

EXQUISITE

생 명 과 학 I

CHAPTER 2



E X Q U I S I T E - Life Science

P A R T I

교 과 서 & 부 교 재 개 념 정 리

근육 수축의 원리

1. 골격근의 구조

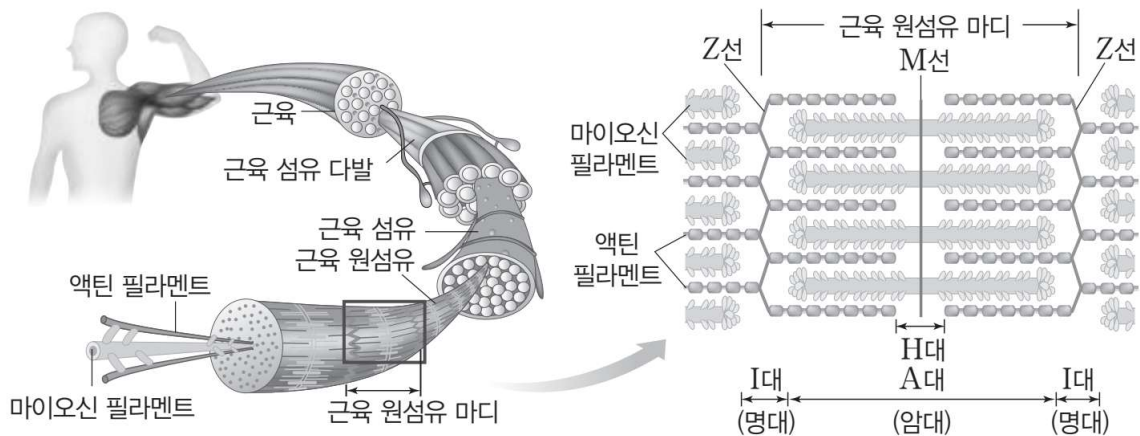
(1) 골격근 | 힘줄에 의해서 뼈에 붙어 있으며, 몸의 움직임에 관여하는 근육. 골격근 구성하는 근육 섬유 세포막과 접한 원심성 뉴런(운동 뉴런)으로부터 흥분 전달받아 수축함.

(2) 근육 → 근육 섬유 다발 → 근육 섬유(=근육 세포; 다핵세포) → 근육 원섬유

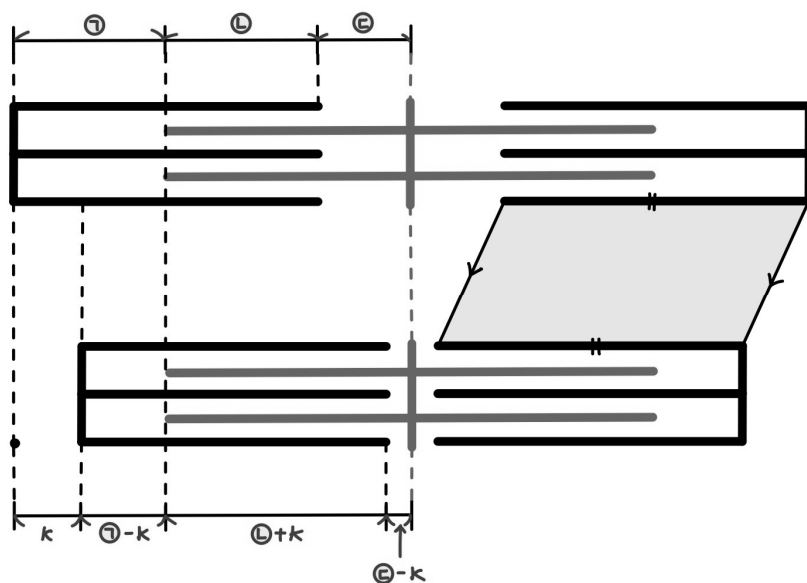
(근육 세포는 발생 과정에서 여러 개의 세포가 융합되어 만들어지므로 여러 개의 핵 가짐)

(3) A대 = 마이오신 / H대 = 마이오신만 / I대 = 액틴만 / 근육 원섬유 마디(근절) = Z선과 Z선 사이

근육의 종류		
골격근	심장근	내장근
가로무늬근		민무늬근
수의근 다핵세포	불수의근	



2. 활주설 | 액틴이 마이오신 사이로 들어가 근육 원섬유 마디 길이가 짧아지는 근수축 발생



→ H대는 사라지기도 함

	근수축 전(t_1)	근수축 후(t_2)	길이 변화
근육 원섬유 마디	L_0	$L_0 - 2d$	$-2d$
A대 마이오신 필라멘트	불변 ($= L_H + L_C$)		0
액틴 필라멘트	불변 ($= L_I + L_C$)		0
I대(양쪽)	L_I	$L_I - 2d$	$-2d$
I대(한쪽)	L_I'	$L_I' - d$	$-d$
H대(전체)	L_H	$L_H - 2d$	$-2d$
H대(절반)	L_H'	$L_H' - d$	$-d$
액틴·마이오신 겹침(양쪽)	L_C	$L_C + 2d$	$+2d$
액틴·마이오신 겹침(한쪽)	L_C'	$L_C' + d$	$+d$

→ 둘이 더하거나 뺀 값의 변화는 $0, d, 2d, 3d$ 중 하나.

→ 그림 보면서 체크해보면 문제 접근이 훨씬 빠름.

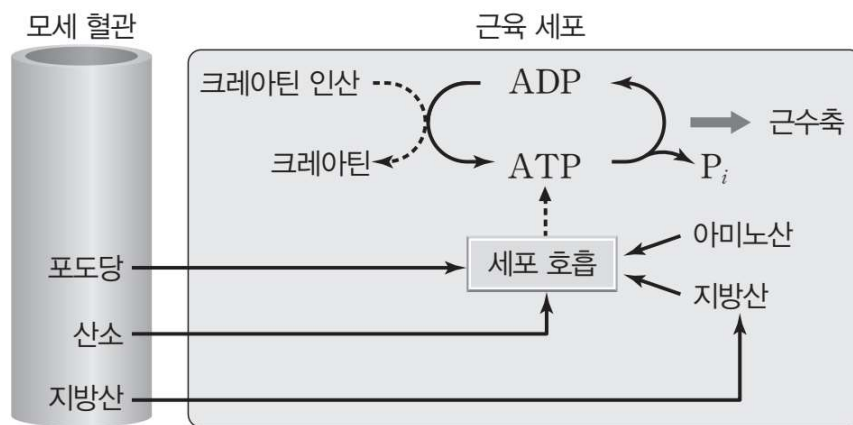
3. 근수축의 에너지원 | ATP 분해 시 방출 에너지를 액틴이 마이오신 사이로 들어가는 데 씀

→ 근육의 ATP 생성 | 근육의 ATP는 ①크레아틴 인산 분해와 ②세포 호흡 등으로 생성.

(①) 크레아틴 인산의 인산이 ADP로 전달, ATP가 빠르게 생성되지만 **지속시간 짧음**.

∴ 근수축 초기에는 크레아틴 인산 분해로 생기는 ATP(①) 이용.

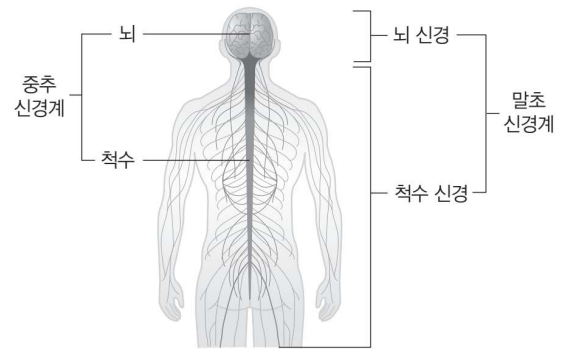
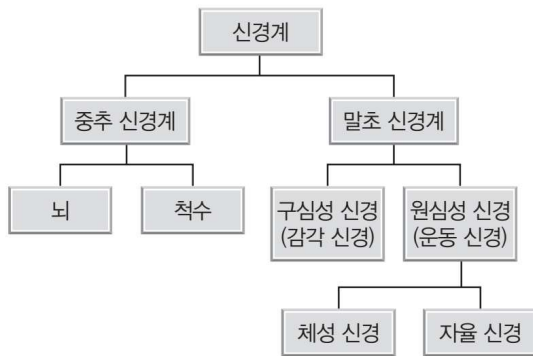
이후 포도당 등을 이용한 세포 호흡 통해 생성된 ATP(②)가 근수축에 공급.



신경계

감각 기관에서 보내는 정보를 받고 분석하여 반응하도록 명령을 내보내는 역할을 하는 기관

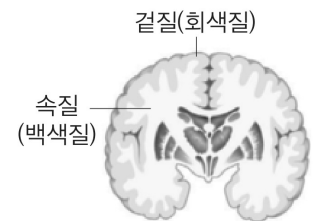
중추 신경계 뇌와 척수	말초 신경계 온몸에 뻗어 있음
→ 많은 뉴런이 밀집한 곳, 체내외 정보를 통합하여 적절한 반응이 일어나도록 조절 → 뇌 : 약 1000억개의 뉴런으로 구성됨. 1300-1500g(몸무게의 2%)이고, 전체 산소 소모량의 20%를 사용하며, 전체 혈액량의 20%가 흐름	→ 중추 신경계와 몸의 각 부분 사이 신호 전달 → 해부학적으로 뇌와 연결된 뇌 신경과 척수와 연결된 척수 신경으로 구분 → 기능적으로 구심성 신경(감각 신경)과 원심성 신경(운동 신경)으로 구분 → 자율 신경은 길항 작용을 하는 교감 신경과 부교감 신경으로 구분



1. 중추 신경계 [뇌] | 고등 정신 기능, 감각, 수의(의식적) 운동 중추.

