

## 신경조절과 운동

### 오늘의 주제

#### 운동생리학

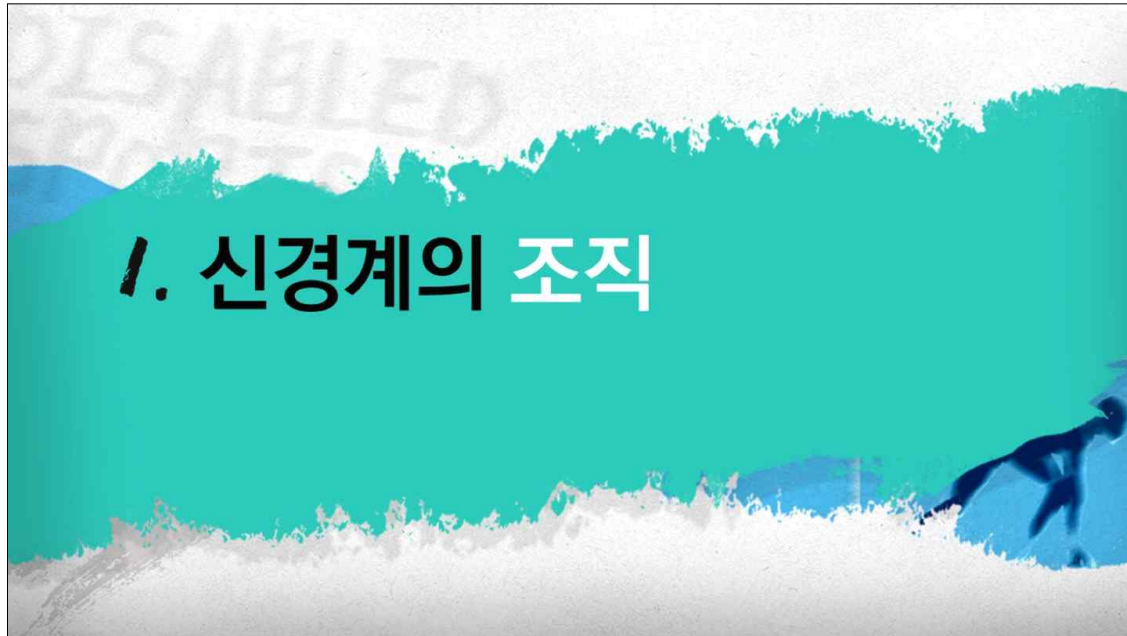
#### 오늘의 주제

#### 학습목차

- ① 신경계의 조직
- ② 신경계의 구성
- ③ 활동전위와 신경전달
- ④ 고유수용기

Memo

## 본 학습 | 1. 신경계의 조직



### 운동생리학

#### 1. 신경계의 조직

##### 1 신경계의 정의

- ▶ 인체에 외부적, 내부적 환경 상황을 인지/반응
- ▶ 자극은 중추신경계로 전송
- ▶ 전송된 자극은 중추신경계에서 통합하여 반응
- ▶ 근수축 운동도 신경계의 지배

Memo

## 본 학습 | 1. 신경계의 조직

### 운동생리학

#### 1. 신경계의 조직

#### 2 뉴런의 자극 전달

##### 1) 감각신경

▷ 외부로부터의 자극을 감수하고 전달

##### 2) 연합신경

▷ 뉴런 간의 자극을 전달

##### 3) 중추신경

▷ 중추신경계로부터 자극을 작용기(근육 등)에 전달

### 운동생리학

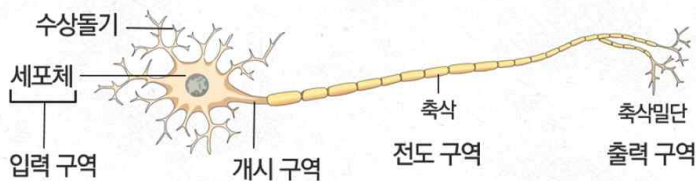
#### 1. 신경계의 조직

#### 3 뉴런의 구조

##### 1) 수상돌기, 세포체, 축삭 등

##### 2) 축삭: 미엘린 수초에 따라 유수 신경과 무수 신경

##### 3) 랑비에 결절: 도약 전도(신속한 전달)



Memo

## 본 학습 | 1. 신경계의 조직

## 운동생리학

### 1. 신경계의 조직

#### 4 신경연접부

1) 두 개의 뉴런 접합 틈으로 신경 전달물질이 자극전달

2) 흥분성 전달물질

▶ 노르에피네프린, 도파민 등

3) 억제성 전달물질

▶ GABA 등

시냅스전 신경세포, 축삭돌기, 시냅스 단추, 활동전위, 시냅스, 시냅스후 신경세포, 시냅스 간극, 신경전달물질, Na<sup>+</sup>, 시냅스후 막, 시냅스 말단, 새로운 활동전위, 이온채널

