

완자 기출픽

생 명 과 학

소단원별 문제 · 정답과 해설

II. 항상성과 몸의 조절

자극에 대한 반응과 항상성

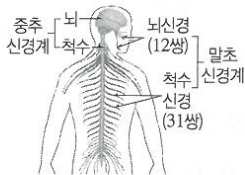
12

신경계

신경계

기출 PICK A

사람의 신경계 구성



중추신경계는 뇌와 척수에 구성되며, 말초신경계는 뇌에 연결된 뇌신경 12쌍과 척수에 연결된 척수신경 31쌍으로 구성된다.

기출 PICK A-1

뇌줄기

중간뇌, 다리뇌, 숨골을 포함하며, 생명을 유지하는 데 관여하는 호흡·혈압 중추가 있어 이 부위가 손상되면 생명을 잃을 수 있다.

기출 PICK A-2

의식적 반응과 무조건반사

• 의식적 반응: 대뇌의 판단과 명령에 따라 일어나는 반응이다. 예) 축구 선수가 날아오는 공을 보고 골대를 향해 축구공을 발로 찬다.

[반응 경로] 자극 → 감각기관(눈) → 감각신경(시각신경) → 대뇌 → 운동신경(전근) → 반응기관(근육) → 반응

• 무조건반사: 대뇌의 작용 없이 무의식적으로 일어나는 반응으로, 자극이 대뇌로 전달되기 전에 무조건반사의 중추가 내린 명령이 운동신경을 통해 전달되어 반응이 빠르게 일어난다. → 반응 속도가 빨라 위험으로부터 우리 몸을 보호할 수 있다.

얼굴에서 일어나는 반응의 경로
얼굴에 분포한 감각기관에서 받아들인 감각 정보는 척수를 거치지 않고 대뇌로 전달되며, 대뇌의 명령이 얼굴에 분포한 반응기관에 전달될 때도 척수를 거치지 않는다.

A 중추신경계

1 뇌 대뇌, 소뇌, 사이뇌, 중간뇌, 다리뇌, 숨골로 구성된다.

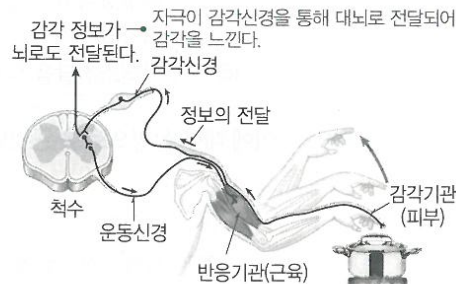
①	• 좌우 2개의 반구로 나누어져 있다. • 겉질과 속질로 구분되며, 겉질은 신경세포체가 모여 있는 회색질, 속질은 축삭돌기가 모여 있는 백색질이다. 대뇌 주요 기능의 대부분을 담당한다. • 정신 활동을 담당하고, 감각과 수의운동의 중추이다.	
소뇌	• 좌우 2개의 반구로 나누어져 있다. • 대뇌와 함께 수의운동을 조절하고, 평형기관에서 받아들인 정보에 따라 몸의 평형을 유지한다.	
②	• 시상, 시상하부 등으로 이루어져 있다. 항상성 유지에 관여한다. • 시상하부는 자율신경과 내분비계의 조절 중추로, 체온, 삼투압 등을 조절한다.	
중간뇌	• 소뇌와 함께 몸의 평형 유지에 관여한다. • 안구운동과 홍채운동을 조절한다. → ③ 반사의 조절 중추	
다리뇌	• 대뇌와 소뇌 사이에서 정보를 전달하고, 숨골과 함께 호흡운동을 조절한다.	
④	• 대뇌와 척수를 연결하는 신경의 대부분이 좌우 교차하는 곳이다. → 대뇌의 좌반구는 몸 오른쪽의 감각과 운동을, 우반구는 몸 왼쪽의 감각과 운동을 담당한다. • 심장박동, 호흡운동, 소화운동, 소화액 분비 등의 중추이다. • 기침, 재채기, 하품, 눈물 분비 등과 같은 반사의 중추이다.	

2 척수 숨골 아래쪽에서 이어져 척추뼈 속으로 뻗어 있다.

구조	• 겉질은 축삭돌기가 모여 있는 백색질, 속질은 신경세포체가 모여 있는 회색질이다. • 척수의 등 쪽으로 감각신경 다발인 후근이, 배 쪽으로 운동신경 다발인 전근이 배열되어 있다.	
기능	• 뇌와 말초신경계를 이어 주는 정보 전달 통로 역할을 한다. • 척수반사의 중추: 배뇨, 배변, 무릎반사, 회피반사의 중추이다. → 척수가 중추인 무조건반사이다.	

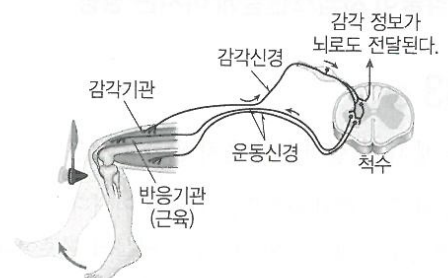
척수반사

⑤: 날카로운 것에 찔리거나 뜨거운 것에 닿는 등 강한 자극을 받았을 때 무의식적으로 팔다리를 움츠리는 반응



[반응 경로] 자극 → 감각기관(피부) → 감각신경(후근) → 척수 → 운동신경(전근) → 반응기관(근육) → 반응

• 무릎반사: 다리에 힘을 뻗 상태에서 고무망치로 무릎뼈 아래를 가볍게 치면 다리가 저절로 살짝 올라가는 반응



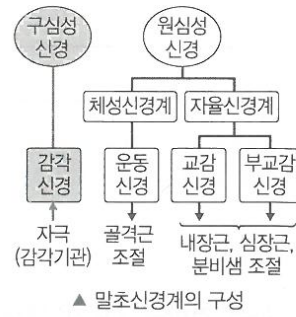
[반응 경로] 자극 → 감각기관(근육에 있는 감각기관) → 감각신경(후근) → 척수 → 운동신경(전근) → 반응기관(근육) → 반응

B 말초신경계

1 말초신경계 중추신경계와 몸의 각 부분을 연결하는 신경계로, 기능에 따라 구심성신경과 원심성신경으로 구분된다.

2 체성신경계

- ① 체성신경계의 운동신경은 ⑥ 의 지배를 받아 골격근의 반응을 조절한다.
- ② 중추에서 골격근까지 하나의 뉴런으로 연결되고, 신경전달물질로 아세틸콜린이 분비된다.



