

# 지적 운동을 위한 넓고 얇은 지식

PILATES.BASIC.9  
대표 박영재

INTRO







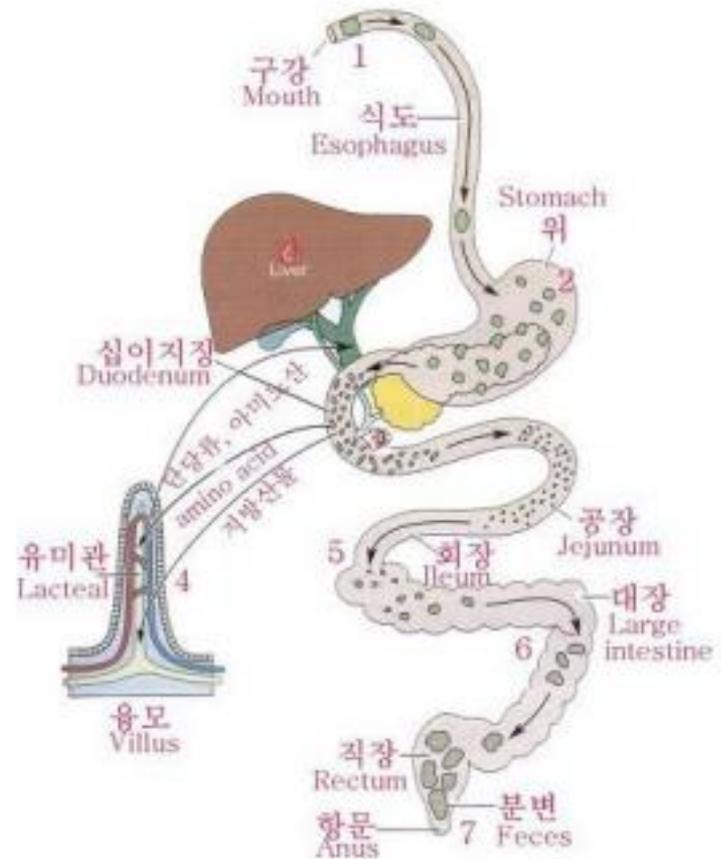
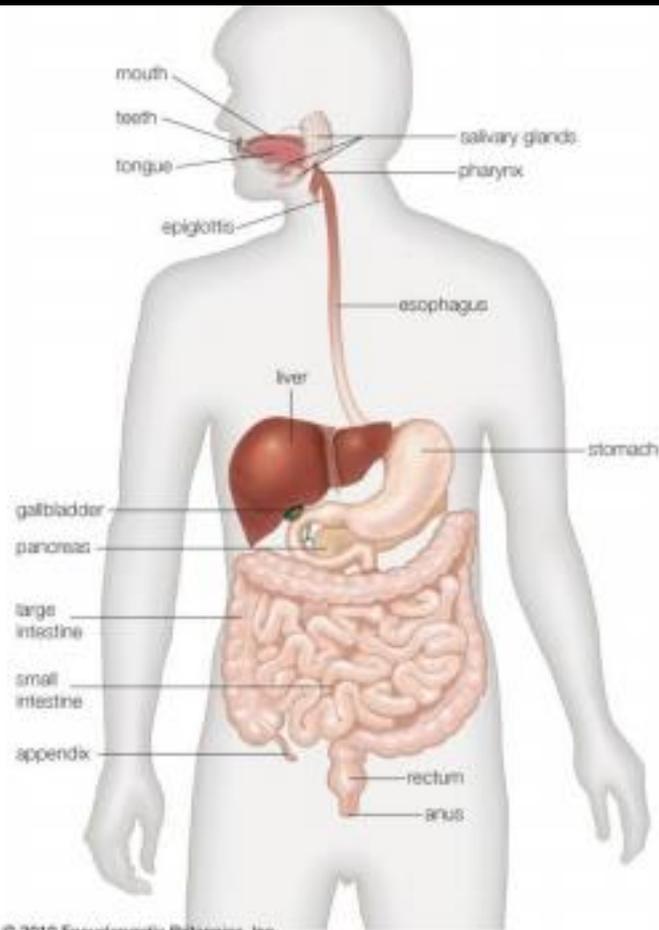


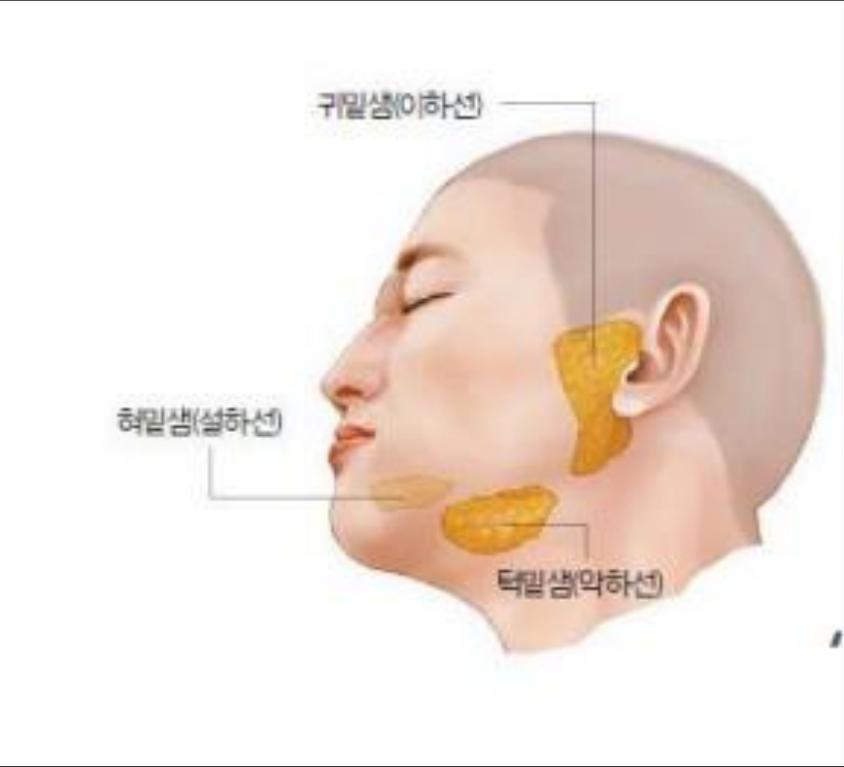
# 1. 영양(nutrition)

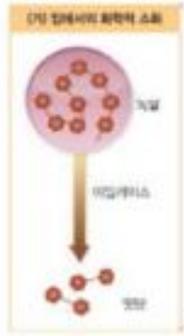




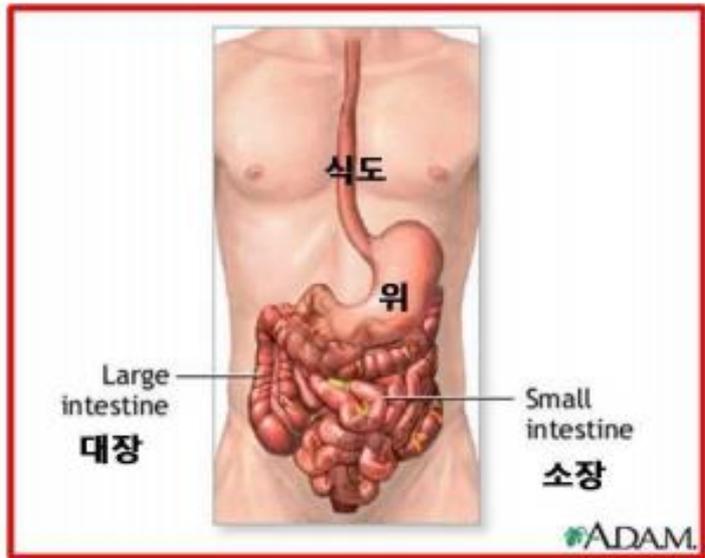
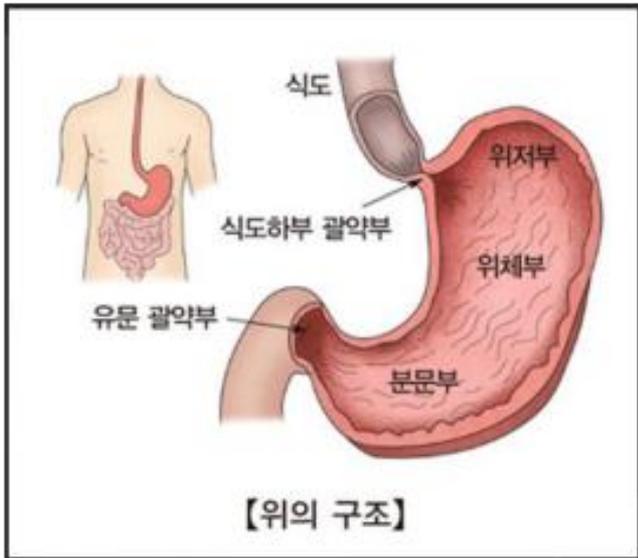




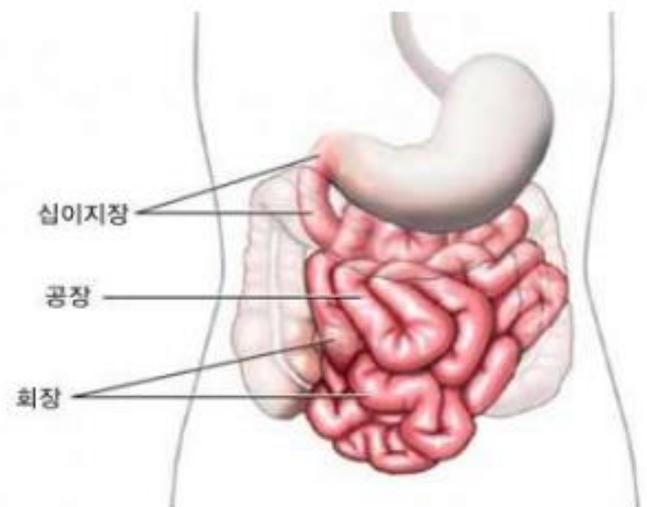
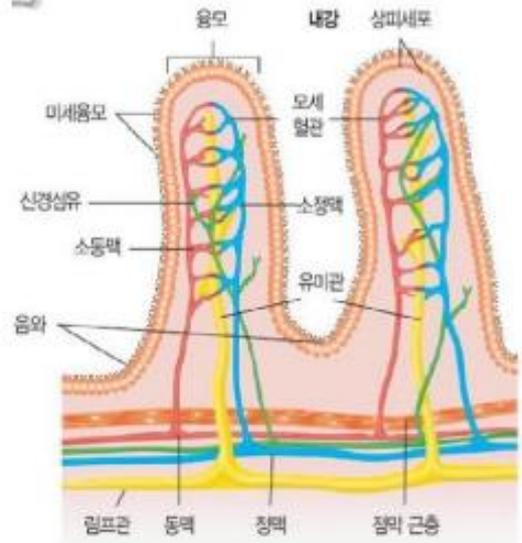


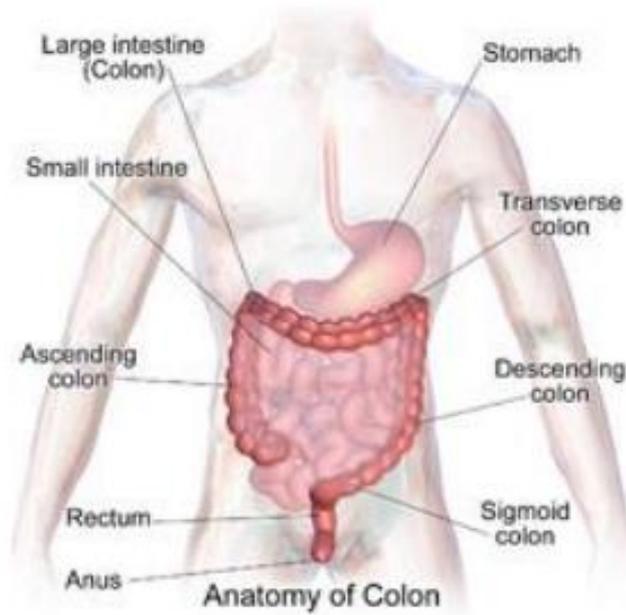
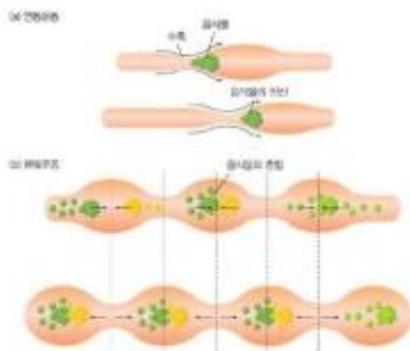
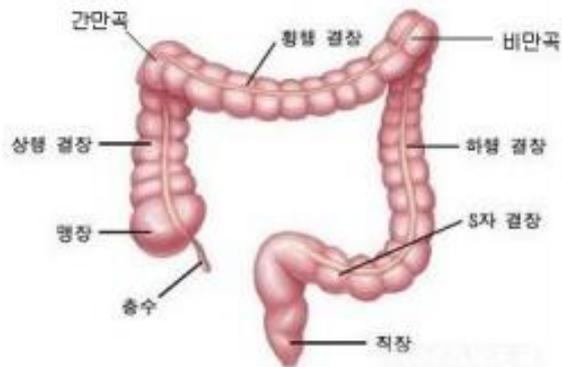


구강에서의 화학 소화



7







단당류

포도당

과당

갈락토오스

이당류

설탕

맥아당

유당

다당류

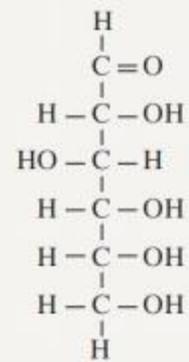
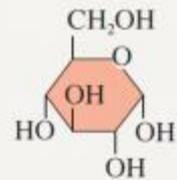
녹말

글리코겐

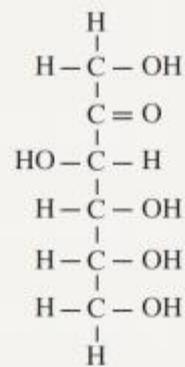
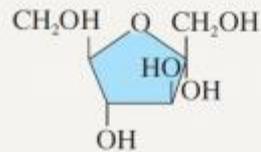
식이섬유소

그림 3-2 | 단당류의 구조

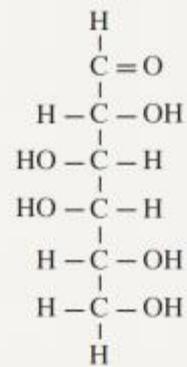
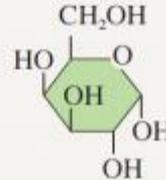
D-포도당



D-과당



D-갈락토오스



D-리보오스

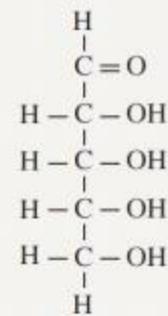
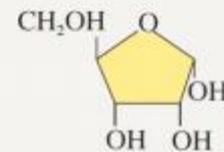
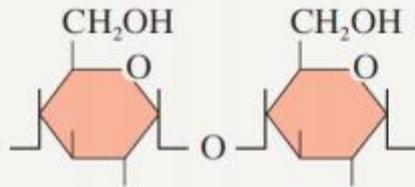
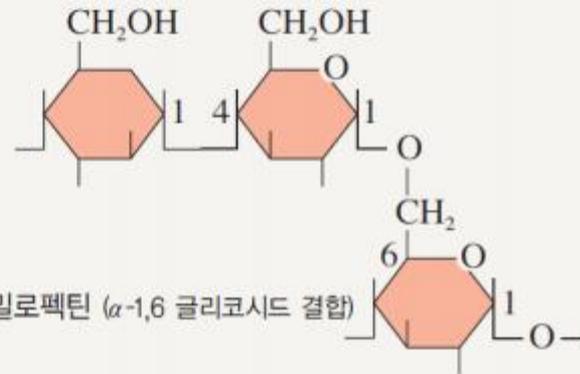


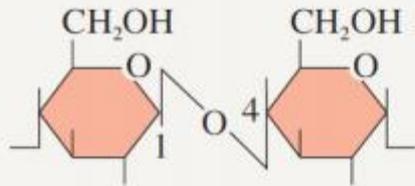
그림 3-3 | 다당류의 구조



아밀로오스 ( $\alpha$ -1,4 글리코시드 결합)



아밀로펙틴 ( $\alpha$ -1,6 글리코시드 결합)



식이섬유 ( $\beta$ -1,4 글리코시드 결합)

**표 3-1** 식이섬유의 분류와 기능

| 분류          | 종류                      | 주요 급원식품                      | 기능                                      |
|-------------|-------------------------|------------------------------|---|
| 가용성<br>식이섬유 | 펙틴, 검                   | 감귤류, 사과, 해조류                 | 위장 통과 지연<br>당 흡수속도 지연,<br>혈청콜레스테롤 농도 저하 |
|             | 헤미셀룰로오스 일부              | 바나나                          |   |
|             | 뮤실리지                    | 보리, 귀리, 두류                   |   |
| 불용성<br>식이섬유 | 셀룰로오스<br>헤미셀룰로오스<br>리그닌 | 모든 식물, 밀겨<br>통밀<br>호밀, 쌀, 채소 | 분변량 증가<br>장 통과속도 증가<br>포도당 흡수 지연        |

표 4-1 지질의 분류

| 분류   | 성분               | 종류                             |
|------|------------------|--------------------------------|
| 단순지질 | 글리세롤과 지방산의 결합체   | 중성지방, 밀랍                       |
| 복합지질 | 단순지질과 다른 성분의 결합체 | 인지질, 당지질, 지단백질                 |
| 유도지질 | 지질 분해산물          | 콜레스테롤, 피토스테롤, 글리세롤, 지방산, 비타민 D |

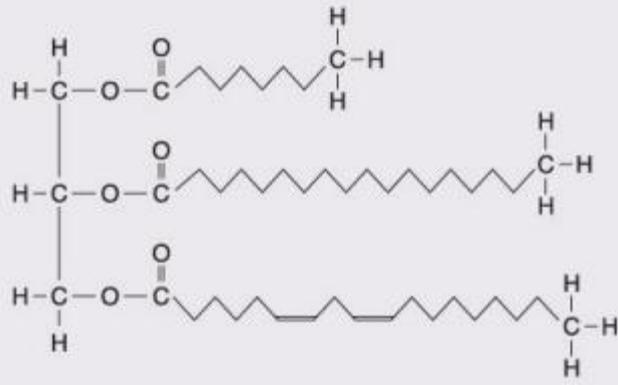


표 4-2 지방산의 분류

| 탄화수소 사슬의 길이에 따른 분류 |       | 탄화수소 사슬 내 이중결합의 수에 따른 분류 |      | 체내 합성 여부에 따른 분류 |                   |
|--------------------|-------|--------------------------|------|-----------------|-------------------|
| 지방산                | 탄소 수  | 지방산                      | 불포화도 | 지방산             | 체내 합성 여부          |
| 짧은사슬지방산            | <10   | 포화지방산                    | 0    | 비필수지방산          | 합성 가능             |
| 중간사슬지방산            | 10~14 | 단일불포화지방산                 | 1    | 조건적 필수지방산       | 합성 가능하나 불충분할 수 있음 |
| 긴사슬지방산             | ≥16   | 다가불포화지방산                 | ≥2   | 필수지방산           | 합성 불가능            |



