

# Life Science I 기출 마무리 9주차

- 흥분 전도(막전위) 2문제, 근수축 2문제, 혈액형 1문제, 세포 분열 3문제, 여러 가지 유전 1문제, 가계도 4문제, 돌연변이 3문제, 총 16문제로 구성되어 있습니다.
- 빠르게 풀거나 답을 내는 데 집중하기보다는, 문제 풀이 과정에 집중하면서, 즉 어떤 지식, 논리, 귀류를 사용하여 기출 문제를 풀어야 하는지 생각해 보면서 문제를 풀어보세요. 시간이 된다면 자신의 문제 풀이 과정과 해설지를 비교해 보는 것을 권장합니다.

## 1. 2020년 7월 교육청 모의고사 5번

5. 다음은 민말이집 신경 (가)와 (나)의 흥분 이동에 대한 자료이다.

○ 그림은 (가)와 (나)의 지점  $d_1 \sim d_4$ 의 위치를, 표는 (가)와 (나)의 ③  $d_1$ 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과한 시간이 4ms일 때  $d_2 \sim d_4$ 에서 측정된 막전위를 나타낸 것이다. (가)와 (나) 중 한 신경에서만  $d_2 \sim d_4$  사이에 하나의 시냅스가 있으며, 시냅스 전 뉴런과 시냅스 후 뉴런의 흥분 전도 속도는 서로 같다.

자극

(가)

(나)

신경	4ms일 때 측정된 막전위(mV)		
	$d_2$	$d_3$	$d_4$
(가)	ⓐ	+21	?
(나)	-80	?	㉔

○ (가)와 (나)를 구성하는 뉴런의 흥분 전도 속도는 각각 2cm/ms, 4cm/ms 중 하나이다.

○ (가)와 (나)의  $d_1 \sim d_4$ 에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다. 휴지 전위는  $-70\text{mV}$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)와 (나)를 구성하는 뉴런에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

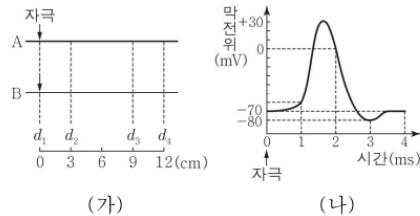
< 보 기 >

- ㄱ. ㉑과 ㉒은 모두  $-70$ 이다.
- ㄴ. 시냅스는 (가)의  $d_2$ 와  $d_3$  사이에 있다.
- ㄷ. ㉓가 5ms일 때 (나)의  $d_3$ 에서 재분극이 일어나고 있다.

## 2. 2020년 4월 교육청 모의고사 15번

15. 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

○ 그림 (가)는 A와 B의 지점  $d_1$ 으로부터 세 지점  $d_2 \sim d_4$ 까지의 거리를, (나)는 A와 B 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때 각 지점에서의 막전위 변화를 나타낸 것이다.



- A와 B의 흥분 전도 속도는 각각 1 cm/ms와 3 cm/ms 중 하나이다.
- 표는 A와 B의  $d_1$ 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고, 경과된 시간이  $t_1$ 일 때와  $t_2$ 일 때  $d_2 \sim d_4$ 에서 측정된 막전위를 나타낸 것이다.

신경	$t_1$ 일 때 측정된 막전위(mV)			$t_2$ 일 때 측정된 막전위(mV)		
	$d_2$	$d_3$	$d_4$	$d_2$	$d_3$	$d_4$
A	?	$-70$	?	$-80$	?	$-70$
B	$-70$	$0$	$-60$	$-70$	?	$0$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는  $-70\text{mV}$ 이다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ.  $t_1$ 은 5 ms이다.
- ㄴ. B의 흥분 전도 속도는 1 cm/ms이다.
- ㄷ.  $t_2$ 일 때 B의  $d_3$ 에서 탈분극이 일어나고 있다.

3. 2021학년도 9월 평가원 모의고사 15번

15. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 그림 (가)는 근육 원섬유 마디 X의 구조를, (나)의 ㉠~㉢은 X를 ㉡ 방향으로 잘랐을 때 관찰되는 단면의 모양을 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.

