

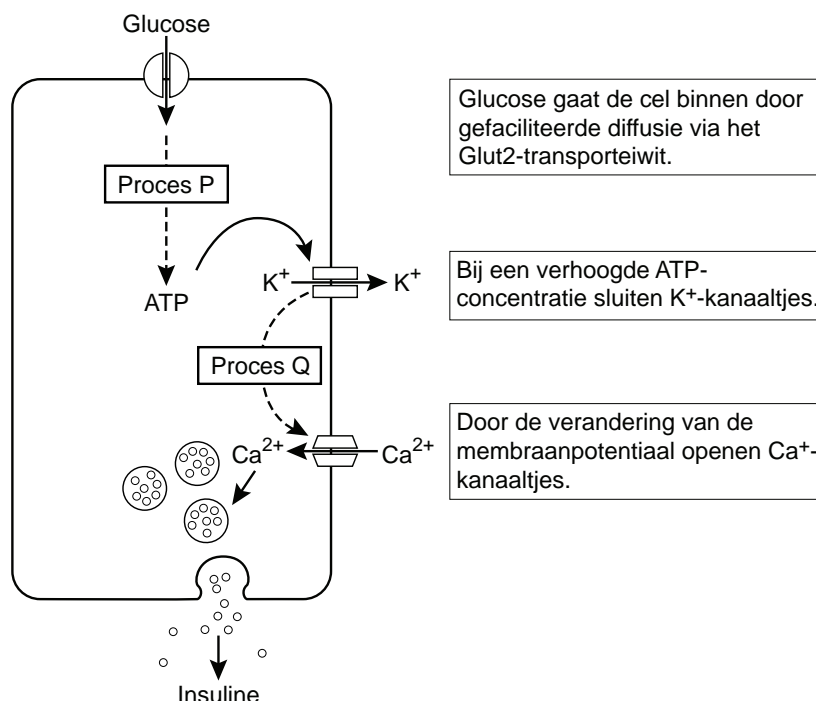
Vet eten en diabetes

In Nederland krijgen steeds meer mensen last van overgewicht. De overheid maakt zich hier zorgen over, temeer daar vet eten en overgewicht kunnen leiden tot een vorm van diabetes.

De vondst dat een enzym de link vormt tussen vet eten en diabetes was een toevalstreffer. Onderzoekers van het Howard Hughes Medical Institute in San Diego deden een experiment met muizen die het gen missen voor het enzym glycosyl-transferase (GnT-4a). Deze muizen worden aangeduid met G^- . Het enzym GnT-4a is noodzakelijk voor het stabiel verankeren van het Glut2-transporteiwit in het membraan van de β -cellen van de eilandjes van Langerhans in de alvleesklier. De concentratie glucose in het bloed van de G^- -muizen was abnormaal hoog. Verder bleek dat bij gezonde G^+ -muizen die langdurig een vetrijk dieet kregen, veel minder van het enzym GnT-4a meetbaar was dan bij G^+ -muizen zonder dat vetrijke dieet.

De β -cellen in de alvleesklier produceren het hormoon insuline. Insuline bevordert de opname van glucose in de cellen van de lever, waar de glucose omgezet kan worden in glycogeen. In afbeelding 1 zijn de processen die plaatsvinden bij het op gang brengen van insulinesecretie in een β -cel, schematisch weergegeven.

afbeelding 1



Een vetrijk dieet kan op den duur leiden tot vermindering van de insulinesecretie door de β -cellen in de alvleesklier.

4p 14 Leg dit uit, aan de hand van de gegevens in de tekst en in afbeelding 1.

- 2p 15 Voor de secretie van insuline door de β -cel is ATP nodig.
 Noem twee plaatsen in de β -cel waar ATP gevormd kan worden.

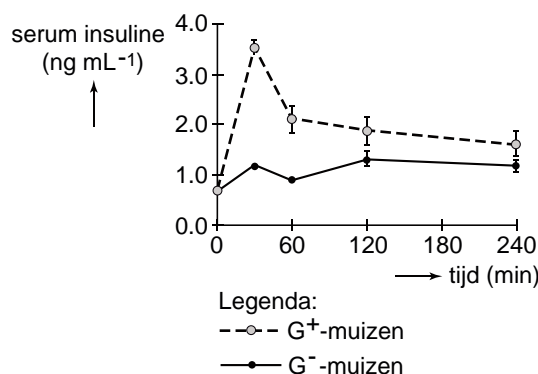
Over het membraan van de β -cel bestaat in rust een potentiaalverschil, waarbij de binnenzijde negatief geladen is ten opzichte van de buitenzijde van het membraan. In het membraan van een β -cel bevinden zich K^+ -kanaaltjes en Ca^{2+} -kanaaltjes die openen en sluiten onder invloed van de membraanpotentiaal.

