

# 한의대 편입 생물의 중심 CORE-BIO

CORE-BIO

단원별 문제풀이 10회

신경계, 내분비계, 감각과 운동 (2)

동의M스쿨

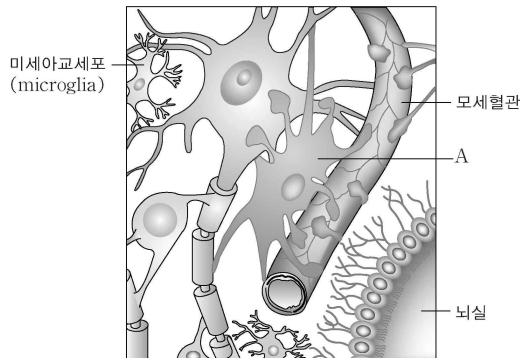
01. 척추동물의 신경세포막은 휴지 상태에 있을 때 약 70mV의 전위차를 나타낸다. 휴지 전위를 형성하는 데 관여하는 요인을 <보기>에서 모두 고른 것은?

[보기]

- ㄱ.  $\text{Na}^+$ 이온과  $\text{K}^+$ 이온의 상호 반발력
- ㄴ. 막 안쪽에 분포하는  $\text{Na}^+$ 이온과  $\text{K}^+$ 이온의 농도 차이
- ㄷ.  $\text{Na}^+$ 이온과  $\text{K}^+$ 이온에 대한 세포막의 투과성 차이

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄱ, ㄷ                ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

02. 그림은 뇌의 뉴런과 신경아교세포(neuroglia)를 나타낸 것이다.



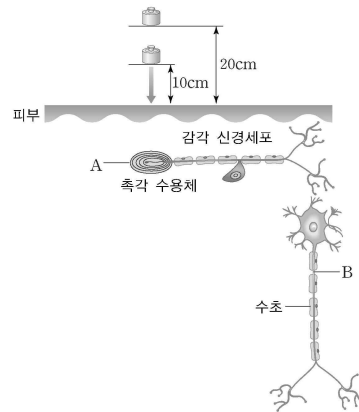
생쥐 뇌의 특정 부위에서 세포 A를 선택적으로 모두 제거한 경우, 이 부위에서 나타나는 변화에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

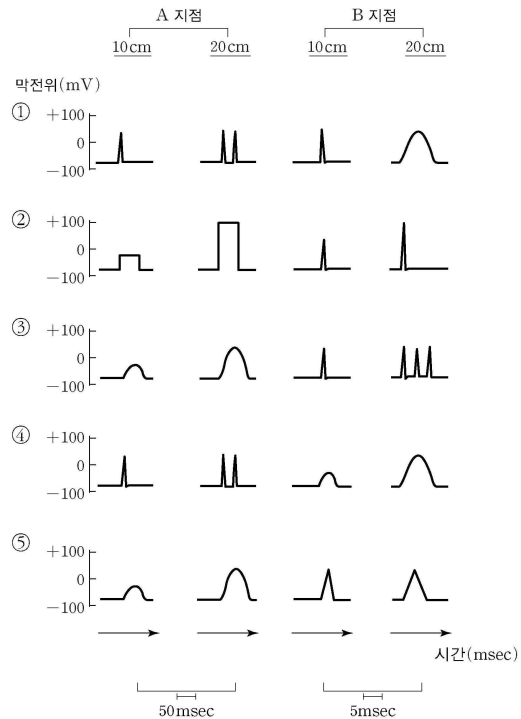
- ㄱ. 세포외액의 이온 조성이 교란된다.
- ㄴ. 활동전위의 전도속도가 증가된다.
- ㄷ. 뇌-혈관 장벽(blood-brain barrier)이 손상된다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄱ, ㄷ                ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

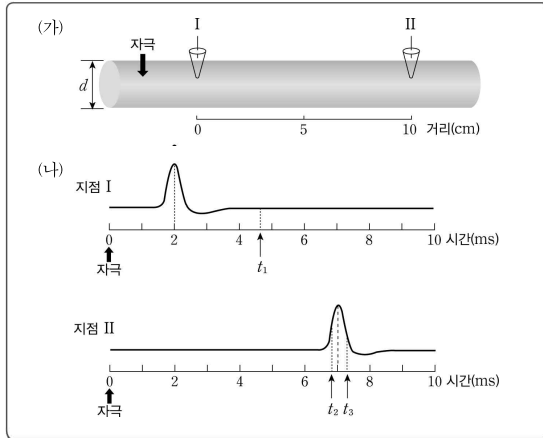
03. 그림은 사람 피부에 존재하는 촉각 수용체와 신경세포들 간의 연결을 나타낸 모식도이다. 실험 대상자의 피부 10cm 20cm 위에서 100g의 추를 떨어뜨렸다.