① 활동전위의 도착

② 시냅스 소포와 시냅스전 신경세포막과의 융합

③ 시냅스 간극으로 신경전달물질의 방출

④ 신경전달물질 수용체와의 결합 및 신경전도의 개시

## 운동생리학

### 1. 신경계의 조직

#### 5 반사궁

1) 특정한 반사에 관여하는 신경 경로

```
graph LR; A[감각수용기 (흥분)] --> B[구심성 신경경로]; B --> C[반사중추]; C --> D[원심성 신경경로]; D --> E[효과기 도달];
```

Memo

## 본 학습 | 1. 신경계의 조직

### 운동생리학

#### 1. 신경계의 조직

#### 5 반사궁

##### 2) 척수반사

- ▶ 척추에 있는 반사중추에 의해서 일어나는 반사
  - 신전반사 (stretch reflex)
  - 굴곡반사 (flexor reflex)
  - 교차신전반사 (cross extension reflex)

### 운동생리학

#### 1. 신경계의 조직

#### 5 반사궁

##### 3) 신전반사

- ▶ 외부자극에 의해 신장 - 근방추가 자극을 받아 구심성 신경자극을 척수로 전달
- ▶ 근육 지배 뉴런을 흥분시켜 신장된 근육 수축
- ▶ 대표적으로 **슬개건 신전반사**

Memo

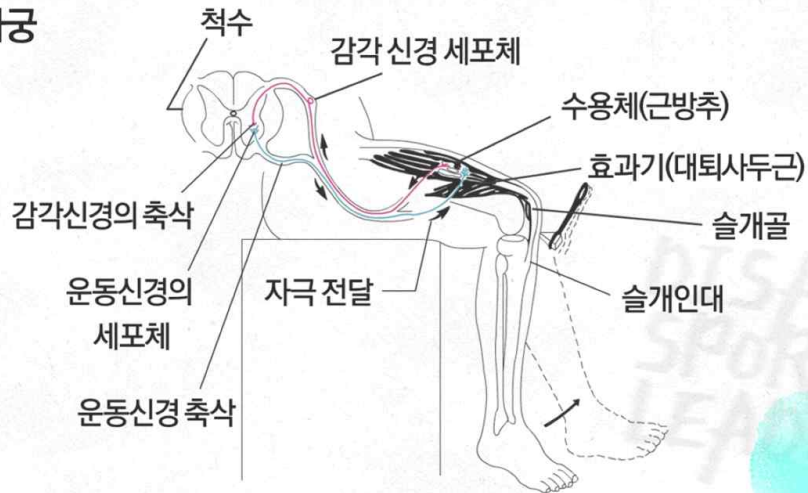


## 본 학습 | 1. 신경계의 조직

### 운동생리학

#### 1. 신경계의 조직

##### 5 반사궁



### 운동생리학

#### 1. 신경계의 조직

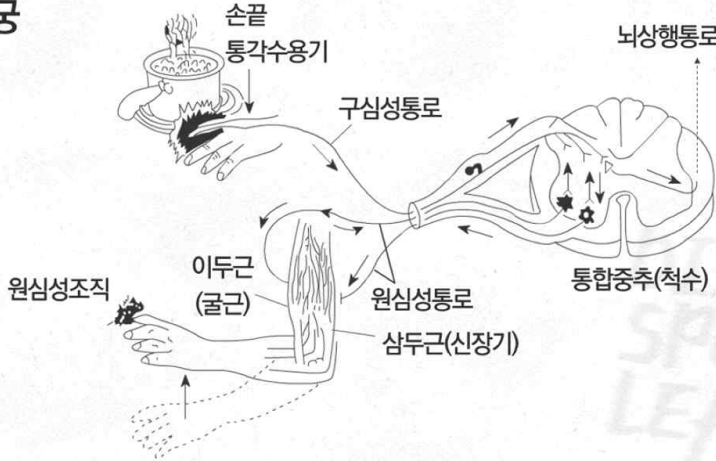
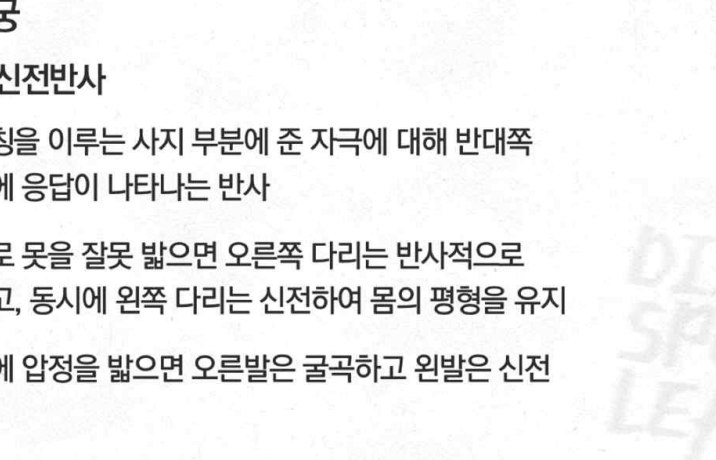
##### 5 반사궁