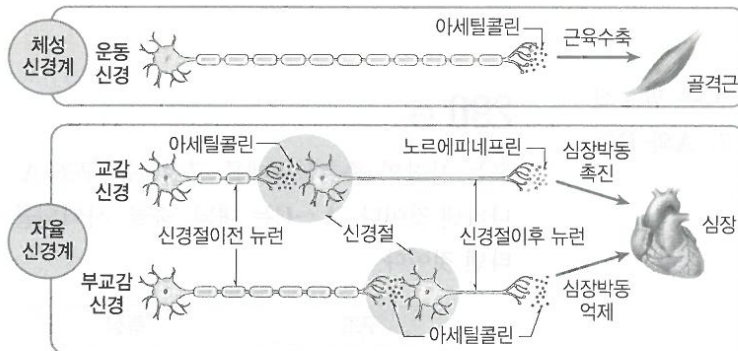
3 자율신경계 대뇌의 직접적인 조절을 받지 않는다.

- ① 중추에서 나와 반응기관에 이르기까지 뉴런 2개가 신경절에서 시냅스를 이룬다.
- ② 교감신경과 부교감신경으로 구성된다.

⑦ 신경	• 척수의 중간 부분에서 나온다. • 신경절이전 뉴런이 신경절이후 뉴런보다 짧다. • 신경절이전 뉴런 말단에서 아세틸콜린이, 신경절이후 뉴런 말단에서 노르에피네프린이 분비된다.
⑧ 신경	• 중간뇌, 숨골, 척수의 끝부분에서 나온다. • 신경절이전 뉴런이 신경절이후 뉴런보다 길다. • 신경절이전 뉴런과 신경절이후 뉴런 말단에서 모두 아세틸콜린이 분비된다.

③ 교감신경과 부교감신경은 주로 같은 기관에 분포하며, 서로 반대 효과를 나타내는 길항작용을 한다. ➡ 교감신경은 몸을 긴장 상태로, 부교감신경은 몸을 안정 상태로 만든다.

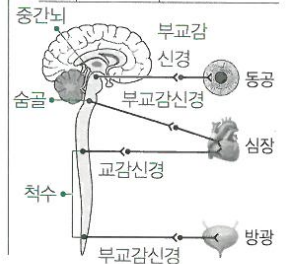
구분	동공	숨관가지	심장박동	소화관운동	방광
교감신경	확대	확장(이완)	⑨	억제	확장(이완)
부교감신경	축소	수축	⑩	촉진	수축



기출 PICK B-3

교감신경과 부교감신경의 신경절이전 뉴런의 신경세포체 위치

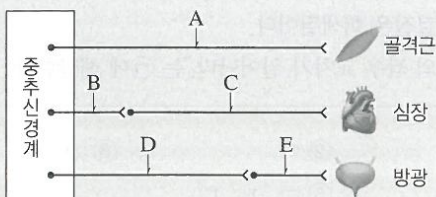
구분	신경세포체 위치
교감신경	척수
부교감신경	동공
	중간뇌
	숨관가지 심장 위
	방광



- (답) ① 대뇌 ② 사이뇌 ③ 동공 ④ 숨골 ⑤ 회피반사 ⑥ 대뇌 ⑦ 교감 ⑧ 부교감 ⑨ 촉진 ⑩ 억제

빈출 자료 보기

286 그림은 중추신경계로부터 말초신경이 골격근, 심장, 방광에 연결된 경로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) A는 구심성신경이다. ()
- (2) B는 대뇌의 직접적인 조절을 받지 않는다. ()
- (3) C가 흥분하면 심장박동이 촉진된다. ()
- (4) D의 신경세포체는 척수에 있다. ()
- (5) A와 B의 말단에서 분비되는 신경전달물질은 다르다. ()
- (6) E의 말단에서는 노르에피네프린이 분비된다. ()

정답과 해설 35쪽 ▶▶

A 중추신경계

사람의 신경계

287 하

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

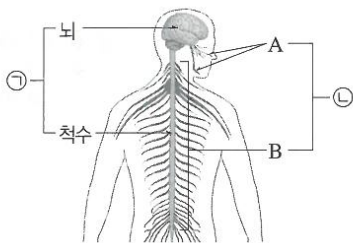
[보기]

- ㄱ. 중추신경계와 말초신경계로 구분된다.
- ㄴ. 뇌와 뇌신경은 중추신경계에 속한다.
- ㄷ. 척수와 척수신경은 말초신경계에 속한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

288 하

그림은 사람의 신경계를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 말초신경계와 중추신경계를 순서 없이 나타낸 것이고, A와 B는 뇌신경과 척수신경을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. A는 31쌍으로 이루어져 있다.
- ㄴ. B는 척수를 구성한다.
- ㄷ. 자율신경계는 ㉠에 속한다.

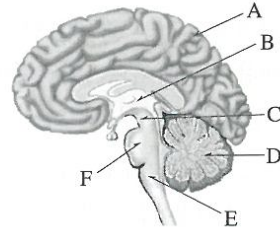
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

뇌와 척수

☆ 빈출
289 중

이 문제에서 볼 수 있는 보기는 多

그림은 사람 뇌의 구조를 나타낸 것이다. A~F는 대뇌, 소뇌, 숨골, 다리뇌, 사이뇌, 중간뇌를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A는 골격근의 움직임에 관여하지 않는다.
- ② B는 동공반사의 중추이다.
- ③ C는 시상과 시상하부 등으로 구분된다.
- ④ D는 심장박동과 호흡운동의 중추이다.
- ⑤ E는 대뇌와 소뇌 사이에서 정보를 전달한다.
- ⑥ F는 자율신경과 내분비계의 조절 중추이다.
- ⑦ C, E, F는 뇌줄기를 구성한다.

290 중

표는 사람의 중추신경계를 구성하는 구조 A~C의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 대뇌, 숨골, 사이뇌를 순서 없이 나타낸 것이다.

