

Projectweek op Texel

4 Havo van het Negenaar College gaat biologieveldwerk doen op Texel. De organisatie is weliswaar in handen van de mentor, maar de leerlingen Boyan, Eline, Maud en Iliah gaan de warme maaltijden tijdens de projectweek verzorgen. Ze moeten hierbij rekening houden met de wensen van de medeleerlingen. Cihat is moslim en wil beslist geen varkensvlees, Linda is vegetariër, Aniek heeft fenylketonurie (PKU) en Lisa heeft suikerziekte.

Boyan en Eline gaan zich eerst verdiepen in PKU en stellen Aniek en haar moeder een paar vragen.

Eline: "Ik had nog nooit van PKU gehoord. Wat is dat voor een ziekte?"

Moeder: "Ook wij wisten voor de geboorte van Aniek niets over PKU. Enkele dagen na de geboorte werd bij Aniek, net als bij bijna alle baby's in Nederland, met een hielprik een druppel bloed afgenomen. Dit bloed werd onderzocht en tot onze verrassing kregen we als uitslag 'PKU positief' terwijl deze ziekte in mijn familie en die van mijn man niet voorkomt."

Boyan: "Heeft Aniek PKU omdat zij een meisje is?"

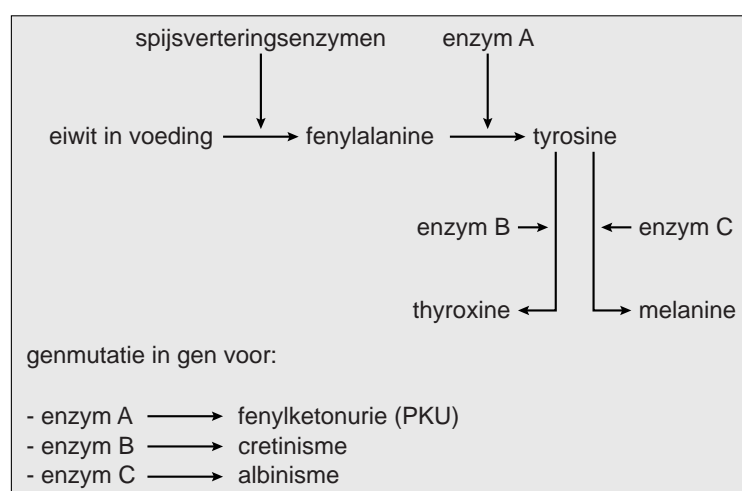
Moeder: "De verloskundige zei dat dat er niets mee te maken heeft. De oudere zus van Aniek is ook geprikt en heeft geen PKU."

- 2p 1 Welk type ziekte wordt met de hielprik aangetoond?
- A besmettelijke ziekte
 - B erfelijke ziekte
 - C gebreksziekte
 - D welvaartsziekte
- 2p 2 Wat kun je uit het vraaggesprek met de moeder van Aniek afleiden over de overerving van PKU?
- A PKU wordt veroorzaakt door een autosomaal, dominant overervend allel. De ouders van Aniek zijn hiervoor beiden heterozygoot.
 - B PKU wordt veroorzaakt door een autosomaal, recessief overervend allel. De ouders van Aniek zijn hiervoor beiden heterozygoot.
 - C PKU wordt veroorzaakt door een X-chromosomaal, dominant overervend allel. De moeder van Aniek is hiervoor heterozygoot.
 - D PKU wordt veroorzaakt door een X-chromosomaal, recessief overervend allel. De moeder van Aniek is hiervoor heterozygoot.

Boyan: “Vlak na haar geboorte werd bij Aniek PKU geconstateerd. En toen?”

Moeder: “We hebben uitgebreid voorlichting gekregen van een diëtiste. Aniek moet eiwitarm voedsel eten omdat veel eiwitten het aminozuur fenylalanine bevatten. Zij mist een enzym om een overschot van dit aminozuur in de lever om te zetten in het aminozuur tyrosine. Daardoor kunnen er te hoge, giftige concentraties fenylalanine in haar bloed ontstaan die de ontwikkeling van de hersenen kunnen verstoren. De diëtiste heeft dit aan ons uitgelegd met behulp van een schema, waarin ook de relatie met andere stoffen in het lichaam is weergegeven (afbeelding 1). Hierin is te zien dat fenylalanine behalve met PKU ook verband houdt met twee andere ziekten: cretinisme (dwerggroei) door een tekort aan thyroxine en albinisme (het niet kunnen vormen van het pigment melanine).”

