

운동과 에너지 대사



인체의 에너지 시스템

- **ATP-PC system**
- **Lactic Acid system(젖산 시스템)**
- **Aerobic system(유산소 시스템)**
/ Aerobic glycolysis

ATP-PC SYSTEM

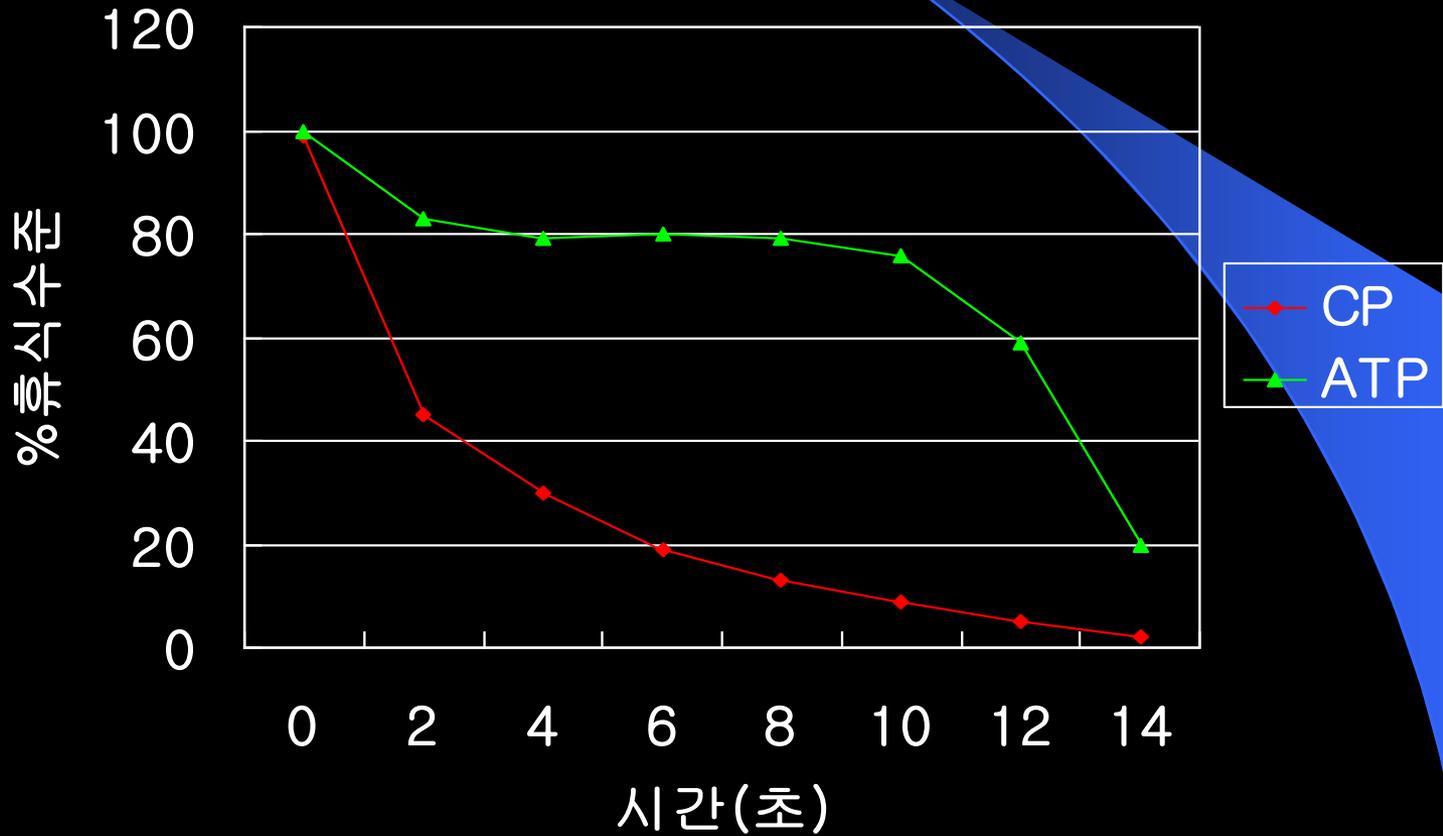
- ATP를 생성하기 위한 **가장 간단하고 빠른 방법은** 세포내에 저장되어있는 **인산 크레아틴(phosphocreatine: PC)의 분해로부터 나온 인산염과 에너지를 이용하는 것**
- **PC가 크레아틴(Cr)과 무기인산염(Pi)으로 분해되면서 에너지가 방출되는데, 이 에너지와 Pi가 ADP를 ATP로 전환시키는데 이용됨**



