

# Homeostasis

**Homeostasis** (Del griego *homos* que significa "similar", y *estasis* "posición", "estabilidad") es la característica de un sistema abierto o de un sistema cerrado, especialmente en un organismo vivo, mediante la cual se regula el ambiente interno para mantener una condición estable y constante.

La homeostasis y la regulación del medio interno constituyen uno de los preceptos fundamentales de la fisiología, puesto que un fallo en la homeostasis deriva en un mal funcionamiento de los diferentes órganos.

## Homeostasis biológica

Toda la organización estructural y funcional de los seres tiende hacia un **equilibrio dinámico**. Esta característica de dinamismo, en la que todos los componentes están en constante cambio para mantener dentro de unos márgenes el resultado del conjunto (frente a la visión clásica de un sistema inmóvil), hace que algunos autores prefieran usar el término **homeocinesis** para nombrar este mismo concepto.

En la homeostasis orgánica, el primer paso de autorregulación, es la detección del alejamiento de la normalidad. La normalidad en un sistema de este tipo, se define por los valores energéticos nominales, los resortes de regulación se disparan en los momentos en que los potenciales no son satisfactoriamente equilibrados, activando los mecanismos necesarios para compensarlo. Hay que tener en cuenta que las diferencias de potencial, no han de ser electromagnéticas, puede haber diferencias de presión, de densidades, de grados de humedad, etc. Por ejemplo, la glucemia, cuando hay un exceso (hiperglucemia) o un déficit (hipoglucemia), siendo la solución en el primer caso, de la secreción de insulina, y en el segundo, la secreción de glucagón todo ello a través del páncreas, y consiguiendo nivelar la glucemia. La homeostásis también está sometida al desgaste termodinámico, el organismo necesita del medio el aporte para sostener el ciclo, por lo que es sometido a actividades que, por un lado permiten regular la homeostásis y por otro son un constante ataque a dichas funciones. En otro orden de situación, si el organismo no se aportara lo necesario del medio, dicha función dejaría de existir en un instante en el tiempo en el que es termodinámicamente imposible continuar sosteniendo dicha estructura.

Un organismo enferma en el momento que se requiere un aporte extra de energía para sostener el ciclo homeostático. Agentes patógenos, tales como los radicales libres, virus o bacterias, pueden comprometer ese ciclo. La enfermedad es una respuesta ante la invasión del medio, que limita al organismo a sus ciclos vitales esenciales, para destinar el resto de los recursos en preservar en el tiempo la función homeostática.

# Factores que influyen en la homeostasis

**La homeostasis responde a cambios efectuados en:**

- **El medio interno:** El metabolismo produce múltiples sustancias, algunas de ellas de desecho que deben ser eliminadas. Para realizar esta función los organismos poseen sistemas de excreción. Por ejemplo en el ser humano el aparato urinario. Los seres vivos pluricelulares también poseen mensajeros químicos como neurotransmisores y hormonas que regulan múltiples funciones fisiológicas.
- **El medio externo:** La homeostasis más que un estado determinado es el proceso resultante de afrontar las interacciones de los organismos vivos con el medio ambiente cambiante cuya tendencia es hacia desorden o la entropía. La homeostasis proporciona a los seres vivos la independencia de su entorno mediante la captura y conservación de la energía procedente del exterior. La interacción con el exterior se realiza por sistemas que captan los estímulos externos como pueden ser los órganos de los sentidos en los animales superiores o sistemas para captar sustancias o nutrientes necesarios para el metabolismo como puede ser el aparato respiratorio o digestivo.

En la homeostasis intervienen todos los sistemas y aparatos del organismo desde el sistema nervioso, sistema endocrino, aparato digestivo, aparato respiratorio, aparato cardiovascular, hasta el aparato reproductor.