그림 4-3 | 지단백질의 기본 구조

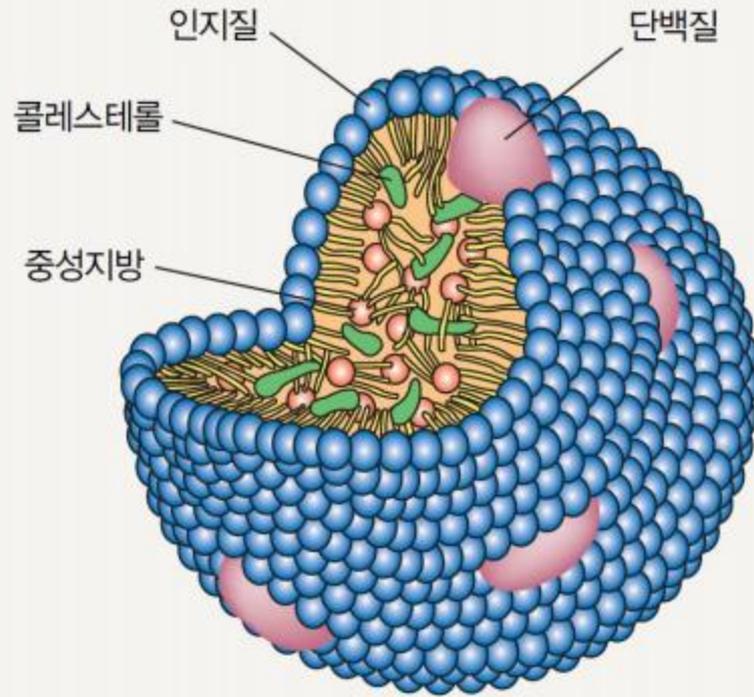


표 4-7 지단백질의 종류와 조성

| 지단백질                     | 지질 | 인지질 | 콜레스테롤 | 단백질 | 급원                   | 운반지         |
|--------------------------|----|-----|-------|-----|----------------------|-------------|
| 킬로미크론                    | 83 | 7   | 8     | 2   | 장 점막<br>(식이 지질)      | 저축지방조직과 간세포 |
| VLDL(pre- $\beta$ -지단백질) | 50 | 19  | 22    | 9   | 간과 장 점막<br>(체내 합성지질) | 대부분 세포      |
| LDL( $\beta$ -지단백질)      | 11 | 22  | 46    | 21  | 대부분 세포               | 간 제외한 세포    |
| HDL( $\alpha$ -지단백질)     | 8  | 22  | 20    | 50  | 말초조직세포               | 간세포         |

표 4-8 지단백질의 작용

| 지단백질  | 작용   |
|-------|--|
| 킬로미크론 | 장 점막에서 식이 지질을 각 조직, 특히 간·저축지방조직으로 운반, 지단백 리파아제가 지질을 가수분해하여 혈액의 킬로미크론을 깨끗하게 함 |
| VLDL  | 간과 장 점막에서 합성한 지질을 각 세포로 운반<br>각 조직세포에서 지단백 리파아제에 의해 깨끗하게 됨                   |
| LDL   | VLDL에서 많은 양의 지질이 제거되고 콜레스테롤과 단백질이 첨가되어 말단조직으로 운반함                            |
| HDL   | 말단조직의 콜레스테롤을 간으로 운반<br>HDL은 콜레스테롤을 담즙산으로 하여 배설을 촉진함                          |

표 4-13 한국인의 이상지질혈증(mg/dL) 진단 기준(2009년 개정)

| 총 콜레스테롤 |         | LDL-콜레스테롤 |         | HDL-콜레스테롤 |     | 중성지방 |         |
|---------|---------|-----------|---------|-----------|-----|------|---------|
| 높음      | ≥230    | 높음        | ≥150    | 낮음        | <40 | 높음   | ≥200    |
| 경계치     | 200~229 | 경계치       | 130~149 | 높음        | ≥60 | 경계치  | 150~199 |
| 정상      | <200    | 정상        | 100~129 |           |     | 정상   | <150    |
|         |         | 적정        | <100    |           |     |      |         |

표 4-14 혈중 콜레스테롤 농도에 미치는 지방산의 영향

| 지방산      |                                  | 영향                             |
|----------|----------------------------------|--------------------------------|
| 포화지방산    | C <sub>12</sub> ~C <sub>16</sub> | LDL-콜레스테롤 농도 증가                |
|          | C <sub>18</sub>                  | 콜레스테롤 농도에 무영향, 혈전 생성 촉진        |
| 단일불포화지방산 |                                  | 콜레스테롤 농도에 무영향, LDL-콜레스테롤 산화 억제 |
| 다가불포화지방산 | ω-6계 지방산                         | 콜레스테롤 농도 감소, 중성지방 농도 감소        |
|          | ω-3계 지방산                         | 콜레스테롤 농도 감소, 혈전 생성 억제          |

그림 5-8 | 단백질의 소화와 아미노산의 흡수

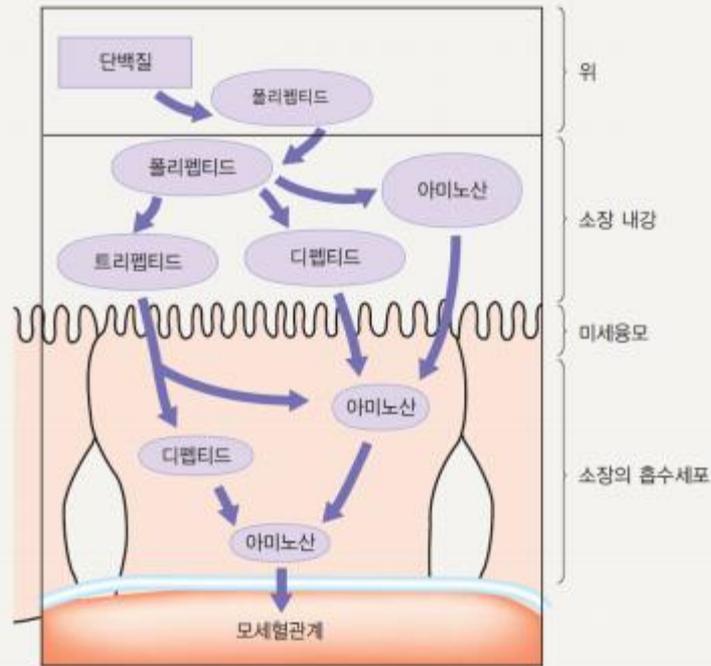
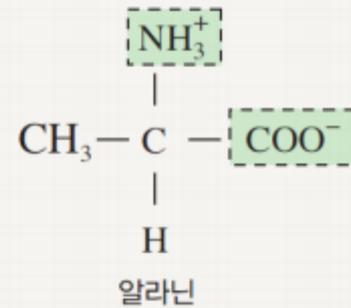
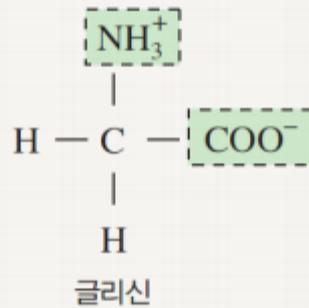
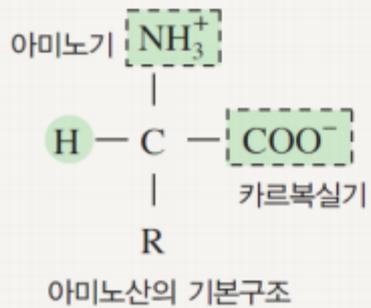


그림 5-3 | 아미노산의 구조



| 완전 단백질원 | 불완전단백질원 |
|---------|---------|
| 유청      | 채소      |
| 카제인     | 과일      |
| 우유      | 쌀       |
| 달걀      | 곡물      |
| 쇠고기     | 귀리      |
| 치즈      | 파스타     |
| 닭고기     | 땅콩(일부)  |
| 생선      | 빵       |
| 요구르트    | 해바라기씨   |
| 코타지 치즈  |         |
| 칠면조 고기  |         |

< 완전단백질과 불완전단백질 >

표 5-3 필수아미노산과 비필수아미노산

| 필수아미노산 | 비필수아미노산 |
|--------|---------|
| 아르기닌*  | 알라닌     |
| 히스티딘*  | 아스파라긴   |
| 이소류신   | 아스파르트산  |
| 류신     | 시스테인    |
| 리신     | 글루탐산**  |
| 메티오닌   | 글루타민**  |
| 페닐알라닌  | 글리신**   |
| 트레오닌   | 프롤린**   |
| 트립토판   | 티로신**   |
| 발린     | 세린      |

\* 아동기에서만 필수아미노산

\*\* 조건부 필수아미노산

## 2. 에너지대사 (energy metabolism)

| 주요영양소 |   | 영양소의 최소 단위 |   |            |
|-------|---|------------|---|------------|
| 탄수화물  | → | 포도당        | → | 에너지원 (ATP) |
| 지질    |   | 유리지방산      |   |            |
| 단백질   |   | 아미노산       |   |            |

| A                   | T          |    | P                  |
|---------------------|------------|----|--------------------|
| 아데노신<br>(Adenosine) | <u>Tri</u> |    | 인산염<br>(Phosphate) |
|                     | <u>Tri</u> | 3개 | <u>ATP</u>         |
|                     | Dual       | 2개 | <u>ADP</u>         |
|                     | Mono       | 1개 | AMP                |



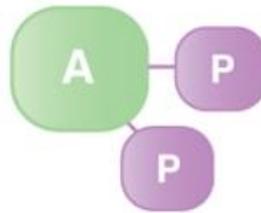
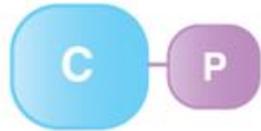




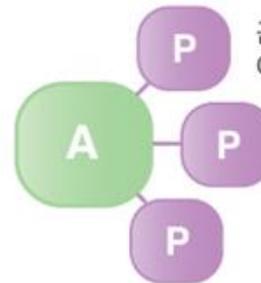


START-UP

크레아틴 인산 + 아데노신 2인산



크레아틴 + 아데노신 3인산



근수축 시 7.3kcal의  
에너지 배출

호기성  
해당작용

글리코겐

ADP + Pi

포도당

ATP

피루브산

산소 충분

ATP

$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

혐기성  
해당작용

글리코겐

ADP + Pi

포도당

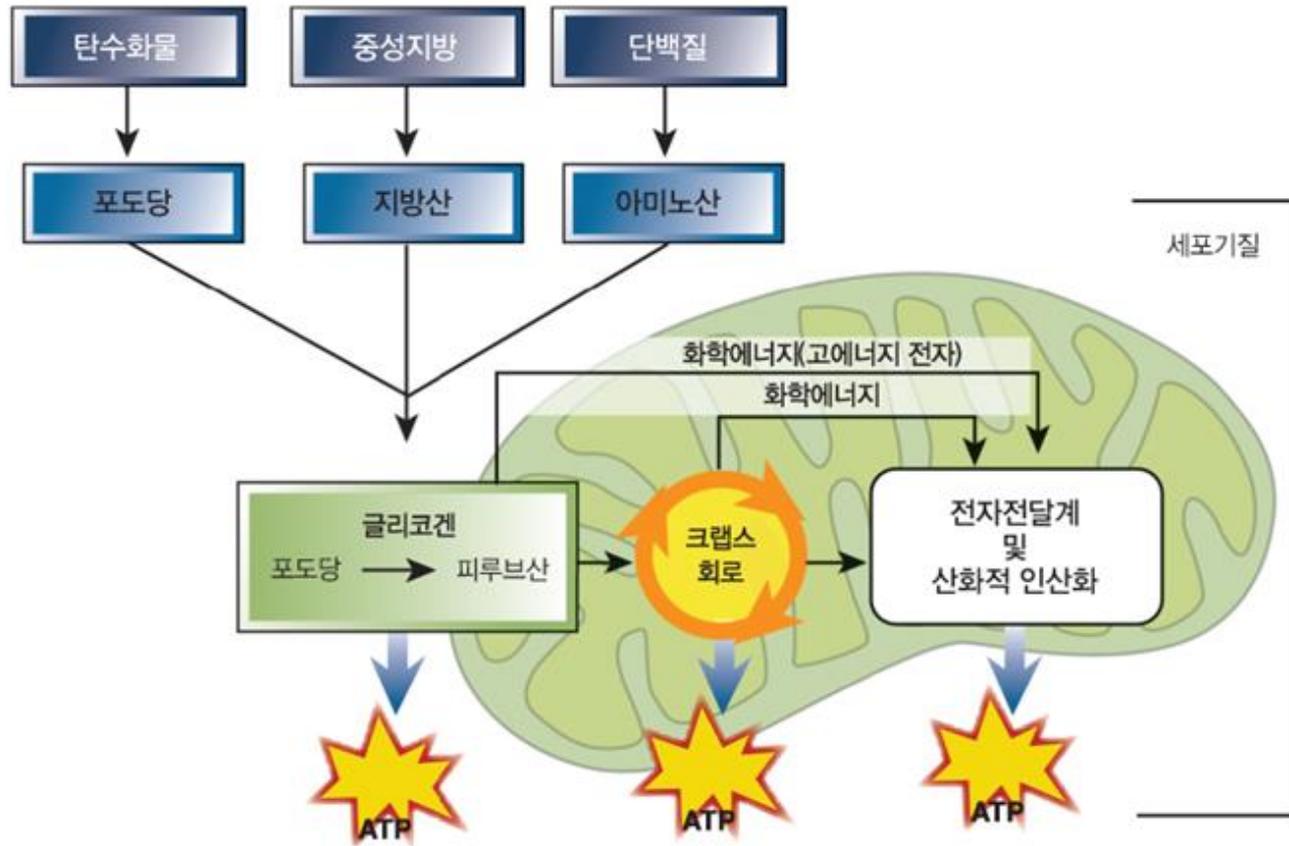
ATP

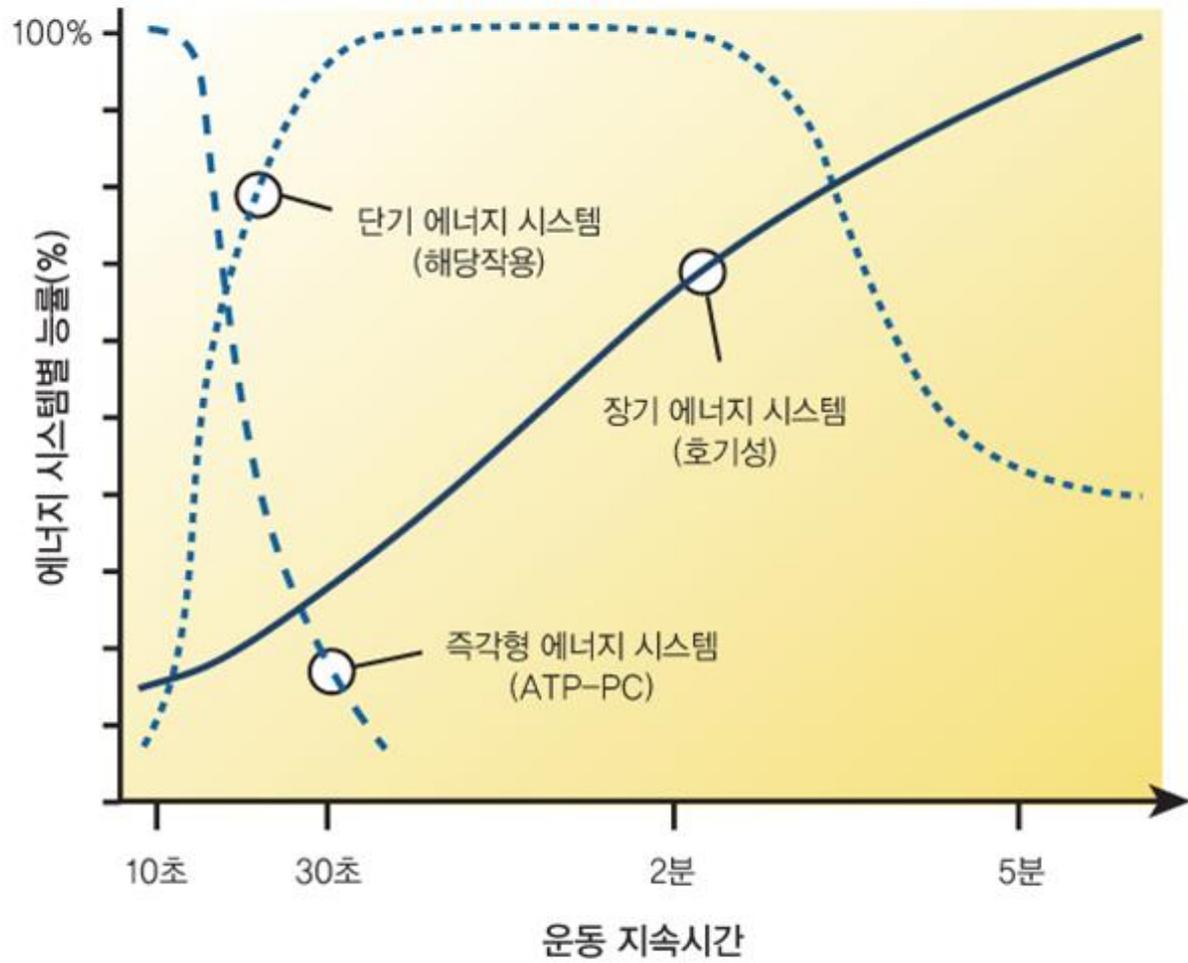
피루브산

산소 불충분

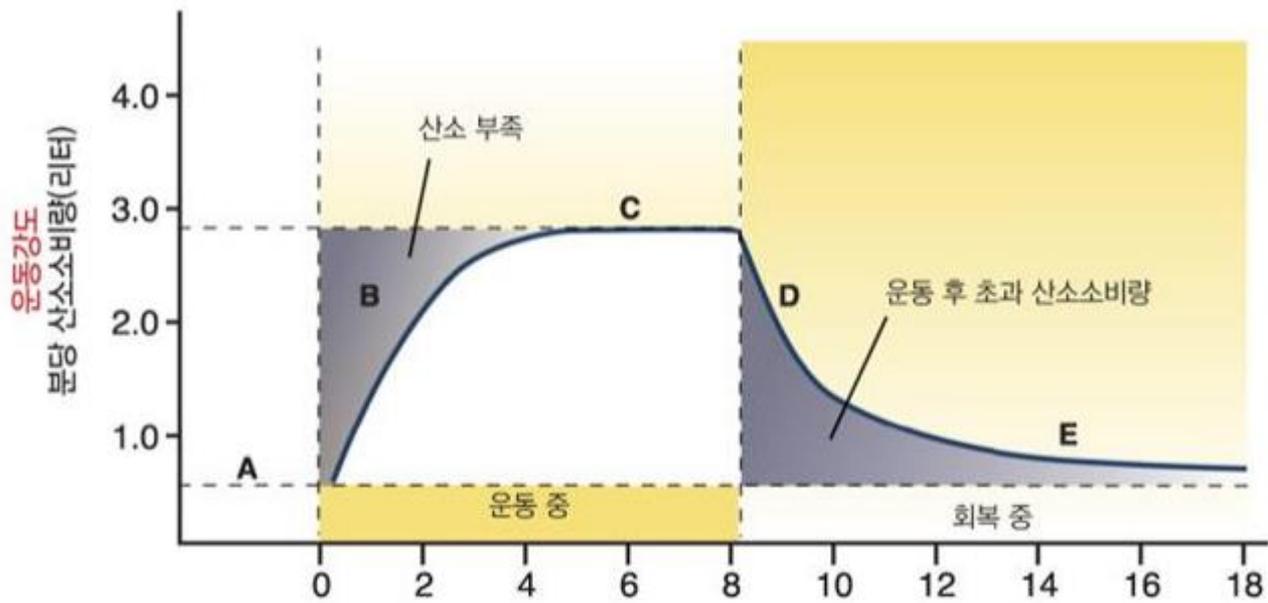
젖산

### 호기성 대사 과정









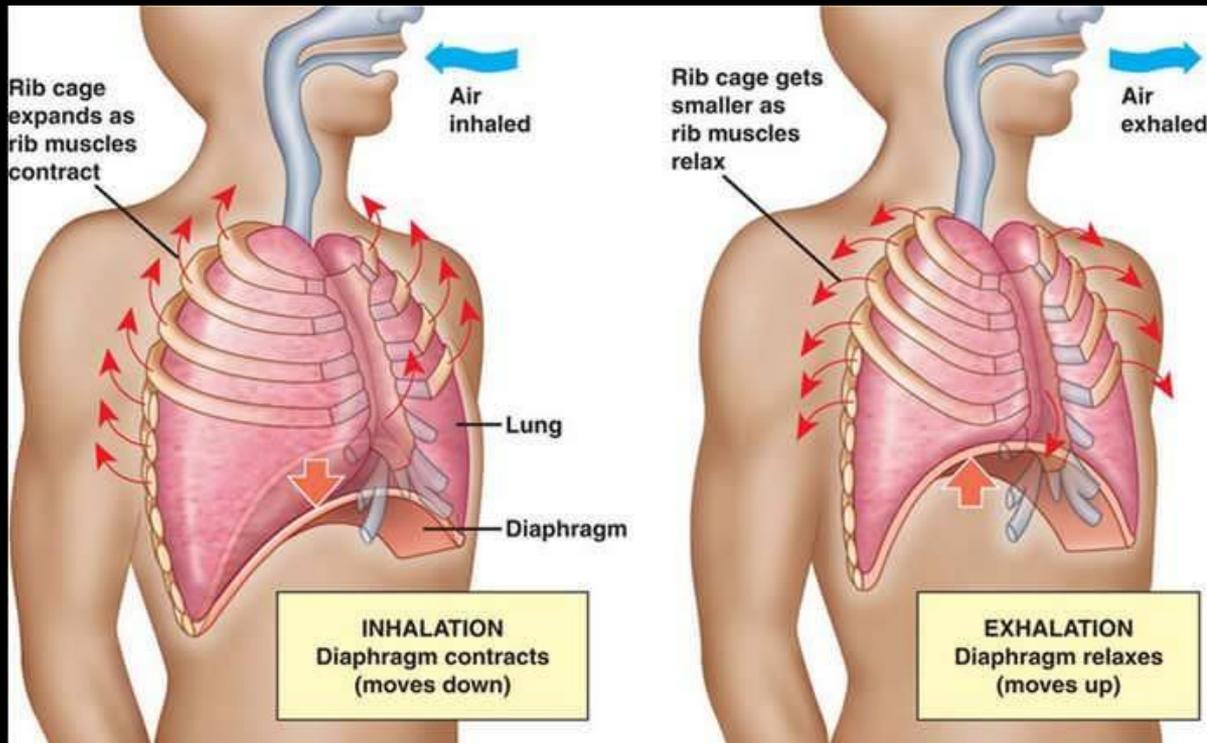
### 3. 심폐계 (Cardio-respiratory system))