이 때 실험 대상자의 자극의 세기에 대한 차이를 구분하였다면, A와 B 지점에서 측정한 신경세포 막 전위 변화로 가장 적절한 것은?



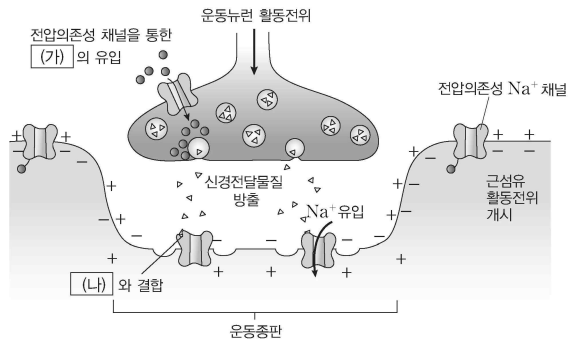
04. 그림 (가)와 같이 신경 축삭의 한 지점에 자극을 주고 지점 I, II에서 막전위 변화를 측정하였다. 그림 (나)는 I, II에서 측정한 막전위 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 활동전위의 전도 속도는 20m/s이다.
- ② t<sub>1</sub>에서 전압의존적 Na<sup>+</sup> 채널은 닫혀 있다.
- ③ t<sub>2</sub>에서 전압의존적 Na<sup>+</sup> 채널은 열려 있다.
- ④ t<sub>3</sub>에서 전압의존적 K<sup>+</sup> 채널은 닫혀 있다.
- ⑤ d가 작아지면 축삭 활동전위의 전도 속도는 느려진다.

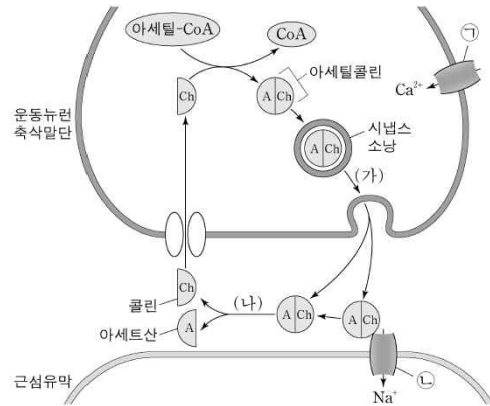
05. 그림은 골격근의 신경근접합부(neuromuscular junction)에서 운동뉴런의 활동전위가 골격근으로 전달되는 과정을 나타낸 것이다.



(가)와 (나)에 해당하는 것을 바르게 짝지은 것은?

- | (가)                | (나)       |
|--------------------|-----------|
| ① Ca <sup>2+</sup> | 니코틴성 수용체  |
| ② Ca <sup>2+</sup> | 무스카린성 수용체 |
| ③ Na <sup>+</sup>  | 글루탐산 수용체  |
| ④ Na <sup>+</sup>  | 무스카린성 수용체 |
| ⑤ Na <sup>+</sup>  | 니코틴성 수용체  |

06. 그림은 신경근접합부에서 일어나는 아세틸콜린의 분비와 작용을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. ㉠을 차단하면 과정 (가)가 억제된다.
- ㄴ. 과정 (나)를 억제하면 근육력증이 나타난다.
- ㄷ. 아세틸콜린과 결합한 ㉡이 열리기 위해서 G단백질의 활성화가 필요하다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄱ, ㄷ
- ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

07. 화학적 시냅스는 이웃한 신경세포 간의 시냅스 간극(synaptic cleft)을 신경전달물질(neurotransmitter)로 연결한다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 활동전위가 시냅스 전 세포의 축삭말단에 생화학적 변화를 일으켜 시냅스 소포와 시냅스 전 신경세포의 세포막이 융합한다.
- ㄴ. 신경전달물질은 시냅스 후 신경세포막에 존재하는 수용체와 결합하여 그 수용체의 Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>펌프 기능을 활성화시킨다.
- ㄷ. 시냅스 소포가 시냅스 간극에 신경전달물질을 방출한다.
- ㄹ. 시냅스로 분비된 신경전달물질은 효소에 의하여 분해된다.

