



해설

la Vida 생명과학 I

기출 문제집 (하)편

반승현

목차

I 생명 과학의 이해

1) 생물의 특성과 생명 과학의 탐구 방법	10
-------------------------------	----

II 사람의 물질대사

1) 생명 활동과 에너지	27
2) 물질대사와 건강	37

III 항상성과 몸의 조절

1) 자극의 전달	51
2) 신경계	133
3) 항상성	154
4) 방어 작용	188



자극의 전달

문항 해설

1. 자료 해석

흥분의 전도 속도가 A보다 B가 빠르다는 조건이 없어도 지점 II에서 A의 막전위 값은 -54mV 이고 B의 막전위 값은 -80mV 이므로 B가 A보다 빠름은 알 수 있어야 합니다.

B를 기준으로 봤을 때, II의 -80mV 가 -44mV 나 $+2\text{mV}$ 보다 막전위 그래프 상에서 오른쪽 지점임은 자명하므로 II가 Q_1 입니다.

1) 지점 I 해석

A보다 B의 흥분 전도 속도가 더 빠르므로 I까지 전도되는 시간은 B가 A보다 짧습니다.

따라서 막전위 변화 시간은 B가 A보다 길니다.

이를 통해 B가 A보다 막전위 그래프 상에서 더 오른쪽 지점이어야 함을 알 수 있습니다.

A의 막전위 값은 $+30\text{mV}$ 이고, B의 막전위 값은 -44mV 인데, B가 A보다 더 오른쪽에 있는 지점이어야 하므로 재분극에 있는 -44mV 임을 알 수 있습니다.

2) 지점 II 해석

1)과 마찬가지로, A는 -60mV 이고, B는 $+2\text{mV}$ 이므로 B가 A보다 더 오른쪽에 있는 지점이어야 합니다.

이때 +2는 탈분극 지점과 재분극 지점 중 어떤 지점이든 모순이 없지만, A의 -60mV 는 탈분극 지점이어야만 함을 알 수 있습니다.

1)과 2)로부터 얻은 정보를 종합적으로 해석할 때,

신경 A의 -60mV 는 탈분극 지점의 -60mV 이므로 $+30\text{mV}$ 보다 막전위 그래프 상에서 왼쪽에 있는 지점일 수밖에 없습니다.

따라서 지점 I이 지점 III보다 자극을 준 지점에서 더 가까운 지점임을 알 수 있으므로 I이 Q_2 이고 III이 Q_3 입니다.

선지 해설

㉠ ☒ ~~✗~~

~~✗~~ Na^+ 는 세포 '밖'으로 확산될 수 없습니다.

☒ comment

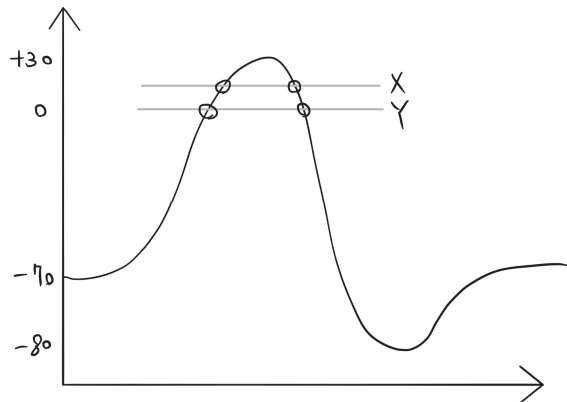
이와 같은 문제를 풀 때 아래의 사항을 미리 외워두면 풀이 시간이 매우 단축되고, 굉장히 자주 쓰이는 논리이므로 꼭 기억해주세요.

막전위 그래프는 크게 2가지 구간으로 나눌 수 있습니다.

- 1) 위로 볼록한 구간
- 2) 아래로 볼록한 구간

따라서 다음과 같이 크게 3가지 케이스에 대해 점검하면 모든 케이스를 대비할 수 있게 됩니다.

1. 위로 볼록한 구간



만약 문제에서 특정 지점에서의 막전위 값이 모두 위로 볼록한 구간에 속했다면 위와 같이 선을 그을 수 있게 됩니다.
예를 들어 이 문제(40번)의 지점 I 은 A와 B의 막전위 값이 +30mV, -44mV이므로 모두 위로 볼록 구간에 속하게 됩니다.

이렇게 선을 그었을 때 가능한 케이스는 크게 2가지가 있습니다.

