

[연수강좌]

## 근육강화 기능성 식품의 근거

최 대 혁

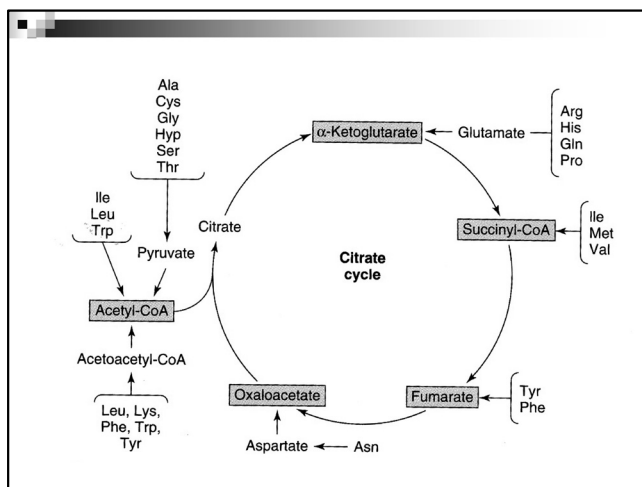
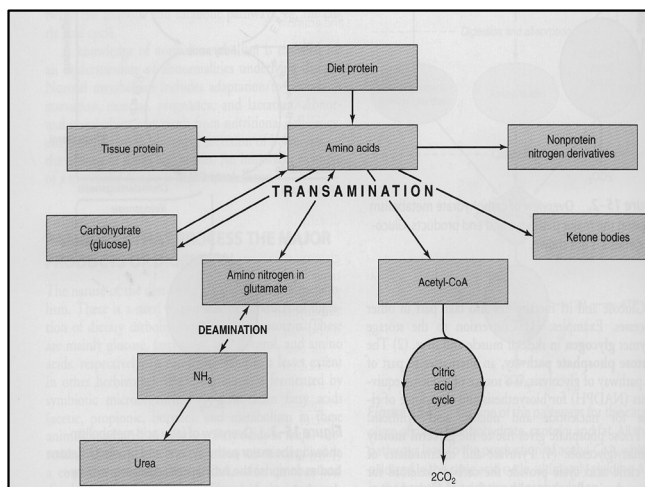
서강대

### 기능성 식품의 종류

- Amino acids
- Creatine
- Sodium bicarbonate
- CoQ10
- Glycerol
- Carnitine
- Caffeine (legal dose)
- Polyunsaturated fatty acids
- Ginseng

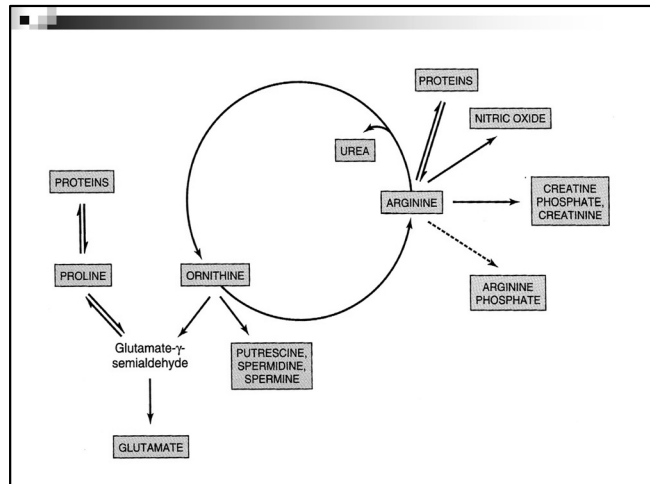
### 아미노산 Amino acids

- Arginine and ornithine
- Branched-chain amino acids (Leu, Ile, Val)
- Glutamine
- Aspartate
- Tryptophane