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄱ, ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄹ
- ⑤ ㄱ, ㄷ, ㄹ
- ⑥ ㄴ, ㄷ, ㄹ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

08. 교감신경계의 작용에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 기관지가 수축된다.
- ② '싸움-도피 반응(fight or flight response)을 유발한다.
- ③ 심장박동이 촉진된다.
- ④ 신경절후 뉴런에서 노르에피네프린이 분비된다.
- ⑤ 동공이 확대된다.

09. 우리 몸에서 분비되는 호르몬의 기능에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

**[보기]**

- ㄱ. 췌장에서 분비되는 글루카곤은 혈중 포도당 농도를 감소시킨다.
- ㄴ. 여성의 난소에서 분비되는 프로게스테론은 배아의 성장과 발생을 지탱하는 자궁의 상태를 만들고 유지한다.
- ㄷ. 갑상선에서 분비되는 칼시토닌은 혈액 내  $Ca^{2+}$ 의 농도를 낮춘다.
- ㄹ. 부신피질에서 분비되는 무기질코르티코이드는 신장에서 나트륨 재흡수를 억제한다.

- ① ㄱ, ㄴ                      ② ㄱ, ㄷ                      ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄹ                      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ                      ⑥ ㄱ, ㄴ, ㄹ
- ⑦ ㄱ, ㄷ, ㄹ

10. 생체 내의 항상성 조절에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

**[보기]**

- ㄱ. 활성형 비타민 D는 소화관에서  $Ca^{2+}$  흡수를 촉진한다.
- ㄴ. 콩팥의 네프론에서  $Na^+$  및 물의 재흡수는 각각 알도스테론 및 항이뇨호르몬(ADH)에 의하여 조절된다.
- ㄷ. 동물의 신체 활동 조절에 관여하는 티록신은 원형질막에 있는 수용체와 결합하여 신호전달을 수행한다.

- ① ㄱ                              ② ㄴ                              ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ                      ⑤ ㄱ, ㄷ                      ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음 호르몬 중 표적 세포 상에서의 수용체의 위치가 다른 것은?

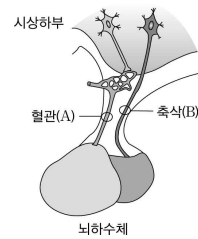
- ① 프로게스테론
- ② 부신피질자극호르몬
- ③ 부갑상선 호르몬
- ④ 글루카곤
- ⑤ 칼시토닌

12. 호르몬 수용체에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 단백질 분자이다.
- ② 호르몬과 결합하면 세포 내에서 특정 화학 반응이 유도된다.
- ③ 어떤 호르몬 수용체는 세포 내에 위치한다.
- ④ 호르몬의 크기나 형태를 인식하여 결합한다.
- ⑤ 세포막에서 호르몬을 세포 내로 수송한다.

13. 다음은 토끼를 이용하여 시상하부와 뇌하수체에서 호르몬 분비를 조사한 실험이다.

- 그림은 시상하부와 뇌하수체를 연결하는 혈관(A)과 신경축삭(B)을 나타낸 것이다.



**<실험 과정>**

- 토끼를 대조군, 실험군 X, 실험군 Y로 나누어 표와 같이 처리하고, 각각에  $^{131}I$ 를 피하 주사한다. 2일 후 티록신에 표지된  $^{131}I$ 의 양을 측정하고, 요붕증의 발병 여부를 조사한다.

구분	처리 조건
대조군	아무 처리 하지 않음
실험군 X	혈관 A의 혈류 차단
실험군 Y	신경 축삭 B 절단

※ 요붕증: 소변의 양이 병적으로 많은 질환

**<실험 결과>**

구분	티록신에 표지된 $^{131}I$ 의 양	요붕증 발병 여부
실험군 X	대조군에 비해 감소	발병 안 함
실험군 Y	대조군과 같음	발병함

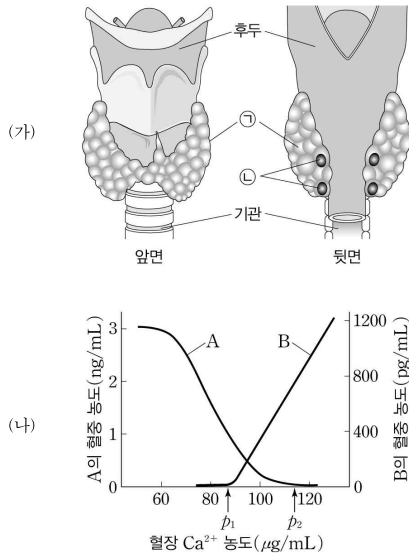
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

**[보기]**

- ㄱ. 혈관 A를 통해 갑상선자극호르몬의 분비를 자극하는 호르몬이 이동된다.
- ㄴ. 혈관 A를 차단하더라도 항이뇨호르몬이 분비되어 전신으로 순환된다.
- ㄷ. 항이뇨호르몬은 축삭 B를 통해 전달된 신경자극에 의해 뇌하수체에서 합성된다.