1) 신경 X가 Y보다 빨랐을 때

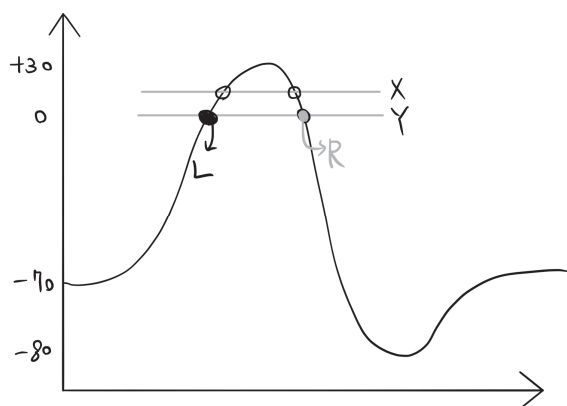
2) 신경 Y가 X보다 빨랐을 때

1) 자극을 준 지점으로부터 같은 거리만큼 떨어졌는데, X가 Y보다 더 빠릅니다.

따라서 Y에서 왼쪽(L)지점만 확정할 수 있습니다. 다른 점들은 위치 확정이 불가능합니다.

2) 자극을 준 지점으로부터 같은 거리만큼 떨어졌는데, Y가 X보다 더 빠릅니다.

따라서 Y에서 오른쪽(R)지점만 확정할 수 있습니다. 다른 점들은 위치 확정이 불가능합니다.



이를 통해 일반화 할 수 있는 게 생겼습니다.

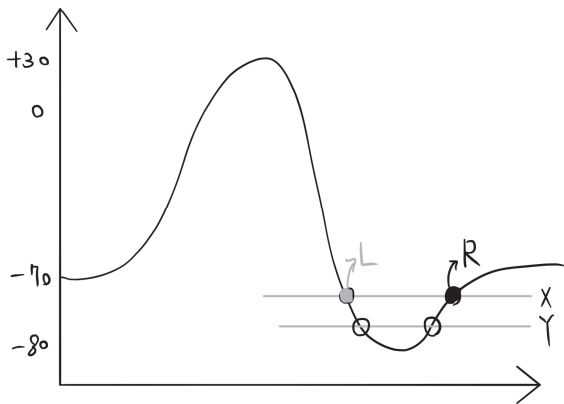
"위로 볼록인 구간에선 막전위 값이 더 작은 값만 위치 확정이 가능하다."

(그림에서 L과 R은 위로 볼록 중심축 기준 왼쪽과 오른쪽입니다.)

2. 아래로 볼록한 구간

이때도 1번과 마찬가지로 X가 빠른 경우, Y가 빠른 경우로 나눌 수 있게 됩니다.

하지만 이 경우는 위로 볼록과 반대로, 오히려 막전위가 더 큰 값만 위치 확정이 가능합니다.

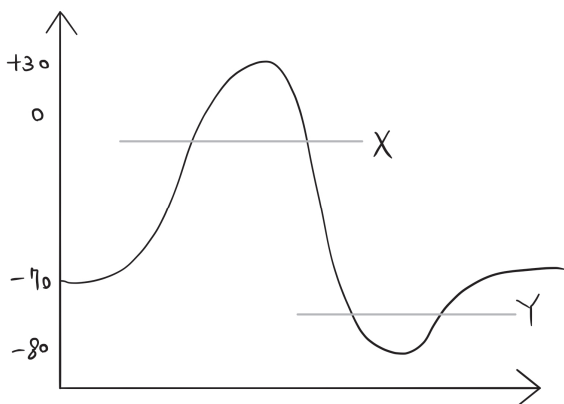


이를 통해 일반화 할 수 있는 게 생겼습니다.

"아래로 볼록인 구간에선 막전위 값이 더 큰 값만 위치 확정이 가능하다."

(그림에서 L과 R은 아래로 볼록 중심축 기준 왼쪽과 오른쪽입니다.)

3. 위로 볼록인 구간과 아래로 볼록인 구간이 섞여 나올 수도 있습니다.



이 경우 알 수 있는 건 하나밖에 없습니다.

"Y가 X보다 빠르다."

지금까지 내용을 정리하면 다음과 같습니다.

