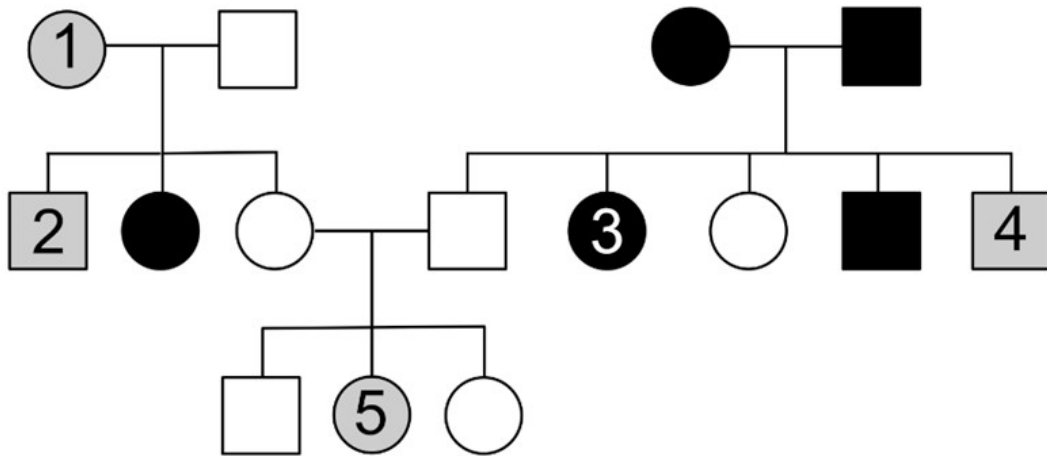


YO – vanhoja risteytystehtäviä vastaukset

1. YO K20



Tehtävänannossa kerrotaan, että sairaus periytyy autosomaalisesti ja dominoivasti. Selvitetään numeroitujen henkilöiden genotyypit.

A= sairausalleeli

a = terve alleeli

Henkilö 1: Aa, sillä hänen kumppaninsa on terve mutta he ovat saaneet sairaan lapsen. Lapsi on siis perinyt sairausalleelin henkilöltä 1. Toisaalta he ovat saaneet myös terveen lapsen, joten henkilö ei voi olla sairausalleelin suhteen homotsygoottinen.

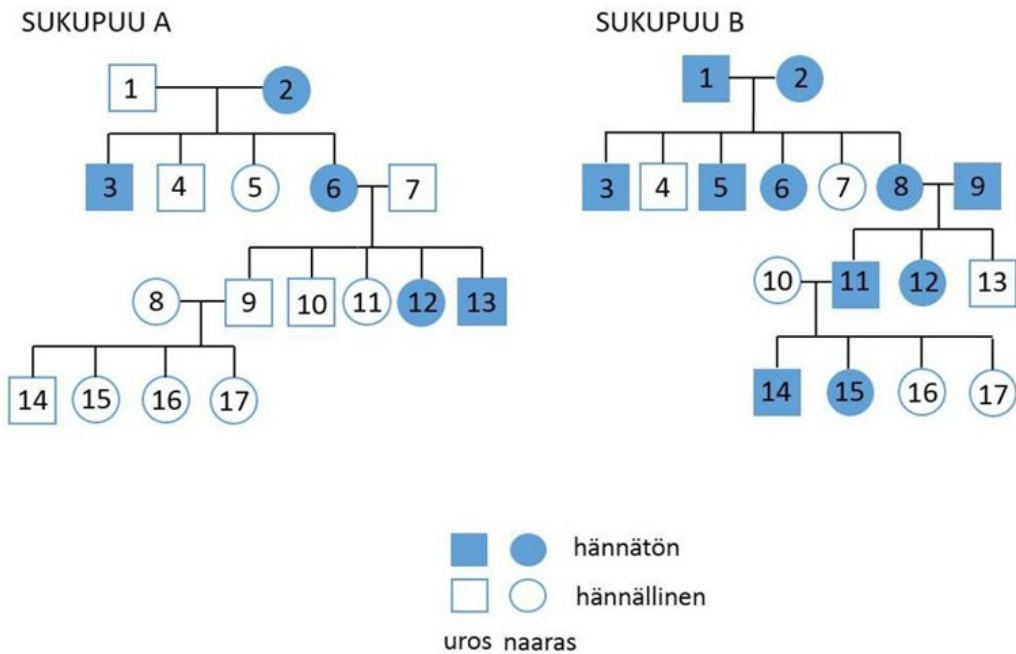
Henkilö 2: Aa tai aa. Henkilö on perinyt isältään terveen alleelin. Äidin genotyyppeä ei tiedetä, joten lapsi on voinut periä myös sairausalleelin.

