

Botox

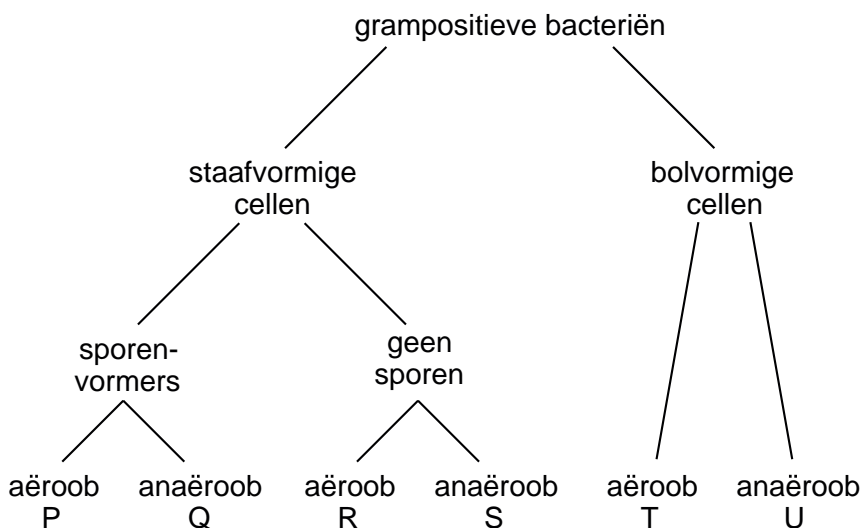
Clostridium botulinum is een langwerpige, sporenvormende bacterie die botuline, één van de giftigste stoffen op aarde, kan produceren. De sporen van deze bacterie zijn bestand tegen zowel vocht als droogte en kunnen ook goed tegen hitte. Wanneer er geen zuurstof aanwezig is, verandert de spore in een bacterie en deze produceert grote hoeveelheden botuline. In ingeblikte voedingswaren of voedsel dat onder olie bewaard wordt is geen zuurstof aanwezig. In dit zo geconserveerde voedsel zal botuline kunnen ontstaan wanneer sporen aanwezig zijn en uitgroeien tot een bacterie.

Botuline kan kapot gekookt worden door verhitting boven de 85 °C gedurende minstens vijf minuten.

In het menselijk lichaam voorkomt botuline dat blaasjes met neurotransmitter in zenuwcellen kunnen fuseren met het celmembraan. Hierdoor geeft de zenuwcel geen neurotransmitter af en geen impuls door. Door het botuline ontstaan vaak problemen met scherp zien en met spreken. In een later stadium worden de arm- en beenspieren slap, treden ademhalingsproblemen op en wordt het hartritme ontregeld. Dit kan uiteindelijk leiden tot de dood.

Clostridium botulinum behoort tot de grampositieve bacteriën. In afbeelding 1 is een vereenvoudigde determinatietabel weergegeven waarmee microbiologen kunnen bepalen met welke groepen (P t/m U) van grampositieve bacteriën ze te maken hebben.

afbeelding 1

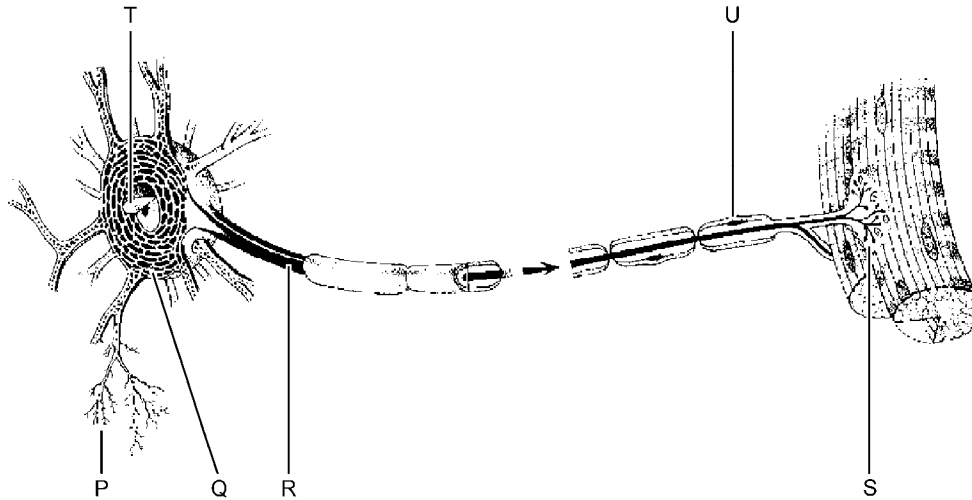


2p 35 In welke groep hoort *Clostridium botulinum* thuis?