구조	특징
A	항상성 유지에 관여한다.
B	감각과 수의운동의 중추이다.
C	㉠

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

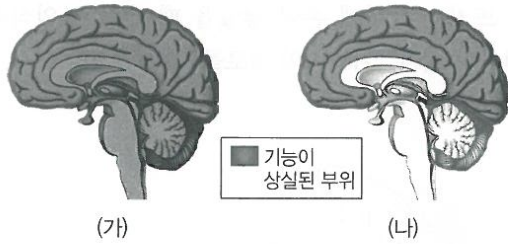
[보기]

- ㄱ. A는 사이뇌이다.
- ㄴ. B의 길질은 회색질이다.
- ㄷ. '신경의 좌우 교차가 일어난다.'는 ㉠에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

291 출

그림은 환자 (가)와 (나)의 뇌에서 기능이 상실된 부위를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)에서 동공반사가 일어난다.
- ㄴ. (나)는 스스로 호흡이 가능하다.
- ㄷ. (가)와 (나)는 모두 의식적 반응을 할 수 없다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

292 출

표는 사람의 대뇌겉질 부위 A~C의 기능상 위치와 각 부위에 연결된 신체 부분을 나타낸 것이다.

부위	기능상 위치	연결된 신체 부분
A	좌반구 감각령	입술
B	좌반구 운동령	손가락
C	우반구 운동령	무릎

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

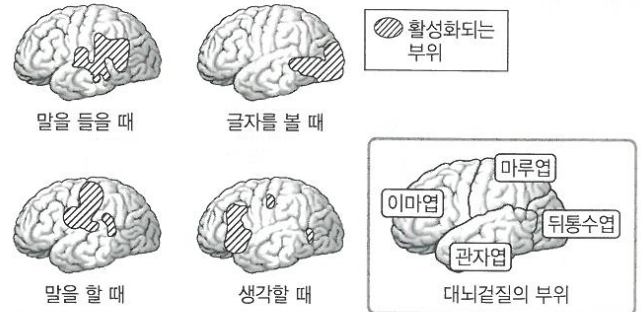
보기

- ㄱ. A가 손상되면 입술의 감각이 사라진다.
- ㄴ. B에는 신경세포체가 모여 있다.
- ㄷ. C에 역치 이상의 자극을 주면 왼쪽 다리에서 무릎반사가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

293 출

그림은 사람이 여러 가지 활동을 할 때 대뇌겉질에서 활성화되는 부위를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

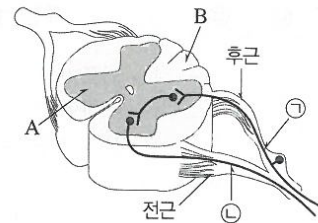
보기

- ㄱ. 친구와 대화할 때 관자엽이 활성화된다.
- ㄴ. 뒤통수엽에는 시각을 감지하는 부분이 있다.
- ㄷ. 대뇌겉질은 부위에 따라 기능이 분업화되어 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

★
294 출

그림은 척수의 구조를 나타낸 것이다. A와 B는 겉질과 속질을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 신경이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

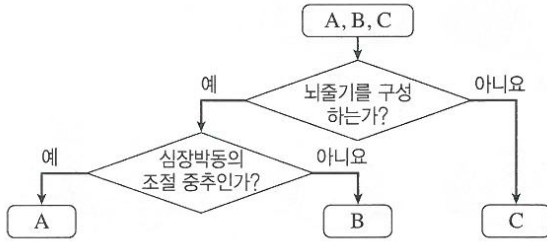
보기

- ㄱ. A는 백색질이다.
- ㄴ. ㉠은 척수신경에 해당한다.
- ㄷ. ㉡은 감각기관과 연결되어 있다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

295 중

그림은 중추신경계를 구성하는 A~C를 구분하는 과정을 나타낸 것이다. A~C는 척수, 다리뇌, ㉠을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. A는 ㉠이다.
 - ㄴ. B는 흥채운동을 조절한다.
 - ㄷ. C는 회피반사의 중추이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

296 상

표 (가)는 사람의 중추신경계를 구성하는 구조 A~C에서 특징 ㉠~㉣의 유무를, (나)는 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 숨골, 소뇌, 중간뇌를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	㉠	㉡	㉢
A	㉠	○	×
B	?	×	㉡
C	○	?	×

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

특징(㉠~㉣)
• 뇌줄기를 구성한다.
• 소화액 분비의 중추이다.
• 몸의 평형 유지에 관여한다.

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

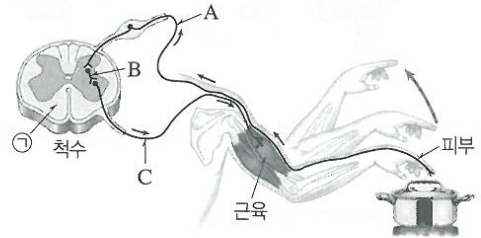
- 보기
- ㄱ. ㉠은 '몸의 평형 유지에 관여한다.'이다.
 - ㄴ. ㉠과 ㉡는 모두 '×'이다.
 - ㄷ. A는 좌우 2개의 반구로 나누어져 있다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

척수반사

★ 빈출 297 중

그림은 뜨거운 냄비에 손이 닿았을 때 손을 무의식적으로 떼는 반응이 일어나기까지의 경로를 나타낸 것이다. A~C는 신경이다.



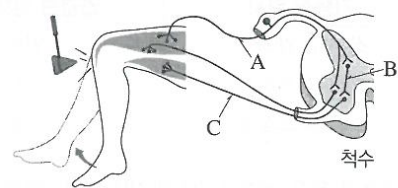
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. ㉠에는 주로 신경세포체가 모여 있다.
 - ㄴ. A는 척수의 후근을 이룬다.
 - ㄷ. B에서 C로 시냅스전달은 척수의 회색질에서 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

298 중

그림은 고무망치로 무릎뼈 아래를 살짝 치면 무의식 중에 다리가 올라가는 반응이 일어나기까지의 경로를 나타낸 것이다. A~C는 신경이다.



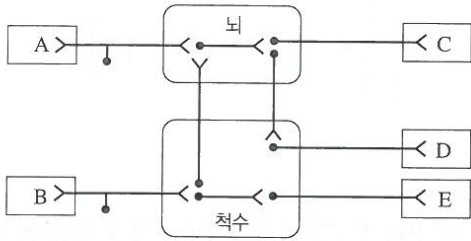
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. B는 척수신경에 해당한다.
 - ㄴ. A와 C는 모두 말초신경계에 속한다.
 - ㄷ. C의 말단에서 노르에피네프린이 분비된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

299 상

그림은 감각기관 A, B에서 수용된 자극이 중추신경계를 거쳐 반응기관 C, D, E로 전달되는 경로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