① 대뇌

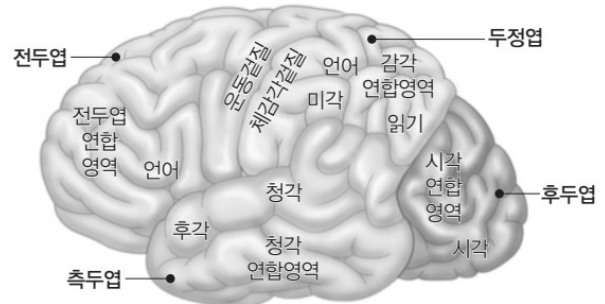
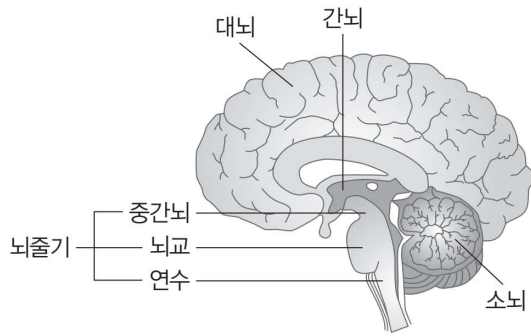
- 좌우 2개 반구로 나뉘며 표면 주름이 많아 표면적 넓음
- 좌뇌, 우뇌 각각 몸의 반대쪽 담당.
- ∴ 정보 수용 경로와 명령이 전달 경로가 좌우 교차



대뇌 겉질 | 뉴런 신경 세포체 모인 회색질, 영역에 따라 기능 나뉨

위치상 구분		기능상 구분	
전두엽	골격근 수의 운동 통제, 지적 활동	감각령	감각기로부터 정보 받아 감각 처리
측두엽	청각의 감각, 시청각 경험 기억	운동령	골격근 수의 운동 담당
후두엽	시각의 인지	연합령	감각령에서 들어온 정보 종합, 분석, 판단해 필요한 명령 운동령에 전달.
두정엽	체성 감각 & 정서 & 생각 표현 능력, 구조와 모양의 해석		

대뇌 속질 | 뉴런 축삭 돌기 모인 백색질



② 소뇌 | 대뇌 뒤쪽 아래에 위치, 좌우 2개의 반구로 구성

- 대뇌에서 시작된 **수의 운동**이 정확하고 원활하게 일어나도록 조절 (대뇌와 협조)

수의 운동	불수의 운동
대뇌 관여, 의식적 운동	대뇌 관여 X, 무의식적 운동

- 몸의 **평형 유지 중추** - 전정기관, 반고리관의 정보 수용

③ 간뇌 | 대뇌와 중간뇌 사이, 소뇌 앞에 위치, 시상과 시상 하부로 구성

- 시상 : **후각 제외** 모든 감각 자극 모이는 곳
- 시상 하부 : **자율 신경과 내분비샘의 조절 중추**로 체온, 혈당량, 혈장 삼투압 등 **항상성 조절**에 중요
→ 뇌하수체 지배 (신경계와 내분비계 연결)

④ 중간뇌 | 간뇌의 아래쪽과 뇌교의 위쪽 사이에 위치, **홍채를 이용한 동공 크기 조절**과 안구 운동 중추 → [동공 반사] 빛 ↑, 홍채 ↓ / 빛 ↓, 홍채 ↑ (**무조건 반사의 중추**)

- 소뇌와 함께 몸의 **평형 조절**
- 뇌교, 연수와 함께 **뇌줄기 구성**

⑤ 뇌교 | 중간뇌의 아래쪽과 연수의 위쪽 사이에 위치

- 소뇌와 대뇌 사이 정보 전달 중계
- 소뇌의 좌우 반구를 다리처럼 연결, **호흡 운동 조절**에 관여

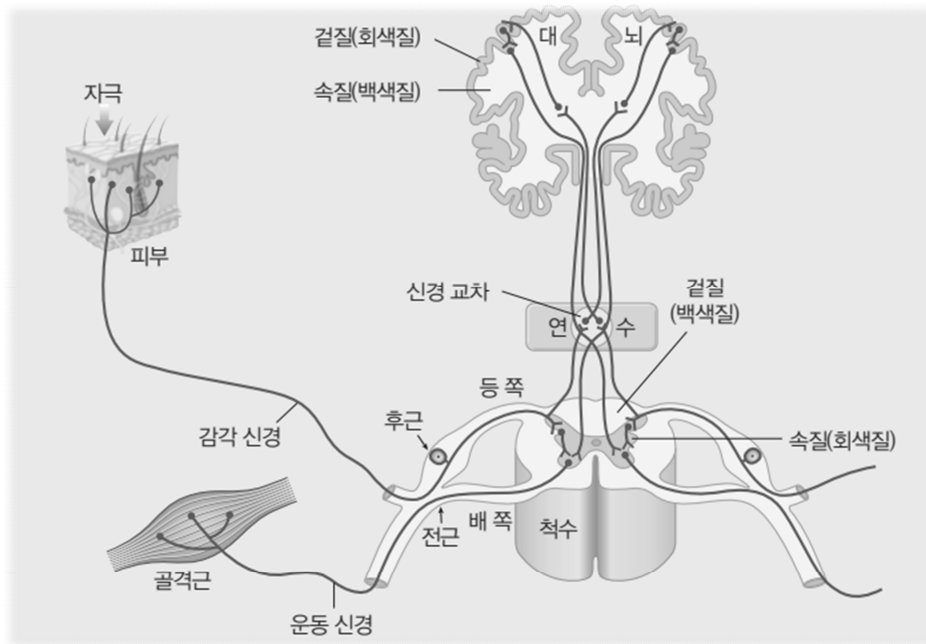
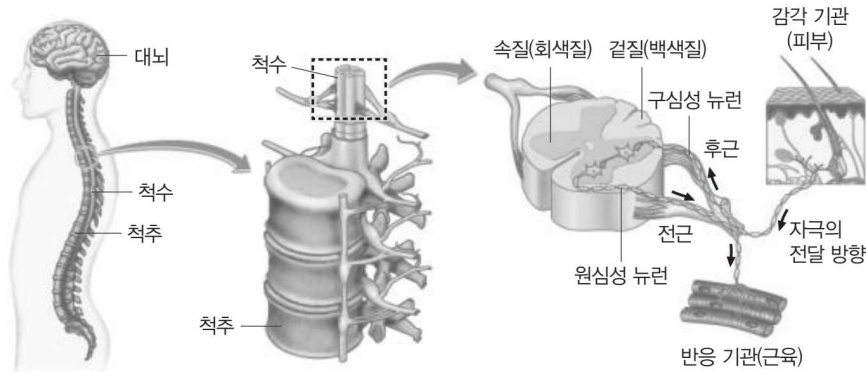
⑥ 연수 | 뇌교의 아래쪽과 척수의 위쪽 사이에 위치

- 대뇌와 연결되는 대부분의 신경이 교차됨
- 심장 박동, 호흡 운동, 소화 운동, 소화액 분비 등을 조절하는 중추 (**무조건 반사의 중추**)
- 기침, 재채기, 하품, 침 분비 등에 관여

→ 뇌줄기(뇌간) = 중간뇌 + 연수 + 뇌교 | 몸에서 일어나는 **무의식적 활동**에 관여하는 주요 중추

2. 중추 신경계 [척수] | 척추에 의해 보호, 뇌와 감각&운동기관 연결 통로 역할

- 대뇌와 달리 척수 겉질은 주로 축삭 돌기로 구성된 백색질, 속질은 신경 세포체로 구성된 회색질
- 무릎 반사, 배뇨 반사, 회피 반사 등의 반사운동의 중추 (**무조건 반사의 중추**)
- 척추의 마디마다 배 쪽으로 **원심성 뉴런(운동 뉴런)** 다발이 좌우로 1개씩 **전근** 구성, 등 쪽으로 **구심성 뉴런(감각 뉴런)** 다발이 좌우로 1개씩 **후근** 구성



3. 의식적 반응 vs 무조건 반사

- 의식적 반응 | 대뇌 판단 & 명령 따라 일어나는 행동
- 무조건 반사 | 반응 중추가 대뇌 X, 중간뇌·뇌교·연수·척수 등
→ 반응 $v \uparrow$, 무의식적이고 순간적인 반응 일으킴

무조건 반사	중추	반응
척수 반사	중간뇌	동공 반사, 안구 운동 등
연수 반사	연수	재채기, 하품, 침 분비 등
중간뇌 반사	척수	무릎 반사, 회피 반사, 배변·배뇨 반사 등

4. 말초신경계

- 뇌 신경 | 뇌와 주변 기관 사이를 연결하고 있는 신경, 좌우 12쌍으로 구성
- 척수 신경 | 척수와 주변 기관 사이를 연결하고 있는 신경, 좌우 31쌍으로 구성

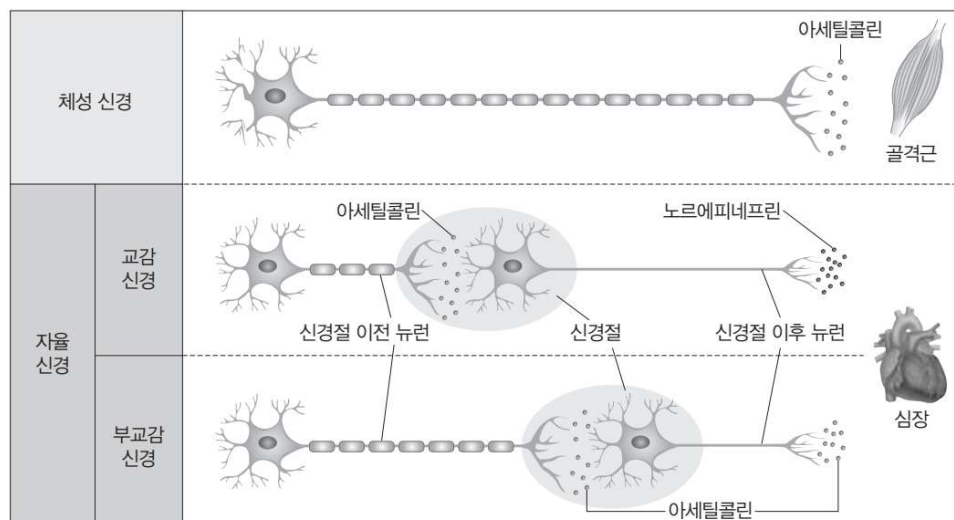
① 구심성 신경 (감각신경)

