

**UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL – UNISC**

**Departamento de Biologia**

**Disciplina de Biofísica**

**BIOTERMOLOGIA:**

**Biofísica das Trocas de Calor Corporal**

Wilson Junior Weschenfelder

Santa Cruz do Sul, novembro de 2001

## **BIOTERMOLOGIA: Biofísica das trocas de calor corporal**

Os mecanismos orgânicos que produzem (termogênese) e que dissipam calor (termólise) são considerados um dos processos básicos que suportam e mantêm a vida, onde a termogênese depende das reações envolvidas com os metabolismos e a homeostase exige uma oferta adequada de oxigênio para os tecidos.

**Metabolismo basal** é o consumo de oxigênio na transformação metabólica dos alimentos, sendo que para regular a média da **temperatura corporal**, o homem possui mecanismos reguladores que produzem e dissipam calor corporal, isto se deve para o equilíbrio da temperatura interna do corpo.

### **TERMOGÊNESE BIOLÓGICA**

Expostos ao frio, os animais produzem calor corporal através da contração muscular (termogênese mecânica) e pelas reações bioquímicas exotérmicas (termogênese química).

#### **Termogênese mecânico:**

Está baseada na produção de calor que ocorre durante o **calafrio**, caracterizado por uma contração desorganizada dos músculos esqueléticos, tratando-se de uma resposta involuntária e resultante de uma atividade nervosa descontrolada.

#### **Termogênese química**

Apesar de mais lenta que a termogênese mecânica, é o meio mais importante para a manutenção da temperatura corporal. As gorduras são uma fonte muito importante de energia térmica, sobretudo aquelas localizadas no **tecido adiposo marrom**, pois convertem com facilidade a energia de seus estoques sendo importantíssimo para a geração de calor no organismo homeotermo.

A produção de calor em situação de metabolismo basal é de aproximadamente 1,5 kcal/min em um homem de 70Kg, sendo este calor gerado principalmente no fígado, cérebro, coração e músculos esqueléticos.

São numerosos os fatores que afetam a termogênese, mas todos estão relacionados com o metabolismo interno dos alimentos. Algumas situações alteram a taxa basal de produção e de perda do calor.

## **TERMÓLISE BIOLÓGICA**

O corpo humano perde calor pelos seguintes mecanismos:

### **Vaporização**

No corpo humano, a vaporização se faz por evaporação da água ao nível da pele e dos pulmões. Esta perda de calor corporal por evaporação normalmente equivale a cerca de 20 a 25% do calor total perdido pelo corpo humano. Deste modo, nos grandes queimados, a perda calor por evaporação está prejudicada pelo motivo da grande quantidade de líquido, rico em proteínas, que chega a superfície da pele, aumentando a tensão superficial e prejudicando a evaporação completa.

### **Radiação:**

Cerca de 60% da perda de calor corporal é feita por radiação calorífica (raios infravermelhos). A capacidade que a pele tem para receber calor do corpo e, em seguida, dissipá-lo sob forma de radiação eletromagnética é fundamental na transferência de calor entre o corpo e o meio.

Os raios infravermelhos emitidos pela pele humana possuem comprimento de onda entre 5 a 20  $\mu\text{m}$ , onde as radiações de 9  $\mu\text{m}$  são as de maior amplitude, significando que ela apresenta um excelente poder emissivo.

## **Convecção**

É a transferência de energia térmica de um sistema para outro que se faz através da movimentação de massas de fluido. A força para esse movimento provém da diferença entre o empuxo do meio e o peso das partículas do fluido. O efeito refrigerador, que a convecção de ar exerce sobre a pele, é chamado de **clima privado**.

## **Condução**

É a forma de transferir calor quando há contato direto entre um corpo frio e outro quente. Auxilia na formação das correntes de convecção por aquecer a moléculas de ar que entram em contato com a pele.

## **CONTROLE DE TEMPERATURA CORPORAL**

O **hipotálamo** mantém o balanço entre os processos de produção e eliminação de calor. O controle da produção de calor é feito através de hormônios que aumentam o metabolismo e por meio do calafrio, enquanto a dissipação de calor é controlada pelos processos de vasodilatação periférica.

Graças ao controle térmico, a temperatura interna do corpo mantém-se dentro de limites que apresentam pequenas variações provenientes de fatores externos e internos. As **variações circadianas da temperatura corporal** demonstram que os relógios biológicos são capazes de interferir nos processos de regulação térmica do corpo.

A perda de calor depende da superfície corporal e da diferença de temperatura entre um corpo e o meio. A pele é um órgão de vital importância como **mecanismos de controle da temperatura corporal**, pois possui capacidade de atuar como órgão refrigerador do corpo.

A refrigeração do sangue ao nível da pele se faz principalmente por radiação e por vaporização, pois como o calor é produzido constantemente, há necessidade de **regulação da temperatura corporal pela termólise**.