



신경계의 구조와 기능

★ 핵심 포인트

- 뇌의 구조와 기능 ★
- 척수반사 ★★
- 자율신경계 ★★★

A 중추신경계

1. **신경계** 감각기관에서 보내는 정보를 받아들이고 이에 대해 적절히 반응하는 데 관여하는 기관계로, 항상성 유지에도 중요한 역할을 한다.

2. **사람의 신경계** 뇌와 척수로 구성된 중추신경계와 온몸에 퍼져 있는 말초신경계로 구분한다.

사람의 신경계 구성



※ 중추신경계의 보호

중추신경계는 외부 충격에 손상되기 쉬운 조직으로 이루어져 있어 단단한 뼈로 둘러싸여 보호된다. 뇌는 두개골에 싸여 있고, 척수는 척추뼈에 둘러싸여 있다.

◆ 수의운동

팔다리를 움직이는 골격근의 운동처럼 사람의 의지대로 이루어지는 운동이다.

◆ 뇌량

대뇌 좌반구와 우반구를 연결하는 신경 다발이 밀집되어 있는 곳으로, 정보 전달의 통로이다.

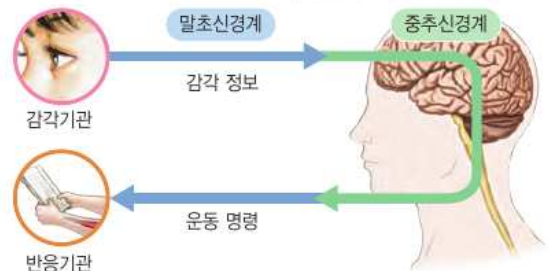
◆ 뇌하수체

시상하부 끝에 있는 기관으로, 여러 호르몬을 분비하여 다른 내분비샘의 기능을 조절한다. 뇌하수체의 기능은 시상하부가 조절한다.

◆ 뇌줄기

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

사람의 신경계에서의 정보 전달



- **중추신경계**: 감각기관에서 전달된 감각 정보를 통합하여 반응기관에 명령을 내린다.
- **말초신경계**: 감각기관에서 받아들인 자극을 중추신경계에 전달하고, 중추신경계의 명령을 근육이나 분비샘과 같은 반응기관에 전달한다.

반응은 근육이 움직이는 것으로 나타나기도 하고, 몸속의 환경을 일정하게 유지하는 것으로 나타나기도 한다.

3. **중추신경계** 뇌와 척수로 구성된다.

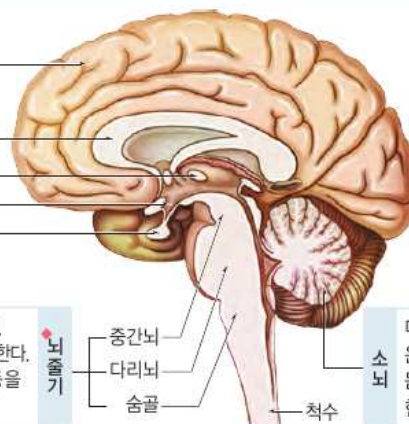
(1) **뇌**: 대뇌, 소뇌, 사이뇌, 중간뇌, 다리뇌, 숨골 등으로 구성된다.

★ 뇌의 구조와 기능

추리, 기억, 상상, 언어 등의 정신 활동을 담당하고, 감각과 수의운동의 중추이다.

항상성 유지의 중추로, 체온과 삼투압 등을 조절한다.

- **중간뇌**: 안구운동과 홍채운동을 조절한다.
- **다리뇌**: 대뇌와 소뇌 사이에서 정보를 전달한다.
- **숨골**: 심장박동, 호흡운동, 소화운동 등을 조절한다.



대뇌와 함께 수의 운동을 조절하고 몸의 평형을 유지한다.

뇌줄기	대뇌	• 뇌 질량의 80 %를 차지한다. • 추리, 기억, 상상, 언어, 감정 등 정신 활동을 담당하고, 감각과 수의운동의 중추이다. • 표면에 주름이 많아 표면적이 넓고, 겉질과 속질로 구분된다. - 겉질은 주로 뉴런의 신경세포체가 모여 회색을 띠는 회색질이고, 속질은 주로 뉴런의 축삭돌기가 모여 흰색을 띠는 백색질이다. 대뇌 주요 기능의 대부분을 담당한다. - 겉질은 위치에 따라 이마엽, 마루엽, 관자엽, 뒤통수엽으로 구분하고, 기능에 따라 감각령, 연합령, 운동령으로 구분한다. ㉠ 감각령: 감각기관에서 오는 정보를 받아들여 감지한다. ㉡ 연합령: 감각령의 정보를 받아 통합하여 운동령에 명령을 내리고, 정신 활동을 담당한다. ㉢ 운동령: 연합령의 명령을 받아 수의운동을 조절한다. • 좌우 2개의 반구로 나누어진다. - 좌반구는 몸의 오른쪽 감각과 운동을, 우반구는 몸의 왼쪽 감각과 운동을 담당한다. 대뇌로 들어오고 나가는 신경의 대부분이 숨골에서 좌우가 교차되기 때문이다. - 좌반구는 언어 능력, 수리 능력, 추론 능력을 주로 담당하며, 우반구는 형태 인식, 얼굴 인식, 공간 관계 인식을 주로 담당한다. 뇌량으로 연결되어 정보를 교환하며 기능을 수행한다.
	소뇌	• 대뇌의 뒤편 아래에 있으며, 좌우 2개의 반구로 나뉜다. • 대뇌와 함께 수의운동을 조절하고, 평형기관에서 받아들인 정보에 따라 몸의 평형을 유지하며, 운동 기술을 익히는 데 관여한다.
	사이뇌	• 대뇌와 중간뇌 사이에 있으며, 시상과 시상하부 등으로 이루어져 있다. - 시상: 척수나 숨골을 거쳐서 들어오는 감각 정보를 대뇌겉질에 전달한다. - 시상하부: 자율신경과 내분비계의 조절 중추로, 체온, 삼투압 등의 항상성 유지에 관여한다.
	중간뇌	• 사이뇌 아래에 있으며, 소뇌와 함께 몸의 평형 유지에 관여한다. • 안구운동과 홍채운동을 조절하며, 동공반사의 중추이다.
	다리뇌	• 중간뇌와 숨골 사이에 있으며, 대뇌와 소뇌 사이에서 정보를 전달한다. • 숨골과 함께 호흡운동을 조절한다.
	숨골	• 다리뇌와 척수 사이에 있으며, 대뇌와 척수를 연결하는 신경의 대부분이 좌우 교차하는 곳이다. • 심장박동, 호흡운동, 소화운동, 소화액 분비 등의 중추이다. • 기침, 재채기, 하품, 눈물 분비 등과 같은 반사의 중추이다.

