

## Ademtest bij het bepalen van lactose-intolerantie

Soms wordt een ademtest gebruikt om het vermoeden van het niet goed functioneren van het maag-darmstelsel al dan niet te bevestigen. De ademtest berust op een eenvoudig principe:

Nadat een patiënt zes uur niet gegeten en gedronken heeft, wordt een gelabelde teststof ingenomen. Deze teststof bevat bijvoorbeeld  $^2\text{H}$  (waterstof) in plaats van het normale  $^1\text{H}$ . De  $^2\text{H}$  isotoop is zwaarder en de aanwezige hoeveelheid ervan is gemakkelijk te meten. Afhankelijk van de werking van het maag-darmstelsel wordt de teststof of het afbraakproduct daarvan opgenomen in het bloed en via de uitgeademde lucht uitgescheiden.

Een voorbeeld van een ademtest is de lactose ademtest. Hierbij is de teststof met  $^2\text{H}$  gelabelde lactose (= melksuiker).

Sommige mensen maken geen lactase. Hierdoor wordt lactose niet verteerd en komt het in de dikke darm. De daar aanwezige bacteriën kunnen de lactose wel verteren en de verteringsproducten gebruiken voor hun eigen dissimilatie.

Hierbij komt onder andere  $^2\text{H}_2$  vrij. Dit wordt in het bloed opgenomen en via de longen uitgescheiden, waardoor je het via de ademtest kunt meten.

- 1p **12** Welke verteringsproducten ontstaan bij de beschreven vertering van lactose door de bacteriën?

Bij de dissimilatie door de dikke darmbacteriën komt waterstof vrij.

- 2p **13** Welke vorm of welke vormen van dissimilatie zal of zullen in deze bacteriën in de darm zeker voorkomen?
- A alleen aërobe dissimilatie
  - B alleen anaërobe dissimilatie
  - C zowel aërobe als anaërobe dissimilatie

Een waterstofmolecuul wordt via de dikke darm in het bloed opgenomen.

Het gaat via de kortste weg van de haarvaten in het dikke darmweefsel naar de haarvaten in het longweefsel, waar het  $^2\text{H}_2$ -molecuul het lichaam verlaat.

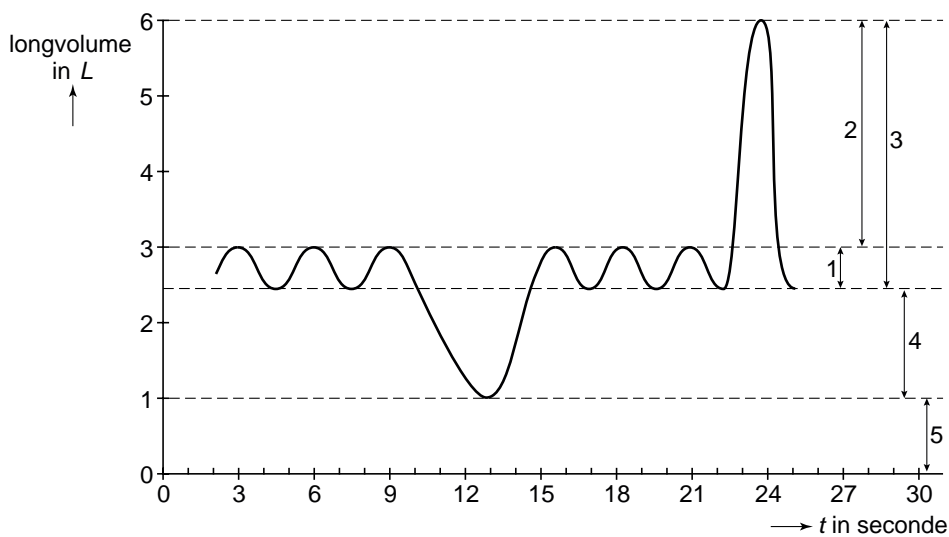
- 2p **14**
- Kan dit  $^2\text{H}_2$ -molecuul zijn waargenomen in de aorta?
  - Is dit  $^2\text{H}_2$  niet, of één of twee keer in het hart geweest?
- A Het kan niet in de aorta zijn waargenomen en niet in het hart zijn geweest.
  - B Het kan wel in de aorta zijn waargenomen, maar het is niet in het hart geweest.
  - C Het kan niet in de aorta zijn waargenomen en is één keer in het hart geweest.
  - D Het kan wel in de aorta zijn waargenomen en is één keer in het hart geweest.
  - E Het kan wel in de aorta zijn waargenomen en is twee keer in het hart geweest.

