

완자 기출픽

생 명 과 학

소단원별 문제 · 정답과 해설

III. 유전과 진화

유전정보와 생식세포의 형성

18

세포주기와 세포분열

세포주기와 체세포분열

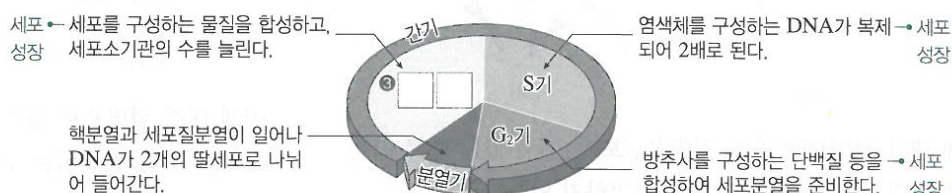
A 세포주기와 체세포분열

1 세포주기 세포분열로 생긴 딸세포가 성장하고 분열하여 새로운 딸세포를 형성하기까지의 과정으로 ①□□와 분열기(M기)로 구분한다.

① 간기: 세포가 성장하고 DNA가 복제되는 시기로, G₁기, ②□□, G₂기로 구성된다.

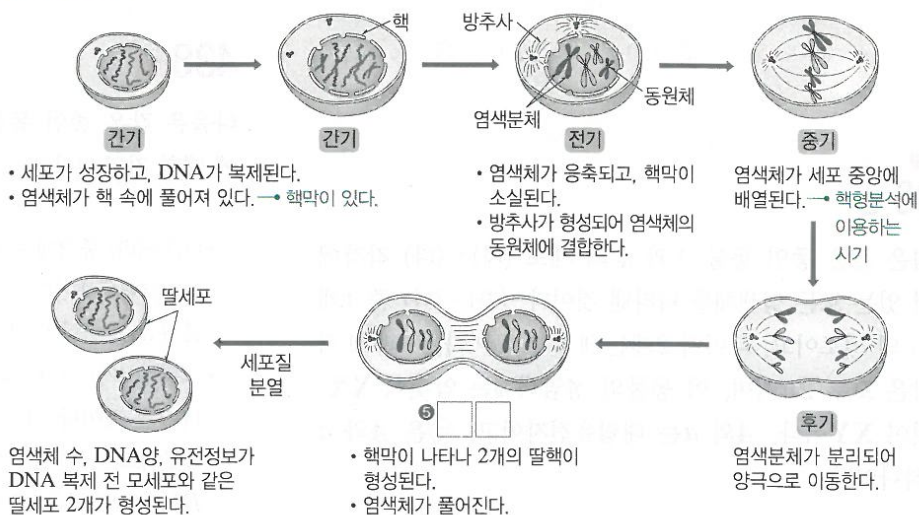
② 분열기(M기): 핵분열과 세포질분열이 일어나 딸세포가 만들어지는 시기이다.

세포주기 각 시기에 일어나는 현상



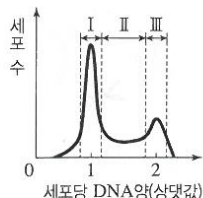
2 체세포분열 모세포와 동일한 유전정보를 가진 ④□개의 딸세포가 형성되는 과정 → 발생과 성장 및 조직의 재생 과정에서 일어난다. → 단세포생물이 무성생식으로 자손을 형성할 때도 일어난다.

체세포분열 과정



기출 PICK A-1

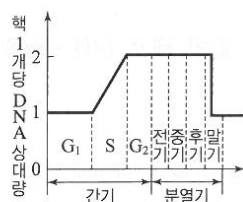
세포당 DNA양에 따른 세포 수



DNA 복제 전인 G₁기 세포는 구간 I에 있고, DNA 복제 후인 G₂기와 M기 세포는 구간 II에 있다. 구간 II에는 DNA 복제 중인 S기 세포가 있다.