Henkilö 3: AA tai Aa. Henkilö on sairas, joten hänellä on oltava vähintään 1 sairausalleeli. Hänen vanhempansa ovat genotyyppeä Aa (heillä on myös terveitä lapsia), joten henkilö 3 voi olla homo- tai heterotsygootti.

Henkilö 4: Aa, Aa tai aa. Henkilön fenotyyppi ei ole tiedossa, ja hänen vanhempansa ovat genotyyppeä Aa, joten kaikki kolme genotyyppeä ovat mahdollisia.

Henkilö 5: aa, sillä henkilön vanhemmat ovat terveitä, joten heidän genotyyppeensä on aa. Henkilö 5 ei ole voinut periä sairausalleelia.

2. YO S19



a) Autosomaalisesti. Hännättömyyttä esiintyy naaraskissoilla, joten omaisuus ei periidy Y-kromosomissa. X-kromosomaalinen resessiivin periytyminen ei ole mahdollinen, sillä sukupuussa A hännätön naaraskissa (2) on saanut hännällisen urospennun (4). X-kromosomaalinen dominoiva periytyminen ei ole mahdollinen, sillä sukupuussa B on hännätön uroksissa (1) saanut hännällisen naaraspennun (7).

$X_A Y \times X_A X_a$

	X_A	X_a
X_A	$X_A X_A$	$X_A X_a$
Y	$X_A Y$	$X_a Y$

b) Hännättömyys periytyy dominoivasti, sillä sukupuussa B ovat hännättömät kissat 1 ja 2 saaneet hännällisiä pentuja.

c) Hyvän vastauksen piirteet:

Alleeli on homotsygoottisena letaali. Tämä selittää manx-kissojen jälkeläisten fenotyyppien poikkeavat lukusuhteet (aineisto 4.A). (2 p.)

Hyvässä vastauksessa pohditaan lisäksi risteyttämisen ongelmia ainakin kolmesta eri näkökulmasta (2 p./näkökulma):

Pennut, joilla on kaksi dominoivaa alleelia, kuolevat yleensä jo ennen syntymää. Jotta kaikki pennut syntyisivät elävinä, manx-kissoja pyritään risteyttämään vain pitkähäntäisten kissojen kanssa. Aineiston 4.A mukaan manx-kissoilla on anatomisia ja fysiologisia ongelmia, jotka liittyvät hännättömyyteen. Koska pyritään tuottamaan pentuja, joilla olisi mahdollisimman vähän terveysongelmia, valitaan mahdollisimman terveitä hännättömiä yksilöitä jatkamaan

sukua. Olisi epäeettistä tuottaa kissoja, joilla tiedetään olevan terveysongelmia. Vastauksessa voi myös pohtia, onko hännättömien kissojen tuottaminen ylipäänsä tarpeellista.

3. YO S17

X_A =terve alleeli

X_a =sairas alleeli

Perhe A:

Isä $X_A Y$ (terve), äiti $X_A X_A$ tai $X_A X_a$

Perhe B:

Isä $X_a Y$ (sairas), äiti $X_A X_A$ tai $X_A X_a$

Lapset:

- Perheen A luona asuva lapsi on $X_a Y$

- Perheen B luona asuva lapsi on $X_A Y$ tai $X_a Y$

Testataan risteytyskaavioiden avulla, millaisia lapsia pariskunnat olisivat voineet saada. Oletetaan, että äidit ovat kantajia.