##### 4) 굴곡반사

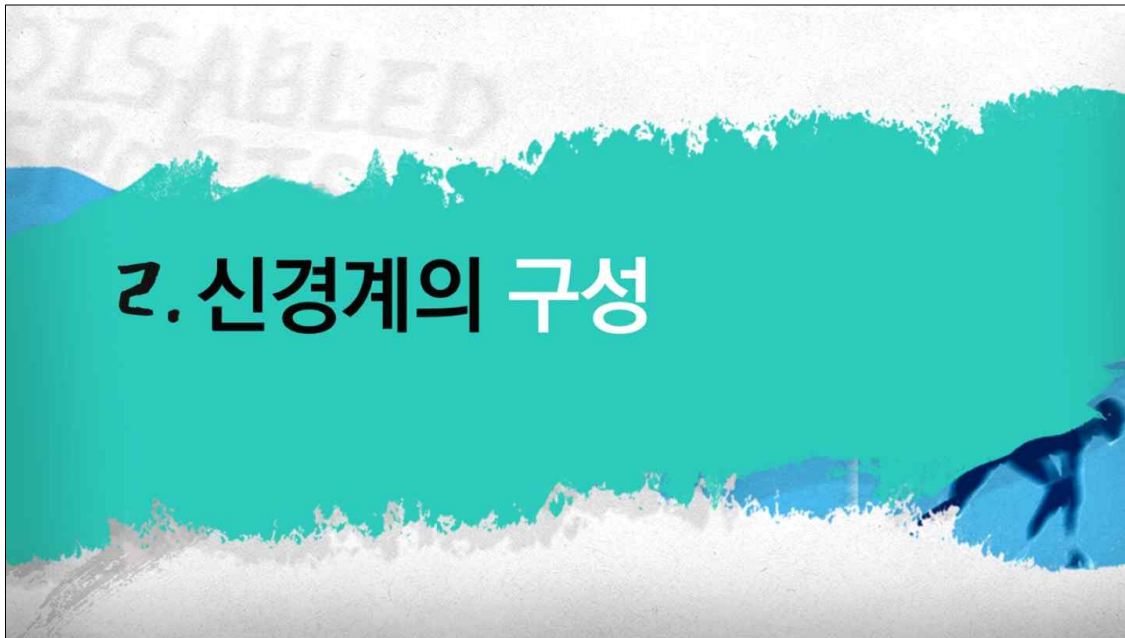
- ▶ 손과 발에 강한 자극을 주었을 때
- ▶ 자극을 피하기 위해 손과 발을 구부리는 반사작용
- ▶ 손 끝에 가시에 찔리면 급하게 구부리는 동작 등
- ▶ 자극이 강해지면 반사는 반대쪽 손발에도 확대됨