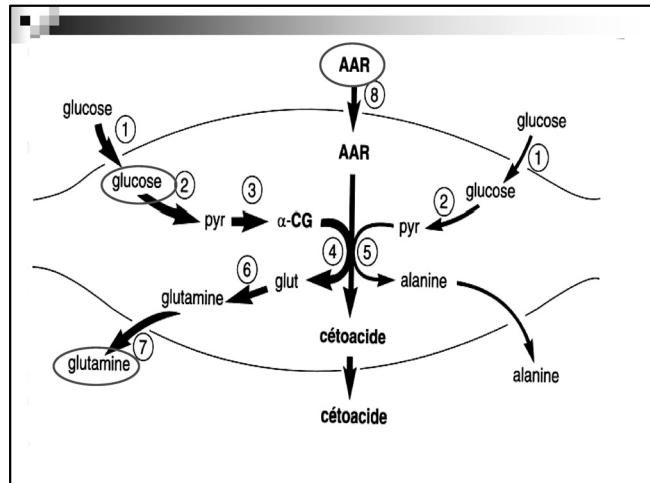
## Arginine and ornithine

- 효과 :
  - 쥐를 대상으로 성장호르몬 분비와 근육의 단백질 합성 촉진.
  - 요에서 질소(N) 제거 능력 증진
- 과학적 근거:
  - 인간을 대상으로 한 실험에서 효과가 없음
  - 과도한 섭취는 위장 장애 유발.



## Branched-chain amino acids (BCAA)

- 효과:
  - 지구력 운동시 근육내의 Leu, Ile, Val의 이화작용(catabolism) 증진
  - 장시간 운동시 혈장내 Leu, Ile, Val 감소
  - 피로 지연
- 결과:
  - 인간과 쥐를 대상으로 한 선행연구를 보면 섭취 결과가 매우 다양하게 나타남!



## 글루타민 Glutamine (Gln)

- 인간을 대상으로 한 연구
  - 근육은 글루타민을 20 mmol/kg 함유
  - 글루타민은 백혈구에 필수 영양소
  - 면역결핍성 질환(AIDS)에서 혈장 글루타민이 감소
  - 장시간 고강도 운동은 면역체계 기능을 약화
- 추 측 :
  - 글루타민 섭취는 고강도 훈련한 운동선수들의 면역결핍(immune deficiency)을 감소시켜줌.

## 혈 장

	BCAA (mmol/l)	글루타민 (mmol/l)
일반인	489	664
지구력 선수	519	580
과훈련 선수	490 *	510 *

## 스포츠와 면역기능

스포츠	연구논문 (N)	피험자 (N)	기도 감염 (%)
조 정	4	45	55
달리기 3km - 20km	3	41	2
마라톤	5	88	47
울트라 마라톤	1	27	48

## 글루타민(결 론)

### ■ Supplementation in glutamine:

- 경기 후에 1주일 동안 하루 5 g 섭취
- 마라톤과 같은 격렬한 운동에서는  
→ 감염율이 50% 감소

### ■ 혈장 글루타민과 면역결핍 증상과는 아무 관계가 없다!!!

→ ?????

## 트립토판Tryptophane (Trp)

### ■ 효과 :

- 트립토판 = 뇌 세라토닌(5HT) 전구체
- 5HT = 웰빙 호르몬
- 5HT 결핍 = 우울증

### ■ 가 설 :

- 5HT 과섭취 = 중추 피로 유발
- 혈장 트립토판 증가 = 뇌의 [5HT] 증가

## 트립토판 연구결과

### ■ 장시간 운동:

- 인간 : 혈장 트립토판이 2배 증가
- 쥐 : 뇌의 [5HT] 2배 증가
- BCAA 섭취 : 효과가 미비하거나 없음

### ■ 인간을 대상으로 한 연구:

- 운동수행을 향상시키고 피로 억제 효과 ??

## β-alanine and carnosine

### ■ β-alanine + histidine = carnosine

- 카노신은 근육에서 양자(proton)를 섭취하는 역할

### ■ 근육의 카노신은 매우 낮으며 바다 포유동물에서 매우 높다

### ■ 인간을 대상으로 한 연구결과 :

- 최근의 몇몇 연구에서 카노신은 양성 중화 작용 (proton buffer system)에 매우 중요한 역할을 한다고 보고.