Perhe A: $X_A Y \times X_A X_a$			Perhe B: $X_a Y \times X_A X_a$		
	X_A	X_a		X_A	X_a
X_A	$X_A X_A$	$X_A X_a$	X_a	$X_A X_a$	$X_a X_a$
Y	$X_A Y$	$X_a Y$	Y	$X_A Y$	$X_a Y$
Poika voi olla sairas tai terve.			Poika voi olla sairas tai terve.		

Vastaus: Risteytyskaavioiden perusteella ei voida sanoa, ovatko lapset vaihtuneet. Molemmilla vanhemmilla on mahdollisuus saada sairas lapsi.

4. YO S18

a.

V=musta

v=valkoinen

P=lyhytkarvainen

p=pitkäkarvainen

Koska valkoinen väri ja pitkäkarvaisuus ovat resessiivisiä, täytyy jälkeläisen saada alleelit molemmilta vanhemmiltaan. Vanhemmat ovat siis heterotsygootteja. Todistetaan asia risteytyskaaviolla.

VvPp x VvPp

	VP	Vp	vP	vp
VP	VVPP	VVPp	VvPP	VvPp
Vp	VVPp	VVpp	VvPp	Vvpp
vP	VvPP	VvPp	vvPP	vvPp
vp	VvPp	Vvpp	vvPp	vvpp

Jälkeläiset:

- Musta ja lyhytkarvainen (VVPP, VvPP, VVPp, VvPp): 9/16
- Musta ja pitkäkarvainen (VVpp, Vvpp): 3/16
- Valkoinen ja lyhytkarvainen (vvPP, vvPp): 3/16
- Valkoinen ja pitkäkarvainen (vvpp): 1/16

Fenotyyppinä syntyy siis lukusuhteessa 9:3:3:1.

b.

Turkin väri periytyy dominanssilla. Kun homotsygootin musta marsu paritetaan valkoisen marsun kanssa, valkoinen resessiivinen alleeli peittyy ja kaikista jälkeläisistä tulee mustia. Koska tapauksessa kaikki jälkeläiset ovat mustia, täytyy mustan marsun olla homotsygootti. Marsun kokoon puolestaan vaikuttavat monet geenit, eli kyseessä on polygeeninen periytyminen. Niinpä kookkaan ja pienen marsun risteymä tuottaa monen kokoisia jälkeläisiä. Polygeenisessä periytymisessä alleelit vaikuttavat ominaisuuteen summautuvasti, eli mitä enemmän marsulla on isoa kokoa tuottavia alleeleja, sitä kookkaampi marsusta kasvaa.

5. YO K19

Veriryhmä ABO periytyy yhteisvallitsevasti. Rhesustekijä periytyy dominanssilla siten, että Rh+ on dominoiva ja Rh- on resessiivinen.

I^A =A-veriryhmätekijä

I^B = B-veriryhmätekijä

i = O-veriryhmätekijä

D= Rh+

d= Rh-

Toisen vanhemman veriryhmä on O-, jolloin hän on homotsygoottinen resessiivisten alleelien suhteen. Hänen genotyypinsä on siis iidd.

Toisen vanhemman veriryhmä on AB+. Jotta hänellä voi olla AB, tulee hänellä olla A- ja B-veriryhmätekijöiden alleelit. Rhesus-tekijän suhteen hän voi olla homo- tai heterotsygootti. Tutkitaan molemmat mahdollisuudet.

Tapaus 1

iidd x $I^A I^B DD$

	$I^A D$	$I^B D$
id	$I^A i Dd$ A+	$I^B i Dd$ B+

Lapsella on 50 % mahdollisuus olla veriryhmää A+ ja 50 % mahdollisuus olla veriryhmää B+.

Tapaus 2

iidd x $I^A I^B Dd$

	$I^A D$	$I^B D$	$I^A d$	$I^B d$
id	$I^A i Dd$ A+	$I^B i Dd$ B+	$I^A i dd$ A-	$I^B i dd$ B-

Lapsen mahdolliset fenotyypit:

- A+, todennäköisyys 25%
- B+, todennäköisyys 25%
- A-, todennäköisyys 25 %
- B-, todennäköisyys 25 %

V: Tapausten perusteella lapsi voi olla veriryhmää A+, B+, A- tai B-.