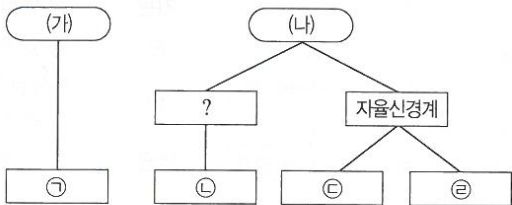
- 보기**
- ㄱ. 갑자기 날아오는 공을 보고 눈을 감는 반응의 경로는 A → C이다.
 - ㄴ. 뾰족한 바늘에 손이 찔렸을 때 자신도 모르게 손을 떼는 반응의 경로는 B → E이다.
 - ㄷ. 경로 A → D에는 체성신경계가 관여한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

B 말초신경계

300 중

그림은 말초신경계의 구성을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 원심성신경과 구심성신경을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 감각신경, 교감신경, 운동신경, 부교감신경을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기**
- ㄱ. (나)는 원심성신경이다.
 - ㄴ. ㉡은 내장근을 조절한다.
 - ㄷ. ㉢과 ㉣은 모두 중추에서 반응기관까지 뉴런 2개가 시냅스를 이룬다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

자율신경계

[301~302] 그림은 철수가 숲에서 멧돼지를 만났을 때의 모습을 나타낸 것이다.



301 하

이와 같은 위기 상황에서 흥분하는 자율신경은 무엇인지 쓰시오.

302 중

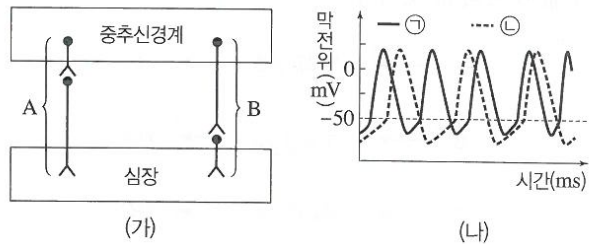
| 서술형 |

위의 자율신경이 작용할 때 철수의 몸에서 나타나는 변화를 다음 용어를 모두 포함하여 서술하시오.

심장박동 숨관가지 동공 방광

★ 빈출 303 중

그림 (가)는 심장에 연결된 자율신경 A와 B를, (나)는 A를 자극했을 때 심장 세포의 막전위 변화를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 자극 전과 자극 후를 순서 없이 나타낸 것이다.



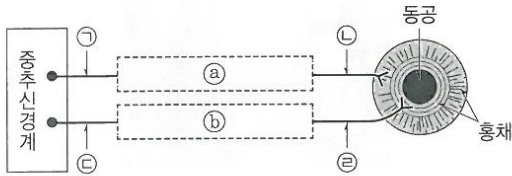
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기**
- ㄱ. ㉠은 자극 후이다.
 - ㄴ. A의 신경절이전 뉴런의 신경세포체는 숨골에 있다.
 - ㄷ. B는 부교감신경이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

304 중

그림은 동공의 크기 조절에 관여하는 교감신경과 부교감신경이 중추신경계에 연결된 경로를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡에 각각 하나의 신경절이 있으며, ㉢과 ㉣의 말단에서 분비되는 신경전달물질은 서로 다르다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

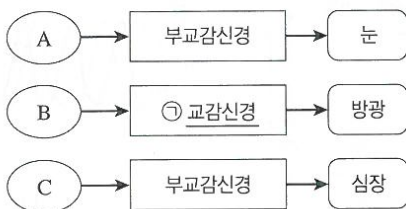
보기

- ㄱ. ㉠의 길이 < ㉢의 길이 이다.
- ㄴ. ㉠의 길이 < ㉣의 길이 이다.
- ㄷ. ㉠의 신경세포체는 중간뇌에 있다.
- ㄹ. ㉢의 말단에서 분비되는 신경전달물질의 양이 증가하면 동공이 커진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄹ

305 중

그림은 중추신경계로부터 자율신경이 눈, 방광, 심장에 연결된 경로를 나타낸 것이다. A~C는 숨골, 척수, 중간뇌를 순서 없이 나타낸 것이다.



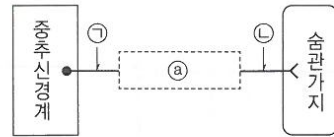
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. B의 속질에는 신경세포체가 모여 있다.
- ㄴ. ㉠이 흥분하면 방광이 수축한다.
- ㄷ. A와 C는 뇌줄기에 포함된다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[306~307] 그림은 중추신경계와 숨관가지를 연결하는 자율신경 A를 나타낸 것이다. ㉠에는 하나의 신경절이 있으며, 뉴런 ㉡과 ㉢의 말단에서 분비되는 신경전달물질은 같다.



306 중

[서술형]

A는 교감신경과 부교감신경 중 어느 것에 해당하는지 쓰고, 그렇게 생각한 까닭을 서술하시오.

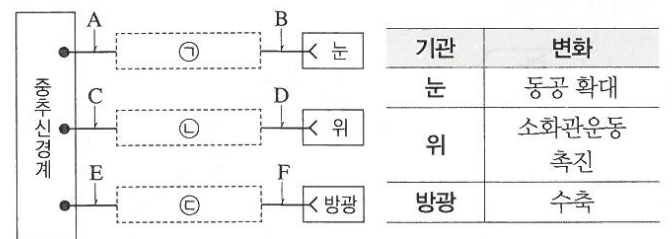
307 중

[서술형]

㉡과 ㉢의 길이를 비교하여 서술하시오.

308 상

그림은 중추신경계로부터 자율신경이 눈, 위, 방광에 연결된 경로를, 표는 B, D, F의 말단에서 분비되는 신경전달물질의 양이 증가했을 때, 눈, 위, 방광에서 일어나는 변화를 나타낸 것이다. A~F는 뉴런이며, ㉠~㉣에는 각각 하나의 신경절이 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

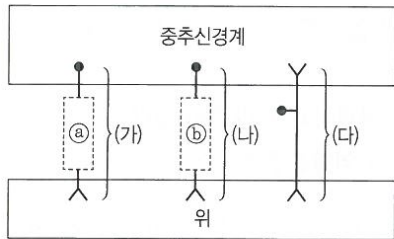
보기

- ㄱ. A의 신경세포체는 뇌줄기에 있다.
- ㄴ. E는 전근을 통해 나온다.
- ㄷ. B, D, F의 말단 중 C의 말단에서 분비되는 신경전달물질과 같은 물질이 분비되는 곳은 한 곳이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

309 ●

그림은 사람의 위에 연결된 말초신경 (가)~(다)를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡에는 각각 하나의 신경절이 있으며, (가)의 신경절이후 뉴런의 말단에서 노르에피네프린이 분비된다. (가)~(다)는 감각신경, 교감신경, 부교감신경을 순서 없이 나타낸 것이다.