기출 PICK A-2

체세포분열 과정에서 DNA 양 변화



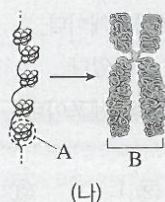
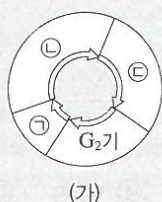
핵 1개당 DNA 양은 간기의 S기에 복제되어 2배로 증가하고, 말기에 핵분열이 완료되어 딸핵이 형성되면서 반으로 줄어든다.

답 ① 간기 ② S기 ③ G₁기 ④ 2 ⑤ 딸기

빈출 자료 보기

정답과 해설 56쪽 ▶▶

439 그림 (가)는 체세포 세포주기를, (나)는 염색체의 응축 과정을 나타낸 것이다. ㉠~㉥은 G₁기, M기, S기를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) ㉠ 시기에 세포에 A가 있다. ()
- (2) ㉠ 시기에 방추사가 형성된다. ()
- (3) ㉡ 시기에 핵막이 있는 세포가 존재한다. ()
- (4) ㉢ 시기에 염색체가 B로 응축되어 나타난다. ()
- (5) ㉣ 시기에 DNA가 복제된다. ()
- (6) G₂기에 세포질분열이 일어난다. ()

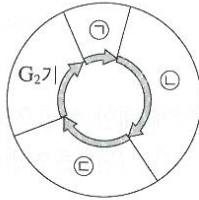
A 세포주기와 체세포분열

세포주기

★
빈출
440 하

이 문제에서 볼 수 있는 보기는 多

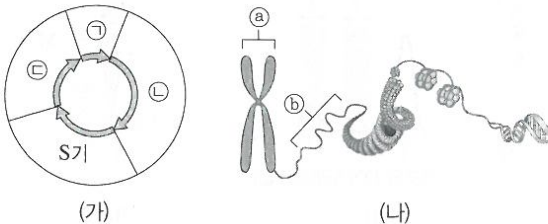
그림은 사람의 체세포 세포주기를 나타낸 것이다. ㉠~㉥은 G₁기, M기, S기를 순서 없이 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 모두 고르면?(2개)



- ① ㉠ 시기에 핵막이 소실된다.
- ② ㉠ 시기에 방추사가 형성된다.
- ③ ㉠ 시기에 염색분체가 분리된다.
- ④ ㉡ 시기에 세포가 성장한다.
- ⑤ ㉡ 시기에 DNA가 복제된다.
- ⑥ ㉤은 간기에 속한다.
- ⑦ 세포당 DNA양은 ㉡ 시기 세포가 G₂기 세포의 2배이다.

441 중

그림 (가)는 사람의 체세포 세포주기를, (나)는 사람의 체세포에 있는 염색체의 구조를 나타낸 것이다. ㉠~㉥은 G₁기, G₂기, M기를 순서 없이 나타낸 것이다.



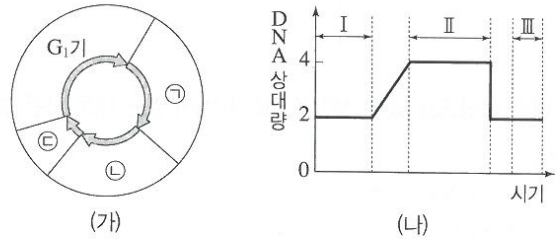
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. ㉠ 시기에 ㉡가 ㉢ 형태로 응축된다.
 - ㄴ. ㉡ 시기의 세포에 히스톤 단백질이 없다.
 - ㄷ. ㉤ 시기의 세포에 핵막이 있다.

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

442 중

그림 (가)는 사람의 체세포 세포주기를, (나)는 체세포가 분열하는 동안 핵 1개당 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉥은 G₂기, M기, S기를 순서 없이 나타낸 것이다.