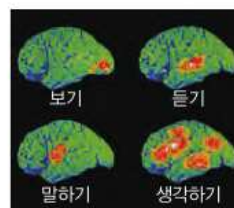
탐구 자료창

대뇌의 기능

그림은 사람이 여러 가지 활동을 할 때 대뇌겉질에서 활성화되는 부위를 나타낸 것이다. 붉은색 부분이 활발하게 반응하는 부위이다.

- 친구와 대화할 때는 이마엽의 말하기 영역과 관자엽의 언어 영역이 활성화된다.
- 사람의 활동에 따라 대뇌의 반응 부위가 다르다. **대뇌의 기능이 분업화되어 있어 부위에 따라 다른 기능을 하기 때문이다.**

대뇌의 각 영역은 분업화되어 있지만, 서로 긴밀히 연결되어 있어 정보를 교환하고 통합하여 복잡한 인지 과정을 수행한다.

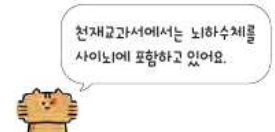


회색질과 백색질

대뇌와 척수에서 회색질은 신경세포체, 가지돌기, 말미집이 없는 축삭돌기 등이 모여 있어 회색으로 보이는 부분이다. 백색질은 말미집으로 둘러싸인 축삭돌기가 모여 있어 흰색으로 보이는 부분이다.

평형기관

사람의 평형기관에는 귀의 가장 안쪽 부분에 위치한 전정기관(안뜰기관)과 반고리관이 있다.



동공반사

중간뇌는 빛의 양에 따라 홍채를 수축하거나 이완시켜 동공의 크기를 조절한다. 밝은 곳에서는 홍채가 이완하여 동공이 축소되고, 어두운 곳에서는 홍채가 수축하여 동공이 확대된다.



용어

- ① 반사(反射) 돌아오다, 쏘다)
특정 자극에 대해 무의식적으로 일어나는 반응이다.

공급해

뇌로 전달되거나 뇌에서 나오는 신호는 모두 척수를 지날까?

얼굴에 분포한 감각기관에서 받아들인 감각 정보는 척수를 거치지 않고 대뇌로 전달된다. 또 대뇌의 명령이 얼굴에 분포한 반응기관에 전달될 때도 척수를 거치지 않는다.

알기해

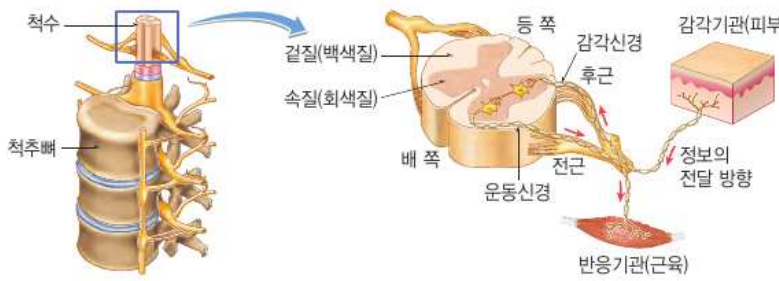
후근과 전근을 구성하는 신경 다발

- 전근: 운동신경 다발
- 후근: 감각신경 다발

운동신경 다발 전근



(2) 척수: 숨골 아래쪽에서 이어져 척추뼈 속으로 뻗어 있다.

구조	• 대뇌와 반대로 겉질은 백색질이고, 속질은 회색질이다. • 후근: 척수의 마디마다 등 쪽으로 좌우 1개씩 배열된 감각신경 다발로, 감각기관에서 받아들인 감각 정보를 뇌로 전달한다. — 후근이 손상되면 감각 기능에 이상이 생길 수 있다. • 전근: 척수의 마디마다 배 쪽으로 좌우 1개씩 배열된 운동신경 다발로, 뇌에서 내린 반응 명령을 반응기관으로 전달한다. — 전근이 손상되면 운동 기능에 이상이 생길 수 있다. 
기능	• 정보 전달 통로 역할: 감각기관에서 받아들인 감각 정보는 척수를 거쳐 뇌로 전달되고, 뇌에서 내린 반응 명령은 척수를 거쳐 반응기관으로 전달된다. • 척수반사의 중추: 척수반사는 자극이 대뇌로 전달되기 전에 척수가 중추가 되어 반응이 빠르게 일어나므로 위험으로부터 우리 몸을 보호할 수 있다. 예 배변·배뇨 반사, 회피반사, 무릎반사 등

척수반사

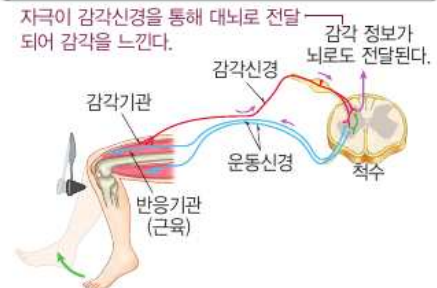
회피반사: 날카로운 것에 찔리거나 뜨거운 것에 닿는 등 강한 피부 자극을 받았을 때 무의식적으로 움츠리는 반응

무릎반사: 무릎뼈 아래를 고무망치로 가볍게 치면 다리가 저절로 살짝 올라가는 반응

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



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



의식적 반응과 무조건반사

• 의식적 반응: 대뇌의 판단과 명령에 의해 일어나는 반응이다.

반응 경로 컵에 물을 따를 때: 자극 → 감각기관(눈) → 감각신경(시각신경) → 중추신경(대뇌) → 운동신경(전근) → 반응기관(근육) → 반응

• 무조건반사: 대뇌의 작용 없이 무의식적으로 일어나는 반응으로, 감각기관에서 들어온 신호가 대뇌로 전달되기 전에 무조건반사의 중추가 내린 명령이 바로 운동신경으로 전달되어 일어난다. 신호 전달 경로는 무조건반사가 의식적 반응보다 짧아 빠르게 반응할 수 있다.



무조건반사의 중추

중추	예
척수	회피반사, 무릎반사, 배변·배뇨 반사 등
숨골	기침, 재채기, 하품, 눈물 분비 등
중간뇌	동공반사 등

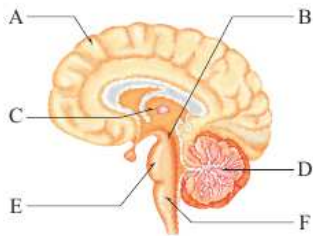
개념 확인 문제



핵심 체크

- 사람의 신경계는 뇌와 척수로 구성된 (㉠)와 온몸에 퍼져 있는 (㉡)로 구분한다.
- 뇌: 대뇌, 소뇌, 사이뇌, 중간뇌, 다리뇌, 숨골 등으로 구성된다.
 - 대뇌: 정신 활동을 담당하고, 감각과 운동의 중추이다.
 - 소뇌: 대뇌와 함께 수의운동을 조절하여 몸의 평형을 유지한다.
 - (㉢) : 자율신경과 내분비계의 조절 중추이다.
 - (㉣) : 안구운동과 홍채운동을 조절하며, 동공반사의 중추이다.
 - 다리뇌: 대뇌와 소뇌 사이에서 정보를 전달한다.
 - (㉤) : 심장박동, 호흡운동, 소화운동 등을 조절한다.
- (㉥) : 감각기관과 뇌 사이, 뇌와 반응기관 사이에서 정보가 전달되는 통로 역할을 하며, 척수반사의 중추이다.

