

## 에너지대사와 운동

### 오늘의 주제

#### 운동생리학

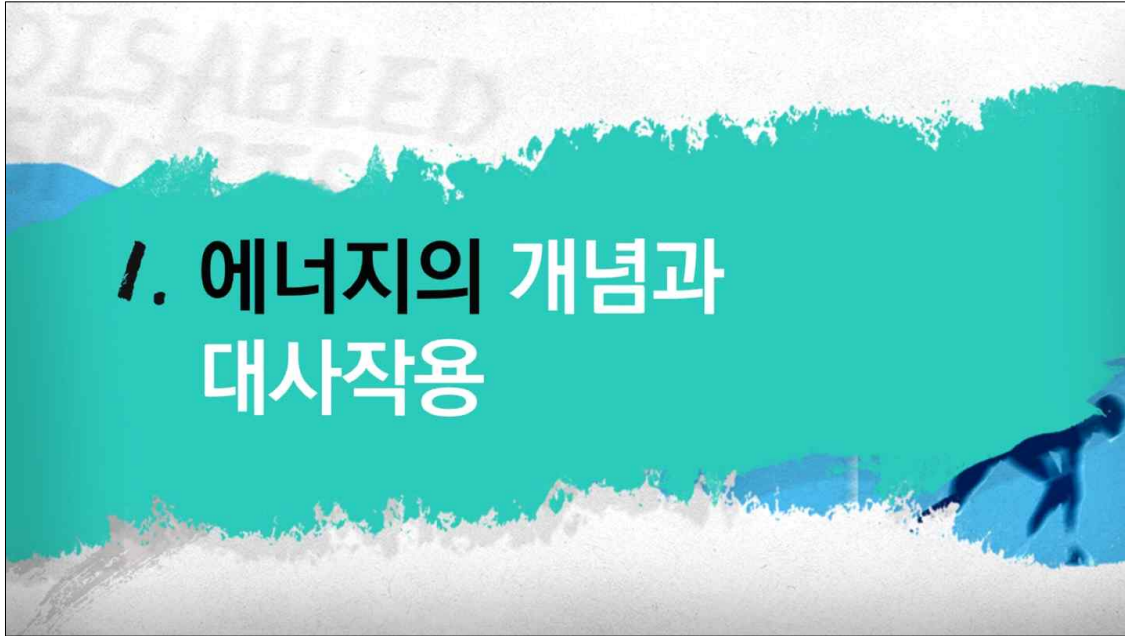
#### 오늘의 주제

#### 학습목차

- ① 에너지의 개념과 대사작용
- ② 인체의 에너지대사
- ③ 트레이닝에 의한 대사적 적응

Memo

## 본 학습 | 1. 에너지의 개념과 대사작용



### 운동생리학

#### 1. 에너지의 개념과 대사작용



ATP(adenosine triphosphate)  
근육을 움직이기 위한 연료

탄수화물, 지방, 단백질

화학적 에너지

대사  
(metabolism)

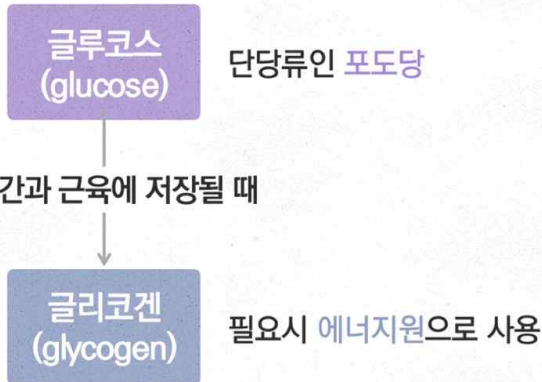
Memo

## 본 학습 | 1. 에너지의 개념과 대사작용

### 운동생리학

#### 1. 에너지의 개념과 대사작용

##### 1 탄수화물



### 운동생리학

#### 1. 에너지의 개념과 대사작용

##### 1 탄수화물

! 간과 근육에 저장되는 **저장량**

탄수화물	지방
2,500~2,600kcal	70,000kcal
4kcal/g	9kcal/g

Memo

## 본 학습 | 1. 에너지의 개념과 대사작용

### 운동생리학

#### 1. 에너지의 개념과 대사작용

#### 2 지방

- ▷ 중성지방 (triglyceride)이 에너지원
  - 글리세롤(glycerol)과 유리지방산(free fatty acid)
  - 에너지 방출속도가 탄수화물보다 느림
  - 유리지방산은 **장시간의 운동**에서 중요!

