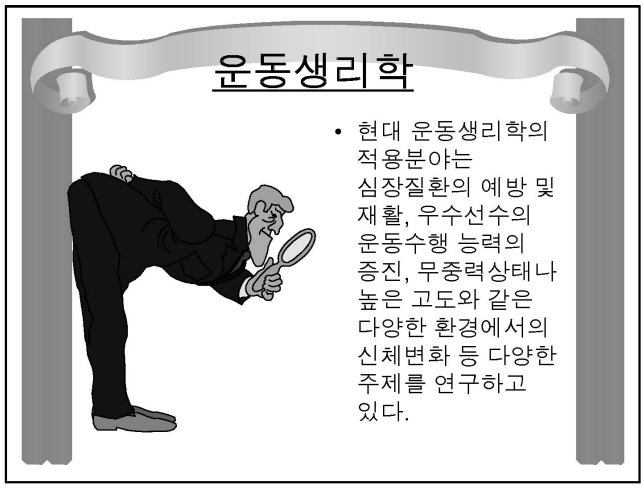
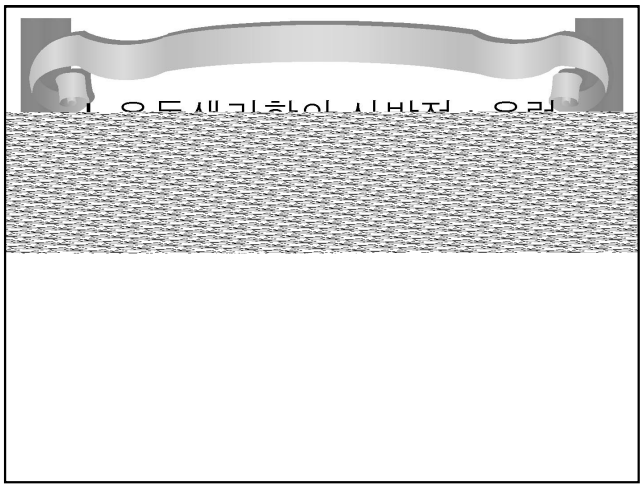
[심포지움]

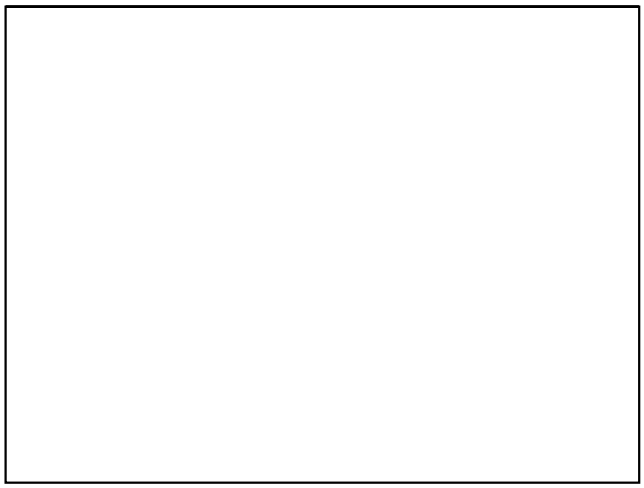
운동처방과 근거는?

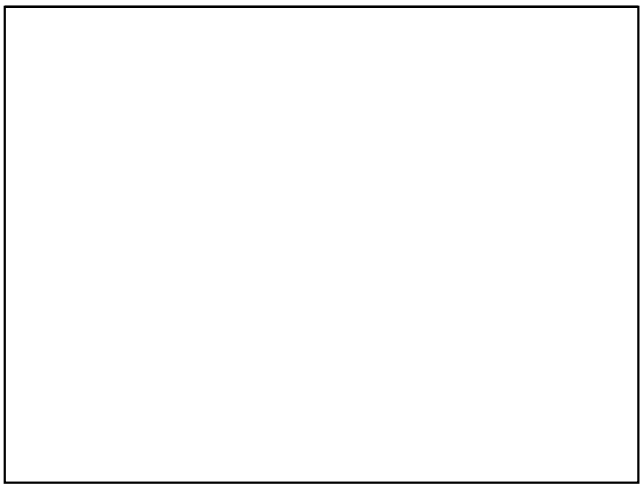
최 대 혁

서강대학교









August Krogh

- 1920년 말초혈관 순환계 조절작용
- 연구분야는 호흡과 순환계통, 대사작용, 인슐린 그리고 열조절
- 발명가로서 공기주머니를 이용한 가스분석기, 모세혈관의 순환측정, 인간의 기초대사량 측정, Krogh cycle을 이용한 근력측정
- 보어의 가설 중 산소가 폐포의 상피로 확산(diffusion)