(가) (나)

○ 표는 골격근 수축 과정의 두 시점  $t_1$ 과  $t_2$ 일 때 각 시점의 한 쪽 Z선으로부터의 거리가 각각  $l_1$ ,  $l_2$ ,  $l_3$ 인 세 지점에서 관찰되는 단면의 모양을 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이며, X의 길이는  $t_2$ 일 때가  $t_1$ 일 때보다 짧다.

거리	단면의 모양	
	$t_1$	$t_2$
$l_1$	㉠	㉡
$l_2$	㉡	㉢
$l_3$	㉡	?

○  $l_1 \sim l_3$ 은 모두  $\frac{t_2 \text{일 때 X의 길이}}{2}$ 보다 작다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 마이오신 필라멘트의 길이는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 길다.  
 ㄴ. ㉠은 ㉠이다.  
 ㄷ.  $l_3 < l_1$ 이다.

4. 2021학년도 수능 16번

16. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.

○ 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.

○ 골격근 수축 과정의 시점  $t_1$ 일 때 ㉠~㉢의 길이는 순서 없이 ㉠,  $3d$ ,  $10d$ 이고, 시점  $t_2$ 일 때 ㉠~㉢의 길이는 순서 없이 ㉠,  $2d$ ,  $3d$ 이다.  $d$ 는 0보다 크다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

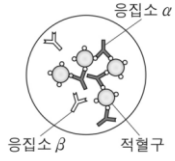
ㄱ. 근육 원섬유는 근육 섬유로 구성되어 있다.  
 ㄴ. H대의 길이는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 길다.  
 ㄷ.  $t_2$ 일 때 ㉠의 길이는  $2d$ 이다.

5. 2019년 4월 교육청 모의고사 18번

18. 표는 사람 (가)~(라) 사이의 ABO식 혈액형에 대한 혈액 응집 반응 결과를, 그림은 (가)의 혈액과 (나)의 혈장을 섞은 결과를 나타낸 것이다. (가)~(라)의 ABO식 혈액형은 모두 다르다.

구분	(다)의 혈장	(라)의 혈장
(가)의 적혈구	⊖	-
(나)의 적혈구	+	?

(+: 응집됨, -: 응집 안 됨)



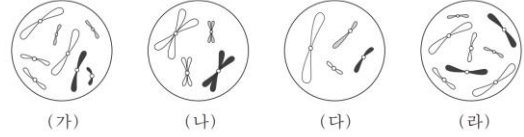
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ABO식 혈액형만 고려한다.)

<보기>

- ㄱ. ⊖은 '-'이다.
- ㄴ. (나)의 혈액형은 B형이다.
- ㄷ. (다)의 혈장과 (라)의 적혈구를 섞으면 응집 반응이 일어난다.

6. 2017학년도 6월 평가원 모의고사 8번

8. 그림은 세포 (가)~(라) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. 서로 다른 개체 A, B, C는 2가지 종으로 구분되며, 모두  $2n=8$ 이다. (가)는 A의 세포이고, (나)는 B의 세포이며, (다)와 (라)는 각각 B의 세포와 C의 세포 중 하나이다. A~C의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.



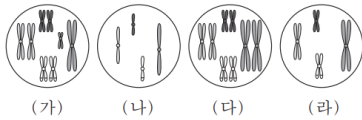
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

<보기>

- ㄱ. (가)와 (라)는 같은 종의 세포이다.
- ㄴ. X 염색체의 수는 (라)가 (나)의 2배이다.
- ㄷ. B와 C의 핵형은 같다.

7. 2015학년도 9월 평가원 모의고사 17번

17. 어떤 동물( $2n=8$ )에서 몸 색깔은 한 쌍의 대립 유전자 H나 h에 의해 결정되며, 몸 색깔에 대한 유전자형은 Hh이다. 이 동물의 세포 A가 분열하여 세포 B가, 세포 B가 분열하여 세포 C가 형성되었다. 세포 C로부터 형성된 정자가 난자와 수정되어 수정란 D가 형성되었으며, 이 정자와 난자는 몸 색깔에 대한 동일한 대립 유전자를 가진다. 그림의 세포 (가)~(라)는 각각 A~D 중 하나이며, 표는 A~D가 갖는 대립 유전자 H와 h의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. H 1개와 h 1개의 DNA 상대량은 같다.



