

## Levertransplantatie

Jan heeft een infectie met het hepatitis C-virus gehad, waardoor zijn lever chronisch ontstoken is. Dit heeft geleid tot de vorming van littekenweefsel. Omdat zijn leverfunctie sterk is afgenomen, komt hij in aanmerking voor een levertransplantatie.

Het hepatitis C-virus is een RNA-virus dat hoofdzakelijk wordt overgedragen via bloed-bloedcontact.

De chronische hepatitis C-infectie werd bij Jan aangetoond met behulp van bloedonderzoek. Bij dit bloedonderzoek werd gezocht naar antistoffen tegen hepatitis C.

- 2p 26 Welke cellen produceren antistoffen? En behoren deze cellen tot de aangeboren (aspecifieke) afweer of tot de verworven (specifieke) afweer?

	<u>productie antistoffen</u>	<u>afweer</u>
A	cytotoxische T-cellen	aangeboren
B	cytotoxische T-cellen	verworven
C	plasmacellen	aangeboren
D	plasmacellen	verworven
E	T-helpercellen	aangeboren
F	T-helpercellen	verworven

Door de chronische ontsteking van Jans lever zijn veel levercellen beschadigd geraakt en vervolgens afgestorven. Op deze plaatsen is littekenweefsel ontstaan. Door de vorming van littekenweefsel sterven ook steeds meer niet-geïnfecteerde cellen. Deze toestand van de lever wordt levercirrose genoemd. Omdat de leverfunctie bij Jan hierdoor te veel is afgenomen, is een levertransplantatie nodig.

- 1p 27 Wat zal een direct gevolg zijn van een slechte leverwerking?
- A De afbraak van bloedcellen neemt toe.
  - B De productie van insuline neemt af.
  - C De vertering van koolhydraten gaat minder snel.
  - D De vorming van ureum neemt af.

Voordat Jan een nieuwe lever krijgt, is het belangrijk dat hij helemaal genezen is van hepatitis C. Hij krijgt daarom een behandeling met het medicijn Sofosbuvir. Dit medicijn bevat nucleotiden die op uracil lijken. Als die nucleotiden worden ingebouwd tijdens de vorming van RNA, kan er geen nieuw nucleotide meer aan worden gekoppeld. Het RNA kan dan dus niet langer worden. Jan neemt Sofosbuvir als pil in.

Over de behandeling met Sofosbuvir worden de volgende uitspraken gedaan:

- 1 Door Sofosbuvir worden er minder eiwitten geproduceerd.
- 2 Door Sofosbuvir wordt de vorming van erfelijk materiaal voor nieuwe hepatitis C-virussen verhinderd.
- 3 De nucleotiden uit Sofosbuvir moeten eerst worden verteerd om te kunnen worden opgenomen.

2p **28** Schrijf de nummers 1, 2 en 3 onder elkaar en noteer erachter of de betreffende uitspraak **juist** of **onjuist** is.

Er is een donorlever voor Jan beschikbaar gekomen, maar deze is niet in goede staat. Vincent de Meyer, transplantatiearts van het Universitair Medisch Centrum Groningen, heeft een methode om de kwaliteit van een slechte donorlever te verbeteren. Eerst koppelt hij de bloedvaten van de lever aan een machine en plaatst hij de lever in een bak met een koude (4 tot 12 °C), zuurstofrijke spoelvloeistof. Via de bloedvaten wordt deze vloeistof door de lever gepompt. Na een uur wordt de vloeistof langzaam opgewarmd tot 37 °C. Ondertussen wordt de werking van de lever regelmatig gecontroleerd. De afbraak van melkzuur in de lever wordt gecontroleerd door de pH te meten van de spoelvloeistof die uit de lever stroomt. Ook wordt gemeten hoeveel gal de lever produceert.

1p **29** Noteer bij welk celproces het melkzuur is ontstaan.

De zuurstof in de spoelvloeistof is bedoeld om een bepaald celorganel in de levercellen aan het werk te zetten. Dit celorganel produceert dan een energierijke stof die nodig is om de celprocessen in andere delen van de cel te laten verlopen.