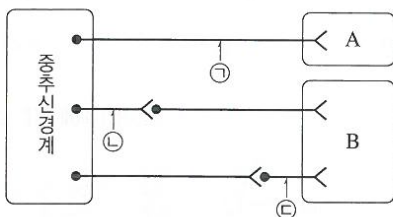
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기**
- ㄱ. (가)가 흥분하면 위에서 소화액 분비가 억제된다.
 - ㄴ. (나)의 신경절이전 뉴런의 신경세포체는 숨골에 있다.
 - ㄷ. (다)는 전근을 통해 나온다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

★ 빈출
310 ●

그림은 중추신경계로부터 말초신경이 기관 A와 B에 연결된 경로를 나타낸 것이다. A와 B는 방광과 다리의 골격근을 순서 없이 나타낸 것이다.



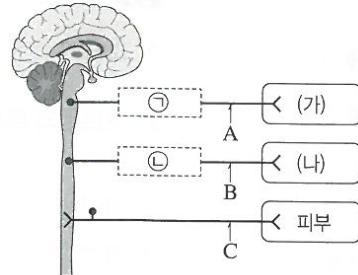
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기**
- ㄱ. A는 다리의 골격근, B는 방광이다.
 - ㄴ. ㉠과 ㉡의 말단에서는 모두 아세틸콜린이 분비된다.
 - ㄷ. ㉢의 신경세포체는 척수에 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

311 ●

그림은 중추신경계로부터 신경 A~C가 (가), (나), 피부에 연결된 경로를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡에는 각각 하나의 신경절이 있으며, (가)와 (나)는 흥채와 심장을 순서 없이 나타낸 것이다.



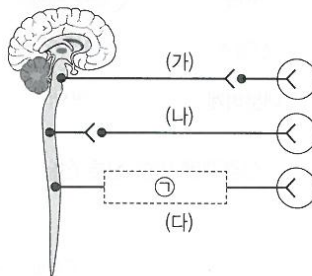
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기**
- ㄱ. (가)는 심장이다.
 - ㄴ. B의 신경절이후 뉴런의 말단에서는 노르에피네프린이 분비된다.
 - ㄷ. C는 자율신경계에 속한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

312 삼

그림은 중추신경계와 원심성신경 (가)~(다)를, 표는 몸의 반응 I~Ⅲ을 나타낸 것이다. I~Ⅲ을 일으키는 원심성신경은 (가)~(다) 중 서로 다른 하나이다.



구분	반응
I	다리가 올라간다.
II	?
III	숨관가지가 확장(이완)된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기**
- ㄱ. (다)의 ㉠ 부위에 신경절이 있다.
 - ㄴ. Ⅲ을 일으키는 원심성신경은 (나)이다.
 - ㄷ. '소화액 분비가 촉진된다.'는 II의 반응에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답과 해설

12 신경계

(3) 교감신경의 신경절이후 뉴런(C)이 흥분하면 말단에서 노르에피네프린이 분비되어 심장박동이 촉진된다.

(4) 방광에 연결된 부교감신경의 신경절이전 뉴런(D)의 신경세포체는 척수에 있다.

바로알기 | (1) A는 중추신경계의 반응 명령을 반응기관(골격근)으로 전달하는 체성신경계의 운동신경으로, 원심성신경에 해당한다.

(5) 체성신경계의 운동신경(A)과 교감신경의 신경절이전 뉴런(B)의 말단에서는 모두 아세틸콜린이 분비된다.

(6) 부교감신경의 신경절이후 뉴런(E)의 말단에서는 아세틸콜린이 분비된다.

난이도별 필수 기출						90쪽~95쪽
287 ①	288 ②	289 ⑦	290 ⑤	291 ④	292 ③	
293 ⑤	294 ①	295 ③	296 ②	297 ④	298 ②	
299 ⑤	300 ③	301 교감신경	302 해설 참조	303 ④		
304 ①	305 ④	306 해설 참조	307 해설 참조			
308 ①	309 ③	310 ⑤	311 ③	312 ④		

287 ㄱ. 사람의 신경계는 뇌와 척수로 구성된 중추신경계와 온몸에 퍼져 있는 말초신경계로 구분된다.

바로알기 | ㄴ, ㄷ. 뇌와 척수는 중추신경계에 속하고, 뇌에 연결된 뇌신경과 척수에 연결된 척수신경은 말초신경계에 속한다.

288 ㉠은 중추신경계, ㉡은 말초신경계, A는 뇌신경, B는 척수신경이다.

ㄷ. 말초신경계는 구심성신경과 원심성신경으로 구성되며, 감각신경은 구심성신경에 속하고, 체성신경계와 자율신경계는 원심성신경에 속한다. 따라서 자율신경계는 말초신경계(㉡)에 속한다.

바로알기 | ㄱ. 뇌에 연결된 뇌신경(A)은 12쌍으로 이루어져 있으며, 척수에 연결된 척수신경(B)은 31쌍으로 이루어져 있다.

ㄴ. 척수신경(B)은 척수에서 나오는 말초신경이고, 척수는 중추신경계로 척수신경이 척수를 구성하지 않는다.

289 A는 대뇌, B는 사이뇌, C는 중간뇌, D는 소뇌, E는 숨골, F는 다리뇌이다.

⑦ 생명을 유지하는 데 관여하는 뇌줄기는 중간뇌(C), 숨골(E), 다리뇌(F)로 구성된다.

바로알기 | ① 대뇌(A)는 수의운동의 중추로 골격근의 움직임에 관여한다.

② 사이뇌(B)는 자율신경과 내분비계의 조절 중추이다.

③ 중간뇌(C)는 동공반사의 중추이다. 시상과 시상하부 등으로 구분되는 것은 사이뇌(B)이다.

④ 소뇌(D)는 대뇌와 함께 수의운동을 조절한다.

⑤ 숨골(E)은 심장박동과 호흡운동의 중추이다.

⑥ 다리뇌(F)는 대뇌와 소뇌 사이에서 정보를 전달한다.

290 항상성 유지에 관여하는 A는 사이뇌이고, 감각과 수의운동의 중추인 B는 대뇌이며, C는 숨골이다.

ㄱ. A는 사이뇌, B는 대뇌, C는 숨골이다.

ㄴ. 대뇌(B)의 겉질은 신경세포체가 모여 있는 회색질이다. 대뇌의 정신 활동은 대부분 겉질에서 일어난다.