- 감각기관에서 수용 가능한 자극을 중추 신경계로 전달

② 원심성 신경 (운동신경)

- 중추 신경계의 명령을 반응 기관으로 전달
- 체성 신경과 자율 신경으로 구성

체성 신경	· 주로 대뇌의 지배를 받으며, 골격근에 아세틸콜린을 분비하여 명령을 전달 · 감각기관-중추 신경계-반응 기관 사이 시냅스 없이 하나의 뉴런으로 연결, 신경절 無	
자율 신경	· 대뇌의 직접적인 지배를 받지 않으며 중간뇌, 연수, 척수 명령을 심장근, 내장근, 분비샘 등에 전달 → 소화, 순환, 호흡, 호르몬 분비 등 생명유지에 필수적인 기능 조절 · 교감 신경과 부교감 신경은 같은 내장 기관에 분포, 한쪽이 작용 촉진하면 다른 한쪽은 작용 억제하는 길항 작용으로 몸의 내부 환경 유지 · 대부분 중추 신경계와 반응 기관 사이 하나의 신경절 존재	
	교감 신경	부교감 신경
	· 척수와 연결 / 긴장, 흥분상태에 작용 · 신경절 이전 뉴런의 축삭 돌기 말단 → 아세틸콜린 분비 · 신경절 이후 뉴런의 축삭 돌기 말단 → 노르에피네프린 분비 [뉴런 길이 비교] · 신경절 이전 뉴런 < 신경절 이후 뉴런	· 중간뇌, 연수, 척수와 연결 / 평시 작용 · 신경절 이전 뉴런의 축삭 돌기 말단 → 아세틸콜린 분비 · 신경절 이후 뉴런의 축삭 돌기 말단 → 아세틸콜린 분비 [뉴런 길이 비교] · 신경절 이전 뉴런 > 신경절 이후 뉴런



신경계	심장박동	호흡운동	혈압	혈당량	동공	소화	방광
교감	+	+	+	+	+	-	+
부교감	-	-	-		-	+	-

+ 교감 신경계는 에피네프린, 노르에피네프린 방출 유도

탐구자료 살펴보기 자율 신경에 의한 심장 박동 조절

탐구 과정

- ① 자율 신경 A와 B가 연결된 2개의 개구리 심장을 준비한다.
- ② 심장을 생리식염수가 담긴 비커에 넣는다.
- ③ A에 전기 자극을 준 후 심장 세포에서 활동 전위가 발생하는 빈도를 측정한다.
- ④ B에 전기 자극을 준 후 심장 세포에서 활동 전위가 발생하는 빈도를 측정한다.

탐구 결과

A를 자극하였을 때보다 B를 자극하였을 때 심장 세포에서 활동 전위의 발생 빈도가 낮게 나타났다.

탐구 point

- A는 심장 박동을 촉진하는 데 관여하는 교감 신경이다.
- B는 심장 박동을 억제하는 데 관여하는 부교감 신경이다.

중추신경계 이상 질환	알츠하이머병	대뇌 신경세포 파괴로 기능 저하 → 기억력 상실, 감각 장애, 우울증, 인지 장애
	파킨슨병	중간뇌 서 도파민 분비 이상으로 뉴런 파괴되는 퇴행성 신경계질환 → 쉽게 피로, 팔다리 저림, 온몸 굳음, 통증, 운동장애
말초신경계 이상 질환	근위축성 측삭 경화증(루게릭 병)	골격근 조절 체성 신경 만 선택적 파괴 → 손 사용 서툰, 다리 약화, 기침, 호흡곤란, 근육위축, 근육강직, but 감각은 살아있음
	레프섬 병	체성 신경 과 감각 신경 염증 → 야맹증, 근육 위축, 근력 약화, 감각 이상

반응에 따른 부교감 신경의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체 위치

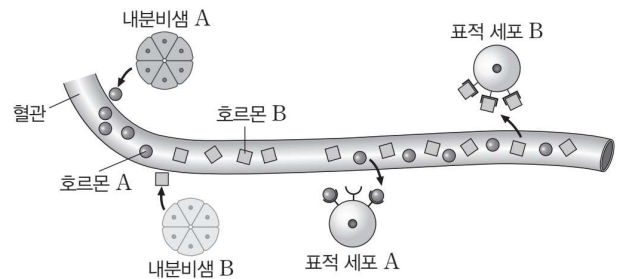
동공 축소	침 분비 촉진	기관지 수축	심장 박동 억제	소화액 분비 촉진	방광 수축
중간뇌	연수				척수

교감 신경의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체 위치 - 척수

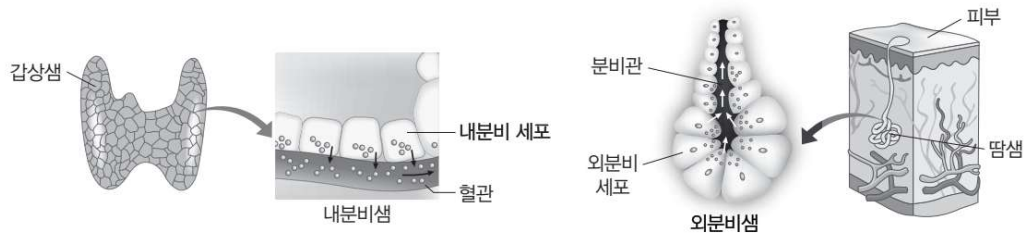
항상성

1. 호르몬의 특성과 종류

- ① 내분비샘에서 생성 → 혈액, 조직액으로 분비된다.
- ② 혈액을 따라 이동
- ③ 호르몬 따라 작용 기관(세포)가 정해져 있음
→ 표적기관(세포) | 호르몬 영향 받는 세포, 기관
- ④ 미량으로 생리 작용 조절
부족하면 결핍증, 많으면 과다증
- ⑤ 동물 종류에 따른 특이성 X → 항원으로 작용 X



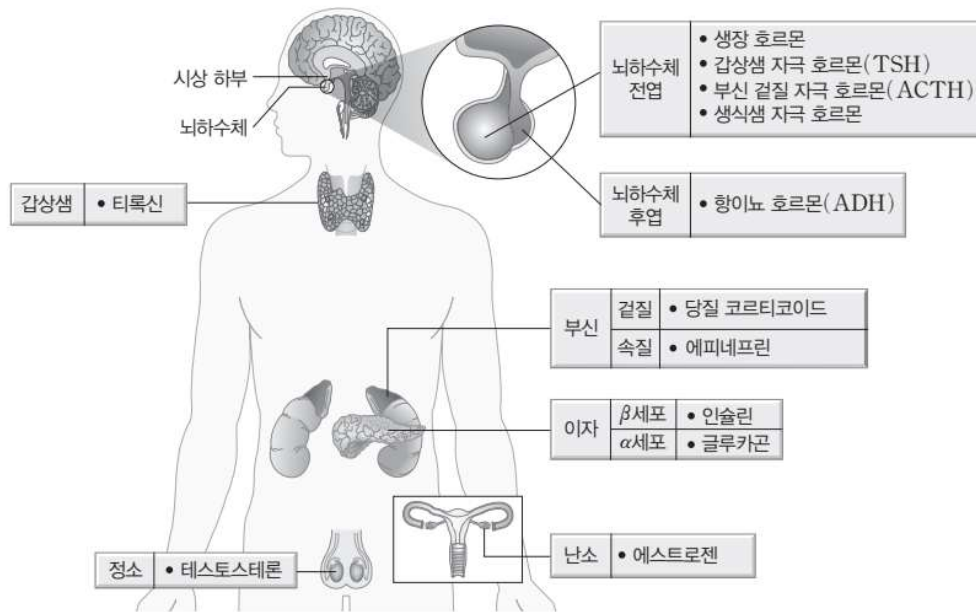
내분비샘 | 분비관 없이 분비물(호르몬 등)을 혈액이나 조직액으로 내보냄. 예) 뇌하수체, 갑상샘 등
외분비샘 | 분비관 통해 분비물(소화액 등)을 체외로 내보냄. 예) 땀샘, 소화샘, 침샘, 눈물샘 등



2. 호르몬 vs 신경작용

	신호 전달 v	작용 범위	지속성	전달 매체	특징
호르몬	↓	↑	↑	혈액(체액)	표적세포에만 작용
신경작용	↑	↓	↓	뉴런(신경세포)	일정한 방향으로 전달

3. 사람의 내분비샘과 호르몬



	호르몬	특징
간뇌 시상하부	TRH(갑상샘 자극 호르몬 방출 호르몬)	TSH 분비 촉진
	CRH(부신 겉질 자극 호르몬 방출 호르몬)	ACTH 분비 촉진
뇌하수체 후엽	ADH(항이뇨 호르몬)	콩팥에서 물의 재흡수 촉진
뇌하수체 전엽	TSH(갑상샘 자극 호르몬)	갑상샘에서 티록신 분비 촉진
	ACTH(부신 겉질 자극 호르몬)	부신 겉질에서 코르티코이드 분비 촉진
	GH(생장 호르몬)	생장 촉진
	프로락틴(젖 분비 자극 호르몬)	젖 분비 촉진
	FSH, LH(생식샘 자극 호르몬)	성호르몬 분비 촉진
갑상샘	티록신	물질대사 촉진
이자	인슐린	혈당 ↓ (포도당 → 글리코젠 · 조직 세포 포도당 흡수 촉진)
	글루카곤	혈당 ↑ (글리코젠 → 포도당 촉진)
부신 겉질	당질 코르티코이드	혈당 ↑
부신 속질	에피네프린	혈당 ↑, 심장 박동 촉진, 혈압 ↑
난소	에스트로젠(겐)	여성의 2차 성징 발현
	프로게스테론	배란 억제, 임신 유지
정소	테스토스테론	남성의 2차 성징 발현