세포	DNA 상대량	
	H	h
A	2	2
B	2	0
C	1	①
D	②	③

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이 동물 수컷의 성염색체는 XY이고 암컷의 성염색체는 XX이며, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

—<보기>—

- ㄱ. ① + ② - ③ = 4이다.
- ㄴ. 세포 1개당  $\frac{\text{염색체 수}}{\text{H의 DNA 상대량}}$ 는 (나)가 (다)의 2배이다.
- ㄷ. (라)는 (다)가 분열하여 형성된 세포이다.

8. 2019학년도 6월 평가원 모의고사 9번

9. 사람의 유전 형질 ①은 2쌍의 대립 유전자 E와 e, F와 f에 의해 결정되며, E와 e는 9번 염색체에, F와 f는 X 염색체에 존재한다. 표는 사람 I의 세포 (가)~(다)와 사람 II의 세포 (라)~(바)에서 유전자 ①~④의 유무를 나타낸 것이다. ①~④은 E, e, F, f를 순서 없이 나타낸 것이다.

유전자	I의 세포			II의 세포		
	(가)	(나)	(다)	(라)	(마)	(바)
①	○	○	○	○	○	×
②	○	○	×	○	×	○
③	○	×	○	×	×	×
④	×	×	×	○	×	○

(○ : 있음, × : 없음)

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

—<보기>—

- ㄱ. ①은 ③의 대립 유전자이다.
- ㄴ. (라)에는 Y 염색체가 있다.
- ㄷ. I의 ①에 대한 유전자형은 EeFF이다.

9. 2019학년도 6월 평가원 모의고사 19번

19. 다음은 식물 종 P의 종자 껍질 색 유전에 대한 자료이다.

- 종자 껍질 색은 대립 유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정되며, A, B, D는 a, b, d에 대해 각각 완전 우성이다. 종자 껍질 색을 결정하는 유전자는 서로 다른 3개의 상염색체에 존재한다.
- 종자 껍질 색의 표현형은 2가지이며, A\_B\_D\_는 자주색, 나머지는 흰색이다.
- 표는 ① 종자 껍질 색이 자주색인 개체를 유전자형이 aabbDD와 aaBBdd인 개체와 각각 교배하여 얻은 자손(F<sub>1</sub>)의 표현형에 따른 개체수를 모두 나타낸 것이다.

①과 교배한 개체의 유전자형	F <sub>1</sub> 표현형	개체수
aabbDD	흰색	400
	자주색	400
aaBBdd	④ 흰색	600
	⑤ 자주색	200

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

<보 기>


- ㄱ. ①의 유전자형은 AaBbDD이다.
- ㄴ. ② 개체들에서 형성될 수 있는 생식 세포의 유전자형은 3가지이다.
- ㄷ. ⑥ 개체와 유전자형이 aabbdd인 개체를 교배하여 자손(F<sub>1</sub>)을 얻을 때, 이 자손의 종자 껍질 색이 자주색일 확률은  $\frac{1}{4}$ 이다.

10. 2014년 7월 교육청 모의고사 6번


6. 다음은 영희 가족의 ABO식 혈액형에 관한 자료이다.

- 아버지와 오빠의 혈액형은 같다.
- 오빠가 혈액형 유전자형이 AO인 여자와 결혼하여 아이가 태어날 때, 이 아이가 A형일 확률은  $\frac{3}{4}$ 이다.
- 어머니의 혈액형 판정 결과는 다음과 같다.

항 A 혈청



항 B 혈청



+ : 응집됨  
- : 응집 안 됨

- 영희의 혈장을 아버지와 어머니의 혈액과 각각 섞을 경우 모두 응집 반응이 일어난다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

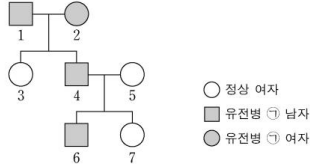
<보 기>

- ㄱ. 아버지와 오빠의 혈액형 유전자형은 서로 다르다.
- ㄴ. 오빠의 적혈구 표면에는 응집원 A가 존재한다.
- ㄷ. 영희가 AB형인 남자와 결혼하여 아이가 태어날 때, 이 아이가 A형일 확률은 25%이다.