Memo

## 본 학습 | 1. 신경계의 조직

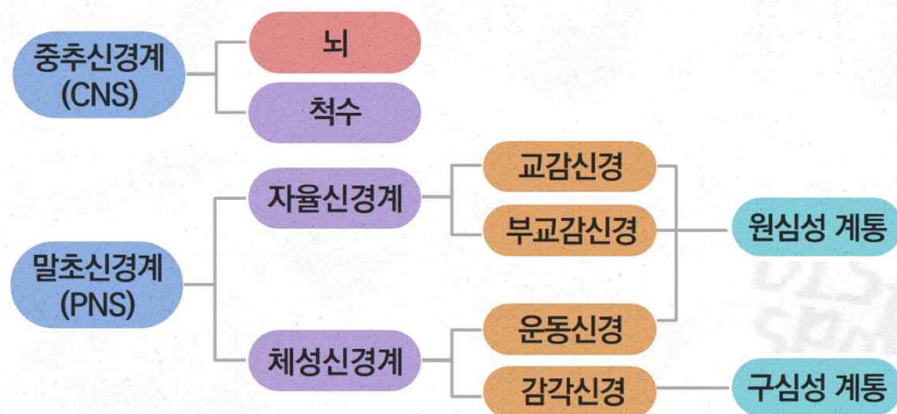
<p><b>운동생리학</b></p> <p>1. 신경계의 조직</p> <p><b>5 반사궁</b></p>	
<p><b>운동생리학</b></p> <p>1. 신경계의 조직</p> <p><b>5 반사궁</b></p> <p>5) 교차신전반사</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 좌우대칭을 이루는 사지 부분에 준 자극에 대해 반대쪽 효과기에 응답이 나타나는 반사</li> <li>▶ 오른발로 못을 잘못 밟으면 오른쪽 다리는 반사적으로 수축하고, 동시에 왼쪽 다리는 신전하여 몸의 평형을 유지</li> <li>▶ 오른발에 압정을 밟으면 오른발은 굴곡하고 왼발은 신전</li> </ul>	
<p>Memo</p>	

## 본 학습 | 2. 신경계의 구성



### 운동생리학

#### 2. 신경계의 구성



Memo



## 본 학습 | 2. 신경계의 구성

### 운동생리학

#### 2. 신경계의 구성

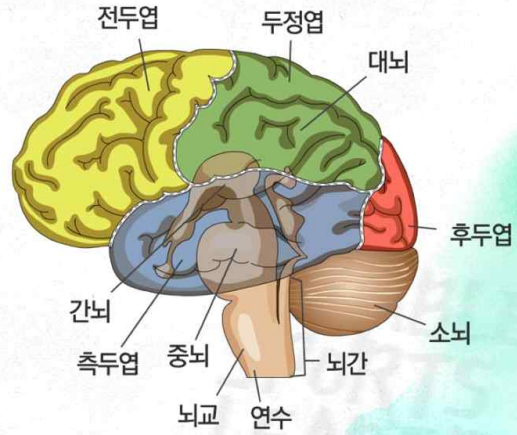
##### 1 중추신경계의 구성 (1/4)

1) 뇌, 척수

2) 뇌의 구성: 대뇌, 간뇌, 소뇌, 뇌간

3) 뇌의 무게: 성인 약 1.3kg

- ▶ 출생 전 ~ 유아기 세포분열로 뇌세포 증가,  
그 후에는 크기만 증가함



### 운동생리학

#### 2. 신경계의 구성

##### 1 중추신경계의 구성 (2/4)

4) 대뇌: 전두엽, 후두엽, 두정엽, 측두엽으로 구성

- ▶ 수의적 근육 운동, 감각기관의 감각, 기억, 추리, 사고,  
의지 등

5) 소뇌

- ▶ 평행유지와 자세조정, 신체활동을 정교하게 만들

Memo

## 본 학습 | 2. 신경계의 구성

### 운동생리학

#### 2. 신경계의 구성

##### 1 중추신경계의 구성 (3/4)

###### 6) 간뇌

- ▶ 체온, 혈당량 조절, 물질대사조절 기능 담당

###### 7) 연수

- ▶ 소화운동, 심장박동, 호흡운동 등 생명유지의 기능

### 운동생리학

#### 2. 신경계의 구성

##### 1 중추신경계의 구성 (4/4)

###### 8) 척수

- ▶ 뇌와 척수신경의 연결통로

###### 9) 구심성 신경

- ▶ 말초의 감각정보를 뇌로 전달

###### 10) 원심성 신경

- ▶ 뇌의 정보를 운동신경(근육)으로 전달

Memo

## 본 학습 | 2. 신경계의 구성

	<div><b>운동생리학</b></div> <div><b>2. 신경계의 구성</b></div> <div><b>2 말초신경계 (1/2)</b></div> <div><b>1) 체성신경계</b></div> <div><div>▶ 감각신경<ul style="list-style-type: none"><li>구심성 신경, 피부, 감각기관, 골격근 등 정보를 중추신경계로 전달</li></ul></div><div>▶ 운동신경<ul style="list-style-type: none"><li>원심성 신경으로 골격근을 흥분시키는 신호를 전달</li></ul></div></div>
--	--

