

## Roken maakt slank, maar stoppen met roken straks ook

### afbeelding 1



Met klamme handjes stapt ze het schoolgebouw uit, de sigaret al in de hand. De hele ochtend heeft ze niets gegeten. Trillend brengt ze haar sigaret naar haar droge mond, gelukkig gaat de aansteker meteen aan. De eerste hijs, een vertrouwde stroom glijdt richting longen en dan, nicotine.

‘Stoppen met roken? Geen denken aan, dan kom ik zo vijf kilo aan.’ Veel mensen stoppen niet met roken omdat ze bang zijn om aan te komen. Maar dat hoeft misschien niet meer.

Nicotine, het verslavende ingrediënt van sigaretten, heeft ook een andere werking. De rol die nicotine speelt bij het verminderen van het hongergevoel wordt uitgebreid onderzocht. Met de resultaten van dit onderzoek hoopt men een medicijn te kunnen ontwikkelen dat ervoor zorgt dat rokers na het stoppen slank blijven en dat niet-rokers met obesitas het nodige lichaamsgewicht verliezen.

Tijdens een onderzoek naar een nieuw medicijn, cytisine, tegen depressie, zagen onderzoekers een opmerkelijke bijwerking. De muizen die het geneesmiddel geïnjecteerd kregen, aten allemaal minder dan de muizen uit het controle-experiment.

- 2p 29
- Noem een voorwaarde waaraan de muizen in het controle-experiment bij dit onderzoek moeten voldoen.
  - Noteer ook hoe de muizen in het controle-experiment behandeld worden.

Het nieuwe medicijn bleek te binden aan een receptor in de hypothalamus. Zoals een sleutel (medicijn) in een slot (receptor) past. De hypothalamus is een deel van de hersenen dat onder andere signalen uit darmen en vetweefsel verwerkt. Afhankelijk van deze signalen krijgt men al dan niet een hongergevoel.

Veel biologische processen in ons lichaam vinden plaats door een tweetal samenwerkende stoffen, waarvan de werking vaak vergeleken wordt met een sleutel en een slot.

- 2p 30
- Welke twee stoffen binden volgens het principe van een sleutel en een slot?
- A amylase en vetzuren
  - B een antistof en een antigeen
  - C hemoglobine en zuurstof
  - D insuline en glucagon

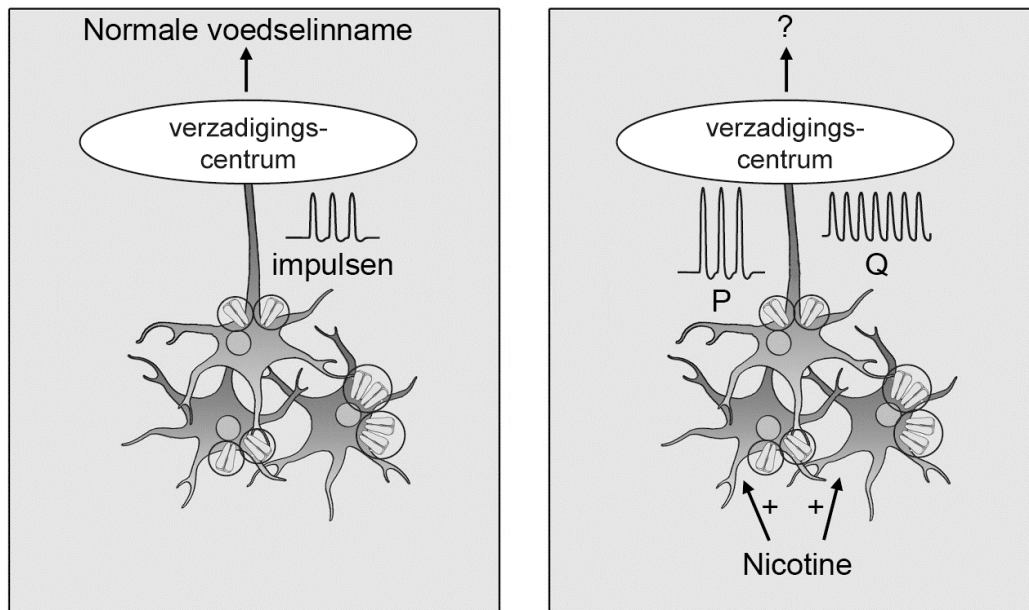
2p 31

Maar wat heeft dat met roken te maken? Men zag dat nicotine aan dezelfde receptor bindt als het medicijn tegen depressie. Als iemand rookt, krijgt hij nicotine binnen dat via de bloedbaan de hersenen bereikt. Welke bloedvaten en delen van het hart worden tenminste door de ingeademde nicotine moleculen gepasseerd voordat ze de hypothalamus bereiken?

- A longader, linker harthelft en halsader
- B longader, linker harthelft en halsslagader
- C longslagader, rechter harthelft en halsader
- D longslagader, rechter harthelft en halsslagader

Nicotine bindt aan receptoren op neuronen in de hersenen. Als nicotine aan deze receptoren bindt, worden deze neuronen geactiveerd wat uiteindelijk leidt tot de activatie/stimulatie van het verzadigingscentrum in de hypothalamus. In afbeelding 2 is een groepje van drie neuronen weergegeven. De receptoren voor nicotine zijn als staafjes getekend. Een van de neuronen is met een axon met het verzadigingscentrum in de hypothalamus verbonden. In de linker afbeelding zijn de cellen zonder nicotine weergegeven. Rechts met nicotine. Als nicotine aan de receptoren van de neuronen bindt, zal de synaps aan het einde van het weergegeven axon stimulerende neurotransmitters afgeven.

### afbeelding 2



Als er niet wordt gerookt, lopen er impulsen over het axon. In de linker afbeelding is dit weergegeven in het diagram (impulsen) naast het axon. Naast het axon in de situatie met nicotine staan twee mogelijke impulspatronen aangegeven met P en Q.

- 2p 32 – Welk patroon geeft de impulsen weer die door het axon lopen als er nicotine aanwezig is?  
– Welk effect heeft dit op de voedselinname?

<u>impulsen</u>	<u>voedselinname</u>
-----------------	----------------------

- |   |   |        |
|---|---|--------|
| A | P | meer   |
| B | P | minder |
| C | Q | meer   |
| D | Q | minder |

Drie typen neuronen zijn motorische zenuwcellen, sensorische zenuwcellen en schakelcellen.

- 1p 33 Welk type is of welke typen neuronen zijn in afbeelding 2 weergegeven?

Om de werking van nicotine aan te tonen, werden twee experimenten gedaan.

Bij **experiment E** was bij de helft van de muizen de nicotinereceptor uitgeschakeld. Bij deze groep nam de eetlust van de diertjes niet af wanneer ze nicotine of een stof die er op lijkt (cytisine) kregen. Tijdens dit experiment waren er dus twee groepen muizen; een groep met receptor en een groep zonder receptor. Deze beide groepen werden over drie bakken verdeeld, zodat er zes bakken met muizen waren. In de uitwerkbijlage is een schets van de proefopstelling gegeven.

- 3p 34 – Noteer welke muizen in groep 1 zitten en welke in groep 2.  
– Noteer onder elke bak welke behandeling de muizen krijgen.  
– Noteer wat onderzoekers gemeten hebben om hun onderzoeksvraag te toetsen.

In **experiment F** werden de impulsen gemeten in de schakelcellen onder invloed van nicotine en cytisine. Hiermee lieten de wetenschappers zien dat er signalen worden doorgegeven in de zenuwcellen wanneer nicotine of cytisine aan de nicotinereceptor bindt.

Cytisine bindt aan dezelfde receptoren als nicotine en heeft hetzelfde effect; de eetlust neemt af. Groot voordeel; deze stof is niet zo verslavend als nicotine en je hoeft het niet via een sigaret vol met teerdeeltjes binnen te krijgen. Nu nog uitzoeken of cytisine ook bij mensen werkt. Niet alleen mensen die stoppen met roken zijn mogelijk geholpen met dit middel, maar ook de steeds groeiende groep mensen met obesitas.

- 2p 35 – Wat is het voordeel van een cytisinebehandeling boven een nicotinepleister?  
– Op welke manier kan cytisine helpen om obesitas tegen te gaan?

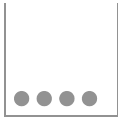
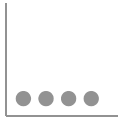

---

#### 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.

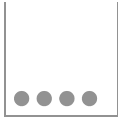
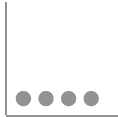

34

groep 1: .....

			
	bak 1	bak 2	bak 3
behandeling	.....	.....	.....

---

groep 2: .....

			
	bak 4	bak 5	bak 6
behandeling	.....	.....	.....

● = muisjes

Wat hebben de onderzoekers gemeten?

.....

.....