

## Zwarte Dood

Tijdens zijn vakantie in de Verenigde Staten bezoekt Wouter het Grand Canyon National Park. In een van de parkwachtershutten hangt een informatiebulletin over de pest.

“De pest komt toch al eeuwen niet meer voor?”, vraagt Wouter aan de dienstdoende parkwachter.

“Toch wel”, antwoordt deze. “Veel knaagdieren in verschillende staten zijn nog steeds drager van de ziekteverwekker van de pest”.

Zou dat dezelfde zijn als de ziekteverwekker die in de middeleeuwen de Zwarte Dood heeft veroorzaakt, vraagt Wouter zich af? Op Wikipedia vindt hij de volgende informatie.

In de 14e eeuw is ongeveer een derde van de Europeanen tijdens een epidemie aan de Zwarte Dood gestorven. De ziekteverwekker is *Yersinia pestis*, een bacterie die wordt overgedragen van knaagdieren, via vlooien, op mensen.

Symptomen in de eerste dagen na besmetting zijn rillerigheid en koorts.

Als de infectie zich uitbreidt naar de lymfeklieren, zwellen deze op.

Daarom wordt de ziekte ook wel builenpest genoemd. Bij tijdige behandeling, of als het afweersysteem de ziekte onder controle krijgt, verdwijnen deze builen en treedt genezing op.

Indien de bacterie uit de lymfeklieren ontsnapt, kunnen organen zoals de longen worden aangetast of kan de bloedbaan geïnfecteerd raken.

Vlooien bijten hun slachtoffers om bloed op te zuigen uit de haarvaten.

- 2p 22 In welke eigenschap verschillen haarvaten van aders en slagaders, waardoor haarvaten voor vlooien geschikter zijn om bloed uit op te zuigen?
- A De bloeddruk in haarvaten is lager dan die in aders en slagaders.
  - B De stroomsnelheid van het bloed in haarvaten is lager dan die in aders en slagaders.
  - C De wand van haarvaten is dunner dan die van aders en slagaders.
  - D De zuurstofconcentratie in haarvaten is hoger dan die in aders en slagaders.

Sommige stoffen uit het opgezogen bloed worden in de darmen van de vlo enzymatisch verteerd zodat de vlo ze als bouwstof kan gebruiken. Vier stoffen of groepen van stoffen in het opgezogen bloed zijn: aminozuren, antistoffen, glucose en hemoglobine.

- 2p 23 Welke van deze moeten verteerd worden zodat de vlo ze als bouwstof kan gebruiken?
- A aminozuren en glucose
  - B aminozuren en hemoglobine
  - C antistoffen en glucose
  - D antistoffen en hemoglobine

- De eerste dagen na besmetting is een patiënt rillerig en krijgt hij koorts.
- 2p 24 Is er een verband tussen de rillerigheid en de koorts van de patiënt? Zo ja, wat is dan het verband?
- A Nee, er is geen verband tussen deze twee symptomen.
  - B Ja, doordat de normwaarde in het temperatuurcentrum hoger is afgesteld dan normaal, treden er rillingen op waardoor de lichaamstemperatuur wordt verhoogd.
  - C Ja, doordat de normwaarde in het temperatuurcentrum lager is afgesteld dan normaal, treden er rillingen op waardoor de lichaamstemperatuur wordt verlaagd.

In tegenstelling tot in de middeleeuwen is tegenwoordig behandeling mogelijk als iemand met de pestbacterie besmet is.

Indien de infectie de bloedbaan bereikt, treedt bloedvergiftiging op. Als er in dat stadium niet snel met een behandeling wordt gestart, overlijdt de patiënt binnen enkele dagen doordat vitale organen worden aangetast.

- 2p 25 – Verklaar waarom vaccinatie in dit geval geen zin heeft.  
– Noteer een behandeling die in deze situatie wel geschikt is.

Wouter wil weten of de pest waarvoor nu gewaarschuwd wordt in de Verenigde Staten, dezelfde is als de Zwarte Dood uit de middeleeuwen. In een recent nieuwsbericht vindt hij dat uit DNA-onderzoek aan botten, afkomstig van een kerkhof met slachtoffers van de Zwarte Dood, blijkt dat het inderdaad dezelfde ziekte betreft.

- 2p 26 Welke resultaten leidden tot deze conclusie?

---

#### Bronvermelding

*Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift, dat na afloop van het examen wordt gepubliceerd.*