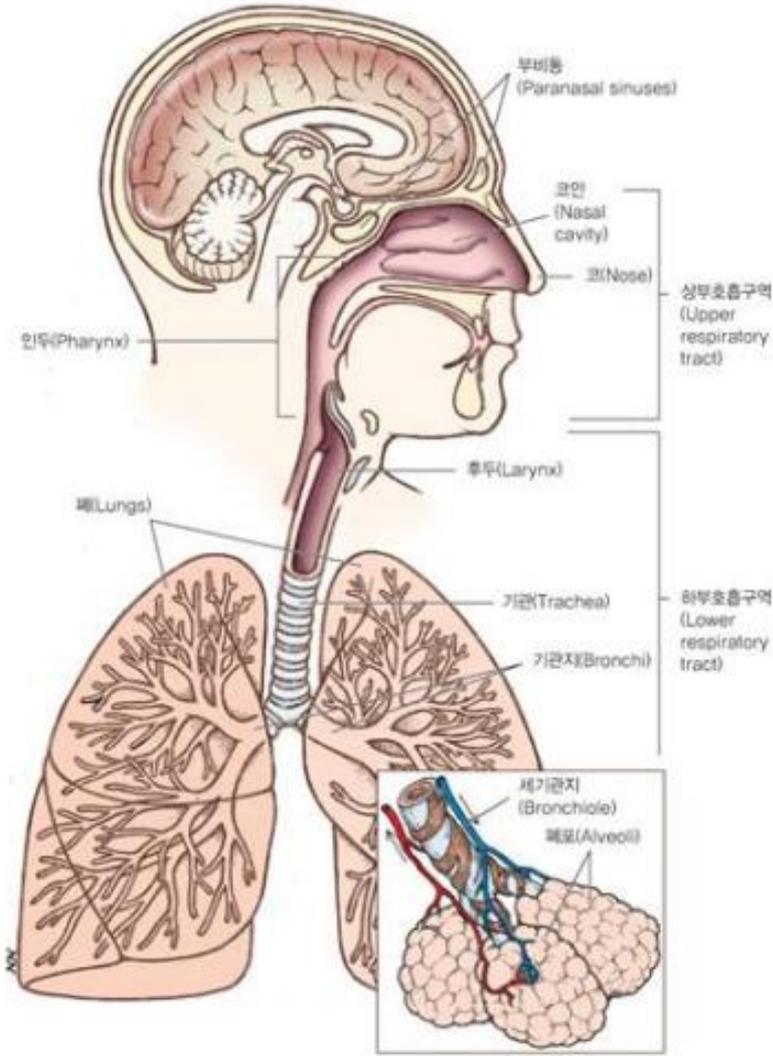
이름 : 황XX, 성별 : 여, 나이:27세

병력 : 2년 전 갑상선 암 수술로 오른쪽 승모근 라인 절제

주호소 : 숨쉬기가 불편해서 잠을 잘 수 가 없음. 편하게 숨을 쉬려면 몸을 이리저리 비틀어야 가능함.





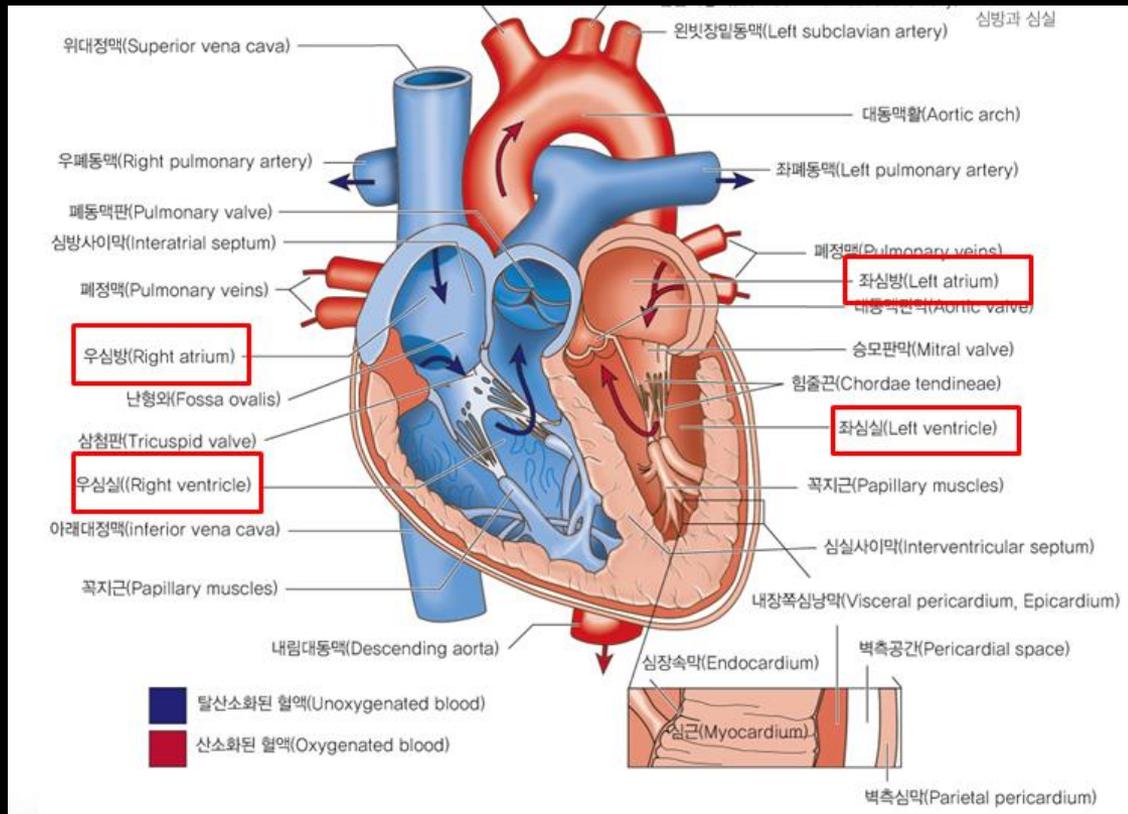


분당 환기량 = 6000ml를 충족시키는 A, B의 차이  
+ 잔기량 150ml

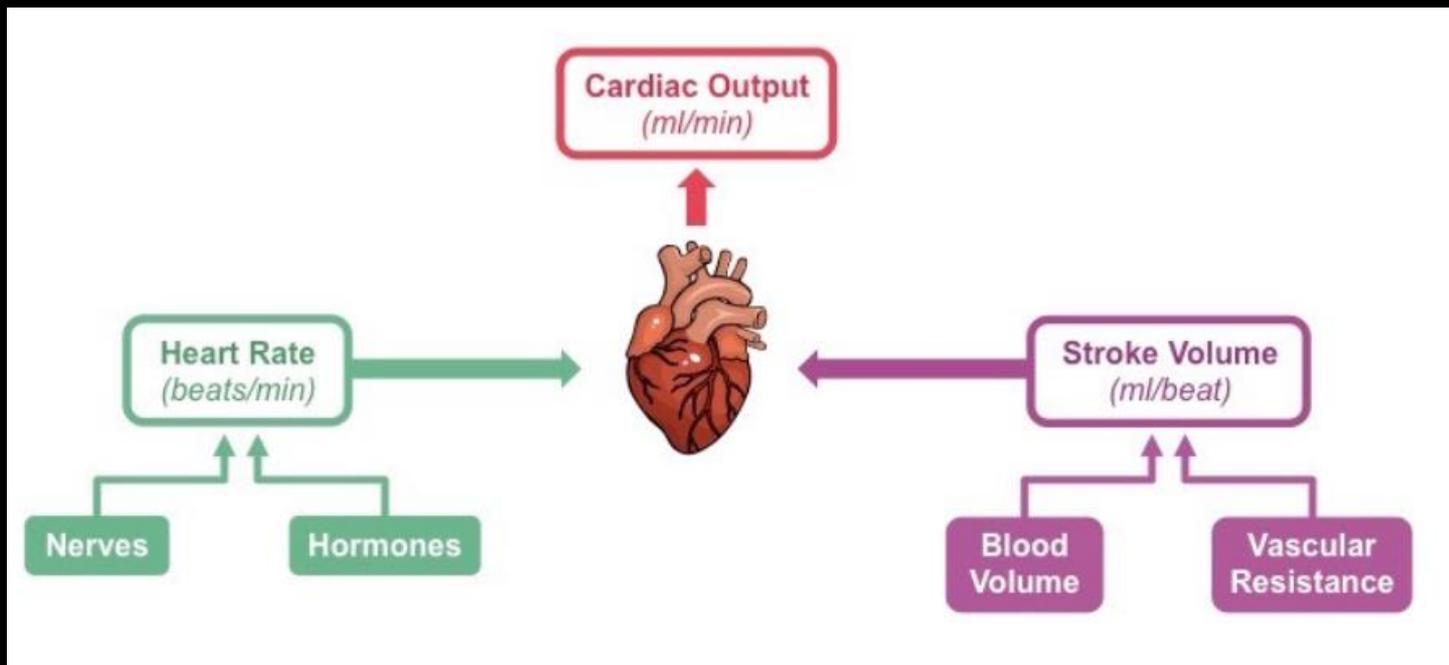
|                          | A                      | B                      |
|--------------------------|------------------------|------------------------|
| 1회 <u>환기량</u>            | 500ml                  | 250ml                  |
| 호흡수                      | 12회                    | 24회                    |
| <u>잔기량</u><br>(1회 호흡시)   | <u>잔기량</u> 150ml       |                        |
| 분당 <u>호흡시 잔기량의</u><br>총합 | 12 * 150ml =<br>1800ml | 24 * 150ml =<br>3600ml |
| 총 <u>환기량 - 잔기량</u>       | 6000 - 1800 =<br>4200  | 6000 - 3600 =<br>2400  |
| 실제<br>가스교환%              | 70%                    | 40%                    |

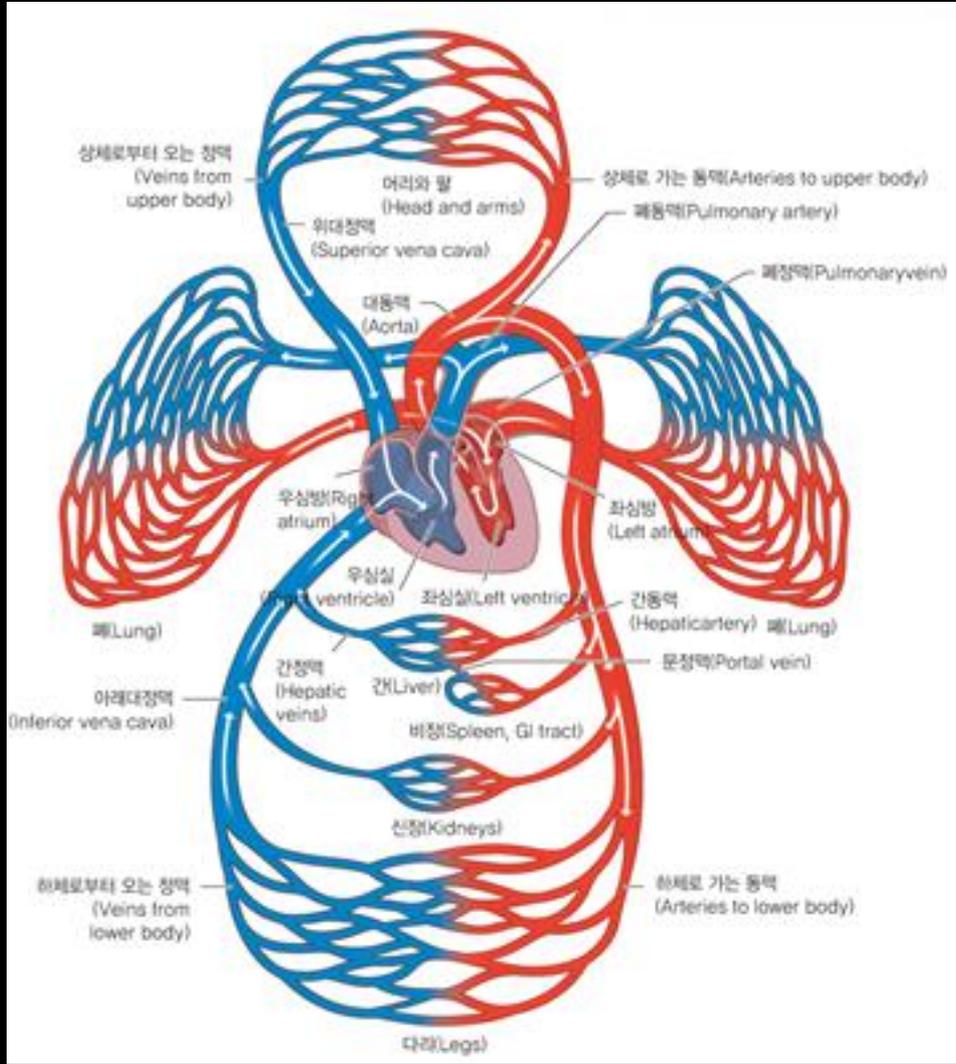
| 호흡                 |   | 쿠팡                            |   | 지하철                             |
|--------------------|---|-------------------------------|---|---------------------------------|
| 1회 호흡량<br>X<br>호흡수 | = | 1번 <u>배송오는</u> 총량<br>X<br>배달수 | = | 환승역에서 태우는<br>승객의 수<br>X<br>지하철수 |

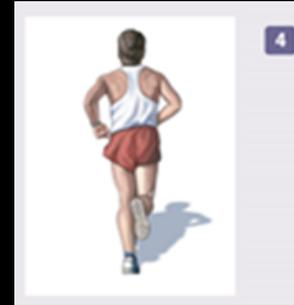
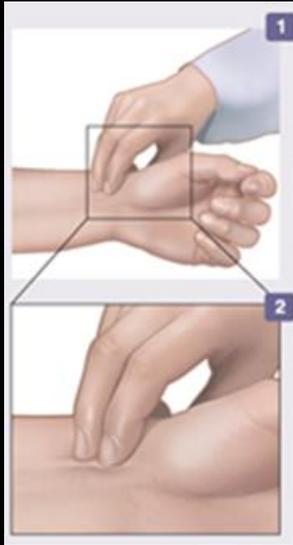




|              |   |               |
|--------------|---|---------------|
| <u>호흡계</u>   | = | 순환계           |
| <u>분당환기량</u> |   | <u>총박출량</u>   |
| 1회 호흡량       |   | 1회 <u>박출량</u> |
| 호흡수          |   | <u>심박수</u>    |









필라테스가 다이어트에 도움이 되느냐라는 질문이 많다. 필라테스는 균형과 근력을 함께 키울 수 있기 때문에 요요 없이 다이어트가 가능하다. 우리 필라테스 센터로 오세요.

## 최대유산소 심박수(Maximum Aerobic Heart Rate)

공식:  $(180 - \text{나이}) - (\text{조정수치})$

- 심장질환, 수술, 입원치료 등 주요 질환으로부터 회복되는 중이거나 꾸준히 약물을 복용하는 상태이면 10을 뺀다.
- 평소 운동을 하지 않은 경우, 운동을 불규칙하게 해 온 경우, 운동을 하다가 다치곤 했던 경우, 훈련이나 시합에서 성적이 나빠진 경우, 1년에 3회 이상 감기나 독감에 걸리는 경우, 혹은 알레르기나 천식이 있는 경우에는 5를 뺀다.
- 앞서 언급한 문제점들을 겪지 않으면서 적어도 2년간 1주일에 4회 이상 정기적으로 운동을 해 왔다면 앞의 숫자(180-나이)를 그대로 사용한다.
- 시합에 출전해서 겨루는 선수이면서 앞서 언급한 문제점들 없이 2년 이상 훈련을 해 오는 중이고 스포츠손상 없이 경기력이 향상되는 중이면 5를 더한다.