ㄷ. 숨골(C)은 신경의 대부분이 좌우 교차하는 곳이므로 '신경의 좌우 교차가 일어난다.'는 ㉠에 해당한다.

291 (가)는 대뇌와 뇌줄기의 기능이 모두 상실된 환자이고, (나)는 대뇌의 기능은 상실되었지만 뇌줄기의 기능은 정상이다.

ㄴ. (나)는 호흡운동의 중추인 숨골의 기능이 정상이므로 스스로 호흡이 가능하다.

ㄷ. (가)와 (나)는 모두 대뇌의 기능이 상실되었으므로 의식적 반응을 할 수 없다.

바로알기 | ㄱ. (가)는 동공반사의 중추인 중간뇌의 기능이 상실되었으므로 (가)에서 동공반사가 일어나지 않는다.

292 대뇌의 겉질은 기능상 감각령, 연합령, 운동령으로 구분된다. 감각령은 감각의 중추로 감각기관으로부터 정보를 받아 처리하고, 운동령은 수의운동의 중추로 연합령의 명령을 받아 수의운동이 일어나도록 한다.

ㄱ. A는 좌반구 감각령에 위치하므로 A가 손상되면 입술의 감각이 사라진다.

ㄴ. 대뇌의 겉질은 신경세포체가 모여 있는 회색질이므로 B에는 신경세포체가 모여 있다.

바로알기 | ㄷ. 무릎반사의 중추는 척수이므로, C에 역시 이상의 자극을 주어도 무릎반사가 일어나지 않는다.

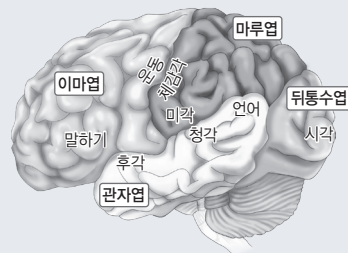
293 ㄱ. 친구와 대화를 할 때 말하기 영역이 있는 이마엽과 청각 영역이 있는 관자엽이 활성화된다.

ㄴ. 글자를 볼 때 활성화되는 부위가 뒤통수엽이므로 뒤통수엽에는 시각을 감지하는 감각령이 있다.

ㄷ. 말을 들을 때, 글자를 볼 때, 말을 할 때, 생각할 때 대뇌겉질이 활성화되는 부위가 다르므로 대뇌겉질은 부위에 따라 기능이 분업화되어 있음을 알 수 있다.

✓ 개념 보충

- 대뇌겉질은 위치에 따라 이마엽, 마루엽, 관자엽, 뒤통수엽으로 구분하고, 기능에 따라 감각령, 연합령, 운동령으로 구분한다.
- 대뇌의 각 영역은 기능이 분업화되어 있어 부위에 따라 다른 기능을 한다. → 대뇌의 각 영역은 분업화되어 있지만 서로 긴밀히 연결되어 있어 정보를 교환하고 통합하여 복잡한 인지 과정을 수행한다.

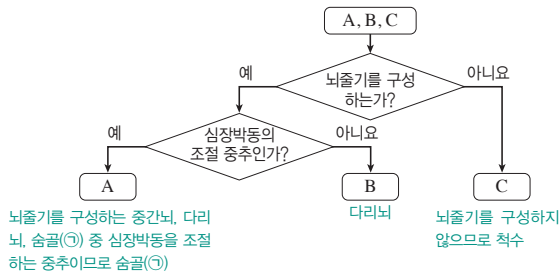


294 척수는 뇌와 말초신경계를 이어 주는 통로 역할을 하며, 척수의 겉질은 축삭돌기가 모여 있는 백색질, 속질은 신경세포체가 모여 있는 회색질이다. 척수의 등 쪽으로 감각신경 다발인 후근이, 배 쪽으로 운동신경 다발인 전근이 배열되어 있다.

ㄴ. ㉠은 감각신경, ㉡은 운동신경이다. 감각신경(㉠)과 운동신경(㉡)은 척수에 연결된 말초신경이므로 척수신경에 해당한다.

바로알기 | ㄱ. A는 속질, B는 겉질이다. 척수의 속질(A)은 신경세포체가 모여 있는 회색질이다.

ㄷ. 감각신경(㉠)은 피부와 같은 감각기관에 연결되어 있고, 운동신경(㉡)은 골격근과 같은 반응기관에 연결되어 있다.



ㄱ. A는 숨골(㉠), B는 다리뇌, C는 척수이다.

ㄴ. 회피반사의 중추는 척수(C)이다.

바로알기 | ㄴ. 흥채운동을 조절하는 중추는 중간뇌이다. 다리뇌(B)는 대뇌와 소뇌 사이에서 정보를 전달한다.

296

구분	㉠	㉡	㉢	특징(㉠~㉢)
소뇌 A	㉠×	○	×	• 뇌줄기를 구성한다. 숨골, 중간뇌 → ㉠ • 소화액 분비의 중추이다. 숨골 → ㉡ • 몸의 평형 유지에 관여한다. 소뇌, 중간뇌 → ㉢
숨골 B	?○	×	㉢○	
중간뇌 C	○	?○	×	

(○: 있음, ×: 없음)

(가) (나)

뇌줄기를 구성하는 것은 숨골과 중간뇌이고, 소화액 분비의 중추는 숨골이며, 몸의 평형 유지에 관여하는 것은 소뇌와 중간뇌이다. '소화액 분비의 중추이다.'는 숨골만 갖는 특징이므로 ㉡은 '소화액 분비의 중추이다.'이고, B는 숨골이며, ㉢은 '○'이다. 숨골은 뇌줄기를 구성하므로, ㉠은 '뇌줄기를 구성한다.'이다. 따라서 특징 ㉠이 있는 C는 중간뇌이고, A는 소뇌이며, ㉢은 '×'이다. 나머지 ㉢은 '몸의 평형 유지에 관여한다.'이다.

ㄴ. 소뇌(A)는 좌우 2개의 반구로 나누어져 있다.

바로알기 | ㄱ. ㉠은 '뇌줄기를 구성한다.', ㉡은 '몸의 평형 유지에 관여한다.', ㉢은 '소화액 분비의 중추이다.'이다.

ㄴ. ㉠은 '×'이고, ㉢은 '○'이다.

297 감각기관에서 받아들인 정보를 전달하는 A는 감각신경이고, 반응기관으로 정보를 전달하는 C는 운동신경이다. 감각신경(A)과 운동신경(C)을 연결하는 B는 연합뉴런으로 구성된 신경이다.