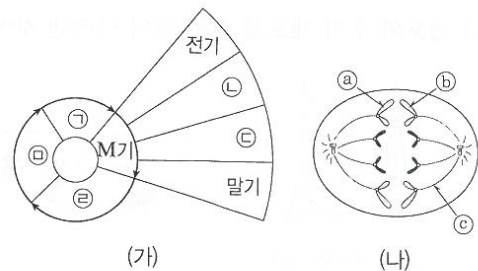
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 구간 I에는 핵막을 갖는 세포가 있다.
 - ㄴ. 구간 II에서 관찰되는 세포와 G₁기 세포의 핵 1개당 DNA 상대량은 같다.
 - ㄷ. 구간 III에는 ㉡ 시기의 세포가 있다.

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

443 중

그림 (가)는 어떤 동물의 체세포 세포주기를, (나)는 이 동물에서 체세포분열 중인 세포를 나타낸 것이다. ㉠~㉥은 G₁기, G₂기, S기, 중기, 후기를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

- 보기
- ㄱ. ㉤ 시기에 (나)가 관찰된다.
 - ㄴ. ㉠ 시기에 ㉢가 형성된다.
 - ㄷ. ㉡와 ㉢의 유전자 구성은 같다.

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

표는 어떤 동물 세포 (가)~(다)에서 핵막 소실 여부와 DNA 상대량을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 G_1 기, G_2 기, M기(분열기)의 중기에 각각 관찰되는 세포를 순서 없이 나타낸 것이다.

세포	핵막 소실 여부	DNA 상대량
(가)	㉠	2
(나)	소실 안 됨	1
(다)	소실 안 됨	㉡

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

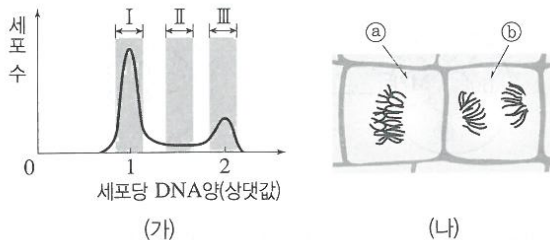
- ㄱ. ㉠은 '소실됨'이다.
- ㄴ. ㉡은 2이다.
- ㄷ. (나)와 (다)의 핵상은 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

세포당 DNA양에 따른 세포 수

이 문제에서 볼 수 있는 보기는 多

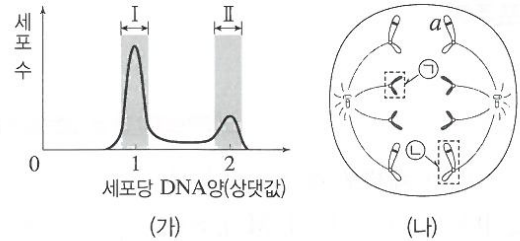
그림 (가)는 어떤 식물 P의 체세포를 배양한 후 세포당 DNA양에 따른 세포 수를, (나)는 P의 체세포분열 과정에서 관찰되는 세포 ㉠과 ㉡를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 분열기의 중기 세포와 후기 세포를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?(2개)

- ① 구간 I에 G_2 기의 세포가 있다.
- ② 구간 I에서 ㉠이 관찰된다.
- ③ 구간 II에 염색분체가 분리되는 세포가 있다.
- ④ 구간 III에 핵막을 가진 세포가 있다.
- ⑤ 세포당 DNA양은 ㉠이 ㉡의 2배이다.
- ⑥ $\frac{G_1 \text{기 세포 수}}{M \text{기 세포 수}}$ 는 1보다 크다.

그림 (가)는 어떤 동물 P의 체세포를 배양한 후 세포당 DNA양에 따른 세포 수를, (나)는 P의 체세포분열 과정의 어느 한 시기에 관찰되는 세포를 나타낸 것이다. P의 특정 형질에 대한 유전자형은 Aa이고, A와 a는 대립유전자이다.



