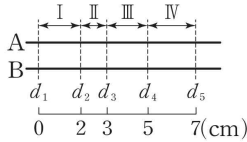


## 2.

### 막전위 : 권희승T 제작

다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

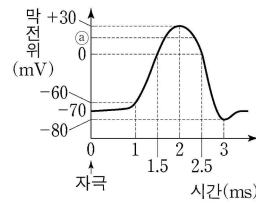
- 그림은 A와 B의 지점  $d_1 \sim d_5$ 의 위치를, 표는 ㉠지점 X에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 3ms일 때 구간 I ~ IV에서 막전위가 ㉠인 지점의 유무를 나타낸 것이다. X는  $d_1 \sim d_5$  중 하나이다.



신경	3ms일 때 막전위가 ㉠인 지점			
	I	II	III	IV
A	○	○	○	×
B	?	?	○	○

(○: 있음, ×: 없음)

- A와 B의 흥분 전도 속도는 각각 1cm/ms와 2cm/ms 중 하나이다.
- A와 B 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



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.)

<보기>

- ㄱ. A의 흥분 전도 속도는 1cm/ms이다.
- ㄴ. X는  $d_3$ 이다.
- ㄷ. ㉠이 4ms일 때 B에서 막전위가  $-40\text{mV}$ 인 지점은 구간 I 과 III에 모두 있다.

[해설]

[Step 1] X 매칭

탈분극의 ㉠은 막전위 변화 시간이 1.5~2ms 사이이므로, 경과된 시간이 3ms일 때 흥분 이동 시간은 1~1.5ms 사이이다.

재분극의 ㉠은 막전위 변화 시간이 2~2.5ms 사이이므로, 경과된 시간이 3ms일 때 흥분 이동 시간은 0.5~1ms이다. 탈분극의 ㉠과 중합한다면, 흥분 이동 시간이 0.5~1.5ms 사이라면 막전위 값 ㉠이 나타날 수 있다.

A에서 I ~ III에서 ㉠이 있으므로, I ~ III에 존재하는 지점 중 세 지점에서 ㉠이 나타날 수 있다. 그 중 두 지점은 막전위 변화 시간이 같은 ㉠이고, 나머지 하나는 막전위 변화 시간이 다른 ㉠이다. 따라서 X로부터 대칭인 지점이 존재해야 하므로 X는  $d_1$ 이나  $d_5$ 일 수 없다. X가  $d_4$ 라면, A와 B 중 흥분 전도 속도가 1cm/ms인 신경에서 IV에서 ㉠이 나타날 수 있으므로, 모순이다.

X가  $d_2$ 라면, A와 B 중 흥분 전도 속도가 1cm/ms인 신경은 IV에서 흥분 이동 시간은 3ms~5ms이므로, ㉠이 존재하지 않는다. A와 B 중 흥분 전도 속도가 2cm/ms인 신경은 IV에서 흥분 이동 시간은 1.5ms~2.5ms이므로, ㉠이 존재하지 않는다. 따라서 X는  $d_3$ 이다.

[Step 2] 마무리

A와 B 중 흥분 전도 속도가 1cm/ms인 신경은 IV에서 흥분 이동 시간은 2ms~4ms이므로, ㉠이 존재하지 않는다. A와 B 중 흥분 전도 속도가 2cm/ms인 신경은 IV에서 흥분 이동 시간은 1ms~2ms이므로, ㉠이 존재한다. 따라서 A의 흥분 전도 속도는 1cm/ms, B는 2cm/ms이다.

[Step 3] 선지 판단

- ㄱ. A의 흥분 전도 속도는 1cm/ms이다. (○)
- ㄴ. X는  $d_3$ 이다. (○)
- ㄷ. 탈분극의  $-40\text{mV}$ 는 막전위 변화 시간이 1~1.5ms 사이이므로, 경과된 시간이 4ms일 때 흥분 이동 시간은 2.5~3ms 사이이다. 재분극의  $-40\text{mV}$ 는 막전위 변화 시간이 2.5~3ms 사이이므로, 경과된 시간이 4ms일 때 흥분 이동 시간은 1~1.5ms 사이이다. ㉠이 4ms일 때 B의 I에서 흥분 이동 시간은 0.5~1.5ms 사이이고, B의 III에서 흥분 이동 시간은 0~1ms 사이이므로, I에는  $-40\text{mV}$ 인 지점이 없고, III에는 탈분극의  $-40\text{mV}$ 인 지점이 있다. (×)

답은 ㄱ, ㄴ이다.