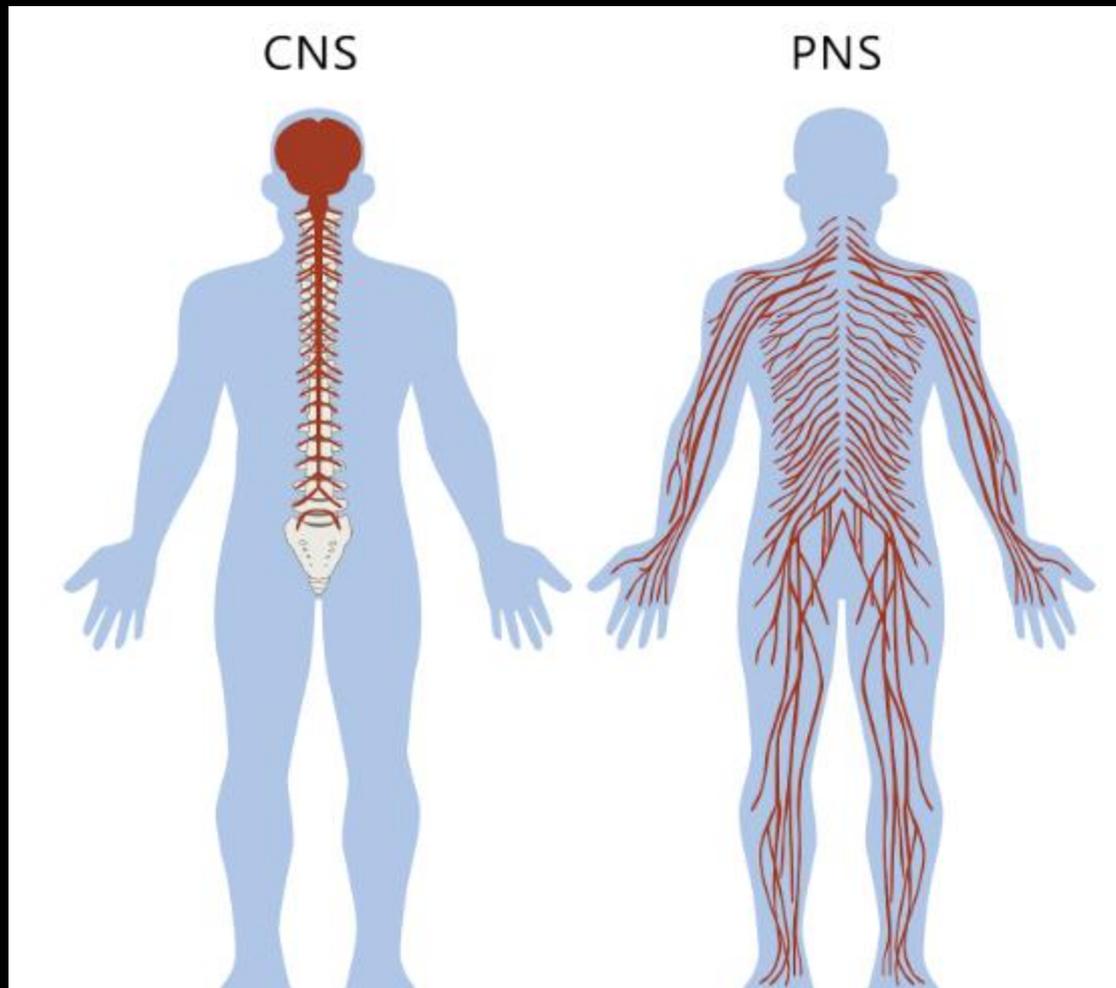


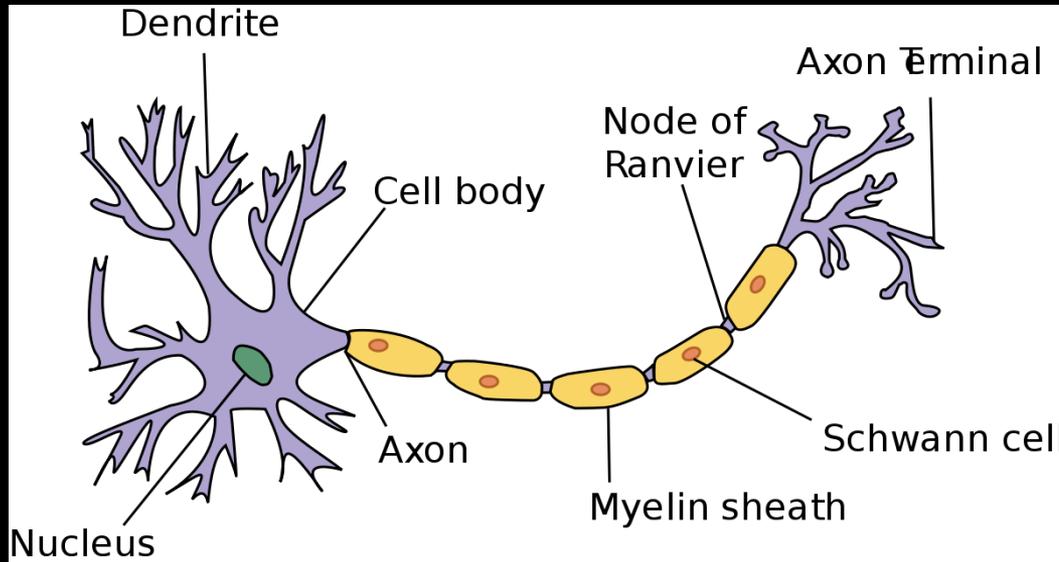


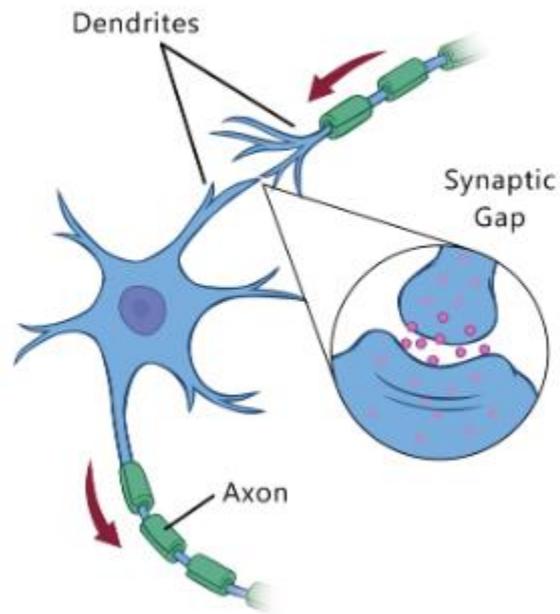
## 4. 근신경계 (Neuromuscular system))

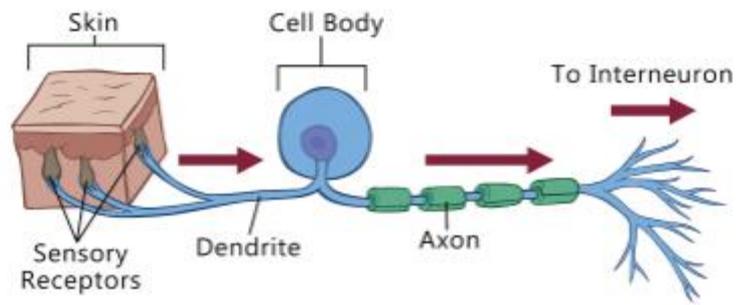


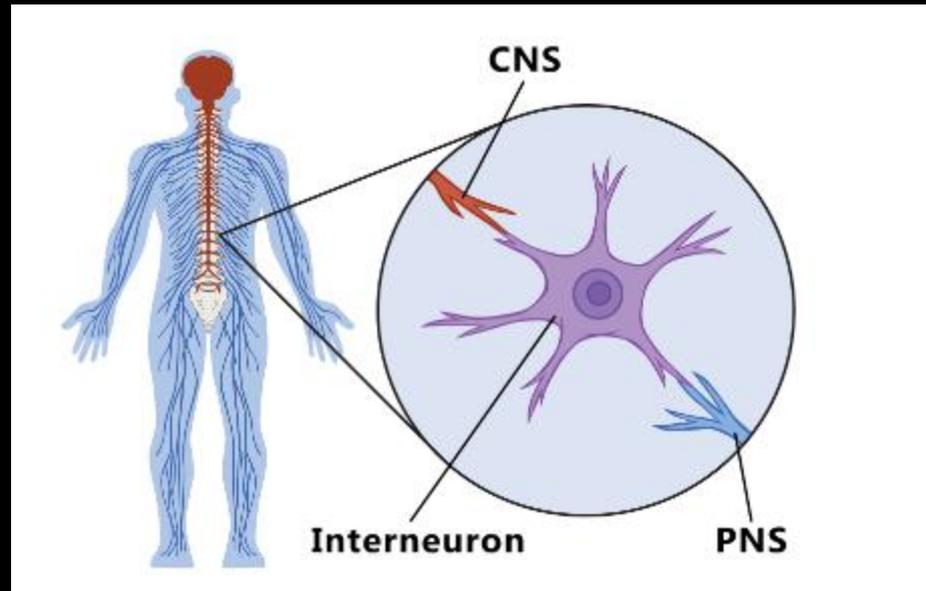
<https://www.thepartnershipineducation.com/resources/nervous-system>

