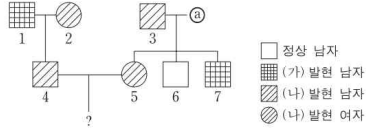


17. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립 유전자 H와 H*에 의해, (나)는 대립 유전자 R과 R*에 의해 결정된다. H는 H*에 대해, R는 R*에 대해 각각 완전 우성이다.
- (나)를 결정하는 유전자는 X 염색체에 존재한다.
- 가계도는 구성원 ①을 제외한 나머지 구성원에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- 표는 구성원 ①~⑩에서 체세포 1개당 H와 H*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ①~⑩은 각각 1, 2, 4 중 하나이다.

구성원	①	②	③
DNA 상대량	H 1 ? 2	H* ? 1 ?	

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H와 H* 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.)

Comment

어떤 형질의 DNA상대량에 대한 정보가 주어진다면, 해당 형질이 성염색체에 있을 경우와 상염색체에 있을 경우에 대한 CASE분류를 해보자.

주요 논리

- 우성유전자를 가지는 개체들은 전부 표현형이 같아야 한다.
- 동일한 부모의 두 아들의 X염색체 유전형질이 다르다면, 두 아들은 엄마에게 서로 다른 X염색체를 받아 왔다.
- 정상유전자를 가지는데 병 형질을 가지고 있다면, 병이 우성형질이다.
- 상염색체 유전의 경우 체세포 1개당 각 형질의 대립유전자의 DNA상대량 합은 2이다. 성염색체 유전의 경우 체세포 1개당 각 형질의 대립유전자의 DNA상대량 합이 2가 아닐 수 있다.

유전 형질 (가)와 (나)

우/열	성/상	형질매칭	연관매칭
-----	-----	------	------

주어진 정보

- 형질 (가)의 H > H* (우/열)
- 형질 (나)의 R > R* (우/열)
- 형질 (나) -> X염색체유전

(가) - H>H*

(나) - R>R* / X염색체 유전

가계도/자료를 이용해서 구해야 할 정보(Focus)

- (가)의 성/상
- (가)의 형질 매칭
- (나)의 형질 매칭
- (가), (나)의 연관매칭

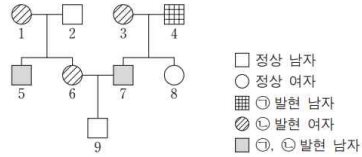
- 형질매칭을 위해 세가족 논리를 찾아보자(X)
- (나)가 X유전이므로 매칭을 위해 두가족 논리를 찾아보자(X)
- 뭐가 없으니, 자료를 해석하자.
- H와 H*에대한 정보가 주어져 있다. 우리는 H가 우성유전자임을 생각해야한다. IF, H가 상염색체 위에 있다면 ①, ②, ③이 모두 H를 가지므로 모두 표현형이 같아야 한다.
- 1이 다르므로 (가)는 성염색체 유전이다.
- (가)의 유전자를 2도 가지므로, X염색체 유전이다.
- H를 2개 가지는 ③이 여자(2)이고, H가 정상유전자이다.
- (가), (나)가 연관이다.
- 6-7이 ③에게 서로 다른 X염색체를 받아왔다.
- ③은 6과 7에게 준 염색체에 모두 (나)의 정상유전자가 있다. 정상동형접합이다.
- 그러므로 ③은 5에게 정상유전자를 주었는데, 5가 (나)에 걸렸으므로 (나)는 우성형질이다.

(가) - H > H* / X염색체 유전
(나) - R > R* / X염색체 유전

(가)-(나) 연관

19. 다음은 어떤 집안의 ABO식 혈액형과 유전 형질 ㉠, ㉡에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립 유전자 H와 H*에 의해, ㉡은 대립 유전자 T와 T*에 의해 결정된다. H는 H*에 대해, T는 T*에 대해 각각 완전 우성이다.
- ㉠의 유전자와 ㉡의 유전자는 모두 ABO식 혈액형 유전자와 연관되어 있다.
- 구성원 1의 ㉡에 대한 유전자형은 이형 접합이다.



