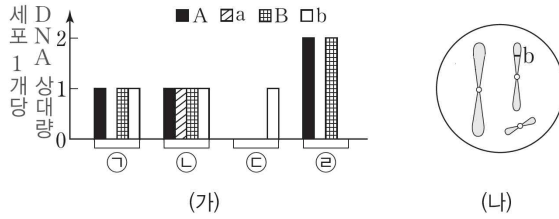


O111 세포 주기 및 분열

그림 (가)는 같은 종인 동물($2n=6$) I과 II의 세포 ㉠~㉢이 갖는 유전자 A, a, B, b의 DNA 상대량을, (나)는 ㉠~㉢ 중 어떤 세포에 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. A는 a와 대립 유전자이며, B는 b와 대립 유전자이다. ㉠은 I의 세포이고, ㉢은 II의 세포이다. ㉡과 ㉢은 각각 I과 II의 세포 중 하나이다. I과 II의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (나)는 ㉠의 염색체를 나타낸 것이다.
- ㄴ. ㉡로부터 형성된 생식 세포가 다른 생식 세포와 수정되어 태어난 자손은 항상 수컷이다.
- ㄷ. ㉡과 ㉢의 염색체 수는 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

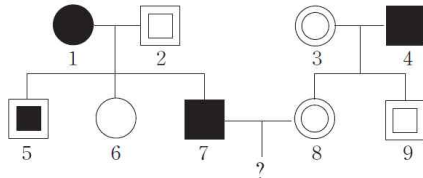
정답 및 해설

정답: ④

㉠과 ㉡은 둘 다 G_1 기의 세포로 A, a는 X염색체에 존재하는 유전자이고, ㉠은 수컷 ㉡은 암컷이다. ㉢은 I의 Y염색체가 있는 생식세포이며, ㉣은 II의 M_2 기의 세포이다.

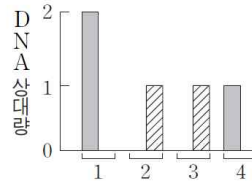
O112 가계도 분석(1)

유전병 ㉠과 ㉡은 각각 대립 유전자 A와 A*, B와 B*에 의해 결정된다. 그림 (가)는 ㉠과 ㉡에 대한 가계도를, (나)는 (가)의 1~4에서 A*와 B*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.



○ 정상 여자 ⊙ 유전병 ㉡ 여자
 ● 유전병 ㉠ 여자 □ 유전병 ㉡ 남자
 ■ 유전병 ㉠ 남자 ● 유전병 ㉠, ㉡ 여자
 ■ 유전병 ㉠, ㉡ 남자

(가)



■ 대립 유전자 A*
 ▨ 대립 유전자 B*

(나)

7과 8 사이에서 남자 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡이 모두 나타날 확률은?
 (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

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

정답 및 해설

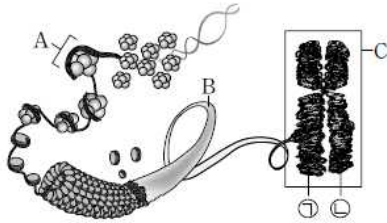
정답: ④

A*가 2개, B*가 0개 있는 1이 ㉠이 나타나고 ㉡이 나타나지 않는 것으로 보아 A*가 ㉠을, B*가 ㉡을 결정하는 유전자임을 알 수 있다. 6이 1로부터 받은 A*가 존재하지만 정상인 것으로 보아 A*는 열성 유전자이고, 4가 A*를 1개 가지고 있음에도 ㉠이 표현된 것으로 보아 ㉠은 반성 유전임을 알 수 있다.

B*가 1개 있는 3에서 ㉡이 표현된 것으로 보아 B*는 우성 유전자임을 알 수 있고, 2번과 6번으로부터 ㉡은 상염색체 유전임을 알 수 있다. 7의 유전자형은 X^{A*}YBb이며, 8의 유전자형은 X^{A*}XAB^B이다.

