

## Stamceldonatie

Voetballer Lennart Thy miste een wedstrijd van zijn club VVV-Venlo tegen PSV omdat hij in het ziekenhuis verbleef voor een stamceldonatie. Na het zien van het nieuwsitem over Lennart Thy overweegt Paul om ook stamceldonor te worden.

De gedoneerde stamcellen worden gebruikt voor de behandeling van leukemie. Leukemie is een aandoening waarbij de productie van witte bloedcellen ontregeld is. Voor de stamcelbehandeling bij leukemie worden eerst de beenmergcellen van de patiënt gedood door middel van chemotherapie. Daarna worden gezonde beenmergstamcellen van een geschikte donor bij de patiënt ingebracht.

Nadat de beenmergcellen gedood zijn, moet de patiënt in een steriele kamer verblijven en wordt het bezoek beperkt om infecties te voorkomen. Het afweersysteem van de patiënt werkt dan namelijk niet goed.

- 1p 22 Verklaar dat het afweersysteem niet goed werkt doordat de beenmergcellen gedood zijn.

Hieronder staan eigenschappen die een lichaamscel kan hebben.

- 1 bevat mitochondriën
- 2 kan zich differentiëren
- 3 produceert eiwitten

- 2p 23 Schrijf de nummers 1, 2 en 3 onder elkaar en noteer erachter of een stamcel de betreffende eigenschap **wel** of **niet** heeft.

Paul meldt zich aan als stamceldonor. Hij krijgt een steriel wattenstaafje thuisgestuurd waarmee hij wat wangslimvlies verzamelt. Als hij dit heeft teruggestuurd voor DNA-onderzoek, hoeft Paul voorlopig niets meer te doen. Hij zal worden opgeroepen als zijn stamcellen nodig zijn.

- 1p 24 Verklaar waarom de cellen uit het wangslimvlies net zo bruikbaar zijn voor het DNA-onderzoek als cellen uit Pauls beenmerg.

Paul is geschikt als stamceldonor als de HLA-eiwitten op zijn cellen voldoende overeenkomen met die van de ontvangende patiënt. HLA-eiwitten zijn aanwezig op bijna alle lichaamscellen. Deze eiwitten zorgen ervoor dat het afweersysteem de lichaamscellen als lichaamseigen herkent. Op chromosoom 6 liggen zes genen dicht bij elkaar, die elk voor een verschillend HLA-eiwit coderen. Van elk HLA-gen zijn vele allelen bekend. Alle allelen van deze zes genen die bij iemand aanwezig zijn, komen in gelijke mate tot expressie. Hierdoor is de kans heel klein dat twee niet-verwante personen dezelfde HLA-eiwitten hebben.

Over HLA-genen worden drie uitspraken gedaan:

- 1 Er zijn multiple allelen voor elk HLA-gen.
- 2 Bij elk HLA-gen is een van de allelen dominant.
- 3 De HLA-genen erven gekoppeld over.

2p **25** Schrijf de nummers 1, 2 en 3 onder elkaar en noteer erachter of de betreffende uitspraak **juist** of **onjuist** is.

Met het wangslimvliesmonster wordt bepaald welke allelen Paul heeft van de zes HLA-genen. Deze allelen worden vergeleken met de HLA-allelen van patiënten uit de database. Om stamcellen te kunnen doneren moet er een match zijn tussen de stamceldonor en de ontvangende patiënt.

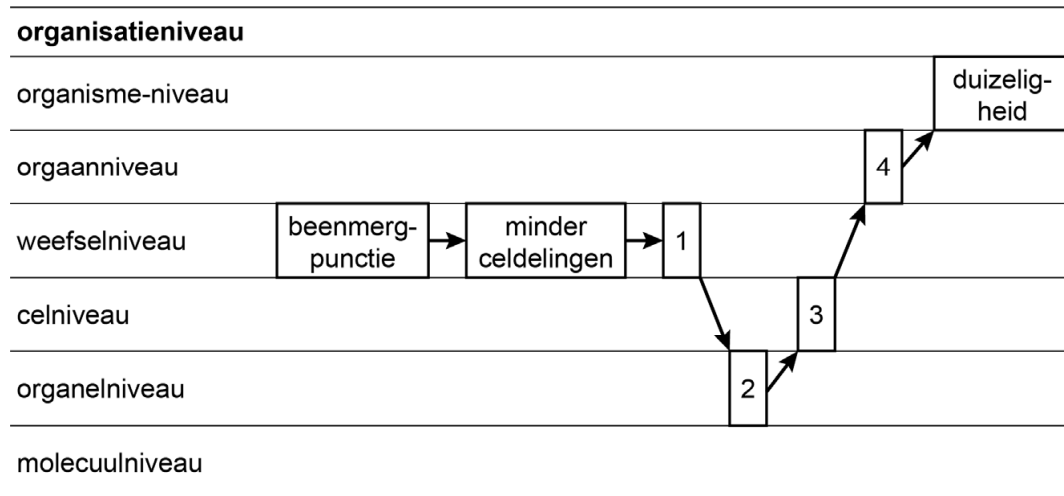
Bij een ideale match zijn alle allelen hetzelfde.

1p **26** Wat is het aantal allelen dat dan overeenkomt tussen donor en ontvangende patiënt?

- A 2
- B 6
- C 12
- D 36

Twee maanden nadat Paul zijn wattenstaafje heeft opgestuurd, wordt hij opgeroepen om stamcellen te doneren. Een manier om stamcellen af te nemen is een beenmergpunctie. Na de beenmergpunctie is de productie van rode bloedcellen bij de donor tijdelijk iets verlaagd, waardoor klachten als vermoeidheid en duizeligheid kunnen ontstaan. De duizeligheid is een verschijnsel dat zich afspeelt op organisme-niveau en kan worden verklaard door processen die zich afspelen op lagere organisatieniveaus. Dit is schematisch weergegeven in afbeelding 1. Dit schema is nog niet compleet.

**afbeelding 1**



De volgende processen moeten nog in dit schema worden ingevuld:

- P verlaagde aerobe dissimilatie die leidt tot verminderde ATP-productie
- Q het bloed transporteert minder zuurstof
- R verstoorde communicatie tussen hersengebieden
- S verstoorde impulsgeleiding

2p 27 Schrijf de nummers 1 tot en met 4 onder elkaar en noteer de letter van het bijbehorende proces erachter.

Bij Paul wordt een andere methode toegepast om stamcellen te verkrijgen. Hij krijgt via een injectie een groeifactor (G-CSF) toegediend die de stamcellen in het beenmerg stimuleert om te gaan delen. Ook stimuleert G-CSF de migratie van stamcellen naar de bloedbaan. Daardoor kunnen na vijf dagen stamcellen worden verkregen uit zijn bloed.

De werking van G-CSF komt overeen met de werking van een bepaalde groep stoffen.

1p 28 Welke groep stoffen is dat?

- A enzymen
- B hormonen
- C neurotransmitters
- D receptoren