4. 내분비계 질환

질환	구분	원인	예방 및 치료
당뇨병	제1형 당뇨병	이자 β 세포 파괴, 인슐린 생성 못함	인슐린 처방, 혈당량 급속히 증가시키는 음식 섭취 조절
	제2형 당뇨병	표적 세포가 인슐린에 정상 반응 못함	약물 치료, 음식 섭취 조절, 운동
거인증	• 성장 호르몬 분비량 ↑		
소인증	• 성장 호르몬 분비량 ↓		
말단 비대증	• 성장판 닫힌 이후 성장 호르몬 과다 분비		
	증상		치료
갑상샘 기능 항진증	대사량 증가 땀 ↑, 체중 ↓, 심박수·심박출량 ↑, 성격 과민, 눈 돌출		• 갑상샘 기능 억제제 복용 • 방사성 아이오딘 치료
갑상샘 기능 저하증	대사량 감소 동작 느려짐, 추위 많이 탐, 체중 ↑, 심박수·심박출량 ↓		• 아이오딘제 복용 * 아이오딘 = 티록신 주성분
바제도병	(=그레이브스병) 자가 면역 질환, 티록신 분비 자극하는 항체가 생산, 티록신 과잉 생산		
요붕증	항이뇨 호르몬 생성 부족 / 효과 X, 오줌 농축 장애로 희석된 오줌이 다량 나오는 질환		
성조숙증	성호르몬이 적정 연령 이전 분비, 여아는 만 8세, 남아는 만 9세 미만에 유방 발달, 생리, 고환 발달과 같은 2차 성징이 나타남.		
크롬 친화성 세포종	(=갈색 세포종) 부신 속질에 발생한 종양으로 에피네프린, 노르에피네프린이 과잉 분비, 발작성 고혈압 나타남.		

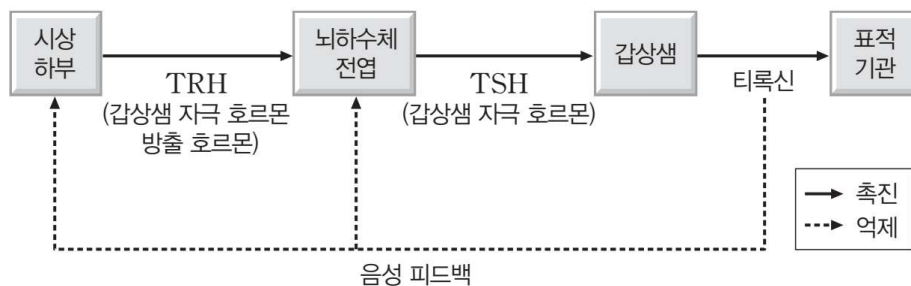
항상성 유지

1. 항상성 | 체내·외 환경 변화에 대해 혈당량, 체온, 혈장 삼투압 등 체내 환경을 정상 범위로 유지하는 성질이며, 주로 내분비계와 신경계의 작용에 의해 조절.

(1) 항상성 유지의 원리

① 음성 피드백 | 어느 과정의 산물이 그 과정을 억제하는 조절

예 티록신 분비 조절



(티록신 표적기관 - 심장, 신장, 간, 근육 등)

② 길항 작용 | 두 가지 요인이 같은 생리 작용에 대해 서로 반대로 작용, 서로의 효과 줄이는 것

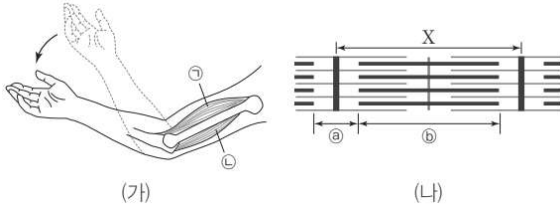
E X Q U I S I T E – Life Science

P A R T II

적 용 문 제

01 근육 수축의 원리

1. 그림 (가)는 어떤 사람이 구부린 팔을 펴는 과정을, (나)는 이 사람의 근육 ㉠을 구성하는 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. ㉡와 ㉢는 암대와 명대를 순서 없이 나타낸 것이다.

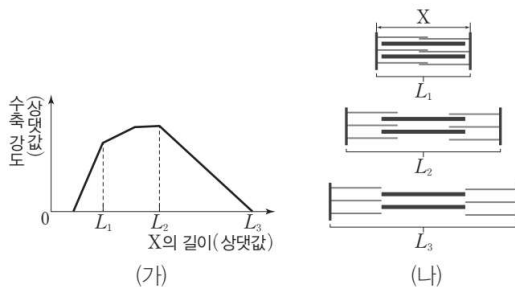


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [25025-0064]

<보 기>

- ㄱ. ㉡과 ㉢에는 모두 원섬성 뉴런(운동 뉴런)이 연결되어 있다.
- ㄴ. (가)가 일어날 때 ㉠에서 $\frac{X \text{의 길이}}{㉡ \text{의 길이}}$ 는 증가한다.
- ㄷ. ㉡는 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.

2. 그림 (가)는 어떤 동물의 골격근에서 근육 원섬유 마디 X의 길이에 따른 수축 강도를, (나)는 X의 길이(L_1 , L_2 , L_3)에 따른 근육 원섬유 마디의 구조를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [25025-0065]

<보 기>

- ㄱ. A대의 길이에 따라 수축 강도가 달라진다.
- ㄴ. $L_1 \sim L_3$ 중 H대의 길이는 L_3 일 때가 가장 길다.
- ㄷ. L_2 에서 L_3 로 변할 때 액틴 필라멘트의 길이는 변하지 않는다.

3. 표는 골격근을 이루는 A~C의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 근육 섬유, 근육 원섬유, 근육 섬유 다발을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트 중 하나이다.

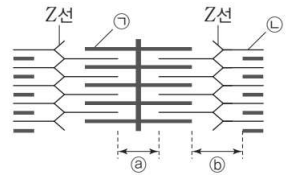
- A에는 여러 개의 핵이 있고, B는 A로 이루어진다.
- C는 단백질성 필라멘트로 이루어진 구조로, C의 구조 중 ㉠으로만 이루어진 부분을 H대라고 한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [25025-0070]

<보 기>

- ㄱ. A는 다핵성 세포이다.
- ㄴ. B는 근육 섬유이다.
- ㄷ. C에서 ㉠이 있는 부분은 전자 현미경으로 관찰했을 때 밝게 보이는 명대이다.

4. 그림은 골격근의 근육 원섬유 일부를 나타낸 것이고, 표는 학생 A~C가 그림을 보고 발표한 내용을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트 중 하나이고, ㉢와 ㉣는 각각 H대와 I대 중 하나이다.

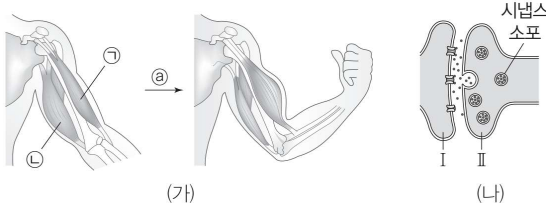


학생	발표한 내용
A	㉠은 마이오신 필라멘트입니다.
B	골격근의 수축 과정에서 ㉡의 길이는 짧아집니다.
C	골격근이 수축할 때 ㉢의 길이 변화량은 ㉣의 길이 변화량과 같습니다.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

[25025-0072]

5. 그림 (가)는 팔을 폈을 때와 구부렸을 때를, (나)는 뉴런 I과 II 사이의 시냅스에서 일어나는 흥분 전달 과정을 나타낸 것이다. ㉠이 일어나는 동안 근육 ㉡의 근육 원섬유 마디에서 H대의 길이는 0보다 크다. I은 근육 ㉢에 연결되어 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [24068-0053]

<보 기>

- ㄱ. II에서 I로 흥분의 전달이 일어난다.
- ㄴ. I의 축삭 돌기 말단에서 아세틸콜린이 분비된다.
- ㄷ. ㉠이 일어나는 동안 ㉡의 근육 원섬유 마디에서 H대의 길이
근육 원섬유마디의 길이

6. 표는 근육 원섬유 P의 수축 과정에서 두 시점 t_1 과 t_2 일 때 H대의 길이를, 그림은 t_1 일 때 관찰된 P의 일부를 나타낸 것이다. P는 동일한 형태의 근육 원섬유 마디가 반복되는 구조이고, 근육 원섬유 마디는 좌우 대칭이다. 구간 ㉠~㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분, 액틴 필라멘트만 있는 부분, 마이오신 필라멘트와 액틴 필라멘트가 겹치는 부분을 순서 없이 나타낸 것이다.

시점	H대의 길이
t_1	㉠ μm
t_2	2㉠ μm

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [24068-0311]

<보 기>

- ㄱ. ㉢은 A대에 포함된다.
- ㄴ. t_2 일 때 ㉢에 액틴 필라멘트가 있다.
- ㄷ. ㉢의 길이에서 ㉡의 길이를 뺀 값은 t_1 일 때와 t_2 일 때가 같다.

7. 그림은 좌우 대칭인 근육 원섬유 마디 X의 구조를, 표는 시점 t_1 과 t_2 일 때 X, (가), (나) 각각의 길이를 나타낸 것이다. 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이다. (가)와 (나)는 각각 ㉢과 ㉣ 중 하나이다.

시점	길이(μm)		
	X	(가)	(나)
t_1	2.5	㉠	㉡
t_2	2.3	0.6	0.4

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [230315]

<보 기>

- ㄱ. (가)는 ㉢이다.
- ㄴ. t_1 일 때 ㉢과 H대의 길이는 같다.
- ㄷ. t_2 일 때 A대의 길이는 $1.5\mu\text{m}$ 이다.

8. 그림은 좌우 대칭인 근육 원섬유 마디 X의 구조를, 표는 골 격근 수축 과정의 두 시점 t_1 과 t_2 일 때 A대의 길이, H대의 길이, 마이오신 필라멘트와 액틴 필라멘트가 겹치는 부분(㉠)의 길이를 나타낸 것이다.

