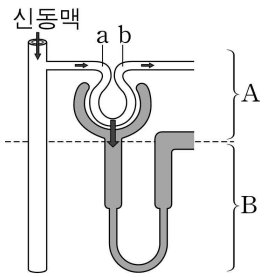
O213 오줌 생성 과정

그림은 네프론을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 콩팥의 겉질과 속질에 해당하는 부분 중 각각 하나이다.



이 그림에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 콩팥 겉질에 해당하는 부분이다.
ㄴ. B에서 여과, 재흡수, 분비가 일어난다.
ㄷ. 여과량은 지점 a와 지점 b를 흐르는 혈액량의 차이이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

정답 및 해설

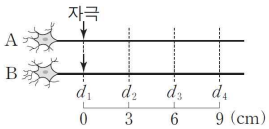
정답: ⑤

A는 콩팥 겉질, B는 콩팥 속질이다. A에서 여과, B에서 재흡수와 분비가 일어난다.

0214 자극의 전도

다음은 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

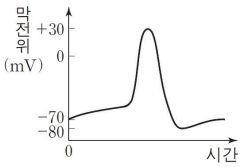
○ 그림은 민말이집 신경 A와 B의 d_1지점으로부터 d_2~d_4까지의 거리를, 표는 A와 B의 d_1지점에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 일정 시간이 지난 후 t_1일 때 네 지점 d_1~d_4에서 측정한 막전위를 나타낸 것이다. Ⅰ~Ⅲ은 각각 d_1~d_3에서 측정한 막전위 중 하나이고, Ⅳ는 d_4에서 측정한 막전위이다.



신경	t_1일 때 측정한 막전위(mV)			
	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
A	−55	−80	+30	−65
B	−20	−80	−10	㉠

○ A와 B에서 흥분의 전도 속도는 각각 2cm/ms, 3cm/ms이다.

○ A와 B 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 그림과 같은 막전위 변화가 나타난다.



이 그림에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. Ⅲ은 d_2에서 측정한 막전위이다.
ㄴ. t_1일 때, A의 d_3에서의 막전위와 ㉠은 같다.
ㄷ. t_1일 때, B의 d_3에서 Na^+이 세포 안으로 유입된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

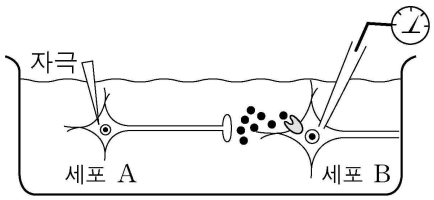
정답 및 해설

정답: ⑤

막전위가 −80㎷인 경우는 재분극 과정에서 막전위가 가장 낮을 때(과분극)이다. Ⅲ은 d_2에서 측정한 막전위이다. 자극을 주고 3ms이 지났을 때 B의 d_4와 A의 d_3에서 활동 전위가 발생하기 시작한다. 그러므로 t_1일 때, A의 d_3에서의 막전위와 ㉠은 서로 같다. t_1일 때, B의 d_3의 막전위는 -20㎷이고, 탈분극 중이다. 탈분극이 일어날 때는 Na^+가 세포 안으로 유입된다.

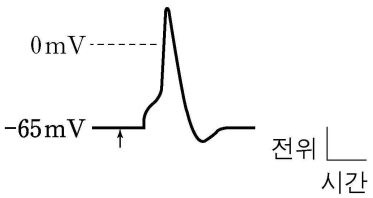
0215 자극의 전도와 전달

배양 접시에서 배양되는 신경세포 A와 B는 (가)처럼 시냅스를 형성하고 있다. 신경세포 A를 전기적으로 자극하면, 축삭 말단부에서 흥분성 신경 전달 물질이 분비된다. 이때 신경세포 B의 활동전위를 측정하였더니 (나)와 같았다. 이어서 배양액 속에 존재하는 Na^+을 제거한 후, 제거하기 전 Na^+과 동일한 농도의 다른 양이온을 배양액에 넣고, 동일한 실험을 수행하였다. (단, 휴지막전위는 −65 mV이고, 화살표는 전기 자극 전달 시점을 나타낸다.)