### 운동생리학

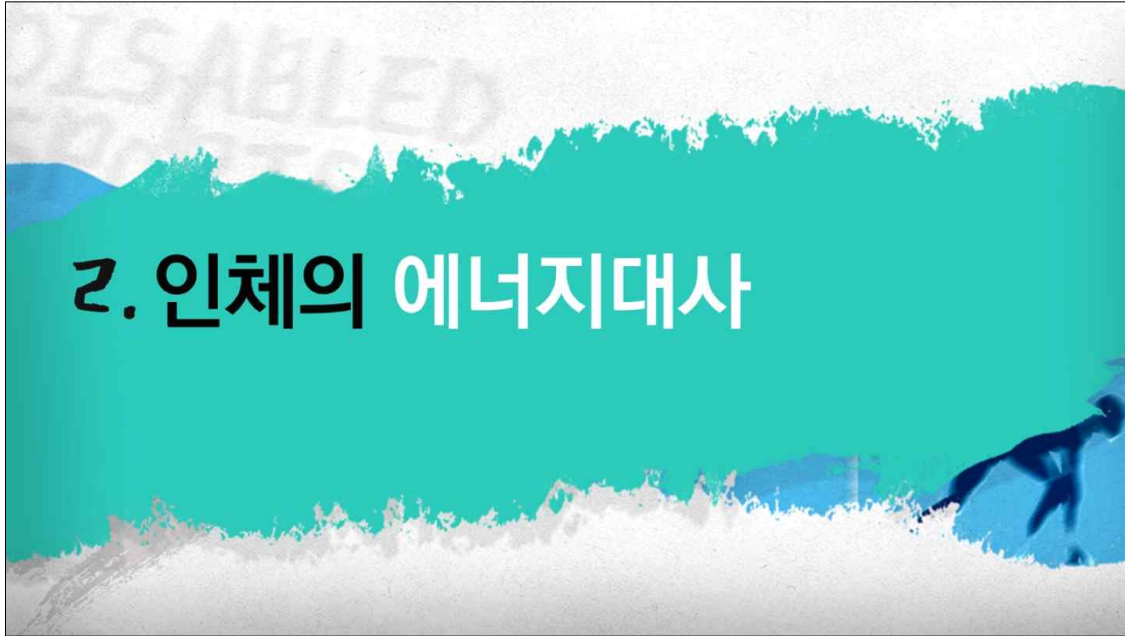
#### 1. 에너지의 개념과 대사작용

#### 3 단백질

- ▷ 에너지원 공급에 대한 기여도는 작음
- ▷ 고강도 운동을 장시간 수행할 때 동원될 수 있음

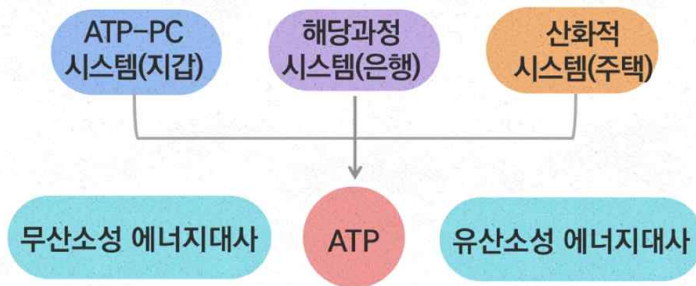
Memo

## 본 학습 | 2. 인체의 에너지대사



### 운동생리학

#### 2. 인체의 에너지대사



< ATP 생성을 위한 에너지대사 경로 >

Memo



## 본 학습 | 2. 인체의 에너지대사

### 운동생리학

#### 2. 인체의 에너지대사

##### 1 무산소성 에너지대사

- ▶ 근육의 세포질(cytosol)에서 일어나는 과정
- ▶ 산소가 없어도 화학적 반응을 통해 에너지 생성

ATP-PC  
시스템

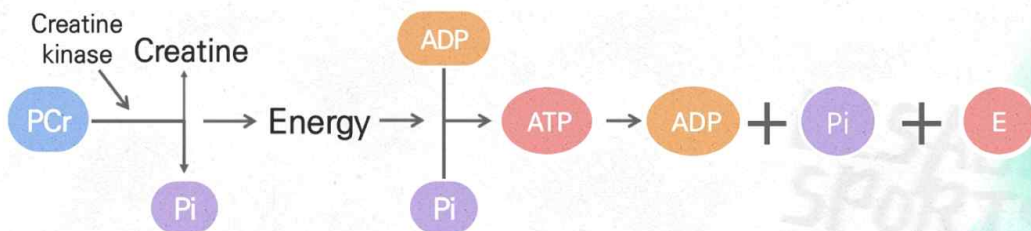
해당과정  
시스템

### 운동생리학

#### 2. 인체의 에너지대사

##### 1 무산소성 에너지대사

###### 1) ATP-PC 시스템(인원질 시스템)



Memo

## 본 학습 | 2. 인체의 에너지대사

	<div><b>운동생리학</b></div> <div><b>2. 인체의 에너지대사</b></div> <div><div><b>1 무산소성 에너지대사</b> 2) 해당과정 시스템 ▶ 당분의 분해 과정 ▶ 총 10단계 젖산과 ATP 생성</div><div><div>글루코스</div><div>↓</div><div>해당과정</div><div>↓</div><div>젖산</div><div>ATP, 피루브산, NADH 각각 2개씩 생성</div></div></div>
	<div><b>운동생리학</b></div> <div><b>2. 인체의 에너지대사</b></div> <div><div><b>2 유산소성 에너지대사</b> ▶ 산화적 인산화 시스템 ▶ 세포 내의 미토콘드리아 (mitochondria) ▶ ATP 38개 생성</div><div><div>유산소성 해당과정</div><div>크렘스 사이클</div><div>전자전달계</div></div></div>
Memo	