시점	길이(μm)		
	A대	H대	㉠
t_1	1.6	㉡	?
t_2	?	0.4	㉢

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [25025-0068]

<보 기>

- ㄱ. ㉢은 0.8이다.
- ㄴ. X의 길이는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 $0.2\mu\text{m}$ 길다.
- ㄷ. ㉡의 길이
I대의 길이

9. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

- 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이며, X는 좌우 대칭이다. 구간 ㉠은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 액틴 필라멘트만 있는 부분이다.
- 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 t_1 과 t_2 일 때 ㉠의 길이, ㉡의 길이, ㉢의 길이, X의 길이를 나타낸 것이고, ㉠ ~ ㉢은 $0.4\mu\text{m}$, $0.6\mu\text{m}$, $0.8\mu\text{m}$ 를 순서 없이 나타낸 것이다.

시점	㉠의 길이	㉡의 길이	㉢의 길이	X의 길이
t_1	㉠	㉡	㉢	?
t_2	㉣	?	㉤	$2.8\mu\text{m}$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [230410]

<보 기>

- t_1 일 때 H대의 길이는 $0.8\mu\text{m}$ 이다.
- X의 길이는 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 $0.4\mu\text{m}$ 길다.
- t_1 에서 t_2 로 될 때 ATP에 저장된 에너지가 사용된다.

10. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

- 그림은 좌우 대칭인 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. 구간 ㉠은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 마이오신 필라멘트와 액틴 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 액틴 필라멘트만 있는 부분이다.
- 표는 골격근 수축 과정의 시점 t_1 과 t_2 일 때 X의 길이, ㉠의 길이와 ㉡의 길이를 더한 값(㉠+㉡), ㉠의 길이에서 ㉢의 길이를 뺀 값(㉠-㉢)을 나타낸 것이다.

시점	X의 길이	㉠+㉡	㉠-㉢
t_1	3.1	1.4	0.4
t_2	?	1.2	㉠

(단위: μm)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [250308]

<보 기>

- ㉠은 0.2이다.
- t_1 일 때 A대의 길이는 $1.6\mu\text{m}$ 이다.
- t_1 일 때 ㉡의 길이와 t_2 일 때 ㉡의 길이는 같다.

11. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

- 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.
- 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.
- 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 t_1 과 t_2 일 때 X의 길이, ㉠의 길이와 ㉡의 길이를 더한 값(㉠+㉡), ㉠의 길이와 ㉢의 길이를 더한 값(㉠+㉢)을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉢은 순서 없이 나타낸 것이고, d 는 0보다 크다.

시점	X의 길이	㉠+㉡	㉠+㉢
t_1	$8d$	$4d$	$3d$
t_2	$7d$	?	$3d$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [250509]

<보 기>

- ㉠은 ㉡이다.
- t_1 일 때, ㉢의 길이는 $2d$ 이다.
- t_2 일 때, ㉠의 길이와 ㉡의 길이는 서로 같다.

12. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

- 그림은 골격근을 구성하는 근육 원섬유 마디 X의 구조를, 표는 두 시점 t_1 과 t_2 일 때 ㉠의 길이와 ㉡의 길이를 더한 값(㉠+㉡)과 ㉠의 길이와 ㉢의 길이를 더한 값(㉠+㉢)을 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 순서 없이 나타낸 것이며, X는 M선을 기준으로 좌우 대칭이다. ㉠에는 액틴 필라멘트가 있다.
- 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.

시점	㉠+㉡	㉠+㉢
t_1	$1.4\mu\text{m}$	$1.0\mu\text{m}$
t_2	$1.2\mu\text{m}$	$1.0\mu\text{m}$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [230410]

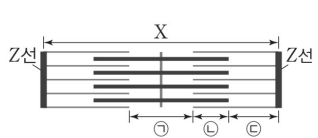
<보 기>

- ㉠은 ㉡이다.
- ㉢은 A대의 일부이다.
- X의 길이는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 $0.2\mu\text{m}$ 길다.

13. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

- 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를, 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 t_1 과 t_2 일 때 X의 길이에서 ㉠의 길이를 뺀 값(X-㉠), ㉡의 길이에서 ㉢의 길이를 뺀 값(㉡-㉢)을 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다. ㉢에는 액틴 필라멘트가 있고, t_1 일 때 H대의 길이는 $1.0\mu\text{m}$ 이다.

(단위: μm)



시점	X-㉠	㉡-㉢
t_1	2.2	0.7
t_2	2.0	0.1

- 구간 ㉠은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 액틴 필라멘트만 있는 부분이다.

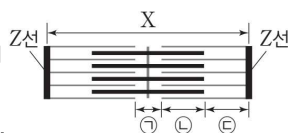
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [25025-0071]

<보 기>

- t_1 일 때 A대의 길이는 $1.8\mu\text{m}$ 이다.
- t_2 일 때 H대의 길이는 $0.6\mu\text{m}$ 이다.
- ㉠의 길이와 ㉡의 길이를 더한 값은 t_1 일 때가 t_2 일 때 보다 $0.2\mu\text{m}$ 길다.

14. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

- 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.
- 구간 ㉠은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 액틴 필라멘트만 있는 부분이다.
- 골격근 수축 과정의 두 시점 t_1 과 t_2 중, t_1 일 때 X의 길이는 $3.2\mu\text{m}$ 이고, t_2 일 때 A대의 길이는 $1.6\mu\text{m}$ 이다.
- t_1 일 때 ㉠의 길이는 t_2 일 때 ㉢의 길이와 같다.
- t_1 일 때 ㉡의 길이는 t_2 일 때 ㉢의 길이보다 $0.1\mu\text{m}$ 짧다.



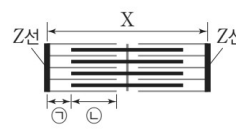
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [24068-0057]

<보 기>

- t_1 일 때 ㉢의 길이는 $0.8\mu\text{m}$ 이다.
- t_2 일 때 ㉠의 길이는 ㉡의 길이보다 짧다.
- X의 길이는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 $0.4\mu\text{m}$ 길다.

15. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

- 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를, 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 t_1 과 t_2 일 때 X의 길이, A대의 길이에서 H대의 길이를 뺀 값(A대-H대), ㉠의 길이를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.



시점	X의 길이	A대-H대	㉠의 길이
t_1	?	㉡	0.9
t_2	2.6	1.0	0.5

(단위: μm)

- 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이다.
- t_1 일 때 A대의 길이는 $1.6\mu\text{m}$ 이다.
- ㉠은 ㉠과 ㉡ 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [24068-0058]

<보 기>

- ㉠은 ㉡이다.
- t_1 일 때 ㉠의 길이 = $\frac{1}{2}$ 이다.
- t_2 일 때 H대의 길이는 ㉠의 길이보다 길다.

16. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

- 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다
- 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.
- 표는 골격근 수축 과정의 세 시점 $t_1 \sim t_3$ 일 때 Q의 길이를 P의 길이로 나눈 값($\frac{Q}{P}$), R의 길이를 Q의 길이로 나눈 값($\frac{R}{Q}$), P의 길이를 R의 길이로 나눈 값($\frac{P}{R}$)을 나타낸 것이다. P, Q, R는 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다.
- t_1 일 때 ㉢의 길이는 $0.6\mu\text{m}$ 이고, t_2 일 때 ㉠의 길이와 ㉡의 길이를 더한 값은 $1.0\mu\text{m}$ 이며, t_3 일 때 A대의 길이는 $1.6\mu\text{m}$ 이다.

시점	$\frac{Q}{P}$	$\frac{R}{Q}$	$\frac{P}{R}$
t_1	㉡	$\frac{6}{5}$	?
t_2	$\frac{2}{3}$	㉠	㉢
t_3	4	㉢	$\frac{1}{6}$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [24068-0058]

<보 기>

- Q는 ㉠이다.
- ㉠+㉢=3이다.
- X의 길이는 t_2 일 때가 t_3 일 때보다 $0.8\mu\text{m}$ 짧다.

1	$\neg \perp$	2	$\perp \sqsubset$	3	$\neg$	4	AC
5	$\neg \perp$	6	$\neg \sqsubset$	7	$\perp \sqsubset$	8	$\perp$
9	$\neg \sqsubset$	10	$\neg$	11	$\perp \sqsubset$	12	$\perp \sqsubset$
13	$\perp$	14	$\neg \perp \sqsubset$	15	$\perp \sqsubset$	16	$\neg \sqsubset$

6. $\ominus$ =H대, $\ominus$ =I대, 길이 변화량 비는 $\ominus:\ominus=-2:-2$

7. (가)= $\ominus$, (나)= $\omin�$, 길이 변화량 비는 $\omin�:\ominus=-1:1$
 $\therefore 0.6-\textcircled{a}=\textcircled{a}-0.4$, $\textcircled{a}=0.5$

9. 길이 변화량 비는 $\omin�:\omin�=-1:-2$
 $\therefore \textcircled{a}-\textcircled{c}:\textcircled{a}-\textcircled{b}=1:2$, $\textcircled{a}=0.8$, $\textcircled{b}=0.4$, $\textcircled{c}=0.6$

11. $\omin�+\omin�$ (액틴 필라멘트)은 불변, $\therefore \textcircled{b}=\omin�$, $\textcircled{a}=\omin�$

12. 길이 변화량 비는 $\omin�:\omin�:\omin�=-1:1:-1$,
 $\textcircled{a}$ 는 액틴 필라멘트가 있으므로 $\omin�$, $\omin�$ 중 하나.
 $\textcircled{a}=\omin�$ 면 길이 변화량 비 $\omin�+\omin�:\omin�+\omin�=0:0$, 불가. $\textcircled{a}=\omin�$
 $\textcircled{b}=\omin�$, $\textcircled{c}=\omin�$