- ① ㄱ                              ② ㄴ                              ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ                      ⑤ ㄱ, ㄷ                      ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

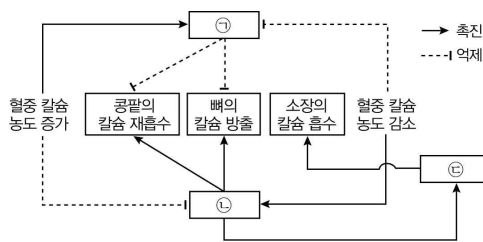
14. 그림 (가)는 사람의 내분비샘 ㉠과 ㉡을, (나)는 혈장  $\text{Ca}^{2+}$  농도에 따른 호르몬 A와 B의 혈중 농도를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 칼시토닌과 부갑상샘호르몬(PTH) 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 칼시토닌의 농도는  $p_1$ 에서  $p_2$ 에서보다 높다.
- ② A는 활성 비타민 D의 형성을 촉진한다.
- ③ A는 뼈의  $\text{Ca}^{2+}$  방출을 억제한다.
- ④ B가 분비되는 곳은 ㉡이다.
- ⑤ B의 수용체는 핵 내에 존재한다.

15. 그림은 사람에서 호르몬에 의한 혈중 칼슘 농도 조절 과정의 일부분을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 부갑상샘호르몬(PTH), 칼시토닌, 활성 비타민 D 중 하나이다.



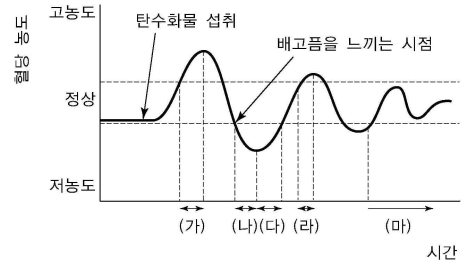
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. ㉠은 칼시토닌이다.
- ㄴ. ㉡은 펩티드 호르몬이다.
- ㄷ. ㉢은 부신수질에서 합성된다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄱ, ㄷ
- ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

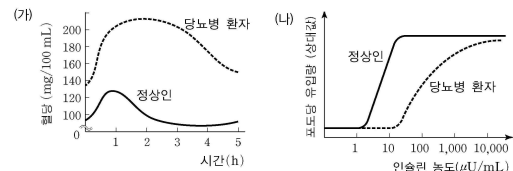
16. 철수는 탄수화물로 된 음식을 먹고 시간이 지나서 배고픔을 느꼈으나 얼마 후 증상이 사라졌다. 그림은 철수의 혈당 농도 변화를 나타낸 모식도이다.



위 그림의 각 구간에서 분비되는 호르몬에 대한 설명이나 추론으로 가장 적절한 것은?

- ① (가)에서 에피네프린의 분비가 촉진된다.
- ② (나)에서 글루카곤의 분비가 촉진된다.
- ③ (나)에서 억제되었던 코르티솔의 분비가 (다)에서 촉진된다.
- ④ (라)에서 혈당이 높아지는 이유는 (다)에서 분비된 인슐린의 영향 때문이다.
- ⑤ (마)에서는 혈당조절호르몬이 분비되지 않는다.

17. (가)는 정상인과 어떤 당뇨병 환자의 포도당 섭취(1g/체중kg) 후 시간에 따른 혈당의 변화를, (나)는 이 두 사람의 지방세포에서 인슐린 농도 변화에 따른 포도당 유입량을 나타낸 것이다.