## 인간을 대상으로 한 β-alanine 섭취 연구

### ■ 4주 이상 장시간 섭취시 근육의 카노신이 40% 이상 증가

### ■ 근육의 카노신은 H<sup>+</sup> 중화작용 능력을 향상

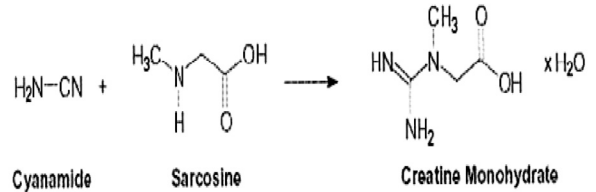
### ■ 몇몇 선행연구에서는 단시간 고강도 운동에서 파워가 약 8% 증가하였다고 보고하였으나 더 많은 후속 연구가 필요함.

### ■ 하루에 β-alanine을 3g 이상 섭취하면 피부 알레르기를 유발할 수 있음.

## 크레아틴(Creatine)

- 크레아틴을 섭취하면 12주 이내에 15kg의 근육양이 증가한다!!!!
- 너무 현혹적인 광고문구.... 이게 사실일까?
- 당신은 어떻게 생각하십니까???

## 크레아틴 합성



## 크레아틴 섭취

- 신체에서 합성되는 자연 생성물로 하루에 최대 2 g 합성
- 기능성 식품으로 시장에 1992년에 판매되었으며 하루에 3 – 20g 섭취를 권장
- 크레아틴 관련 논문은 700편 이상
- 많은 논문이 상업적인 제조회사와 연관이 있음 !

## 식품에서 크레아틴 섭취 (하루 20 g)

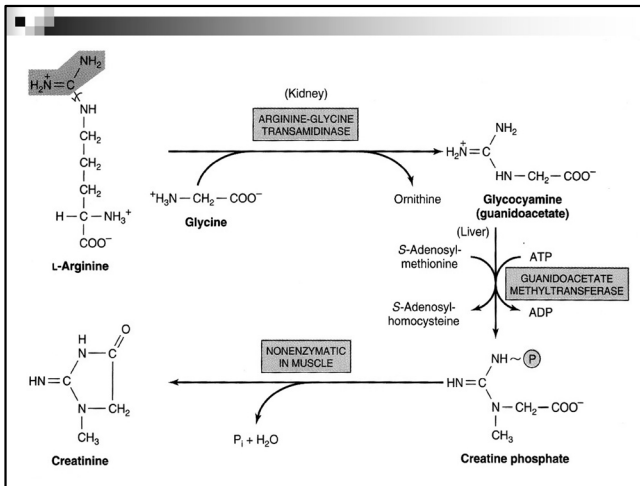
- 청어 2.5 kg
- 고기 4.5 kg
- 대구 6.5 kg
- 우유 200 리터

## 근육강화를 위한 크레아틴 섭취군

- |                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| ■ 미국의 바디 빌더                         | 90% |
| ■ 미국 풋볼 선수                          | 75% |
| ■ 영국 운동선수                           | 57% |
| ■ Clin. J. Sports Med. 1999 (n=806) | 28% |
| ■ Clin. J. Sports Med. 2000 (n=219) | 41% |
| ■ 한 회사가 2003년 5백만 kg 생산             |     |

