

## TEMA VII TEMPERATURA; REGULACIÓN Y ADAPTACIONES

### PRODUCCIÓN DE CALOR

#### ANIMALES Y T°: POIQUILOTERMIA Y HOMEOTERMIA

#### FUNCIONES TERMORREGULADORAS

#### ADAPTACIONES A DISTINTOS AMBIENTES

Los animales vivimos adaptados a ambientes donde la temperatura nos es favorable. Tenemos mecanismos para regular la pérdida o ganancia de calor.

La temperatura de un animal es la cantidad de calor por unidad de masa de tejido.

El calor corporal es el calor producido por el animal; es un balance entre calor ganado–calor perdido, que es igual al calor producido mas la transferencia de calor.

La temperatura del animal es un balance entre la producción y el intercambio de calor.

### PRODUCCIÓN DE CALOR

La producción de calor del animal se lleva a cabo mediante tres mecanismos:

- Mecanismos de comportamiento: Determinadas actividades o actitudes incrementan la tasa metabólica y la producción de calor: Ejercicio físico, galope de un caballo, etc.
- Mecanismos autónomos: Movilización de las reservas de grasa del organismo, aumentando la tasa metabólica y el calor. Es un mecanismo involuntario.
- Mecanismos adaptativos: Adaptaciones a las pérdidas de calor o excesivo calentamiento: Grasa subcutánea, pelo de mamíferos...

### TRANSFERENCIA DE CALOR

La transferencia de calor se produce por tres vías:

- Superficie corporal: Los animales de gran tamaño tienen una superficie corporal relativa. Los animales pequeños tienen más superficie corporal relativa y mayor transferencia de calor.
- Gradiente de T° ambiental y T° corporal: Si hay una gran diferencia entre la temperatura ambiental y la corporal, se ponen en marcha mecanismos especiales que no funcionan a menor gradiente, positivo o negativo. A mayor gradiente, mayor transferencia de calor.
- Conductancia específica de los animales al calor: Los animales que no regulan su T° tienen mayor conductancia específica que los que la regulamos.

Podemos diferenciar 2 regiones en un animal en función a sus temperaturas:

- Tc: T° del núcleo corporal
- Ts: T° de las regiones superficiales.

En la transferencia de calor son importantes Tc, Text y Ts.

## MECANISMOS FÍSICOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR

- CONDUCCIÓN. No hay movimiento de los componentes; el calor se transfiere molécula a molécula
- CONVECCIÓN. Hay movimiento del medio
- EVAPORACIÓN. Paso de líquido a gas, con pérdida de calor
- RADIACIÓN. En el infrarrojo.

## ANIMALES Y TEMPERATURA

### ESTABILIDAD DE LA T° CORPORAL

En función a ella diferenciamos:

- Animales homeotermos: Mantienen estable su T° corporal
- Animales poiquilotermos: Su T° oscila en función de la T° amb.

Hay poiquilotermos que pueden mantener su T° bastante estable. Fisiológicamente es más correcto clasificar a los animales en función de la fuente de calor. Distinguimos:

- Animales endotermos: Producen calor por su propio metabolismo. Este calor es el que mantiene su T° corporal. Son aves y mamíferos. Un animal endoterma-homeoterma es aquel que es capaz de generar calor y mantener su T° estable.
- Animales ectotermos: La fuente de calor es el exterior del animal.
- Animales heterotermos: Es un caso intermedio. Su fuente de calor es interna, pero no son capaces de mantener estable su T°. Podemos diferenciar dos tipos:
  - Heterotermos temporales: La variación de calor se produce a lo largo del tiempo.
  - Heterotermos regionales: A lo largo de la estructura del organismo hay varias regiones con distinta temperatura.

### FUNCIONES TERMORREGULADORAS

Los no mamíferos tienen, a lo largo de su superficie, diferentes tipos de receptores. El mecanismo mejor estudiado es el de mamíferos.