11. 2019학년도 6월 평가원 모의고사 10번

10. 다음은 어떤 집안의 유전병 ㉠과 ABO식 혈액형에 대한 자료이다.

- 유전병 ㉠은 대립 유전자 H와 H\*에 의해 결정되며, H와 H\*의 우열 관계는 분명하다.
- H는 정상 유전자이고, H\*는 유전병 유전자이다.
- ㉠의 유전자와 ABO식 혈액형 유전자는 연관되어 있다.
- 구성원 1, 3, 5의 ABO식 혈액형은 A형, 구성원 6의 ABO식 혈액형은 B형이다.
- 구성원 1의 ABO식 혈액형에 대한 유전자형은 동형 접합이다.



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

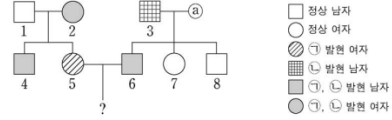
<보 기>

- ㄱ. 4의 ABO식 혈액형은 AB형이다.
- ㄴ. 6의 H\*는 1로부터 물려받은 유전자이다.
- ㄷ. 7의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠은 나타나지 않고 ABO식 혈액형이 A형일 확률은  $\frac{1}{2}$ 이다.

12. 2019학년도 9월 평가원 모의고사 19번

19. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립 유전자 A와 A\*에 의해, ㉡은 대립 유전자 B와 B\*에 의해 결정된다. A는 A\*에 대해, B는 B\*에 대해 각각 완전 우성이다.
- 가계도는 구성원 ㉢를 제외한 구성원 1~8에게서 ㉠과 ㉡의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- $\frac{1, 2, 5}$  각각의 체세포 1개당 A\*의 DNA 상대량을 더한 값 =  $\frac{3, 6, 7}$  각각의 체세포 1개당 A\*의 DNA 상대량을 더한 값 이다.
- 체세포 1개당 B\*의 DNA 상대량은 2에서가 5에서보다 크다.
- 5에서 생식 세포가 형성될 때, 이 생식 세포가 A와 B\*를 모두 가질 확률은  $\frac{1}{2}$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, A\*, B, B\* 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

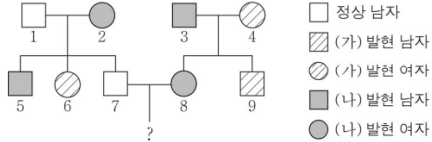
<보 기>

- ㄱ. ㉠은 열성 형질이다.
- ㄴ. 2와 ㉢는 ㉡에 대한 유전자형이 서로 다르다.
- ㄷ. 5와 6 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡이 모두 발현될 확률은  $\frac{1}{4}$ 이다.

13. 2020년 4월 교육청 모의고사 19번

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

- (가)는 대립유전자 H와 h에 의해, (나)는 대립유전자 R과 r에 의해, (다)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. H는 h에 대해, R는 r에 대해, T는 t에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가) ~ (다) 중 1가지 형질을 결정하는 유전자는 상염색체에, 나머지 2가지 형질을 결정하는 유전자는 성염색체에 존재한다.
- 가계도는 구성원 1 ~ 9에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- 5 ~ 9 중 7, 9에서만 (다)가 발현되었고, 5 ~ 9 중 4명만 t를 가진다.
- $\frac{3, 4 \text{ 각각의 체세포 1개당 T의 상대량을 더한 값}}{5, 7 \text{ 각각의 체세포 1개당 H의 상대량을 더한 값}} = 1$ 이다.

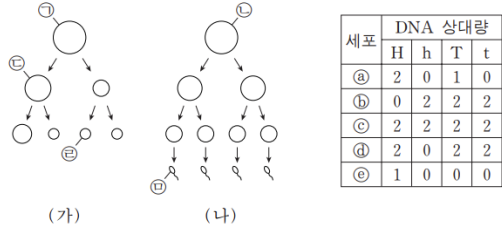
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, h, R, r, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. (나)와 (다)는 모두 열성 형질이다.
- ㄴ. 1과 5에서 (가)의 유전자형은 같다.
- ㄷ. 7과 8 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가) ~ (다) 중 (가)와 (나)만 발현될 확률은  $\frac{1}{8}$ 이다.