13. 길이 변화량 비는 $X:\omin�:\omin�:\omin�=-2:-2:1:-1$
길이 변화량은 $X-\textcircled{a}:\textcircled{b}-\textcircled{c}=-0.2\mu\text{m}:-0.6\mu\text{m}=-1:-3$
X의 -2가 상쇄되어 -1이 됨 $\therefore \textcircled{a}=\omin�$
 $-2-(+1)=-3$ 이므로 $\textcircled{b}=\omin�$, $\textcircled{c}=\omin�$

14. $\omin�(t_1)=\omin�(t_2)$, $\omin�(t_1)=\omin�(t_2)-0.1=\omin�(t_1)-0.1$
A대 길이= $\omin�+2\omin�=3\omin�(t_1)-0.2=1.6$, $\omin�(t_1)=0.6$

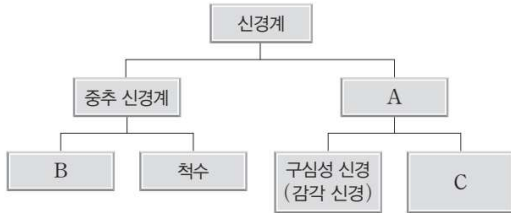
15. A대 불변, t_2 일 때 A대-H대=1.0, H대(t_2)=0.6
길이 변화량 비는 $X:\omin�:\omin�:\text{H대}=-2:-1:1:-2$
 $\textcircled{a}$ 변화가 $0.4\mu\text{m}$ 이므로 H대 변화는 +0.8 또는 -0.8인
데 +0.8이면 H대(t_1)=-0.2, 불가. $\therefore \textcircled{a}=\omin�$, H대(t_1)=1.4

16. $\frac{Q}{P} \times \frac{R}{Q} = \frac{R}{P}$ 임을 이용, $\therefore \textcircled{b} = \frac{3}{2}$, $\textcircled{a} = 1$

02

신경계

1. 그림은 사람의 신경계를 구분하여 나타낸 것이다. A~C는 각각 뇌, 말초 신경계, 원심성 신경(운동 신경) 중 하나이다.

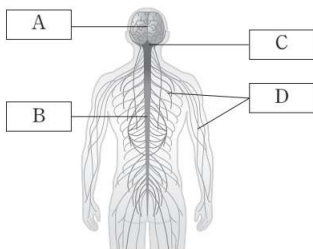


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [25025-0083]

<보 기>

- ㄱ. A는 말초 신경계이다.
- ㄴ. 뇌 신경은 B에 속한다.
- ㄷ. 교감 신경과 부교감 신경은 모두 C에 속한다.

2. 그림은 사람의 신경계를 나타낸 것이다. A~D는 각각 대뇌, 척수, 뇌줄기, 척수 신경 중 하나이다.

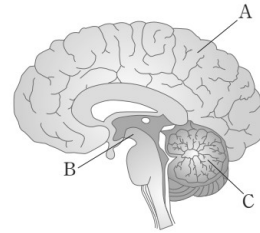


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [25025-0084]

<보 기>

- ㄱ. A와 B의 겉질은 모두 백색질이다.
- ㄴ. 연수는 C에 속한다.
- ㄷ. D는 척수 신경이다.

3. 그림은 사람 뇌의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 각각 대뇌, 소뇌, 중간뇌 중 하나이다.

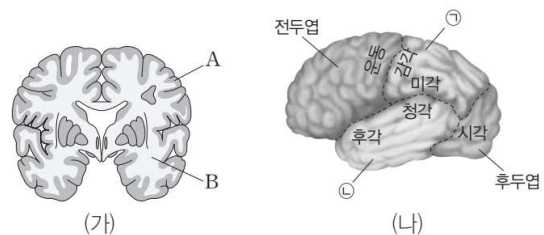


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [25025-0085]

<보 기>

- ㄱ. A의 겉질은 기능에 따라 감각령, 연합령, 운동령으로 구분된다.
- ㄴ. B는 홍채의 크기를 조절한다.
- ㄷ. C는 뇌줄기에 속한다.

4. 그림 (가)는 대뇌의 단면을, (나)는 A와 B 중 하나의 영역별 기능을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 겉질과 속질 중 하나이고, ㉠과 ㉡은 각각 두정엽과 측두엽 중 하나이다.

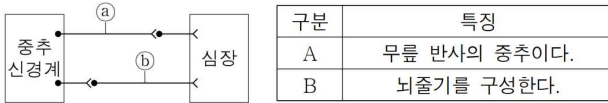


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [25025-0086]

<보 기>

- ㄱ. (나)는 A의 영역별 기능을 나타낸 것이다.
- ㄴ. ㉠은 두정엽이다.
- ㄷ. ㉡이 손상되면 소리를 듣는 기능에 이상이 생길 수 있다.

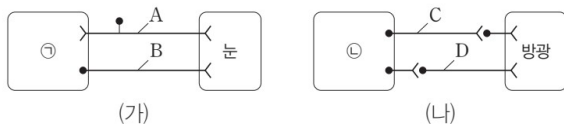
5. 그림은 중추 신경계로부터 나온 자율 신경이 심장에 연결된 경로를, 표는 중추 신경계에 속하는 A와 B의 특징을 나타낸 것이다. A와 B는 연수와 척수를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [250313]

- <보 기>
- ㄱ. ㉑의 신경 세포체는 B에 있다.
 - ㄴ. ㉑의 축삭 돌기 말단에서 심장 박동을 촉진하는 신경 전달 물질이 분비된다.
 - ㄷ. A의 겹질은 회색질이다.

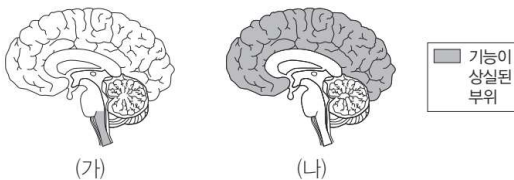
6. 그림 (가)는 중추 신경계를 구성하는 ㉑으로부터 말초 신경이 눈에 연결된 경로를, (나)는 중추 신경계를 구성하는 ㉒으로부터 말초 신경이 방광에 연결된 경로를 나타낸 것이다. ㉑과 ㉒은 각각 뇌와 척수 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [25025-0087]

- <보 기>
- ㄱ. ㉑은 뇌이다.
 - ㄴ. A와 C는 모두 감각 뉴런에 속한다.
 - ㄷ. B와 D는 모두 자율 신경계에 속한다.

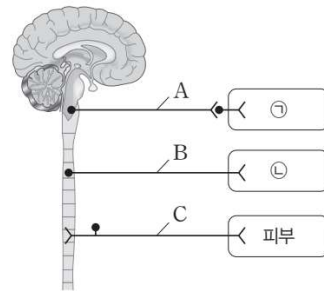
7. 그림은 환자 (가)와 (나)의 뇌에서 기능이 상실된 부위를 나타낸 것이다. (가)와 (나) 중 한 사람은 대뇌만, 다른 한 사람은 연수만 기능이 상실되었다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [25025-0088]

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 연수의 기능이 상실되었다.
 - ㄴ. (나)는 스스로 호흡을 할 수 없다.
 - ㄷ. (가)와 (나)에서 모두 동공 반사가 일어난다.

8. 그림은 중추 신경계로부터 말초 신경이 기관 ㉑, ㉒, 피부에 연결된 경로를 나타낸 것이다. ㉑과 ㉒은 각각 심장과 팔의 골격근 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [25025-0089]

- <보 기>
- ㄱ. ㉑은 심장이다.
 - ㄴ. A와 B의 축삭 돌기 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 같다.
 - ㄷ. C는 감각 뉴런이다.

9. 표는 중추 신경계를 구성하는 A~C에서 특징의 유무를 나타낸 것이다. A~C는 연수, 척수, 중간뇌를 순서 없이 나타낸 것이다.

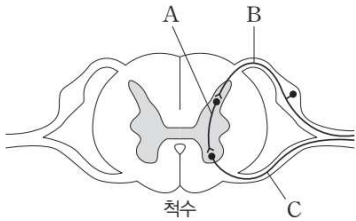
구분	A	B	C
뇌줄기를 구성한다.	×	?	○
자율 신경을 통해 홍채와 연결된다.	㉑	×	○

(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [25025-0090]

- <보 기>
- ㄱ. C는 연수이다.
 - ㄴ. ㉑은 '×'이다.
 - ㄷ. A는 방광의 수축과 이완에 모두 관여한다.

10. 그림은 척수 단면과 뉴런 A~C를 나타낸 것이다. A~C는 각각 감각 뉴런, 연합 뉴런, 운동 뉴런 중 하나이다. C는 다리의 골격근과 연결되어 있다.

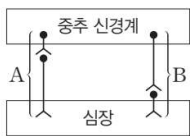


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [25025-0091]

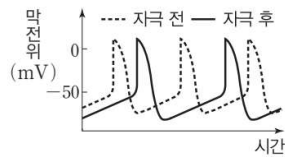
<보 기>

- ㄱ. A는 연합 뉴런이다.
- ㄴ. B는 전근을 이룬다.
- ㄷ. C는 체성 신경계에 속한다.

11. 그림 (가)는 중추 신경계로부터 자율 신경 A와 B가 심장에 연결된 경로를, (나)는 A와 B 중 하나를 자극했을 때 심장 세포에서 활동 전위가 발생하는 빈도의 변화를 나타낸 것이다.



(가)



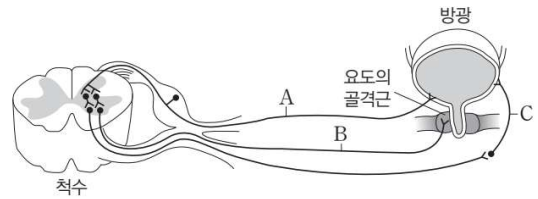
(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [25025-0092]

<보 기>

- ㄱ. A의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체는 척수에 있다.
- ㄴ. B의 신경절 이후 뉴런의 축삭 돌기 말단에서는 노르에피네프린이 분비된다.
- ㄷ. (나)는 B를 자극했을 때의 변화를 나타낸 것이다.

