



O116 반성 유전

다음은 철수가 어떤 특정한 유전 질환을 가진 1,000개의 가계를 조사한 결과이다.

- 유전병에 걸린 모든 사람의 부모는 적어도 한 명이 유전병에 걸려 있다.
- 유전병에 걸린 남자에서 태어난 딸의 약 절반이 유전병에 걸렸다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 병의 원인 유전자는 우성이다.
- ㄴ. 병의 원인 유전자는 X염색체에 있다.
- ㄷ. 부모가 모두 유전병에 걸렸다면, 그 자녀가 유전병에 걸릴 확률은 25%이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

정답 및 해설

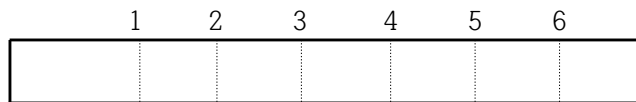
정답: ①

우성 유전자가 표현된 사람은 부모 중 적어도 한 명으로부터 우성 유전자를 물려 받았기 때문에 부모 중 적어도 한 사람에게서 그 우성 유전자가 표현된다. 자료에서 유전병에 걸린 모든 사람의 부모는 적어도 한 명이 유전병에 걸려 있는 것으로 보아 유전병은 우성이다. 반성 유전인 경우 아빠가 우성 유전자가 표현되면, 딸도 반드시 우성 유전자가 표현된다. 따라서, 우성 유전자인 유전병이 반성 유전이라면 아빠에게 유전병이 나타날 경우 딸도 반드시 나타나야 한다. 자료에서 딸의 절반만 나타났기 때문에 이 유전병은 반성 유전이 아닌 상염색체 유전이다. 부모가 모두 유전병에 걸렸을 때 정상이 태어날 확률이 25%이하이기 때문에 유전병에 걸린 자녀가 태어날 확률은 75% 이상이다.



O117 돌연변이

다음 그림은 어떤 초파리의 염색체 및 이 염색체에 연관된 우성 유전자(A, B, C, D, E, F) 중 일부가 결실된 돌연변이 5종(I~V)의 서로 다른 결실 범위를 나타낸 것이고, 표는 열성 유전자(a, b, c, d, e, f)의 발현 여부를 나타낸 것이다. 우성 유전자가 결실될 경우 대립되는 열성 유전자가 발현된다. (단, 1~6은 유전자의 위치를 나타낸다.)



	a	b	c	d	e	f
결실 I	+	+	+	-	-	-
결실 II	+	-	+	-	-	-
결실 III	+	-	+	-	+	-
결실 IV	-	-	+	+	+	-
결실 V	-	-	-	+	+	+

연관된 열성 유전자(a, b, c, d, e, f)의 배열 순서로 옳은 것은? (단, A~F는 각각 a~d에 대해 대립 유전자이며, 각각의 결실은 검정색 막대 부분이 결실되었다.)

- ① a - b - c - d - e - f ② a - c - d - b - e - f ③ b - a - c - e - d - f
- ④ b - a - c - d - f - e ⑤ c - e - f - b - d - a

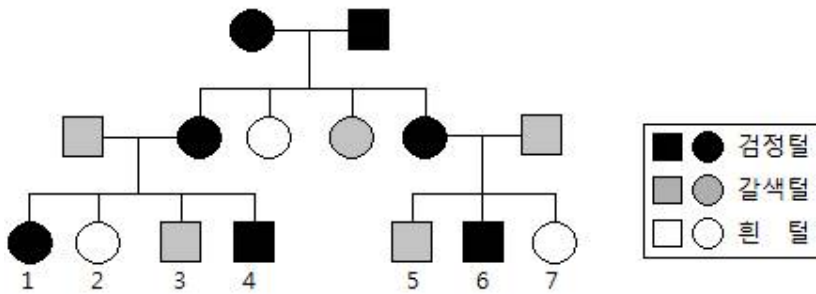
정답 및 해설

정답: ③

연관된 우성 유전자(A, B, C, D, E, F)에서 일부가 결실된 돌연변이는 열성 유전자가 발현된다. b 유전자가 발현된 돌연변이는 결실 I만 존재하고, 1번 위치에서 결실된 돌연변이는 결실 I만 있는 것으로 보아 1번 위치에서는 유전자 b가 존재함을 알 수 있다. 2번 위치에서 결실된 돌연변이는 I~III로 3개이며, a가 발현된 돌연변이가 I~III인 것으로 보아 2번 위치에는 a가 존재함을 알 수 있다.

O118 가계도

다음은 개의 털색에 관한 가계도이다. 개의 털색은 상염색체에 존재하는 두 쌍의 대립 유전자(Bb, Ee)에 의해 결정되며 독립유전 된다. B는 검은 색소, b는 갈색 색소를 각각 만드는 유전자이며, E는 만들어진 색소가 털에 착색되게 하는 유전자로서 ee 개체는 B와 b에 상관없이 색소가 털에 착색되지 못해 항상 흰색털이다. 따라서 검은 털의 유전자형은 B_E_, 갈색털은 bbE_, 흰색 털은 __ee이다.



다음 가계도에서 4와 7이 교배하였을 때 태어난 강아지가 갈색이 될 확률은 얼마인가?

- ① $\frac{1}{4}$ ② $\frac{1}{8}$ ③ $\frac{1}{12}$ ④ $\frac{1}{16}$ ⑤ $\frac{3}{16}$

정답 및 해설

정답: ①

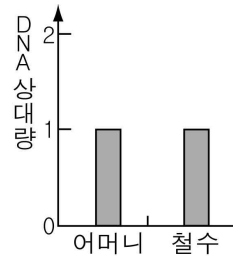
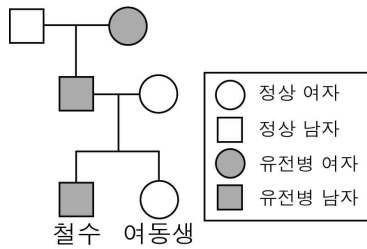
4의 유전자형은 B, b의 경우 Bb이고, E, e의 경우 EE의 확률은 1/3, Ee의 확률은 2/3이다.

7의 경우 Bb의 확률은 1/2, bb의 확률은 1/2이며, E와 e의 경우 모두 ee이다.

따라서, 4와 7사이에 bbE_가 태어날 확률은 1/4이다.

0119 가계도(2)

그림 (가)는 어떤 유전병에 대한 철수네 집안의 가계도를, (나)는 어머니와 철수가 가지고 있는 유전병 유전자의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. (단, 염색체 비분리에 의한 돌연변이는 나타나지 않았다.)



(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㉠. 유전병 유전자는 색맹 유전자와 연관될 수 있다.
- ㉡. 유전병 유전자는 열성이다.
- ㉢. 여동생이 정상인 남자와 결혼했을 때 유전병 아이가 태어날 확률은 25%이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

정답 및 해설

정답: ⑤

어머니에게 유전병 유전자가 있음에도 유전병에 걸리지 않은 정상인 것으로부터 유전병 유전자는 열성임을 알 수 있다. 철수에게 열성 유전자(유전병 유전자)가 1개 있어도 열성 유전자가 표현된 것에서(혹은 어머니와 철수의 DNA 상대량이 같으나 표현형이 다른 것에서) 유전병은 반성 유전임을 알 수 있다. 여동생은 이형 접합이다.