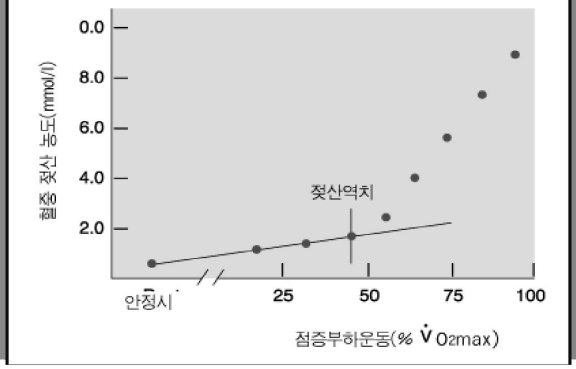
Otto F. Meyerhof

- 혈당의 대사작용
- 젖산
- 피로의 요인

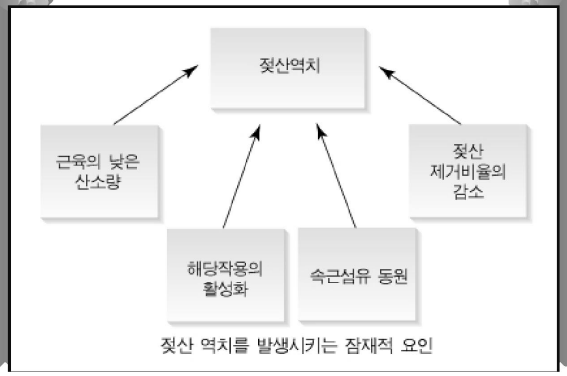
젖산 역치

- 점증부하 운동시 젖산이 갑자기 증가하는 지점으로 무산소성 역치라고도 함.
- 젖산역치를 위한 기전
  - 근육의 낮은 산소량
  - 해당작용의 활성화
  - 속근 섬유 사용
  - 혈액으로부터 젖산제거 비율 감소
- 운동수행 예측과 훈련강도를 표시하는데 사용

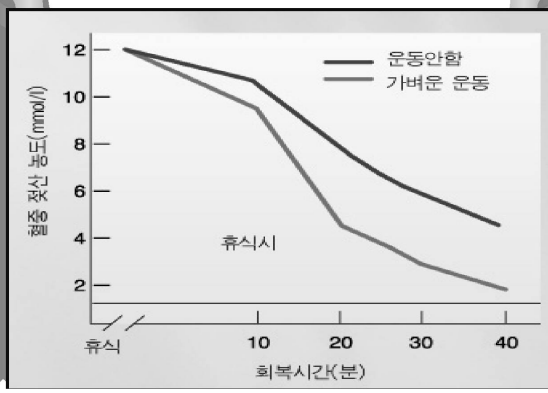
젖산 역치



젖산 역치를 설명하는 기전



운동 후 젖산 제거



John Scott Haldane

- 영국태생으로 생리학자, 철학자로서 호흡의 생리학적인 변화를 연구
- 가스교환, 심박출량, 심장의 기능
  - 1905년 호흡조절에서 이산화탄소의

Harvard Fatigue Lab에서는
생리학, 생화학, 생물학, 임상의학,
인류학, 심리학을 전공한
사람들이 전체적인
통합체계로서의 생리학을
연구하고자 모였으며 실험실
뿐만 아니라 가장 중요하면서도
본질적인 현장실험을
일년에 20회 정도 실시하였다.