[1~2] 그림은 사람의 뇌 구조를 나타낸 것이다. A~F는 다리뇌, 대뇌, 사이뇌, 소뇌, 숨골, 중간뇌를 순서 없이 나타낸 것이다.



1 A~F는 각각 무엇인지 쓰시오.

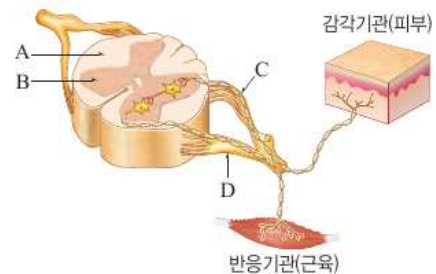
2 A~F에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) A는 추리, 기억, 언어 등의 정신 활동을 담당한다. ()
- (2) B는 동공반사의 중추이다. ()
- (3) C, E, F는 모두 뇌줄기에 속한다. ()
- (4) C는 시상과 시상하부 등으로 구성된다. ()
- (5) D는 내분비계의 조절 중추이다. ()
- (6) E는 심장박동, 호흡운동, 소화운동 등을 조절한다. ()
- (7) F에서 대뇌와 척수를 연결하는 신경의 대부분이 교차한다. ()

3 대뇌에 대한 설명 중 () 안에 알맞은 말을 고르시오.

대뇌의 겉질은 ㉠(백색질, 회색질), 속질은 ㉡(백색질, 회색질)이며, 대뇌의 정신 활동은 대부분 ㉢(겉질, 속질)에서 일어난다.

4 그림은 척수의 구조와 신경 연결을 나타낸 것이다. A~D는 겉질, 속질, 전근, 후근을 순서 없이 나타낸 것이다.



각 설명에 해당하는 구조의 기호와 이름을 쓰시오.

- (1) 주로 뉴런의 축삭돌기가 모인 백색질이다.
- (2) 주로 뉴런의 신경세포체가 모인 회색질이다.
- (3) 운동신경 다발로, 뇌에서 내린 반응 명령을 반응기관으로 전달한다.
- (4) 감각신경 다발로, 감각기관으로 들어온 신호를 척수로 전달한다.

5 손에 뜨거운 것이 닿았을 때 손을 무의식적으로 떼는 회피반사의 중추를 쓰시오.

◆ **뇌신경과 척수신경의 분포**
 뇌신경은 뇌에서 나와 대부분 머리와 목 부위에 있는 기관에 분포하고, 척수신경은 척수에서 나와 머리 아래 신체 부위에 광범위하게 분포한다.

◆ **아세틸콜린**
 아세트산과 콜린이 결합된 신경전달물질이다.

◆ **신경절**
 말초신경계에서 신경세포체들이 모여 있는 곳으로, 뉴런을 통해 전달된 정보가 통합되고 조정된다. 자율신경계의 뉴런은 신경절을 기준으로 신경절이전 뉴런과 신경절이후 뉴런으로 구분한다.

알기해

신경절이전 뉴런의 길이와 신경절이후 뉴런의 길이 비교

- 부교감신경: 신경절이전 뉴런의 길이 > 신경절이후 뉴런의 길이
- 교감신경: 신경절이전 뉴런의 길이 < 신경절이후 뉴런의 길이



용어

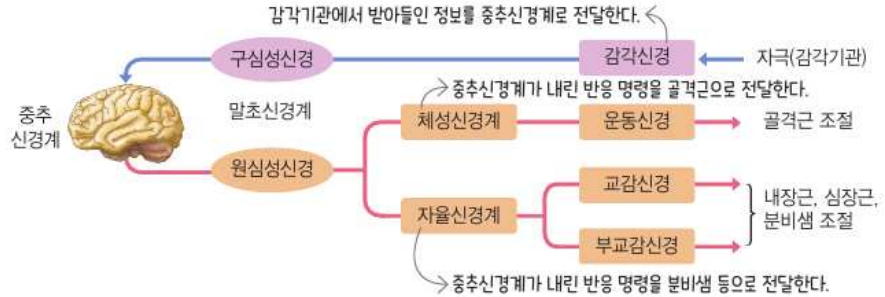
- ① **구심성**(求 모이다, 心 중심, 性 성질)신경 감각기관에서 중추신경계로 흥분을 전달하는 신경이다.
- ② **원심성**(遠 멀다, 心 중심, 性 성질)신경 중추신경계의 명령을 반응기관으로 전달하는 신경이다.

B 말초신경계

1. 말초신경계 중추신경계와 몸의 각 부분을 연결하는 신경계로, 뇌신경 12쌍과 척수신경 31쌍으로 이루어져 있다.

| 말초신경계의 구성 |

말초신경계는 기능에 따라 ① 구심성신경과 ② 원심성신경으로 구분된다.



2. 체성신경계

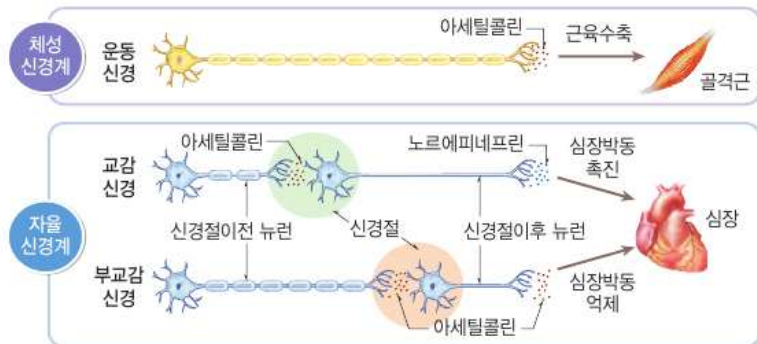
하나의 뉴런으로 연결되어 있어 체성운동뉴런이라고 표현하기도 한다.

- (1) 체성신경계의 운동신경은 주로 대뇌의 지배를 받아 골격근의 반응을 조절한다.
- (2) 중추에서 골격근까지 하나의 뉴런으로 연결되고, 직접 골격근과 시냅스를 형성하며, 신경전달물질로 아세틸콜린이 분비된다.

★ **3. 자율신경계** 대뇌의 직접적인 조절을 받지 않으며, 중간뇌, 숨골, 척수에서 뻗어 나온다.