## 본 학습 | 2. 인체의 에너지대사

### 운동생리학

#### 2. 인체의 에너지대사

##### 2 유산소성 에너지대사

###### 1) 유산소성 해당과정

- ▶ 전체적인 대사과정은 무산소성 해당과정과 같음
  - ATP 2개 생성
  - 아세틸 coA (acetyl coenzyme A)

### 운동생리학

#### 2. 인체의 에너지대사

##### 2 유산소성 에너지대사

###### 2) 크랩스 사이클

- ▶ ATP 2개 생성

###### 3) 전자전달계

- ▶ 에너지대사의 마지막 단계 (ATP 34개 생성)

Memo



## 본 학습 | 2. 인체의 에너지대사

Memo	<div><b>운동생리학</b> 2. 인체의 에너지대사</div> <div><b>2 유산소성 에너지대사</b></div> <div><p>해당과정 글루코스 → 피루브산</p><p>세포질 2ATP</p><p>미토콘드리아</p><p>크렘스 사이클 2ATP</p><p>전자전달계 34ATP</p><p>총 38ATP 생성</p></div>
	<div><b>운동생리학</b> 2. 인체의 에너지대사</div> <div><b>3 지방대사</b></div> <div><p>1) 중성지방 : 리파제(lipase)</p><p>유리지방산 글리세롤</p><p>베타산화</p><p>아세틸 CoA</p><p>크렘스 사이클 전자전달계</p><p>산화적 인산화 많은 에너지 생산</p></div>

## 본 학습 | 2. 인체의 에너지대사

### 운동생리학

#### 2. 인체의 에너지대사

#### 3 단백질대사

- ▶ 탄수화물, 지방에 비하여 미미한 수준
- ▶ 아미노산은 글루코스로 전환: 당신생



### 운동생리학

#### 2. 인체의 에너지대사

#### 4 운동과 에너지공급

##### 1) 안정 시

- ▶ 충분한 산소 공급
- ▶ 유산소성 에너지대사 과정이 주로 사용

Memo

## 본 학습 | 2. 인체의 에너지대사

### 운동생리학

#### 2. 인체의 에너지대사

#### 4 운동과 에너지공급

##### 2) 운동 중 (1/3)

- ▶ 무산소성과 유산소성 에너지대사의 활성
- ▶ 변수: 운동유형, 훈련단계, 운동수행자가 섭취한 음식
- ▶ 단시간의 운동과 장시간의 운동으로 구분