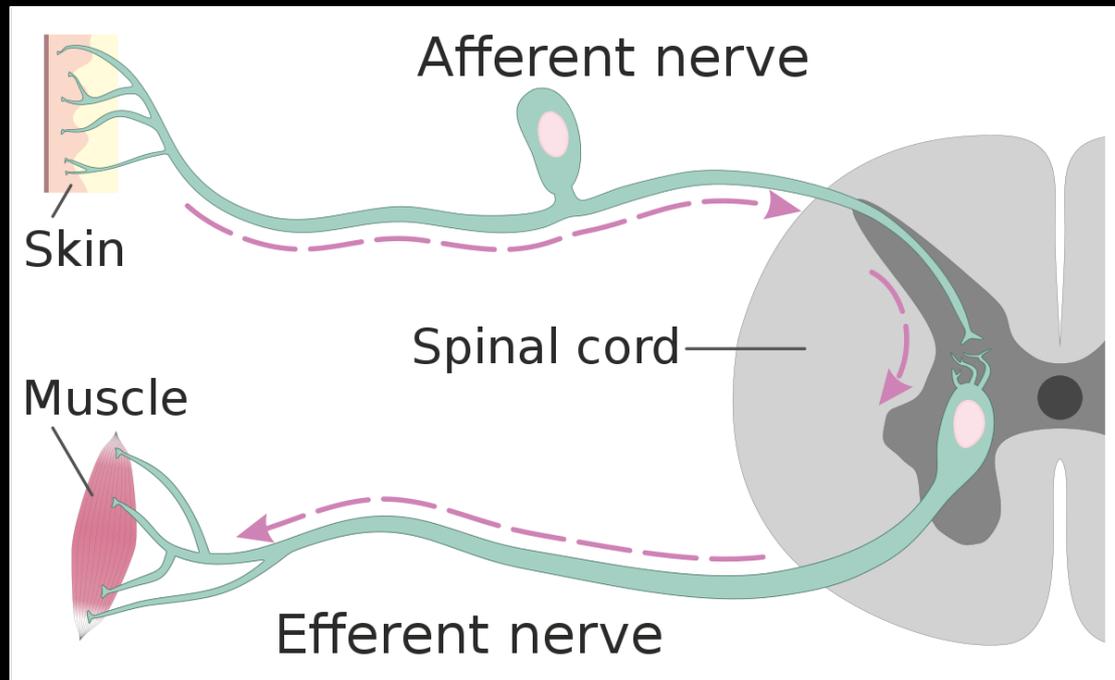


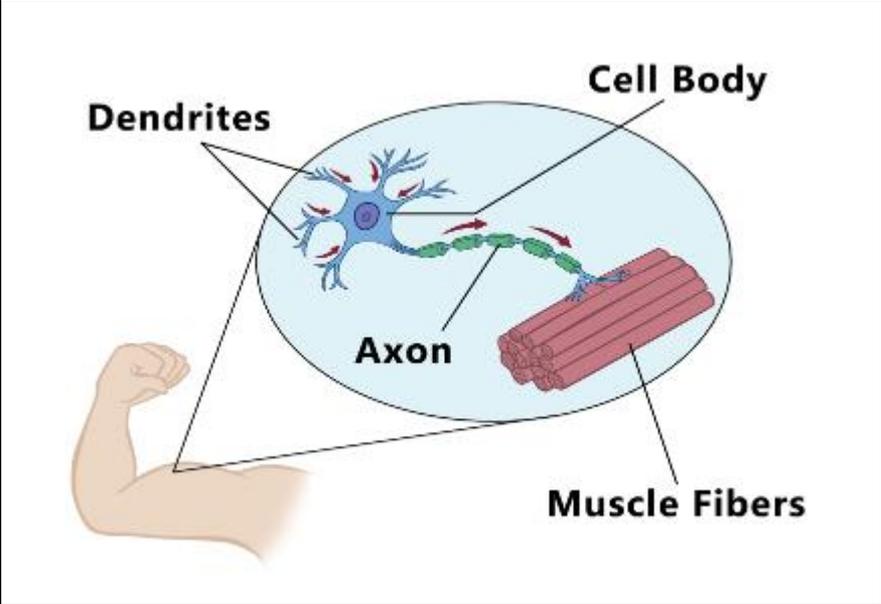


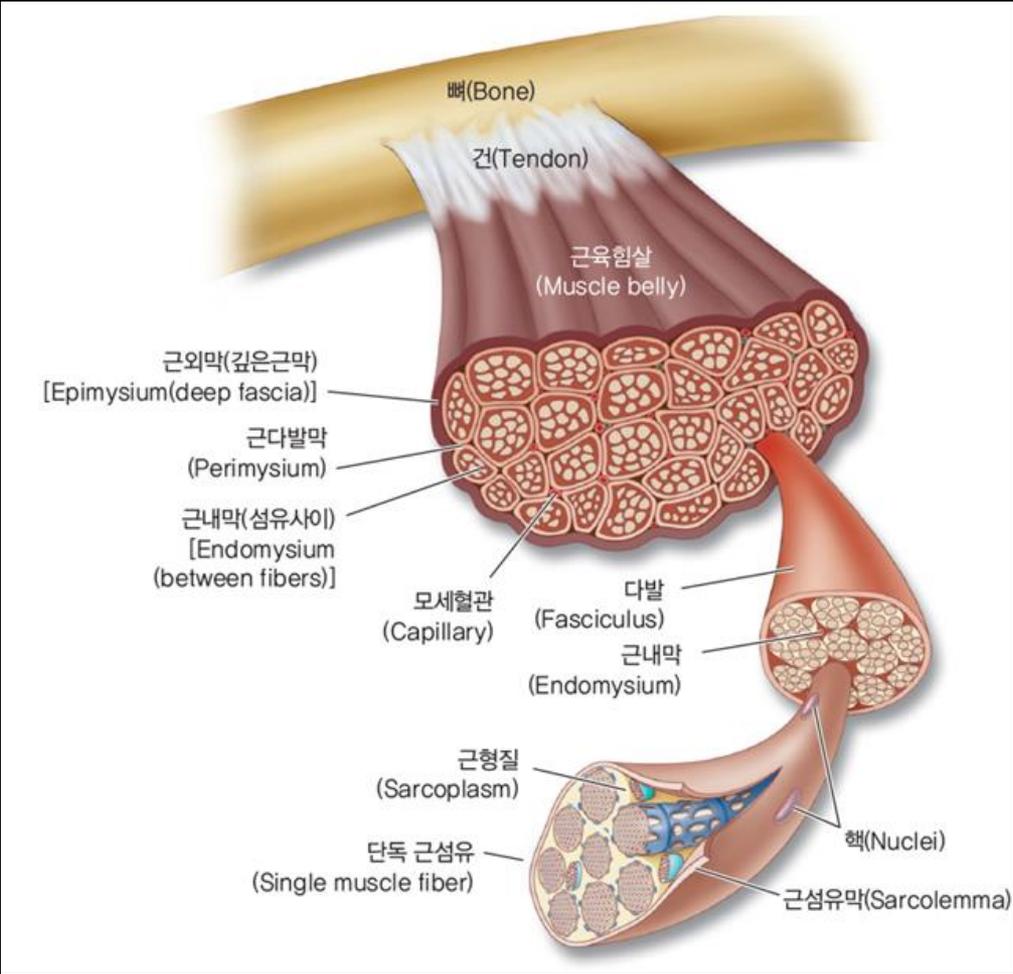


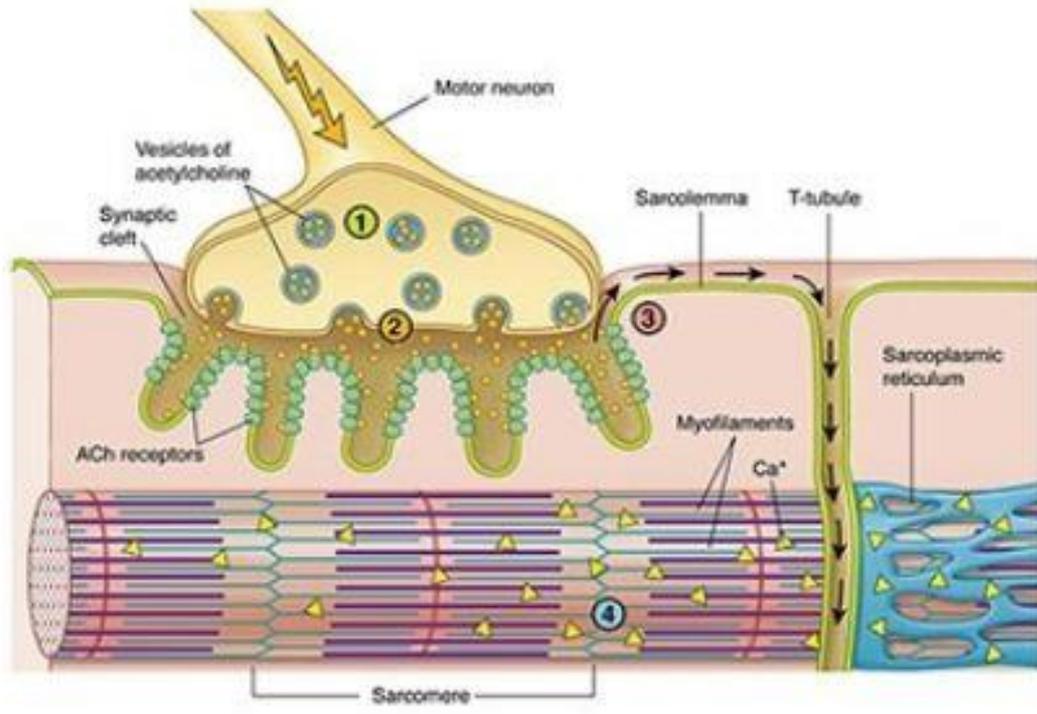


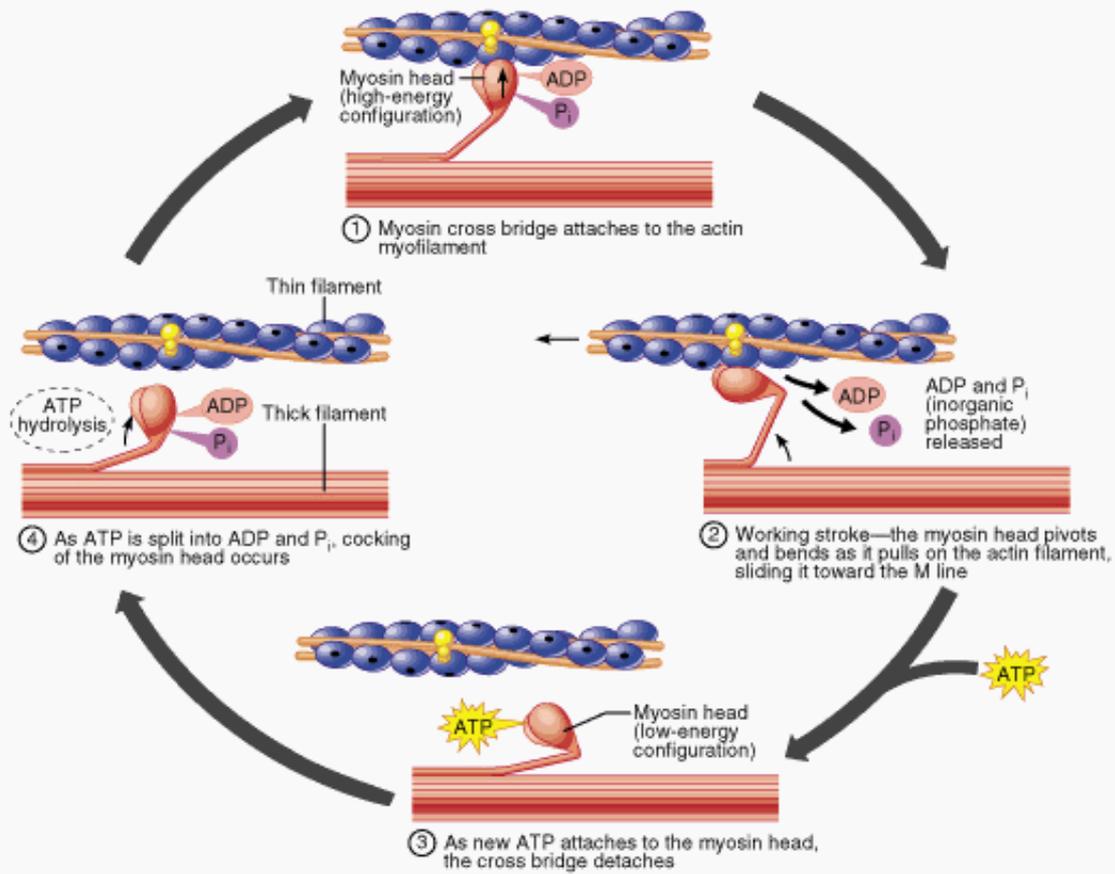


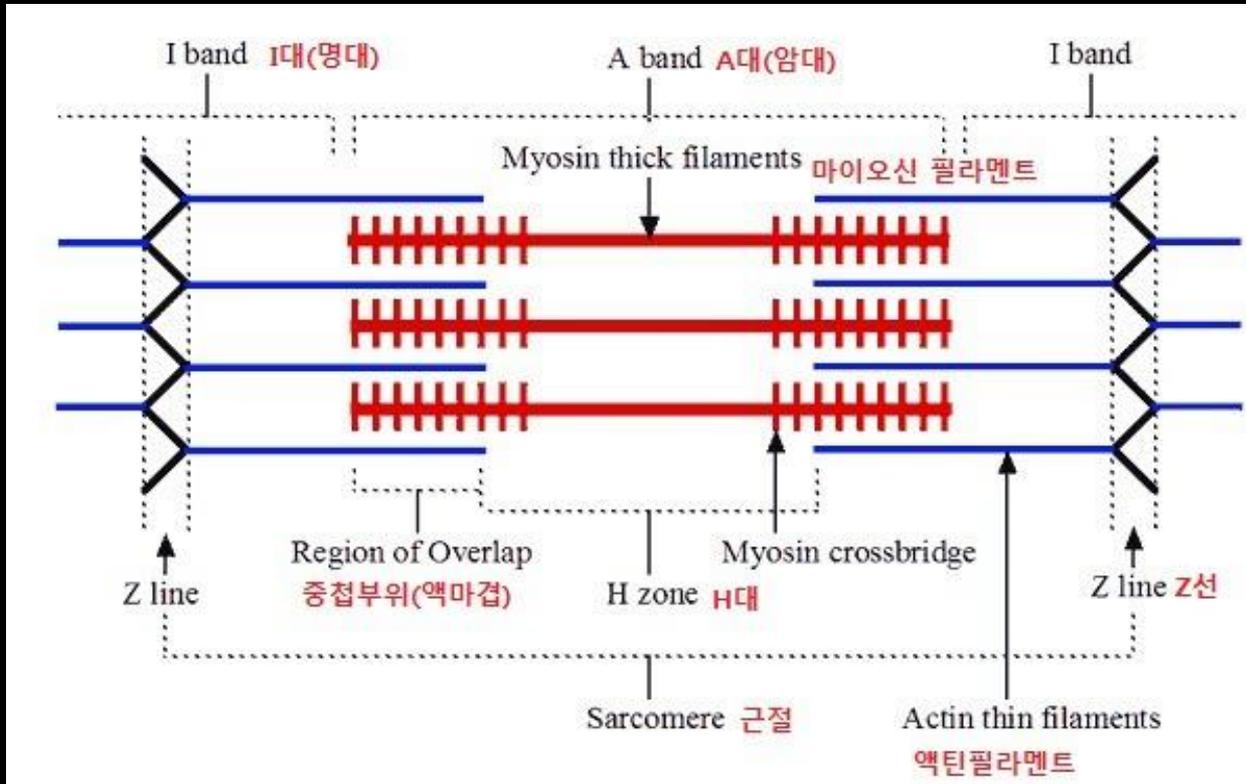


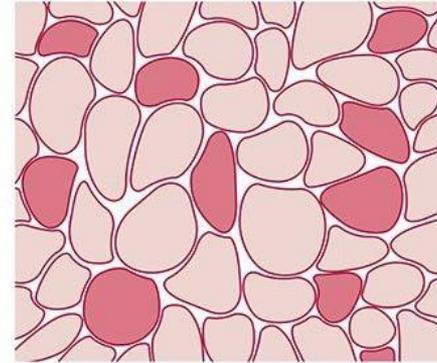
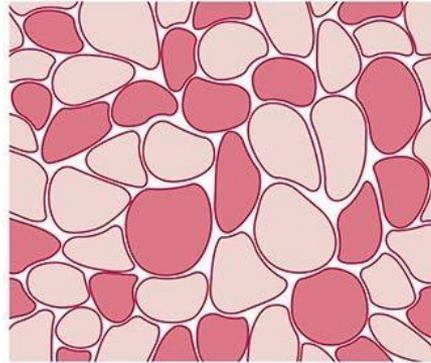
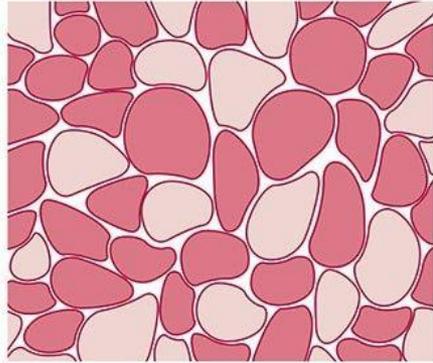




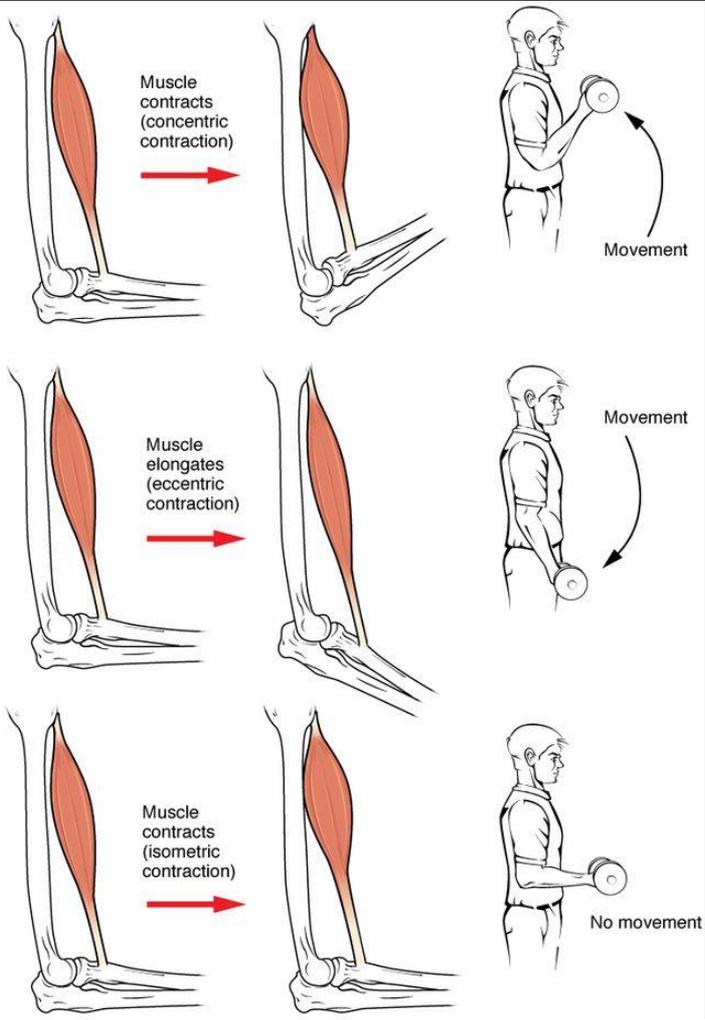


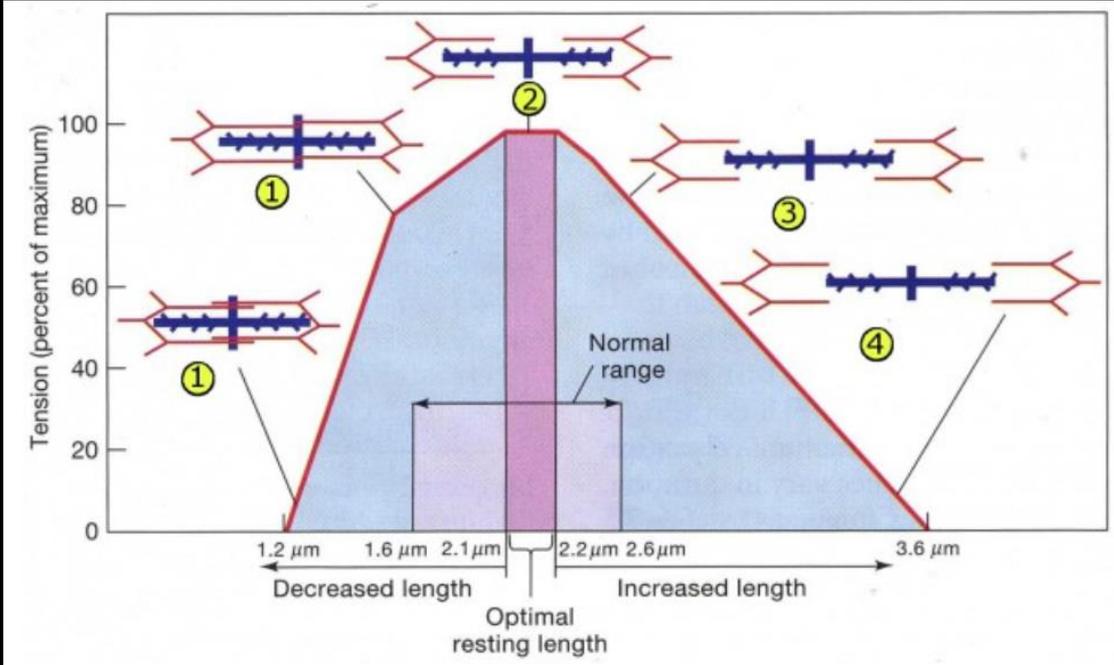


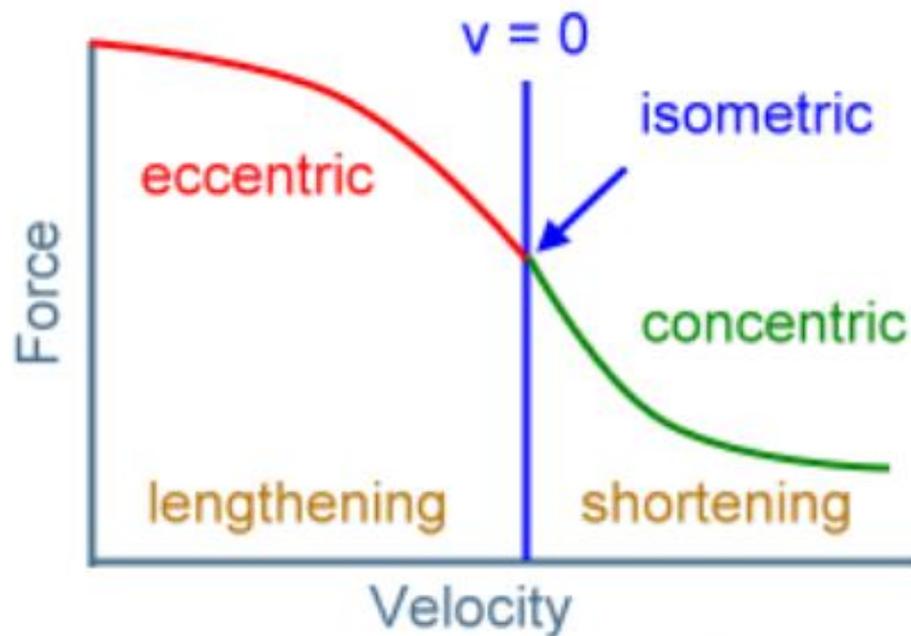




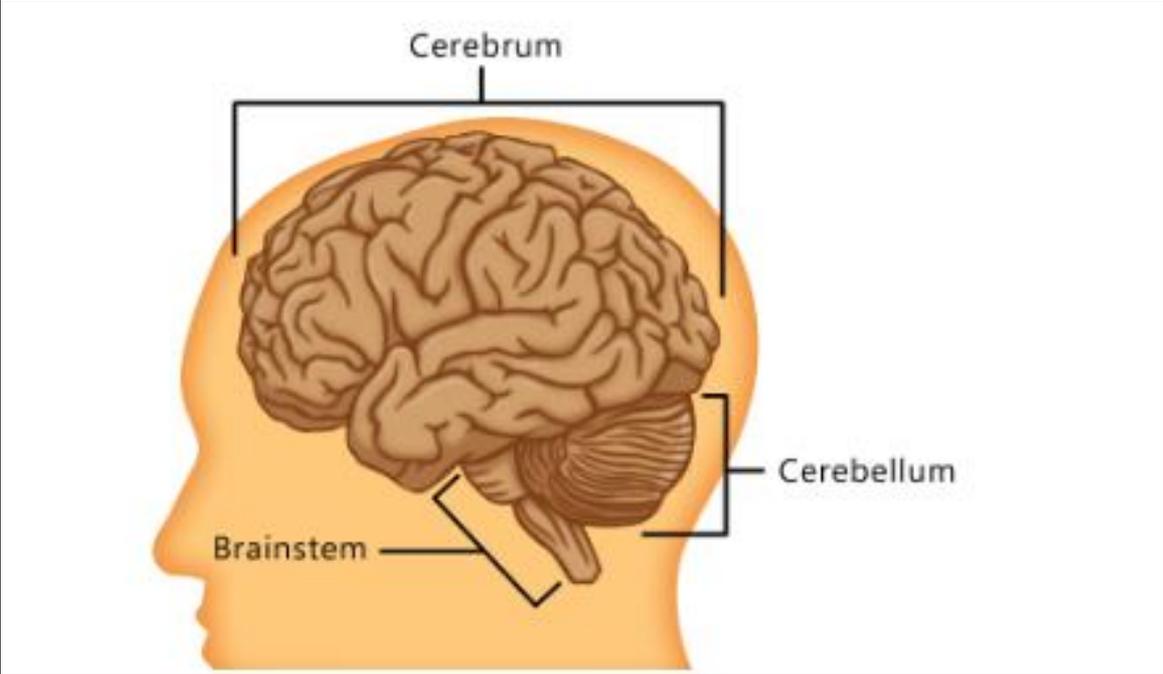
| 특성              | 섬유의 종류             |                      |                       |
|-----------------|--------------------|----------------------|-----------------------|
|                 | 느린-산화계<br>(Type I) | 빠른-산화계<br>(Type IIa) | 빠른 해당작용<br>(Type IIb) |
| 미오신-ATPase 활성   | 낮음                 | 높음                   | 높음                    |
| 수축의 속도          | 느림                 | 빠름                   | 빠름                    |
| 피로에 대한 저항       | 높음                 | 중간                   | 낮음                    |
| 산화적 인산화 용량      | 높음                 | 높음                   | 낮음                    |
| 혐기성 해당작용을 위한 효소 | 낮음                 | 중간                   | 높음                    |
| 미토콘드리아          | 많음                 | 많음                   | 거의 없음                 |
| 모세혈관            | 많음                 | 많음                   | 거의 없음                 |
| 미오글로빈 함량        | 높음                 | 높음                   | 낮음                    |
| 섬유의 색           | 적색                 | 적색                   | 백색                    |
| 글리코겐 함량         | 낮음                 | 중간                   | 높음                    |