- (1) 자율신경계의 말단이 내장기관, 혈관, 분비샘에 분포하여 주로 소화·순환·호흡운동과 호르몬 분비 등 생명 유지에 필수적인 기능을 조절한다.
- (2) 중추에서 나와 반응기관에 이르기까지 뉴런 2개가 신경절에서 시냅스를 이룬다.
- (3) 교감신경과 부교감신경으로 구성된다.

구분	구조적 특징	신경전달물질	
		신경절이전 뉴런 말단	신경절이후 뉴런 말단
교감신경	신경절이전 뉴런이 신경절이후 뉴런보다 짧다.	아세틸콜린	노르에피네프린
부교감신경	신경절이전 뉴런이 신경절이후 뉴런보다 길다.	아세틸콜린	아세틸콜린



● 체성신경계와 자율신경계의 구조

- (4) 교감신경과 부교감신경의 기능: 대부분 같은 기관에 분포하며, **길항작용**으로 각 기관의 기능을 조절하여 항상성 유지에 중요한 작용을 한다.

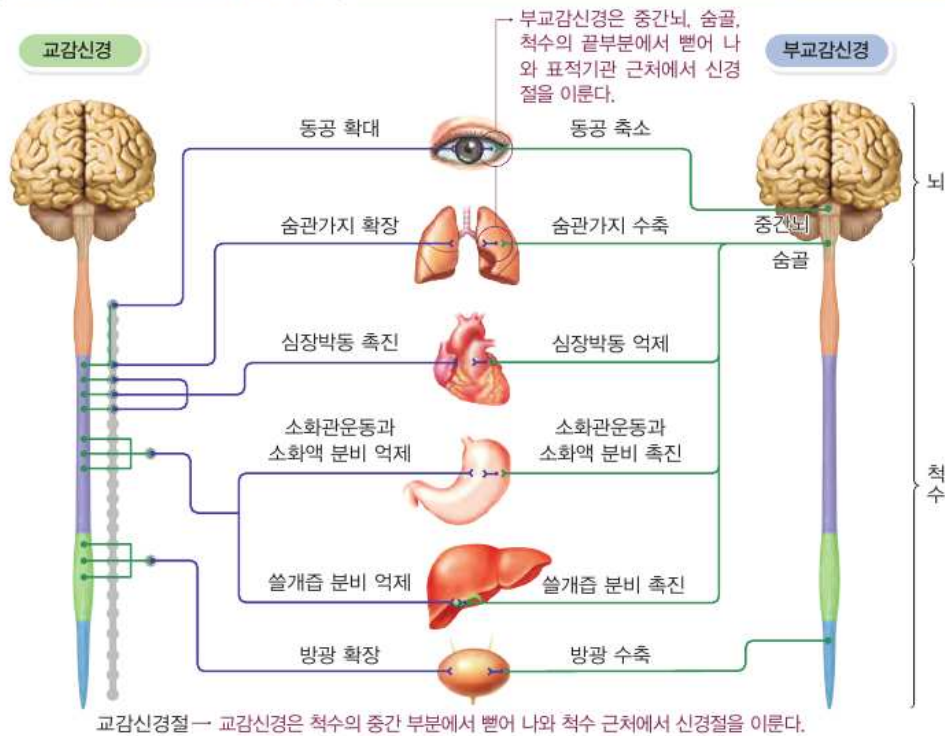
신경질 이후 뉴런 말단에서 분비되는 신경 전달물질의 차이로 나타난다.

구분	동공	숨관가지	심장박동	소화관운동	췌장 분비	방광
교감신경	확대	확장(이완) 가스교환 빨라짐	촉진	억제	억제	확장(이완) 방광 비움 억제
부교감신경	축소	수축 가스교환 느려짐	억제	촉진	촉진	수축 방광 비움 촉진

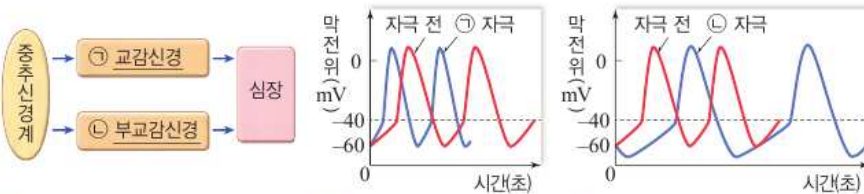
- ① 교감신경: 우리 몸을 위기 상황에 대처하기에 알맞은 긴장 상태로 만든다.
 ② 부교감신경: 긴장 상태에 있던 몸을 원래 상태로 회복하여 안정 상태를 유지한다.

| 교감신경과 부교감신경의 분포와 기능 |

대표 자료 152쪽



자율신경에 의한 심장박동 조절과 심장 세포에서 활동전위가 발생하는 빈도



① 자율신경에 의한 심장박동

② 자극 시 활동전위

③ 자극 시 활동전위

- 교감신경을 자극하였을 때는 자극하기 전보다 심장 세포에서 활동전위가 발생하는 빈도가 증가한다.
 - ⇒ 교감신경은 심장박동을 촉진한다.
- 부교감신경을 자극하였을 때는 자극하기 전보다 심장 세포에서 활동전위가 발생하는 빈도가 감소한다.
 - ⇒ 부교감신경은 심장박동을 억제한다.

◆ 길항작용

같은 기관에 반대로 작용하여 기관의 기능을 조절하는 방식으로, 한쪽이 작용을 촉진하면 다른 한 쪽은 작용을 억제한다.

개념 확인 문제



핵심 체크

- 말초신경계: (㉠)와 몸의 각 부분을 연결하는 신경계로, 구심성신경과 원심성신경으로 구성된다.
- 체성신경계의 운동신경: (㉡)의 지배를 받아 골격근의 반응을 조절한다.
- (㉢)신경계: 교감신경과 부교감신경으로 구성된다.
 - 교감신경은 신경절이전 뉴런이 신경절이후 뉴런보다 (㉣)고, 부교감신경은 신경절이전 뉴런이 신경절이후 뉴런보다 (㉤)다.
 - 교감신경과 부교감신경은 (㉥)으로 기관의 기능을 조절한다.
 - 교감신경이 흥분하면 신경절이후 뉴런의 말단에서 (㉦)이 분비되고, 부교감신경이 흥분하면 신경절이후 뉴런의 말단에서 (㉧)이 분비된다.

1 말초신경계에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고르시오.

[보기]

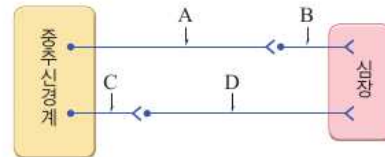
- ㄱ. 구심성신경과 원심성신경으로 구분된다.
- ㄴ. 뇌신경 31쌍과 척수신경 12쌍으로 이루어진다.
- ㄷ. 체성신경계는 교감신경과 부교감신경으로 구성된다.
- ㄹ. 자율신경계는 내장기관, 혈관, 분비샘에 분포하여 생명 유지에 중요한 기능을 조절한다.