## Tipos de regulaciones del individuo

- **Termorregulación:** Es la regulación del calor y el frío
- **Osmorregulación:** Regulación del agua e iones, en la que participa el Sistema Excretor principalmente, ayudado por el Nervioso y el aparato respiratorio
- **Regulación de los Gases respiratorios**

# Termorregulación

La **termorregulación** es la capacidad del cuerpo para regular su temperatura. Los animales homeotermos tienen capacidad para regular su propia temperatura. La temperatura normal del cuerpo de una persona varía dependiendo de su sexo, su actividad reciente, el consumo de alimentos y líquidos, la hora del día y, en las mujeres, de la fase del ciclo menstrual en la que se encuentren. La temperatura corporal normal, de acuerdo con la Asociación Médica Americana (American Medical Association), puede oscilar entre 36,5 y 37,2 °C.

## Mecanismos de pérdida de calor

El animal siempre está perdiendo calor, ya sea ambientales o por procesos biológicos, éstos puede ser **externos** o **internos**. Una vez producido el calor es transferido y repartido a los distintos órganos y sistemas.

## Mecanismos externos de pérdida de calor

En éstas se incluyen Radiación, Conducción, Convección y Evaporación

### Radiación

Como todo cuerpo con temperatura mayor que 26,5 °C, los seres vivos también irradian calor al ambiente por medio de ondas electromagnéticas. Es el proceso en que más se pierde calor: el 60%. El fenómeno de la **radiación** consiste en la propagación de energía en forma de ondas electromagnéticas o partículas subatómicas a través del vacío o de un medio material. La radiación propagada en forma de ondas electromagnéticas (Rayos X, Rayos UV, etc.) se llama radiación electromagnética, mientras que la radiación corpuscular es la radiación transmitida en forma de partículas subatómicas (partículas  $\alpha$ , neutrones, etc.) que se mueven a gran velocidad en un medio o el vacío, con apreciable transporte de energía. Son radiaciones ionizantes los Rayos X, Rayos  $\gamma$ , y Partículas  $\alpha$ , entre otros. Por otro lado, radiaciones como los Rayos UV y las ondas de radio, TV o de telefonía móvil, son algunos ejemplos de radiaciones no ionizantes.

### Radiación térmica

Cuando un cuerpo está más caliente que su entorno pierde calor hasta que su temperatura se equilibra con la de su entorno, este proceso de pérdida de calor se puede producir por tres tipos de procesos: conducción, convección y radiación térmica. De hecho la emisión de radiación puede ser el proceso dominante para cuerpos relativamente aislados del entorno o para muy altas temperaturas. Así un cuerpo muy caliente como norma general emitirá gran cantidad de ondas electromagnéticas.

## Conducción

Es la transferencia de calor por contacto con el aire, la ropa, el agua, u otros objetos (una silla, por ejemplo). Si la temperatura del medio circundante es inferior a la del cuerpo, la transferencia ocurre del cuerpo al ambiente (pérdida), si no, la transferencia se invierte (ganancia). En este proceso se pierde el 3% del calor, si el medio circundante es aire a temperatura normal. Si el medio circundante es agua, la transferencia aumenta considerablemente porque el coeficiente de transmisión térmica del agua es mayor que el del aire. Es el flujo de calor por gradiente. El fundamento físico es la transferencia de energía calorífica entre moléculas.

## Evaporación

Se pierde así el 22% del calor corporal, mediante el sudor, debido a que el agua tiene un elevado calor específico, y para evaporarse necesita absorber calor, y lo toma del cuerpo, el cual se enfría. Una corriente de aire que reemplace el aire húmedo por el aire seco, aumenta la evaporación. Para que se evapore 1 g de sudor de la superficie de la piel se requieren aproximadamente 0,58 kcal las cuales se obtienen del tejido cutáneo, con lo que la piel se enfría y consecuentemente el organismo. La evaporación de agua en el organismo se produce por los siguientes mecanismos:

- **Evaporación insensible:** se realiza en todo momento y a través de los poros de la piel, siempre que la humedad del aire sea inferior al 100%. También se pierde agua a través de las vías respiratorias.
- **Evaporación superficial:** formación del sudor por parte de las glándulas sudoríparas, que están distribuidas por todo el cuerpo, pero especialmente en la frente, palmas de manos y pies y zona axilar y púbica.