0113 염색체의 구조

그림은 사람의 염색체의 구조를 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A는 간기와 분열기에 모두 존재한다.
- ㄴ. 간기의 S기 때 B는 C로 응축한다.
- ㄷ. C는 ㉠과 ㉡이 접합된 2가 염색체이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 및 해설

정답: ①

뉴클레오솜은 염색사와 염색체에 모두 존재한다. 염색사는 분열기 전기 때 응축하며, C는 2개의 염색분체로 이루어진 염색체이다.



O114 연관과 다인자 유전

다음은 사람의 유전 형질 ㉠, ㉡, ㉢에 대한 자료이다.

- 형질 ㉠은 대립 유전자 A, a에 의해 결정되며, 완전 우성이다.
- 형질 ㉡을 결정하는 대립 유전자 B, D, E는 복대립 유전이며, B는 D와 E에 대해 완전 우성이다.
- 형질 ㉢은 다인자 유전으로 대립 유전자 R, r과 대립 유전자 T, t가 결정하며, R과 T의 수가 표현형을 결정한다. ㉢을 결정하는 유전자는 ㉠과 ㉡을 결정하는 유전자와 서로 다른 상염색체에 존재한다.
- 표의 I~III는 각각 유전자형이 AaBERRtt인 개체 (가)와 AaDErrTt인 개체 (나)를 자가 교배한 자손 및 (가)와 (나)를 교배 하였을 때 태어난 자손의 표현형의 종류를 나타낸 것이다. (단, 표현형은 환경의 영향을 받지 않는다.)

구분		표현형의 종류
I	(가)의 자가 교배	12
II	(나)의 자가 교배	4
III	(가)와 (나)의 교배	8

유전자형이 AaBDRrtt인 개체와 AaDErrTt인 개체를 교배하였을 때 태어난 자손의 표현형의 종류는?

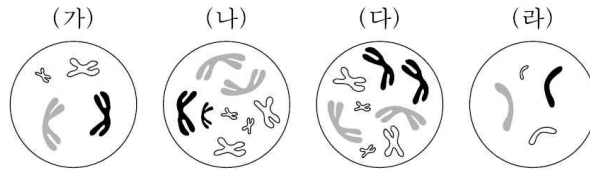
정답 및 해설

정답: 18종류

㉢을 결정하는 대립 유전자는 ㉠과 ㉡을 결정하는 대립 유전자와 서로 다른 염색체에 존재한다. 만일 R, r과 T, t가 독립 유전이면 자가 교배 시 표현형이 5가지이기 때문에 (가)의 자가 교배 시 12종류의 표현형이 나올 수 없다. 따라서, R, r과 T, t는 연관되어 있음을 알 수 있다. (가)의 자가 교배 시 12종류의 표현형이 나오므로 ㉢을 결정하는 대립 유전자와 ㉡을 결정하는 대립 유전자도 서로 다른 염색체에 존재하여야 한다. I~III를 통해 (가)는 R, r과 T, t가 상인 연관, (나)는 R, r과 T, t가 상반 연관임을 알 수 있다. (나)의 자가 교배 시 표현형이 4 종류인 것으로 보아 D와 E는 우열 관계가 뚜렷하며, (가)와 (나)의 교배 시 8종류의 표현형이 나오므로 E가 D보다 완전 우성임을 알 수 있다.

O115 세포 분열

$2n=8$ 인 어떤 동물에서 감수1분열과 2분열을 통해 정자가 생성되었고, 정상적으로 수정되어 수정란이 형성되었다. 그림의 (가)~(라)는 그 과정에 있는 세포들을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이 동물에서 수컷의 성염색체는 XY이고 암컷의 성염색체는 XX이다.)

— < 보 기 > —

- ㄱ. (가)는 (나)가 분열되어 생긴 세포이다.
- ㄴ. (가)와 (라)의 핵상은 같다.
- ㄷ. (다)에서 2가 염색체가 만들어진다.
- ㄹ. 세포 당 염색체 수는 $\frac{(다)}{(다)의 딸세포} = 2$ 이다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄷ, ㄹ ④ ㄱ, ㄴ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

정답 및 해설

정답: ①

(나)는 성염색체가 XY인 수컷, (다)는 XX인 암컷이다. (다)는 수정란으로 체세포 분열을 하여 $\frac{(다)}{(다)의 딸세포} = 1$ 이다.