



- “일을 할 수 있는 힘”을 말하며, 열·기계·전기 등에 의한 물리적 에너지와, 화학변화에 의한 화학적 에너지 등 여러 형태를 취하며, 서로 변환·이용

1 에너지대사의 개념

- 음식물 섭취 시의 음식물 안에 함유되어 있는 에너지는 탄수화물, 지방, 단백질 등의 영양소를 갖고 있는 화학적 에너지
- 인간은 화학적 에너지(영양소)를 섭취·저장하고, 단백질합성(화학에너지), 체온유지(열에너지), 신체활동(기계에너지), 신경전달(전기에너지) 등 변환하여 생명활동을 영위
- 생체내에서 이루어지는 에너지 변환현상을 에너지대사라고 한다.
- 에너지대사량을 나타내는 단위로는 열에너지 단위인 칼로리(cal)가 이용된다

2 기초대사

- 몸이 완전히 휴식상태에 있을 때의 대사를 기초대사(basal metabolism)라고 한다.
- 기초대사량은 연령, 성별, 체격, 근육량 등 개인고유의 인자인 기온, 환경, 영양상태, 병, 여성의 생리주기 등의 영향을 받는다.
- 기초대사량은 다음과 같은 조건하에서 측정해야 한다.
 - 음식섭취에 의한 대사량의 증가를 피하기 위해서 식후 12~14시간 경과할 것. 일반적으로 아침 공복 시에 실시한다.
 - 체온조절을 필요로 하지 않는 쾌적한 실내온도(20~25℃)
 - 편안히 옆으로 누운 안정각성상태일 것
 - 발열되어 있는 상태가 아닐 것

3 안정대사

- 기초대사의 상태에서 편안히 앉아 식사를 하는 정도의 상태가 이루어지는 대사가 안정대사(resting metabolism)이다.
- 대부분의 신체활동은 이 상태에서 일어나므로 운동 시의 에너지소비량을 산출할 때의기초가 된다. 안정대사에서의 에너지소비량은 기초대사량(단위시간당)에서 20%증가하게 된다.
- 식사섭취에 의한 대사항진은 특이동적 작용(SDA) 또는 식사 유발성 체열생산(DIT)이라고 한다.
- 열생산은 식사를 했을 때에 몸이 따뜻해지는 현상으로, 섭취한 에너지가 활동을 위해 사용되지 않고 발산되어 버리는 것이다. 많이 먹어도 살이 찌지 않는 사람은 이 SDA(또는 DIT)가 높은 사람이라고 할 수 있다.



활동대사

活動代謝

Working metabolism

- 일상생활과 노동·운동 등 몸을 움직임으로써 항진하는 에너지대사
- 격렬한 활동은 많은 에너지가 필요하며, 같은 활동이라도 체격에 따라 필요한 에너지량은 다르다.



1 에너지 대사

4 활동대사

- MET : 여러 활동을 할 경우에 소비되는 총 에너지량(기초 대사분 포함)이 안정대사량의 몇 배가 되는지 나타내는 것으로, 산소소비량을 기초로 산출한다.

$$\text{METs} = \frac{\text{활동시 총산소소비량}}{\text{안정시 산소소비량}}$$

- 1 MET는 안정 시의 산소소비량(3.5mL/kg/분)이다.
- 산소 1L은 약 5kcal의 에너지를 생산하기 때문에 안정 시 에너지소비량은 약 17.5cal/kg/분이 된다.
- MET는 산소소비량을 기초로 산출하기 때문에 무산소성운동에는 사용할 수 없다.

1 탄수화물과 운동

- 지질이나 단백질에 비해 탄수화물(당질)이 에너지원으로서 이용되기 쉽기 때문이다.
- 한국인의 섭취에너지 : 약 60% (탄수화물)
- 탄수화물은 소화효소에 의해 글루코스 등으로 분해되어 흡수된 글루코스의 반 정도는 혈당이 되어 체내의 각 세포로 흘러 들어가 에너지원으로 이용된다.
- 나머지는 지방의 형태로 저장되며, 글리코겐(glycogen)으로서 간과 근육에 축적되는 양은 미미하다. 체내에 존재하는 글리코겐은 성인이 약 400g 이다.