### RECEPTORES

Tenemos distintos tipos de receptores del calor (neurorreceptores termosensibles):

- Receptores periféricos: En piel. Miden la Ts.
- Receptores medulares: En médula espinal. Miden la Tc.
- Cerebro: En el hipotálamo. Actúa como *termostato* los mamíferos. Miden la temperatura de referencia. Todos los ajustes de T° en mamíferos tienen que ser en base a esta T° de referencia.

### EFFECTORES

- Para la pérdida de calor
- Para producir o conservar calor (termogénesis)

Los receptores y los efectores se relacionan mediante el sistema circulatorio y respiratorio. Corazón, pulmón y sangre hacen que la T° sea homogénea. En la fiebre, la T° de referencia varía 1 ó 2 grados. Esto tiene una

consecuencia bacteriostática. La sensación de frío es consecuencia de la elevación de la  $T^{\circ}$  de referencia.

## ADAPTACIONES

### ECTOTERMOS EN AMBIENTES FRÍOS

La  $T_{amb}$  está siempre por debajo del punto de congelación, ya que sino, se formarían cristales de hielo en el interior de sus células, con lo que morirían. Para evitar esto, utilizan distintos mecanismos:

- **NUCLEACIÓN.** Formación de cristales en sus líquidos extracelulares y no en el interior de la célula. Se da en algunos escarabajos.
- **SOBREENFRIAMIENTO.** Enfriamiento de los líquidos corporales, sin aparición de cristales de hielo. Se da en peces que viven en los fiordos árticos. Lo consiguen porque no se acercan a la capa de hielo superficial.
- **SUSTANCIAS ANTICOAGULANTES.** Tienen glicerol. El punto de congelación del glicerol es de  $-17^{\circ}\text{C}$ . Están presentes en ácaros que, durante las épocas frías, elevan su concentración de glicerol.

### ECTOTERMOS EN CLIMAS CÁLIDOS

Su regulación es comportamental; se ponen al sol cuando tienen frío y en zonas sombreadas cuando hace demasiado calor.

La iguana marina de las islas galápagos tiene un mecanismo especial; Varía su frecuencia cardíaca y modifica la vasodilatación y vasoconstricción. Algo similar a lo que ocurre en endotermos. Cuando está al sol, aumenta la frecuencia cardíaca y se vasodilata. Los vasos sanguíneos toman el calor por conducción, y el calor se distribuye rápidamente gracias al aumento de frecuencia cardíaca. Cuando entra en el agua, disminuye su frecuencia cardíaca y hay vasoconstricción, con lo que conserva el calor.

## ENDOTERMOS

Entre la  $T^{\circ}$  crítica inferior y la superior se encuentra la zona termoneutral. En ella, todos los mecanismos que se dan son cambios en la conductancia térmica de la superficie del cuerpo. Esos cambios son:

- **Vasoconstricción y vasodilatación.** Para evitar la pérdida de calor, se vasoconstríen, y para disipar calor, se vasodilatan. Es una respuesta vasomotora de la piel.

Cuando tenemos mucho calor de repente, se vasodilatan los vasos sanguíneos superficiales (nos ponemos colorados).

- **Respuestas pilomotoras.** Cuando queremos conservar el calor, se eriza el vello o las plumas, formándose una bolsa de aire que conserva el calor.
- **Capa de grasa.** Algunos animales tienen una gran capa de grasa bajo la piel. La sangre se desvía a vasos sanguíneos que estén bajo esa capa y evita así la pérdida de calor.

Cuando un endotermo está por debajo de la temperatura crítica inferior o por encima de la temperatura crítica superior, se ponen en marcha distintos mecanismos para generar o disipar calor. Por debajo de la TCI tiene lugar la termogénesis. Por encima de la TCS se ponen en marcha distintos mecanismos de disipación del calor. El ligero aumento de calor se debe a que esto también tiene un coste energético.