van bewegingszenuwcellen, de uitlopers van gevoelszenuwcellen of de uitlopers van schakelcellen?

De uitlopers van schakelcellen.

- 5 De onderzoekers bekeken ook of krabben helpt tegen pijn. Dit blijkt niet zo te zijn. Waarom is het belangrijk dat pijnsignalen de hersenen altijd kunnen bereiken?

Zo kun je pijn waarnemen en kun je er (indien mogelijk) op reageren om het lichaam tegen de pijn te beschermen.

opdracht 19

Beantwoord de volgende vragen.

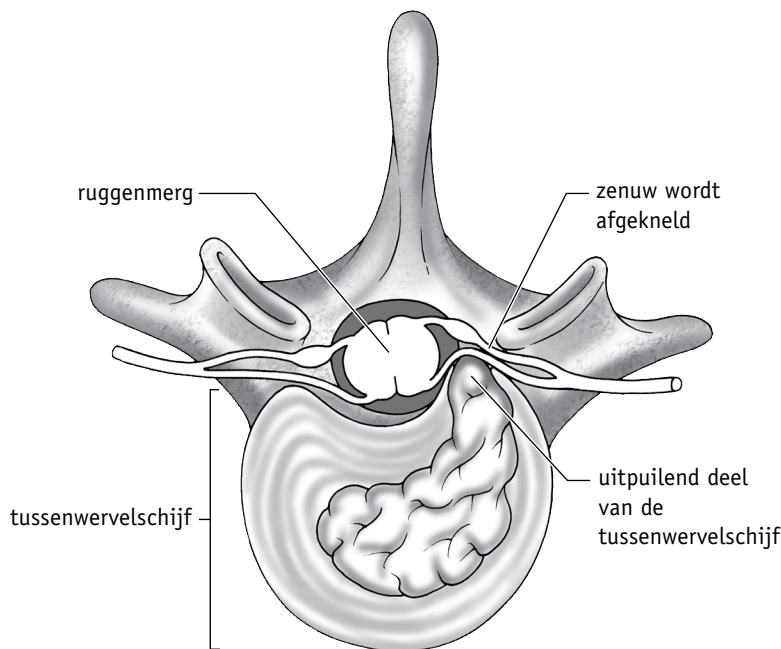
- 1 Bij een hernia kan een uitpuilend gedeelte van een tussenwervelschijf tegen een zenuw drukken (zie afbeelding 10). Soms kan een patiënt met een hernia een been moeilijk bewegen of kan een been verlamd raken, ook al komt er voldoende bloed in het been. Van welke typen zenuwcellen bevinden zich uitlopers in de zenuwen die worden bekneld?

Van gevoelszenuwcellen en bewegingszenuwcellen.

- 2 Leg uit waardoor een beknelling van een zenuw kan leiden tot verlamming van een beenspier.

De uitlopers van de bewegingszenuwcellen in deze zenuw kunnen (door het uitpuilend gedeelte van een tussenwervelschijf) worden afgekneld. Deze uitlopers kunnen geen impulsen meer voortgeleiden. Hierdoor kunnen de impulsen de beenspier niet meer bereiken. De beenspier raakt dan verlamd.

▼ **Afb. 10** Ruggenwervel met ruggenmerg en zenuwen.



opdracht 20

In afbeelding 11 zijn twee dwarsdoorsneden getekend van het ruggenmerg op verschillende hoogten in het lichaam.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welk verschil in de witte stof zie je bij de twee doorsneden?

Doorsnede 1 bevat meer witte stof dan doorsnede 2.

- 2 In welke twee richtingen worden in de witte stof van het ruggenmerg impulsen voortgeleid?

Van en naar de hersenen, dus omlaag en omhoog.

- 3 Welke doorsnede is gemaakt ter hoogte van een halswervel: doorsnede 1 of doorsnede 2? Leg je antwoord uit.

Doorsnede 1, want *in de hals bevat de doorsnede de meeste witte stof (daar bevat de witte stof meer uitlopers dan onderaan in de rug).*

- 4 Bekijk afbeelding 9 van je handboek.

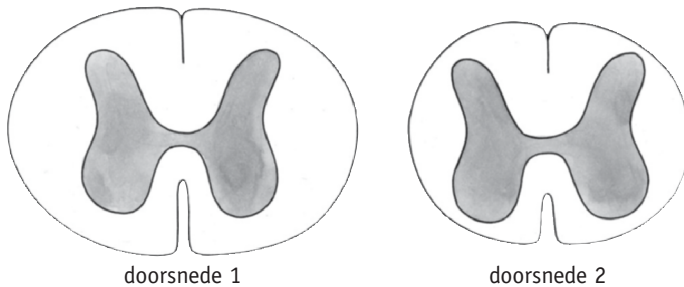
Waar zijn de meeste zenuwen verbonden met het ruggenmerg: onderaan in de rug of bovenaan in de hals?

Bovenaan in de hals.

- 5 Waar in de witte stof bevinden zich de meeste uitlopers van schakelcellen: in de hals of onderaan in de rug?

In de hals.

▼ **Afb. 11** Doorsnede van het ruggenmerg (schematisch).



opdracht 21

Bij operaties kan een patiënt worden verdoofd met behulp van een ruggenprik. Bij een ruggenprik wordt het verdovingsmiddel ingebracht in het wervelkanaal ter hoogte van de lendenwervels. Op de plaats van de verdoving kunnen zenuwen geen impulsen meer doorgeven aan het ruggenmerg en omgekeerd. Je bent dan nog wel bij bewustzijn. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welk type zenuwen kan nu geen impulsen meer doorgeven aan het ruggenmerg?

Gevoelszenuwen.

- 2 Kan een patiënt na een ruggenprik zijn been nog bewegen? Leg je antwoord uit.

Nee, de schakelcellen in het ruggenmerg kunnen geen impulsen meer doorgeven aan de bewegingszenuwcellen die de beenspieren aansturen.

- 3 Deze manier van verdoven kan niet worden gebruikt voor een operatie aan een arm. De verdoving zou dan hoger in het ruggenmerg moeten worden ingespoten. Dit zou niet alleen de arm verdoven, maar ook andere belangrijke organen.

Geef een voorbeeld van een belangrijk orgaan dat dan ook zou kunnen worden verdoofd.

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- De longen.

- Het hart.