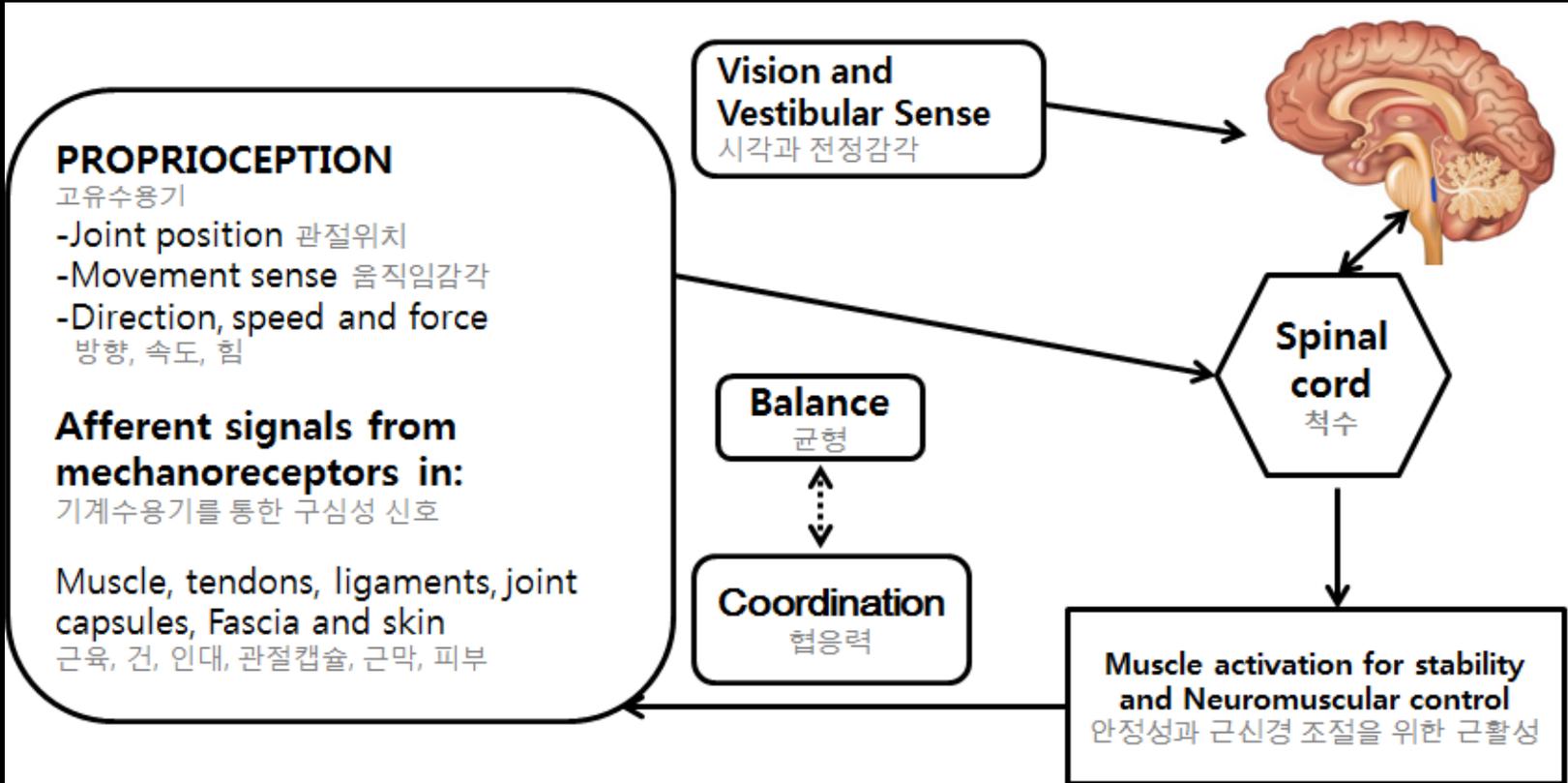


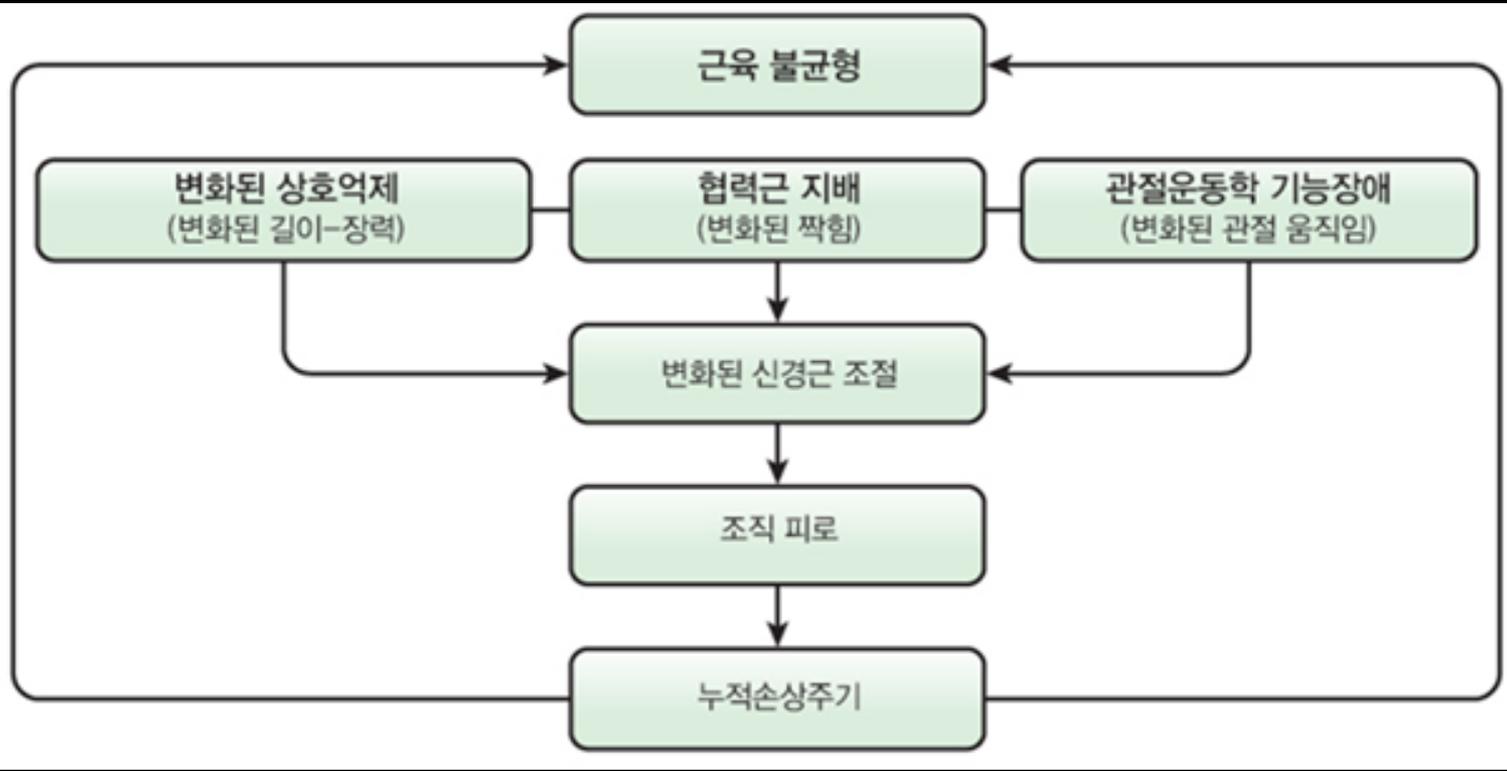




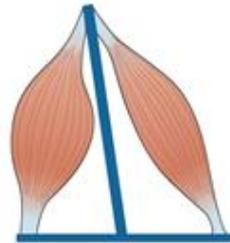
Force-Velocity Curve of a Muscle



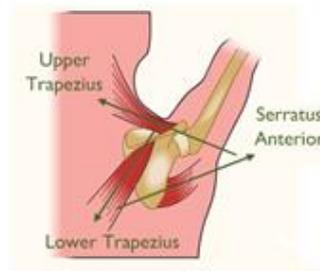




**Altered-Reciprocal inhibition** 변경된 상호억제



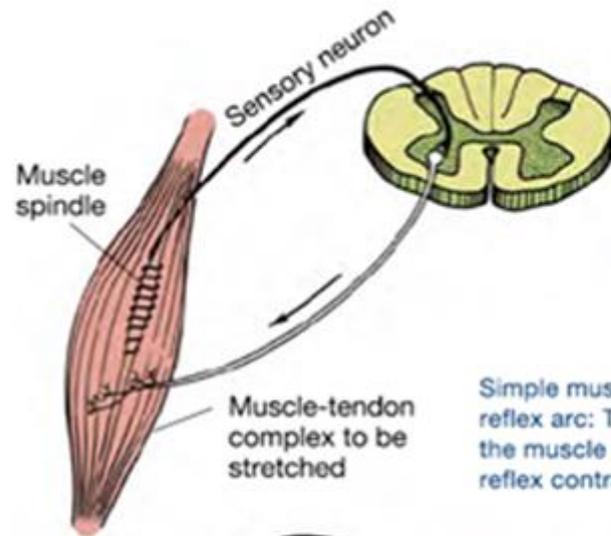
**Altered Force-couple** 협력근 지배, 짝힘 관계



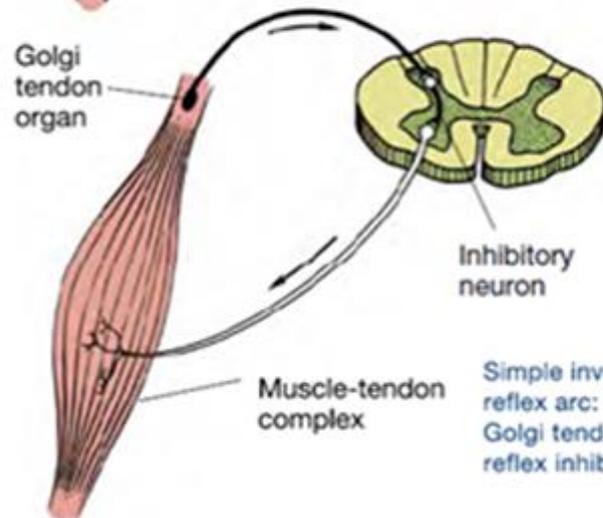
**Altered - Arthrokinematics** 관절운동 형상학



**Figure 1-16**  
The stretch reflex  
and autogenic  
inhibition

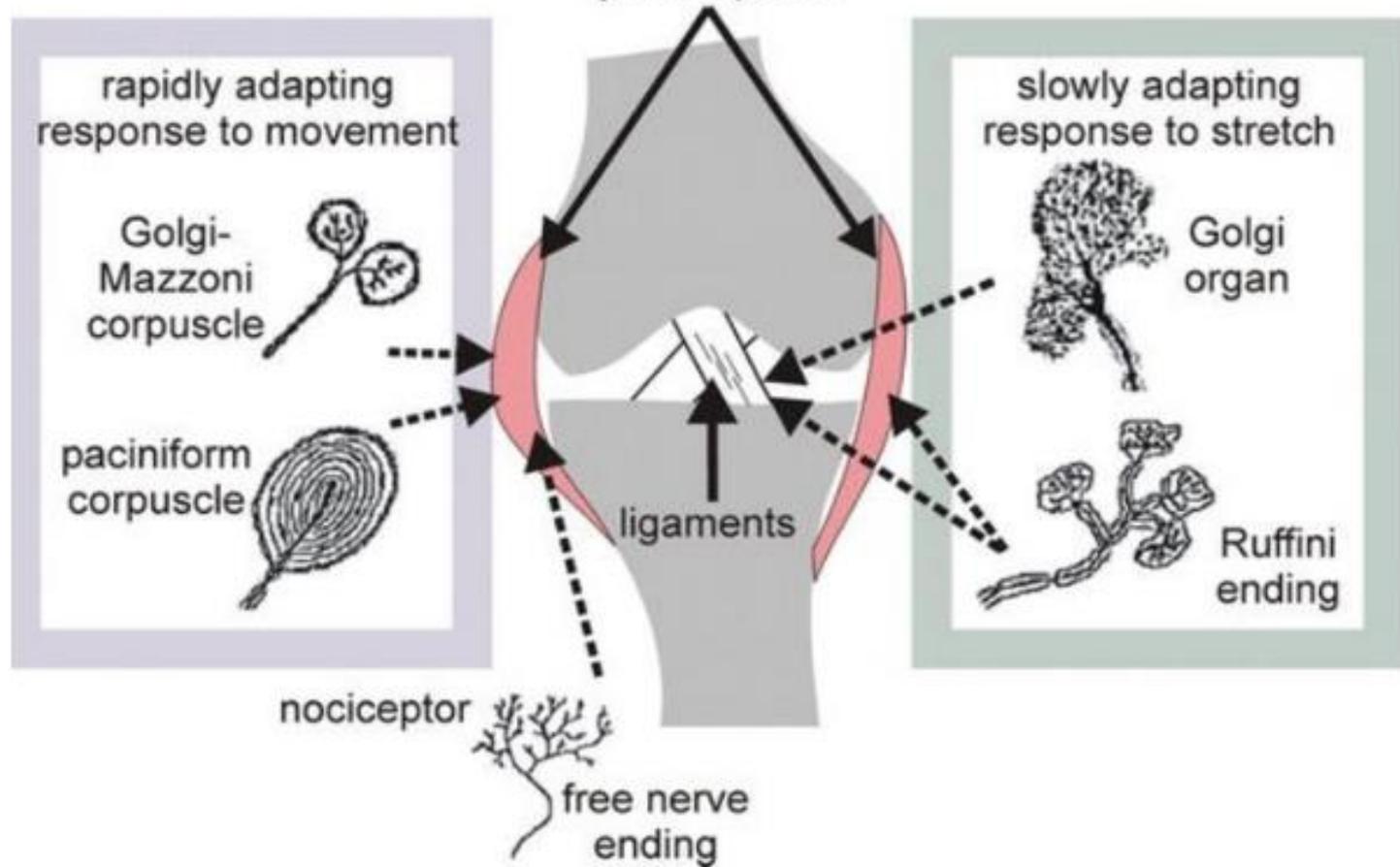


Simple muscle stretch  
reflex arc: The stretch of  
the muscle spindle causes  
reflex contraction.

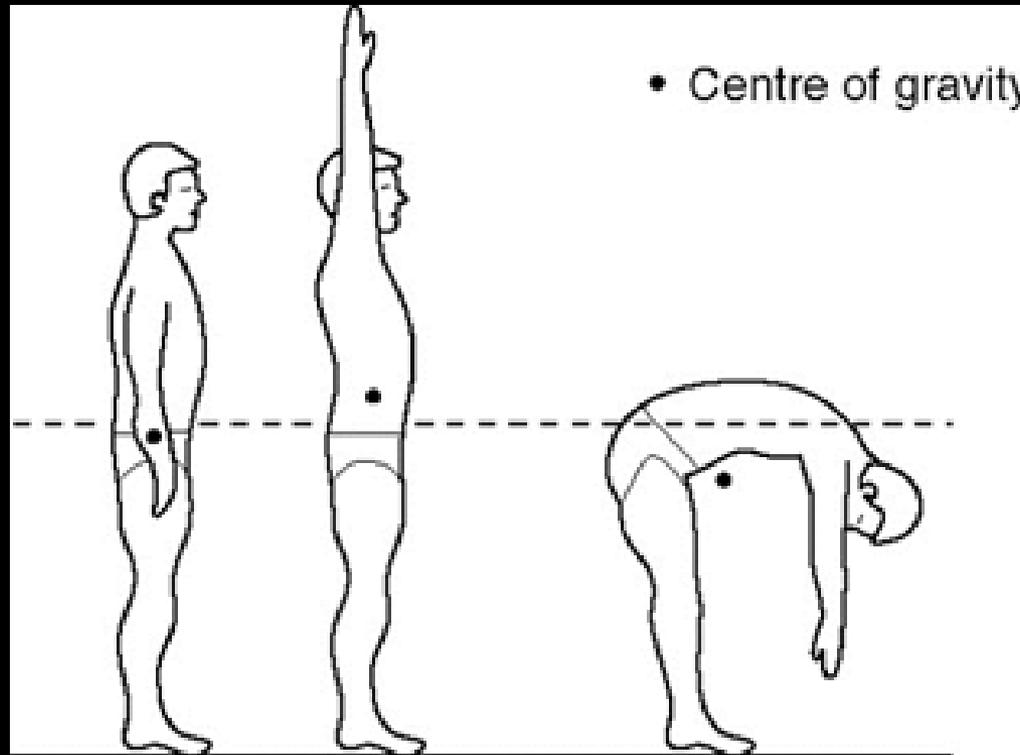


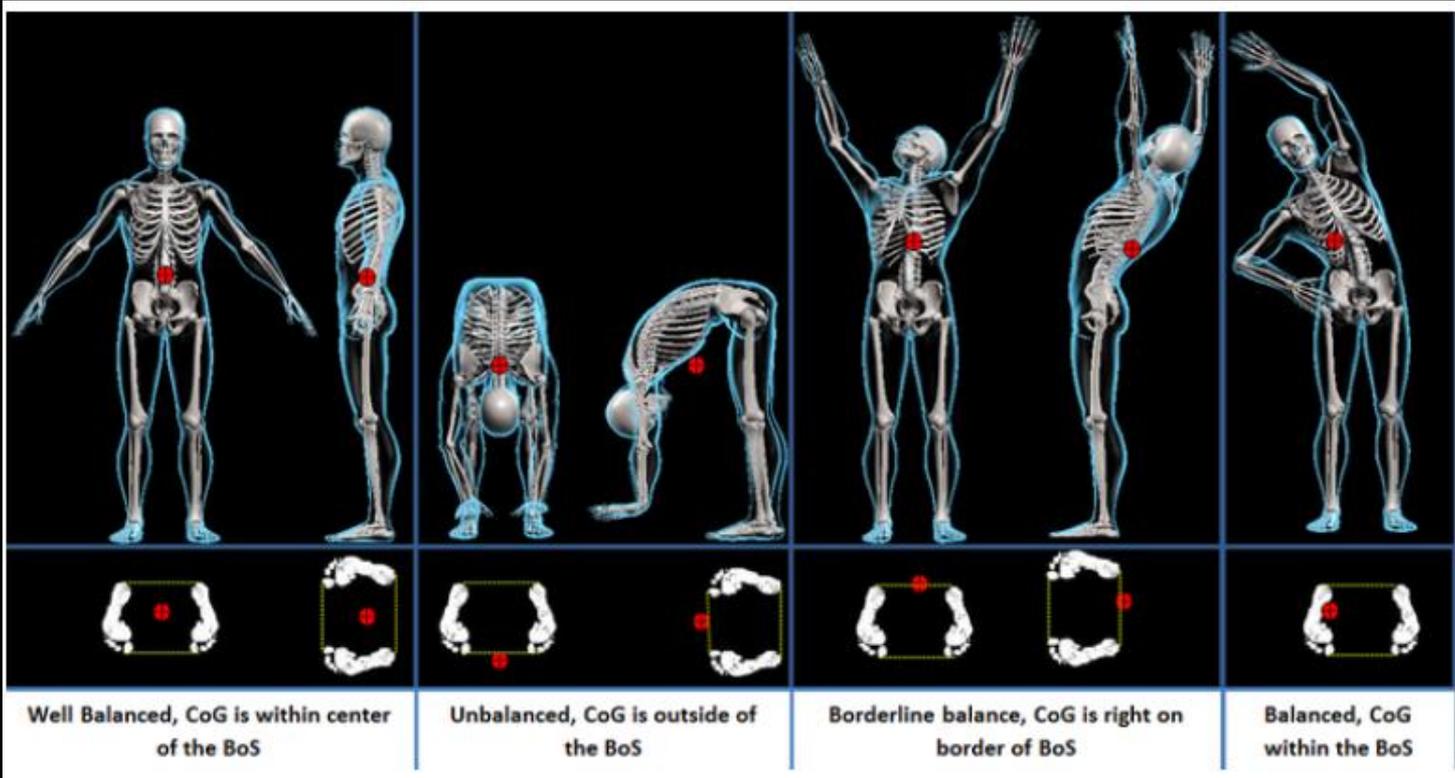
Simple inverse stretch  
reflex arc: The stretch of  
Golgi tendon organ causes  
reflex inhibition (relaxation).

## Joint receptors

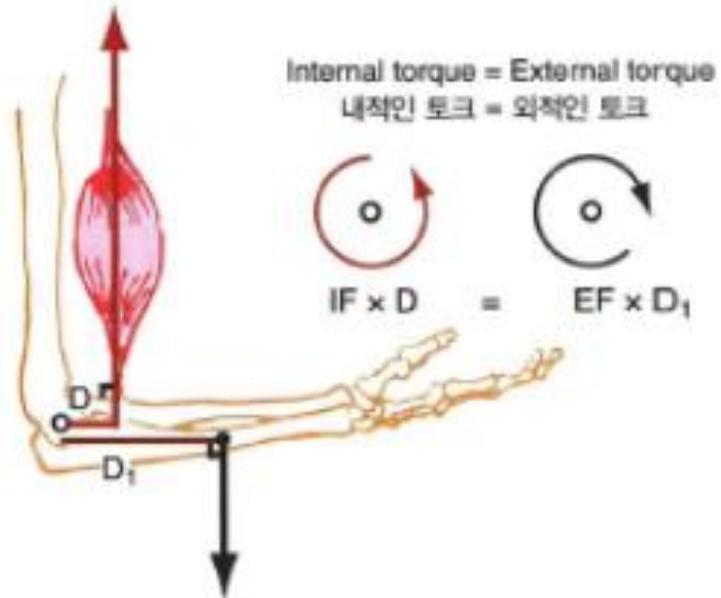


# 5. 생체역학 (Biomechanics)





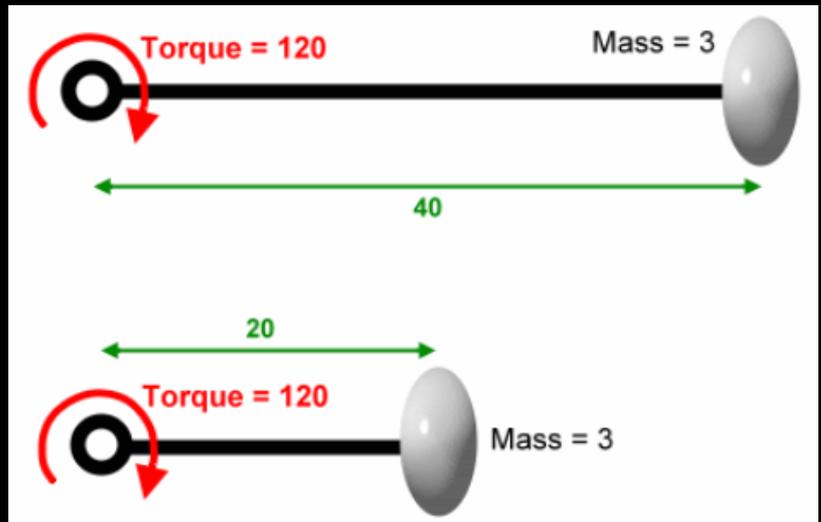
Internal force (IF) 내적인 힘



Internal torque = External torque  
내적인 토크 = 외적인 토크

$$IF \times D = EF \times D_1$$

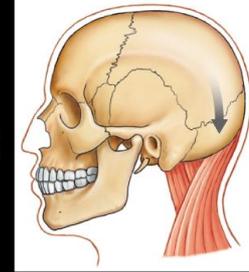
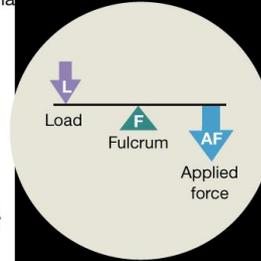
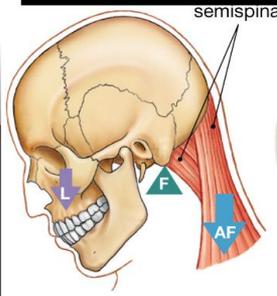
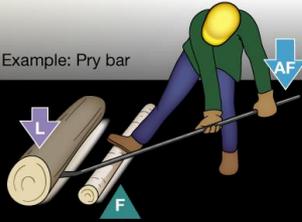
External force (EF) 외적인 힘(EF)



**a First-class lever**

The fulcrum (F) lies between the applied force (AF) and the load (L).

