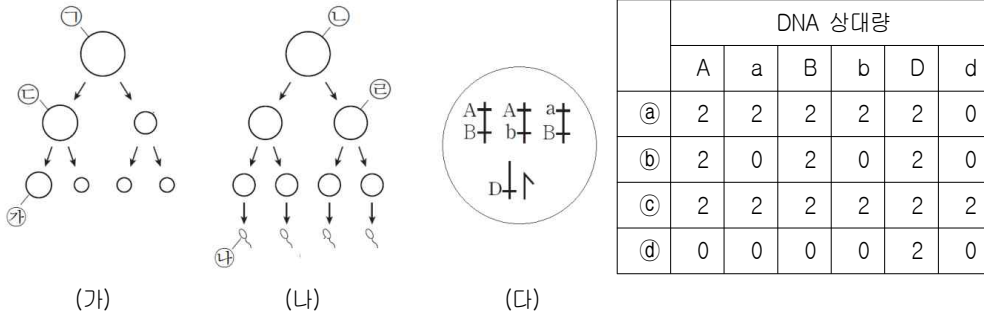


0106 세포 분열 및 DNA상대량

그림 (가)와 (나)는 각각 핵형이 정상인 어떤 여자와 남자의 생식세포 형성 과정을, (다)는 ㉠과 ㉡의 수정으로 형성된 세포를 나타낸 것이다. (다)는 21번 염색체 3개와 성염색체 2개를 나타낸 것이며, 표는 세포 ㉠~㉡가 갖는 대립 유전자 A, a, B, b, D, d의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. (가)와 (나)의 생식세포 형성 과정 중 한 곳에서만 염색체 비분리가 1회 일어났으며, ㉠~㉡는 각각 ㉢~㉤ 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, ㉢~㉤은 중기의 세포이다.)

<보 기>

ㄱ. ㉠은 ㉢이다.

ㄴ. 남자의 체세포는 A와 B가 연관되어 있다.

ㄷ. ㉡의 $\frac{\text{상염색체 수}}{\text{총염색체 수}} = \frac{1}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 및 해설

정답: ①

㉠과 ㉡은 감수 1분열 과정(M₁)의 세포이므로, 표의 DNA 상대량으로부터 ㉠과 ㉡은 ㉢, ㉣ 중 하나이고, 나머지 ㉢과 ㉣은 ㉠과 ㉡ 중 하나임을 알 수 있다. ㉠에 D만 존재하는 것으로 보아 ㉠과 ㉡임을 알 수 있으며, ㉠, ㉡의 A, a, B, b의 DNA 상대량이 모두 2인 것으로 보아 남, 여 모두 유전자형이 AaBb임을 알 수 있다. (다)에서 상인 연관된 사람에서 형성된 생식 세포로부터 AB를, 상반 연관된 사람에서 감수 1분열에서 비분리가 일어나 형성된 생식세포에서 Ab/aB를 받아야 한다. ㉠은 상인 연관이며, 돌연변이가 일어나지 않은 정상 M₂인 것으로 보아 ㉠이 ㉡일 때 유전자형이 AB인 생식 세포 ㉢가 형성될 수 있고, ㉡는 감수 1분열에서 비분리가 일어나 형성된 세포이므로 ㉡가 ㉡일 때 유전자형이 Ab/aB인 생식 세포 ㉣가 형성 될 수 있다.



0107 세포 주기

다음은 서로 다른 세포 주기 상태에 있는 2개의 세포를 융합시켜 이핵체로 만든 후, 두 핵의 상태를 관찰한 결과를 표로 나타내었다.

융합 전 세포주기 상태		융합 후 핵의 상태	
세포 A	세포 B	핵 A	핵 B
S기	G ₁ 기	DNA 복제를 진행함	DNA 복제를 즉시 개시함
S기	G ₂ 기	DNA 복제를 진행함	DNA 복제를 즉시 개시하지 않음. 핵 A의 DNA 복제가 끝난 후 분열함
M기	G ₁ 기	분열함	염색체가 조기 응축함
M기	G ₂ 기	분열함	염색체가 조기 응축함
G ₁ 기	G ₂ 기	정상적으로 S기로 진행함	정상적으로 M기로 진행함

위의 실험 결과에 대한 추론으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. M기의 세포에는 분열 유도인자가 있다.
- ㄴ. S기의 세포에는 DNA 복제 유도인자가 있다.
- ㄷ. G₂기의 세포에는 DNA 복제를 저해하는 물질이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 및 해설

정답: ④

첫 번째 실험으로부터 S기의 세포에는 DNA 복제를 유도하는 물질이 존재함을 알 수 있다.

두 번째 실험으로부터 복제가 이미 일어난 세포는 DNA 복제가 다시 일어나지 않으며, G₂기의 세포가 바로 분열기에 들어가지 않고 핵 A의 DNA 복제가 끝나야(S기가 끝나야) 분열기로 들어가는 것으로 보아 S기의 세포에는 분열을 저해하는 물질이 있음을 알 수 있다.