이 당뇨병 환자와 이러한 유형의 당뇨병에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 혈액 내 지방산의 양이 감소한다.
- ㄴ. 오줌을 통한 포도당의 배출이 증가하고 탈수 현상이 발생한다.
- ㄷ. 인슐린 저항성이 증가하여 지방세포 내로 포도당이 적게 유입된다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄱ, ㄷ
- ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 일상생활에서 내분비계와 연관된 호르몬의 합성 기작 및 기능에 관한 설명이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

【보기】

- ㄱ. 술을 많이 마시면 소변을 자주 보게 되는 이유는 시상하부에서 생성되는 항이뇨호르몬의 분비가 억제되기 때문이다.  
 ㄴ. 먼 외국을 여행할 때 시차적응을 위해 복용하기도 하는 멜라토닌은 밤에 분비량이 증가한다.  
 ㄷ. 장에서 칼슘 이온의 흡수를 조절하는 비타민 D는 토코페롤로부터 만들어지며, 피부가 자외선에 오래 노출되면 많이 합성된다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ  
 ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄱ, ㄷ                ⑥ ㄴ, ㄷ  
 ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 원숭이의 집단생활에 대한 설명이다.

원숭이는 계급 사회를 이루어 생활을 하며, 가장 싸움을 잘하는 수컷 대장 원숭이가 집단을 지배하고 있다. 대장 원숭이는 다른 수컷의 지속적인 도전으로 인해 스트레스를 받아서 호르몬들의 혈중 농도가 변하며 수명이 짧다.

위 자료를 근거로 장기적인 스트레스를 받은 대장 원숭이의 상태에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 혈액의 양이 증가하고 혈압이 높다.  
 ② 혈중 글루코코르티코이드의 농도가 높다.  
 ③ 면역반응에 관여하는 세포들의 기능이 억제된다.  
 ④ 신장에서 나트륨 이온과 물의 재흡수가 줄어든다.  
 ⑤ 단백질과 지방의 대사를 촉진시켜 혈당량이 증가한다.

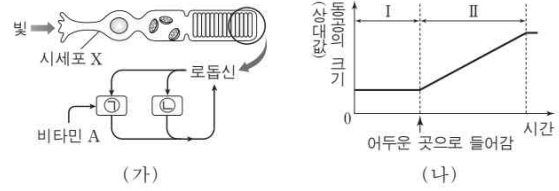
20. 감각 수용기 세포(receptor cell)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

【보기】

- ㄱ. 유모세포는  $K^+$  유입에 의해 탈분극된다.  
 ㄴ. 전정기관과 반고리관의 림프액은 혈장보다  $Na^+$  농도가 낮다.  
 ㄷ. 간상세포(rod cell)은 빛이 있을 때보다 없을 때 막전위가 높다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ  
 ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄱ, ㄷ                ⑥ ㄴ, ㄷ  
 ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

21. 그림 (가)는 광수용기 X의 광화학 반응을, (나)는 밝은 곳에서 어두운 곳으로 들어갔을 때 동공의 크기 변화를 나타낸 것이다.



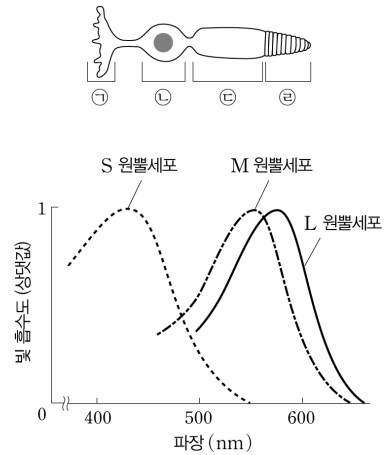
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

【보기】

- ㄱ. ㉠은 레티날, ㉡은 옵신이다.  
 ㄴ. ㉠과 ㉡의 결합은 구간II보다 I에서 많이 일어난다.  
 ㄷ. X의 작용으로 밝은 곳에서 물체의 색깔이 구별된다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ  
 ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄱ, ㄷ                ⑥ ㄴ, ㄷ  
 ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

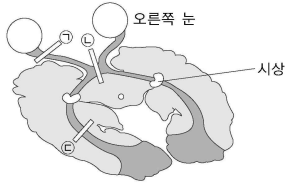
22. 그림 (가)는 사람의 망막에 존재하는 원뿔세포(cone cell)의 부위 ㉠~㉣을, (나)는 3가지 원뿔세포의 빛 흡수 스펙트럼을 나타낸 것이다.



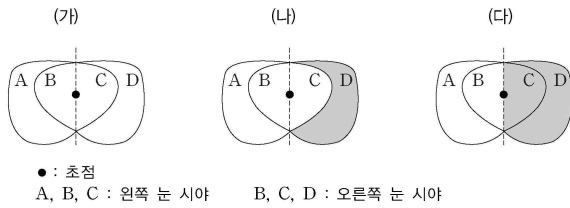
이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 양극세포(bipolar cell)는 ㉠에 시냅스로 연결된다.  
 ② ㉡에 옵신이 존재한다.  
 ③ S 원뿔세포가 없을 경우 적록색맹이 발생한다.  
 ④ M 원뿔세포의 옵신은 L 원뿔세포의 옵신과 아미노산 서열이 다르다.  
 ⑤ 레티날이 가시광선의 빛을 흡수하면 시스 형태에서 트랜스 형태로 변형된다.