- 구성원 1, 2, 5, 6의 ABO식 혈액형은 모두 다르다.
- 표는 구성원 3, 5, 8, 9의 혈액 응집 반응 결과이다.

구분	3의 적혈구	5의 적혈구	8의 적혈구	9의 적혈구
항 A 혈청	-	?	-	+
항 B 혈청	-	+	-	+

(+: 응집됨, -: 응집 안 됨)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 (보기)에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

유전 형질 ㉠과 ㉡

우/열	성/상	형질매칭	연관매칭
-----	-----	------	------

주어진 정보

1. 형질 ㉠의 H > H* (우/열)
2. 형질 ㉡의 T > T* (우/열)
3. ㉠과 ㉡이 ABO식 혈액형과 연관 -> 상염색체유전

㉠ - H > H* (상)

㉡ - T > T* (상)

㉠-㉡-ABO식혈액형 -> 상염색체 연관

가계도/자료를 이용해서 구해야 할 정보(Focus)

1. 형질 ㉠의 매칭
2. 형질 ㉡의 매칭

- ① 주어진 정보에서, 구성원 1의 ㉡에 대한 유전자형이 이형 접합인데 ㉡에 대해 발현하므로 병이 우성이다. T가 병유전자, T*가 정상유전자.
- ② 1-2-5의 관계에 의해, 세가족 논리 성립. ㉠이 열성 형질이므로 H가 정상, H*이 병유전자이다.
- ③ 매칭을 완료했으니, 이를 이용해 가계도 지도를 그려보자.
- ④ 조건에 의해 1-2-5-6이 ABO식 혈액형이 전부 달라야 한다.
- ⑤ 조건에 의해 1의 ㉡에 대한 유전자형이 TT*이다. 2는 TT*이다.
- ⑥ 5와 6이 ㉡형질을 가지므로, 우성유전자 T를 가진다. 이 T는 모두 1에게 받았을 것이다.
- ⑦ 1은 5와 6에게 우성유전자 T가있는 동일한 염색체를 물려주었다.
- ⑧ ABO식혈액형이 자손과 부모 총 4명이 모두 다를 수 있는 케이스에서 부모의 ABO식 혈액형이 [AO][BO]인 경우, 부모의 모든 염색체를 활용해야 자손의 유전자형이 [AB][OO]가 될 수 있다.
- ⑨ 하지만 ⑦에 의해 모든 염색체가 활용되지 않았으므로, 이는 부모가 [AB][OO]인 케이스이다.

주요 논리

1. 유전자형이 이형접합인 개체가 가지는 형질이 우성이다.
2. 세가족 논리.
3. 부모2명과 자손2명이 ABO식혈액형이 전부 다른 케이스 두 가지의 차이.

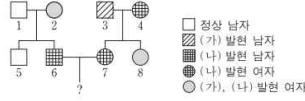
㉠ - H > H*

㉡ - T > T*

㉠-㉡-ABO식혈액형 -> 상염색체 연관

17. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립 유전자 A와 A*에 의해, (나)는 대립 유전자 B와 B*에 의해, (다)는 대립 유전자 D와 D*에 의해 결정된다. A는 A*에 대해, B는 B*에 대해, D는 D*에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 서로 다른 염색체에 있고, (가)의 유전자와 (다)의 유전자는 연관되어 있다.
- 가계도는 (가)~(다) 중 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- 구성원 1, 4, 7, 8에게서 (다)가 발현되었고, 구성원 2, 3, 5, 6에게서는 (다)가 발현되지 않았다. 1은 D와 D* 중 한 종류만 가지고 있다.
- 표는 구성원 ㉠~㉤에서 체세포 1개당 A와 A*의 DNA 상대량과 구성원 ㉡~㉤에서 체세포 1개당 B와 B*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 1, 2, 5를 순서 없이, ㉣~㉤은 3, 4, 8을 순서 없이 나타낸 것이다.