14. 2016학년도 9월 평가원 모의고사 17번

17. 그림 (가)와 (나)는 각각 핵형이 정상인 어떤 여자와 남자의 생식 세포 형성 과정을, 표는 세포 ㉠~㉥가 갖는 대립 유전자 H, h, T, t의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. H는 h의 대립 유전자이며, T는 t의 대립 유전자이다. (가)와 (나)에서 염색체 비분리가 각각 1회씩 일어났으며, (가)에서는 21번 염색체에서, (나)에서는 성염색체에서 일어났다. ㉠~㉥는 각각 ㉦~㉩ 중 하나이다.



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

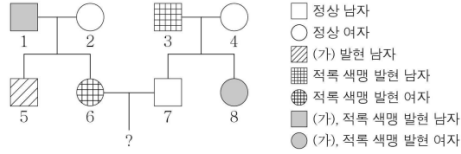
< 보기 >

- ㄱ. (나)에서 상동 염색체의 비분리가 일어났다.
- ㄴ. ㉢의 상염색체 수와 ㉤의 총 염색체 수의 합은 45이다.
- ㄷ. 세포 1개당  $\frac{T \text{의 DNA 상대량}}{\text{성염색체 수}}$ 은 ㉦이 ㉡의 2배이다.

15. 2019년 3월 교육청 모의고사 18번

18. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)와 적록 색맹에 대한 자료이다.

- (가)는 대립 유전자 A와 a에 의해, 적록 색맹은 대립 유전자 B와 b에 의해 결정되며, A는 a에 대해, B는 b에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)와 적록 색맹을 결정하는 유전자는 동일한 염색체에 연관되어 있다.



- 구성원 5는 클라인펠터 증후군을, 구성원 8은 터너 증후군을 나타낸다. 5와 8은 각각 부모 중 한 사람의 감수 분열에서 성염색체 비분리가 1회 일어나 형성된 생식 세포가 정상 생식 세포와 수정되어 태어났다.
- 5에서 체세포 1개당 a와 B의 수는 같다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 > —
- ㄱ. (가)는 우성 형질이다.
  - ㄴ. 성염색체 비분리는 2와 3의 감수 분열에서 일어났다.
  - ㄷ. 6과 7 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 적록 색맹이 모두 발현될 확률은  $\frac{1}{2}$ 이다.

16. 2017학년도 9월 평가원 모의고사 19번

19. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립 유전자 A와 A\*에 의해, ㉡은 대립 유전자 B와 B\*에 의해 결정된다. A는 A\*에 대해, B는 B\*에 대해 각각 완전 우성이다.
- ㉠과 ㉡을 결정하는 유전자는 모두 X 염색체에 연관되어 있다.
- 부모 모두 ㉠은 발현되지 않았고, 부모 중 한 사람만 ㉡이 발현되었다.
- 표는 이 부모로부터 태어난 자녀 1~4의 성별과 ㉠과 ㉡의 발현 여부를 나타낸 것이다.

자녀	성별	㉠	㉡
1	남	×	○
2	남	○	○
3	여	×	×
4	남	×	×

(○: 발현됨, ×: 발현되지 않음)

- 부모와 자녀 1~3의 핵형은 모두 정상이다.
- 감수 분열 시 부모 중 한 사람에게서만 염색체 비분리가 1회 일어나 ㉠ 염색체 수가 비정상적인 생식 세포가 형성되었다. ㉠이 정상 생식 세포와 수정되어 4가 태어났으며, 4는 클라인펠터 증후군을 나타낸다.

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

- < 보 기 > —
- ㄱ. ㉡은 우성 형질이다.
  - ㄴ. 1~4의 어머니는 A와 B\*가 연관된 염색체를 가지고 있다.
  - ㄷ. ㉠은 감수 1분열에서 염색체 비분리가 일어나 형성된 정자이다.