## 본 학습 | 2. 신경계의 구성

### 운동생리학

#### 2. 신경계의 구성

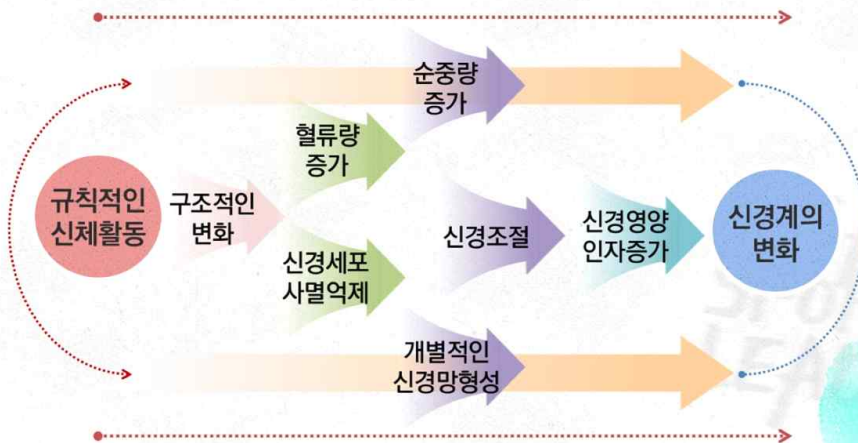
##### 3 운동이 신경계에 미치는 영향 (1/2)

- ▶ 신경세포의 생성과 재생을 유발, 신경세포의 사멸을 억제
- ▶ 신경계로 가는 혈류량, 산소와 영양분 공급 증가로 뇌기능 강화
- ▶ 순중량 증가: 치매 등의 퇴행성 뇌질환 지연
- ▶ 조정능력 등의 향상: 치매 등의 퇴행성 뇌질환 지연

