

# Egzersizde Vücut sıvıları ve Elektrolit Dengesi

Prof.Dr.Çiğdem ALTINSAAT

# Isı Yapımı

(Isı yapımı = Kaybedilen ısı + depolanan ısı)

veya

$Isı = 16.8 O_2 + 5.0 CO_2 - 1.2$  idrarla kaybedilen N

Spesifik dinamik aksiyon (SDA) = Beslenme sonrası oluşan ısı

# Beden Isısı

■ <u>Beden Isısı</u>	<u>°C</u>
■ Fil	35.5
■ Aygır	37.6
■ Kısırak	37.8
■ Eşek	37.4
■ Sütçü inek	38.6
■ Kedi	38.6
■ Köpek	38.9

# Isı Kaybı

Buharlaşma dışında oluşan ısı kaybı (Hissedilebilir ısı kaybı)

: radiation - transfer along temperature gradient

♫ Konduksiyon : dokulardan dokulara veya çevreye doğru doğrudan değide bulunma ile ısı transferi

♫ Konveksiyon : Kan dolaşımı aracılığı ile beden ısısından daha dūřuk evre ısısı olduğunda özellikle hava akımının deriden ısıyı uzaklaştırmasıdır.

♫ Radyasyon : Isının fiziksel değinin olmadığı cisimler arasında hareketidir. evre ısısına ve havanın hareketine bağlı olarak

# Egzersizde Vücut Isısı

- Besinlerin ara metabolizmasında serbestleyen enerjinin hemen tümü vücut ısısına dönüşür.
- Kaslarda kasılma sırasında besinlerden elde edilen enerjinin kullanılması sırasında en iyi koşullarda bile verim % 20-25 dir.

- Isı oluşumu sırasında çevre ısı da yüksek ve rutubet de varsa, terleme mekanizması oluşan ısıyı bertaraf edemez. Ölümlerle sonuçlanabilecek sıcak çarpması olayı görülür.

# Isı Kaybı

**Buharlaşma ile ısı kaybı**

**(Evaporatif, Hissedilemeyen ısı kaybı)**

**: Çevrenin nemine de bağlı olarak bedenden uzaklaşan**

**: Deri yolu ile buharlaşma (terleme)**

**: Hızlı solunum yoluyla buharlaşma (panting) dakikada 120-140 solunum veya yüzeysel solunumda burun yolu ile ısı kaybı gerçekleşir ( kondüksiyon, konveksiyon, evaporasyon)**

# Buharlaşma yoluyla serinleme

- Isının hızlı soluma yolu ile ayılması
- Polipne and salya artışı
- Refleks arkı veya merkezi etki ile (hipotalamus) düzenlenir.
- Köpek, kedi, tavuk gibi hiç ter bezi bulundurmayan hayvanlarda bu yol kullanılır.
- Koyun ve keçilerde sığırlara göre daha işe yarar bir yoldur.



# Terleme

- ➡ **Deri yoluyla buharlaşma ile kaybedilen her 1 gr su 0.58 cal uzaklaşmasına neden olur.**
- ➡ **Hissedilmeyen su kaybı 50 ml/hr olduğunda 29 cal lik bir ısı uzaklaştırılmış olur.**
- ➡ **Ter bezleri**
  - ➡ **Ekrin bezler (kolinerjik sempatik sinirlerle kontrol edilir, insan )**
  - ➡ **Apokrin bezler: hayvanlarda, atlarda : sempatik uyarım ve epinefrin**

# Terleme

- ☰ **Sempatik sinirler uyarıldığında oluşumu artar**
- ☰ **Terde; HCl, üre, laktik asit, K<sup>+</sup> içeren ter, ter bezleri kanallarından dermis ve epidermise açılır.**
  - elektrolitler
  - glikoprotein – terin tüyler arsına tam yayılması için deterjan görevi görür.

**Çok terleme: yüksek NaCl kaybı**

**Az terleme : az NaCl kaybı**

# Terleme

- ☞ Yüksek ısı kan ısısında çok az da olsa yükselmeye neden olacaktır.
- ☞ Derideki ısı reseptörleri ile başlayan refleks yayı, hipotalamusta bulunan ısı düzenleme merkezlerini uyaracaktır.
- ☞ Atta : sempatik sinirler ve epinefrin salınımı,
- ☞ Sığırdada : çevre ısısında artış,
- ☞ Köpekte : terleme önemsizdir
- ☞ İnsan : terleme ile ısı kaybı iyi gelişmiştir.

# Isı stresi altında fizyolojik değişimler

- ❏ Periferde öz. deride vazodilatasyon sağlanır :
  - ❏ buharlaşma dışındaki serinletme mekanizmaları
  - ❏ Vazokonstriksiyon inhibe edilir.
  - ❏ Ruffini organ (termoreseptör) uyarılması
- ❏ Kulak, Subkutan bölge ve kılsız alanlarda;
  - ❏ Arteriyovenöz şantlarda kılcal damarlarda by pass yollar oluşur.
- ❏ Bradikinin salınımı : vazodilatasyon, buharlaşma dışı serinlemeyi sağlar.

- ☾ Deri ve solunum yolu ile buharlaşma
- ☾ Isı  $> 32^{\circ} \text{C}$  : bu yol % 75 artış gösterir.
- ☾ Çevre ısı çok arttığında terleme dışı serinletme mekanizmaları pek işe yaaramaz.
- ☾ Rektal ısı iyi bir göstergedir.

# SICAK ÇARPMASI

## ■ Belirtiler

- Yüksek beden ısısı, kalp atım hızı ve solunum hızında artış görülür.
- Solunum hızının yüksek kalması ile birlikte kalp atım hızı azalmaya başlamışsa , tehlike azalmıştır denilebilir.

# SICAK ÇARPMASI

- Dayanıklılık tipi atletik aktivite sırasında normal ortam koşullarında dahi beden ısısı 3- 4°C artar. Aşırı sıcak ve nem bu artışın daha fazla olmasına neden olur.
- Bu düzeye yükselen ısı dokularda ve beyinde istenmeyen haraplayıcı olayların ortaya çıkmasına neden olabilir.

# SICAK ÇARPMASI

- **Sıcak ve nemli iklimlerde,**
  - **Deriye sağlanan kan miktarı artacağından kaslara olan kan akımı azalabilir**
    - **Daha kısa sürede yorgunluk gerçekleşir.**
  - **Nem oranının yüksek olması buharlaşmayı azaltır.**
    - **Su ve elektrolit kaybı artar**
    - **Azalan aerobik kapasiteyi kompanse edebilmek için hız azaltılır.**