### 운동생리학

#### 2. 인체의 에너지대사

#### 4 운동과 에너지공급

##### 2) 운동 중 (2/3)

✓ 단시간의 운동



ATP-PC와 무산소성 해당과정이 주로 사용

Memo

## 본 학습 | 2. 인체의 에너지대사

### 운동생리학

#### 2. 인체의 에너지대사

#### 4 운동과 에너지공급

##### 2) 운동 중 (3/3)

##### ✓장시간의 운동



10분 이상 지속

마라톤, 크로스컨트리

1,500m 수영 등

ATP-PC, 무산소성 해당작용은 초기에 일부만 사용되고  
유산소성 에너지대사가 주로 사용

### 운동생리학

#### 2. 인체의 에너지대사

#### 4 운동과 에너지공급

##### 2) 운동 중 무산소성 대사와 유산소성 대사의 상호작용

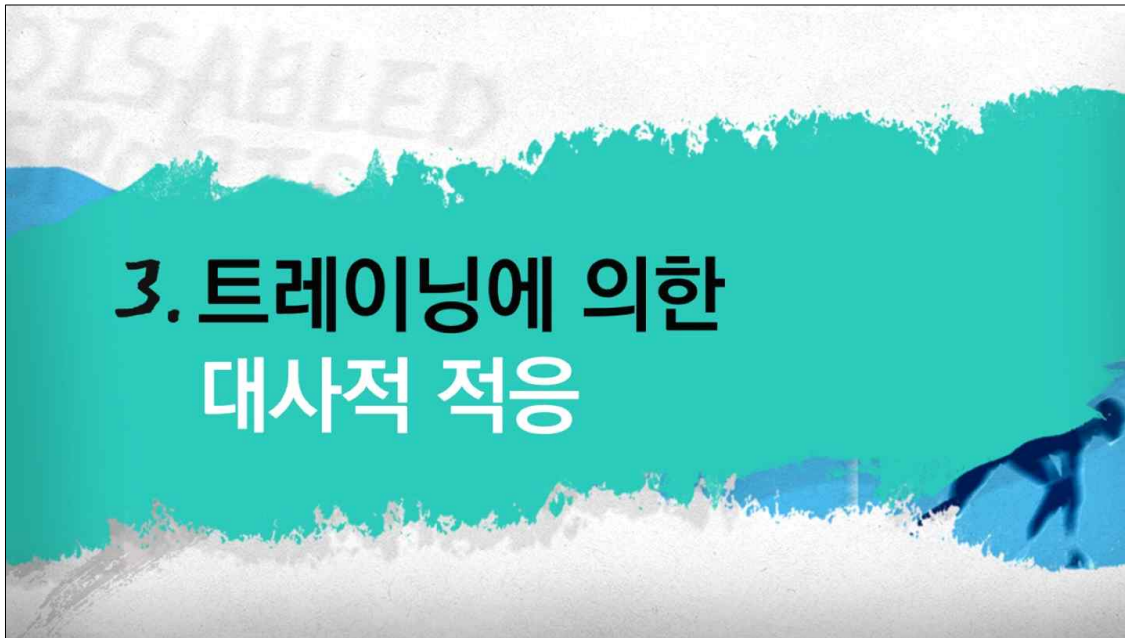
▷ 농구, 야구, 축구 등

▷ 유산소성 에너지대사가 주로 사용

▷ 슈팅, 주루 등에서 무산소성 대사 활용

Memo

## 본 학습 | 3. 트레이닝에 의한 대사적 적응



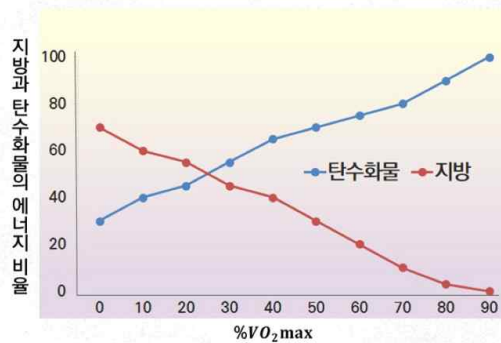
### 운동생리학

#### 3. 트레이닝에 의한 대사적 적응

##### 1 유산소 트레이닝에 의한 대사적 적응

###### 1) 에너지원 저장

▶ 근육 내 글리코겐 저장량과 중성지방의 농도 증가



Memo



## 본 학습 | 3. 트레이닝에 의한 대사적 적응

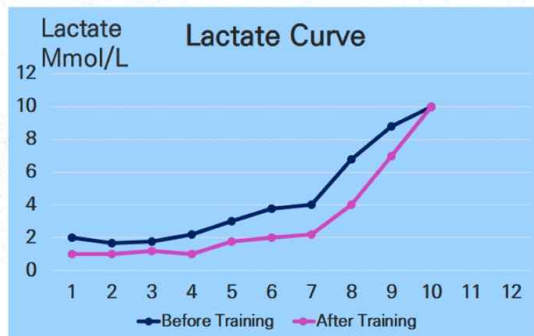
### 운동생리학

#### 3. 트레이닝에 의한 대사적 적응

##### 1 유산소 트레이닝에 의한 대사적 적응

###### 2) 무산소성 역치 (anaerobic threshold: AT)

▶ 장기간의 유산소 트레이닝은 무산소성 역치를 증가시킴



### 운동생리학

#### 3. 트레이닝에 의한 대사적 적응

##### 1 유산소 트레이닝에 의한 대사적 적응

###### 3) 호흡교환율 (respiratory exchange ratio: RER)

▶ 1: 탄수화물, 0.7: 지방 주에너지원