### 운동생리학

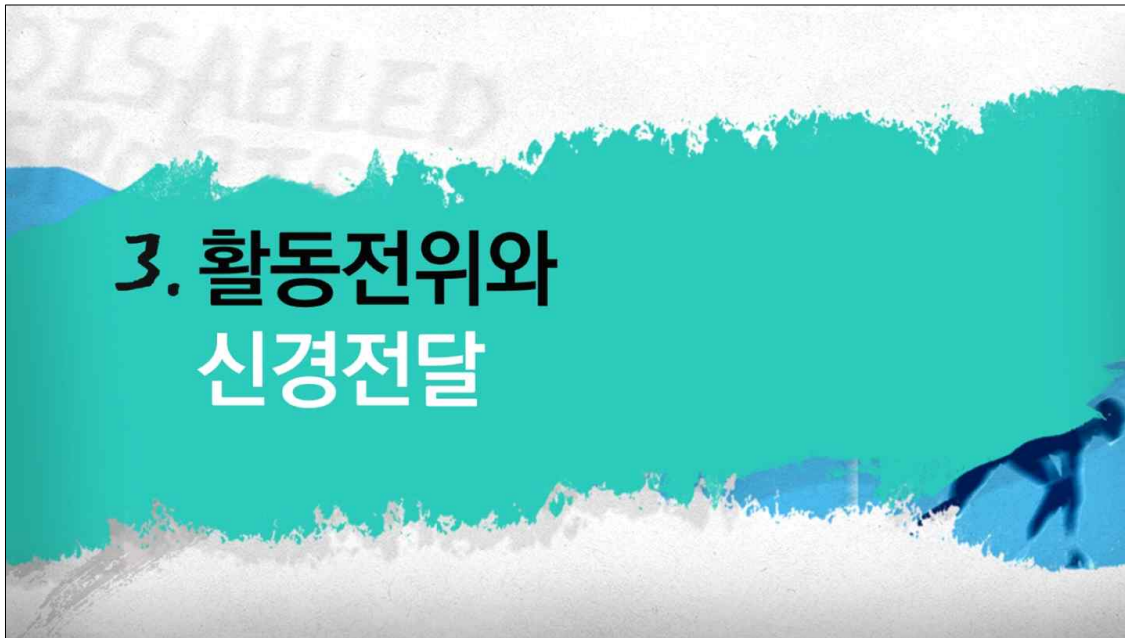
#### 2. 신경계의 구성

##### 3 운동이 신경계에 미치는 영향 (2/2)



Memo

## 본 학습 | 3. 활동전위와 신경전달



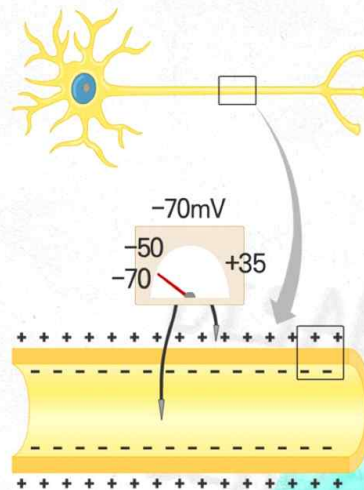
### 운동생리학

#### 3. 활동전위와 신경전달

##### 1 활동전위

###### 1) 안정 막전위

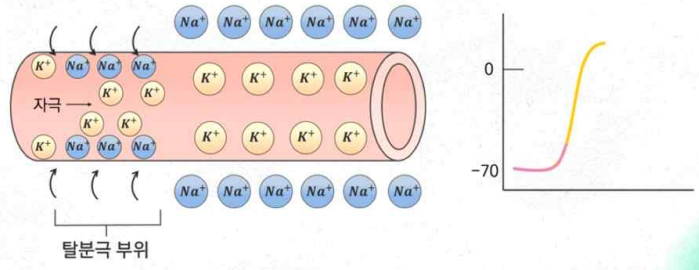
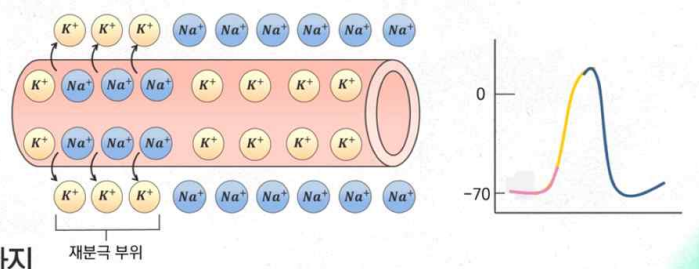
- ▶ 세포막을 중심으로 +, - 극이 서로 대치
- ▶ 내부 고농도의 K<sup>+</sup>, 외부 고농도의 Na<sup>+</sup>
- ▶ Na<sup>+</sup>-K<sup>+</sup> 펌프는 이온 불균형을 유지
- ▶ 세포내부는 -70mV의 상대적인



Memo



## 본 학습 | 3. 활동전위와 신경전달

<p><b>운동생리학</b></p> <p><b>3. 활동전위와 신경전달</b></p> <p><b>1 활동전위</b></p> <p><b>2) 탈분극</b></p> <p>▷ 신경자극 전달</p> <p>▷ 세포외액에 존재하는 많은 양의 나트륨이온이 유입</p> <p>▷ 양이온이 증가하여 세포내부의 전위차가 증가 (+30mV)</p>	
<p><b>운동생리학</b></p> <p><b>3. 활동전위와 신경전달</b></p> <p><b>1 활동전위</b></p> <p><b>3) 재분극</b></p> <p>▷ 막전위가 정점(30-40mV)까지 상승 후 나트륨이온의 유입 중단</p> <p>▷ 세포내에 있는 칼륨이온은 이온채널을 통해 유출</p> <p>▷ 안정시 막전위(-70mV)로 다시 회복하는 상태</p>	
<p>Memo</p>	

## 본 학습 | 3. 활동전위와 신경전달

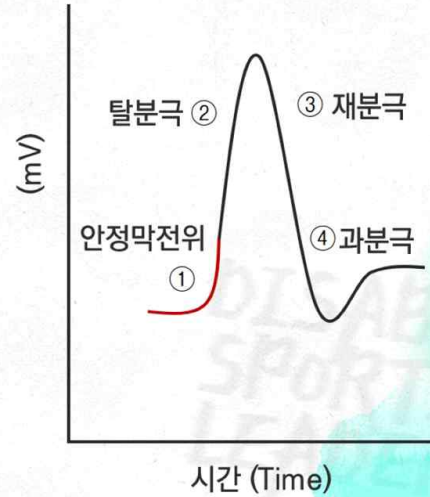
### 운동생리학

#### 3. 활동전위와 신경전달

##### 1 활동전위

##### 4) 과분극

- ▶ 안정시 막전위( $-70\text{mV}$ )보다 큰 음전하를 나타내는 현상
- ▶ 칼륨(+) 유출과 나트륨(-) 유입으로 발생



### 운동생리학

#### 3. 활동전위와 신경전달

##### 1 활동전위

##### 5) 실무율의 법칙 (all-or-none)

- ▶ 역치 미만의 자극은 탈분극을 일으키지 못함
- ▶ 역치 이상의 자극에서만 탈분극 발생
- ▶ 역치 이상의 자극에서도 진폭이 큰 활동전위는 발생 없음
  - 단일 근섬유나 단일 뉴런에서만 성립