- 근육 속에 저장되어 있는 ATP는 강한 운동시 불과 몇 초밖에 에너지 공급을 지속하지 못함. 그러나 **PC의 보충으로 10 - 15초 정도를 지속할 수 있는 능력을 가짐**
- **ATP-PC 시스템의 중요성은 운동 초기나 단시간 격렬한 운동시 많은 양의 에너지를 신속하게 공급할 수 있음**
- 이 시스템은 인산염군에 의하여 에너지를 공급하기 때문에 인원질 시스템이라고 함



CP 분해 및 ATP 수준



Lactic Acid System(젖산 시스템)

- 젖산시스템(무산소적 해당과정) : 인원질 시스템 다음으로 산소를 이용하지 않고 ATP를 빠르게 생산할 수 있는 과정
- 이 과정에서 포도당이나 글리코겐을 초성포도산(pyruvic acid)이나 젖산(lactic acid)로 분해하면서 ATP를 생성



- 해당과정에서 Glucose(포도당)은 **2가지** 경로로 근세포에 이용됨.
- 1) **Anaerobic glycolysis(무산소적 해당과정)** : 혈액중의 glucose가 산소없이 분해되는 과정을 통하여 근세포로 ATP를 제공하는 것 - **2ATP**
- 2) **Glycogenolysis(당원분해과정)** : 근세포에 저장된 근 글리코겐(Glycogen)으로부터 유리된 glucose 1개 분자를 이용하여 해당과정을 거치는 것 - **3ATP**
- 무산소적 해당과정은 세포질 내에서 일어나며 최대강도로 운동을 할 때 20 - 30초 가량 에너지를 공급한다.

- **해당과정에서 산소공급이 충분하지 않을 경우**
초성포도산(pyruvic acid)이 젖산(lactic acid)으로 전환되는데 이때 생성된 젖산은 산성물질로서 체액을 산성화하여 근육의 피로를 유발시키는 원인이 됨
- **산소공급이 충분할 경우**
초성포도산(pyruvic acid)은 아세틸 조효소 A(acetyl-Co A)로 분해되어 유산소적 해당과정으로 들어감
- 유산소적 해당과정으로 들어간 후에 산화과정을 통하여 물과 이산화탄소로 완전 분해됨