2 체성신경계와 자율신경계에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 체성신경계의 운동신경은 대뇌의 지배를 받아 골격근의 반응을 조절한다. ()
- (2) 체성신경계의 운동신경은 중추에서 나와 반응기관에 이르기까지 뉴런 2개가 신경절에서 시냅스를 이룬다. ()
- (3) 체성신경계의 운동신경은 구심성신경에, 자율신경계는 원심성신경에 속한다. ()
- (4) 자율신경계는 교감신경과 부교감신경으로 구성된다. ()

3 체성신경계의 운동신경 말단에서 분비되는 신경전달물질의 이름을 쓰시오.

4 그림은 중추신경계로부터 자율신경이 심장에 연결된 경로를 나타낸 것이다.



- (1) 뉴런 A와 C의 신경세포체는 각각 중추신경계의 어느 부위에 있는지 쓰시오.
- (2) 심장박동에 대한 설명 중 () 안에 알맞은 말을 고르시오.

뉴런 B의 말단에서 ㉠(노르에피네프린, 아세틸콜린)이 분비되면 심장박동은 ㉡(억제, 촉진)되고, 뉴런 D의 말단에서 ㉢(노르에피네프린, 아세틸콜린)이 분비되면 심장박동은 ㉣(억제, 촉진)된다.

5 표는 교감신경과 부교감신경의 길항작용을 나타낸 것이다. () 안에 알맞은 말을 쓰시오.

구분	동공	숨관가지	소화관운동	방광
교감신경	확대	㉠()	㉡()	확장
부교감신경	축소	㉢()	㉣()	수축



대표자료 분석 1

뇌의 구조와 기능

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



기출 Point

- 뇌의 구조 구분하기
- 뇌의 각 부분의 기능 알기

출제 의도

사람의 뇌에서 각 부위의 명칭과 기능을 이해하고, 각 부위의 특징을 정확히 파악하고 있는지를 묻는 문제이다.

유사 문항

- 내신 만점 문제 02번
- 실력 UP 문제 1번

1 A~F는 각각 무엇인지 쓰시오.

2 뇌줄기에 해당하는 부위의 기호를 모두 쓰시오.

3 체조 선수가 평균대 위에서 몸의 평형을 유지할 때 주된 역할을 하는 부위의 기호를 쓰시오.

4 자율신경과 내분비계의 조절 중추로 항상성 유지에 관여하는 부위의 기호를 쓰시오.

5 빈칸 선택지로 완벽 정리

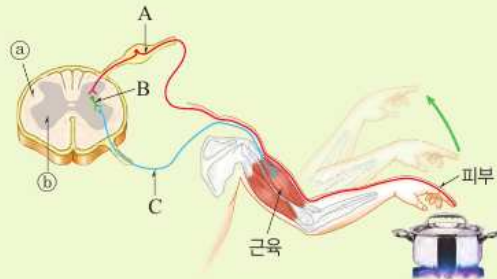
- (1) A의 겉질은 백색질이고, 속질은 회색질이다. (○ / ×)
- (2) 책을 읽고 그 내용을 필기하는 것은 A의 조절을 받는 행동이다. (○ / ×)
- (3) B는 대뇌와 함께 수의운동을 조절한다. (○ / ×)
- (4) B는 시상과 시상하부 등으로 이루어져 있다. (○ / ×)
- (5) C는 좌우 2개의 반구로 나뉜다. (○ / ×)
- (6) 정신 활동은 대부분 C의 겉질에서 일어난다. (○ / ×)
- (7) D는 회피반사의 중추이다. (○ / ×)
- (8) E는 대뇌와 척수를 연결하는 신경의 대부분이 좌우 교차하는 곳이다. (○ / ×)
- (9) F는 소화운동과 호흡운동을 조절한다. (○ / ×)



대표 자료 분석 2

척수반사

그림은 뜨거운 냄비에 손이 닿았을 때 손을 무의식적으로 떼는 반응이 일어나기까지의 경로를 나타낸 것이다.



기출 Point

- 감각신경과 운동신경 구분하기
- 회피반사의 중추 알기
- 척수반사의 반응 경로 알기

출제 의도

척수의 구조와 신경 연결을 이해하고, 회피반사의 중추 및 척수반사에 관여하는 감각신경과 운동신경의 특징을 정확히 알고 있는지를 묻는 문제이다.

유사 문항

- 내신 만점 문제 08번, 09번

1 이 반응의 중추를 쓰시오.

2 ㉠과 ㉡ 중 뉴런 사이에 시냅스전달이 주로 일어나는 곳은 어디인지 쓰시오.

3 () 안에 알맞은 말을 고르시오.

- (1) A는 ㉠(감각신경, 운동신경)이고, C는 ㉡(감각신경, 운동신경)이다.
 (2) B는 척수의 (결질, 속질)에 있다.
 (3) ㉠(㉠, ㉡)에는 주로 뉴런의 축삭돌기가 모여 있고, ㉡(㉠, ㉡)에는 주로 뉴런의 신경세포체가 모여 있다.

4 다음은 이 반응이 일어날 때의 반응 경로이다. A~C 중 () 안에 알맞은 기호를 쓰시오.

자극(뜨거움) → 감각기관(피부) → ㉠() → ㉡() → ㉢() → 반응기관(근육) → 반응(손을 떼다.)

5 빈칸 선택지로 완벽 정리

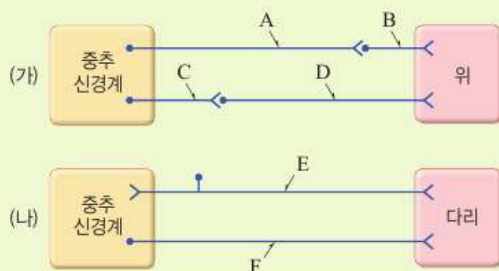
- (1) A는 척수신경이다. (○ / ×)
 (2) 이 반사 과정에서 A에서 B로 정보의 전달이 일어난다. (○ / ×)
 (3) A는 척수의 후근을 이룬다. (○ / ×)
 (4) B는 감각신경이다. (○ / ×)
 (5) C의 신경세포체는 척수의 결질에 있다. (○ / ×)
 (6) 이 반응의 중추는 뇌줄기를 구성한다. (○ / ×)
 (7) 뜨거운 냄비에 의한 자극은 대뇌로 전달되지 않는다. (○ / ×)
 (8) 자극이 감각신경을 통해 대뇌로 전달되면 감각을 느끼게 된다. (○ / ×)



대표 자료 분석 3

말초신경계

그림 (가)는 중추신경계로부터 말초신경이 위에 연결된 경로를, (나)는 무릎반사에 관여하는 중추신경계로부터 말초신경이 다리에 연결된 경로를 나타낸 것이다.