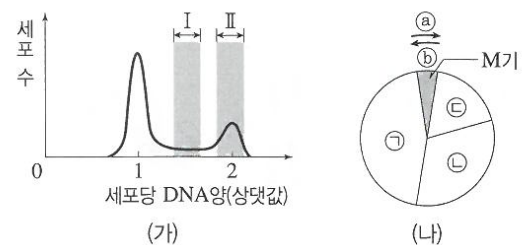
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

보기

- ㄱ. 구간 I에는 핵상이 n인 세포가 있다.
- ㄴ. 구간 II에서 ㉠이 관찰된다.
- ㄷ. ㉡에는 A가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

그림 (가)는 어떤 동물의 체세포 P를 배양한 후 세포당 DNA양에 따른 세포 수를, (나)는 P의 세포주기를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 G_1 기, G_2 기, S기를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉤ 시기의 세포는 구간 II에서 관찰된다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 세포주기의 진행 방향은 ㉠이다.
- ㄴ. 구간 I에 ㉣에 속하는 세포가 있다.
- ㄷ. 구간 II에 뉴클레오솜을 가진 세포가 있다.

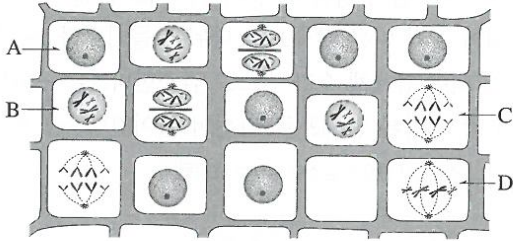
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

체세포분열 과정

448 하

[서술형]

그림은 어떤 식물의 체세포분열 과정에서 관찰할 수 있는 세포의 모습을 나타낸 것이다. A~D는 간기, 전기, 중기, 후기의 세포를 순서 없이 나타낸 것이다.

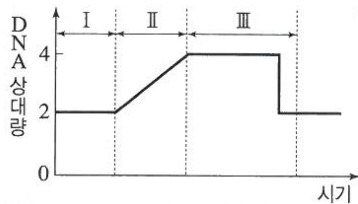


- (1) A~D에 해당하는 시기를 각각 쓰시오.
- (2) B 시기에 일어나는 핵막과 염색체의 변화를 서술하시오.

체세포분열 시 DNA양 변화

★
449 중

그림은 사람의 체세포분열이 일어나는 동안 핵 1개당 DNA양을 나타낸 것이다.



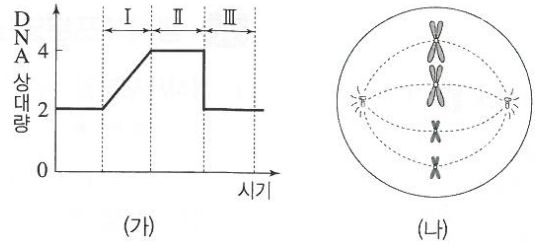
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 구간 I에서 염색체가 응축된다.
 - ㄴ. 구간 II에서 염색체 수가 2배로 증가한다.
 - ㄷ. 구간 III에서 염색분체가 분리된다.

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

450 중

그림 (가)는 동물 P($2n=4$)의 체세포가 분열하는 동안 핵 1개당 DNA양을, (나)는 구간 I~III 중 한 시기에 관찰되는 세포를 나타낸 것이다.



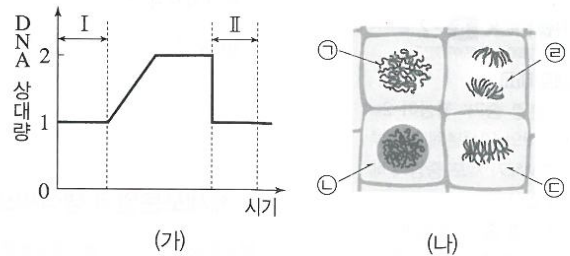
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 구간 I에 DNA가 복제되는 세포가 있다.
 - ㄴ. 구간 II에 방추사가 동원체에 결합하는 세포가 있다.
 - ㄷ. (나)는 구간 III에서 관찰된다.

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

451 상

그림 (가)는 어떤 식물 P에서 체세포분열이 일어나는 동안 핵 1개당 DNA양을, (나)는 P의 체세포분열 과정에서 관찰되는 세포의 모습을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 간기, 전기, 중기, 후기의 세포를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. ㉠~㉣ 중 핵형분석에 가장 적합한 세포는 ㉢이다.
 - ㄴ. 구간 I에 핵상이 $2n$ 인 세포가 있다.
 - ㄷ. 구간 II에 ㉠이 있다.