12. 그림은 척수로부터 말초 신경이 요도의 골격근 및 방광에 연결된 경로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [25025-0093]

<보 기>

- ㄱ. A는 감각 뉴런이다.
- ㄴ. B는 체성 신경계에 속한다.
- ㄷ. C의 축삭 돌기 말단에서 아세틸콜린이 분비된다.

13. 그림은 중추 신경계를 구성하는 연수, A, B로부터 자율 신경이 기관 ㉠, ㉡, 홍채에 각각 연결된 경로를 나타낸 것이다. A와 B는 척수와 중간뇌를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 방광과 심장을 순서 없이 나타낸 것이다.

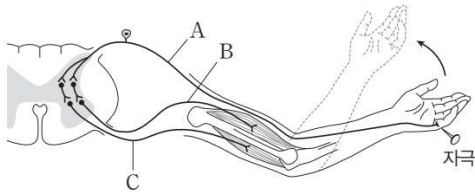


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [25025-0094]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 심장이다.
- ㄴ. A는 척수이다.
- ㄷ. B는 뇌줄기에 속한다.

14. 그림은 손이 날카로운 물체에 닿는 자극에 의한 반사가 일어날 때 흥분 전달 경로를 나타낸 것이다.

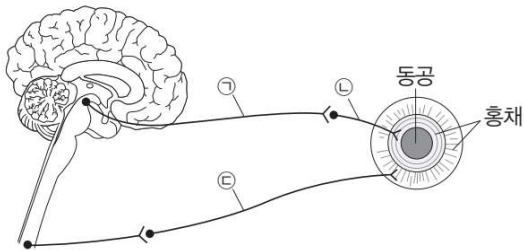


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [25025-0095]

<보 기>

- ㄱ. A와 B는 모두 감각 뉴런이다.
- ㄴ. C는 전근을 이룬다.
- ㄷ. B의 말단에서 분비되는 신경 전달 물질의 양은 자극 C의 말단에서 분비되는 신경 전달 물질의 양 전이 자극 후보다 크다.

15. 그림은 중추 신경계로부터 자율 신경이 흥채에 연결된 경로를 나타낸 것이다.

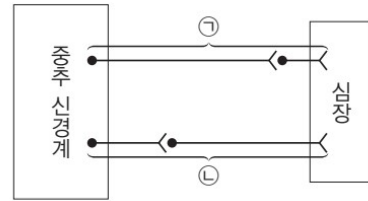


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [25025-0096]

<보 기>

- ㄱ. ㉠의 신경 세포체는 중간뇌에 있다.
- ㄴ. ㉡의 축삭 돌기 말단에서 아세틸콜린이 분비된다.
- ㄷ. ㉡에서 활동 전위 발생 빈도가 증가하면 동공이 축소된다.

16. 그림은 중추 신경계로부터 자율 신경이 심장에 연결된 경로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [25025-0097]

<보 기>

- ㄱ. ㉠과 ㉡은 모두 자율 신경계에 속한다.
- ㄴ. ㉠의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체는 척수에 있다.
- ㄷ. ㉡의 신경절 이후 뉴런에서 분비되는 신경 전달 물질의 양이 증가하면 심장 박동 속도가 감소한다.

17. 표 (가)는 중추 신경계를 구성하는 A~C에서 특징 ㉠~㉣의 유무를, (나)는 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 각각 간뇌, 소뇌, 척수 중 하나이다.

특징 구조	㉠	㉡	㉢
A	○	×	㉣
B	×	○	×
C	×	×	㉣

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

특징(㉠~㉣)
• 뇌를 구성한다.
• 체온 조절 중추이다.
• 무릎 반사 중추이다.

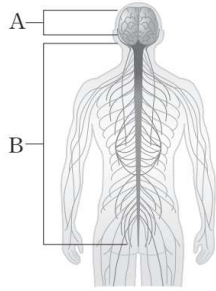
(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [25025-0098]

<보 기>

- ㄱ. ㉣과 ㉤은 모두 '○'이다.
- ㄴ. B의 겉질은 백색질이다.
- ㄷ. ㉠은 '무릎 반사 중추이다.' 이다.

18. 그림은 사람의 신경계 일부를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 뇌 신경과 척수 신경 중 하나이다.

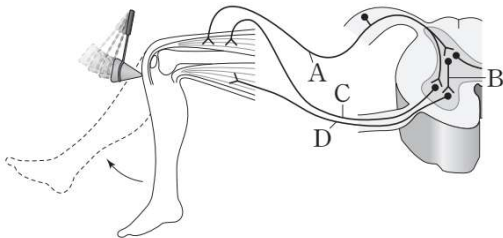


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [24068-0070]

<보 기>

- ㄱ. A는 중추 신경계에 속한다.
- ㄴ. B는 모두 원심성 신경(운동 신경)에 속한다.
- ㄷ. B는 31쌍으로 구성된다.

19. 그림은 무릎 반사가 일어날 때 흥분 전달 경로를 나타낸 것이다.

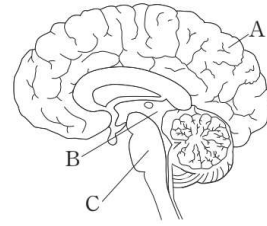


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [24068-0071]

<보 기>

- ㄱ. B는 연합 뉴런이다.
- ㄴ. C의 축삭 돌기 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 아세틸콜린이다.
- ㄷ. A에 활동 전위가 발생하면 D에서의 활동 전위 발생 빈도가 C에서의 활동 전위 발생 빈도보다 높아진다.

20. 그림은 중추 신경계의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 간뇌, 뇌교, 대뇌를 순서 없이 나타낸 것이다.

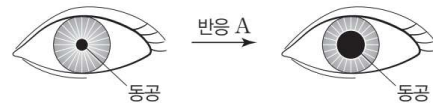


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [24068-0072]

<보 기>

- ㄱ. A의 속질은 회색질이다.
- ㄴ. B에 시상 하부가 있다.
- ㄷ. C는 뇌줄기에 속한다.

21. 그림은 중추 신경계에 연결된 ㉠의 작용으로 눈에서 일어나는 반응 A를 나타낸 것이다. ㉠은 교감 신경과 부교감 신경 중 하나이다.

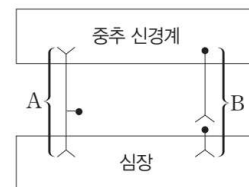


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [24068-0073]

<보 기>

- ㄱ. 반응 A는 무조건 반사에 해당한다.
- ㄴ. ㉠의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체는 중간뇌에 있다.
- ㄷ. ㉠의 신경절 이후 뉴런의 축삭 돌기 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 노르에피네프린이다.

22. 그림은 심장의 박동 조절에 관여하는 신경 A와 B가 중추 신경계에 연결된 경로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [24068-0074]

<보 기>

- ㄱ. A는 구심성 신경(감각 신경)이다.
- ㄴ. B가 흥분하면 심장 박동이 촉진된다.
- ㄷ. A와 B는 모두 자율 신경에 속한다.

23. 표 (가)는 중추 신경계를 구성하는 구조 I~Ⅲ에서 특징 ㉠~㉣의 유무, (나)는 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다. I~Ⅲ은 소뇌, 척수, 중간뇌를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징 구조	㉠	㉡	㉢
I	?	○	?
Ⅱ	×	○	?
Ⅲ	×	×	○

(○:있음, ×:없음)

(가)

특징(㉠~㉣)
• 몸의 평형 유지에 관여한다.
• 무조건 반사의 중추이다.
• 교감 신경이 연결되어 있다.

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [24068-0075]

<보 기>

- ㄱ. ㉢은 '몸의 평형 유지에 관여한다.'이다.
- ㄴ. I 은 배변·배뇨 반사의 중추이다.
- ㄷ. Ⅲ은 좌우 2개의 반구로 이루어져 있다.

24. 표는 신경계 질환 (가)~(다)의 발병 원인을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 파킨슨병, 알츠하이머병, 근위축성 측삭 경화증을 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 대뇌, 중간뇌, 체성 신경 중 하나이다.

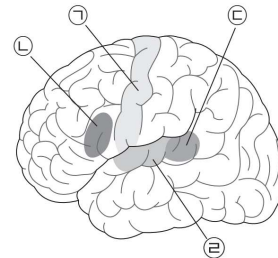
신경계 질환	발병 원인
(가)	골격근을 조절하는 ㉠ 파괴
(나)	㉡ 기능의 저하
(다)	㉢의 도파민 분비 이상

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [24068-0076]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 원심성 신경(운동 신경)에 속한다.
- ㄴ. ㉡의 속질에는 주로 뉴런의 신경 세포체가 모여 있다.
- ㄷ. ㉢에는 부교감 신경이 연결되어 있다.

25. 그림은 단어를 듣고 따라 말할 때, 활성화되는 대뇌 겉질의 영역 을 나타낸 것이다. ㉠은 입의 움직임을 조절하는 운동 겉질이고, ㉡은 받은 정보를 분석하여 표현할 말을 만드는 영역이며, ㉢은 언어의 이해를 담당하는 영역이다. ㉣은 시각 중추와 청각 중추 중 하나가 있는 영역이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [24068-0077]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 두정엽에 속하는 영역이다.
- ㄴ. ㉠~㉣ 중 ㉢이 손상되면 언어를 이해할 수 없어도 말을 할 수 있다.
- ㄷ. 단어를 듣고 따라 말할 때 활성화되는 대뇌의 영역을 순서대로 나열하면 ㉡ → ㉢ → ㉣ → ㉠이다.

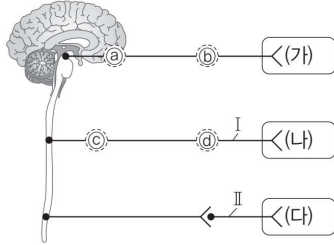
26. 다음은 사람의 신경계에 대한 학생 A~C의 대화 내용이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고르면?

