

BerkelBike

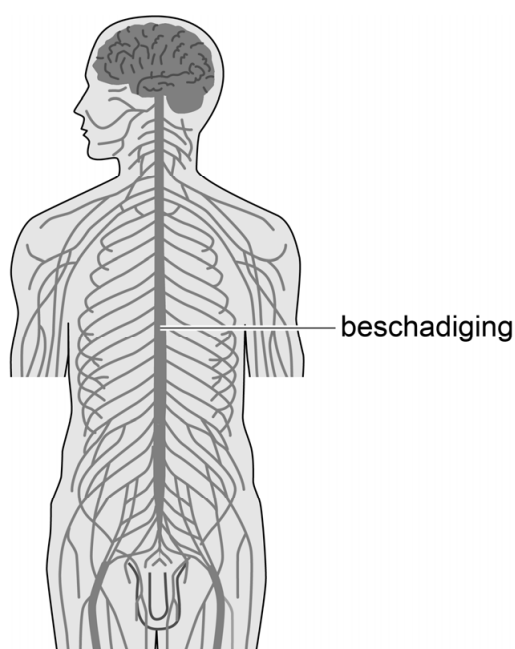
Door een auto-ongeluk is het ruggenmerg van Tobias dusdanig beschadigd dat hij zijn benen niet meer kan bewegen en voelen. Met de BerkelBike kan hij misschien toch weer fietsen.

De BerkelBike (afbeelding 1) – met een trapsysteem voor handen en benen – is in Nederland ontworpen voor mensen die net als Tobias de controle over hun benen kwijt zijn.

afbeelding 1



afbeelding 2



De kliniek waar Tobias revalideert, beveelt hem de BerkelBike aan om zijn beenspieren in conditie te houden. Afbeelding 2 laat zien op welke plaats bij Tobias de beschadiging van het ruggenmerg (dwarslaesie) is opgetreden.

Om gebruik te maken van een BerkelBike moeten de zenuwen van het ruggenmerg naar de beenspieren nog functioneren. Om dit te controleren test een arts de reflexen van de benen. Met een hamertje tikt zij tegen de kniepees van Tobias, waarna spieren in Tobias' dijbeen samentrekken.

1p 9 Verklaar waardoor de dwarslaesie geen effect heeft op de kniepeesreflex.

Voor een rit op de BerkelBike worden elektrodes op de huid van Tobias' benen geplakt. De elektrodes wekken impulsen op in de zenuwen die zijn beenspieren aansturen. De software van de fiets regelt de timing waardoor de spieren op het juiste moment samentrekken.

2p 10 In welk type zenuwcellen worden impulsen opgewekt door de elektrodes, zodat Tobias kan fietsen op de BerkelBike?

- A in motorische zenuwcellen van het animale zenuwstelsel
- B in motorische zenuwcellen van het autonome zenuwstelsel
- C in sensorische zenuwcellen van het animale zenuwstelsel
- D in sensorische zenuwcellen van het autonome zenuwstelsel

Tobias wil zijn spieren in conditie houden omdat hij hoopt ooit te genezen. Een dwarslaesie is nu nog niet te genezen omdat de beschadigde zenuwcellen niet vanzelf herstellen. Onderzoekers proberen nu ongedifferentieerde cellen van patiënten te laten uitgroeien tot zenuwcellen waarmee de beschadiging in het zenuwstelsel zou kunnen worden hersteld.

- 1p **11** Noteer de naam van ongedifferentieerde cellen.
- 1p **12** Waarin verschillen zenuwcellen van de ongedifferentieerde cellen?
- A Zenuwcellen hebben een ander genoom.
 - B Zenuwcellen hebben een ander genotype.
 - C Zenuwcellen hebben een ander karyotype.
 - D Zenuwcellen hebben een andere genexpressie.

Bij zenuwen die buiten het ruggenmerg en de hersenen liggen, kunnen kleine beschadigingen wel worden hersteld. Onderzoekers ontdekten dat de cellen die de axonen omhullen, bij beschadiging groeistimulerende eiwitten produceren. Deze eiwitten stimuleren het herstel van de beschadigde axonen.

- 2p **13** Hoe heten de cellen die deze groeistimulerende eiwitten maken? En bevinden deze cellen zich in het centraal of in het perifeer zenuwstelsel?

	naam	plaats
A	cellen van Schwann	centraal zenuwstelsel
B	cellen van Schwann	perifeer zenuwstelsel
C	schakelcellen	centraal zenuwstelsel
D	schakelcellen	perifeer zenuwstelsel