Tijdens het uitvoeren van de ademtest krijgt de patiënt die lactose-intolerant is, met  $^2\text{H}$  gelabelde lactose toegediend. De uitgeademde lucht wordt geanalyseerd op regelmatige tijdstippen, bijvoorbeeld om de 15 minuten gedurende 3 uur. Twee uur na de inname wordt de meeste  $^2\text{H}_2$  in de uitgeademde lucht gemeten. Op de uitwerkbijlage staat een assenstelsel.

- 2p 15 – Zet hierin uit hoe de  $^2\text{H}_2$ -concentratie in de uitgeademde lucht gedurende de drie uur veranderd.  
– Benoem de assen.

Het totale longvolume van de mens wordt in een aantal fracties (1 tot en met 5) opgesplitst, zie afbeelding 1.

**afbeelding 1**



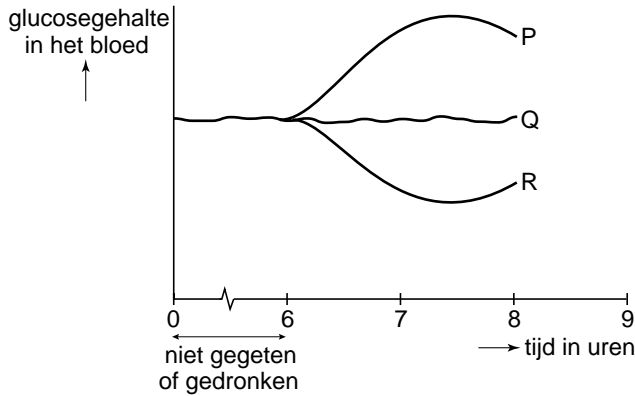
Gedurende dertig seconden wordt van de patiënt een respirogram opgenomen (zie afbeelding 1).

- 2p 16 In welke fase van deze opname meet men in de uitgeademde lucht het hoogst mogelijk gehalte aan  $^2\text{H}_2$ ?
- A tussen 5 en 9 seconden
  - B tussen 9 en 14 seconden
  - C tussen 14 en 16 seconden
  - D tussen 22 en 24 seconden

Als men vermoedt dat een patiënt geen melksuiker kan verteren, wordt behalve de ademtest ook vaak een lactose-(in)tolerantietest uitgevoerd. De patiënt moet een zestal uren niet eten of drinken. Daarna krijgt hij een bepaalde hoeveelheid lactose toegediend. Na verloop van tijd meet men het glucosegehalte van het bloed.

In afbeelding 2 wordt het glucosegehalte in het bloed weergegeven. Na zes uur krijgt de patiënt lactose toegediend.

**afbeelding 2**



2p **17** Welke lijn geeft de glucoseconcentratie in het bloed weer als de patiënt daadwerkelijk aan lactose-intolerantie lijdt?

- A lijn P
- B lijn Q
- C lijn R

Vietnamezen verliezen, als zij ongeveer vier jaar oud zijn, het vermogen om lactase te maken. Omdat ze geen koemelk of andere melkproducten drinken, hebben ze er geen last van. Alle volwassen Vietnamezen zijn dus lactose-intolerant.

Als baby kunnen zij het lactase wel maken, zodat ze moedermelk goed verdragen.

Noord-Europeanen behouden het vermogen om lactase te maken, hoewel zij het eigenlijk niet nodig hebben. Hierdoor kunnen zij, ook als ze volwassen zijn, koemelk blijven drinken.

2p **18** – Zal bij Vietnamese kinderen, na hun vierde levensjaar, het genotype voor het maken van lactase veranderen?  
 – Zal bij Noord-Europese kinderen, na hun vierde levensjaar, het genotype voor het maken van lactase veranderen?

bij Vietnamese kinderen	bij Noord-Europese kinderen
-------------------------	-----------------------------

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>A ja</li> <li>B ja</li> <li>C nee</li> <li>D nee</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>ja</li> <li>nee</li> <li>ja</li> <li>nee</li> </ul> |
|--|--|

**uitwerkbijlage**

15