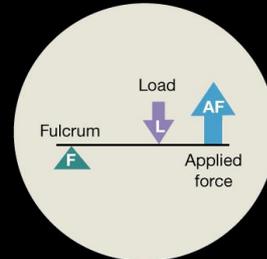
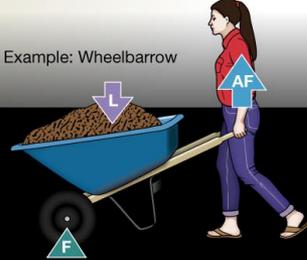
Example: Pry bar



**b Second-class lever**

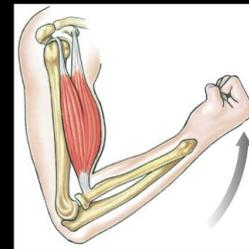
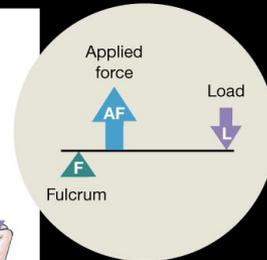
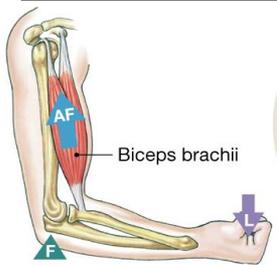
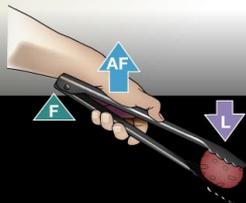
The load (L) lies between the applied force (AF) and the fulcrum (F).

Example: Wheelbarrow



**c Third-class lever**

The force (F) is applied between the load (L) and the fulcrum (F).



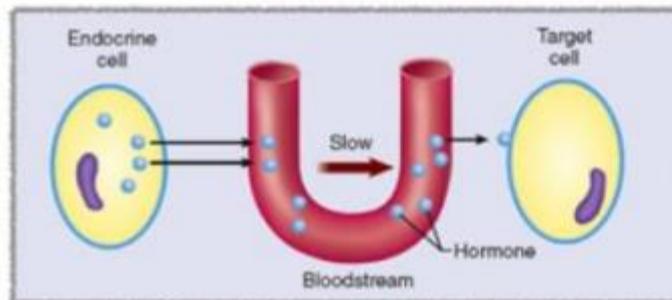
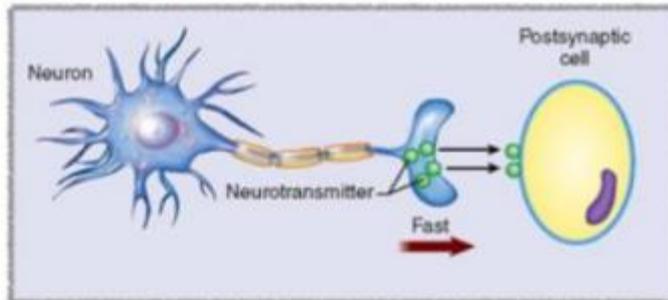
# 5. 내분비계 (endocrine system)

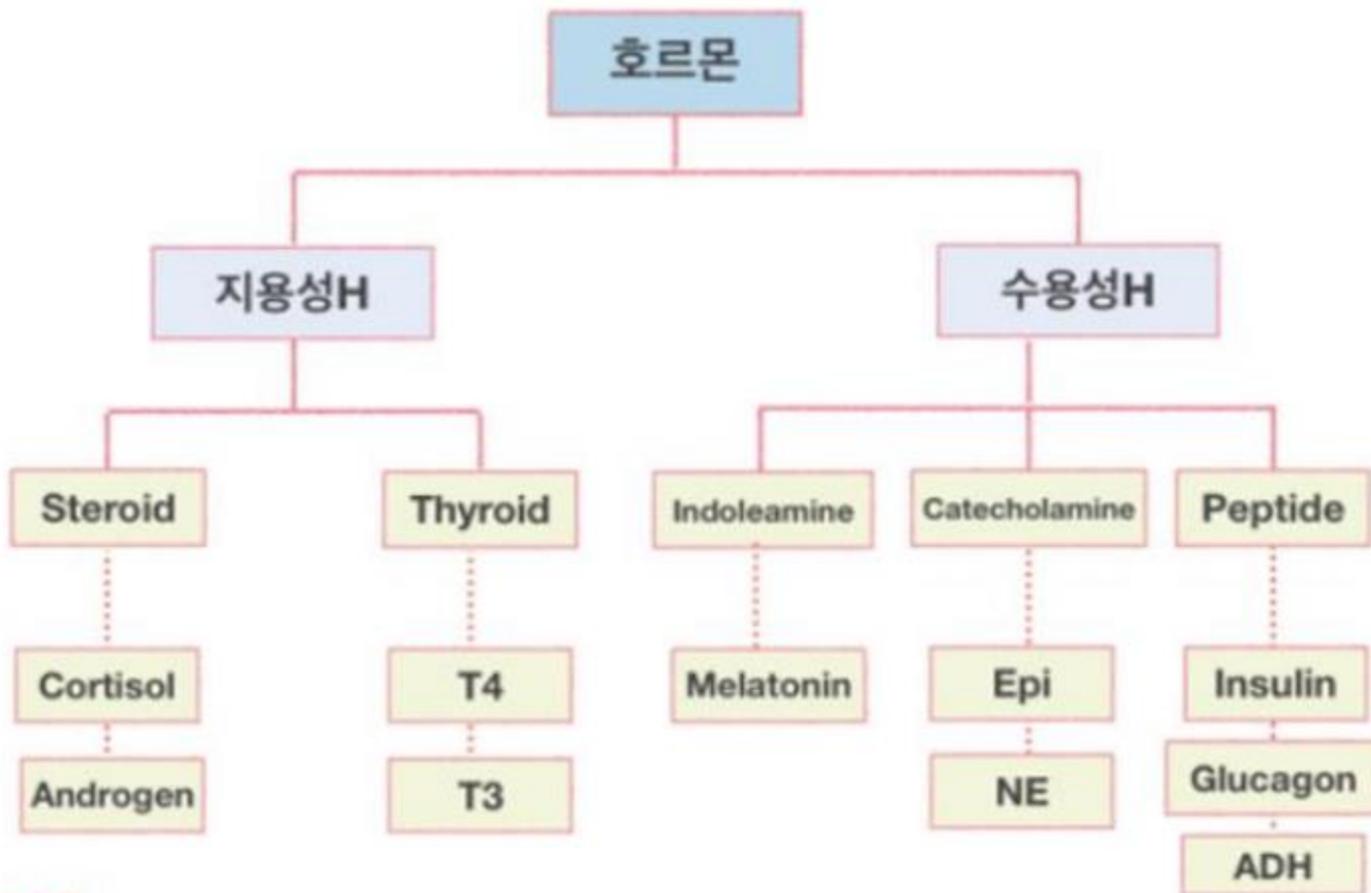


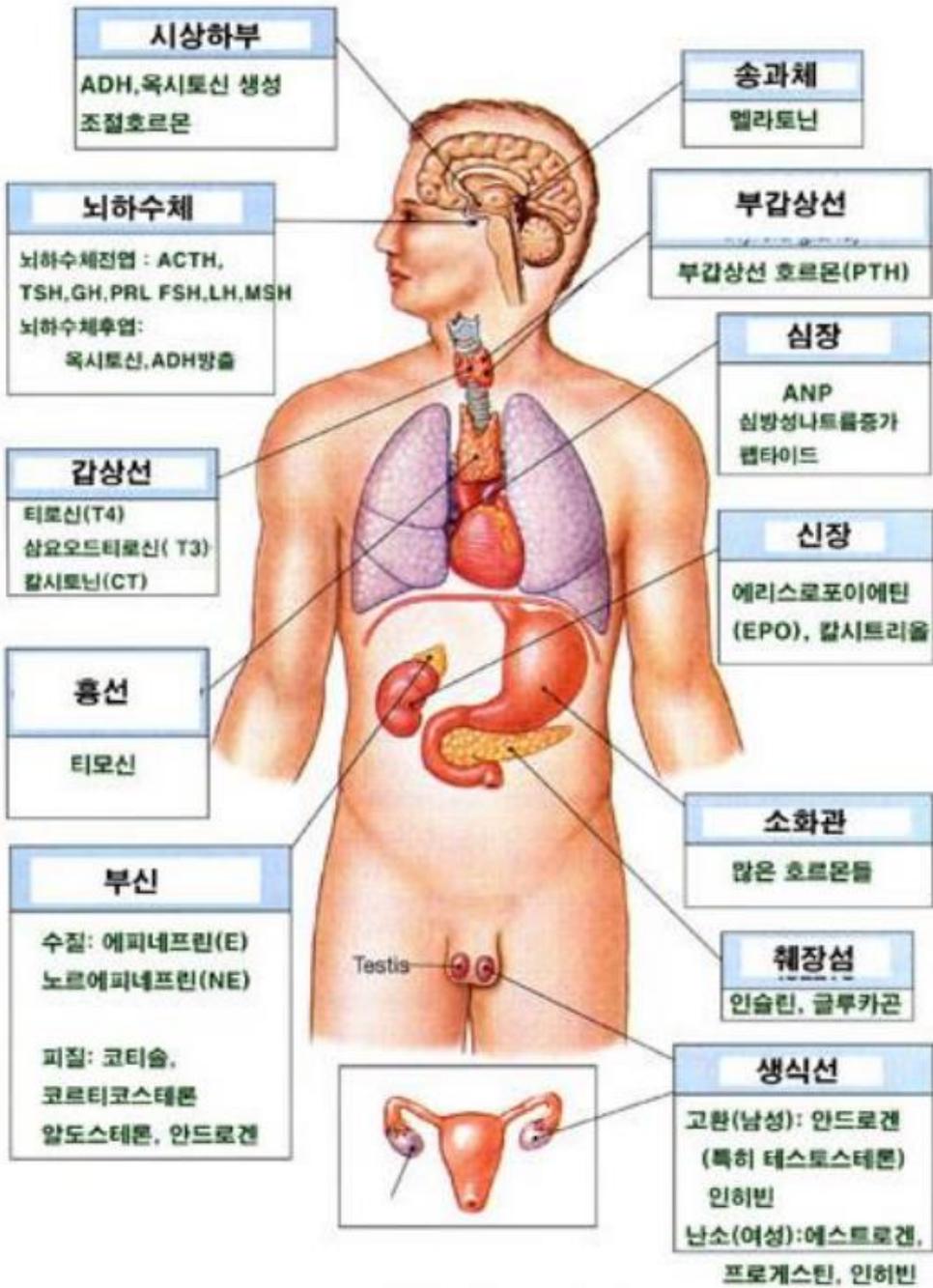
뉴런  
 Neurotransmitter  
 전기적신호  
 표적장기근처  
 신속  
 외부환경과 신체의 상호작용매개

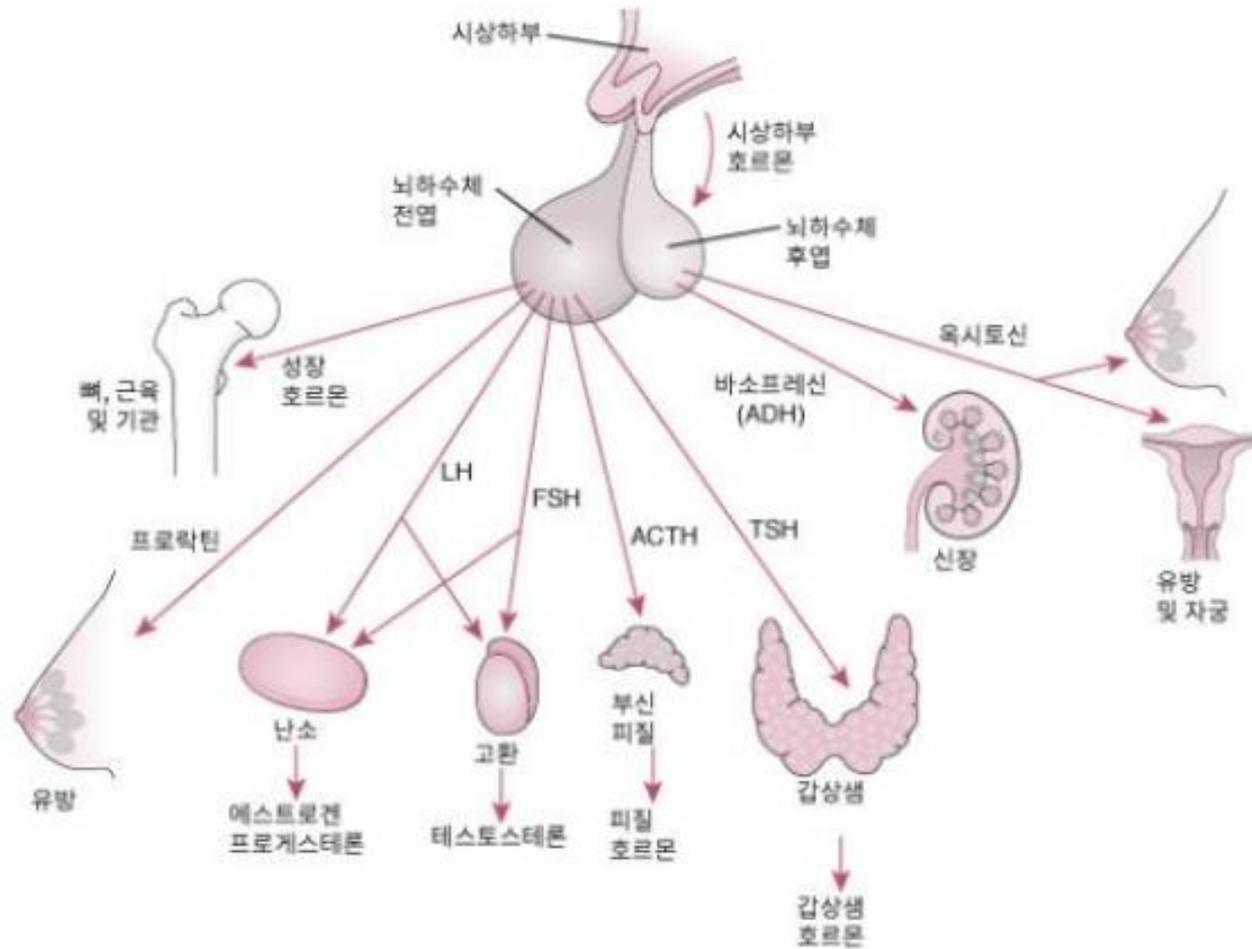


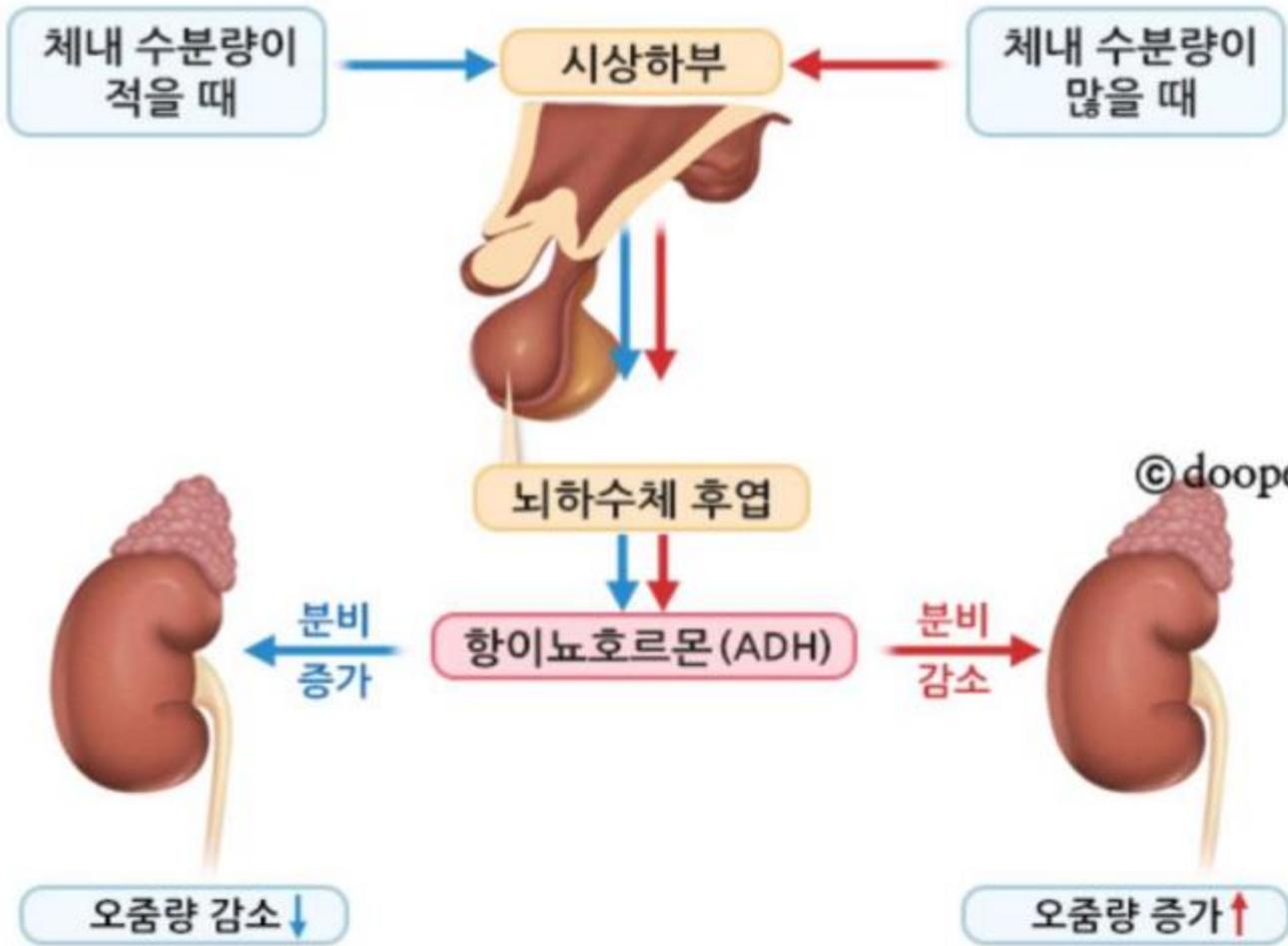
내분비샘  
 호르몬  
 신호자극  
 혈중  
 지속적  
 세포의 기능조절, 통합