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

정답과 해설

18 세포주기와 세포분열

439 ㉠은 M기(분열기), ㉡은 G₁기, ㉢은 S기이다. A는 뉴클레오타이드, B는 DNA가 복제되고 응축된 염색분체 2개로 이루어진 염색체이다.

- (1) 뉴클레오타이드(A)는 간기와 M기(㉠)에 모두 있다.
 (2) M기(㉠)의 전기에 방추사가 형성되어 염색체의 동원체에 결합한다.
 (3) 간기의 세포는 핵막을 갖는다.
 (5) 간기의 S기(㉢)에 DNA가 복제된다.

바로알기 | (4) 염색체는 간기에 핵 속에 실 모양으로 풀어져 있다가 M기(㉠)의 전기에 응축된다.

- (6) M기(㉠)에 핵분열과 세포질분열이 일어난다.

난이도별 필수 기출

137쪽~139쪽

440 ㉡, ㉢ **441** ㉢ **442** ㉠ **443** ㉢ **444** ㉡
445 ㉣, ㉥ **446** ㉣ **447** ㉣ **448** 해설 참조
449 ㉡ **450** ㉢ **451** ㉡

440 ㉠은 M기(분열기), ㉡은 G₁기, ㉢은 S기이다.

- ①, ②, ③ M기(㉠)의 전기에 핵막이 소실되고 방추사가 형성되며, 후기에 염색분체가 분리된다.
 ④ 간기에 세포가 성장한다.
 ⑥ 간기는 G₁기, S기, G₂기로 구분되므로 S기(㉢)는 간기에 속한다.

바로알기 | ⑤ DNA 복제는 S기(㉢)에 일어난다.

- ⑦ S기(㉢)에 DNA가 복제되므로 세포당 DNA량은 G₂기 세포가 G₁기(㉡) 세포의 2배이다.

441 ㉠은 M기(분열기), ㉡은 G₁기, ㉢은 G₂기이다. ㉣는 염색분체 2개로 이루어진 염색체, ㉥는 염색체가 풀어진 상태이다.

- ㄱ. M기(㉠)에 염색체가 막대 모양으로 응축된다.
 ㄴ. 간기인 G₂기(㉢)의 세포에는 핵막이 있다. M기(㉠)에 핵막의 소실과 형성이 일어난다.

바로알기 | ㄴ. 세포주기에 관계없이 세포에는 항상 히스톤 단백질이 있다.

개념 보충

세포주기별 세포의 특징

- 염색체: 간기에는 핵 속에 실 모양으로 풀어져 있고, 분열기의 전기에 응축되었다가 말기에 풀린다.
- 핵막: 간기의 세포에는 핵막이 있고, 분열기의 전기에 핵막이 소실되었다가 말기에 형성된다.
- 방추사: 분열기의 전기에 형성되어 염색체의 동원체에 결합한다.

442 ㉠은 S기, ㉡은 G₂기, ㉢은 M기(분열기)이다. S기에 DNA 복제가 일어나므로 구간 I에는 G₁기의 세포, 구간 II에는 G₂기와 M기의 세포가 있다. 구간 III의 세포는 체세포분열로 염색분체가 분리되어 핵 1개당 DNA 상대량이 G₁기 세포와 같다.

- ㄱ. 간기의 세포는 핵막을 갖는다.

바로알기 | ㄴ. 구간 II에서 관찰되는 세포는 DNA가 복제된 상태인 G₂기와 M기의 세포로, 핵 1개당 DNA 상대량이 G₁기 세포의 2배이다.

- ㄴ. 구간 III에는 G₂기(㉡)의 세포가 없다.

443 ㉠은 G₂기, ㉡은 중기, ㉢은 후기, ㉣은 G₁기, ㉤은 S기이다. ㉣와 ㉤는 하나의 염색체를 이루고 있던 두 개의 염색분체이고, ㉢는 방추사이다.