- A P
- B Q
- C R
- D S
- E T
- F U

In afbeelding 2 is een schematische weergave van een motorische zenuwcel gegeven.

afbeelding 2



2p **36** In welk van de met P t/m U aangegeven delen verstoort het botuline de functie van de zenuwcel?

- A P
- B Q
- C R
- D S
- E T
- F U

Het botuline beïnvloedt de impulsoverdracht van motorische zenuwcellen. Eén van de mogelijke gevolgen is dat het zien slechter wordt.

2p **37** Leg uit dat het bij een botulinevergiftiging vooral moeilijker wordt om dingen dichtbij scherp te zien.

Door de Amerikaanse onderzoeker Swaminathan is de structuur van het botulinemolecuul onderzocht. Hij bracht een verandering aan in het gen voor het botuline. Hij ontdekte dat door de verandering van slechts één aminozuur in het botuline, er een niet giftig product ontstaat. De op deze manier geproduceerde stof geeft niet alleen inzicht in de werking van het botuline, maar kan misschien ook gebruikt worden in de bestrijding van botulisme; een ziekte die bij waterdieren optreedt als zij het botuline binnenkrijgen.

Om de verandering aan te brengen moet eerst het oorspronkelijke botuline-gen geïsoleerd worden uit de bacterie.

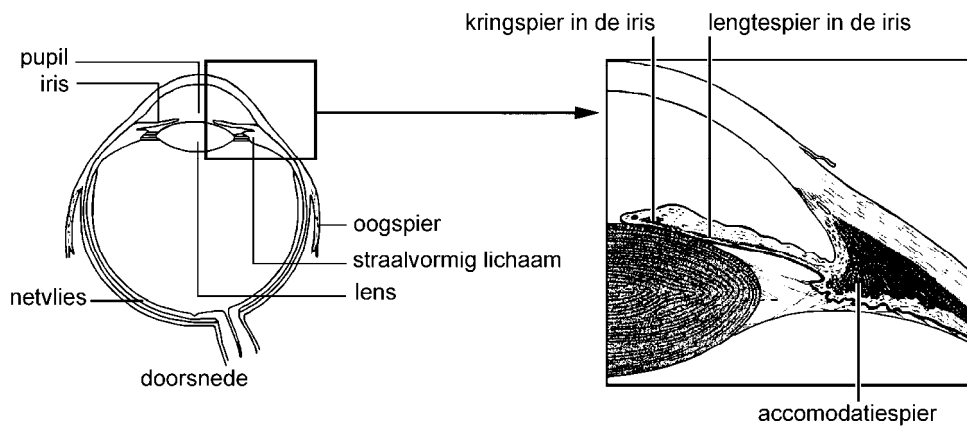
2p **38** Waar in deze bacterie is dit gen aan te treffen?

- A in cytoplasma
- B in een kern
- C in een ribosoom
- D op een celmembraan

Sinds 1970 zijn er ook medische toepassingen van het giftige botuline. De Amerikaanse oogarts Scott spoot kleine hoeveelheden ervan in de oogspieren van scheelziende patiënten. Vanaf 1980 voorzag hij ook therapeutische toepassingen van het gif bij allerlei neurologische ziekten. De stof wordt de laatste jaren inderdaad bij steeds meer aandoeningen gebruikt, waaronder overmatig zweten, spierspasmen en oorsuizen.

In afbeelding 3 is het oog schematisch weergegeven met daarin een viertal verschillende spieren, die een rol spelen bij de functie van het oog.

afbeelding 3



- 2p **39**
- In welke van de vier in afbeelding 3 aangegeven spieren zal een oogarts botuline spuiten tegen het scheel kijken?
 - Leg aan de hand van de functie van de aangegeven spier uit waarom je voor deze spier hebt gekozen.

De grootste bekendheid kreeg het botuline toen het door de cosmetische chirurgie in 'Botox-behandelingen' werd toegepast. Bij een Botox-behandeling injecteert de plastisch chirurg een hele kleine hoeveelheid botuline in de aangezichtsspiertjes. Botuline blokkeert het 'aanspan-signaal' tussen de zenuwcellen in de huid en de huidspieren. Hierdoor kunnen de spiertjes in de huid niet meer worden aangespannen en blijft de huid volledig 'glad' (zie afbeelding 4).

afbeelding 4

Voor de BOTOX-behandeling:



Ná de BOTOX-behandeling:



- 1p **40** Een persoon die een Botox-behandeling overweegt, is bang voor bijwerkingen. Hij verwacht dat de huid op de behandelde plek minder gevoelig zal worden. Leg uit of dit een gegronde angst is.