afbeelding 1



Bij het bestuderen van het schema komen Boyan en Eline tot de volgende beweringen:

- 1 PKU kan veroorzaakt worden door een mutatie in het gen dat codeert voor enzym A.
 - 2 Mensen met cretinisme hebben ook PKU.
- 2p **3** Welke bewering is of welke beweringen zijn juist?
- A Geen van beide beweringen is juist.
 - B Alleen bewering 1 is juist.
 - C Alleen bewering 2 is juist.
 - D Beide beweringen zijn juist.

- 2p **4** Amino-zuren worden verdeeld in essentiële en niet-essentiële amino-zuren.
- Wat is het verschil tussen essentiële en niet-essentiële amino-zuren?
 - Uit welk gegeven in het schema van afbeelding 1 is af te leiden dat tyrosine behoort tot de groep van niet-essentiële amino-zuren.

Boyan: “Voor de organisatie van onze projectweek moet ik weten of Aniek mee kan en hoe wij voor haar een gezonde maaltijd kunnen verzorgen.”

Eline: “Natuurlijk kan zij mee. Als ze wat minder eet, krijgt ze nooit te veel van iets binnen.”

Moeder: “Zo simpel is het niet. Maar gelukkig weet Aniek zelf heel goed waarop ze bij haar voeding moet letten en neemt ze regelmatig aminozuurpreparaten in.”

In het lichaam van de mens spelen hemoglobine, enzymen en hormonen een belangrijke rol.

- 2p 5 Voor de opbouw van welke van deze stoffen is het innemen van aminozuurpreparaten voor Aniek belangrijk?
- A alleen voor hemoglobine en enzymen
 - B alleen voor hemoglobine en sommige hormonen
 - C alleen voor enzymen en sommige hormonen
 - D zowel voor hemoglobine, als voor enzymen en sommige hormonen

Lisa weet nog niet of ze vanwege haar suikerziekte mee kan. Ze heeft pas sinds kort geleerd bij zichzelf insuline in te spuiten. Maud en Iliah zoeken uit of zij de maaltijden zo kunnen samenstellen dat deze ook geschikt zijn voor Lisa. Ze gaan met Lisa naar de diabetesverpleegkundige die Lisa helpt de suikerconcentratie in haar bloed te regelen.

Maud vraagt zich af waarom Lisa niet bij elke maaltijd dezelfde hoeveelheid insuline mag spuiten.

tabel 1

(per 100 g eetbaar product)	energie (kJ)	koolhydraten (g)	vetten (g)	eiwitten (g)	vezels (g)	vitamine C (mg)
gekookte aardappels	325	17	0	2	3	8
appels	211	12	0	0	2	4

De verpleegkundige laat gegevens uit een voedingsmiddelentabel zien (tabel 1). Ze zegt dat Lisa na het eten van 100 gram gekookte aardappels meer insuline moet spuiten dan na het eten van 100 gram appels.

- 2p 6 Leg met behulp van de gegevens uit tabel 1 de bewering van de verpleegkundige uit.

Voordat Lisa suikerziekte ontwikkelde, maakte haar alvleesklier insuline aan die via haarvaatjes terechtkwam in de poortader. Nu injecteert ze de insuline in haar bovenbeen.

- 2p **7** Hoe vaak kwam een door Lisa zelf aangemaakt insulinemolecuul minimaal door het hart voordat het de lever bereikte?
En hoe vaak komt een in het bovenbeen ingespoten insulinemolecuul minimaal door het hart voordat het de lever bereikt?

	eigen insuline	ingespoten insuline
A	0 keer	1 keer
B	0 keer	2 keer
C	1 keer	1 keer
D	1 keer	2 keer
E	2 keer	1 keer
F	2 keer	2 keer

Maud en Iliah komen tot de slotsom dat het tijdens de projectweek voor Lisa heel duidelijk moet zijn wat er gegeten wordt en hoe laat er gegeten wordt.

Als Lisa insuline inspuit en daarna niet op de geplande tijd haar maaltijd kan gebruiken, kan ze flauwvallen.

- 1p **8** Verklaar waardoor Lisa dan flauwvalt.