2p **30** – Noteer de naam van dit celorganel.  
– Noteer de naam van deze energierijke stof.

1p **31** Door het opwarmen verlopen de celprocessen in de lever steeds sneller. Verklaar dit.

Gal heeft een belangrijke functie bij de spijsvertering.

- 2p 32 Wat is de functie van gal? En aan welk deel van het spijsverteringskanaal wordt gal afgegeven?

	<u>functie gal</u>	<u>afgifte aan</u>
A	emulgeren van vetten	maag
B	emulgeren van vetten	twaalfvingerige darm
C	emulgeren van vetten	dikke darm
D	verteren van vetten	maag
E	verteren van vetten	twaalfvingerige darm
F	verteren van vetten	dikke darm

Helaas lukt het De Meyer niet om de kwaliteit van de donorlever voldoende te verbeteren. Daarom besluit hij deze lever niet te transplanteren. Het is echter ook mogelijk om een deel van de lever van een levende donor te transplanteren. Jans zoon Marco wil graag donor zijn voor zijn vader. Maar dan moeten Jan en Marco wel dezelfde bloedgroep hebben.

Het AB0-bloedgroepsysteem heeft de autosomale allelen  $I^A$ ,  $I^B$  en  $i$ . Bij bloedgroep 0 hoort het genotype  $ii$ .

Vader Jan heeft bloedgroep AB. Het genotype van de moeder van Marco is  $I^B i$ . Marco's bloedgroep is nog niet bekend.

- 2p 33 Hoe groot is de kans dat Marco bloedgroep AB heeft op basis van deze gegevens? Licht je antwoord toe met een kruisingstabel.

Uit bloedonderzoek blijkt dat Marco's bloedgroep ook AB is. Om te controleren of de lever van Marco gezond is, wordt een leverbiopt genomen: met een naald wordt wat leverweefsel afgenomen voor onderzoek.

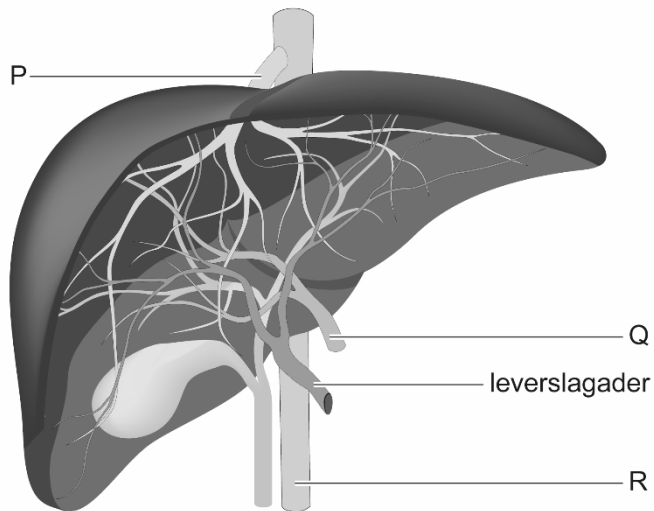
Tijdens de biopsie moet Marco maximaal uitademen.

- 2p 34 Welke spieren moet hij hiervoor aanspannen?

- A alleen bepaalde tussenribspieren
- B alleen de buikspieren
- C alleen het middenrif
- D bepaalde tussenribspieren en de buikspieren
- E bepaalde tussenribspieren en het middenrif
- F de buikspieren en het middenrif

Marco's lever blijkt gezond en twee weken later vindt de transplantatie plaats. De lever van Jan wordt verwijderd en gelijktijdig wordt twee derde deel van Marco's lever verwijderd. Dit gedeelte wordt in het lichaam van Jan aangesloten op de galbuis en de bloedvaten van de lever. In twee tot drie maanden groeien de levers van Marco en Jan weer uit tot een normale grootte.

In de afbeelding van de lever zijn drie bloedvaten met letters aangegeven.



- 2p **35** Schrijf de letters P, Q en R onder elkaar en noteer de naam van het betreffende bloedvat erachter.

Jan moet vanwege de transplantatie de rest van zijn leven bepaalde medicijnen blijven slikken.

- 1p **36** Noteer de belangrijkste functie van deze medicijnen.