ㄴ. 감각신경(A)은 척수의 후근을 이루고, 운동신경(C)은 척수의 전근을 이룬다.

ㄴ. 연합뉴런으로 구성된 신경(B)에서 운동신경(C)으로 시냅스전달이 일어나는 곳은 척수의 속질인 회색질이다.

바로알기 | ㄱ. ㉠은 척수의 겉질로, 주로 뉴런의 축삭돌기가 모여 흰색을 띠는 백색질이다.

298 무릎반사의 중추는 척수이고, 반응 경로는 자극 → 감각기관 → 감각신경 → 척수 → 운동신경 → 반응기관 → 반응이다. A는 감각신경, B는 연합뉴런으로 구성된 신경, C는 운동신경이다.

ㄴ. 감각신경(A)과 운동신경(C)은 모두 말초신경계에 속한다.

바로알기 | ㄱ. B는 척수를 구성하는 신경이다. 척수신경은 척수에 연결된 감각신경(A)과 운동신경(C)이다.

ㄴ. 운동신경(C)의 말단에서는 아세틸콜린이 분비된다.

299 ㄱ. 갑자기 날아오는 공을 보고 눈을 감을 때 반응이 일어나는 경로는 감각기관(눈, A) → 감각신경 → 대뇌 → 운동신경 → 반응기관(눈, C)이다.

ㄴ. 뽀족한 바늘에 손이 찔렸을 때 자신도 모르게 손을 떼는 과정은 회피

반사이다. 이때 반응이 일어나는 경로는 감각기관(피부, B) → 감각신경 → 척수 → 운동신경 → 반응기관(손, E)이다.

ㄴ. 경로 A → D는 얼굴에 분포한 감각기관(A)에서 받아들인 감각 정보가 척수를 거치지 않고 대뇌로 전달되며, 대뇌의 명령이 척수를 거쳐 반응기관(D)에 전달되는 경로이다. 따라서 경로 A → D에는 대뇌의 지배를 받아 골격근의 반응을 조절하는 체성신경계의 운동신경이 관여한다.

300 (가)는 구심성신경, (나)는 원심성신경, ㉠은 감각신경, ㉡은 운동신경, ㉢과 ㉣은 각각 교감신경과 부교감신경 중 하나이다.

ㄱ. 중추신경계에서 내린 반응 명령을 근육으로 전달하는 체성신경계와 분비샘 등으로 전달하는 자율신경계는 원심성신경에 속하므로 (나)는 원심성신경이다.

ㄴ. ㉢과 ㉣은 각각 교감신경과 부교감신경 중 하나이며, 교감신경과 부교감신경은 모두 중추에서 나와 반응기관에 이르기까지 뉴런 2개가 신경절에서 시냅스를 이룬다.

바로알기 | ㄴ. 체성신경계의 운동신경(㉡)은 골격근의 반응을 조절하며, 자율신경계의 교감신경과 부교감신경은 내장근, 분비샘 등을 조절한다.

301 교감신경은 우리 몸을 위기 상황에 대처하기에 알맞은 긴장 상태로 만든다.

302 **모범 답안** 교감신경이 흥분하여 심장박동이 촉진되고, 숨관가지가 확장(이완)되며, 동공이 확대되고, 방광이 확장(이완)되면서 몸을 위기 상황에 대처하기에 알맞은 긴장 상태로 만든다.

해설 교감신경이 흥분하면 신경절이후 뉴런의 말단에서 노르에피네프린이 분비되어 심장박동이 촉진되고, 숨관가지가 확장(이완)하며, 동공이 확대되고, 방광이 확장(이완)된다.

채점 기준	배점
주어진 용어를 모두 포함하여 교감신경의 작용으로 나타나는 변화를 옳게 서술한 경우	100 %
주어진 용어 중 2가지를 포함하여 교감신경의 작용으로 나타나는 변화를 옳게 서술한 경우	50 %

303 A는 신경절이전 뉴런의 길이가 신경절이후 뉴런의 길이보다 짧으므로 교감신경이고, B는 신경절이전 뉴런의 길이가 신경절이후 뉴런의 길이보다 길므로 부교감신경이다. 교감신경(A)을 자극했을 때 심장 세포에서 활동전위 발생 빈도가 증가하여 심장박동이 촉진되므로, ㉠은 자극 후, ㉡은 자극 전이다.

ㄱ. ㉠은 자극 후, ㉡은 자극 전이다.

ㄴ. A는 교감신경, B는 부교감신경이다.

바로알기 | ㄴ. 심장과 연결된 교감신경(A)의 신경절이전 뉴런의 신경세포체는 척수에 있고, 심장과 연결된 부교감신경(B)의 신경절이전 뉴런의 신경세포체는 숨골에 있다.

304 교감신경의 신경절이전 뉴런의 말단 및 부교감신경의 신경절이전 뉴런의 말단과 신경절이후 뉴런의 말단에서는 모두 아세틸콜린이 분비되고, 교감신경의 신경절이후 뉴런의 말단에서는 노르에피네프린이 분비된다. ㉠과 ㉡의 말단에서 분비되는 신경전달물질이 서로 다르다고 하였으므로 ㉠의 말단에서는 노르에피네프린이 분비되고 ㉡의 말단에서는 아세틸콜린이 분비된다. 따라서 ㉠은 교감신경의 신경절이후 뉴런이고 ㉡은 부교감신경의 신경절이전 뉴런이다.

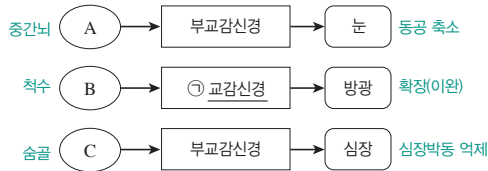
ㄱ. 교감신경의 신경절이전 뉴런(㉠)의 길이는 신경절이후 뉴런(㉡)의 길이보다 짧고, 부교감신경의 신경절이전 뉴런(㉢)의 길이는 신경절이후 뉴런(㉣)의 길이보다 길다. 따라서

교감신경의 신경절이전 뉴런(㉠)의 길이
교감신경의 신경절이후 뉴런(㉡)의 길이
< 부교감신경의 신경절이전 뉴런(㉢)의 길이
< 부교감신경의 신경절이후 뉴런(㉣)의 길이

바로알기 | ㄴ. 홍채에 연결된 교감신경의 신경절이전 뉴런(㉠)의 신경세포체는 척수에 있다.