Memo

## 본 학습 | 3. 활동전위와 신경전달

### 운동생리학

#### 3. 활동전위와 신경전달

#### 2 신경전달

##### 1) 활동전위의 전달

- ▶ 시냅스: 뉴런 → 뉴런으로 전달
- ▶ 근신경 연결: 뉴런 → 근육으로 전달

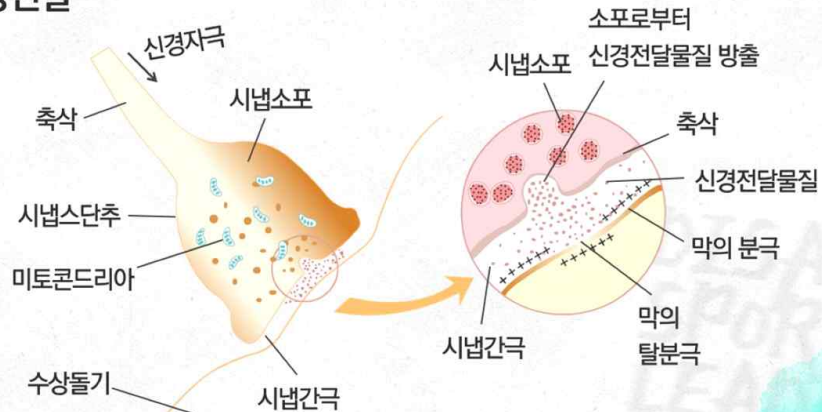
##### 2) 근신경 연결부

- ▶ 소포체에 저장된 신경전달 물질인 아세틸콜린을 분비하여 신경전달

### 운동생리학

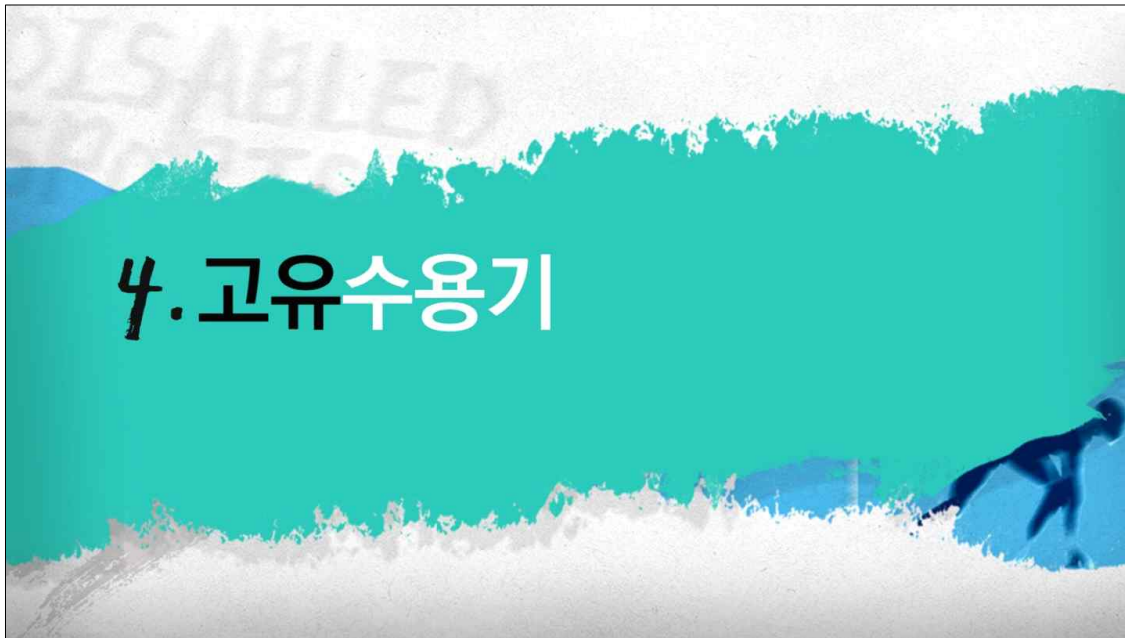
#### 3. 활동전위와 신경전달

#### 2 신경전달



Memo

## 본 학습 | 4. 고유수용기



### 운동생리학

#### 4. 고유수용기

##### 1 고유수용기의 특징

- ▶ 중추신경계로 근육, 건(힘줄), 인대와 관절의 감각을 전달
- ▶ 신체의 위치와 동작
- ▶ 근방추, 골기건기관, 관절수용기

Memo

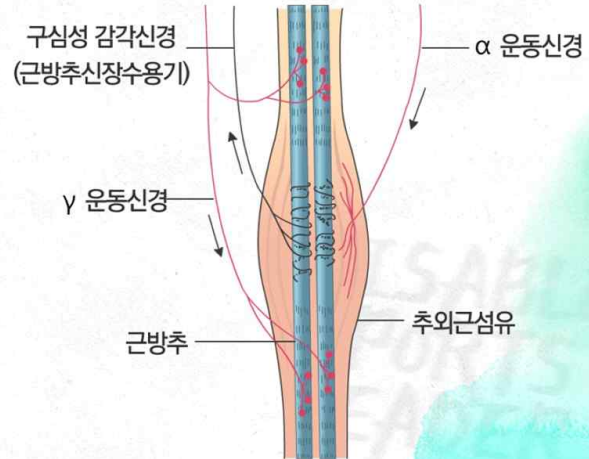
## 본 학습 | 4. 고유수용기

### 운동생리학

#### 4. 고유수용기

##### 2 근방추의 기능

- ▶ 스프링처럼 생긴 조직
- ▶ 근육의 길이와 신장 속도 정보 전달
- ▶ 신전반사 등을 발생

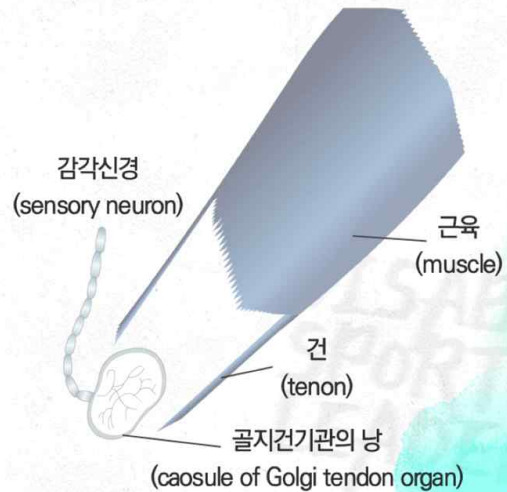


### 운동생리학

#### 4. 고유수용기

##### 3 골지건기관

- ▶ 장력을 감지하여 과도한 수축 억제
- ▶ 계단을 발가락으로만 잘못 밟았을 때 무릎이 굽혀지는 현상



Memo