세 번째와 네 번째 실험으로부터 염색체가 조기 응축하는 것으로 보아 분열기(M기)의 세포에는 분열 유도 인자가 있음을 알 수 있다.

두 번째와 네 번째 실험으로부터 G₂기의 세포에는 DNA 복제를 저해하는 물질이 존재하지 않는다는 것을 알 수 있다.

0108 연관

다음은 어떤 식물의 꽃 색깔 유전에 대한 자료이다.

- 꽃 색깔은 세 쌍의 대립 유전자에 의해 결정된다.
- 꽃 색깔을 결정하는 대립 유전자 R, T, Y는 대립 유전자 r, t, y에 대해 각각 우성이다.
- R, T, Y가 모두 있으면 보라색, R과 T가 있고 Y가 없으면 붉은색, R이 있고 T가 없으면 Y의 유무에 관계없이 노란색, R이 없으면 T와 Y의 유무에 관계없이 흰색이다.
- 표는 유전자형이 RrTtYy인 (가)와 (나)를 교배하여 얻은 자손(F₁) 1600개체의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다.

표현형	보라색	붉은색	노란색	흰색
개체수	600	200	400	400

- (가)의 R과 T는 연관되어 있고, Y는 독립유전이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (나)의 R과 T는 연관되어 있다.
- ㄴ. 자손(F₁)의 붉은색 꽃의 유전자형은 모두 같다.
- ㄷ. 자손(F₁)의 노란색 꽃 중 유전자형이 Rrttyy인 개체는 전체 노란색 꽃 중 25%이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 및 해설

정답: ③

(가)의 R과 T가 연관되어 있으므로, 자손(F₁) 중 노란색 개체(400)가 태어난 것으로 보아 (나)에서 R과 t가 연관되어 있음을 알 수 있다. 자손(F₁)의 붉은색 꽃의 유전자형은 RRTtyy와 RrTtyy로 2종류이다.



0109 생물의 구성 물질

옥수수만을 사료로 준 흰쥐가 제대로 자라지 못하고 죽는 것을 관찰하고 그 이유를 알아보기 위하여 동물에게 꼭 필요한 영양분 중 단백질을 제외한 인공 사료를 만들어 다음과 같은 실험을 하였다. (단, 제인은 옥수수 단백질이고 카제인은 동물성 단백질이며, 트립토판과 라이신은 필수 아미노산이다.)

실험	먹이에 포함된 물질	흰쥐의 상태	
		발육 상태	생존 기간
I	인공사료+제인	발육 정지	3일 후 죽음
II	인공사료+카제인	정상 발육	계속 생존
III	인공사료+제인+트립토판	발육 정지	계속 생존
IV	인공사료+제인+트립토판+라이신	정상 발육	계속 생존

이 실험 결과를 해석하여 알 수 있는 것을 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 쥐에서 라이신과 트립토판은 다른 아미노산으로부터 합성된다.
- ㄴ. 제인에는 필수 아미노산의 일부가 결핍되어 있다.
- ㄷ. 라이신이 결핍되면 흰쥐의 발육이 정지된다.
- ㄹ. 카제인에는 트립토판과 라이신이 포함되어 있다.

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

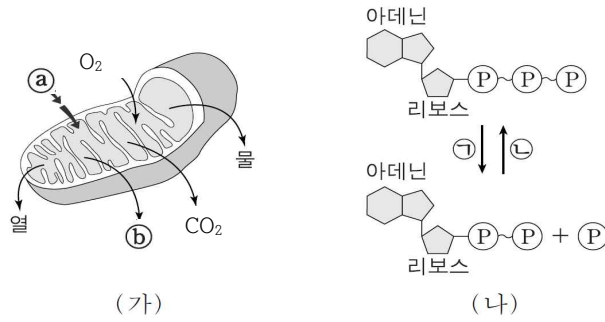
정답 및 해설

정답: ⑤

트립토판과 라이신은 필수 아미노산이므로 체내에서 합성되지 않는다. 실험 I과 III을 통해 제인에는 트립토판이 결핍되어 있으며 트립토판은 생존에 필요한 아미노산임을 알 수 있다. 실험 III과 IV를 통해서 라이신은 정상 발육에 필요한 아미노산이며 제인에는 라이신이 결핍되어 있음을 알 수 있다.

0110 세포의 구조와 기능

그림 (가)는 어떤 세포 소기관에서 일어나는 세포 호흡을, (나)는 ATP와 ADP 사이의 전환을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 각각 포도당과 ATP 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 미토콘드리아에서 (나)의 ㉡이 일어난다.
 - ㄴ. ㉠과정에 ㉠에 포함된 에너지가 이용된다.
 - ㄷ. ㉠과 ㉡에 포함된 에너지량은 ㉡가 더 크다.
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 및 해설

정답: ③

㉠은 ATP 합성 과정으로 미토콘드리아에서 일어난다. ㉠은 포도당, ㉡는 ATP로 포도당에 포함된 에너지의 일부는 ATP에 저장되며, 나머지는 열에너지로 방출된다.