23. 시각정보는 망막의 신경세포 → 시신경 → 시신경교차 → 시각로(optic track) → 시상(thalamus) → 시각중추의 순서로 전달된다. 그림은 시각정보 회로를 포함하는 뇌단면의 모식도이다.



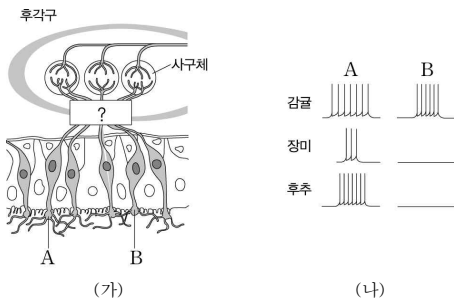
(가)는 두 눈으로 볼 수 있는 시야를 나타낸다. 오른쪽 시신경이 절단되면 (나)와 같이 D 부위가 보이지 않고, 왼쪽 시각로가 절단되면 (다)와 같이 C와 D가 보이지 않는다. 그리고 오른쪽 시각로가 절단되면 A와 B가 보이지 않는다.



이를 근거로 추론한 내용 중 옳지 않은 것은?

- ① ㉠ 부위가 절단되면 A가 보이지 않는다.
- ② ㉡ 부위가 절단되면 B와 C가 보이지 않는다.
- ③ ㉢ 부위가 절단되면 C와 D가 보이지 않는다.
- ④ 왼쪽 시각로는 왼쪽 눈에서 나온 정보의 일부를 지니고 있다.
- ⑤ 오른쪽 시신경의 일부는 시신경교차에서 왼쪽 뇌반구로 교차된다.

24. 그림 (가)는 생쥐의 사구체에 연결되어 있는 후각수용기 세포를, (나)는 (가)의 후각수용기 세포 A, B에서의 냄새 자극에 의한 활동전위를 나타낸 것이다.



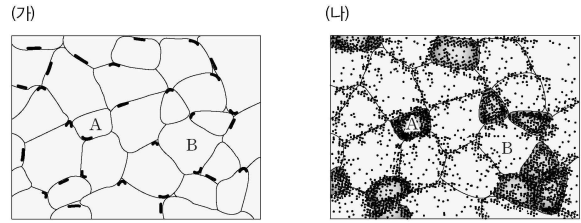
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—|보기|—

- ㄱ. 후각수용기 세포 A는 세 종류의 후각수용체를 갖고, 후각수용기 세포 B는 한 종류의 후각수용체를 갖는다.
- ㄴ. 후각수용기 세포의 후각수용체는 G 단백질-결합 수용체(G protein-coupled receptor)이다.
- ㄷ. 하나의 사구체는 서로 다른 종류의 후각수용체를 가진 여러 후각수용기 세포로부터 정보를 받는다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄱ, ㄷ                ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

25. 그림은 줄무늬(수의) 근육의 횡단면으로서, 이 근육이 서로 다른 형태와 기능을 나타내는 근섬유로 구성되어 있는 것을 보여 준다. (가)는 근섬유의 핵을, (나)는 미토콘드리아를 선택적으로 염색한 것이다.



근섬유 A, B에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 근섬유 A에는 근섬유 B보다 미오글로빈의 양이 많다.
- ② 근섬유 B에는 근섬유 A보다 세포질 내 글리코겐 함유량이 많다.
- ③ 근섬유 A는 주로 산화적 인산화 과정을 통해 ATP를 생산한다.
- ④ 근섬유 B에서는 근섬유 A보다 지속되는 운동에 따른 피로 현상이 더 느리게 발생한다.
- ⑤ 근섬유 A 주위에는 근섬유 B보다 더 많은 모세혈관이 분포되어 있어 혈액 공급이 더 풍부하다.

정답

01. ⑥
02. ⑤
03. ③
04. ④
05. ①
06. ①
07. ⑤
08. ①
09. ③
10. ④
11. ①
12. ⑤
13. ④
14. ②
15. ④
16. ②
17. ⑥
18. ④
19. ④
20. ⑦
21. ①
22. ③
23. ②
24. ②
25. ④