- 하버드 피로연구소의 연구영역
  - ----------
- **Metabolism,** 대사작용
  - Maximal oxygen uptake
  - Oxygen debt 산소부채

혈액

- Lawrence J. Henderson
  - pH 변화에 따른 신체저항 능력에 관심
  - 혈액의 산소가 7.4
  - Henderson-Hasselbalch 등식을 만들어 혈액의 화학적 중화작용을 계산
  - Hb을 발견하고 농도, 구성성분을 연구
  - 고도에서는 Hb과 헤마토크리트가 증가하여 혈액의 산소운반 능력증가

고도

- 산소는 확산(diffusion)에 의해서 혈액으로 전달
- 갑작스런 고도등정으로 생긴 현상은 2-3주 체류하면 없어지고 특히 3000m 이상에서는 적혈구내의 2,3-DPG가 증가
- 1935년 칠레의 안데스 고도 실험에서는 단기간의 고도등정의 영향, 장기간의 적응, 거주민의 생리적인 반응
- 고도에서의 심박출량 증가

기후적응

표 1.2 운동생리학 주요 연구 분야(1954~1994년)

A. 기초 운동생리학
- 운동의 특이성
- 운동처방
- 중추 및 말초적 반응과 적응
- 질병반응
- 신경전달 물질의 활동
- 수용체 조절기능
- 심폐기능과 대사작용의 운동 전 · 후 기전
- 기질활용
- 산소전달 및 요구 기전의 일치
- 신경전달 기전
- 세포간 젖산기전
- 근섬유의 가변성
- 척수의 운동기능
- 호르몬 반응
- 고강도 운동시 산소저하증
- 세포적 · 분자적 적응현상

미토콘드리아 수는 최대산소섭취량을 증가시키기 위해서 필요한 ADP농도에 영향을 미친다.

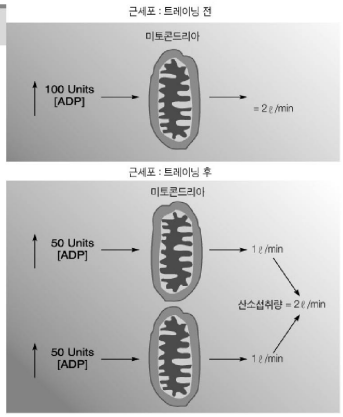


그림 13.7

운동 처방의 목적

- 참가자의 안전성
- 참가자의 건강욕구 충족
  - 체력의 향상
  - 위험요인 감소
  - 재활

운동량과 반응 Dose-Response

- 운동량은
  - 운동빈도 Frequency
    - 주당 몇 일, 하루 몇시간
  - 운동강도 Intensity
    - % 최대심박수, % VO2max, 젖산역치
  - 운동시간 Time, Duration
    - 운동시간, 총칼로리 소비량, 체중

1회 박출량 증가 요인

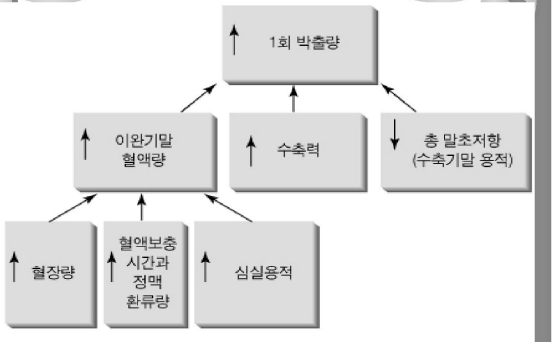


그림 13.2 1회 박출량을 증가시키는 요인

VO_2max 의 증가 요인

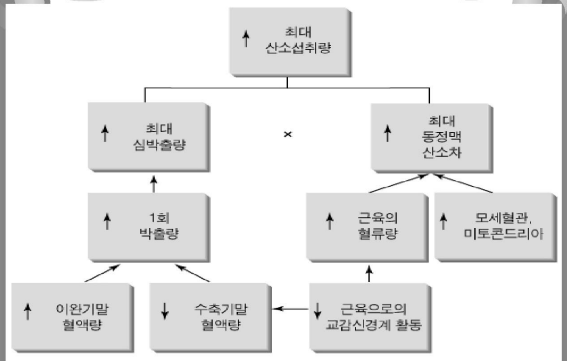


그림 13.3 지구력 훈련을 통하여 최대산소섭취량을 증가시키는 요인들

운동과 감염에 대한 저항

다양한 운동형태와 호흡기관지 감염간의 관계를 나타내는 J 형태 모델. 이모델은 적당한 운동이 호흡기관의 질병 위험을 낮추는 동시에 과도한 운동은 위험을 증가시킴.