ㄷ. 부교감신경의 신경절이후 뉴런(㉣)의 말단에서 분비되는 신경전달물질(아세틸콜린)의 양이 증가하면 동공이 작아진다.

305



부교감신경에 의해 눈과 연결되어 있는 A는 중간뇌, 교감신경에 의해 방광과 연결되어 있는 B는 척수, 부교감신경에 의해 심장과 연결되어 있는 C는 숨골이다.

ㄱ. 척수(B)의 속질은 신경세포체가 모여 있어 회색을 띠는 회색질이다.

ㄷ. 중간뇌(A)와 숨골(C)은 뇌줄기에 포함된다.

바로알기 | ㄴ. 방광에 연결된 교감신경(㉠)이 흥분하면 방광이 확장(이완)한다.

306 **모범 답안** 부교감신경, 신경절이전 뉴런(㉢)과 신경절이후 뉴런(㉣)의 말단에서 같은 신경전달물질이 분비되기 때문이다.

해설 교감신경의 경우 신경절이전 뉴런과 신경절이후 뉴런의 말단에서 분비되는 신경전달물질이 다르고, 부교감신경의 경우 신경절이전 뉴런과 신경절이후 뉴런의 말단에서 분비되는 신경전달물질이 같다.

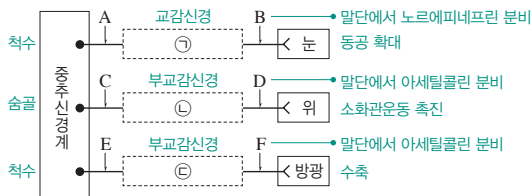
채점 기준	배점
부교감신경이라고 쓰고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
부교감신경이라고만 쓴 경우	30 %

307 **모범 답안** 부교감신경(A)은 신경절이전 뉴런(㉠)의 길이가 신경절이후 뉴런(㉡)의 길이보다 길다.

해설 교감신경의 경우 신경절이전 뉴런의 길이가 신경절이후 뉴런의 길이보다 짧고, 부교감신경의 경우 신경절이전 뉴런의 길이가 신경절이후 뉴런의 길이보다 길다.

채점 기준	배점
㉠과 ㉡의 길이를 옳게 비교하여 서술한 경우	100 %
신경절이전 뉴런의 길이가 길다고만 서술한 경우	30 %

308



B의 말단에서 분비되는 신경전달물질의 양이 증가하면 동공이 확대되므로 B는 교감신경의 신경절이후 뉴런이다. D의 말단에서 분비되는 신경전달물질의 양이 증가하면 소화관운동이 촉진되므로 D는 부교감신경의 신경절이후 뉴런이다. F의 말단에서 분비되는 신경전달물질의 양이 증가하면 방광이 수축하므로 F는 부교감신경의 신경절이후 뉴런이다.

ㄴ. 방광에 연결된 부교감신경의 신경절이전 뉴런(E)은 척수의 배 쪽에서 뻗어 나온 전근을 통해 나온다.

바로알기 | ㄱ. 교감신경의 신경절이전 뉴런(A)의 신경세포체는 척수에 있다.

ㄷ. 부교감신경의 신경절이전 뉴런(C)의 말단에서는 아세틸콜린이 분비된다. 교감신경의 신경절이후 뉴런(B)의 말단에서는 노르에피네프린이 분비되고, 부교감신경의 신경절이후 뉴런(D와 F)의 말단에서는 아세틸콜린이 분비된다. 따라서 부교감신경의 신경절이전 뉴런(C)의 말단과 같은 물질이 분비되는 곳은 D, F 두 곳이다.

309 교감신경의 신경절이후 뉴런의 말단에서 노르에피네프린이 분비되므로 (가)는 교감신경, (나)는 부교감신경이고, (다)는 감각신경이다.

ㄱ. 교감신경(가)이 흥분하면 위에서 소화액 분비가 억제된다.

ㄴ. 위에 연결된 부교감신경(나)의 신경절이전 뉴런의 신경세포체는 숨골에 있다.

바로알기 | ㄷ. 감각신경(다)은 척수의 등 쪽에서 뻗어 나온 후근을 통해 들어간다.

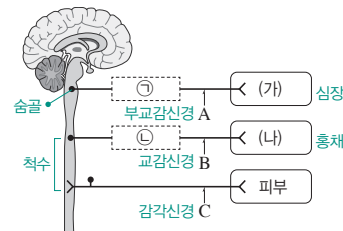
310 ㉠은 중추에서 기관까지 신경절이 없이 하나의 뉴런으로 연결되어 있으므로 체성신경계의 운동신경이며, ㉡은 교감신경의 신경절이전 뉴런, ㉢은 부교감신경의 신경절이후 뉴런이다. 체성신경계의 운동신경이 연결된 A는 다리의 골격근, 자율신경이 연결된 B는 방광이다.

ㄱ. A는 다리의 골격근, B는 방광이다.

ㄴ. 체성신경계의 운동신경(㉠)의 말단과 부교감신경의 신경절이후 뉴런(㉢)의 말단에서는 모두 아세틸콜린이 분비된다.

ㄷ. 방광에 연결된 교감신경의 신경절이전 뉴런(㉡)의 신경세포체는 척수에 있다.

311



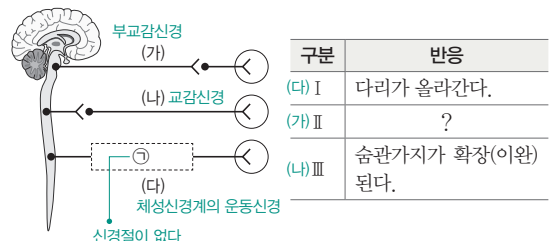
㉠과 ㉡에 신경절이 있으므로 A와 B는 자율신경이다. C는 피부에 연결되어 있고 신경절이 없으므로 감각신경이다. A의 신경절이전 뉴런의 신경세포체가 숨골에 있으므로 A는 부교감신경이며, (가)는 심장이다. B의 신경절이전 뉴런의 신경세포체가 척수에 있으므로 B는 교감신경이며, (나)는 홍채이다.

ㄱ. (가)는 심장, (나)는 홍채이다.

ㄴ. 교감신경(B)의 신경절이후 뉴런의 말단에서 노르에피네프린이 분비된다.

바로알기 | ㄷ. C는 감각신경으로 자율신경계에 속하지 않는다.

312



(가)는 신경절이전 뉴런이 신경절이후 뉴런보다 긴 부교감신경, (나)는 신경절이전 뉴런이 신경절이후 뉴런보다 짧은 교감신경이다. 교감신경은