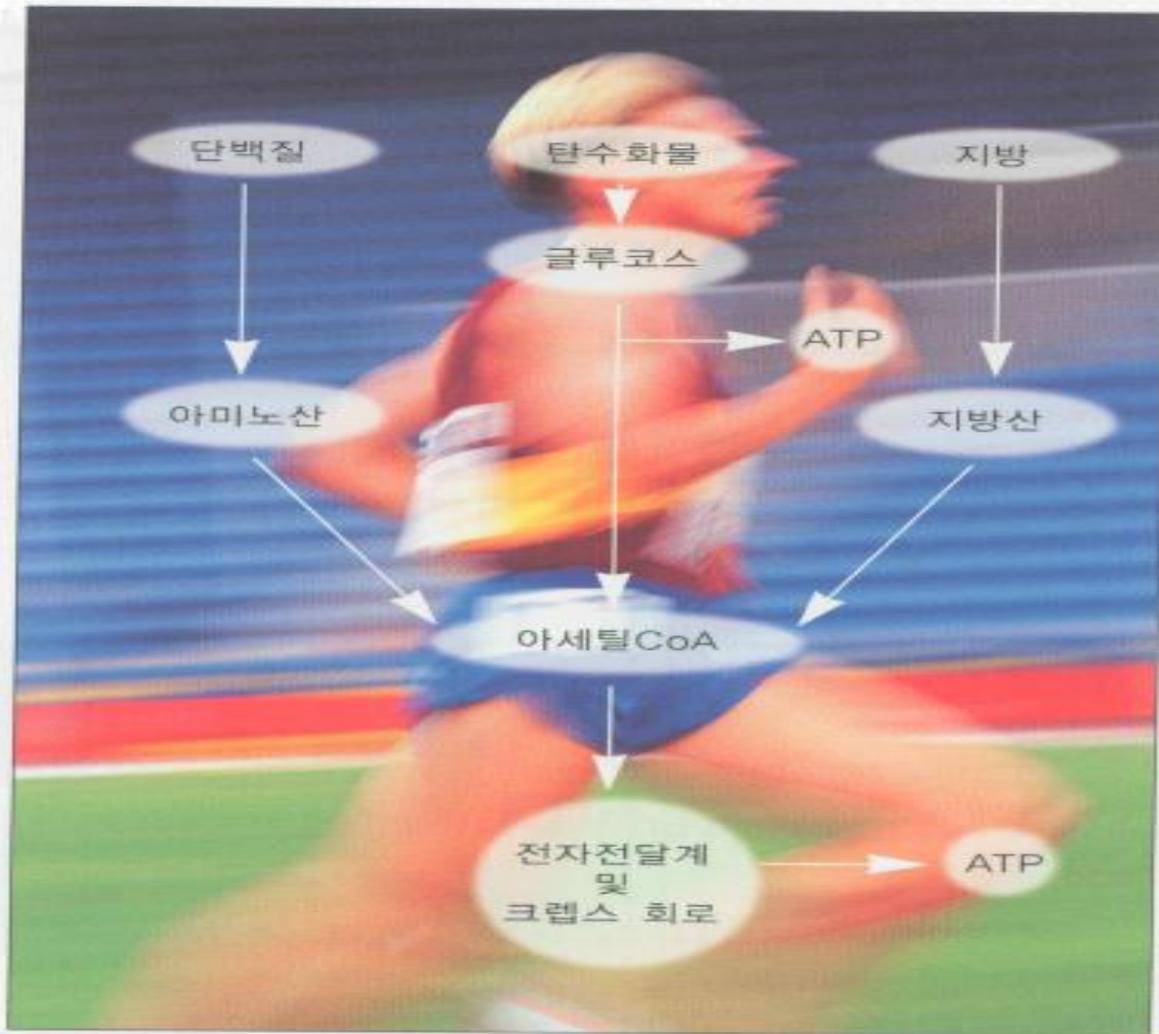
Aerobic System(유산소 시스템)

- 유산소 시스템(유산소적 해당과정) : 미토콘드리아에서 일어나며, 크랩스 회로(kreb's cycle)와 전자 전달계(electron transport chain)로 구분됨 - 38개 ATP
- 크랩스 회로(kreb's cycle) : 신체에 들어온 음식물은 산화되어서 에너지를 만들기 위해 반드시 2-탄소분자인 아세틸 조효소 A(acetyl-Co A)로 만들어져 크랩스 회로를 통과하여 분해

탄수화물(포도당) : 해당과정(초성포도산 - Acetyl-Co A)

지방(triglyceride) : 베타산화(유리지방산 - Acetyl-Co A)

단백질 : 탈아미노 작용(아미노산 - Acetyl-Co A)



운동과 에너지원의 회복

● ATP-PC의 보충

- 이 시스템은 100M 달리기, 역도, 도약, 투척, 체조, 스키 점프와 같이 8 - 10초의 아주 빠르고, 폭발적인 운동시 중요한 에너지원
- 파워 트레이닝과 최대근력 트레이닝과 같은 짧은 시간의 근력 트레이닝에 사용
- 운동 후 인원질의 재보충은 3 - 5분 이내에 완료되며, 인산 크레아틴의 완전 재보충은 8분 이내에 이루어 짐
- 인원질 재보충의 필요한 에너지의 대부분은 회복기 동안 유산소 대사에 의존, 일부는 무산소 대사로 이루어 짐

운동과 에너지원의 회복

- **젖산 시스템의 보충(글리코겐/젖산)**
 - **글리코겐 재보충** : 2시간 경과 후 40% 재보충
5시간 경과 후 55% 재보충
24시간 경과 후 100% 재보충
 - **젖산제거** : 10분 경과 후 25% 제거
25분 경과 후 50% 제거
1시간 15분 경과 후 95% 제거
 - **15 - 20분 정도의 가벼운 운동(조깅, 자전거 타기)은 젖산 제거를 촉진시킴**

운동과 에너지원의 회복

● 유산소 시스템의 보충

- 이 시스템은 2분에서 2-3시간 지속되는 운동 에너지원
- 2시간 정도 지구력 운동의 경우 글리코겐 재보충은 아주 오래 걸림
- **고탄수화물 식사**를 통해 글리코겐의 빠른 회복을 초래

10시간에 60% 재보충

48시간에 100% 재보충