## 마무리하기

	<div><b>운동생리학</b></div> <div><b>마무리하기</b></div> <div><b>1</b> 신경계의 조직</div> <div>뉴런은 수상돌기, 세포체, 축삭 등으로 구성되며, 수초에 유무에 따라 유수와 무수신경으로 구분됨</div> <div>반사에는 외부 자극과 반응에 따라 신전반사, 굴곡반사, 교차신전반사로 구분됨</div> <div>SUMMARY</div>
	<div><b>운동생리학</b></div> <div><b>마무리하기</b></div> <div><b>2</b> 신경계의 구성</div> <div>중추신경계는 뇌와 척수로 구성되며, 말초신경계는 뇌신경과 척수신경으로 구분됨</div> <div>운동은 신경계의 변화, 신경세포의 생성과 재생 유발, 신경계 혈류량 증가 등의 긍정적 효과를 일으킴</div> <div>SUMMARY</div>
Memo	

## 마무리하기

<p><b>운동생리학</b></p> <p><b>마무리하기</b></p> <p><b>3 활동전위와 신경전달</b></p> <p>활동전위는 안정 막전위, 탈분극, 재분극, 과분극의 과정을 거치며 실무율의 법칙이 적용됨</p> <p>신경전달은 시냅스와 근신경연접을 통해 이루어지며, 도약전도를 통해 빠르게 전도되기도 함</p> <p>SUMMARY</p>	
<p><b>운동생리학</b></p> <p><b>마무리하기</b></p> <p><b>4 고유수용기</b></p> <p>고유수용기는 중추신경계로 근육, 건(힘줄), 인대와 관절의 감각을 전달</p> <p>근방추는 근육의 길이와 신장 속도 정보를 전달하고, 골기건기관은 장력을 감지하여 과도한 수축을 억제함</p> <p>SUMMARY</p>	
Memo	

본 내용은 경기도청에서 제작한 것으로 저작권법에 보호를 받고 있어 무단으로 이용할 수 없습니다.