# **Mecanismos internos de pérdida de calor**

Son controlados por el organismo.

## **Sudoración**

Cuando el cuerpo se calienta de manera excesiva, se envía información al **área preóptica**, ubicada en el cerebro, por delante del hipotálamo. Éste desencadena la producción de sudor. El humano puede perder hasta 1,5 L de sudor por hora.

## **Transpiración insensible**

Cada persona, en promedio, pierde 800 ml de agua diariamente. Ésta proviene de las células e impregna la ropa, que adquiere el olor característico.

## **Vasodilatación**

Cuando la temperatura corporal aumenta, los vasos periféricos se dilatan y la sangre fluye en mayor cantidad cerca de la piel para enfriarse. Por eso, después de un ejercicio la piel se enrojece, ya que está más irrigada.

## **Mecanismos de ganancia de calor**

Al igual de la pérdida de calor, éstos pueden ser externos e internos.

## **Mecanismos externos de ganancia de calor**

Se incluyen la radiación directa del Sol y la irradiación de la atmósfera.

## **Radiación directa del sol**

La superficie del cuerpo absorbe una gran cantidad de calor como radiación infrarroja. Se ha calculado que el cuerpo humano obtiene un 92 %

## **Irradiación desde la atmósfera**

La atmósfera actúa como una pantalla amplificadora frente a las radiaciones provenientes del Sol, y hace incidir las radiaciones infrarrojas directamente sobre el cuerpo.

# Mecanismos internos de ganancia de calor

## Vasoconstricción

Es la constricción o estrechamiento de un vaso sanguíneo manifestándose como una disminución de su volumen. Un **vasoconstrictor** es una sustancia o estímulo ambiental que provoca vasoconstricción directa o indirectamente. Muchos vasoconstrictores actúan sobre receptores específicos de la vasopresina o sobre adrenorreceptores. Los vasoconstrictores son también utilizados clínicamente para incrementar la presión sanguínea o para reducir el flujo sanguíneo localmente.

La vasoconstricción a nivel de la microvasculatura cutánea hace que la piel adquiera un tono pálido o blanquecino. Este puede ser el resultado de factores ambientales o psicológicos como el frío o el estrés.

El efecto antagónico a la vasoconstricción es la vasodilatación.

## Fisiología de vasoconstricción

La vasoconstricción se produce por la contracción del músculo liso presente en la superficie del vaso sanguíneo o bien rodeando a éste. El músculo liso de la pared vascular está innervado por el sistema nervioso autónomo: el SN simpático y el SN Parasimpático. La estimulación del SN Simpático produce una vasoconstricción y por el contrario al activación del SN Parasimpático produce vasodilatación. A nivel vascular existen receptores alfa-adrenérgicos de cuyo estímulo se genera la contracción muscular y por tanto la vasoconstricción.

## Ejemplos de vasoconstrictores

- Antihistamínicos
- Adrenalina (Epinefrina)
- Cocaína
- Cannabis
- Descongestionantes como la Pseudoefedrina usada como descongestionante nasal.

## **Actividad.**

1. Anota las actividades que realiza el cerebro para mantener la homeostasis
2. Qué importante función cumplen los riñones en la homeostasis.
3. Qué importante función cumple el hígado en la homeostasis.
4. Qué importante función cumple el hipotálamo en la homeostasis.
5. Como actúa cada sistema en la homeostasis.
  - a) Sistema Digestivo:
  - b) Sistema Circulatorio:
  - c) Sistema Respiratorio:
  - d) Sistema Nervioso:
  - e) El hígado y el páncreas: