

Hulp voor de diabetespatiënt

Mensen die niet in staat zijn om het suikergehalte van het bloed op peil te houden, lijden aan diabetes of suikerziekte. Er worden twee vormen van suikerziekte onderscheiden.

- Als cellen van de eilandjes van Langerhans in de alvleesklier niet in staat zijn om insuline aan te maken, spreken we van diabetes type 1.
- Als het lichaam niet op een effectieve manier kan reageren op insuline, spreken we van diabetes type 2.

Mensen die lijden aan diabetes regelen door middel van pillen of een injectie het insulinegehalte van hun bloed kunstmatig. Er is een aantal typen insuline. We onderscheiden een langwerkende (werkt 24 uur) en een kortwerkende insuline (werkt 1 à 2 uur).

1p **21** Wanneer moet een diabetespatiënt de kortwerkende insuline inspuiten?

Vroeger gebruikte men kalverinsuline. Deze is qua aminozuursamenstelling niet helemaal identiek aan die van de mens, maar heeft wel dezelfde werking. Op dit moment kan men insuline produceren die volkomen identiek is aan die van de mens. Het wordt gemaakt door gistcellen. In het genoom van deze gistcellen heeft men het gen van de mens dat codeert voor insuline, ingebouwd.

1p **22** Hoe noemt men de techniek waarbij men een gen van het ene organisme inbrengt in het genoom van ander organisme?

In het lichaam van een gezond mens onderscheidt men een groot aantal verschillende cellen. Voorbeelden hiervan zijn:

- 1 alvleeskliercellen
- 2 levercellen
- 3 spiercellen

2p **23** Welk van deze cellen bevat of welke cellen bevatten het insulinegen?

- A alleen 1
- B alleen 2
- C alleen 3
- D alleen 1 en 2
- E alleen 2 en 3
- F zowel 1, 2 als 3

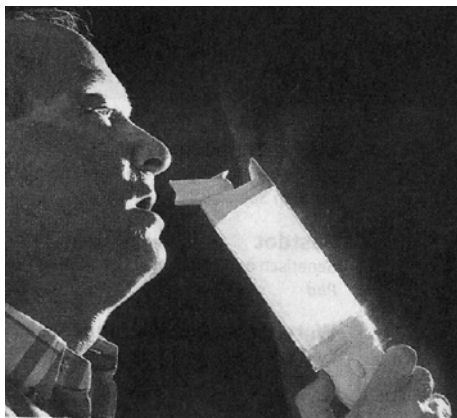
Sommige diabetespatiënten vinden het niet prettig om zichzelf in te spuiten, waardoor zij niet vaak genoeg spuiten en voortdurend een afwijkende glucoseconcentratie in het bloed hebben. Er is een methode ontwikkeld, waarbij de patiënt niet hoeft te spuiten, maar insuline inhaleert. Patiënten die de insuline-inhaler gebruiken moeten diep inhaleren om de insuline in de longblaasjes te krijgen. De inhaler is een soort uitschuifbare toeter (zie afbeelding 1).

Dankzij de bouw van longen kan de insuline snel in het bloed komen.

2p **24** Noem drie kenmerken in de bouw van de longen waardoor een snelle opname van insuline in het bloed optreedt.

2p **25** Een insulinemolecuul wordt door de longblaasjes opgenomen en komt zo in het bloed. Noem de bloedvaten en de delen van het hart die dit molecuul passeert om via de kortste weg vanuit de longen in de lever terecht te komen.

afbeelding 1

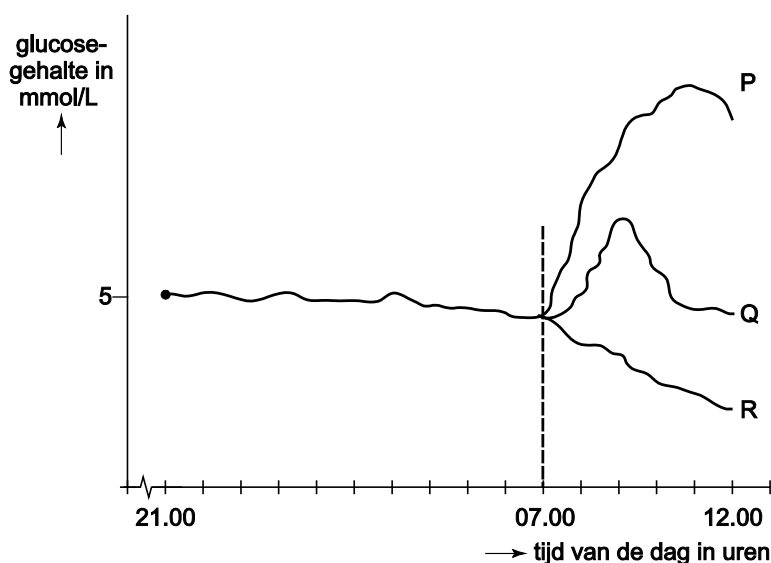


De via de inhaler binnengekomen insuline blijkt een goed werkend alternatief voor de ingespoten kortwerkende insuline.

Een diabeet die onder normale omstandigheden alleen maar gebruikmaakt van de inhaler doet mee aan twee experimenten. In experiment 1 gebruikt hij op een dag vanaf 21.00 uur geen maaltijd meer. De volgende ochtend om 07.00 uur eet hij twee boterhammen met jam. Die ochtend gebruikt hij de inhaler niet. In het tweede experiment doet deze diabeet precies dezelfde handelingen tot de ochtend na het eten van de boterhammen met jam. Die ochtend gebruikt hij wél de inhaler. In beide experimenten wordt bij de diabeet continu de bloedsuikerspiegel gemeten.

In afbeelding 2 is het glucosegehalte van deze proefpersoon tussen 21.00 en 07.00 uur voor beide dagen weergegeven met één enkele lijn. Voor de periode tussen 07.00 en 12.00 uur zijn drie lijnen getekend: P, Q en R.

afbeelding 2



- 2p 26 – Welke lijn geeft de situatie weer van de ochtend van dag 1 (als hij de inhaler met de kortwerkende insuline **niet** gebruikt)?
- Welke lijn geeft de situatie weer van de ochtend van dag 2 (als hij de inhaler met de kortwerkende insuline **wel** gebruikt)?

	dag 1	dag 2
A	P	Q
B	P	R
C	Q	P
D	Q	R
E	R	P
F	R	Q

Mensen die al jaren lijden aan diabetes, krijgen vaak slecht functionerende nieren. Door de diabetes kunnen de nieren eiwitten doorlaten die bij een gezond persoon niet doorgelaten worden. Via de urine van de patiënt verlaten deze eiwitten het lichaam. Bij de patiënt laten de nieren sommige afvalstoffen wél in het lichaam achter, die eigenlijk via de urine het lichaam hadden moeten verlaten.

Een door diabetes slecht functionerende nier veroorzaakt een verhoogde bloeddruk. Hieronder staan twee factoren die het gevolg zijn van slecht functionerende nieren:

- 1 Er komen eiwitten in de urine.
- 2 Er blijven afvalstoffen in het bloed achter.

- 2p 27 Welke van deze factoren draagt of welke dragen bij aan de stijging van de bloeddruk?
- A geen van beide factoren
 - B alleen factor 1
 - C alleen factor 2
 - D zowel factor 1 als 2

Veel diabetespatiënten vragen zich af in hoeverre hun ziekte erfelijk is en dus doorgegeven kan worden aan hun nakomelingen.

Dit is niet zo simpel aan te geven omdat diabetes een zogenaamde multifactoriële aandoening is. Dit betekent dat niet alleen erfelijke factoren een rol spelen, maar ook andere factoren zoals roken, voedingsgewoonten, alcohol en medicijngebruik. In de meeste gevallen is (nog) niet te zeggen wat de invloed is van erfelijke factoren en wat de invloed is van omgevingsfactoren.

Wel kunnen we aangeven hoe groot de kans is op diabetes als familieleden ook lijden aan deze ziekte (zie tabel 1).

tabel 1

lijdend aan diabetes	kans op diabetes type 1	kans op diabetes type 2
broer of zus	1 - 8%	15 - 20%
vader of moeder	1 - 4%	10 - 20%
beide ouders	20 - 40%	40%
neef of nicht	1 - 2%	6 - 10%
bij een eeneiige tweeling	23 - 50%	70 - 90%

Naar aanleiding van deze tabel worden twee uitspraken gedaan:

- 1 De erfelijke component is bij diabetes type 2 belangrijker dan bij type 1.
- 2 De kans op diabetes type 1 hangt alleen af van omgevingsfactoren.

- 2p 28 Welke van deze uitspraken is of welke zijn juist?
- A Geen van deze uitspraken is juist.
 - B Alleen uitspraak 1 is juist.
 - C Alleen uitspraak 2 is juist.
 - D Zowel uitspraak 1 als 2 zijn juist.