## 크레아틴 보충제의 상업적 광고

- 운동수행 능력 향상
- 피로를 감소시킴
- 빠른 회복 촉진
- 근육량을 증가
- 근육의 단백질 합성 촉진



## 크레아틴 연구논문 결과 (1992-2008)

고강도 운동      긍정적 결과      효과 없음

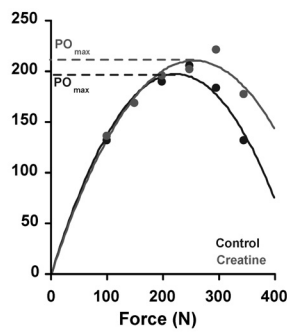
30 초 이내      81      63

30-150 초      12      13

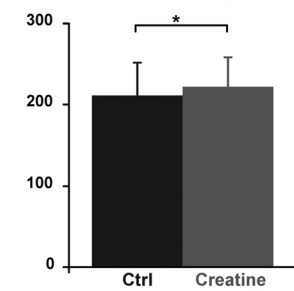
150-210 초      8      13

## 크레아틴 구강 섭취

Power output (W)

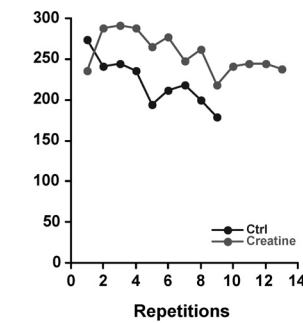


Maximal power output (W)

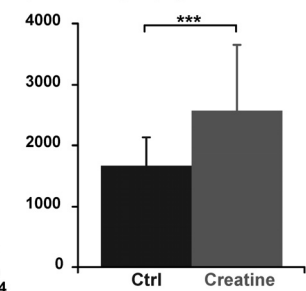


## 크레아틴 구강 섭취

Power output (W)

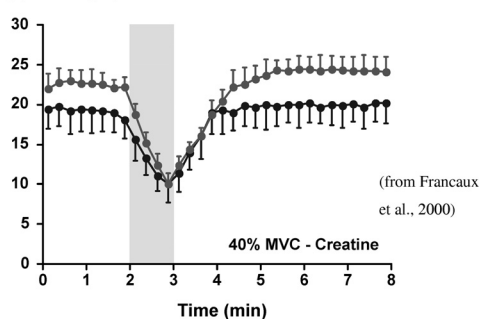


?powers output (W)



## 크레아틴 구강 섭취

[PCr] (mmol.kg<sup>-1</sup>)



## 현장 실험 연구결과 (1992-2008)

스포츠 종목      긍정적 효과      효과 없음

단거리 달리기	2	1
장거리 달리기		4
스프린트 사이클	2	1
수영		7
조정		2
스쿼시	1	
테니스	1	1
미식축구	5	1

### 96개 선행연구를 메타분석 (1847명)

(Branch et al. Int. J. Sports Nutr. Ex. Metl. 2003, 11:365-383)

- 위약군(placebo) 집단을 기준으로 비교
- 위 논문 중 약 77%가 실험실에서 측정
- 고강도, 단시간 반복적인 운동에서는 약 3% 정도가 향상을 나타냄.
- 지구력 운동은 효과 없음
- 훈련 선수나 일반인에게도 효과 없음

### 크레아틴과 신체구성 비율

- 1992-2007 : 43 논문
  - 31개 논문에서 신체량(body mass) 증가하였으며, 8개는 체지방량이 증가했다고 함
  - 12개 논문은 효과가 없다고 함.
- 평균 0.8-2.9% 증가 :
  - 이는 섭취량, 섭취기간, 훈련양에 따라 차이가 나타남
- 수분에 따라 최소 60% 이상 변수가 있음  
(Francaux, Poortmans 2002)

### 근육 강화 보충제인 크레아틴 섭취가 단백질 대사에 미치는 효과에 대한 결론

- 크레아틴을 하루 21g씩 5일 동안 섭취하면 근육 단백질을 향상시킨다는 상업적 광고는 근거가 미약함 (Am. J. Physiol. 2003)

### 기능성 식품이 스포츠에 미치는 영향은?

- 상업적 기능성 식품은 다음 사항에 조금 또는 거의 영향을 주지 못한다.
  - 운동수행능력
  - 피로
  - 운동 후 회복 능력
- 과훈련을 지양하고 과학적인 훈련 프로그램이 필수적
- 신체 에너지 요구와 관련해서 균형있는 식사로 충분함!!