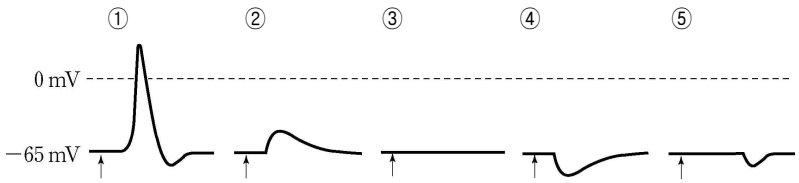
● : 신경전달물질
Ψ : 수용체

(가)



(나)

이때 예상되는 신경세포 B의 막전위 변화를 옳게 나타낸 것은?



정답 및 해설

정답: ③

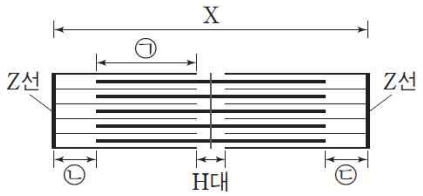
Na^+을 제거한 후 다른 양이온을 넣어도 자극의 전도가 일어나지 않아 시냅스에서 신경 전달 물질이 분비되지 않는다.

0216 자극의 전도와 전달

다음은 골격근의 구성과 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 골격근은 근육 섬유 다발로 구성되어 있고, 하나의 근육 섬유는 여러 개의 근육 원섬유로 이루어져 있다.
○ 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 ⓐ와 ⓑ에서 근육 원섬유 마디 X의 길이이고, 그림은 ⓐ일 때 근육 원섬유 마디 X의 구조이다.

시점	X의 길이(㎛)
ⓐ	2.2
ⓑ	2.0



○ 구간 ㉠은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이고, 구간 ㉡과 ㉢은 액틴 필라멘트만 있는 부분이다.
○ ⓐ일 때 구간 ㉡과 ㉢의 길이의 합은 0.6㎛이고, H대의 길이는 0.2㎛이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 골격근의 근육 섬유는 여러 개의 핵을 가진 세포이다.
ㄴ. 근육 수축 시 ㉠의 증가한 길이는 ㉡의 감소한 길이와 같다.
ㄷ. ⓑ일 때 구간 ㉠의 길이는 0.8㎛이다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

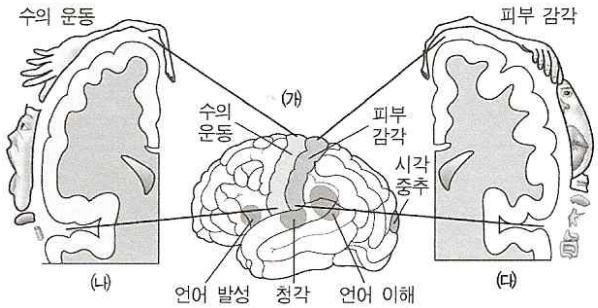
정답 및 해설

정답: ⑤

근육 수축 시 구간 ㉠의 증가한 길이는 구간 ㉡의 감소한 길이와 같다. X가 0.2㎛ 감소하면, 구간 ㉠의 길이는 0.1㎛ 증가한다. ⓐ일 때 ㉠의 길이는 0.7㎛이므로, ⓑ일 때 구간 ㉠의 길이는 0.8㎛이다.

0217 뇌의 기능

그림 (가)는 대뇌를 왼쪽 옆에서 본 모습이고, (나)는 수의 운동 중추, (다)는 피부 감각 중추의 종단면을 확대하여 각 부위별로 담당하는 기능을 나타낸 것이다.



위 결과에 대한 해석이나 추론으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 대뇌 피질의 각 부위는 기능이 분업화되어 있다.
ㄴ. 대뇌의 좌반구는 수의 운동을, 우반구는 피부감각을 주로 담당한다.
ㄷ. 상대방의 말을 듣고 이해한 후 대답을 하는 활동은 대뇌의 동일한 부위에서 관장한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 및 해설

정답: ①

그림은 뇌의 좌반구이다. 대뇌의 좌반구와 우반구는 모두 수의 운동과 피부 감각을 모두 담당한다.