[24068-0304]

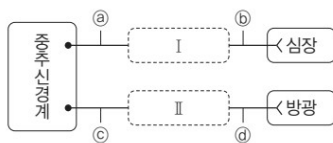
27. 그림은 중추 신경계로부터 자율 신경을 통해 기관 (가)~(다)에 연결된 경로를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 눈, 방광, 소장, 소장 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡ 중 하나에만 신경절이 있고, ㉢와 ㉣ 중 하나에만 신경절이 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [24068-0270]

- <보 기>
- ㄱ. (다)는 방광이다.
 - ㄴ. ㉠에 신경절이 있다.
 - ㄷ. I 과 II 의 축삭 돌기 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 같다.

28. 그림은 중추 신경계로부터 말초 신경을 통해 방광과 심장에 연결된 경로를, 표는 뉴런 ㉠과 ㉡에 각각 역치 이상의 자극을 주었을 때 나타나는 심장과 방광의 반응을 나타낸 것이다. ㉠~㉣는 각각 서로 다른 뉴런이다. I 과 II 각각에 하나의 신경절이 있고, ㉡와 ㉢의 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 서로 같다. ㉣은 '촉진됨'과 '억제됨' 중 하나이다.

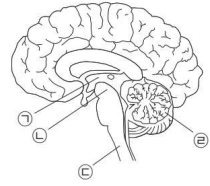


기관	반응
심장	심장 박동 ㉠
방광	이완됨

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [24068-0229]

- <보 기>
- ㄱ. ㉣은 '억제됨'이다.
 - ㄴ. ㉢의 길이는 ㉡의 길이보다 짧다.
 - ㄷ. ㉡와 ㉢의 신경 세포체는 같은 기관에 존재한다.

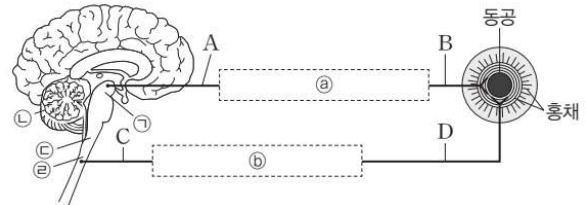
29. 그림은 중추 신경계의 구조를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 간뇌, 소뇌, 연수, 중간뇌를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [24068-0260]

- <보 기>
- ㄱ. ㉣은 체온 조절의 중추이다.
 - ㄴ. ㉠과 ㉢은 모두 몸의 평형(균형) 유지에 관여한다.
 - ㄷ. ㉡은 뇌줄기에 속한다.

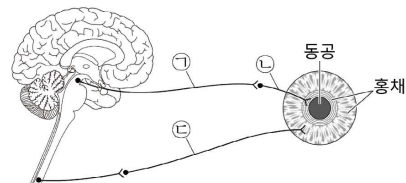
30. 그림은 사람의 중추 신경계와 홍채가 자율 신경으로 연결된 경로를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 소뇌, 연수, 척수, 중간뇌를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡에는 각각 하나의 신경절이 있다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [24068-0069]

- ① ㉠과 ㉡은 모두 뇌줄기에 속한다.
- ② ㉠은 좌우 2개의 반구로 나누어져 있다.
- ③ ㉢은 배변·배뇨 반사의 중추이다.
- ④ B의 활동 전위 발생 빈도가 증가하면 동공이 커진다.
- ⑤ C의 길이는 D의 길이보다 짧다.

31. 그림은 사람의 중추 신경계와 홍채가 자율 신경으로 연결된 경로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [230308]

- <보 기>
- ㄱ. ㉠의 신경 세포체는 뇌줄기에 있다.
 - ㄴ. ㉠과 ㉡의 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 같다.
 - ㄷ. ㉢의 활동 전위 발생 빈도가 증가하면 동공이 작아진다.

32. 표 (가)는 사람 신경의 3가지 특징을, (나)는 (가)의 특징 중 방광에 연결된 신경 A~C가 갖는 특징의 개수를 나타낸 것이다. A~C는 감각 신경, 교감 신경, 부교감 신경을 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	구분	특징의 개수
○원심성 신경이다. ○자율 신경계에 속한다. ○신경절 이후 뉴런의 말단에서 노르에피네프린이 분비된다.	A	0
	B	㉠
	C	3

(가)

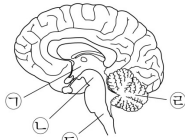
(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [230408]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 1이다.
- ㄴ. A는 말초 신경계에 속한다.
- ㄷ. C의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체는 척수에 있다.

33. 그림은 중추 신경계의 구조를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 간뇌, 소뇌, 연수, 중간뇌를 순서 없이 나타낸 것이다.

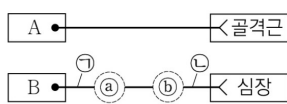


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [240610]

<보 기>

- ㄱ. ㉠에 시상 하부가 있다.
- ㄴ. ㉠과 ㉣은 모두 뇌줄기에 속한다.
- ㄷ. ㉢은 호흡 운동을 조절한다.

34. 그림은 중추 신경계에 속한 A와 B로부터 다리 골격근과 심장에 연결된 말초 신경을 나타낸 것이다. A와 B는 연수와 척수를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡ 중 한 곳에 신경절이 있다.

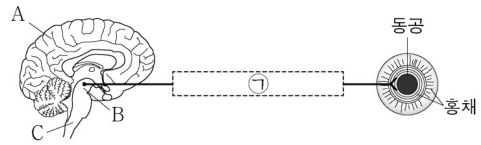


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [240610]

<보 기>

- ㄱ. A는 척수이다.
- ㄴ. ㉠에 신경절이 있다.
- ㄷ. ㉠과 ㉡의 말단에서 모두 아세틸콜린이 분비된다.

35. 그림은 동공의 크기 조절에 관여하는 자율 신경 X가 중추 신경계에 연결된 경로를 나타낸 것이다. A~C는 대뇌, 연수, 중간뇌를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠에 하나의 신경절이 있다.

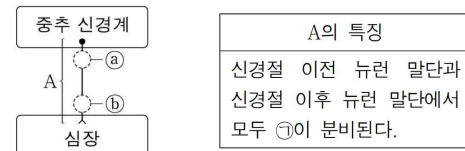


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [240905]

<보 기>

- ㄱ. X는 신경절 이전 뉴런이 신경절 이후 뉴런보다 짧다.
- ㄴ. A의 겉질은 회색질이다.
- ㄷ. B와 C는 모두 뇌줄기에 속한다.

36. 그림은 중추 신경계와 심장을 연결하는 자율 신경 A를, 표는 A의 특징을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡ 중 하나에 신경절이 있고, ㉢은 노르에피네프린과 아세틸콜린 중 하나이다.



A의 특징
신경절 이전 뉴런 말단과 신경절 이후 뉴런 말단에서 모두 ㉢이 분비된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [231007]

<보 기>

- ㄱ. ㉠에 신경절이 있다.
- ㄴ. ㉢은 노르에피네프린이다.
- ㄷ. A에서 활동 전위 발생 빈도가 증가하면 심장 박동 속도가 감소한다.

37. 그림은 사람의 중추 신경계에 속한 (가)와 (나)로부터 말초 신경을 통해 방광, A, B에 연결된 경로를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 연수와 척수를 순서 없이 나타낸 것이고, A와 B는 다리 골격근과 심장을 순서 없이 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [250506]

<보 기>

- ㄱ. B는 다리 골격근이다.
- ㄴ. (나)는 뇌줄기에 속한다.
- ㄷ. ㉠과 ㉡의 말단에서 아세틸콜린이 분비된다.

38. 다음은 자율 신경 A에 의한 심장 박동 조절 실험이다.

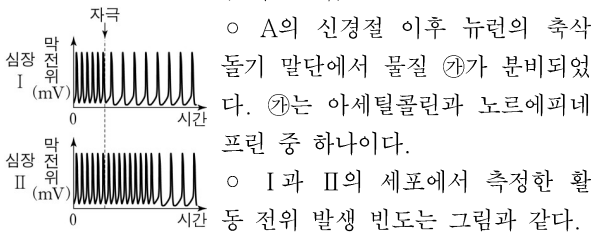
[실험 과정]

(가) 같은 종의 동물로부터 심장 I과 II를 준비하고, II에서만 자율 신경을 제거한다.

(나) I과 II를 각각 생리식염수가 담긴 용기 ㉠과 ㉡에 넣고, ㉠에서 ㉡으로 용액이 흐르도록 두 용기를 연결한다.

(다) I에 연결된 A에 자극을 주고 I과 II의 세포에서 활동 전위 발생 빈도를 측정한다. A는 교감 신경과 부교감 신경 중 하나이다.

[실험 결과]



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [230913]

<보 기>

- ㄱ. A는 말초 신경계에 속한다.
- ㄴ. ㉢은 노르에피네프린이다.
- ㄷ. (나)의 ㉡에 아세틸콜린을 처리하면 II의 세포에서 활동 전위 발생 빈도가 증가한다.

1	ㄱㄷ	2	ㄴㄷ	3	ㄱㄴ	4	ㄱㄴㄷ
5	ㄱㄴ	6	ㄱ	7	ㄱㄷ	8	ㄱㄴㄷ
9	ㄷ	10	ㄱㄷ	11	ㄱㄷ	12	ㄱㄴㄷ
13	ㄱㄴㄷ	14	ㄴ	15	ㄱㄴ	16	ㄱ
17	ㄱㄴ	18	ㄷ	19	ㄱㄴ	20	ㄴㄷ
21	ㄱㄷ	22	ㄱ	23	ㄱㄴㄷ	24	ㄱㄷ
25	ㄴㄷ	26	ㄷ	27	ㄱ	28	ㄱㄴ
29	ㄱㄴㄷ	30	㉠	31	ㄱㄴ	32	ㄴㄷ
33	ㄱㄷ	34	ㄱㄴㄷ	35	ㄴㄷ	36	ㄷ
37	ㄴㄷ	38	ㄱ				

33. 뇌 - 대뇌, 소뇌, 간뇌 = 뇌줄기