1 탄수화물과 운동

- 순발적인 강한 힘을 발휘하거나 피로물질인 젖산이 축적되면, 근육섬유 내부가 산성으로 기울기 때문에 글리코겐 분해효소의 활성이 저해되고, 근수축이 방해받는데 이를 해당계·젖산계라고도 한다.
- 산소가 충분히 세포 내에 공급될 때에는 피루브산(pyruvic acid)이 미토콘드리아(mitochondria)에 들어가 아세틸-CoA(acetyl-CoA)로 대사되어 구연산회로(TCA사이클)로 완전히 분해된다.
- 글루코스는 근육의 에너지원의 하나일 뿐만 아니라, 뇌와 신경의 주요 에너지원이기 때문에 혈당을 일정농도 이상으로 유지하는 것이 지구력 유지뿐만 아니라 집중력을 유지하고 생명을 유지하기 위해서도 중요하다

2 지방과 운동

- 운동을 지속하면 근육 내에 저장된 에너지인 글리코겐이 소비되어 감소하는데, 그 감소속도는 운동강도에 따라 많은 차이가 있다.
- 아주 심한 운동(예를 들어 최대산소섭취량의 80% 이상)을 지속적으로 하면 급속히 에너지를 만들어내야 하므로 근육은 에너지로 변환이 잘되는 물질(=글리코겐)을 주로 사용하게 되고, 체내의 글리코겐은 급속히 소모되어 단시간에 고갈되어 근육은 피로해져 움직일 수 없게 된다.
- 탄수화물 등에 비해 지방의 소화흡수속도는 매우 느리기 때문에 지방의 섭취에 관해서는 타이밍이 중요하다. 지방은 곧바로 분해되어 에너지원이 되거나, 그렇지 않으면 지방세포로 흡수되어 저장된다. 섭취하는 타이밍이 잘못된다면, 단순히 체내에 축적되어 살이 찌게 될 뿐이다.

2 지방과 운동

- 비교적 약한 운동(예를 들어 최대산소섭취량의 50% 이하)에서는 에너지의 공급 스피드가 느려지고 지질을 연소시켜 에너지를 만들어내는 시간이 생기기 때문에 근육내 글리코겐의 소비는 적어진다.
- 지질을 분해하여 에너지를 만들어내는 반응에는 글리코겐 등의 물질도 필수적이기 때문에 글리코겐이 완전히 고갈된 상태에서는 에너지를 만들어낼 수 없으므로 근육은 피로하여 움직일 수 없게 된다.
- 비교적 약한 강도의 운동을 지속하면 주로 지방이 에너지원으로서 이용되고 글리코겐이 절약되기 때문에 지방이 고갈될 때까지 장시간의 운동이 가능해진다.

3 단백질과 운동

- 웨이트 트레이닝과 같은 근육의 비대를 촉진하는 운동은 근육의 재료가 되는 단백질을 적정하게 공급해 주는 것이 중요하다. 운동기간 중에는 혈중에서 적혈구파괴도 촉진되므로 단백질과 더불어 철의 공급도 필요하다.
- 격렬한 운동을 하는 기간에는 하루에 체중 1kg당 2g의 단백질이 필요하다. 필요량 이상을 섭취하면 신장기능에 부담을 주고, 체내 합질소화합물의 분해대사를 높이고, 요산을 필요 이상으로 생성시켜 통풍(痛風)발증을 촉진시킨다. 경기시즌 중의 선수 같은 경우에는 오히려 단백질의 과소섭취에 유의해야 한다.
- 동물성단백질이 식물성단백질보다 영양가가 높으므로, 육류나 어패류를 적당히 먹을 때는 하루 80g의 단백질섭취가 적당하더라도 채식 중심의 식사에서는 150g 정도의 단백질섭취가 필요한 경우도 있다.
- 근력향상을 위해서는 트레이닝 시간, 호르몬의 생리적 분비시간, 근육의 재료가 되는 식사시간 등의 타이밍을 잘 맞추어 트레이닝을 하는 것이 중요하다.