기출 Point

- 구심성신경과 원심성신경 구분하기
- 체성신경계와 자율신경계의 차이점 알기
- 교감신경과 부교감신경의 구조적 차이점 및 길항작용 알기

출제 의도

말초신경계의 구성을 이해하고, 교감신경, 부교감신경, 감각신경, 운동신경의 특징을 알고 있는지를 묻는 문제이다.

유사 문항

- 내신 만점 문제 12번

- 1 A~F 중 체성신경계의 운동신경에 해당하는 것의 기호를 쓰시오.
- 2 A~F 중 구심성신경에 속하는 것의 기호를 쓰시오.
- 3 A~F 중 교감신경을 구성하는 뉴런의 기호를 모두 쓰시오.
- 4 A~D의 말단에서 분비되는 신경전달물질은 각각 무엇인지 쓰시오.

5 빈칸 선택지로 완벽 정리

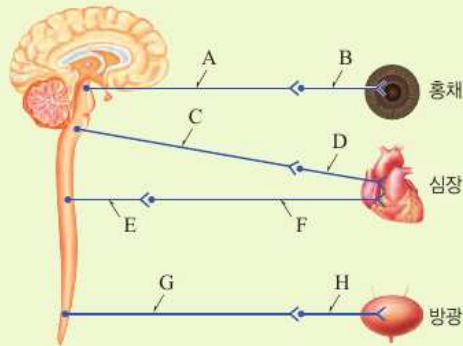
- (1) A~D는 모두 원심성신경에 속한다. (○ / ×)
- (2) A~F는 모두 자율신경계에 속한다. (○ / ×)
- (3) B가 흥분하면 위에서 소화액 분비가 촉진된다. (○ / ×)
- (4) (가)에서 C의 신경세포체는 척수의 곁질에 있다. (○ / ×)
- (5) C와 D는 길항적으로 작용한다. (○ / ×)
- (6) D와 F의 말단에서 분비되는 신경전달물질의 종류는 같다. (○ / ×)
- (7) E는 척수의 전근을 이룬다. (○ / ×)
- (8) (가)에서 A의 신경세포체는 숨골에 있다. (○ / ×)
- (9) (나)에서 무릎반사의 중추는 척수이다. (○ / ×)



대표 자료 분석 4

자율신경계

그림은 사람의 중추신경계와 홍채, 심장, 방광을 연결하는 뉴런 A~H를 나타낸 것이다.



기출 Point

- 교감신경과 부교감신경 구분하기
- 자율신경의 신경세포체 위치 파악하기
- 교감신경과 부교감신경의 신경절 위치 파악하기
- 교감신경과 부교감신경의 말단에서 분비되는 신경전달물질 구분하기

출제 의도

교감신경과 부교감신경의 구조적 차이와 길항작용을 이해하며, 제시된 자료에서 교감신경과 부교감신경을 파악하고 그 특징을 정확히 답할 수 있는지를 묻는 문제이다.

유사 문항

- 내신 만점 문제 19번
- 실력 UP 문제 03번

1 A~H 중 축삭돌기 말단에서 노르에피네프린을 분비하는 뉴런의 기호를 쓰시오.

2 A와 C의 신경세포체는 각각 중추신경계의 어느 부위에 있는지 쓰시오.

3 연합뉴런, 구심성뉴런, 원심성뉴런 중 A~H를 구성하는 뉴런의 종류를 쓰시오.

4 () 안에 알맞은 말을 고르시오.

- (1) 홍채에 연결된 B가 흥분하면 동공은 (축소, 확대)된다.
- (2) 심장에 연결된 C와 D는 (교감신경, 부교감신경)을 구성하는 뉴런이다.
- (3) 방광에 연결된 H가 흥분하면 방광은 (확장, 수축)한다.

5 빈칸 선택지로 완벽 정리

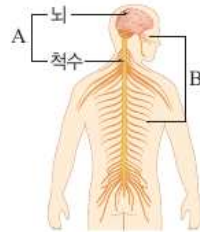
- (1) A~H는 모두 자율신경계에 속한다. (○ / ×)
- (2) A와 E의 축삭돌기 말단에서 분비되는 신경전달물질은 같다. (○ / ×)
- (3) D가 흥분하면 심장박동 속도가 빨라진다. (○ / ×)
- (4) E의 신경세포체는 척수의 백색질에 있다. (○ / ×)
- (5) E와 F는 신경절에서 시냅스를 이룬다. (○ / ×)
- (6) F에 신경자극이 발생하면 심장 세포에서 활동전위가 발생하는 빈도가 증가한다. (○ / ×)
- (7) G와 H는 척수의 후근을 이룬다. (○ / ×)



내신 만점 문제

A 중추신경계

01 그림은 사람의 신경계를 나타낸 것이다.
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

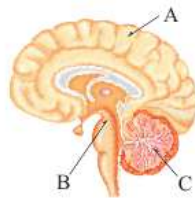


[보기]

- ㄱ. A는 중추신경계, B는 말초신경계이다.
- ㄴ. A는 뇌신경과 척수신경으로 이루어진다.
- ㄷ. B는 반응 명령을 반응기관에 전달한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

중요 02 그림은 사람의 뇌 구조를 나타낸 것이다. A~C는 대뇌, 소뇌, 중간뇌를 순서 없이 나타낸 것이다.
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?



[보기]

- ㄱ. A의 겉질에는 주로 뉴런의 신경세포체가 모여 있다.
- ㄴ. B에는 시상하부가 존재한다.
- ㄷ. C는 정신 활동을 담당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

서술형

03 다음은 사람의 뇌를 구성하는 구조 (가)에 대한 설명이다.

(가)는 사이뇌 아래에 있으며, (가)가 손상되면 ㉠ 눈에 빛을 비추어도 동공의 크기가 변하지 않는다.

(가)의 명칭을 쓰고, (가)가 손상되었을 때 ㉠과 같은 증상이 나타나는 까닭을 (가)의 기능과 관련지어 서술하시오.

04 표는 사람의 뇌를 구성하는 A~C의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 다리뇌, 사이뇌, 소뇌를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	특징
A	대뇌와 함께 수의운동을 조절한다.
B	체온, 삼투압 등의 항상성 유지에 관여한다.
C	㉡

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. A는 호흡운동을 조절한다.
- ㄴ. B는 사이뇌이다.
- ㄷ. '재채기 반사의 중추이다.'는 ㉡에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

05 표 (가)는 사람의 뇌를 구성하는 구조 A~C에서 특징 ㉠~㉣의 유무를 나타낸 것이고, (나)는 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 다리뇌, 대뇌, 소뇌를 순서 없이 나타낸 것이다.