1. 위로 볼록 \Rightarrow 작은 값만 위치 확정 가능 (느리면 L, 빠르면 R)
2. 아래로 볼록 \Rightarrow 큰 값만 위치 확정 가능 (느리면 L, 빠르면 R)
3. 위아래 \Rightarrow 전도 속도가 더 빠른 신경 찾기 가능

이 내용의 핵심 원리는 '전도 시간'이 짧을 경우 '막전위 변화 시간'이 더 길게 되므로 '오른쪽'에 찍힌다입니다.

따라서 위의 예처럼 같은 지점에서 서로 다른 두 신경을 비교할 때도 쓸 수 있지만,

경과된 시간이 여러 개이거나 하나의 신경에서 두 지점을 비교할 때도 쓸 수 있습니다.

예를 들어, 자극을 준 지점에서 가까운 거리에 있는 지점이 멀리 있는 지점에 비해 전도 시간이 짧게 소요되므로 막전위 변화 시간이 더 길게 됩니다.

따라서 자극을 준 지점에서 가까운 거리에 있는 지점을 '빠르다'라고 생각하면 위와 똑같이 풀 수 있습니다.

이 내용을 적용하여 40번 문제를 다시 풀면 다음과 같습니다.

- ① 지점 II에서 -54mV 와 -80mV 는 하나는 위로 볼록, 다른 하나는 아래로 볼록이므로 B가 A보다 빠르다.
- ② $+30\text{mV}$ 와 -44mV 는 모두 위로 볼록 구간인데 -44mV 가 더 작은 값이므로 위치 확정 가능, B가 A보다 빠르므로 재분극(R)
- ③ -60mV 와 $+2\text{mV}$ 는 모두 위로 볼록 구간인데 -60mV 가 더 작은 값이므로 위치 확정 가능, A는 B보다 느리므로 탈분극(L)
- ④ B의 II에서 -80mV 가 막전위 그래프 상에서 제일 오른쪽이므로 II가 Q_1
I과 III을 비교하면 I이 자극이 더 먼저 도달한 지점이므로 I이 Q_2 , III이 Q_3

실제로 문제를 풀 때 표시는 아래 정도로만 하시면 됩니다.

신경	t_1 일 때 측정한 막전위(mV)		
	I ②	II ①	III ③
A	$+30$	-54	-60 L
B	-44 R	-80	$+2$



항상성

선지 해설

- ㄱ 인슐린에 의해 ⑥가 촉진됩니다.
 ⑧는 글루카곤에 의해 촉진됩니다.
 ㄴ 포도당(단당류)가 글리코젠(다당류)로 합성되는 과정이므로 동화 작용이 일어납니다.
 ㄷ 모든 물질대사에는 효소가 관여합니다.

문항 해설

1. 자료 해석

정상인이 운동을 하면 포도당이 이용됩니다.
 혈중 포도당 농도를 유지시키기 위해, 글리코젠을 포도당으로 분해해야 하므로 글루카곤의 농도는 증가하고, 인슐린의 농도는 감소합니다.
 ㉠은 농도가 감소하고 있으므로 인슐린입니다.

선지 해설

- ㄱ ㄴ 운동 시작 시점은 운동을 하지 않은 상태와 동일합니다.
 따라서 글루카곤의 농도가 정상시와 같습니다.
 t_1 은 운동 후 포도당 농도가 낮아진 상태이므로 혈중 포도당 농도를 유지시키기 위해 글루카곤의 농도가 높은 상황입니다.
 따라서 t_1 일 때가 운동 시작 시점보다 간에서 단위 시간당 생성되는 포도당의 양이 더 많습니다.

문항 해설

1. 자료 해석

(가)에서 ㉠일 때 체온이 올라갔으므로 ㉠이 '체온보다 높은 온도의 물에 들어갔을 때'입니다.
 남은 ㉡은 '체온보다 낮은 온도의 물에 들어갔을 때'입니다.
 (* 단순히 생각하면, 온탕에 들어가면 체온이 높아진다는 것과 같은 말입니다.
 이를 오해하여 받아드리면, '저온 자극' → '체온 상승'으로 ㉡을 '체온보다 낮은 온도의 물에 들어갔을 때'로 착각할 수도 있습니다. 주의해주세요.)

(나)에서 ㉠일 때 증가하고 있는 A는 땀 분비량이고, 낮아지는 B는 열 발생량입니다.

선지 해설

- ㄱ ㄴ 체온을 낮추기 위해 땀 분비량을 증가시킵니다.