구성원	DNA 상대량		구성원	DNA 상대량	
	A	A*		B	B*
㉠	0	1	㉡	?	0
㉢	?	0	㉣	0	1
㉤	0	2	㉤	1	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, A*, B, B* 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.)

유전 형질 (가), (나), (다)

우/열	성/상	형질매칭	연관매칭
-----	-----	------	------

주어진 정보

1. 형질 (가)의 A > A* (우/열)
2. 형질 (나)의 B > B* (우/열)
3. 형질 (다)의 D > D* (우/열)
4. (가)-(다) 연관, (나) 독립

- (가) - A > A*
- (나) - B > B*
- (다) - D > D*
- (가)-(다) 연관

가계도/자료를 이용해서 구해야 할 정보(Focus)

1. 형질 (가), (나), (다)의 매칭
2. 형질 (가), (나), (다)의 성/상

- ① 형질매칭을 위해 세가족 논리를 찾아보자 (X)
- ② 성/상구별을 위해 두가족 논리를 찾아보자 (O)
- ③ 2-6관계에 의해 (가)형질이 열성-성이 안된다. 또, 3-7관계에 의해 (가)형질이 우성-성이 안된다. 성염색체일 수 없으므로 (가)는 상염색체 유전이다. 동시에 (다)도 상염색체 유전이 성립한다.
- ④ 1이 (다)형질에 대해 상염색체 유전 동형접합인데, 자손인 5와 6과 표현형이 다르므로 1은 5와 6에게 열성유전자를 주었다. 그러므로 1은 열성동형접합이고, 1이 (다)를 발현했으므로 D가 정상유전자이고 D*이 병유전자이다.
- ⑤ (가)형질이 상염색체 유전이므로 ㉡에는 1이 들어가야하고, ㉢의 A의 DNA상대량은 2이다.
- ⑥ A는 우성유전자이다. 우성동형접합인 ㉢은 부모와 자손이 전부 표현형이 ㉢과 동일해야 한다. 1-2-6중 가능한 사람은 1만이 가능하고, 1이 정상형질이므로 A가 정상유전자이고, A*은 병유전자이다.
- ⑦ 해당년도 6월모의고사에 사용된 논리 - B가 우성유전자이고, IF 형질 (나)가 상염색체 유전이라면 구성원 ㉡, ㉢, ㉣이 모두 B를 가지므로 형질 (나)에 대해 전부 같은 형질을 가져야만 한다. 그러나 3-4-8이 전부 같은 형질이 아니므로 형질 (나)는 성염색체 유전이다.
- ⑧ 구성원 ㉣이 B*이 없으므로 B는 하나 이상 가져야한다.
- ⑨ ㉢과 ㉣이 우성유전자 B를 가지므로 형질이 같다. 그러므로 3이 ㉢이고, B*이 정상유전자이다. B가 병유전자이다.
- ⑩ 4와 8이 모두 여자이므로, ㉣이 BB로 우성동형접합이다. ㉢에서 사용한 논리와 동일한 논리에 의해 ㉣은 8이 될 수 없다.
- ⑪ 그러므로 4가 ㉣이고, 8이 ㉤으로 성립한다.

주요 논리

1. 두가족 논리 - 두가족 논리 두 개로 성/상을 구분지을 수 있다.
2. 우성동형접합인 사람은 부모와 자손이 전부 그 사람과 표현형이 동일해야한다.
3. 상염색체 유전의 경우 체세포 1개당 각 형질의 대립유전자의 DNA상대량 합은 2이다. 성염색체 유전의 경우 체세포 1개당 각 형질의 대립유전자의 DNA상대량 합이 2가 아닐 수 있다.

- (가) - A > A* (상)
- (나) - B > B* (X)
- (다) - D > D* (상)
- (가)-(다) 연관