구조 \ 특징	㉠	㉡	㉢
A	?	×	×
B	○	?	?
C	?	×	○

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

특징(㉠~㉣)

- 뇌줄기에 속한다.
- 중추신경계에 속한다.
- 대뇌와 척수를 연결하는 신경의 대부분이 교차한다.

(나)

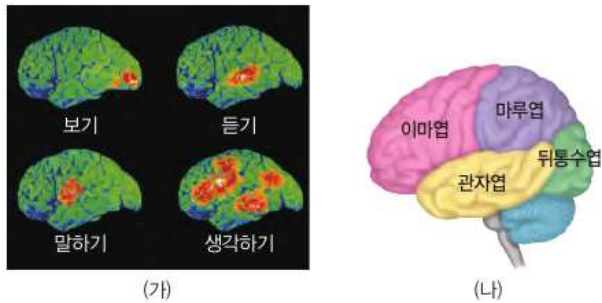
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. A의 표면에는 많은 주름이 있다.
- ㄴ. ㉢은 '뇌줄기에 속한다.'이다.
- ㄷ. B는 심장박동을 조절하는 중추이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

06 그림 (가)는 여러 가지 활동을 할 때 대뇌겉질에서 활성화되는 부위를, (나)는 대뇌겉질을 위치에 따라 구분하여 나타낸 것이다. (가)에서 붉은색 부분이 활발하게 반응하는 부위이다.



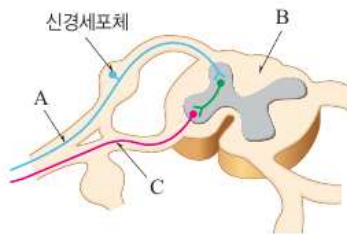
이 자료를 통해 추론할 수 있는 내용으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 대뇌에서 정신 활동은 속질에서 담당한다.
- ㄴ. 대뇌겉질은 위치별로 기능이 분업화되어 있다.
- ㄷ. 뒤통수엽에는 청각을 감지하는 감각령이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

07 그림은 척수의 단면과 척수에 연결된 신경을 나타낸 것이다.



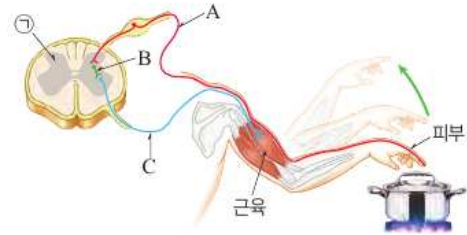
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. A는 후근을 이룬다.
- ㄴ. B는 주로 뉴런의 축삭돌기가 모여 흰색을 띤다.
- ㄷ. C는 운동신경이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

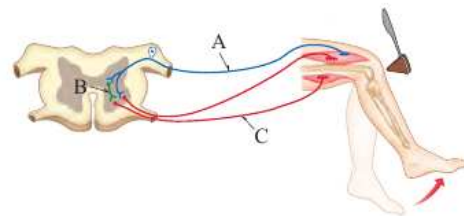
중요 08 그림은 뜨거운 냄비에 손이 닿았을 때 손을 무의식적으로 떼는 반응이 일어나기까지의 경로를 나타낸 것이다. A~C는 감각신경, 운동신경, 중추신경을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① ㉠은 백색질이다.
- ② A는 감각신경이다.
- ③ 이 반사는 회피반사이다.
- ④ 이 반사 과정에서 B에서 C로 정보의 전달이 일어난다.
- ⑤ 피부에서 받아들인 정보는 대뇌로 전달된다.

09 그림은 고무망치로 무릎뼈 아래를 살짝 치면 무의식 중에 다리가 올라가는 반응이 일어나기까지의 경로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

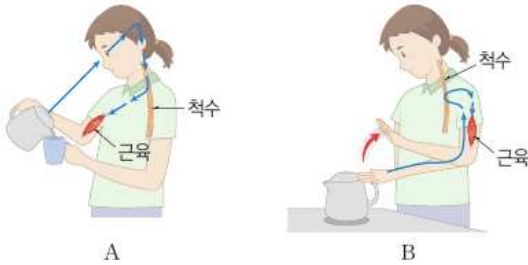
[보기]

- ㄱ. A는 감각신경이다.
- ㄴ. B는 말초신경계에 속한다.
- ㄷ. 무릎반사의 반응 경로는 A → B → C이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

서술형

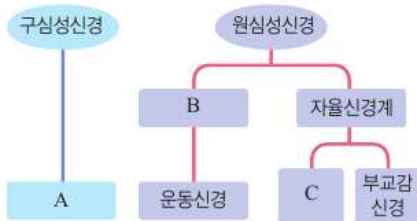
10 그림 A와 B는 의식적 반응의 경로와 척수반사의 경로를 순서 없이 나타낸 것이다.



- (1) A와 B의 중추를 각각 쓰시오.
- (2) A와 B 중 갑작스러운 위험 상황에서 몸을 보호하는데 도움이 되는 것을 쓰고, 이와 같이 판단한 까닭을 서술하시오.

B 말초신경계

11 그림은 말초신경계의 구성을 나타낸 것이다. A와 C는 신경이며, B는 신경계이다.

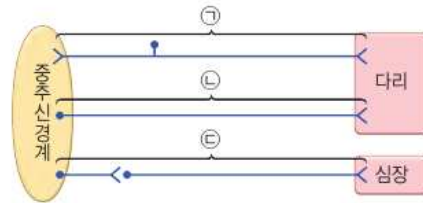


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기**
- ㄱ. A는 감각기관에서 받아들인 정보를 중추신경계로 전달한다.
- ㄴ. B는 체성신경계이다.
- ㄷ. C는 대뇌의 직접적인 조절을 받는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

중요 **12** 그림은 중추신경계로부터 말초신경이 다리의 골격근과 심장에 연결된 경로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기**
- ㄱ. ㉠은 구심성신경이다.
- ㄴ. ㉡은 중추신경계로부터 받은 명령을 다리의 골격근에 전달한다.
- ㄷ. ㉢은 자율신경계에 속한다.

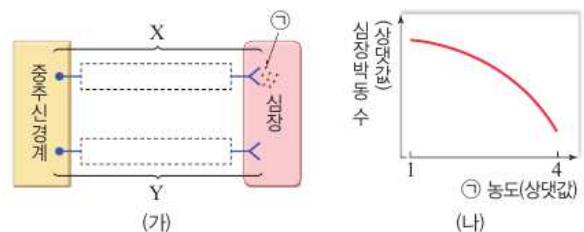
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13 자율신경계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 원심성신경에 속한다.
- ② 신경절을 가지고 있다.
- ③ 골격근의 반응을 조절한다.
- ④ 교감신경과 부교감신경으로 구성된다.
- ⑤ 생명 유지에 필수적인 기능을 조절한다.