- ㄱ. (나)는 염색분체가 분리되어 양극으로 이동하는 체세포분열 후기(㉢)의 세포이다.

- ㄴ. ㉣와 ㉤는 하나의 염색체를 구성하는 두 개의 염색분체이므로 유전자 구성이 동일하다.

바로알기 | ㄴ. 방추사(㉢)는 M기(분열기)의 전기에 형성된다.

444 간기인 G₁기와 G₂기의 세포에는 핵막이 있고, M기(분열기)의 중기 세포에는 핵막이 없다. 핵막이 있는 (나)와 (다) 중 DNA 상대량이 1인 (나)가 G₁기 세포이다. (가)는 M기(분열기)의 중기 세포, (다)는 G₂기 세포이다.

- ㄱ. M기(분열기)의 중기에는 핵막이 소실된 상태이다.

- ㄴ. S기에 DNA가 복제되므로 G₁기 세포(나)의 DNA 상대량이 1이라면 M기(분열기)의 중기 세포(가)와 G₂기 세포(다)의 DNA 상대량은 2이다.

- ㄴ. (나)와 (다)의 핵상은 2n으로 같다. DNA가 복제될 때 핵상은 변하지 않는다.

445 구간 I에는 G₁기의 세포, 구간 II에는 S기의 세포, 구간 III에는 G₂기와 M기의 세포가 있다. ㉣는 M기의 중기 세포, ㉤는 후기 세포이다.

- ④ 구간 III에 있는 G₂기의 세포는 핵막이 있다.

- ⑥ G₁기의 세포가 있는 구간 I의 세포 수가 M기의 세포가 있는 구간 III의 세포 수보다 많다.

바로알기 | ① 구간 I에는 G₁기의 세포가 있다.

- ② ㉣는 M기의 세포가 있는 구간 III에서 관찰된다.

- ③ M기의 세포가 있는 구간 III에 염색분체가 분리되는 세포가 있다.

- ⑤ 세포당 DNA량은 ㉣와 ㉤에서 같다.

446 구간 I에는 G₁기의 세포, 구간 II에는 G₂기와 M기의 세포가 있다. (나)는 염색분체가 분리되어 양극으로 이동하고 있으므로 체세포분열 후기 세포이다.

- ㄴ. ㉠은 분리되어 이동하는 염색분체이다. 구간 II에는 G₂기와 M기의 세포가 있으므로, 구간 II에서 ㉠이 관찰된다.

- ㄴ. 이 동물의 유전자형이 Aa이고, ㉡은 a가 있는 염색체와 상동 관계이므로 ㉡에는 a의 대립유전자인 A가 있다.

바로알기 | ㄱ. 체세포분열 전 G₁기 세포의 핵상은 2n이다.

447 구간 I에는 S기의 세포, 구간 II에는 G₂기와 M기의 세포가 있다. ㉢ 시기의 세포가 구간 II에서 관찰된다고 하였으므로 ㉢은 G₂기이다. 따라서 ㉠은 G₁기, ㉡은 S기이고, 세포주기의 진행 방향은 ㉤이다.

- ㄴ. 구간 I에는 S기(㉢)의 세포가 있다.

- ㄴ. 구간 II에 있는 G₂기와 M기의 세포에는 뉴클레오타이드 수십만 개가 연결되어 이루어진 염색체가 있다.

바로알기 | ㄱ. 세포주기의 진행 방향은 ㉤이다.

448 **모범 답안** (1) A: 간기, B: 전기, C: 후기, D: 중기
 (2) 전기(B)에 핵막이 소실되고, 염색체가 응축된다.

	채점 기준	배점
(1)	A~D에 해당하는 시기를 모두 옳게 쓴 경우	40 %
	A~D 중 하나라도 틀리게 쓴 경우	0 %
(2)	핵막과 염색체의 변화를 모두 옳게 서술한 경우	60 %
	핵막과 염색체의 변화 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	30 %

449 구간 I은 G₁기, 구간 II는 S기, 구간 III은 G₂기와 M기에 해당한다.