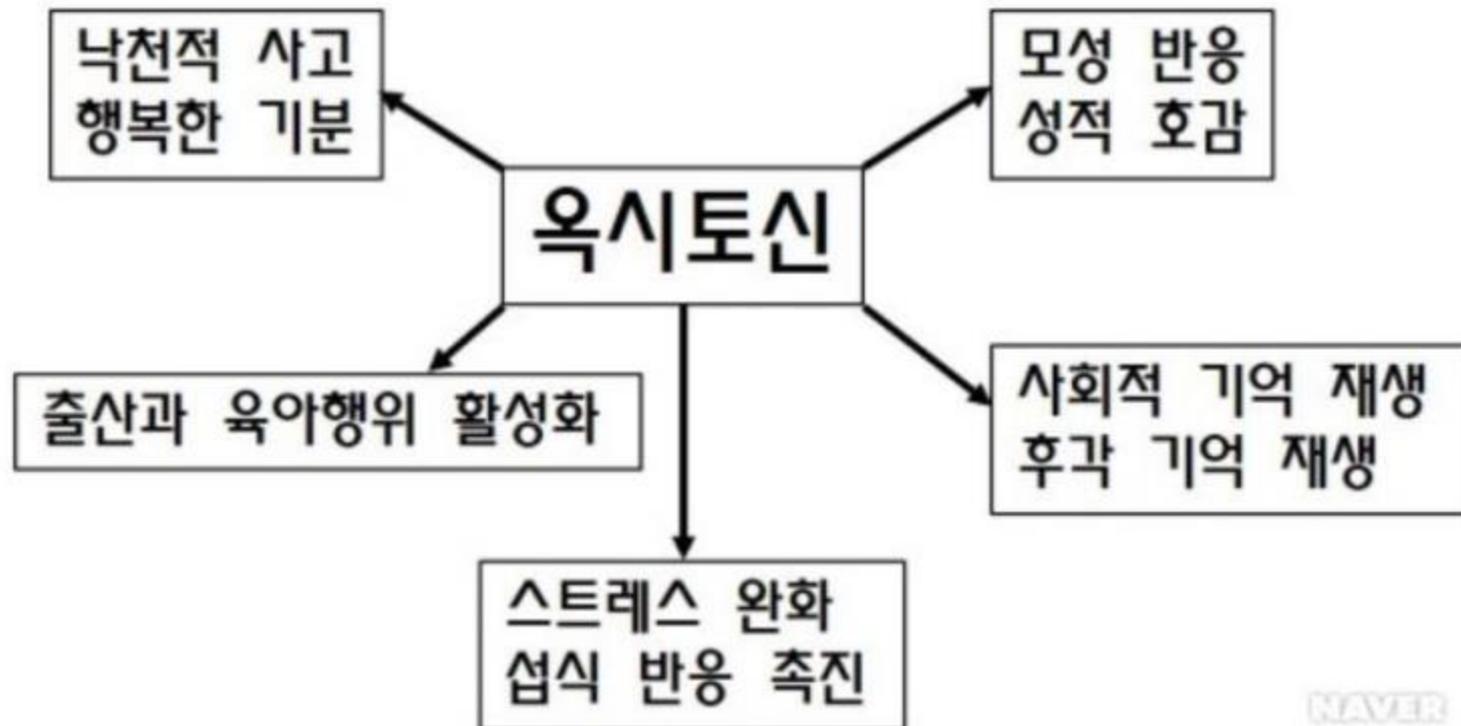


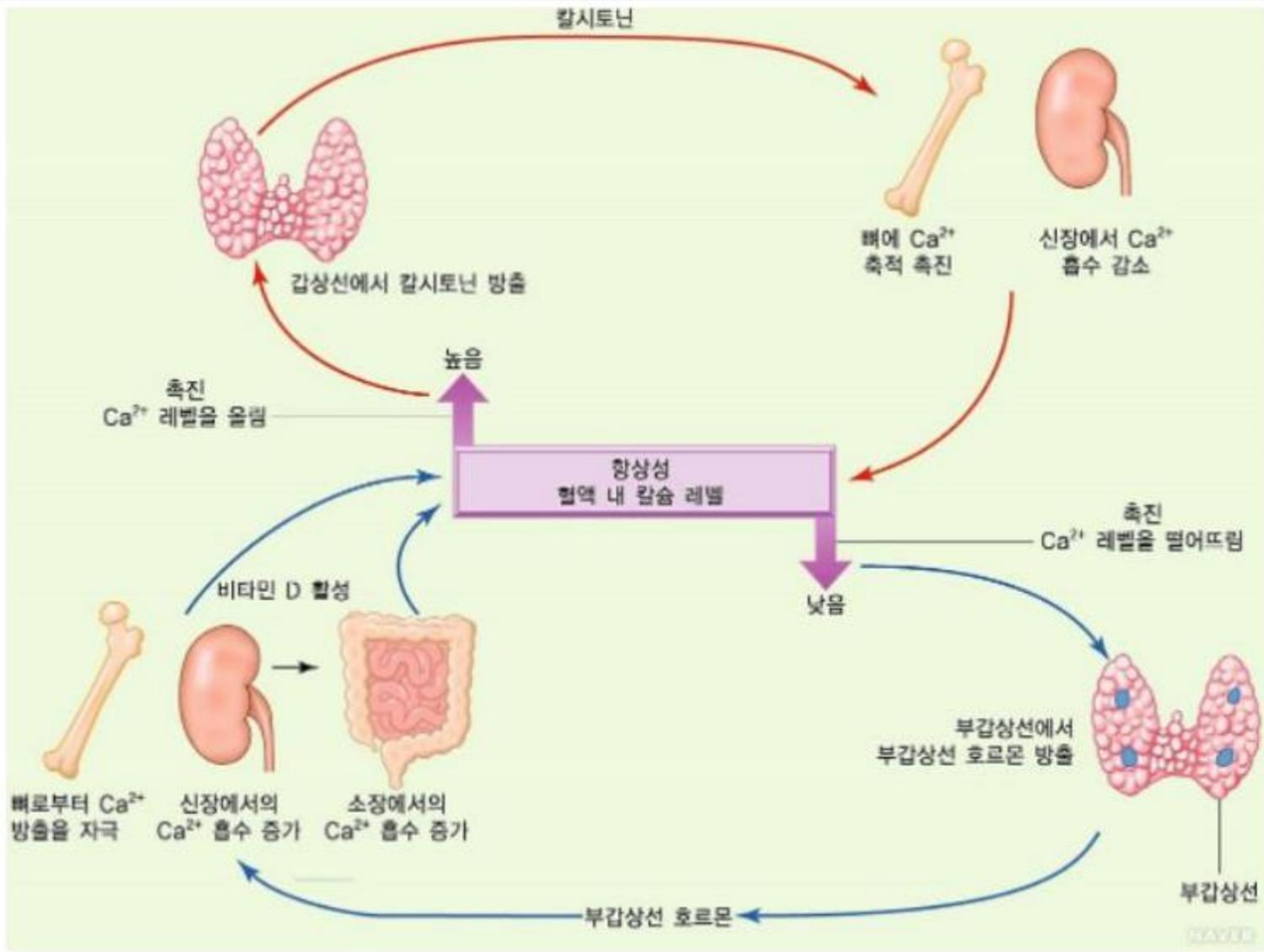












### 체내 혈당이 낮을 때



이자에서 글루카곤을 분비해  
혈당량이 정상으로 돌아온다.

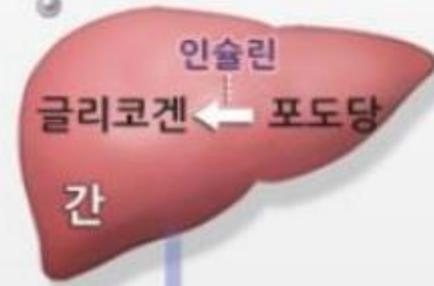
### 체내 혈당이 높을 때



© doopedia.co.kr

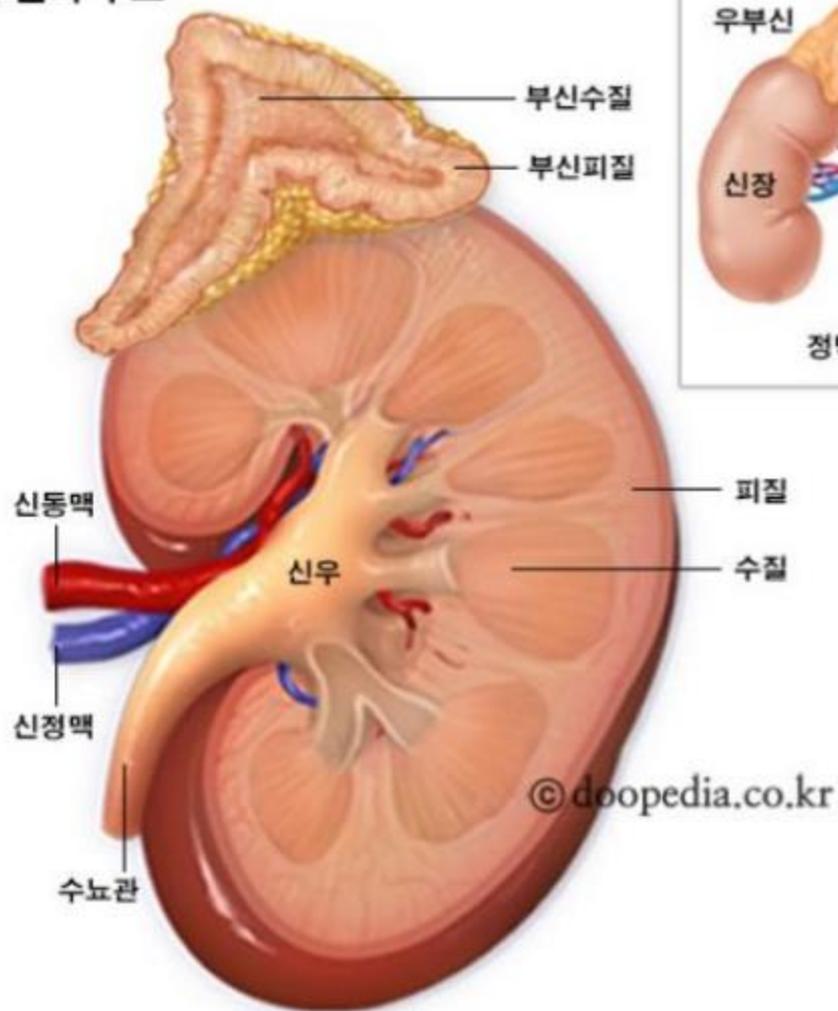


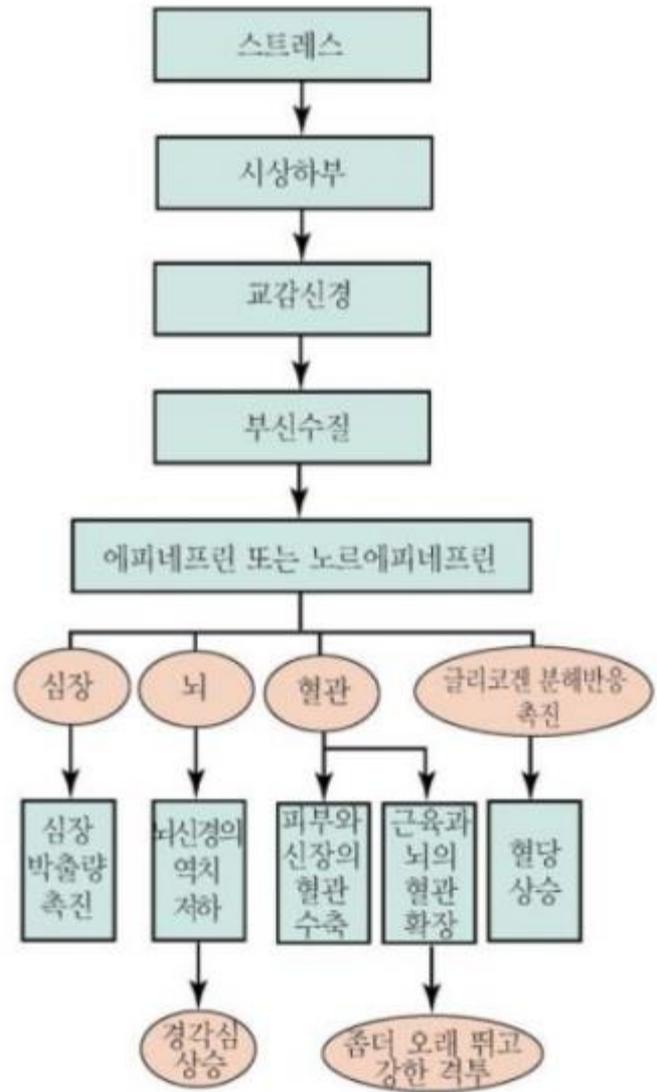
포도당 흡수 촉진

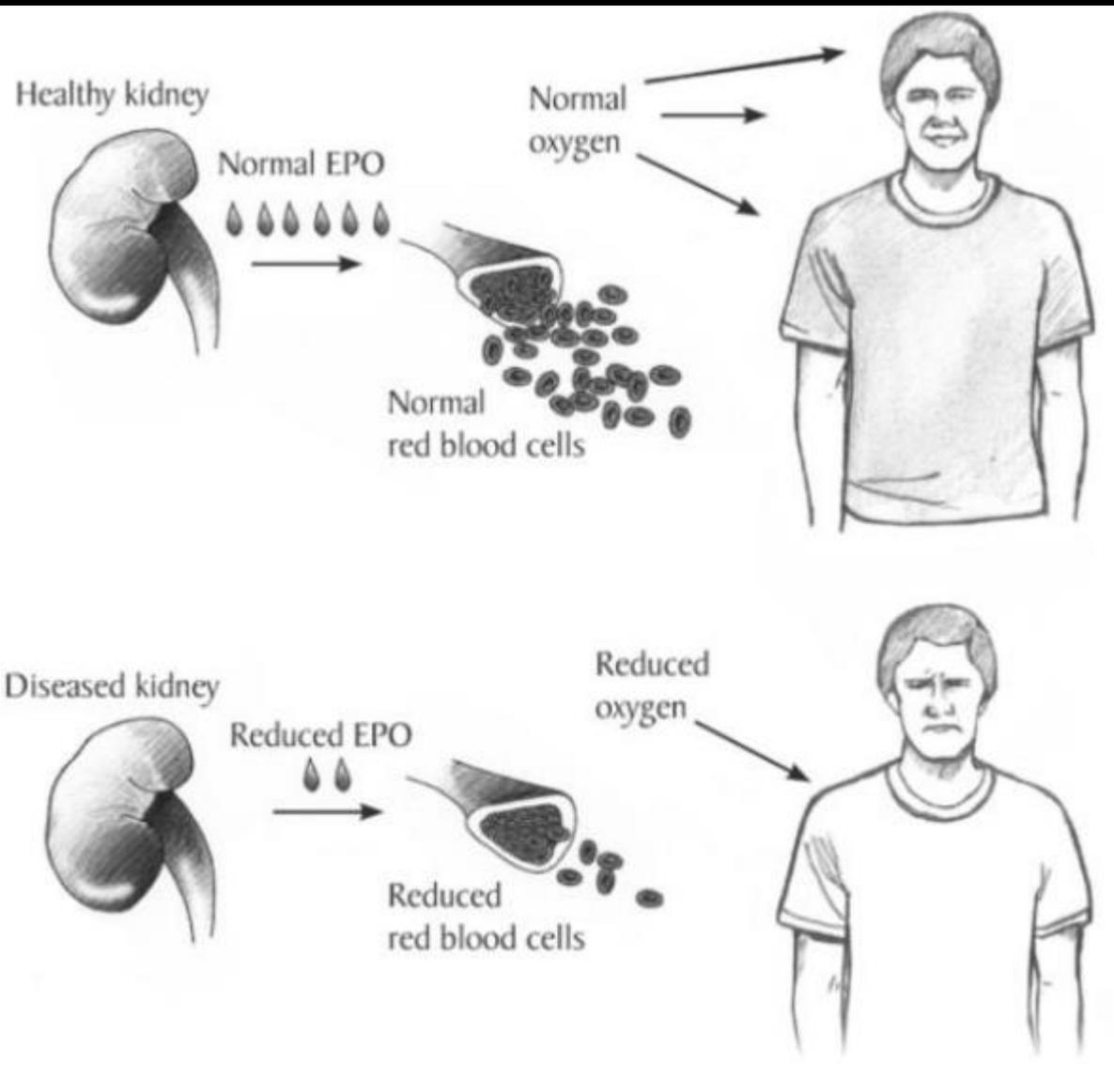


이자에서 인슐린을 분비해  
혈당량이 정상으로 돌아온다.

## 부신의 구조

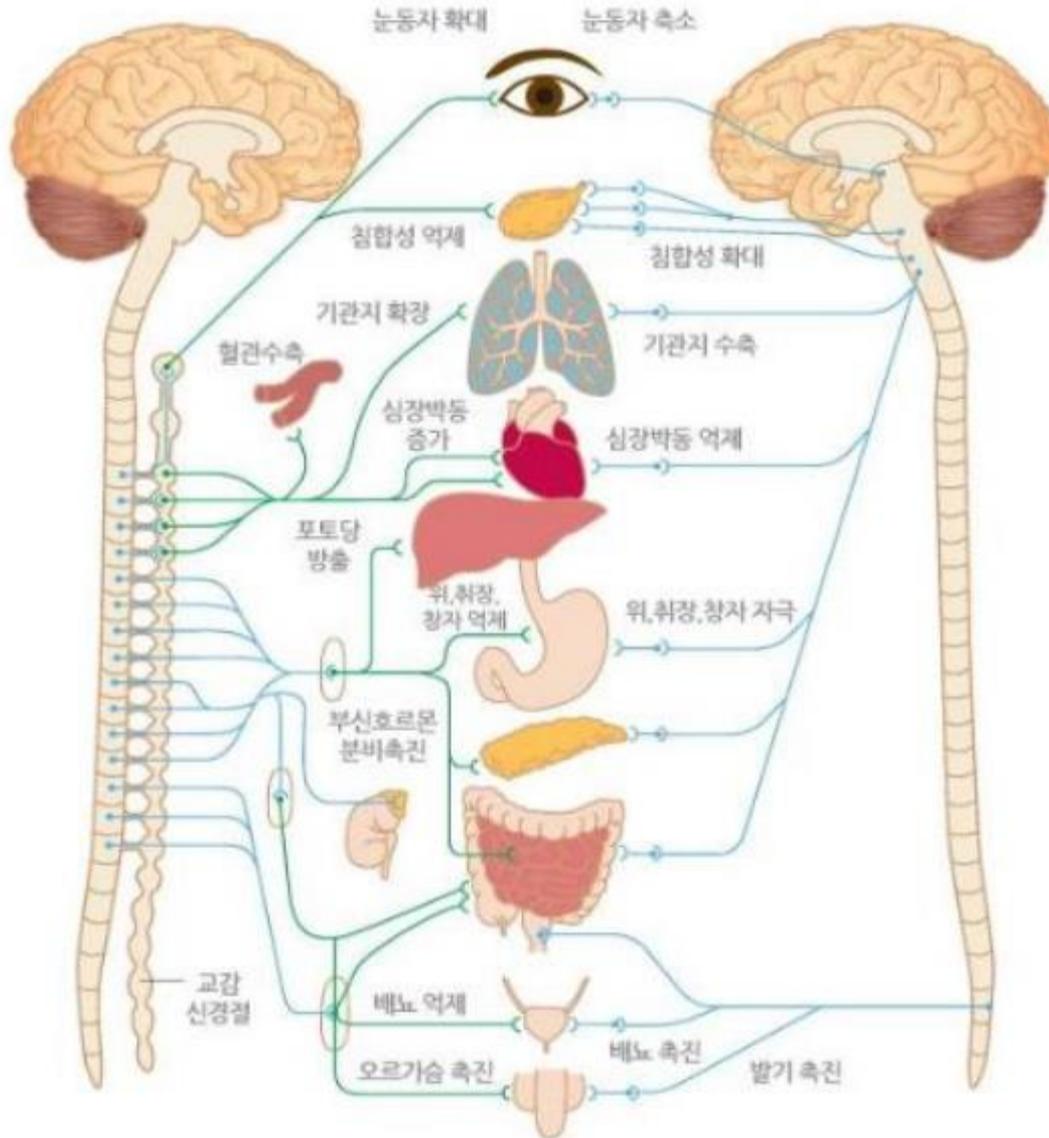






[교감신경계]

[부교감신경계]



감정 → 동작 → 호흡