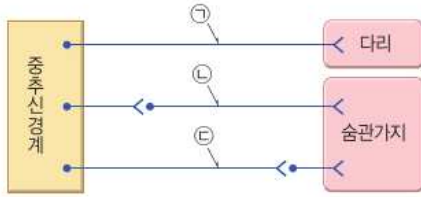
서술형

14 그림 (가)는 중추신경계로부터 자율신경 X와 Y가 심장에 연결된 경로를, (나)는 ㉠의 농도에 따른 심장박동 수를 나타낸 것이다. X와 Y는 교감신경과 부교감신경을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠은 노르에피네프린과 아세틸콜린 중 하나이다.



- (1) ㉠은 무엇인지 쓰시오.
- (2) X와 Y의 구조적 차이를 각각을 구성하는 뉴런의 길이와 관련지어 서술하시오.

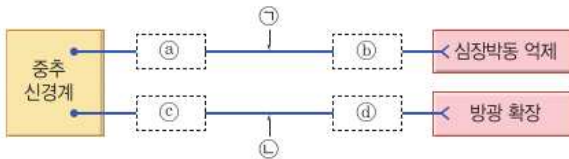
15 그림은 중추신경계로부터 말초신경이 다리의 골격근과 숨관가지에 연결된 경로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① ①은 척수의 전근을 이룬다.
- ② ①과 ②는 모두 척수신경에 속한다.
- ③ ③이 흥분하면 숨관가지가 확장된다.
- ④ ①과 ②의 말단에서 분비되는 신경전달물질은 같다.
- ⑤ ③의 신경세포체는 숨골에 있다.

[16~17] 그림은 중추신경계로부터 자율신경이 심장과 방광에 연결된 경로와 심장과 방광의 반응을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡ 중 하나에 신경절이 있고, ㉢와 ㉣ 중 하나에 신경절이 있다. ㉠과 ㉡은 각각 1개의 뉴런이다.

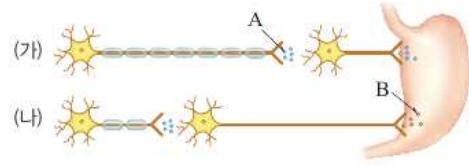


서술형

16 ㉠~㉣ 중 신경절이 있는 곳의 기호를 모두 쓰고, 이와 같이 판단한 까닭을 자율신경의 구조와 관련지어 서술하시오.

17 ㉠과 ㉡의 말단에서 분비되는 신경전달물질을 각각 쓰시오.

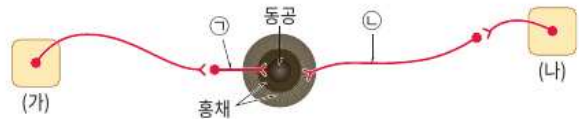
중요 **18** 그림은 위의 소화운동을 조절하는 데 관여하는 자율신경 (가), (나)를 나타낸 것이다. A와 B는 신경전달물질이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① (가)는 교감신경이다.
- ② (나)의 신경절이전 뉴런의 신경세포체는 숨골에 있다.
- ③ (나)가 흥분하면 위의 소화액 분비가 억제된다.
- ④ A는 노르에피네프린이다.
- ⑤ B는 아세틸콜린이다.

중요 **19** 그림은 중추신경계로부터 자율신경을 통해 동공의 크기가 조절되는 경로를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 중간뇌와 척수를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

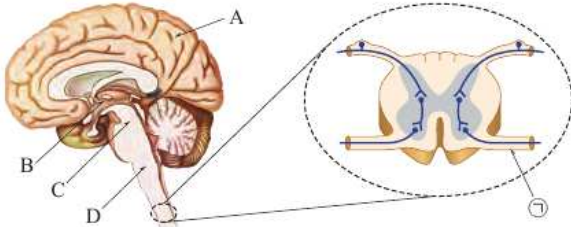
- ㉠. (나)는 뇌줄기에 속한다.
- ㉡. ㉠의 말단에서 분비되는 신경전달물질은 아세틸콜린이다.
- ㉢. ㉡이 흥분하면 동공이 축소된다.

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



실력UP 문제

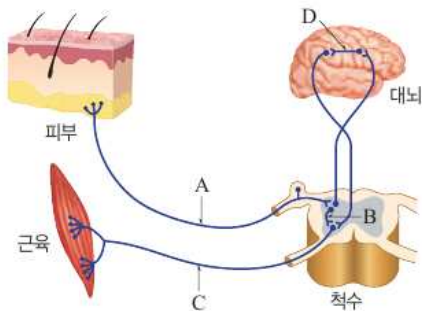
01 그림은 중추신경계의 구조를 나타낸 것이다. A~D는 대뇌, 사이뇌, 숨골, 중간뇌를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠은 전근과 후근 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A의 겉질은 기능에 따라 감각령, 연합령, 운동령으로 구분한다.
- ② B는 항상성 유지에 관여한다.
- ③ C는 대뇌와 함께 수의운동을 조절한다.
- ④ D는 뇌줄기에 속한다.
- ⑤ ㉠은 척수의 전근이다.

02 그림은 사람에서 자극에 의한 반응이 일어날 때 신호 전달 경로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. D는 뇌신경이다.
- ㄴ. A, B, C는 모두 말초신경계에 속한다.
- ㄷ. 뽀족한 압정에 발이 찔렸을 때 발을 무의식적으로 떼는 반응의 경로는 A → B → C이다.

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

03 그림은 중추신경계를 구성하는 A~C로부터 자율신경이 숨관가지, 눈, 위에 연결된 경로를 나타낸 것이다. A~C는 숨골, 중간뇌, 척수를 순서 없이 나타낸 것이다.



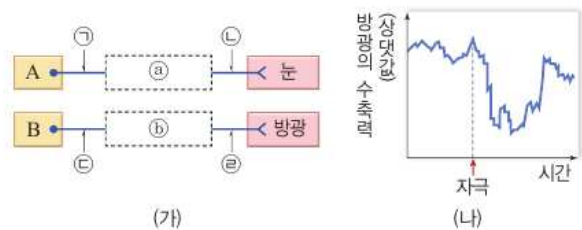
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A는 겉질과 속질로 구분된다.
- ㄴ. C는 심장박동의 조절 중추이다.
- ㄷ. ㉠의 신경절이후 뉴런의 말단에서 분비되는 신경전달물질은 노르에피네프린이다.

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

04 그림 (가)는 중추신경계를 구성하는 A와 B로부터 자율신경이 눈과 방광에 연결된 경로를, (나)는 ㉠에 역치 이상의 자극을 준 후 시간에 따른 방광의 수축력 변화를 나타낸 것이다. A와 B는 중간뇌와 척수를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡에는 각각 하나의 신경절이 있으며, ㉠~㉡은 뉴런이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A는 동공반사의 중추이다.
- ㄴ. ㉠이 흥분하면 동공의 크기가 커진다.
- ㄷ. 뉴런의 길이는 ㉠이 ㉡보다 짧다.

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