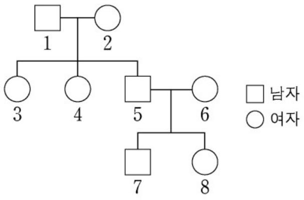
4. 가계도 돌연변이 예제 4번 : 권희승 자작

다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

- ○ (가)는 상염색체에 있는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 D, E, F, G가 있다.
- ○ D는 E, F, G에 대해, E는 F, G에 대해, F는 G에 대해 각각 완전 우성이다.
- ○ 그림은 구성원 1~8의 가계도를 나타낸 것이다. 가계도에 (가)의 표현형은 나타내지 않았다.



- ○ 1~5와 7, 8의 유전자형은 순서 없이 DE, DF, DG, EF, EG, FF, GG이다.
- ○ 2, 4, 5의 표현형은 같고, 6와 7의 표현형은 서로 다르다.
- ○ 5와 6 중 한 명의 생식세포 형성 과정에서 ⓐ<u>대립유전자 ㉠이 대립유전자 ㉡으로 바뀌는 돌연변이가 1회 일어나 ㉡을 갖는 생식세포</u>가 형성되었다. 이 생식세포가 정상 생식세포와 수정되어 8이 태어났다. ㉠과 ㉡은 각각 D, E, F, G 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이는 고려하지 않는다.)

<보 기>

ㄱ. 2의 유전자형은 DF이다.
ㄴ. ⓐ는 5에서 형성되었다.
ㄷ. 8의 동생이 태어날 때, 이 아이의 표현형이 1과 같을 확률은 $\frac{1}{2}$이다.

[해설]

[Step 1] 각 구성원의 유전자형 파악 및 돌연변이 해석

1~5의 유전자형은 서로 다르므로, 1~5 중 동형 접합성인 구성원은 없다. 따라서 7과 8의 유전자형은 각각 FF와 GG 중 하나이다. 이때 8이 태어날 때 정상 생식세포를 물려준 부모의 유전자형은 FG이다. 따라서 6의 유전자형은 FG이고, ⓐ는 5에서 형성되었다.

[Step 2] 마무리

2, 4, 5의 표현형은 같으므로, [D] 표현형으로 같다. 6의 표현형은 [F]이므로, 7은 FF일 수 없다. 따라서 7의 유전자형은 GG, 8은 FF이다. 이를 통해 5의 유전자형은 DG이고, ㉡은 F임을 알 수 있다.

5가 갖는 D는 2로부터 물려받았고, G는 1로부터 물려받았으므로, 1의 유전자형은 EG, 3은 EF이다. 3이 F를 가지므로, 2는 F를 가져야 한다. 따라서 2는 DF, 남은 4는 DE이다.

[Step 3] 선지 판단

ㄱ. 2의 유전자형은 DF이다. (O)
ㄴ. ⓐ는 5에서 형성되었다. (O)
ㄷ. 8의 동생이 태어날 때, 이 아이의 표현형이 1과 같을 확률은 0이다. (×)

답은 ㄱ, ㄴ이다.