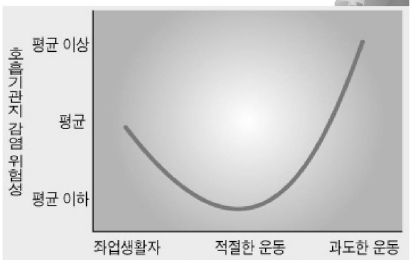
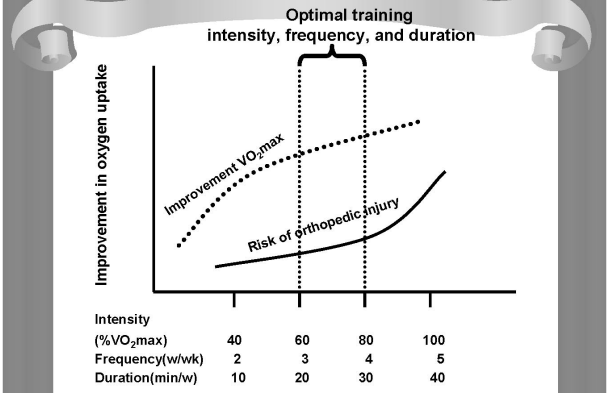
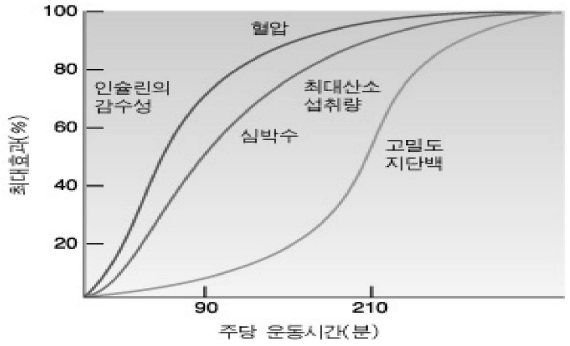


그림 13.12 다양한 운동 형태와 호흡기관지 감염 간의 관계를 나타내는 J 형태 모델



최대 운동능력의 60-70% 운동시 운동의 효과



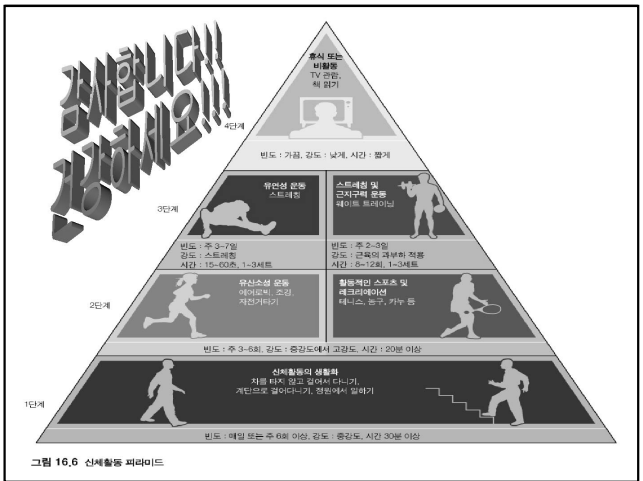


그림 16.6 신체활동 피라미드

참고문헌

1. 최대혁,최희남,전태원(2005). 파워운동생리학 5판, 라이프사이언스
2. 장경태, 최대혁 외(2005). 체력평가와 운동처방 4판, 한미의학
3. Bassett, D.R.,Jr(2002). Scientific contributions of A.V. Hill: Exercise physiology poioneer. J. of Applied Physiology 93:1567-82.
4. Brooks, G., T. Fahey and T. White(2000). Exercise Physiology: Human Bioenergetics & Its Applications. New York: McGraw-Hill.