- 2p 16 Welke verandering van de membraanpotentiaal veroorzaakt het openen van de Ca^{2+} -kanaaltjes?
 A depolarisatie
 B hyperpolarisatie
 C repolarisatie

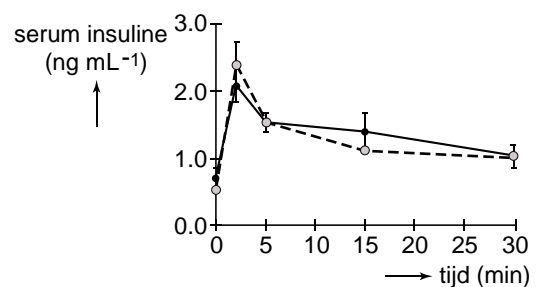
In een experiment wordt onderzocht wat de invloed van glucose en van arginine is op de insulineconcentratie in het bloed van muizen. Arginine maakt het versmelten van de insuline-secretieblaasjes met het celmembraan mogelijk. Gebruikt worden twee groepen muizen: muizen met het intacte enzym (G^+ -muizen) en muizen die het enzym GnT-4a niet kunnen maken (G^- -muizen). De helft van elke groep krijgt na een halve dag vasten een injectie met een glucose-oplossing (1,5 gram glucose per kilogram lichaamsgewicht). De andere helft krijgt na een halve dag vasten een injectie met een arginine-oplossing (3 gram per kilogram lichaamsgewicht). Aansluitend wordt regelmatig het gehalte aan insuline in het bloedserum onderzocht. De resultaten van deze experimenten staan in de twee diagrammen van afbeelding 2.

afbeelding 2

1: toediening glucose op t = 0



2: toediening arginine op t = 0



Op grond van deze resultaten worden de volgende conclusies getrokken:

- 1 De β -cellen van de G^- -muizen kunnen niet zoveel insuline produceren als die van de G^+ -muizen.
- 2 In de β -cellen van de G^- -muizen wordt ongeveer evenveel insuline opgeslagen als in die van de G^+ -muizen.

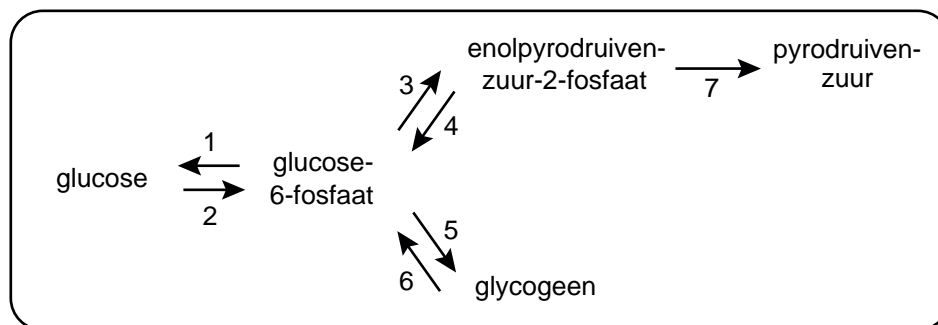
- 2p 17 Welke van deze conclusies is of welke zijn juist op grond van bovenstaande gegevens?
- A geen van beide
 - B alleen 1
 - C alleen 2
 - D beide

Actief insuline bestaat uit twee polypeptideketens met in totaal slechts 51 aminozuren.

- 2p 18 Wat is daarin het percentage essentiële aminozuren?
- A 16%
 - B 37%
 - C 40%
 - D 59%

Insuline beïnvloedt de stofwisseling van onder andere levercellen en spiercellen. In afbeelding 3 zijn met genummerde pijlen enkele omzettingen die in een levercel plaatsvinden, schematisch weergegeven.

afbeelding 3



Ten gevolge van diabetes wordt bij een vrouw steeds minder insuline afgegeven door de alvleesklier.

- 2p 19 Welke van de genummerde omzettingen zullen daardoor in eerste instantie ook minder plaatsvinden in haar levercellen?
- A 1 en 4
 - B 1 en 6
 - C alleen 2 en 5
 - D alleen 2, 3 en 7
 - E 2, 3, 5 en 7

De meeste van de in de levercel schematisch weergegeven omzettingen kunnen ook plaatsvinden in spiercellen. Een uitzondering is echter omzetting 1, doordat het enzym glucose-6-fosfatase niet in spiercellen aanwezig is.

- 2p 20 – Leg uit waarom aanwezigheid van het glucose-6-fosfatase zinvol is in levercellen.
- Leg uit waarom aanwezigheid van het glucose-6-fosfatase niet zinvol is in spiercellen.