3 칼슘

1 체내에서 칼슘의 역할

- 뼈에는 체내 칼슘의 약 99%가 존재하고, 나머지 1%가 혈액이나 세포 등에 존재한다.
- 칼슘은 뼈 형성보다 생명유지를 위해 세포 내외 칼슘농도의 일정한 유지가 우선된다.
- 골 흡수 : 혈액 속의 칼슘농도가 저하되면 뼈에서 칼슘이 녹아들어 그 농도를 일정하게 하려는 기능
- 골 흡수를 방지하기 위해 식사로 칼슘을 충분히 섭취하여 혈액 속의 칼슘농도를 유지해야 한다.
- 유아기나 사춘기 때는 몸이 요구하는 칼슘량이 늘어나기 때문에 흡수율이 증가하지만 45~50% 정도에 불과하고, 다른 연령대에서는 30~40% 정도에 그친다. 혈액 속에 흡수된 칼슘도 땀과 소변으로도 손실되기 때문에 뼈에 다다르는 양은 더욱 적어진다.

3 칼슘

② 칼슘흡수율에 영향을 주는 요인

- 비타민 D는 칼슘의 흡수율을 증진시키며 그 외에도 단백질 특히 라이신(lysine), 비타민 C, 젖당(lactose)은 칼슘흡수를 촉진시킨다. 칼슘은 산성용액에서 효과적으로 용해되므로 장내의 산성환경이 저하되는 노년기에는 칼슘흡수율이 저하된다.
- 육가공 제품과 인스턴트 식품들은 인의 비율이 매우 높아서 칼슘의 흡수를 저해한다.
- 운동부족은 골다공증의 중요한 원인으로서는 운동을 거의 하지 않거나 자리에 누워있는 환자는 골격으로부터의 칼슘 유출이 지속적으로 일어나는 반면 재형성능력은 감소하게 된다.
- 골다공증을 치료하기 위한 방법으로는 에스트로겐 투여, 칼슘과 비타민 D의 섭취, 그리고 운동요법이 이용되고 있다.

3 칼슘

③ 칼슘 결핍증

- 칼슘은 한국에서 가장 보편적으로 결핍이 일어나는 무기질이다.
- 칼슘섭취가 불충분하면 골다공증(osteoporosis)이 초래되기 쉬우며, 비타민 D와 인이 같이 결여될 경우 성인여자에게 흔히 나타나는 골연화증이 초래된다.
- 폐경기 이후의 여성들은 여성호르몬인 에스트로겐(estrogen)의 부족으로 뼈의 상실량이 형성되는 양보다 많아지기 때문에 골다공증의 위험성이 높아진다.
- 골다공증으로 인해 골격의 강직성이 저하되는 현상이 일어나 약한 자극에도 쉽게 골절된다.

더운 환경에서 장시간의 운동을 수행할 때 주로 발한을 통해서 이루어지는 수분의 손실량은 대체로 시간당 2L 이상으로서 총체중의 7~8%가 감소한다.

수분의 손실은 대부분 간질액으로부터 비롯된 것이지만, 간질액감소로 삼투질농도가 증가함으로써 혈관 내에서 간질액 쪽으로 혈장의 이동이 일어나 혈장량이 감소한다.

혈장량의 감소는 결국 활동근으로의 혈류증대와 함께 체온조절을 위해 필요한 피부혈류증대요구에 대한 부담을 더욱 가중시키며, 1회 박출량과 심박출량, 혈압을 감소시키는 원인이 된다.

4

운동 시 수분평형

운동 중 체액이 2~3L 손실된다면 체내 수분보유를 위한 인체반응기구가 작동하여 땀 분비가 감소되며, 그 결과 체온이 상승하게 된다.

발汗을 지속시키고 체온을 낮은 수준으로 유지하기 위해서는 체액의 보충이 필수적이다.

Q 다음의 핵심 제시어와 세부 제시어를 참고하여 오늘 학습한 내용을 마인드 맵핑 해보세요.(내용 정리를 위해 단어, 짧은 문장 혹은 그림으로 간단하게 시각화 해보세요.)

