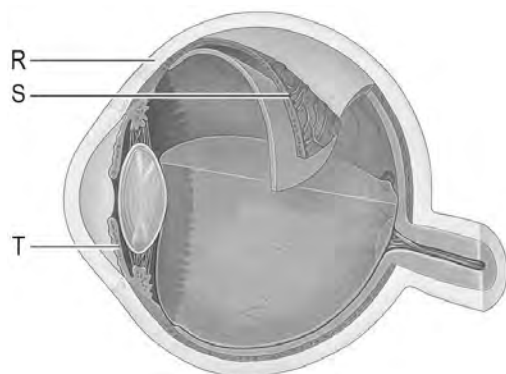


Groene ogen

Alicia heeft groene ogen. Haar vader en zus hebben blauwe ogen en haar moeder heeft bruine ogen. Van de biologieles herinnert ze zich: "Blauw is recessief en bruin is dominant". Ze vraagt zich af hoe het dan kan dat ze zelf groene ogen heeft.

Bij het tot stand komen van de oogkleur spelen twee genen, het OCA2-gen en het EYCL1-gen, een belangrijke rol. Deze twee genen bepalen of iemand bruine, groene of blauwe ogen heeft. Daarnaast zijn er nog andere genen die voor subtiele verschillen in deze tinten kunnen zorgen, waardoor er veel variatie in oogkleur is. De bruine oogkleur wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van melanine in bepaalde cellen in het oog. Dit pigment speelt ook een rol bij de bescherming van onze huid tegen uv-straling in zonlicht. Expressie van het OCA2-gen, dat op chromosoom 15 ligt, leidt tot de vorming van melanine.

afbeelding 1



In afbeelding 1 is de doorsnede van een oog weergegeven.

- 2p 22
- Noteer de letter of de letters die een deel aangeven waarin het OCA2-gen in cellen aanwezig is.
 - Noteer de letter die het deel aangeeft waarin genexpressie van het OCA2-gen leidt tot een bruine oogkleur.

Schrijf je antwoord zó op:

OCA-gen aanwezig in: ...

genexpressie leidt tot bruine oogkleur in: ...

Personen bij wie expressie van het OCA2-gen zowel in de ogen als in de huid volledig afwezig is, hebben een gebrek aan melanine en zijn daardoor albino.

- 2p 23
- Noteer een gezondheidsrisico dat aan dit gebrek aan melanine is verbonden.
 - Noteer een maatregel die dit risico kan verkleinen.

Over het andere gen, het EYCL1-gen, is minder bekend. Het gen ligt op chromosoom 19. Het effect van de verschillende varianten van dit gen op de oogkleur is alleen te zien bij mensen die voor het OCA2-gen twee recessieve allelen bezitten, en daardoor geen expressie van het OCA2-gen hebben. Mensen die daarnaast minstens één dominant allel van het EYCL1-gen bezitten, hebben dan groene ogen; mensen met twee recessieve allelen van het EYCL1-gen hebben dan blauwe ogen (tabel 1).

De eigenschap 'groene ogen' komt ongeveer even vaak voor bij mannen als bij vrouwen.

- 1p 24 Noteer het gegeven uit de bovenstaande tekst dat dit verklaart.

Tabel 1 geeft aan welke combinatie van allelen tot welke oogkleur leidt. Voor het OCA2-gen zijn de allelen B (van bruin) en b aangegeven; voor het EYCL1-gen de allelen G (van groen) en g.

tabel 1

OCA2-gen	EYCL1-gen	oogkleur
BB	GG	bruin
BB	Gg	bruin
BB	gg	bruin
Bb	GG	bruin
Bb	Gg	bruin
Bb	gg	bruin
bb	GG	groen
bb	Gg	groen
bb	gg	blauw

- 1p 25 Hoeveel verschillende fenotypen zijn in de tabel weergegeven?

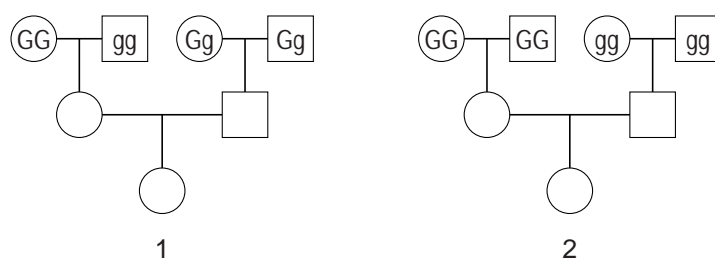
Alicia (met groene ogen) heeft een zus met blauwe ogen. Hun vader heeft blauwe ogen; hun moeder heeft bruine ogen.

- 2p 26 Welke allelen van het OCA2-gen heeft hun **moeder**? En welke allelen van het EYCL1-gen heeft hun **moeder**?

	OCA2-gen	EYCL1-gen
A	BB	GG
B	BB	Gg
C	BB	gg
D	Bb	GG
E	Bb	Gg
F	Bb	gg

In twee families waarvan de stambomen in afbeelding 2 zijn weergegeven heeft een aantal grootouders groene ogen, de andere grootouders hebben blauwe ogen. In beide families wordt een kleinkind verwacht. Deze kleinkinderen zijn in de stamboom met cijfers aangegeven.

afbeelding 2



- 2p 27 Welk van deze kleinkinderen krijgt of welk van deze kleinkinderen krijgen **zeker** groene ogen? (Ga ervan uit dat er geen mutaties optreden.)
- A geen van beide
 - B alleen 1
 - C alleen 2
 - D zowel 1 als 2