▶ 장기간의 유산소 트레이닝은 호흡교환율을 감소시킴

###### 4) 근육효소

▶ 헥소키나제(HK), 젖산탈수소효소(LDH),  
숙신산 탈수소효소(SDH), 구연산생성효소(CS)

⇒ 모두 증가

Memo

## 본 학습 | 3. 트레이닝에 의한 대사적 적응

### 운동생리학

#### 3. 트레이닝에 의한 대사적 적응

##### 2 무산소 트레이닝에 의한 대사적 적응

- ▶ 에너지대사 경로와 관련된 적응은 상반된 결과
  - 원인 : 트레이닝 방법과 운동량의 차이
- ▶ 무산소 트레이닝에 의한 경기력 향상은 대사적 변화보다 근력의 증가로 봐야 한다는 의견도 있음

변인		장기적 적응
근육효소	ATP-PC 체계 효소 농도	증가할 수 있음
	해당효소 농도	증가할 수 있음
근육 내 기질	ATP 농도	증가할 수 있음
	운동 중 젖산의 변화	감소

Memo

## 마무리하기

### 운동생리학

#### 마무리하기

##### 1 에너지의 개념과 대사작용

글루코스는 단당류이며 글리코겐 형태로 간과 근육에 저장되며 4kcal/g 열량이고, 지방은 중성지방으로 에너지 공급하고 9kcal/g의 열량이며, 단백질은 에너지원 비율이 작음

### 운동생리학

#### 마무리하기

##### 2 인체의 에너지대사

무산소성 에너지 대사는 ATP-PC 시스템과 무산소성 해당작용이 있으며, 젖산을 형성함

유산소성 에너지 대사는 유산소성 해당과정과 크렙스 사이클, 전자전달계가 있음

단시간 고강도 운동은 무산소성, 장시간 저강도는 유산소성 에너지 대사가 중요 작용

Memo

## 마무리하기

**운동생리학**  
**마무리하기**

**3 트레이닝에 의한 대사적 적응**  
유산소 트레이닝의 적응은 글리코겐 저장량 증가, 무산소성 역치 증가, 호흡교환율 감소, 근육효소 변화 등이 있음  
무산소 트레이닝의 적응은 선행연구마다 결과에 차이가 있음

**Summary**

**Memo**

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